

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES

EVOLUCIÓN TECNOLÓGICA DEL MATERIAL GIMNÁSTICO EN EUROPA,
Y SU APORTACIÓN A LA TERAPÉUTICA FÍSICA EN ESPAÑA
DURANTE LA SEGUNDA MITAD DEL SIGLO XIX.

TESIS DOCTORAL.

D. JAVIER JIMÉNEZ MARTÍNEZ.

LICENCIADO EN EDUCACIÓN FÍSICA

AÑO: 1995.

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE ORGANIZACIÓN

ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS Y ESTADÍSTICA.

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES.

EVOLUCIÓN TECNOLÓGICA DEL MATERIAL GIMNÁSTICO EN EUROPA,

Y SU APORTACIÓN A LA TERAPÉUTICA FÍSICA EN ESPAÑA

DURANTE LA SEGUNDA MITAD DEL SIGLO XIX.

TESIS DOCTORAL.

D. JAVIER JIMÉNEZ MARTÍNEZ.

LICENCIADO EN EDUCACIÓN FÍSICA.

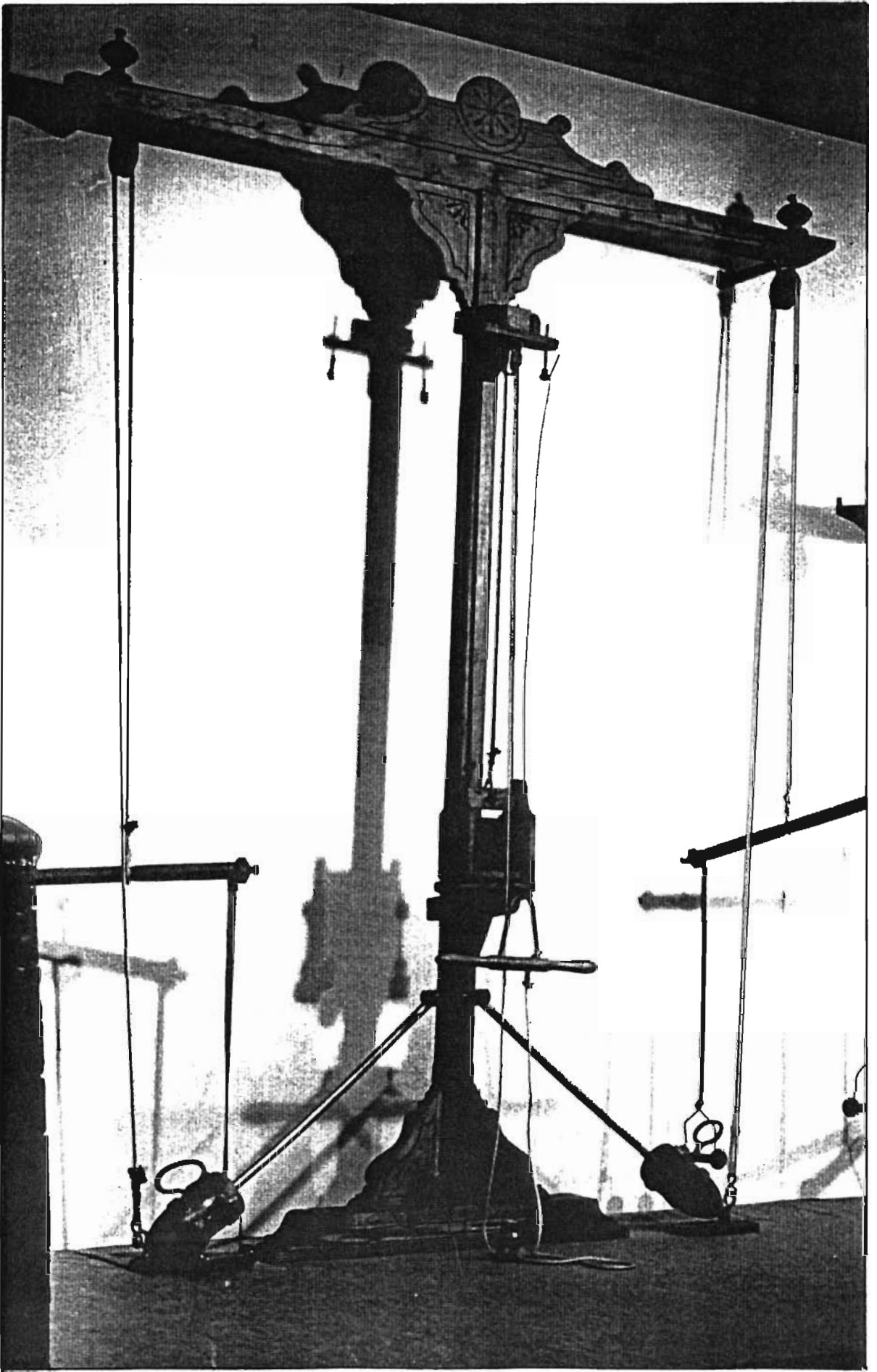
DIRIGIDA POR:

DÑA. M^a. TERESA ANGULO CARRERE: DRA. EN MEDICINA Y CIRUGÍA.

Y

D. ENRIQUE LUIS BOROBIA MELENDO: DR. EN MEDICINA Y CIRUGÍA.

1995



... a mis padres,
... a Lara y Javier,
y en especial a ti, Elisa.

AGRADECIMIENTOS.

Agradezco sinceramente a quienes han colaborado en tan diferentes aspectos para la realización de esta tesis. Mi recuerdo y reconocimiento a todos los autores consultados, base fundamental sobre la que se construye este estudio y sin los cuales no tendríamos el punto de partida para llegar a unas conclusiones.

Sin lugar a dudas, debo agradecer al personal de la biblioteca del I. N. E. F. de Madrid, su total entrega y colaboración imprescindible para la consulta y toma de datos de las fuentes documentales de la época. De una forma especial, mi agradecimiento a su directora, Pilar Irureta-Goyena, que además ha contribuido con su *"Catálogo del Fondo Antiguo"* a facilitar la localización y revisión de gran parte de la bibliografía consultada en esta tesis. Mi reconocimiento también al personal de los demás centros de consulta, en particular de la biblioteca de la Facultad de Medicina de la Universidad Complutense de Madrid y del Departamento de Historia de la Medicina de la misma Facultad.

Agradezco también al personal de la imprenta del I. N. E. F. su paciencia y colaboración con las fotocopias y encuadernación de esta tesis.

El más sincero agradecimiento merece mi compañero y amigo Mariano García Carretero, profesor que con sus estudios y entusiasmo sobre el "Gimnasio de Segovia" aporta unos datos imprescindibles para esta obra y que no ha dudado en facilitarme toda la

información necesaria sobre el tema, además de su asesoramiento profesional como gran conocedor de la materia.

Agradezco también la colaboración de Teresa M^a. González Aja, especialista en Historia, que ha contribuido con sus conocimientos y experiencia en aspectos fundamentales de estructura y desarrollo de esta tesis.

Las traducciones de libros alemanes de la época, realizadas por M^a Teresa Gómez, han sido importantísimas como información básica de los autores que escribieron en esa lengua tan compleja. Sin estas traducciones no recogeríamos algunos datos interesantísimos de los aparatos del siglo XIX utilizados en los países del centro y norte de Europa.

Ángel Rueda Fernández, me asesoró con respecto al reportaje fotográfico del "Gimnasio de Segovia". Su profesionalidad en el tema queda reflejada en las fotografías del capítulo correspondiente.

Mi agradecimiento a todos los compañeros y amigos que me han apoyado y animado durante estos cinco años de trabajo, especialmente a ti "*Elisa*", gracias por tu colaboración y tu paciencia.

Para finalizar, agradezco a mis directores de tesis M^a Teresa Angulo Carrere y Enrique Luis Borobia Melendo, que con su gran experiencia e ilusión por el tema han hecho posible la realización de este trabajo.

ÍNDICE

	<u>PÁGINA</u>
<u>CAPÍTULO 1.</u>	
INTRODUCCIÓN: BREVE RESEÑA HISTÓRICA DE LA GIMNÁSTICA EN EUROPA EN LA EDAD MODERNA	1
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36
<u>CAPÍTULO 2.</u>	
2. 1.- OBJETIVOS	49
2. 2.- MATERIAL Y MÉTODOS	50
2. 3.- ESTADO DE LA CUESTIÓN	52
<u>CAPÍTULO 3.</u>	
3. 1.- MÁQUINAS Y APARATOS DE LOS SISTEMAS GIMNÁSTICOS EUROPEOS MÁS IMPORTANTES DEL SIGLO XIX. CARACTERÍSTICAS GENERALES	53
3. 2.- MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS APARATOS	58
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61
<u>CAPÍTULO 4.</u>	
4. 1.- GIMNASIA SUECA	62
4. 1. 1.- GIMNASIA SUECA SIN APARATOS	64
4. 1. 2.- APARATOS DE GIMNASIA SUECA	65

	<u>PÁGINA</u>
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	72
 <u>CAPÍTULO 5.</u>	
5. 1.- PÓRTICOS AMOROSIANOS	73
5. 2.- APARATOS DEL PÓRTICO	76
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	80
 <u>CAPÍTULO 6.</u>	
6. 1.- APARATOS DE SUSPENSIÓN Y DE APOYO. GENERALIDADES.	81
6. 2.- APARATOS DE SUSPENSIÓN. CLASIFICACIÓN.	84
6. 2. 1.- BARRA HORIZONTAL	85
6. 2. 2.- ESCALERAS	98
6. 2. 3.- TRAPECIO	108
6. 2. 4.- ANILLAS	113
6. 2. 5.- VINDAS, FUGA GIRATORIA, PICADERO	118
6. 2. 6.- CINTURÓN DE NATACIÓN	125
6. 3.- APARATOS DE APOYO. CLASIFICACIÓN	127
6. 3. 1.- PARALELAS	128
6. 3. 2.- CABALLO	135
6. 3. 3.- BALANCÍN	138
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	139
 <u>CAPÍTULO 7.</u>	
7. 1.- APARATOS DE TREPA Y ESCALADA. GENERALIDADES	148
7. 2.- APARATOS DE TREPA Y ESCALADA. CLASIFICACIÓN	149

	<u>PÁGINA</u>
7. 2. 1.- ESCALAS Y ESCALERAS	150
7. 2. 2.- CUERDAS	156
7. 2. 3.- MÁSTILES. PERCHAS AMOROSIANAS	160
7. 2. 4.- MUROS Y TABLAS DE ASALTO	162
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	171
 <u>CAPÍTULO 8.</u>	
8. 1.- APARATOS DE SALTO. GENERALIDADES	175
8. 2.- APARATOS DE SALTO. CLASIFICACIÓN	177
8. 2. 1.- TRAMPOLÍN	178
8. 2. 2.- SALTÓMETRO	182
8. 2. 3.- ESCALERA PARA SALTOS EN PROFUNDIDAD	185
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	188
 <u>CAPÍTULO 9.</u>	
9. 1.- APARATOS DE EQUILIBRIO, DE FLEXIBILIDAD Y DE LUCHA. GENERALIDADES	190
9. 2.- APARATOS DE EQUILIBRIO. CLASIFICACIÓN	194
9. 2. 1.- VIGA HORIZONTAL	195
9. 2. 2.- ZANCOS	200
9. 3.- APARATOS DE FLEXIBILIDAD. CLASIFICACIÓN	202
9. 3. 1.- PICAS	203
9. 3. 2.- BASTONES	206
9. 3. 3.- STHENÓGENO	208

	<u>PÁGINA</u>
10. 3. 2. 4.- SILLA GIMNÁSTICA	258
10. 3. 2. 5.- MÁQUINA DE PRESIÓN	261
10. 3. 2. 6.- POLEAS DE CONTRAPESOS	263
10. 3. 3.- MÁQUINAS DE POLEAS	264
10. 3. 3. 1.- MÁQUINA GIMNÁSTICA DE VIGNOLLES	266
10. 3. 3. 2.- MÁQUINA DE POLEAS DE BOURLOT	270
10. 3. 3. 3.- MÁQUINA DE POLEAS DE TIRO OBLICUO	275
10. 3. 3. 4.- SISTEMA DE LA GIMNASIA DE RESISTENCIA DE THILO	282
10. 4.- APARATOS DE APLICACIÓN DE RESISTENCIAS MEDIANTE RE- SORTES. GENERALIDADES.	286
10. 4. 1.- MÉTODO GIMNÁSTICO DE J. L. PICHERY	287
10. 5.- APARATOS DE PALANCA Y DE PÉNDULO. KRUKEMBERG, ZANDER, NEBEL, FUNKE Y HERZ	295
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	301
 <u>CAPÍTULO 11.</u>	
11. 1.- APARATOS DE MEDIDA Y DE PESO. GENERALIDADES.	309
11. 1. 1.- TALLÍMETRO, COMPÁS, CIRTÓMETRO Y BÁSCULA	310
11. 1. 2.- DINAMÓMETROS	313
11. 1. 3.- ESPIRÓMETROS	319
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	321

CAPÍTULO 12.

12. 1.- MÁQUINAS Y APARATOS MECÁNICOS PARA LA FACILITACIÓN DE MOVIMIENTOS Y LA APLICACIÓN DE RESISTENCIAS. GENERALIDADES	323
12. 1. 1.- MÁQUINAS Y APARATOS DE ZANDER. CARACTERÍSTICAS GENERALES	324
12. 1. 2.- MÁQUINAS Y APARATOS DE HERZ. CARACTERÍSTICAS GENERALES	337
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	344

CAPÍTULO 13.

13. 1.- APARATOS ESPECÍFICOS. GENERALIDADES. CLASIFICACIÓN ..	346
13. 2.- APARATOS ESPECÍFICOS PARA MIEMBROS SUPERIORES	348
13. 2. 1.- APARATOS PARA LA ARTICULACIÓN DEL HOMBRO ...	349
13. 2. 2.- APARATOS PARA LA ARTICULACIÓN DEL CODO	356
13. 2. 3.- APARATOS PARA LA MUÑECA Y LA MANO	360
13. 3.- APARATOS ESPECÍFICOS PARA MIEMBROS INFERIORES	368
13. 3. 1.- APARATOS PARA LA ARTICULACIÓN DE LA CADERA ..	370
13. 3. 2.- APARATOS PARA LA ARTICULACIÓN DE LA RODILLA ..	373
13. 3. 3.- APARATOS PARA LA ARTICULACIÓN DEL TOBILLO ...	376
13. 4.- APARATOS ESPECÍFICOS PARA COLUMNA VERTEBRAL	379
13. 4. 1.- PARALELAS ORTOPÉDICAS	380
13. 4. 2.- ESCALERAS ORTOPÉDICAS: CONVEXA Y RECTA	382

	<u>PÁGINA</u>
13. 4. 3.- POTRO. APARATO ORTOPÉDICO DE DILATACIÓN	385
13. 4. 4.- PLANCHA DORSAL	387
13. 4. 5.- BANCO TORÁCICO. CAMAS MECÁNICAS	389
13. 4. 6.- APARATO ORTOPÉDICO DE HEISER	392
13. 4. 7.- MÁQUINAS DE POLEAS	393
13. 4. 8.- APARATO DE NYCANDER	394
13. 4. 9.- APARATOS DE SCHREIBER	395
13. 4. 10.- BASTIDORES DE LORENZ Y BEELY	398
13. 4. 11.- APARATOS DE KIRMISSON Y DE SCHMITT	401
13. 4. 12.- APARATOS PARA LA GIMNASIA SUECA "MÉDICA MANUAL"	404
13. 4. 13.- APARATOS DE ZANDER PARA COLUMNA VERTEBRAL.	407
13. 4. 14.- APARATOS DE HERZ PARA COLUMNA VERTEBRAL ...	414
13. 5.- APARATOS DE MASAJE MECÁNICO. GENERALIDADES	420
13. 5. 1.- APARATOS DE ZANDER PARA EL MASAJE MECÁNICO .	423
13. 5. 2.- APARATOS DE HERZ PARA EL MASAJE MECÁNICO	425
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	430

CAPÍTULO 14.

14. 1.- MUSEO "GIMNASIO DE SEGOVIA", SIGLO XIX (1890). CARAC- TERÍSTICAS GENERALES	440
14. 2.- REVISIÓN DE LOS APARATOS. CLASIFICACIÓN	442

	<u>PÁGINA</u>
14. 3.- DISEÑOS EXCLUSIVOS	446
14. 3. 1.- CABALLO DE EQUITACIÓN	447
14. 3. 2.- APARATO ANTROPOMÉTRICO	449
14. 3. 3.- RUEDA DE HOMBRO	450
14. 3. 4.- APARATO DE REMO CON BANCO FIJO	452
14. 3. 5.- APARATOS DE POLEAS	453
14. 3. 6.- TABLERO DE USOS MÚLTIPLES	454
14. 3. 7.- ESPALDERA CON BARRA FIJA, RODILLO Y PESAS	456
14. 3. 8.- APARATO PARA PRESIÓN DE PIERNAS	458
14. 3. 9.- ESTIRATORIO	459
14. 3. 10.- BICICLETA ERGOMÉTRICA	461
14. 3. 11.- VIBRADOR PARA ESGRIMISTAS	463
14. 4.- APARATOS COMUNES DEL "GIMNASIO DE SEGOVIA"	464
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	469
 <u>CAPÍTULO 15.</u>	
CONCLUSIONES	471
 <u>CAPÍTULO 16.</u>	
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	480

CAPÍTULO 1.- INTRODUCCIÓN.

§

BREVE RESEÑA HISTÓRICA DE LA GIMNÁSTICA EN EUROPA EN LA EDAD MODERNA.

El precursor de la Gimnástica Moderna fue Jerónimo Mercurial ¹, que escribió a finales del siglo XVI su excelente "*Tratado sobre el Arte Gimnástico*" ². Otro autor de la misma época, Ambrosio Paré en la primera edición de sus obras aparecida en 1575, dedicó un capítulo completo en la introducción, titulado "*Del movimiento y reposo*", en el que hablaba de los ejercicios gimnásticos y de las fricciones ³.

Posteriormente en el siglo XVII, José Du Chesne que fue el médico ordinario de Enrique IV escribió la obra "*Retrato de la salud*", en 1606. Destaca en este libro un capítulo muy extenso acerca del ejercicio y del reposo, en el que se encuentra la descripción de los ejercicios musculares que se podían usar para el tratamiento de diferentes afecciones. A este capítulo del libro de Du Chesne hace referencia Dujardín Beaumet en su obra "*La Higiene Terapéutica*" ⁴, basando sus métodos en la utilización del ejercicio como prevención de las enfermedades.

Uno de los grandes talentos de la época del Renacimiento, y al cual se debió la creación de la "gimnástica científica", fue Borelli. Este autor era profesor de matemáticas en la ciudad de Pisa, donde publicó su interesante memoria sobre "*Mecánica de los animales*",

en la cual da a conocer un amplio estudio dedicado a las bases mecano-fisiológicas del movimiento.

Tal y como refiere Pedregal Prida ⁵, Juan Alfonso Borelli, fue un célebre médico y físico napolitano que nació en el año 1608 y murió en el de 1679. Discípulo de Galileo y contemporáneo de Newton, Harvey y Miguel Servet, fue uno de los jefes de la asociación iatro-matemática. Este científico estuvo protegido por la Reina Cristina, publicando en el año 1670 su gran obra "*De Motu Animalium*". Borelli definió el concepto de la mecánica animal en la introducción de esta obra, diciendo que "las operaciones de los animales se hacen por causas, instrumentos y razones mecánicas". En la primera parte de este trabajo, Borelli comparó los huesos, movidos por los músculos, a palancas movidas por cuerdas, y probó que el ser humano gasta una enorme cantidad de energía cuando se mueve. Borelli fue el primer fisiólogo que expresó con claridad el mecanismo de la contracción muscular. De esta misma época data la gimnástica moderna.

A partir de este momento, empezó a considerarse el movimiento como indispensable para el desarrollo físico y la educación, y se reconoció su utilidad desde el punto de vista educativo e higiénico y su importancia desde los puntos de vista médico y moral. Trabajos como los de Mercurial, Montaigne, Locke y otros fueron suficientes para demostrar el gran interés en la época por los ejercicios gimnásticos ⁶.

Al mismo tiempo que estos ejercicios se llevaban a la práctica, el entusiasmo iba generalizándose poco a poco. Nicolás Andry en Francia, F. Hoffman en Alemania, y H. Boerhaave en Holanda, fueron los encargados, con grandes esfuerzos, de darlos a conocer en sus respectivos países.

Pero no era en las obras de medicina propiamente dichas o de higiene donde se encontraban las indicaciones precisas sobre la gimnasia, pues los filósofos, o más bien los grandes reformadores fueron los que trataron de introducir importantes modificaciones en la educación de la juventud; entre ellos es de destacar a Rabelais, Lutero y Montaigne.

En su importante obra "*Gargantúa y Pantagruel*", Rabelais ⁷ procuró no olvidar la importancia de la gimnasia para la educación del joven Gargantúa, y en ella se hallan los preceptos antiguos acomodados al gusto de la época. Le dió una gran importancia a la gimnasia respiratoria. El gran reformador Lutero también afirmaba que "la gimnasia es necesaria para el mantenimiento de la salud", mientras que Montaigne en su excelente carta a Diana de Foix, condesa de Gursón, expresaba de una manera favorable "la necesidad de hacer marchar a la par la educación física con la educación moral" ⁸.

En el siglo XVIII, J.J. Rousseau, Tissot y Fuller, a semejanza de Platón, Aristóteles y Galeno, propagaron estas enseñanzas como instrumento puramente educativo, hasta que por los años 1724 a 1790, el alemán Basedow logró abrirse camino en su país, y establecer su gimnasio de Dessau, en el que dió a conocer la enseñanza popular de la Gimnástica, prefiriendo, a imitación de los griegos, los ejercicios de palestra ⁹.

Este sistema fue modificado poco tiempo después por Campe y Salzmann, quienes introdujeron juegos, trabajos manuales, de jardín y excursiones al campo para fomentar los ejercicios gimnásticos.

Nicolás Andry en 1741 escribió un "*Tratado de Ortopedia*" en dos volúmenes, en el que insiste sobre la gran importancia de los movimientos y del ejercicio activo en el

tratamiento de las deformidades características de la juventud, fundamentalmente las alteraciones de columna vertebral.

Años más tarde, Tissot escribió en 1780 un *"Tratado de Gimnasia"* de los más completos , y que probablemente, como dice Collineau ¹⁰ en su magnífica obra *"La Gimnasia"*, inspiró a los autores extranjeros que escribieron posteriormente sobre este tema.

Al final del siglo XVIII, y al mismo tiempo que aparecían los trabajos precedentes, la gimnasia entró a formar parte de los sistemas educativos de la época, gracias al verdadero creador de la enseñanza primaria, Pestalozzi, en cuyo libro *"Manera de instruir Gertrudis a sus niños"*, estableció las bases de la enseñanza intuitiva.

La gimnasia moderna surge con Pestalozzi, autor de origen suizo, concretamente del cantón de Unterwald. Este lugar parece estar bien escogido para servir de cuna a la gimnasia moderna. Colocada en el centro de Europa, habitada por un pueblo de montañeses hábiles para los ejercicios del cuerpo, Suiza aceptó con entusiasmo las ideas de Pestalozzi, y bajo su influencia se crearon gimnasios en Stanz, en Berthoud y en Yverdón, a los que no solamente concurrían los suizos , sino también los ciudadanos de los países vecinos.

Un discípulo de Pestalozzi, Gutsuths ¹¹, natural de Saxe, introdujo el método en Alemania, y después ocurrió otro tanto en Dinamarca con Natchtegall, de tal forma, que al principio del siglo XIX, en 1800, tres países europeos poseían gimnasios: Suiza, Alemania y Dinamarca ¹².

A su vez, continuaba funcionando el gimnasio Dessau, dirigido por Vieth, quien siguiendo el camino de reformas iniciadas por sus antecesores Guts- Muths y Salzmänn, dividió los ejercicios gimnásticos en activos y pasivos ¹³.

A partir de esta época, se admite la gimnasia escolar y médica ¹⁴, extendiéndose por gran cantidad de países. Existen, sobre todo, cuatro nombres que resumen los esfuerzos hechos en este sentido durante la primera parte del siglo XIX; Ling en Suecia, Jahn en Alemania y Amorós en Francia. Sanz Romo ¹⁵ añade a Clias en Francia e Inglaterra. De estos autores surgen los sistemas gimnásticos con más influencia en los países europeos.

En el siglo XIX se produjeron los avances más importantes del movimiento gimnástico, y en gran parte se atribuye a Ling el impulso inicial con sus teorías innovadoras y su propio sistema de ejercicios. Su bello ideal fue la perfección física y moral del hombre.

Suecia tuvo el honor de ser el primer país europeo que contó con un Instituto Gimnástico gracias al tesón e interés de su creador, Pedro Enrique Ling y así lo describe García Fraguas ¹⁶ en su discurso "*Historia de la Gimnástica Higiénica y Médica*". "El sueco Pedro Enrique Ling, curado de una parálisis del brazo derecho por los ejercicios de la esgrima, fué uno de los primeros autores que habló de la importancia de los ejercicios corporales. Consiguió la protección oficial del Estado y fundó en Estocolmo en el año 1814 , un Instituto Nacional Gimnástico que llevó su propio nombre. En este Instituto se impartieron enseñanzas basadas en el *Sistema Ling*, resultado del profundo estudio que este autor había hecho de las ciencias y de las artes, de las que era genuina representación en su época".

Pedro Enrique Ling, nació el 15 de Noviembre de 1776 en el presbiterio de la parroquia de Ljanga, en Smaland (Suecia), aunque algunos autores datan su fecha de nacimiento en 1766. Estudió en la Universidad de Upsal. El 2 de Abril de 1801 tomó parte en la batalla naval de Copenhague contra ingleses y daneses, donde se le produjo una parálisis en el brazo. Padecía una retracción de los músculos del brazo, pero superó dicha lesión valiéndose de la gimnástica, es decir, combatió esta contractura permanente con la esgrima, y en vista de los notables resultados que obtuvo, abandonó su carrera poética para ocuparse de la gimnasia ¹⁷.

En 1806 fue nombrado profesor de esgrima en la Universidad de Lund y poco tiempo después, "Gimnasiarca de la Real Academia Militar de Carlberg". Como gran propagandista de la gimnástica recabó de los poderes públicos la protección oficial para su sistema de enseñanza y así consiguió que en 1814 el Gobierno sueco fundara en Estocolmo un Instituto Nacional Gimnástico que llevó su propio nombre y la declaración oficial y obligatoria de dicha enseñanza ¹⁸.

El Instituto era un palacio construido especialmente para impartir la enseñanza de la gimnástica y gobernado por un régimen militar. El edificio estaba dividido en cinco cuerpos, dentro de los cuales estaban instalados la sala de instrucción teórica, el anfiteatro anatómico, la biblioteca y museo anatómico, la sala de gimnástica pedagógica y médica, la de armas, la pila de baño y los alojamientos para el director y los dos subdirectores; tenía asimismo dos corredores espaciosos, un jardín y una galería para juegos y el tiro de pistola ¹⁹.

Según Sánchez y González de Somoano ²⁰ en el Instituto se enseñaba: gimnasia médica, gimnasia pedagógica y gimnasia militar. Esta división de la gimnasia marcaría las líneas de actuación de esta disciplina en Europa durante gran parte del siglo XIX.

Otros autores como Salvador López Gómez ²¹ opinan que quien aplicó propiamente la gimnasia a la medicina, constituyendo una de las partes de su terapéutica, fue Ling, en cuyo Instituto "se atendía a la enseñanza física y había además cursos particularmente destinados a los estudios anatómicos y fisiológicos, como a la teoría de la gimnasia, todos ellos impartidos por ilustres maestros".

La gran aportación de Ling a la gimnástica fue la sistematización del ejercicio; su dosificación, las instrucciones detalladas, posiciones iniciales y ejercicios específicos fueron alguna de sus grandes innovaciones ²².

Ling dividió la gimnástica en cuatro partes según su finalidad: pedagógica, militar, médica y estética. La gimnasia pedagógica pretendía poner al hombre en plena posesión de sí mismo; la gimnasia militar, imponer su voluntad a un enemigo; la gimnasia médica, mantener la integridad de su unidad fisiológica y la gimnasia estética, expresar sus ideas y sentimientos por medio de movimientos y actitudes ²³.

El "*Sistema Ling*" tenía un contenido teórico y una parte de aplicación práctica. El contenido teórico se basó en los principios de la gimnástica racional y científica: Anatomía descriptiva. Anatomía aplicada a los movimientos del cuerpo. Fisiología. Teoría de la gimnástica libre o sin aparatos. Teoría de la gimnástica con aparatos. Teoría de las armas. Teoría de la esgrima de la bayoneta. Teoría de la gimnástica médica.

La parte práctica la dividió en tres secciones. La primera sección tenía los siguientes contenidos: gimnástica médica y pedagógica, gimnástica sin aparatos, arte del volteo, gimnasia con aparatos, arte de nadar, la disección y gimnástica médica. La segunda sección se componía de gimnástica militar, esgrima de la espada, del sable, de la bayoneta, del hacha y de la lancha. La tercera sección se denominaba gimnástica estética ²⁴.

A partir de estas teorías de Ling, surgió la gimnasia sueca que perseguía dos objetivos fundamentales: dosificar y localizar el ejercicio. Estos objetivos los conseguía mediante un procedimiento que podría llamarse "ejercicio de dos". Uno de los gimnastas realizaba un movimiento, mientras el otro resistía este movimiento. Los autores suecos daban al ayudante que se oponía al movimiento, el nombre de "gimnasta" ²⁵. En ciertos casos la gimnasia sueca llevaba la atenuación del ejercicio hasta suprimir completamente el esfuerzo. El gimnasta estaba entonces encargado de imprimir al cuerpo o a los miembros cambios de lugar en diversos sentidos, para los cuales el paciente no prestaba ni ayuda ni resistencia. Estos eran los denominados "movimientos pasivos". Los efectos globales del ejercicio influían sobre la circulación sanguínea y mejoraban la función respiratoria ²⁶.

López Gómez ²⁷, en su obra *"El Gimnasio"*, afirma que Ling dividía los ejercicios en tres grupos; en el primero los movimientos eran "activos", y el enfermo los ejecutaba solo; en el segundo, los movimientos se llamaban "activos pasivos", en los cuales el enfermo hacía un movimiento al que resistía el gimnasta, y en el tercero los movimientos eran "pasivos activos", en los que el gimnasta comunicaba movimientos al enfermo, el cual los resistía: como se ve, su tendencia era localizar la contracción muscular alcanzando así ventajosos resultados en terapéutica.

La *gimnasia médica sueca* permitía justamente adaptar a los enfermos los beneficios del ejercicio, sin exponerlos a las perturbaciones generales que producía este sobre el organismo. Se dió el nombre de *gimnasia de sala* a un conjunto de ejercicios que permitían a cualquier persona hacer trabajar a sus músculos sin necesitar una instalación especial, ni la dirección de un maestro. Este método de gimnasia no consistía en un sistema particular de movimientos, sino más bien en la adaptación a un local estrecho, como una alcoba, de una multitud de ejercicios tomados de diferentes sistemas. La mayoría de estos ejercicios se realizaban sin aparatos, sus defensores decían que " por medio de los ejercicios libres podía procederse al desarrollo completo, racional y metódico de todas las partes del cuerpo" ²⁸.

Unos adoptaron como gimnasia de sala el ejercicio de pesas; otros realizaban movimientos con las manos libres; otros empleaban aparatos ingeniosos, de más o menos fácil colocación en un espacio pequeño; correas con resortes, cordones elásticos, contrapesos, todos los aparatos que tuvieran por objeto aumentar el esfuerzo muscular.

Un sistema completo de gimnasia de sala necesitaba representar una serie de movimientos, que hicieran trabajar a todos los músculos del cuerpo sin excepción, y entre los que pudieran escogerse, según los casos los que convinieran.

Busqué y Torró ²⁹ en su obra "*Gimnástica Higiénica, Médica y Ortopédica*", considera a Ling el primer "*Gimnasta Científico*" cuando dice: "En todos los adelantos se ve marcada tendencia a la limitación de los movimientos, y para darse cuenta de cada uno de ellos ha sido indispensable acudir al estudio anatómo-fisiológico del aparato locomotor. Bajo este punto de vista nadie hasta ahora ha aventajado al célebre sueco Ling, que con justicia debe considerarse el primer gimnasta científico. Ha conseguido fijar la atención de los

observadores en el objeto de la gimnasia metódica, y en su aplicación a la medicina ha aislado el ejercicio activo o pasivo en una región, en una articulación o en un grupo muscular".

Comparado el Sistema de Ling o gimnasia curativa sueca con los adelantos anteriores a Ling y con las prácticas que se seguían hasta el momento de su aparición, representó dicho sistema un progreso notable. Para Herz ³⁰, esta forma de la gimnasia medicatriz tuvo un interés puramente histórico aunque reconocía que fue admitida por todo el mundo, y constituyó una fase preliminar indispensable de la "*Gimnasia Mediatriz Racional*" que él propuso. Admitió que el Sistema de Ling hizo resaltar la necesidad de cultivar el movimiento único, aislado, por lo que según este autor "debe tenerse en cuenta como factor primero y principal la *localización* del movimiento para que en cada uno de éstos entren siempre en juego los músculos cuyo ejercicio perseguimos". Y añade con gran admiración: "Ling descubrió el movimiento de resistencia. Fue quien primeramente tuvo una noción clara de que el efecto de toda acción muscular es a su vez dependiente de la resistencia. Con esta idea de Ling de oponer al movimiento una resistencia, fue posible desde aquel momento dosificar el movimiento iatro-gimnástico".

La gimnasia sueca empleaba diversos aparatos que localizaban el movimiento en la región que se quisiera, situando al paciente en distintas posiciones, que suprimían ciertas sinergias, e inmovilizaban, fijándolas de diversas maneras, las regiones del cuerpo que no debían participar en el movimiento; a estos aparatos, Lagrange ³¹, les denominó "*aparatos de gimnasia médica manual*". Entre estos aparatos figuraban los siguientes: barra transversal bastante larga de madera almohadillada, banquetas para situarse tendido o sentado, sillones

de respaldo movable que permitían variar a voluntad la inclinación del tronco, barras de trapecio para suspenderse por los brazos y espalderas.

Ling, hombre muy instruido, catedrático eminente y miembro de algunas sociedades científicas, se dedicó al estudio de la medicina en sus más particulares relaciones con la gimnasia, y especialmente a la anatomía y fisiología, por cuyo medio obtuvo preciosos datos para terminar la obra titulada "*Principios generales de la gimnasia*"³². Escribió también un buen tratado de "*Gimnástica sin aparatos*" y otro de "*Esgrima de bayoneta*"³³.

Cuando murió Ling, su discípulo Branting se encargó de la dirección del Instituto, para mayor esplendor sobre todo de la sección médica. Otros discípulos de Ling, posteriormente, contribuyeron de forma importante al desarrollo de sus teorías; Nyblaeus, Olbers, Lodbek, Meyerberg, Löfving, Sandahl, Norlander³⁴ y Zander³⁵, fueron, entre otros, los más significativos.

Sus discípulos, hombres de mérito en su mayor parte, se encargaron de difundir su doctrina y de adelantar notablemente la parte médica de su sistema. Este tratamiento fue conocido entre los alemanes por "*heil-gymnastic*", gimnasia médica; entre los ingleses por "*mouvement cure*", curación por el movimiento; y entre los franceses por "*kinesitherapie*", o el ejercicio como medio terapéutico³⁶. Posteriormente, a finales del siglo XIX, en Inglaterra se utilizó el término "*kinesiology*"³⁷.

Si con Ling la gimnasia tomó carácter médico, hasta tal punto que se le puede considerar como el fundador de la kinesiterapia moderna, con Jahn tomó otra línea diferente y se hizo patriótica y militar³⁸.

Jahn (Federico Luis), nació en **Alemania** en 1778 y murió en 1852, identificado con las ideas de su padre, ferviente propagador de la gimnástica, introdujo en su sistema de enseñanza los ejercicios militares ³⁹. Jahn estableció en Alemania el primer gimnasio, de 1808 a 1810, inventando el aparato conocido con el nombre de "barra fija", por lo que los demás aparatos desempeñaron un papel muy secundario en todos los gimnasios alemanes. Admitía en este gimnasio a jóvenes entre quince y veinticinco años. En poco tiempo logró reunir a 2.000 alumnos ⁴⁰.

Aunque Jahn encontró algunos problemas en Alemania con el planteamiento de su sistema ⁴¹, en 1847 se decretó la creación de un "Gran Centro Gimnástico", y además el Gobierno envió comisionados a Suecia varios oficiales para que estudiaran el sistema de Ling ⁴².

Entre las obras que Jahn dejó escritas merecen especial mención: *"La Nacionalidad Germánica"* y *"El Arte Gimnástico Alemán"* ⁴³.

García Fraguas ⁴⁴, en su *"Historia de la Gimnástica Higiénica y Médica"* cita a los doctores Neuman, Rothsting y Berend de Alemania como continuadores de las teorías de Ling y Jahn, consiguiendo buenos resultados y añade que "el Estado Alemán declaró obligatoria la enseñanza y estudio de los ejercicios gimnásticos el 6 de Junio de 1842, fecha en la que Federico Guillermo IV decretó su introducción en las escuelas militares y civiles del reino".

A partir de esta fecha, los nombres de Eichhorn, Waldow, Euler, Eckler, Kluge, Kawerau, Wittig, Heiser, Spiess, Kloss, Roth, Angerstein, Muller, Puritz, Hochfeld,

Fleischmann, Lion, Rakow, Hirsche, Fröbel, Benckle, Kloss, Jaeger, Maul, Mara y otros muchos van unidos al desarrollo de la gimnástica en Alemania en el siglo XIX.

López Gómez ⁴⁵ en su libro *"El Gimnasio"* de 1873, confirma estos datos cuando escribe: "En Alemania, nación laboriosa y activa, que parece disputar a todas las demás el genio y la ciencia; abundan los gimnasios, las clases de equitación, esgrima y natación y algunos de aquellos están asociados a los establecimientos hidroterápicos; los hay especiales para el ejército y en ellos se enseña por los tratados especialmente dispuestos a este fin. Idéntica instrucción reciben las compañías de bomberos, y a pesar de ser una de las asignaturas obligatorias, es tanta la afición de los alemanes, que se forman sociedades de gimnastas, análogas a las dramáticas y de baile que en España fundan los jóvenes".

Sánchez y González de Somoano ⁴⁶, en su *"Tratado de Gimnasia Pedagógica"* de 1894 critica el sistema de Jahn en Alemania afirmando que "en la barra fija había ejercicios muy bonitos y de mucha agilidad, pero era un peligro en todos los gimnasios, porque los ejercicios eran muy expuestos y además no se resolvía con ella el problema que la gimnástica moderna debía resolver, y era dar un desarrollo igual y armónico a todos aquellos que, por necesidad o por gusto, se dedicasen a los saludables ejercicios gimnásticos".

Solamente hace este autor una excepción en Alemania, la del doctor Schreber que escribió uno de los mejores tratados de *"Gimnasia de Sala"*, que estableció gimnasios hasta en las escuelas de aldea, en donde, al mismo tiempo que los niños aprendían las primeras letras, se adiestraban en varios ejercicios gimnásticos y en el manejo del sable y del fusil, siendo aptos para el servicio de las armas cuando llegaban a la edad en que dicho servicio era obligatorio en Alemania.

En **Francia**, Clías y Amorós establecieron los primeros gimnasios ⁴⁷. En este país, el establecimiento de Gimnasios se inició poco más ó menos en la misma época que en España, pues cuando allí empezaron a dar sus lecciones los profesores suizos Iverdun y Clías, ya en España había comenzado también el Coronel Amorós, Marqués de Sotelo, en 1812, hasta que en 1816 se marchó a Francia ⁴⁸. En esta época, Londe ⁴⁹, escribió su obra "*Gymnastique Médicale*", que contiene un capítulo dedicado a "ejercicios prácticos de la gimnasia moderna".

Dujardin-Beaumetz ⁵⁰, resume brevemente en su libro "*La Higiene Terapéutica: gimnasia, masaje, hidroterapia, aeroterapia, climatoterapia*", la biografía de los dos autores que más influyeron en la propagación de la gimnasia en Francia de la siguiente manera: "Amorós era español; cuestiones políticas le hicieron emigrar de su país, y vino a fijarse en Francia, dedicando su vida a la propagación de la gimnasia. Los ejercicios se realizaban en un inmenso gimnasio que hizo construir en los Campos Elíseos".

El autor de este libro, Dujardin-Beaumetz, fue alumno del coronel Amorós y en este sentido relata lo siguiente: "Allí eran llevados jueves y domingos los alumnos de los distintos colegios, y una vez terminados los ejercicios por secciones, se nos reunía a todos; aparecía entonces el coronel Amorós, y bajo su dirección se ejecutaban ejercicios en masa, acompañados con canto, que constituía sobre todo el método gimnástico de Amorós".

Clías nació en Berna, en 1780; fue profesor de la Academia de esta ciudad, después se trasladó a Francia, Inglaterra y de nuevo a Francia, difundiendo por todas partes los preceptos de la gimnasia. En 1816 llegó a París, marcando los derroteros médicos a la

aplicación de los ejercicios corporales por medio de su *"Sonmascética"*, expuesta en su obra *"Gimnástica Elemental "*⁵¹.

Fue a partir de esta fecha cuando la gimnástica obtuvo mayor importancia en Francia ya que el Coronel Amorós consiguió que el Gobierno creara un "Gimnasio Normal". Sánchez y González de Somoano ⁵², explica este hecho en su *"Tratado de Gimnasia Pedagógica"*: "Primeramente consiguió que se le concediera un inmenso terreno y la cantidad necesaria para levantar el edificio y dotarle de todos los aparatos que componían su sistema cuyo coste total fué de 350.000 francos. Una vez terminado el gimnasio en 1820, el Gobierno le nombró Director con un sueldo de 60.000 francos anuales, nombrándole además Inspector General de los Gimnasios militares". En este gran "Gimnasio Normal" se formaron todos los profesores para los colegios públicos y escuela militares, viniendo también gran número de profesores de otras naciones, atraídos por la fama que el Coronel Amorós iba alcanzado con sus teorías.

García Fraguas ⁵³, añade datos importantes a este proceso en su obra *"Historia de la Gimnástica Higiénica y Médica"*: "En 1818 Bally preside una comisión compuesta por los doctores Hocquart, Mèrat, Roux, Villermay, Esquirol y Gasc, con el objeto de informar ante la Academia de Medicina de París, la conveniencia y resultados de la gimnástica. Tan persuasivo debió ser el informe, que el gobierno no vaciló en fundar un gobierno civil y militar en el parque de Grenelle bajo la dirección de Amorós, autor de los tratados *Manual de Gimnástica y La Educación Física*".

En 1854 el Coronel Amorós contó con el apoyo oficial, y fué declarada obligatoria la enseñanza de la gimnástica en Francia , después de varias tentativas que a modo de ensayos habían tenido lugar ⁵⁴.

El método de Amorós se dividía en tres partes: gimnástica militar, gimnástica civil y gimnástica médica, aunque siempre fué una sola: la gimnástica militar, pero sin una buena base que pudiera servir para cimentarla, porque según Sánchez y González de Somoano, "esta clase de gimnástica no servía más que para dar mucha fuerza de contracción en un tiempo limitado, a fin de que los soldados pudieran trepar por mástiles y cucañas, estando prontos para escalar murallas y fortalezas. Pero el desarrollo vicioso adquirido por medio de estos ejercicios es un peligro para la salud en el porvenir si no se trata de compensarlos con ejercicios de otra índole" ⁵⁵.

Después de Clais y Amorós la gimnasia progresó y se generalizó rápidamente en Francia, siendo obligatoria en la primera enseñanza, y además en el ejército los movimientos en conjunto y de agilidad tomaron igualmente un gran desarrollo ⁵⁶.

Posteriormente otros autores entre los que destacan Thierry, Londe, Lonvet-Lamarre, Pimparey, Bouvier, Berard, Heisser, Schreber, Nelatón, Bouchardat, Meding, Estradire, Rosenthal, Marey, Richet y Lagrange, publicaron manuales, tratados y estudios sobre gimnástica y temas afines. Debido al entusiasmo de estos autores, se divulgó en Francia el interés por los ejercicios corporales, hasta el punto de que su práctica se declaró obligatoria en las escuelas rurales por el eminente Julio Simón con fecha 2 de Noviembre de 1871 ⁵⁷. La gimnástica escolar cobró un gran interés en Francia a partir de esta época ⁵⁸ y la hidroterapia fue uno de sus más frecuentes complementos ⁵⁹.

Le Blond ⁶⁰, publicó en 1877 su "*Manual de Gimnástica Higiénica y Médica*", obra en la que incluye una extensa aplicación de los ejercicios gimnásticos a las diferentes enfermedades físicas y mentales. Son importantes las indicaciones que aporta para las alteraciones de columna vertebral.

Según manifiesta Lagrange ⁶¹, en su libro "*El ejercicio en los adultos*" de 1896 , "existen en Europa dos grandes sistemas gimnásticos; el sistema francés, importado por Amorós, y el sistema sueco creado por Ling. En Alemania, Jhan fué el promovedor de un sistema muy semejante al Francés, y la gimnasia de los italianos y de los suizos no presenta ninguna diferencia fundamental, ni con la de los alemanes, ni con la francesa". Otros autores como Tissié ⁶², incluyen en esta relación al "método inglés y el psico-dinámico", pero la fecha de esta referencia es 1899.

Los tres grandes sistemas gimnásticos , el de Amorós en Francia, el de Ling en Suecia y el de Jahn en Alemania fueron la base de las tendencias gimnásticas del resto de los países más importantes de Europa durante el siglo XIX, ya que los alumnos de estos grandes innovadores propagaron sus teorías por todo el continente.

Después de que los seguidores de Pestalozzi desarrollaran sus teorías gimnásticas y las popularizaran al principio del siglo XIX ⁶³, un alemán llamado Spies fue quien estableció en el Cantón de Berna (Suiza) la primera Sociedad gimnástica, despertándose tal entusiasmo, que pronto se multiplicaron estas sociedades, hasta el extremo de tener que trabajar al aire libre por no haber locales de amplitud suficiente para contener tantos asociados. Es por esto que, la gimnástica que allí más predominó en un principio fue la de movimientos libres o sin aparatos. Más tarde, el gran renombre alcanzado por Ludovico Jahn en Alemania con la

invención de su aparato la "barra fija", trascendió a este país, y ya desde entonces los ejercicios libres alternaron con los de aparatos, pero siempre predominando los primeros ⁶⁴.

A la vez que se producían estos hechos, en Austria existió una gran influencia del sistema implantado en Alemania por Jahn, según describe García Fraguas ⁶⁵, en su obra *"Historia de la Gimnástica Higiénica y Médica"* .

En Dinamarca, la enseñanza de la gimnástica fué obligatoria desde el 29 de Julio de 1814, existiendo para este objeto una Escuela de Profesores dirigida por M. Pío, bajo la inspiración de un plan mixto, en el que los ejercicios atléticos de Jahn, son combinados con los de Ling y Spies. Hoffman dirigió el *"Oestre-Friskole"*, que era un gimnasio gratuito para los niños ⁶⁶.

Eden, Van Milligen y Degenhardt difundieron las teorías gimnásticas en Holanda, donde existían a finales de siglo, tres institutos oficiales para la instrucción de los profesores; en Harlem, Bois-le-Duc y Groninga. En estos institutos se impartía la enseñanza de los ejercicios sin aparatos y con ellos, así como Anatomía, Fisiología y Pedagogía y estudios técnicos. Además existían dos ateneos, nueve escuelas provinciales y cincuenta y cuatro rurales, sin contar los gimnasios sostenidos por la iniciativa particular ⁶⁷.

La Gimnástica en Bélgica se encontraba a la misma altura que en Francia. Contaba con gran número de Sociedades gimnásticas bien organizadas, que seguían el mismo método y las mismas costumbres, asistiendo también a la festividades gimnásticas con sus correspondientes banderas, a disputarse el premio de honor con los de otras naciones. Bélgica

a semejanza de Francia, tenía establecido su Gimnasio Normal de Profesores para surtir a todos los centros civiles y militares ⁶⁸.

En Inglaterra dieron a conocer la gimnástica dos discípulos de Ling llamados Branting e Indebeton ⁶⁹.

García Fraguas ⁷⁰, en su obra "*Historia de la Gimnástica Higiénica y Médica*", cita a Herbert Spencer que en su libro "*Educación moral, intelectual y física*", dice " la gimnástica con aparatos está muy poco generalizada, lo que no ocurre con los juegos, tan numerosos, variados y atractivos que son los que constituyen la educación física de la juventud inglesa"

Inglaterra tenía también sus Gimnasios, aunque no en razón directa a su cultura, porque no estaban tan extendidos como en las demás naciones; pero en cambio, los baños fríos, el patinaje sobre hielo y las carreras de caballos y el boxeo eran para los ingleses actividades imprescindibles ⁷¹, siendo el boxeo uno de los deportes con más seguidores en este país ⁷². La Educación Física se empezó a considerer como parte de la educación integral del individuo bien avanzado el siglo XIX ⁷³.

Italia, gracias a los esfuerzos de Young, Oberman, E. Ricardo di Netro, Borgna, Allevi, De Sanctis, y otros, fue entrando en el concierto europeo ⁷⁴. A partir de 1867 se establecieron cursos de gimnástica en las escuelas municipales, a instancias del Profesor Obermann ⁷⁵ y de otras personas no menos entusiastas por esta rama de la higiene ⁷⁶. En 1874 el Gobierno decretó el establecimiento de una Escuela Normal de Gimnástica para la formación de profesores y a partir de este momento llegó a tomar tal incremento, que rara era la escuela, por humilde que fuese, que no contase con la dotación necesaria para poder

atender al desarrollo físico, al mismo tiempo que al intelectual. La gimnástica médica tuvo sus grandes defensores en Italia a finales del siglo XIX. Uno de los más importantes y representativos fue Alberto Gamba ⁷⁷.

En Portugal hubo grandes propagandistas como el profesor D. Paolo Lauret, Director de un gran gimnasio y Sala de Armas de Oporto, autor de un método de gimnástica general, y Director de la Sociedad de Gimnástica, Esgrima y Tiro de Oporto. Intentaron que la enseñanza de la gimnástica fuera obligatoria, pero tropezaron con dificultades como sucedió en muchos otros países. A pesar de ello se fundó en Lisboa un Centro Gimnástico, denominado Real Gimnasio Club Portugués, teniendo en cuenta los adelantos realizados en la pedagogía moderna ⁷⁸.

"La historia de la gimnástica en España apenas daría motivo a ocupar media página si razonada e imparcialmente quisiéramos describir sus progresos", afirma García Fraguas ⁷⁹ en su discurso pronunciado en la sección de Ciencias Naturales del Ateneo de Madrid "*Historia de la Gimnástica Higiénica y Médica*" en 1892.

Los comienzos de la gimnástica en **España**, en la edad moderna, se remontan a finales del siglo XVIII y principios del XIX, cuando se estableció un Instituto gimnástico-pestalozziano fundado por el coronel Amorós ⁸⁰.

D. Francisco Amorós, fue Coronel del Ejército español, nació en Valencia el año 1769 y murió en París en 1834. Era hijo de una de las familias mejor acomodadas de la ciudad del Turia, ingresando en el Ejército el año 1797, en donde alcanzó el grado de Coronel. Durante los gobiernos de Carlos IV y José Bonaparte, fue empleado, y desempeñó

los cargos de Consejero de Estado, Gobernador de provincia, Ministro de Gobernación y Comisario Real del Ejército de Portugal. En el año 1807 se encargó de la educación del Infante D. Francisco de Paula, hasta que los sucesos políticos le hicieron emigrar a Francia ⁸¹.

El coronel Amorós tuvo que huir a Francia acusado por las calumnias de sus coetáneos. No se hubiera guardado ni el recuerdo de su imagen si el señor Ordáx no hubiera hecho una copia del medallón de su mausoleo, existente en el cementerio de Mont Parnasse en París y publicándola en "*El Gimnasio*", revista profesional que entonces dirigía ⁸².

Sánchez y González de Somoano ⁸³, en su "Tratado de Gimnasia Pedagógica", indica la fecha de esta huida. "Los acontecimientos políticos de aquella época obligaron al Coronel Amorós a emigrar a Francia en 1816, y allí consiguió de aquel gobierno lo que no había conseguido del de España" y añade, refiriéndose al arrepentimiento del gobierno Español: "Años después, el Director general del Cuerpo de Ingenieros, Sr. Zarco del Valle, envió a París cuatro Ingenieros para estudiar el método de Amorós, y una vez instruidos por el mismo autor, volvieron a España, y con los planos que les proporcionó el propio autor montaron un gimnasio en Guadalajara, donde enseñaban a un cuerpo de 3.000 hombres".

Amorós fue un gran escritor, entre sus trabajos es digno de destacar su excelente "*Manual de Educación Física*"⁸⁴, en el que describe las máquinas y aparatos utilizados en su método gimnástico. Desarrolló un sistema propio, que Herpin ⁸⁵ define como "enseñanza completa, metódica y racional del arte de la gimnástica".

Los intereses de la educación en España sufrieron con la retirada de Amorós un retroceso hasta la aparición del Excmo. Sr. D. Francisco Aguilera, Conde de Villalobos, que

se fue al extranjero a estudiar los adelantos que sobre gimnástica se habían producido en la época, encontró a nuestro compatriota Amorós, que fue su autor predilecto y estudió con interés los principios en que se fundaba su sistema de enseñanza. Cuando regresó a España, el Conde de Villalobos se encargó sucesivamente de la dirección de varios gimnasios, entre ellos el del colegio de Humanidades , situado en la plaza del Duque de Alba ⁸⁶.

El Conde de Villalobos fue nombrado Profesor de Gimnástica de la Real Casa, montándose al efecto un magnífico gimnasio bajo su dirección, y con algunos aparatos inventados por él, además de los correspondientes del sistema de Amorós ⁸⁷.

En Diciembre de 1844 se presentó Villalobos al Gobierno de S. M. solicitando la gracia de poder establecer un Gimnasio Normal en Madrid. Posteriormente el arma de Artillería le encargó la instrucción de algunos sargentos con el propósito de establecer un gimnasio en la Academia de Artillería de Segovia, cuya dirección se confió al más adelantado de sus discípulos, D. Estanislao Maraño ⁸⁸.

En el año 1850, algunos discípulos del Conde, crearon la primera Sociedad Gimnástica en Madrid y en 1859 se fundó otro gimnasio, el de Mr. Alfonso de Vignolles, teniendo como profesor a D. Vicente López. En el año 1860, la Academia de Artillería le mandó algunos sargentos para que los instruyese, y poder organizar un Gimnasio que dirigió D. Estanislao Maraño ⁸⁹.

El Conde de Villalobos, antes de la revolución del 68, fue nombrado profesor de gimnástica de S. A. R. el Príncipe de Asturias, quien después subiría al trono con el nombre de Alfonso XII, estando establecido el gimnasio real en el edificio conocido por el Casón ⁹⁰.

Según relata Sánchez y González de Somoano ⁹¹, por el año de 1870 se empezó a trabajar de nuevo para llevar a la práctica el antiguo proyecto del Coronel Amorós," la fundación de un Gimnasio Normal para Profesores en Madrid" . Sin embargo, añade este mismo autor, "D. Emilio Castelar fue el que sometió a las Cortes la aprobación de este proyecto, pero debido a las circunstancias políticas de la época volvió a fracasar de nuevo, aunque consiguió en 1873 que se consignase en la nueva ley de Instrucción pública la necesidad del establecimiento de la gimnástica en los institutos y escuelas de segunda enseñanza, por lo que se establecieron gimnasios en algunos institutos y gran número de colegios".

Contribuyeron de forma importante a la difusión de las enseñanzas gimnásticas quienes escribieron en obras y periódicos y quienes crearon la Escuela Central de Profesores y Profesoras de Gimnástica. Destaca Pedregal Prida ⁹² , a los Sres. Aparici, Busqué y Torró, Carlier, Cano, Ferrer, Gallardo, Letamendi, López, LLadó, Merele, Manglano, Ordáx, Rada y Delgado, Román , y Sánchez Samoano.

Pedregal Prida incluye en esta relación a los defensores de esta Escuela en las Cortes, que fueron D. Fernando de Gabriel y Ruiz de Apodaca, D. Manuel Becerra, D. José Carvajal, D. Lorenzo Domínguez, D. Rafael Conde y Luque, D. Jorge Loring y el Marqués del Arenal, firmantes de la proposición de Ley de 10 de Julio de 1879; D. José Luis Albareda aceptándola como Ministro de Fomento; D. Manuel Becerra, D. José Canalejas y Méndez, D. Isidro Boixader, D. José Iranzo Presencia, D. Zoilo Pérez, D. Eduardo Baselga y D. Juan Montilla, a quienes estuvo confiado el proyecto; D. Germán Gamazo, autor de la ley, y D. Carlos Navarro Rodrigo y D. Julián Calleja, estos dos últimos como Ministro de Fomento y Director General de Instrucción Pública, que la han cumplimentado.

El 10 de julio de 1879, el diputado D. Fernando de Gabriel, propuso a la Cámara la creación de una escuela o centro donde los profesores de gimnástica pudieran educarse práctica y científicamente ⁹³.

En 1879, el Diputado a Cortes D. Fernando de Gabriel presentó una proposición de ley, pidiendo el establecimiento de la gimnástica oficial, firmada por él y por los Sres. D. Manuel Becerra, D. José de Carvajal, D. Lorenzo Domínguez, D. Rafael Conde y Luque, D. Jorge Loring y el Sr. Marqués del Arenal. Fue tomada en consideración, pero no consiguió que se aprobara ⁹⁴. Esta proposición de ley por la que se pretendía fuera declarada oficial la enseñanza de la gimnástica higiénica contenía, según Sanz Romo ⁹⁵, los siguientes artículos:

Artículo 1º. Se declara oficial la enseñanza de la gimnástica higiénica, estableciéndose gradualmente y dentro de un plazo breve, que fijará el Ministerio de Fomento, clases de ella en los Institutos de segunda enseñanza y en las Escuelas normales de maestros y maestras.

Artículo 2º. La asistencia a dichas clases será obligatoria para todos los alumnos de los Institutos y Escuelas expresados en el anterior artículo.

Artículo 3º. No podrá obtenerse el grado de Bachiller sin acreditar haber cursado un año de Gimnástica por ahora y tres en adelante.

Artículo 4º. Por el Ministerio de Fomento se dictarán las disposiciones oportunas para la ejecución de la presente ley.

Palacio del Congreso, 10 de Julio de 1879. Fernando de Gabriel. Manuel Becerra. José Carvajal. Lorenzo Domínguez. Rafael Conde y Luque. Jorge Loring. El Marqués del Arenal.

Esta proposición de Ley quedó en el olvido hasta que en la legislatura de 1881 fue de nuevo presentada por el diputado D. Manuel Becerra, que la defendió en un brillante y persuasivo discurso, al que contestó el Ministro de Fomento Sr. Albareda con otro no menos brillante y erudito en pro de la proposición. De esta forma, el 31 de Octubre de 1881, el Sr. Becerra reprodujo la propuesta de Ley presentada dos años antes. Fue tomada en consideración por el Congreso y pasó secciones para nombramiento de una comisión que emitiese dictamen ⁹⁶.

El Dictamen de la Comisión sobre la proposición de Ley se hizo esperar casi un año, así el 16 de Mayo de 1882 dicho Dictamen declaró oficial la enseñanza de la gimnástica. La Comisión propuso la creación de una Escuela Central, y sometió a la deliberación el Proyecto de Ley de creación de la Escuela Central de profesores y profesoras de gimnástica ⁹⁷. Hallándose en estos trámites la proposición, entró a hacerse cargo de la cartera de Fomento el eminente jurisconsulto D. Germán Gamazo, que partidario como ninguno de la gimnasia oficial activó cuanto le fue posible dicho asunto y así el 9 de Marzo de 1883, el Rey Alfonso XII firmó la Ley de creación de la Escuela Central ⁹⁸.

En 1886 debemos destacar dos fechas importantes: el 8 de Marzo el Ministro de Fomento nombra una Comisión para redactar el Reglamento orgánico de la escuela, y el 22 de Octubre en que dicho Ministro propone la aprobación del Reglamento a D^a M^a Cristina, Reina regente, que sanciona ⁹⁹.

Después de tan largo camino, en 1887, el 22 de Abril se aprueba la Real Orden sobre Exámenes y Programas, según consta en la Disposición legislativa, reglamento y programas oficiales de la Escuela Central de Gimnástica ¹⁰⁰ : "Dirección General de Instrucción pública. En cumplimiento de lo dispuesto en la Real orden de 22 del corriente, esta Dirección general ha acordado la publicación en la *"Gaceta de Madrid"* de los programas de las asignaturas que comprende la enseñanza en la Escuela Central de Gimnástica. Madrid 23 de Abril de 1887. Firmado por el Director general: Julián Calleja".

En 1887, el 1 de Octubre se inicia el primer curso. Se abrió al público la enseñanza del profesorado de gimnástica bajo la inteligente dirección de D. Mariano M. Ordáx, y fue decretada la apertura del curso siendo ministro de Fomento el Sr. Navarro Rodrigo y director de Instrucción Pública, el eminente Anatómico D. Julián Calleja. Se puso a disposición del Sr. Ordáx un local oscuro y sin ventilación y como dice García Fraguas ¹⁰¹, "un profesorado formado en su mayor parte en las antecámaras de los ministros, al cual tiene que enseñar su primer director no el plan de Educación Física, sino las fuentes, donde fueron a recoger los elementos para confeccionar sus respectivos programas y acreditar el sueldo".

García Fraguas cuando continúa describiendo la breve y triste historia de la Escuela hace referencia a "D. Alejandro San Martín que reemplazó a D. Marcos Ordáx en la dirección de la Escuela Central de Gimnástica. Este director creó el Gabinete Antropométrico (público y gratuito), en el que se estableció una consulta para el tratamiento de las deformidades humanas y otra para el tratamiento de las enfermedades mediante el masaje y la gimnástica médica".

En 1892 se suprime la Escuela por una reducción de los gastos públicos. García Fraguas ¹⁰² critica duramente al gobierno presidido por el Sr. Cánovas del Castillo, "por tratar de suprimir tan beneficiosa institución, apremiado por las economías que el país le exige para nivelar los pasados despilfarros". Los gastos de personal y material de la referida Escuela ascendían a treinta mil pesetas anuales, mientras que por poner un ejemplo, las carreras de caballos recibían una subvención anual de cien mil pesetas. García Fraguas de forma irónica decía "importa más a los gobiernos tener una buena raza de caballos, que fuertes y vigorosos españoles".

La clausura de la Escuela dejó defraudadas las esperanzas de ochenta profesores de gimnástica (de ambos sexos) a quienes el estado hizo estudiar Anatomía Descriptiva y Topográfica, Fisiología, Higiene, Apósitos y vendajes, Pedagogía Gimnástica, Gimnasia de Sala, Ejercicios Militares, Esgrima del sable, palo y fusil, Mecánica y construcción de aparatos de gimnasio y ejercicios que en los mismos deben practicarse.

El desarrollo de esta última asignatura, dedicada a la "Mecánica y construcción de aparatos de gimnasia", es fundamental para el posterior desarrollo de esta tesis, en la que se establece cómo la relación de aparatos que se describían en ella, su construcción y utilidad se basaron fundamentalmente en las teorías gimnásticas de la época. Estos aparatos, que a partir de ese momento llenaron los gimnasios de finales del siglo XIX en España, serán de gran utilidad para conocer las tendencias y aportación de la gimnasia a la terapéutica física.

Dentro de estos programas docentes que integraban la enseñanza de La Escuela Central de Gimnástica de Madrid, vamos a referirnos concretamente a la asignatura de

"Gimnástica especial o práctica" ¹⁰³. La lección 38 de esta asignatura está dedicada a los aparatos físicos aplicables a la gimnástica.

En la asignatura "Teoría y práctica de la gimnástica con aparatos", se encuentran diferentes lecciones sobre aparatos y que quedan incluidas en los temas 21 a 71, refiriéndose específicamente a: gimnasia antigua y moderna, estudio de los aparatos que las constituyen y deducciones que de su estudio tienen aplicación a la práctica. Escalera oblicua. Tabla oblicua. Muro de escalar. Salto de profundidad. Anillas. Caballo. Pulsadores. Escala de triángulos. Escala de Bois Rose. Escala marina. Escalas Picheri. Mastilete y gran mástil. Cuerda de pistones. Cuerda de tracción. Pasarríos. Aparato de brazo de hierro. Anillas. Báscula. Barra de suspensión. Trapecio. El carro. Aparato de contracciones y cruces. Ejercicios y aparatos de aplicación más racional. Paralelas. Paralelas movibles. Escalera ortopédica. Tensor. Escalera horizontal. Resortes de Picheri. Perchas. Picas. Pesas de barra corta. Pesas de barra larga. Mazas griegas. Aparatos dinamográficos de nuestra invención y ejercicios combinados de gimnasia higiénica, con exposición de sus ventajas. Máquina de poleas y cajas de contrapesos. Máquinas de poleas sin caja de contrapesos. Rotador bilateral de la articulación radiocarpiana. Presor de falanges de las manos. Niveles aparato ortopédico. Ampliador de los diámetros del tórax. Atractor de brazos en diferentes posiciones. Banqueta articulada, ejercicios de la contracción de los rectos del abdomen y lumbares, ejerciendo acción en las desviaciones de la columna vertebral. Flexor de la pierna sobre el muslo y de este sobre la pelvis. Contractor antebraquial, y extensión de pierna y muslo. Extensor antebraquial y elevador subescapular. Flexor braquial y elevador abdominal. Balancín ortopédico, ejercicio de las articulaciones coxofemorales y extremidades inferiores. Ballestilla de tensión y ampliación. Extensor de pierna y muslo alterno y doble con ejercicios del tarso, metatarso y falanges. Globo reparator sobre la piel.

En este programa se hace referencia a cincuenta aparatos gimnásticos y otros tres son recogidos dentro del tema dedicado a "aparatos físicos" aplicables a la gimnástica, el espirómetro, el cirtómetro y los dinamómetros.

Muchos profesores impartieron en Madrid, a finales del siglo XIX, las enseñanzas de la gimnástica, esgrima y equitación; destacaremos entre otros a Estrada, Tejada, Vignolles, Ordáx, Castañón, Mariano Martínez, Julián Jiménez, Hermanos Sánchez, Peralta, Revuelta, Medel, Sanz, Mayoral, Baeza, Martín Rámila, Muñoz, Hermoso, Campillo, Nart, Carbonell, A. Sanz, Merino, Medrano, Broutin, Hidalgo, Nieto, Perelly, hermanos Periquet, y Santos. También contribuyó notablemente en la difusión de la gimnástica la Sociedad Gimnástica Española presidida por D. Manuel Becerra y posteriormente por el Sr. Montilla y el Sr. Isla, donde se establecieron en sus amplios locales sala de armas, tiro al blanco, gabinetes de hidroterapia y masoterapia, y salones para juegos y ejercicios.

Se titularon en la Escuela Central de Gimnástica de Madrid 87 profesores, 71 hombres y 16 mujeres, que transmitieron y extendieron sus conocimientos por todo el país.

A pesar de la supresión de la Escuela ¹⁰⁴, con gran incidencia en los diarios de la época y una fuerte polémica entablada entre los profesores de gimnástica y el Gobierno presidido por Cánovas del Castillo, son importantes las huellas dejadas por sus antiguos profesores, (M. M. Ordáx fundó la Sociedad Gimnástica Española, la revista "El Gimnasta", y apareció también "El Gimnasio"). Las cartas, artículos y referencias que sobre sus actividades aparecen en Correo del Sport de Madrid (1888-1889) y en Crónica del Sport Ilustración quinquenal de Madrid (1893-1896), fueron continuas.

De una forma determinante y paralelamente a la historia de las Escuelas gimnásticas, influyeron en la evolución y diseño de los materiales gimnásticos, los gimnasios de la época.

La construcción de gimnasios en España tiene tres periodos bien diferenciados: periodo Amorosiano a principios de siglo, periodo post-amorosiano de mediados de siglo y los gimnasios de finales de siglo con una clara influencia de la Escuela Central de Gimnástica de Madrid ¹⁰⁵.

Los primeros gimnasios españoles coinciden con el periodo en que Amorós transmitió las ideas y teorías de su sistema antes de su exilio a Francia. Se caracterizaban estos gimnasios por ser construcciones al aire libre y en grandes espacios y sobre todo por la clara tendencia a las prácticas de preparación militar.

Los gimnasios a mediados del siglo XIX, periodo post-amorosiano, se caracterizaban por el uso de las máquinas e instrumentos del propio Amorós, aunque con modificaciones en los planteamientos originales que permitían un uso más educativo e higiénico.

Los gimnasios a finales del siglo XIX, tuvieron una gran influencia de la Escuela Central de Gimnástica. Sus alumnos fundaron gimnasios repartidos por toda España cuando terminaron sus estudios consiguiendo un equipamiento mas especializado en la gimnasia médica e higiénica. Este equipamiento era el resultado de los aprendizajes obtenidos en dicha Escuela en la asignatura "Teoría y práctica de la Gimnástica con aparatos".

Anteriormente hemos hecho referencia a Pestalozzi, cuyas ideas son el punto de partida de la gimnástica en España. La sensibilización social ante estas ideas de renovación

pedagógica incluyendo la atención al cuerpo, fue tan importante que motivó a la Escuela de Arte de S. Fernando a convocar en 1.805 la construcción de un gimnasio como tema del concurso anual de arquitectura. De entre los proyectos presentados, se conservan los que tuvieron los dos primeros premios; el primer premio se concedió al proyecto presentado por D. Romualdo de Vierna y el segundo al que presentó D. Tiburcio Demetrio Pérez y Cuervo. En la misma época existió, aunque sin fecha constatada, otro proyecto de gimnasio denominado "proyecto de gimnasio para cien alumnos de la grandeza de España".

En los primeros años del siglo XIX, se considera la creación de los primeros gimnasios en Madrid, aunque muchos de ellos quedaron en proyectos utópicos. En agosto de 1806, se pondría en funcionamiento el Real Instituto Militar Pestalozziano de Madrid, que bajo la protección del Príncipe de la Paz comenzaría una efímera vida de catorce meses. La introducción del sistema pestalozziano en España, se debe principalmente a militares pertenecientes al Regimiento Suizo de Wimpfen, capitán Woitel y su ayudante J.A. Schemeller, que se encontraba en Tarragona. Los éxitos de esta escuela llamaron la atención de tal forma, que se encargó a una comisión para estudiar el nuevo sistema. Tras el informe favorable, el Príncipe de la Paz, llamó a Madrid a Woitel, al que se unieron M.M. Studer y J.A. Schmeller.

Varios organismos, entre ellos el Ayuntamiento de Madrid, contribuyeron a la creación del Real Instituto Militar Pestalozziano, por Real Orden de 23 de Febrero de 1.805.

La inauguración oficial se llevó a cabo el 6 de agosto de 1.806. Un año después, fue nombrado como nuevo Director del Real Instituto Francisco Amorós, que dirigía la educación del príncipe D. Francisco de Paula. Pocos meses después, el 18 de enero de 1.808,

desaparecería el Real Instituto con la justificación de "escasez de recursos de las arcas del Tesoro y la proximidad de los ejércitos franceses"

Las tendencias habituales en otras naciones europeas no son seguidas en España durante esta época y así lo detalla Monlau y Roca ¹⁰⁶, en su libro *"Elementos de Higiene Privada"* de 1846 cuando dice "La niñez es la edad de los ejercicios activos: la fuente de sus salud está, o debería estar, en los gimnasios, cuya falta deploran todos los inteligentes en el ramo de la educación. Muy importante fuera que a la par que en el aumento de escuelas primarias, se pensase en el establecimiento de gimnasios. No faltan en las naciones cultas algunos modelos que imitar".

Se produjo un largo paréntesis debido a los acontecimientos políticos de la época, y no es hasta mediados del siglo XIX cuando se encuentran nuevas referencias a la instalación de gimnasios, según Aparici ¹⁰⁷, en su obra *"Introducción para la enseñanza de la gimnástica en los cuerpos de tropa y establecimientos militares"*, cita la existencia de dos gimnasios; uno situado en Guadalajara en el año 1846 y otro en Alcalá en 1847, ambos situados en establecimientos militares.

En esta época, la figura del Conde de Villalobos se encuentra unida a muchos de los proyectos de gimnasios, siempre en el entorno de la gimnástica. Uno de sus proyectos más importantes fue el del Colegio de San Ildefonso de Madrid, propuesta promovida por varios concejales del Ayuntamiento el 2 de Marzo de 1858. De las tres propuestas presentadas un año después, 14 de marzo de 1859, fue aceptada la segunda, "un gimnasio exclusivamente para el Colegio San Ildefonso, cuyo presupuesto era de 34.312 reales por establecimiento y material, y 8.460 reales por gastos anuales".

El otro gimnasio en el que intervino directamente el Conde de Villalobos fue el llamado "Gimnasio del Príncipe de Asturias", que se instaló en el Salón de Próceres del Real sitio del Buen Retiro, y cuyos documentos manuscritos están fechados en 1864 y proceden de los archivos del Palacio Real.

Además de estos dos proyectos, Piernavieja ¹⁰⁸, da cuenta de la posibilidad de que el Conde de Villalobos fundara su primer gimnasio hacia 1842, fecha en la que el Conde publica un libro titulado *"Ojeada a la Jimnasia, utilidades y ventajas que emanan de esta ciencia"*, y en la que el Conde se declara creador y director del *"Jimnasio de Madrid"*. Otro gimnasio que Piernavieja cita como creado por el Conde de Villalobos es el del Colegio de Humanidades de la Corte. Asimismo, cita que en 1844 el Conde elevó al gobierno la petición de fundar un Gimnasio Normal, petición que cayó en saco roto aunque poco después, el arma de artillería le encargó la instrucción de los sargentos con el propósito de establecer un gimnasio en la Academia de Segovia. Del gimnasio situado en el Real Sitio del Retiro, también da cuenta M. Piernavieja, donde el Conde ejerció como profesor de gimnasia del Príncipe de Asturias.

García Fraguas ¹⁰⁹, también cita la Existencia del Gimnasio Real, que se estableció por el Conde de Villalobos en la casa de doña María de Molina. Pedregal ¹¹⁰, añade a este dato que " los aparatos de este gimnasio fueron en su mayor parte cedidos a la Academia General Militar de Toledo, en 1895".

A finales del siglo XIX, se produce un rápido aumento del número de gimnasios, según García Fraguas ¹¹¹, aunque no aporta datos concretos de la situación de estos gimnasios.

Pedregal ¹¹², en su obra "*Gimnástica Civil y Militar*" hace referencia a las siguientes direcciones y profesores que en ellos daban clase:

- c/ Prado nº 10, D. Mariano M. Ordáx.
- c/ Alcalá 7 y 8, D. José Sánchez.
- c/ Carbón nº 9, D. Manuel Suárez.
- c/ Reina nº 14 (duplicado), D. A. Vignolles

Una revisión de las revistas especializadas, boletines y periódicos del siglo XIX, nos permitió en un estudio anterior ¹¹³, localizar y ampliar la relación de gimnasios con otros situados en:

- c/ Libertad nº 27 (niñas y señoritas).
- c/ Barbieri nº 20 (niños y adultos).
- c/ Marqués de Leganés.
- c/ del Sordo.
- c/ Barquillo nº 47.
- c/ Mayor.
- c/ Infante.
- c/ Almirante.
- c/ Alcalá nº 44 (sala de armas).
- c/ Carrera de San Jerónimo (Gran Son Huber).
- c/ Duque de Alba (Colegio de Humanidades).

En otras provincias españolas, profesores formados en la Escuela Central de Gimnástica se encargaron de enseñar esta ciencia en diferentes gimnasios creados por ellos mismos. Los hermanos Valls y David Ferrer en Barcelona, Salvador López en Sevilla,

Eugenio y Carlos Fernández en la Coruña y Zaragoza, Terol en Alcoy, Schust en Valencia, Cesareo M. Ordáx y Otero en Valladolid, Coterau y Balbino González Bocos en Santander, Luciano Sampérez en Badajoz, Simón de la Riva en el Puerto de Santa María, Guerra en Guadalajara, Martínez en Segovia, Prieto en Cádiz, Moreno Jiménez en Murcia y Serrate en Bilbao ¹¹⁴.

Del material existente en estos y otros gimnasios poco o nada se conserva ya que el tiempo y los acontecimientos posteriores fueron modificando y dispersando estos aparatos. La única muestra importante y representativa del material gimnástico de finales del siglo XIX, es la que se conserva como mobiliario del Gimnasio de Segovia fundado en 1890 por D. José M.^a Martínez. Actualmente esta importantísima colección de aparatos, se conserva en el I.N.E.F de Madrid y será uno de los ejes importantes de este estudio, ya que certifica las características del material gimnástico de esta época.

- ¹ **Mercuriale, Girolamo. 1587.** Hieronymi Mercurialis De Arte Gymnastica, libri sex, in quibus exercitationum omnium vetustarum genera, loca, modi, facultates, & quidquid denique ad corporis humani exercitationes pertinet, diligenter explicatur. Tertia editione correctiores, & auctoris facti... Venetiis: Apud Iuntas.
- ² **Pedregal Prida, Francisco. 1895.** La Educación Gimnástica. Madrid: Imp. Hijos de M. G. Hernández. Pág. 37.
- ³ **Dujardin-Beaumetz, Georges.** La Higiene Terapéutica: gimnasia, masaje, hidroterapia, aeroterapia, climatoterapia. Traducida por Gustavo Reboles y Campos. 2ª edición, 2ª tirada. Madrid: Librería Editorial de Carlos Bailly-Baillière, 1890. Págs. 18 y 19.
- ⁴ **Ibid.** pág. :19.
- ⁵ **Pedregal Prida, Francisco.** Op. cit., págs. 37 y 38.
- ⁶ **Pedregal Prida, Francisco.** Op. cit., pág. 38.
- ⁷ **Rabelais, F. 1989.** Gargantúa y Pantagruel. Traducción de Teresa Suero y José Mª Claramunda. Barcelona: Plaza & Janés Editores, S. A..
- ⁸ **Dujardin-Beaumetz, Georges.** Op. cit., págs. 20 y 21.
- ⁹ **Pedregal Prida, Francisco.** Op. cit., págs. 28 y 29.

- ¹⁰ **Collineau, A.1884.** La Gymnastique: Notions physiologiques et pedagogiques: Applicationas hygiéniques et médicales. Paris: Librairie J. B. Bailliére et fils.
- ¹¹ **Gutsmuths. 1793.** Gymnastik für die Jugend: enthaltend eine praktische Anweisung zu leibesübungen. Schnepfentahl: verlage Buchhandlung der Erziehungsanstalt.
- ¹² **Dujardin-Beaumetz, Georges.** Op. cit., págs. 22 y 23.
- ¹³ **Pedregal Prida, Francisco.** Op. cit., págs. 28 y 29.
- ¹⁴ **Schreber, Daniel Gottlov Moritz. 1866.** Manual popular de Gimnasia de Sala Médica e Higiénica o representación y descripción de los movimientos gimnásticos que, no exigiendo ningún aparato para su ejecución, pueden practicarse en todas sus partes y por toda clase de personas de uno y otro sexo: seguido de sus aplicaciones a diversa enfermedades. Traducido por Esteban Sanchez de Ocaña. 5ª ed., Madrid: Carlos Bailly- Bailliére.
- ¹⁵ **Sanz Romo, Marcelo.1895.** Manual de Gimnástica Higiénica y Juegos Escolares. Madrid: Imp. de los Sucesores de Cuesta. Pág. 27.
- ¹⁶ **García Fraguas, José E.1892.** Historia de la Gimnástica Higiénica y Médica: discurso pronunciado en la sección de Ciencias Naturales del Ateneo de Madrid.Madrid: Establecimiento tipográfico de Ricardo Fe. Pág. 21.
- ¹⁷ **Dujardin-Beaumetz, Georges.** Op. cit., págs. 23 y 24.

- ¹⁸ **Pedregal Prida, Francisco.** Op. cit., pág. 40.
- ¹⁹ **Sanz Romo, Marcelo.** Op. cit., pág. 27.
- ²⁰ **Sánchez y González de Somoano, José.** 1894. Tratado de Gimnasia Pedagógica. 3ª ed. Madrid: Imprenta de la viuda de M. Minuesa de los Ríos. Pág. 66.
- ²¹ **López Gómez, Salvador.** 1873. El Gimnasio: tratado teórico práctico de todos los principios y reglas de aplicación a esta importante parte de la higiene. Sevilla: Imp. R. Baldaraque. Pág. 18.
- ²² **Sidney Licht, M. D.** 1970. Terapéutica por el Ejercicio. Versión española de la 2ª ed. revisada de la obra original norteamericana "Therapeutic Exercise". Barcelona-Madrid: Salvat Editores, S. A. Pág. 308.
- ²³ **Busqué y Torró, Sebastián.** 1865. Gimnástica Higiénica, Médica y Ortopédica o el ejercicio considerado como medio terapéutico. Madrid: Imprenta de Manuel Galiano. Pág. 13 de la introducción.
- ²⁴ **García Fraguas, José E.** Op. cit., pág. 21.
- ²⁵ **Lagrange, Fernand.** 1896. El ejercicio en los adultos. Traducción española de Ricardo Rubio. Madrid: Imprenta Gregorio Juste. Pág. 352 .

²⁶ **Kumlien, L. G. 189?. La Gimnasia para todos.** Madrid: Librería Gutenberg de José Ruiz. Pág. 37.

²⁷ **López Gómez, Salvador.** Op. cit., pág. 18.

²⁸ **Manual práctico de gimnasia de jardín y de salón. 1885. La higiene por medio de ejercicios razonados sin necesidad de ningún aparato.** Barcelona: Salvador Manero. Pág. 15.

²⁹ **Busqué y Torró, Sebastián.**Op. cit., pág. 73.

³⁰ **Herz, Max. Herz, Max. 1907. Manual de Iatro-Gimnasia.(Gimnasia Medicatriz).** Traducido del alemán al castellano por el Dr. Augusto Pi y Gibert. Barcelona: Herederos de Juan Gili, Editores. Pág. 20.

³¹ **Lagrange, Fernand.** Op. cit., pág. 352 .

³² **López Gómez, Salvador.** Op. cit., pág. 18.

³³ **Pedregal Prida, Francisco.** Op. cit., pág. 40.

³⁴ **García Fraguas, José E.** Op. cit., pág. 21.

³⁵ **Levertin, A. 1893. Dr. Gustav Zander's Medico - Mechanical Gymnastics.** Stockholm.

Zander, G. 1879. L'établissement de Gymnastique Medicale Mécanique. Paris.

³⁶ **Busqué y Torró, Sebastián.** Op. cit., pág. 13.

Roblot, L. 1889. Principes d'anatomie et de physiologie appliqués à la gymnastique.

Paris: G. Rongier & Cie. Págs. 174 y 175.

³⁷ **Posse, M. G. Nils, Baron. 1894.** The special Kinesiology of Educational Gymnastic.

Boston: Lothrop, Lee & Shepard Co..

³⁸ **Dujardin-Beaumetz, Georges.** Op. cit., pág. 24.

³⁹ **Pedregal Prida, Francisco.** Op. cit., pág. 39.

⁴⁰ **Pedregal Prida, Francisco.** Op. cit., pág. 40.

⁴¹ **Sanz Romo, Marcelo.** Op. cit., pág. 27.

⁴² **Sánchez y González de Somoano, José.** Op. cit., pág. 66.

⁴³ **Pedregal Prida, Francisco.** Op. cit., pág. 40.

⁴⁴ **García Fraguas, José E.** Op. cit., pág. 22.

⁴⁵ **López Gómez, Salvador.** Op. cit., pág. 18 .

- ⁴⁶ **Sánchez y González de Somoano, José.** Op. cit., pág. 66.
- ⁴⁷ **Dujardin-Beaumetz, Georges.** Op. cit., pág. 24.
- ⁴⁸ **Sánchez y González de Somoano, José.** Op. cit., pág. 67.
- ⁴⁹ **Londe, Charles. 1821.** Gymnastique Médicale ou l'exercice appliqué aux organes de l'homme, d'après les lois de la Physiologie, de L'hygiène et de la Thérapeutique. Paris: Croullebois. Pág. 219.
- ⁵⁰ **Dujardin-Beaumetz, Georges.** Op. cit., págs. 24 y 25.
- ⁵¹ **García Fraguas, José E.** Op. cit., pág. 24.
- ⁵² **Sánchez y González de Somoano, José.** Op. cit., pág. 68.
- ⁵³ **García Fraguas, José E.** Op. cit., pág. 24.
- ⁵⁴ **Sanz Romo, Marcelo.** Op. cit., Pág. 27.
- ⁵⁵ **Sánchez y González de Somoano, José.** Op. cit., págs. 68 y 69.
- ⁵⁶ **Dujardin-Beaumetz, Georges.** Op. cit., pág. 25.
- ⁵⁷ **García Fraguas, José E.** Op. cit., pág. 25.

⁵⁸ **Braun, Brouwers et Docx. 1874.** Gymnastique Scolaire en Hollande , en Allemagne et dans les Pays du Nord: suivie de l'état de l'enseignement de la Gymnastique en France. Paris: Librairie J. B. Bailliére et fils.

Sluys, Alexis. 1873. La Gymnastique Pédagogique: de la nécessité et des moyens de l'organiser dans les écoles primaires. Paris: Sandoz & Fischbacher.

Manuel de Gymnastique à l'usage des écoles primaires et secondaires de filles et des écoles normales primaires d'institutrices. 1882. Paris: Imprimerie Nationale; Lib. de Delalain frères.

Manuel de Gymnastique à l'usage des écoles primaires et secondaires de filles et des écoles normales primaires d'institutrices. 1883. Imprimerie Nationale; Lib. Hachette et Cie.

Manuel de Gymnastique à l'usage des écoles primaires et secondaires de filles et des écoles normales primaires d'institutrices. 1887. Imprimerie Nationale; Lib. Hachette et Cie.

⁵⁹ **Hoffman, Louis. 1882.** De la Gymnastique, de L'hydrothérapie, du hamman et leur importance au point de vue de la santé. Paris: Asselin et Cie. Pág. 7.

⁶⁰ **Le Blond, N. A. 1877.** Manuel de Gymnastique Higiénique et Médicale. Paris: Librairie J. B. Bailliére et fils. Págs. 415 a 471.

- ⁶¹ **Lagrange, Fernand.** Op. cit., pág. 352.
- ⁶² **Tissié, Philippe. 1899.** La fatiga y el adiestramiento físico. Traducción española de Ricardo Rubio. Madrid: Librería de Fernando Fé. Págs. 268 a299.
- ⁶³ **García Fraguas, José E.**Op. cit., pág. 23.
- ⁶⁴ **Sánchez y González de Somoano, José.** Op. cit., Pág. 75.
- ⁶⁵ **García Fraguas, José E.** Op. cit., pág. 24.
- ⁶⁶ **García Fraguas, José E.** Op. cit., pág. 22.
- ⁶⁷ **García Fraguas, José E.** Op. cit., pág. 23.
- ⁶⁸ **Sánchez y González de Somoano, José.** Op. cit., Pág. 66.
- ⁶⁹ **López Gómez, Salvador.** Op. cit., pág. 18.
- ⁷⁰ **García Fraguas, José E.** Op. cit., pág. 22.
- ⁷¹ **Sánchez y González de Somoano, José.** Op. cit., pág. 66.
- ⁷² **Depping, Guillaume. 1869.** Merveilles de la force et de l'adresse: Agilité, Souplesse, Dexterité. Paris: Librairie L. Hachette. Pág. 66.

Depping, Guillaume. 1886. Fuerza y destreza: agilidad, ligereza, flexibilidad.
Barcelona: Daniel Cortezo y Cía. Pág. 45.

⁷³ **Spencer, Herbert. 1888. De l'éducation intellectuelle, morale et physique.** Traduit de l'anglais. 7ème. ed. Paris: Félix Alcan, editeur.

Spencer, Herbert. 1880. De la educación intelectual, moral y física. Traducida del inglés por R. F. S. Madrid: Imp. de Manuel G. Hernández.

⁷⁴ **García Fraguas, José E. Op. cit.,** pág. 24.

⁷⁵ **Oberman, Rodolfo. 1881. La Ginnastica Educativa.** San Remo: Stab. Tipo-Litografico di Biancheri.

⁷⁶ **Sánchez y González de Somoano, José. Op. cit.,** pág. 66.

⁷⁷ **Gamba, Alberto. 1881. La Ginnastica Médica.** Torino: Tip. A. Locatelli, via Maria Vittoria, 28.

⁷⁸ **Sánchez y González de Somoano, José. Op. cit.,** pág. 66.

⁷⁹ **García Fraguas, José E. Op. cit.,** pág. 26

⁸⁰ **Sanz Romo, Marcelo. Op. cit.,** págs. 27 y 28.

- ⁸¹ **Pedregal Prida, Francisco.** Op. cit., pág. 41.
- ⁸² **García Fraguas, José E.** Op. cit., pág. 26.
- ⁸³ **Sánchez y González de Somoano, José.** Op. cit., pág. 42.
- ⁸⁴ **Pedregal Prida, Francisco.** Op. cit., pág. 41.
- ⁸⁵ **Herpin, M. 1839.** Extrait d'un rapport fait à la Société d'encouragement pour l'industrie nationale; sur les travaux d'éducation gymnastique et morale de M. le Colonel Amorós. Pág. 3.
- ⁸⁶ **Sanz Romo, Marcelo.** Op. cit., pág. 28.
- ⁸⁷ **Sánchez y González de Somoano, José.** Op. cit., págs. 42 y 43.
- ⁸⁸ **Sanz Romo, Marcelo.** Op. cit., pág. 29.
- ⁸⁹ **Sánchez y González de Somoano, José.** Op. cit., pág. 43.
- ⁹⁰ **Sanz Romo, Marcelo.** Op. cit., pág. 29.
- ⁹¹ **Sánchez y González de Somoano, José.** Op. cit., pág. 44.
- ⁹² **Pedregal Prida, Francisco.** Op. cit., pág. 42.

- ⁹³ **García Fraguas, José E.** Op. cit., pág. 26.
- ⁹⁴ **Sánchez y González de Somoano, José.** Op. cit., pág. 44.
- ⁹⁵ **Sanz Romo, Marcelo.** Op. cit., págs. 29 y 30.
- ⁹⁶ **Sánchez y González de Somoano, José.** Op. cit., págs. 44 y 45.
- ⁹⁷ **Hernández Vázquez, J. L.; Barriocanal San Martín, F.; García Carretero, M.; Jiménez Martínez, J.; Paradela Torices, I.** 1989. Los gimnasios en Madrid en el siglo XIX. Madrid: Instituto Nacional de Educación Física. Pág. 46.
- ⁹⁸ **Sánchez y González de Somoano, José.** Op. cit., pág. 45.
- ⁹⁹ **Hernández Vázquez, J. L.; Barriocanal San Martín, F.; García Carretero, M.; Jiménez Martínez, J.; Paradela Torices, I.** Op. cit., pág. 46.
- ¹⁰⁰ **Escuela Central de Profesoras y Profesores de Gimnástica (Madrid).** Disposición legislativa, reglamento y programas oficiales de la Escuela Central de Gimnástica. Madrid: Tipografía de Manuel G. Hernández, 1887.
- ¹⁰¹ **García Fraguas, José E.** Op. cit., pág. 26.
- ¹⁰² **García Fraguas, José E.** Op. cit., pág. 26.

- ¹⁰³ **Escuela Central de Profesoras y Profesores de Gimnástica (Madrid).** Disposición legislativa, reglamento y programas oficiales de la Escuela Central de Gimnástica. Madrid: Tipografía de Manuel G. Hernández, 1887.
- ¹⁰⁴ **Hernández Vázquez, J. L.; Barriocanal San Martín, F.; García Carretero, M.; Jiménez Martínez, J.; Paradela Torices, I.** Op. cit., pág. 46.
- ¹⁰⁵ **Hernández Vázquez, J. L.; Barriocanal San Martín, F.; García Carretero, M.; Jiménez Martínez, J.; Paradela Torices, I.** Op. cit., pág. 47.
- ¹⁰⁶ **Monlau y Roca, Pedro Felipe. 1846.** Elementos de higiene privada. Barcelona: Imp. de D. Pablo Riera. Págs. 464 y 465.
- ¹⁰⁷ **Aparici, José María. 1852.** Instrucción para la enseñanza de la gimnástica en los cuerpos de tropas y establecimientos militares. Madrid: Imprenta y Estereotipia de M. Rivadeneyra,
- ¹⁰⁸ **Piernavieja, Miguel. 1962.** La Educación Física en España. Antecedentes histórico legales. Madrid. Págs. 23, 24 y 25.
- ¹⁰⁹ **García Fraguas, José E.** Op. cit., pág. 26.
- ¹¹⁰ **Pedregal Prida, Francisco. 1884.** Gimnástica Civil y Militar. Madrid: Tip. de Manuel Ginés Hernández.

- ¹¹¹ **García Fraguas, José E.** Op. cit., pág. 30
- ¹¹² **Pedregal Prida, Francisco.** 1884. Op. cit., pág. 76.
- ¹¹³ **Hernández Vázquez, J. L.; Barriocanal San Martín, F.; García Carretero, M.;
Jiménez Martínez, J.; Paradela Torices, I.** Op. cit., pág. 47.
- ¹¹⁴ **García Fraguas, José E.** 1892. Op. cit., págs. 30 y 31.

CAPÍTULO 2.

OBJETIVOS. MATERIAL Y MÉTODOS. ESTADO DE LA CUESTIÓN.

2. 1.- OBJETIVOS.

1.- Estudiar las máquinas y aparatos gimnásticos en España durante el siglo XIX.

2.- Analizar la influencia que tuvieron los sistemas gimnásticos europeos más importantes en la construcción de estos aparatos.

3.- Describir, en su caso, la evolución tecnológica de estas máquinas y aparatos en función de sus aplicaciones.

4.- Determinar la conexión entre las diversas escuelas gimnásticas de finales del siglo XIX y las tendencias de esta época hacia la utilización del material gimnástico con fines terapéuticos, especialmente en mecanoterapia y cinesiterapia.

5.- Relacionar los aparatos del "Gimnasio de Segovia", de 1890, con los sistemas gimnásticos más influyentes de la época.

2. 2. - MATERIAL Y MÉTODOS.

Para conseguir los objetivos propuestos, será necesario la identificación y estudio de las máquinas y aparatos gimnásticos del siglo XIX en España, que serán las fuentes materiales de nuestro trabajo.

El "Gimnasio de Segovia", fundado por D. José M^a Martínez a finales del siglo XIX, es la colección más importante de aparatos gimnásticos de la época en España y será la base de las fuentes materiales de esta investigación. Este gimnasio está ubicado actualmente en el Instituto Nacional de Educación Física de Madrid.

El material gimnástico del siglo XIX que se conserva actualmente es muy escaso, por lo tanto las fuentes escritas serán fundamentales ya que describen las características y aplicaciones de estas máquinas y aparatos. A través de los documentos de la época será posible entender los tipos de materiales y criterios para la fabricación de aparatos gimnásticos.

La revisión de documentos de la época relacionados con el tema será la principal fuente de información que utilizaremos para conseguir los citados objetivos. La mayoría de estos documentos son libros del siglo XIX, por lo que la información para esta tesis será, en su mayor parte, obtenida de fuentes primarias.

Debido al escaso material gimnástico de la época que se conserva, hemos creído oportuno utilizar una información complementaria por medio de imágenes, considerando a la

iconografía como parte fundamental de este estudio para la mejor comprensión de las características de los aparatos. Debido a la complejidad de algunas máquinas y aparatos, su descripción sería muy extensa si no fuera acompañada de los esquemas correspondientes. Incorporamos también imágenes de los ejercicios que se realizaban en alguno de los aparatos con la finalidad de completar la información de sus aplicaciones.

La posibilidad de fotografiar los aparatos del "Gimnasio de Segovia, aportará un documento actualizado y muy importante para esta tesis.

La bibliografía crítica sobre la época que nos ocupa complementará la información de las fuentes primarias.

2. 3.- ESTADO DE LA CUESTIÓN.

Existen pocos estudios amplios sobre el tema propuesto en la investigación, "material gimnástico del siglo XIX", aunque ninguno lo relaciona con la terapéutica física de forma directa.

La escasez del material catalogado en museos y colecciones privadas dificulta enormemente el estudio ya que la única fuente fidedigna es la bibliografía de la época.

Consideramos muy importante el estudio de estos materiales y fuentes escritas para llegar a conclusiones sobre la utilización de estas máquinas y aparatos gimnásticos en la terapéutica física.

La tecnología moderna utilizada en fisioterapia como técnicas de rehabilitación procede en gran parte de aquellas máquinas e instrumentos del siglo XIX; aparato de brazo de hierro, máquinas de poleas y cajas de contrapesos, rueda de hombro, rotador bilateral, estiratorio, redoblante mecano-terapéutico son algunos ejemplos de una lista interminable de instrumentos que indican el origen de muchos de los aparatos utilizados actualmente.

Sería fundamental que este estudio fuera el preámbulo de nuevas investigaciones que facilitaran una mayor información sobre el tema. Las colecciones desconocidas de aparatos gimnásticos serán la base de estos futuros estudios que completarán nuestra investigación.

CAPÍTULO 3.

MÁQUINAS Y APARATOS DE LOS SISTEMAS GIMNÁSTICOS EUROPEOS MÁS IMPORTANTES DEL SIGLO XIX.

3. 1.- MÁQUINAS Y APARATOS DE LOS SISTEMAS GIMNÁSTICOS EUROPEOS MÁS IMPORTANTES DEL SIGLO XIX. CARACTERÍSTICAS GENERALES.

Un gran número de máquinas y aparatos gimnásticos se utilizaron durante el siglo XIX, basados la mayoría de ellos en los sistemas de Ling, Amorós y Jahn. Diversos autores europeos y entre ellos los españoles describieron, utilizaron y perfeccionaron estos aparatos. Alguno de estos aparatos fueron el preámbulo de los que más tarde se emplearon como base de la mecanoterapia dentro de la Terapéutica Física.

Uno de los autores más importantes y el que mayor influencia tuvo en la fabricación de aparatos gimnásticos en Francia y en España fue Amorós, que basó sus diseños en función de objetivos militares. Realizó diferentes propuestas de material gimnástico suficiente para la instrucción hasta de 600 soldados ¹. Este tipo de material gimnástico se emplearía con fines similares en la línea de la gimnasia militar durante todo el siglo XIX, aunque tuvo sus oportunas modificaciones ².

Presenta Amorós ³ en su obra "*Manuel D'éducation Physique, Gymnastique et Morale*", (1830), una colección de láminas que representan las características de sus máquinas e instrumentos. En esta obra, Amorós define las máquinas e instrumentos de la siguiente manera:

Máquinas.- Son las construcciones que están siempre en el mismo sitio, que no pueden ser desplazadas o transportadas y que permiten que practiquen ejercicios en ellas dos o más personas de forma simultánea.

Instrumentos.- Son los aparatos manejables o fáciles de transportar por una o dos personas.

Describe Amorós en este tratado 79 máquinas e instrumentos con diferentes finalidades y diversidad de materiales utilizados para su construcción. Muchos de estos diseños de Amorós fueron la referencia en la que se fijarían un buen número de autores del siglo XIX, sobre todo en Francia y en España, para la fabricación de sus aparatos. De los aparatos presentados por Amorós en su manual, los más interesantes por la relación con este estudio son los siguientes:

Mástil horizontal. Caballo de volteo de madera. Escalera para saltos en profundidad. Pórtico. Mástiles verticales. Cuerdas. Escala. Máquina para franquear ríos. Barras paralelas. Saltómetro fijo. Saltómetro portátil. Báscula braquial. Barras de suspensión. Octógono. Planchas para ejercitar los dedos para los asaltos. Muro de asaltos. Máquina múltiple con punto elástico. Planchas de asaltos. Planchas para caminar sobre ellas. Barras de hierro para los ejercicios de firmeza y de resistencia. Mástil de clavijas en espiral. Planos inclinados. Medida de altura. Romana de cuadro. Cinturón simple para alumnos. Cinturón doble para

luchas. Dinamómetro de repulsión. Dinamómetro de presión. Bola de cañón de 4 kg. Bola de cañón de 8 kg. Bastones de lucha. Halteras. Zancos de diferentes tamaños. Cinturón de seguridad. Bolas y pelotas de diferentes tamaños. Metrónomo de Maetzel. Martillos de Hierro para desarrollar la fuerza (4, 6 y 9 kg.).

Posteriormente Aparici ⁴, en 1852, hizo una relación de las máquinas e instrumentos gimnásticos utilizados en la época que tenían su principal aplicación en la gimnasia militar. Claramente influenciado por los diseños de Amorós, este autor coincide en gran parte con sus aparatos, aunque manifiesta diferentes criterios en cuanto a su utilización y aplicaciones en la preparación de la tropa. Las máquinas e instrumentos que propone Aparici en su obra *"Instrucción para la Enseñanza de la Gimnástica en los cuerpos de tropas y establecimientos militares"*, son los siguientes:

Ceñidores. Cadenas gimnásticas. Balas de 8 y 4 libras. Balas de metralla. Balas de hierro. Mazas empuñaduras. Empujadores. Cuerdas para la lucha general de tracción. Saltadores. Mesas. Escaleras y perchas de saltar. Foso de saltar. Barras de suspensión. Mástil horizontal. Vigas inclinadas. Mástil vacilante. Círculos de piedras y piquetes. Pares de zancos. Caballetes de natación. Pórtico de primera clase con perchas, escalas, cuerdas, trapecios, vigas, etc..

Incluye Aparici también en este estudio la cantidad necesaria de máquinas e instrumentos para cien, doscientos, quinientos hombres y para un gimnasio divisionario o normal.

Carlier ⁵, definió en 1867 las máquinas e instrumentos gimnásticos, basándose en las teorías de la época.

Entiende por *máquinas*, "los aparatos sujetos a uno o más puntos, bien con movimiento o sin él y que permanecen constantemente en un mismo lugar, una vez destinados a los ejercicios gimnásticos de que son susceptibles y capaces de contener una o más personas a la vez".

Carlier considera *Instrumento*, "todo aquello que es manejable y fácil de transportar por una o dos personas", y añade un concepto muy importante que engloba a todo el material gimnástico: "a las *máquinas e instrumentos* se les da el nombre de *aparatos* en general". Este concepto que propone Carlier lo utilizaremos en este estudio para denominar a un grupo importante del material, aunque en algunas ocasiones cuando nos refiramos a algunos "aparatos" complejos como la combinación de varias poleas o los empleados en mecanoterapia, hablaremos de "máquinas".

Las *máquinas* se dividían, según Carlier, según los ejercicios que en ellas podían realizarse, en *constantes y alternas*, correspondiendo todos los *instrumentos* a esta última denominación.

Máquinas constantes eran las que se utilizaban para trabajos preferentes y no tenían gran relación unas con otras, determinando una marcada condición en el desarrollo material del individuo, y por cuya razón era preciso y conveniente un diario y constante trabajo en ellas. Carlier consideraba como máquinas constantes las paralelas, argollas o anillas, trapecio y escalera oblicua.

Describe Carlier a continuación ejercicios y músculos que desarrollan estas máquinas.

Paralelas.- Máquina que se utilizaba preferentemente para el desarrollo de pectorales y extensores, mediante ejercicios fundamentalmente de apoyo.

Argollas.- Su principal función era fortalecer brazos, pectorales y cintura, por medio de ejercicios de suspensión de brazos.

Trapezio.- Se consideraba como el aparato constante donde se enlazaban y relacionaban todos los ejercicios y adelantos hechos en los demás, pues en él trabajaban los brazos, cintura, piernas, cuello, etc., razón por la que se le consideró de gran importancia. La base de ejercicios en este aparatos eran las suspensiones.

La escalera oblicua, era la cuarta máquina constante, y sus ejercicios puramente de flexores, le dieron la preferencia entre las demás de su especie, por prestarse su construcción de banzos o peldaños y montantes a más variedad y trabajo. Los ejercicios en este aparato eran combinados de suspensión y trepa.

3. 2.- MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS APARATOS.

Estas máquinas e instrumentos gimnásticos tenían normas básicas e importantes para su construcción y mantenimiento. Muchos de sus inventores, y quienes sin haberlas inventado las utilizaron, tuvieron muy en cuenta su conservación. Los materiales eran de buena calidad, su utilización constante así lo requería, y era preferible invertir adecuadamente en la construcción de buenos aparatos que tener que repararlos o sustituirlos continuamente.

Carlier ⁶, en su *"Tratado de Gimnasia Médica y Civil"* de 1867, hace una serie de recomendaciones para la construcción y el mantenimiento de las máquinas e instrumentos gimnásticos, es decir de los aparatos.

Las máquinas que se mantenían a la intemperie continuamente, se construían de buena madera vieja, de encina o roble, y se pintaban con tres manos de pintura al óleo para protegerlas del frío y del sol.

Los extremos de las que requerían enterrarse para su sujeción, se endurecían al fuego, embreándose después hasta media vara por encima del nivel del terreno, para evitar que la humedad del suelo las deteriorase.

La madera se pintaba de color amarillo pálido, el hierro de color negro y algo barnizado, especialmente las barras y demás objetos de este mineral, cuyo fin exclusivo era el

de sostenedores; las argollas no se pintaban de modo alguno, pero se forraban las que se destinaban para los trabajos de las clases de alumnos con el fin de evitar dolencias en las manos.

Las máquinas que estaban a cubierto, podían fabricarse con madera de pino, que era de inferior calidad y más barata que la de roble o encina, pero daba buen resultado al no mantenerse a la intemperie.

Para las perchas de todas las especies, montantes de escalera, empuñaduras, palos de trapecio, etc., se empleaba el fresno y avellano; para escalones, el cornejo o el fresno; para las repisas, la raíz del olmo, y para las mazas el olmo o el álamo negro. La madera de haya se empleaba para los aparatos que necesitaban firmeza y elasticidad como las barras paralelas o las espalderas.

El cáñamo de las cuerdas debía ser de primera calidad, sobre todo si no se recogían y permanecían en los pórticos al aire libre, aunque lo normal es que las cuerdas se recogieran todas las noches, y por el día en los tiempos húmedos.

Las puntas de los garfios de las perchas, eran de acero templado, material muy resistente que debía soportar grandes pesos en ocasiones, ya que las perchas servían para ejercicios de trepa.

El suelo que correspondía a las máquinas de un gimnasio abierto, y todo él, en uno cubierto, siempre que la capacidad de este fuera reducida, se cubría de un pie de arena fina de mar.

Todos los años a la entrada del invierno se daba una mano de pintura, tapando antes con mucho cuidado, los agujeros y grietas de la madera que hubiera abierto el calor durante el verano.

Otra serie de recomendaciones, que coinciden en general con las anteriores, para la construcción y entretenimiento de las máquinas e instrumentos las aporta Pedregal ⁷ en su obra "*Gimnástica Civil y Militar*" de 1884, en la que entre otras indicaciones hace las siguientes:

"Cuanto materiales se emplean en su construcción, deberán ser de los mejores. Los de hierro se pintarán de negro, y de color avellana los de madera, practicándose con todos la misma operación todos los años. A todos se darán dos o tres manos, embreando hasta medio metro por encima del nivel del suelo, los que hayan de enterrarse. Para los que hayan de estar a la intemperie, la madera será de encina o roble, la de pino puede servir para los demás. Para las perchas de toda clase, montantes de escalera, empuñaduras, etc., se empleará con ventaja el fresno o avellano; para escalones, el fresno; para repisas la raíz de olmo; para mazas lo mismo, o bien el álamo negro".

"El hierro de las perchas deberá ser de gran consistencia, a fin de que no ceda al peso de los alumnos, y de doble garfio y de acero las puntas de los ganchos, debiendo ser, además, capaces de resistir doble fuerza de la que sufran de ordinario. Las cuerdas serán de cáñamo de primera, recogiendo por la noche y en los días húmedos, cuando estuviesen al aire libre, haciendo lo propio en los de lluvia ó nieve, con los aparatos y máquinas que puedan fácilmente transportarse, poniéndolas a cubierto mientras sea posible y prohibiendo hacer uso de las que no ofrezcan una completa seguridad".

¹ **Koch, Paul de. 1828.** Notice sur la Gymnastique appliquée a l'éducation des troupes. Paris: Imp. Firmin Didot. Pág. 12.

² **Houssaye, A. 1882.** Exposé sommaire d'une méthode simple et rationnelle de Gymnastique Militaire. Paris: Librairie Militaire de J. Dumaine; L. Baudoin. Págs. 1 y 2.

³ **Amorós y Ondeano, Francisco, Marqués de Sotelo. 1830.** Nouveau manuel complet D'éducation Physique, Gymnastique et Morale, Tomos 1 y 2. Paris: à la Librairie Encyclopédique de Roret.

⁴ **Aparici, José María. 1852.** Instrucción para la Enseñanza de la Gimnástica en los cuerpos de tropas y establecimientos militares. Madrid: Imprenta y Estereotipia de M. Rivadeneyra. Págs. 127 y 128.

⁵ **Carlier, Pedro. 1867.** Tratado de Gimnasia Médica y Civil. Santander: Imprenta de I. Gonzalez. Págs. 39...42.

⁶ **Carlier, Pedro.** Ibid. pág. 43 y 44.

⁷ **Pedregal Prida, Francisco. 1884.** Gimnástica Civil y Militar. Madrid: Tip. de Manuel Ginés Hernández. Págs. 27 y 28.

CAPÍTULO 4.

4. 1.- GIMNASIA SUECA.

La gimnasia sueca, según las ideas de Ling, se proponía "hacer robustos a los individuos débiles, desarrollar en ellos las energías latentes, provocar el normal funcionamiento de los órganos debilitados o por enfermedad o por incompleto desarrollo; posee propiedades fundamentales que la hacen útiles para fines curativos" ¹.

La localización del movimiento permitía el trabajo analítico de los diferentes grupos musculares, y su dosificación permitía medir la intensidad con exactitud. Con la "dosificación", resultaba posible producir la contracción de un grupo muscular, al principio sin resistencia, y luego con resistencias progresivamente crecientes y proporcionales al aumento de fuerza y la condición física del paciente.

Esta clase de gimnasia tenía otra característica importante que justificaba su aplicación en terapéutica. Además de los movimientos activos, es decir, ejecutados voluntariamente por el paciente, aplicaba una serie de ejercicios especiales llamados "pasivos" o "comunicados", en cuya ejecución no intervenían ni la voluntad ni el esfuerzo del paciente.

La gimnasia sueca se dividía en "general" y "local". La primera comprendía un conjunto de movimientos que ejercían una influencia benéfica global sobre la actividad de la circulación sanguínea y de la función respiratoria. La "gimnasia sueca local" se componía de

ejercicios cuya finalidad era mejorar el estado funcional de un grupo muscular determinado, recuperar la movilidad de una articulación y proporcionar vigor a diferentes partes del cuerpo.

Sus principales ejercicios eran: activos, pasivos, y resistidos. Concedían una gran importancia a la "posición de partida", sentado, decúbito, de pie, de rodillas y en suspensión. De estas cinco posturas, se derivaban las numerosas posiciones secundarias iniciales para los ejercicios de los miembros superiores e inferiores, del tronco y de la cabeza. Su importancia esencial consistía en la posibilidad de aislar los movimientos y favorecer su ejecución dirigida a un fin determinado.

4. 1. 1.- GIMNASIA SUECA SIN APARATOS.

La mayoría de los ejercicios de la gimnasia sueca se ejecutaban sin aparatos, implicando a todas las zonas del cuerpo con movimientos globales. Partiendo de las posiciones iniciales se realizaban movimientos de flexión, extensión, rotación, alejamiento, acercamiento, elevación, descenso, inmovilización, desplazamiento, lanzamiento, circunducción, presión, tensión y sub-elevación .

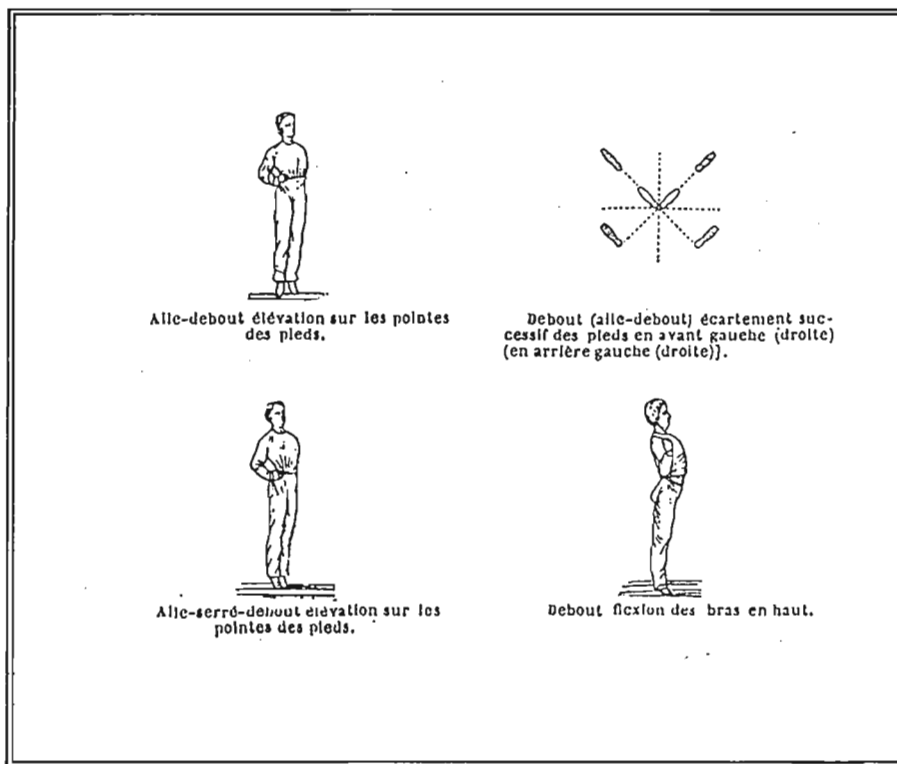


Fig. 1. Ejercicios de gimnasia sueca sin aparatos.

Se conseguía, mediante estos ejercicios sin aparatos, mejorar las cualidades físicas básicas como la flexibilidad, coordinación y habilidad, mientras que la adquisición de fuerza no se consideraba tan importante como en otros sistemas gimnásticos. Se le daba también una gran importancia a la respiración y al mantenimiento de las posturas correctas al realizar los movimientos ². (Fig. 1).

4. 1. 2.- APARATOS DE GIMNASIA SUECA.

Los ejercicios de gimnasia sueca sin aparatos establecieron pautas de trabajo que se utilizaron durante el siglo XIX y el XX, aplicándose actualmente algunos conceptos de este sistema gimnástico. Además de este tipo de ejercicios, se utilizaban en la gimnasia sueca un número reducido de aparatos, pero sus aplicaciones eran extraordinarias. Los aparatos más frecuentes eran la barra sueca, el cuadro sueco, el mástil, las cuerdas, las espalderas, el banco sueco, el plinton y el caballo entre otros ³.

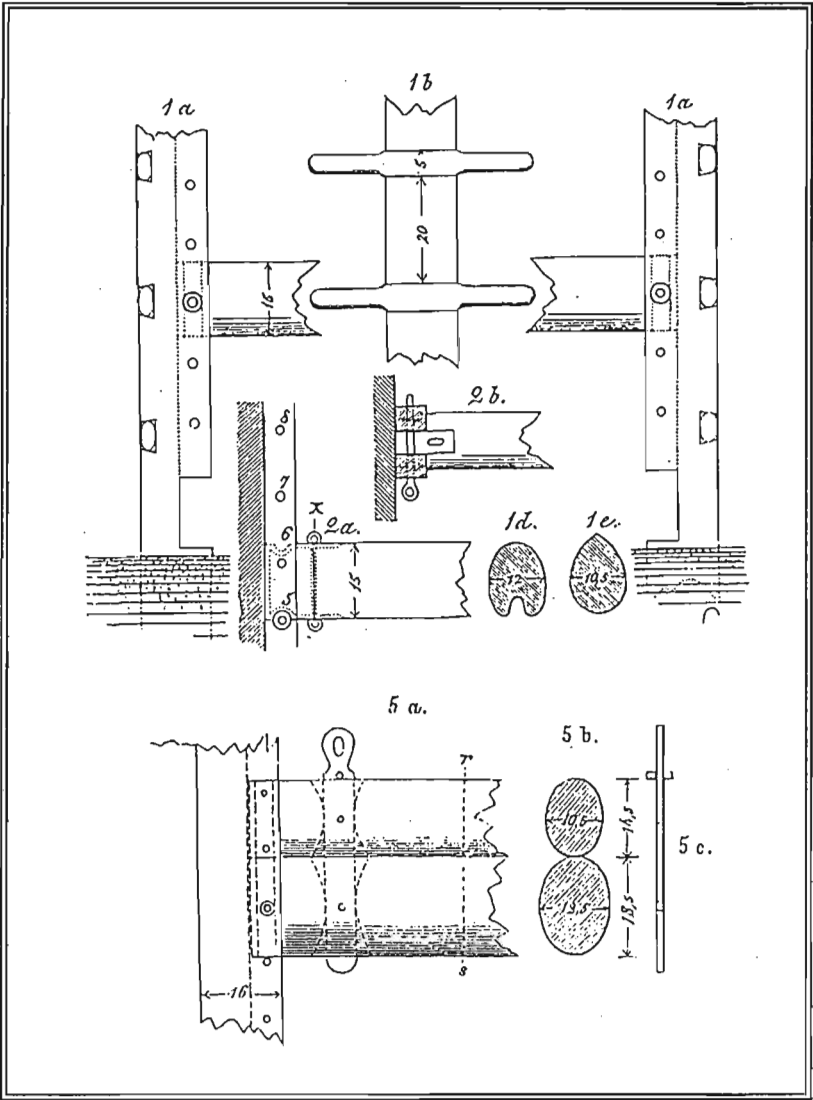


Fig. 2. Barra sueca.

Aunque en otros países, como en Francia ⁴, se le llamó "viga horizontal", la barra fue uno de los aparatos clásicos de la gimnasia sueca. Este aparato estaba formado por una barra de madera de 15 cm. de anchura y longitud variable en función de la separación entre las columnas o paredes del gimnasio donde se colocaba.

La sección de esta barra era asimétrica y diferente según su finalidad, por uno de sus lados se utilizaba para ejercicios de suspensión y por el otro lado para ejercicios de equilibrio. La barra podía situarse a diferentes alturas según su aplicación y las características de los usuarios. Una variante de este aparato era la "doble barra horizontal", similar al anterior y formado por dos barras de 10,5 cm. y 12,5 cm. respectivamente. (Fig. 2).

El cuadro sueco, el mástil y las cuerdas eran aparatos que se utilizaban para ejercicios de trepa. De estos tres aparatos, el cuadro sueco era el más original y el que se diferenció claramente de los aparatos gimnásticos del sistema francés de Amorós y del alemán de Jahn.

Las cuerdas mástiles y escalas coincidían básicamente con las que se utilizaron en otros sistemas y tuvieron una evolución y aplicaciones similares, pero "el cuadro" era un aparato exclusivo y original de la gimnasia sueca, aunque posteriormente se extendió por diferentes países.

Este aparato estaba formado por una estructura de barras de madera, cinco verticales y diez horizontales, separadas entre sí 47,7 cm. en sentido vertical y 53 cm. en sentido horizontal, suspendido del techo mediante cinco anclajes y separado del suelo 53 cm. También podían fijarse estos cuadros al suelo con el fin de proporcionarles mayor estabilidad.

Technical drawing of a wire mesh structure, likely a filter or screen, showing various components and dimensions.

The main structure is a rectangular grid of wires. Dimensions are indicated:

- Horizontal spacing: 53
- Vertical spacing: 177
- Overall width: 172
- Overall height: 100

Components and details are labeled:

- 10 a.**: Top horizontal wire assembly.
- 8 a.**: Top right corner detail.
- 8 b.**: Detail of a wire joint or fastener.
- 8 c.**: Detail of a wire joint or fastener.
- 8 d.**: Detail of a wire joint or fastener.
- 8 e.**: Detail of a wire joint or fastener.
- 8 f.**: Detail of a wire joint or fastener.
- 8 g.**: Detail of a wire joint or fastener.
- 8 h.**: Detail of a wire joint or fastener.
- 8 i.**: Detail of a wire joint or fastener.
- 8 j.**: Detail of a wire joint or fastener.
- 8 k.**: Detail of a wire joint or fastener.
- 8 l.**: Detail of a wire joint or fastener.
- 8 m.**: Detail of a wire joint or fastener.
- 8 n.**: Detail of a wire joint or fastener.
- 8 o.**: Detail of a wire joint or fastener.
- 8 p.**: Detail of a wire joint or fastener.
- 8 q.**: Detail of a wire joint or fastener.
- 8 r.**: Detail of a wire joint or fastener.
- 8 s.**: Detail of a wire joint or fastener.
- 8 t.**: Detail of a wire joint or fastener.
- 8 u.**: Detail of a wire joint or fastener.
- 8 v.**: Detail of a wire joint or fastener.
- 8 w.**: Detail of a wire joint or fastener.
- 8 x.**: Detail of a wire joint or fastener.
- 8 y.**: Detail of a wire joint or fastener.
- 8 z.**: Detail of a wire joint or fastener.
- 9 a.**: Detail of a wire joint or fastener.
- 9 b.**: Detail of a wire joint or fastener.
- 9 c.**: Detail of a wire joint or fastener.
- 9 d.**: Detail of a wire joint or fastener.
- 9 e.**: Detail of a wire joint or fastener.
- 9 f.**: Detail of a wire joint or fastener.
- 9 g.**: Detail of a wire joint or fastener.
- 9 h.**: Detail of a wire joint or fastener.
- 9 i.**: Detail of a wire joint or fastener.
- 9 j.**: Detail of a wire joint or fastener.
- 9 k.**: Detail of a wire joint or fastener.
- 9 l.**: Detail of a wire joint or fastener.
- 9 m.**: Detail of a wire joint or fastener.
- 9 n.**: Detail of a wire joint or fastener.
- 9 o.**: Detail of a wire joint or fastener.
- 9 p.**: Detail of a wire joint or fastener.
- 9 q.**: Detail of a wire joint or fastener.
- 9 r.**: Detail of a wire joint or fastener.
- 9 s.**: Detail of a wire joint or fastener.
- 9 t.**: Detail of a wire joint or fastener.
- 9 u.**: Detail of a wire joint or fastener.
- 9 v.**: Detail of a wire joint or fastener.
- 9 w.**: Detail of a wire joint or fastener.
- 9 x.**: Detail of a wire joint or fastener.
- 9 y.**: Detail of a wire joint or fastener.
- 9 z.**: Detail of a wire joint or fastener.
- 10 b.**: Detail of a wire joint or fastener.
- 10 c.**: Detail of a wire joint or fastener.

67

La espaldera era un aparato fundamental de la gimnasia sueca que se utilizaba con múltiples finalidades, como aparato de suspensión, de trepa y como aparato para conseguir puntos de apoyo y poder ejecutar ejercicios de flexibilidad, fuerza y coordinación. Estaba formado por varias barras de madera de 84,5 cm. de longitud y 4,8 cm. de grosor, situadas paralelamente entre sí con una separación de 9,5 cm. Sujetaban a estas barras paralelas listones verticales de 4,8 cm. con el fin de conseguir la solidez de este aparato que se fijaba a la pared para realizar los ejercicios. La altura de este aparato podía variar en función de la altura del local que solía ser entre tres y cuatro metros (Fig. 4).

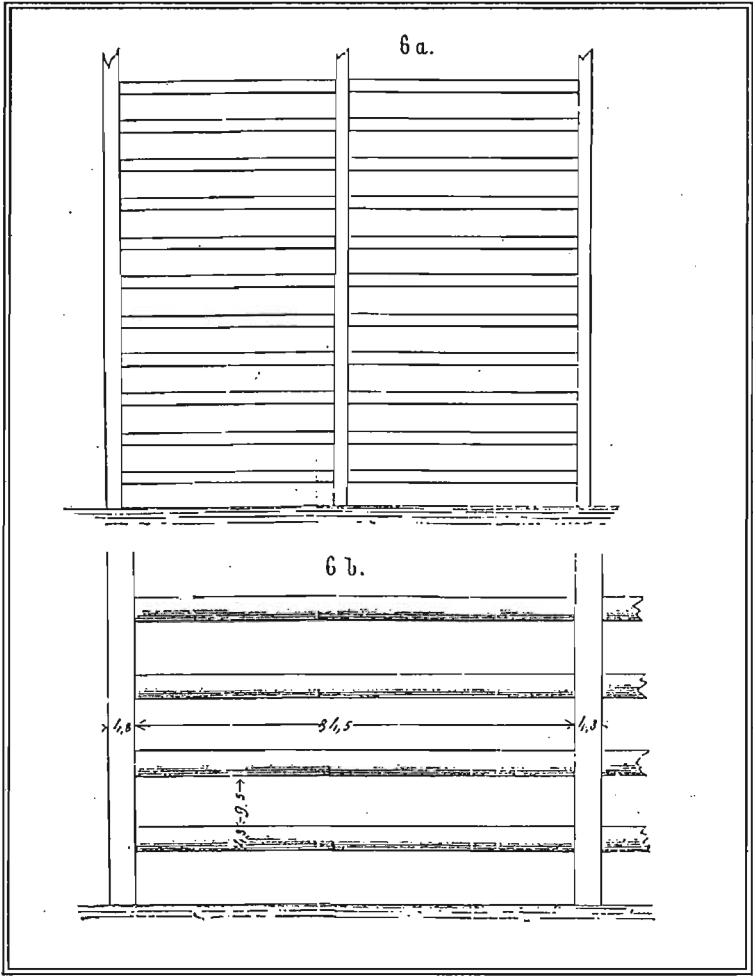


Fig. 4. Espalderas.

La espaldera fue un aparato que se difundió por muchos países europeos y que se introdujo incluso en los países con una gran influencia del sistema gimnástico Amorosiano

como en Francia y España, manteniéndose todavía en la mayor parte de los gimnasios actuales.

Este importante aparato se utiliza en la actualidad con fines educativos y formativos, pero lo encontramos también en muchos gimnasios de rehabilitación con una gran aplicación en Terapéutica Física, sobre todo para la realización de ejercicios correctivos en las alteraciones de columna vertebral.

Otro aparato importante y diferente de la gimnasia sueca con respecto a los demás sistemas gimnásticos, era el plinton. Este aparato no sólo se empleaba para realizar ejercicios de saltos, sino que servía también como base de apoyo para ejercicios específicos de diferentes grupos musculares. (Fig. 5). Incluimos en esta figura dos modelos de bancos suecos tradicionales de la época.

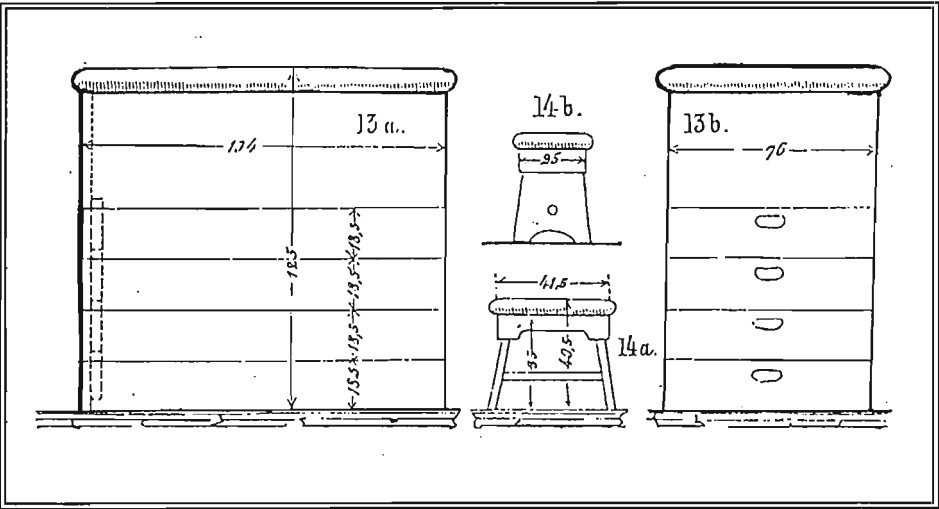


Fig. 5. Plinton y bancos suecos.

El plinton era un aparato utilizado fundamentalmente para saltos; estaba formado por seis cajones de madera de 134 cm. de largo por 76 cm. de ancho que encajaban uno sobre otro para formar el cuerpo del aparato que tenía 125 cm de altura. Los cuatro inferiores

tenían en sus laterales unos agujeros para manejarlos fácilmente con el fin principal de ajustar la altura con más o menos cajones y transportarlos de un lugar a otro. El cajón superior estaba forrado para mayor comodidad en el apoyo. Este aparato se emplea actualmente en los gimnasios.

Otro aparato que se utilizó desde el principio en la gimnasia sueca para ejercicios de saltos fue el caballo, que tenía una forma diferente de los caballos utilizados en otros países para el mismo fin. El cuerpo de este aparato tenía una longitud de 143 cm., una altura de 26 cm. y una anchura de 28,8 cm. Se apoyaba sobre cuatro patas de 71 cm. cada una, dentro de las cuales se albergaban cuatro prolongadores para aumentar su longitud y por lo tanto elevar el aparato. (Fig. 6).

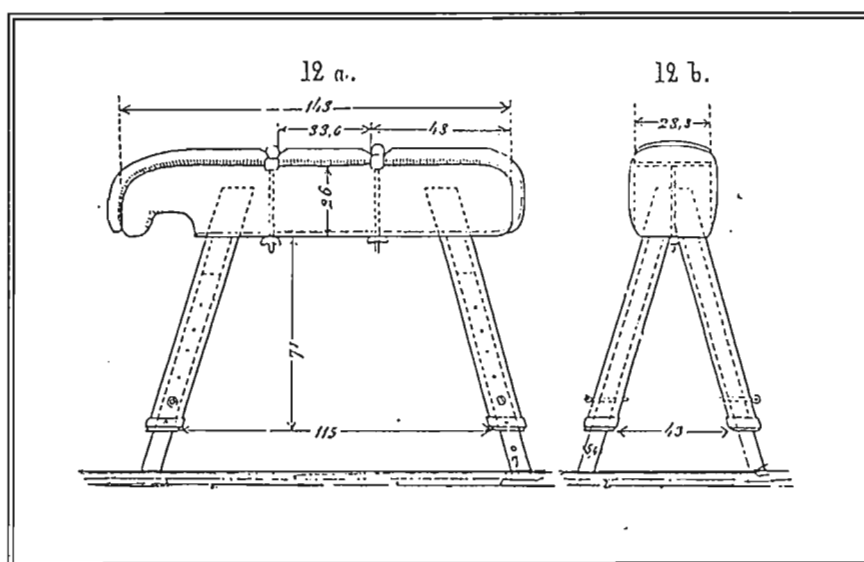


Fig. 6. Caballo.

En este aparato se realizaban ejercicios de salto y también de apoyo, simulando los desplazamientos que podían realizarse "apoyando las manos sobre la grupa del caballo" en situaciones de menor a mayor dificultad.

En estos aparatos se realizaban un buen número de ejercicios, algunos de ellos con fines higiénicos y otros muchos con objetivos terapéuticos. Esta variedad de ejercicios fue la base de la gimnasia médica sueca, que posteriormente tendría su aplicación en Terapéutica Física, y que todavía en la actualidad se utiliza como base para el tratamiento de algunas alteraciones del aparato locomotor ⁵. (Figs. 7, 8 y 9).

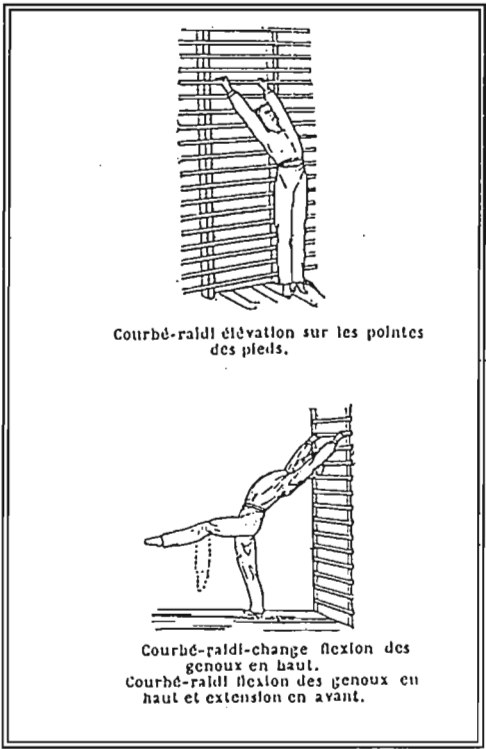


Fig. 7. Ejercicios en espalderas.

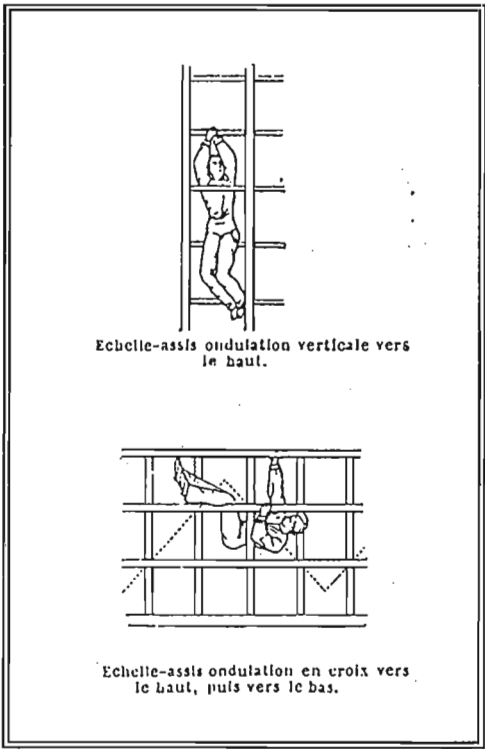


Fig. 8. Ejercicios en cuadro sueco

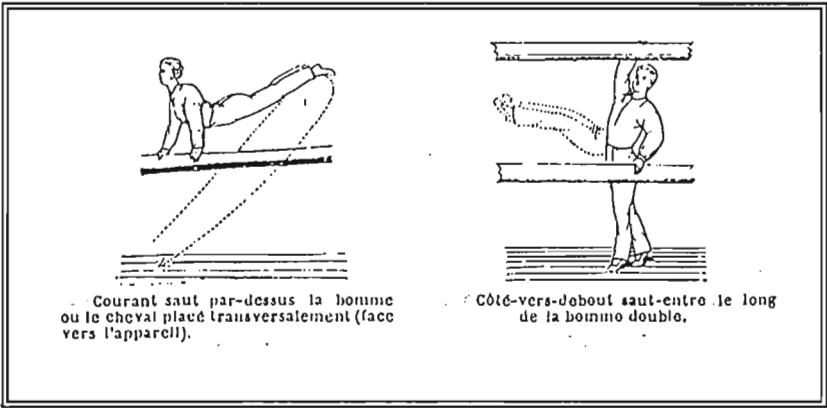


Fig. 9. Ejercicios en barra sueca y barra doble.

¹ **Wassermann, A. 1928.** Terapéutica Física. Barcelona. Tomo I. Artes Gráficas R. Llauger. Pág. 558.

² **Norlander, Carl. & Martin, Edmond. 1883.** Manuel de Gymnastique Rationelle Suédoise. Paris: Adrian Delahaye et Emile Lecrosnier. Pág. 225.

³ **Norlander, Carl. & Martin, Edmond.** Ibid. Págs. 214 a 221 y láminas I, II y III.

⁴ **Laisné, Napoléon. 1879.** Gymnastique Pratique: contenant la description des exercices, la construction et le prix des machines: ouvrage destiné aux familles, aux Etablissements d'Education, aux Corps militaires. Paris: Librairie de L. Hachette et Cie.,. Págs. 297 a 309.

⁵ **Norlander, Carl. & Martin, Edmond.** Op. cit. Figs. 37 a 147.

CAPÍTULO 5.

5. 1.- PÓRTICOS AMOROSIANOS. GENERALIDADES.

Los primeros pórticos que se emplearon para sujetar los diferentes aparatos gimnásticos, los describió Amorós ¹; fueron la base de apoyo de la mayoría de los elementos que utilizó este autor para desarrollar su sistema. Es fácil admitir, con esta referencia, que la mayor parte de los autores del siglo XIX, se refieran a este aparato como "Pórtico Amorosiano". (Fig. 1).

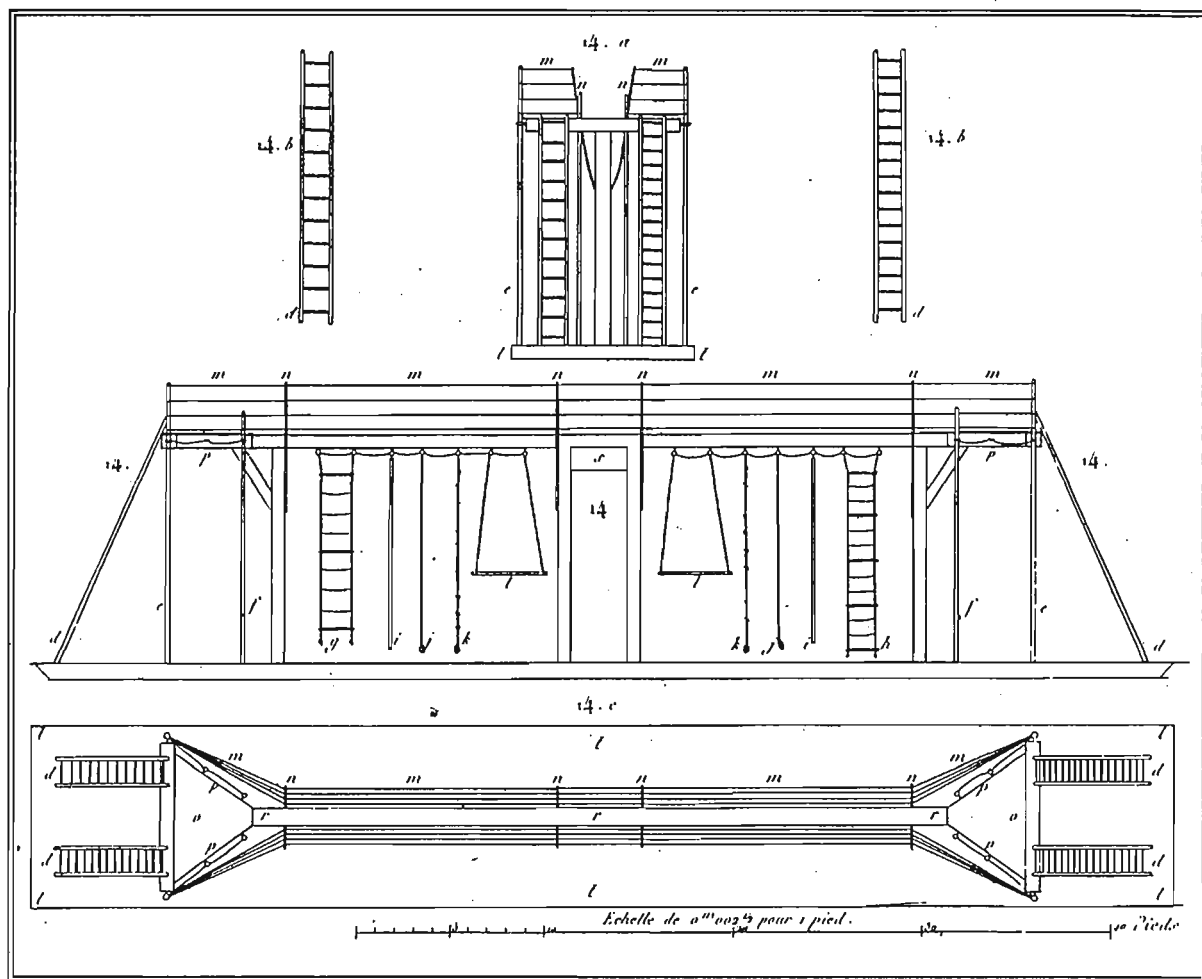


Fig. 1. Pórtico Amorosiano. (Amorós).

Distingue Amorós, en relación a su tamaño, pórticos para niños, jóvenes y hombres, adaptando sus medidas a la características de cada grupo.

Laisné², en su obra "*Gimnástica Práctica*" de 1879, incluye un pórtico similar al que propone Amorós con detalles de sus elementos. (Fig. 2).

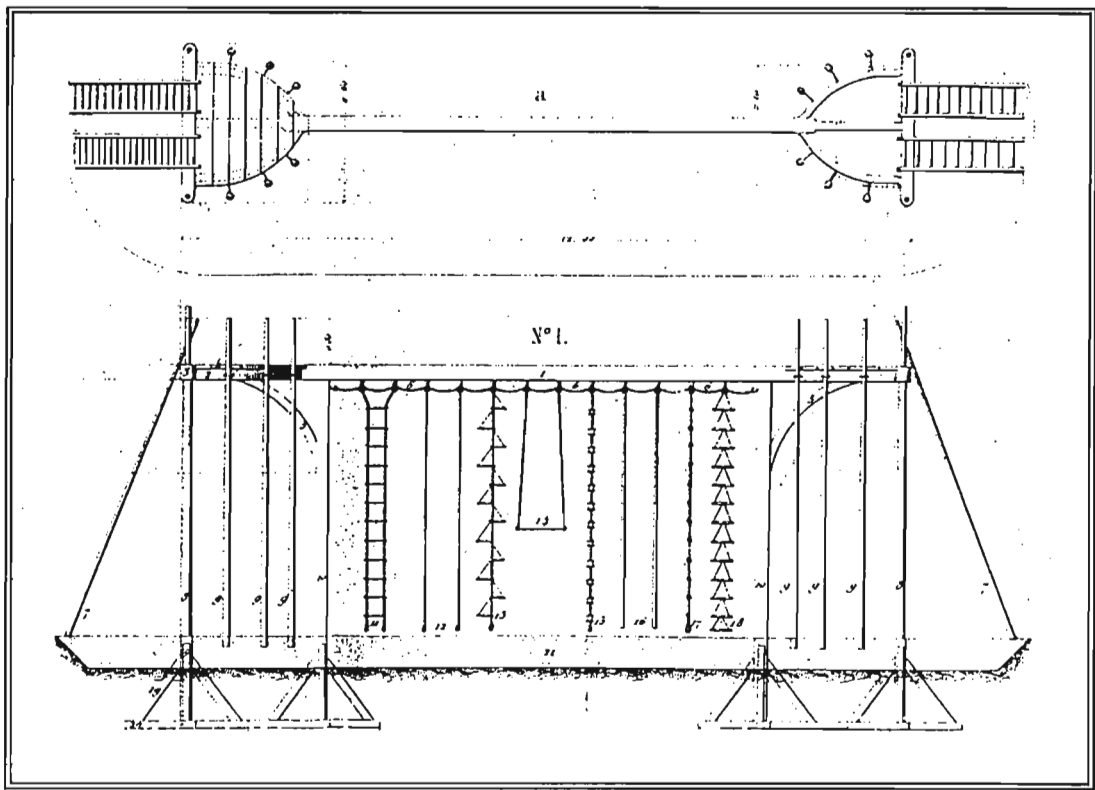


Fig. 2. Pórtico Amorosiano. (Laisné).

"Se llama pórtico a una máquina destinada a los ejercicios gimnásticos; la más sencilla se compone de dos largueros o pilastras verticales de cuatro a cinco metros de altura y de doce a veinte centímetros de diámetro. Estos dos largueros sostienen un madero o carrera más o menos gruesa, pero lo bastante fuerte para sostener las escalas, cuerdas, trapecios, etc., que son los aparejos del pórtico", afirma Guillet- Damité³ en su obra "*Gimnástica*", en 1890. (Fig. 3).

En esta figura podemos observar la composición de un pórtico con todos sus elementos y el resto de aparatos gimnásticos que se utilizaban en el sistema de Amorós.

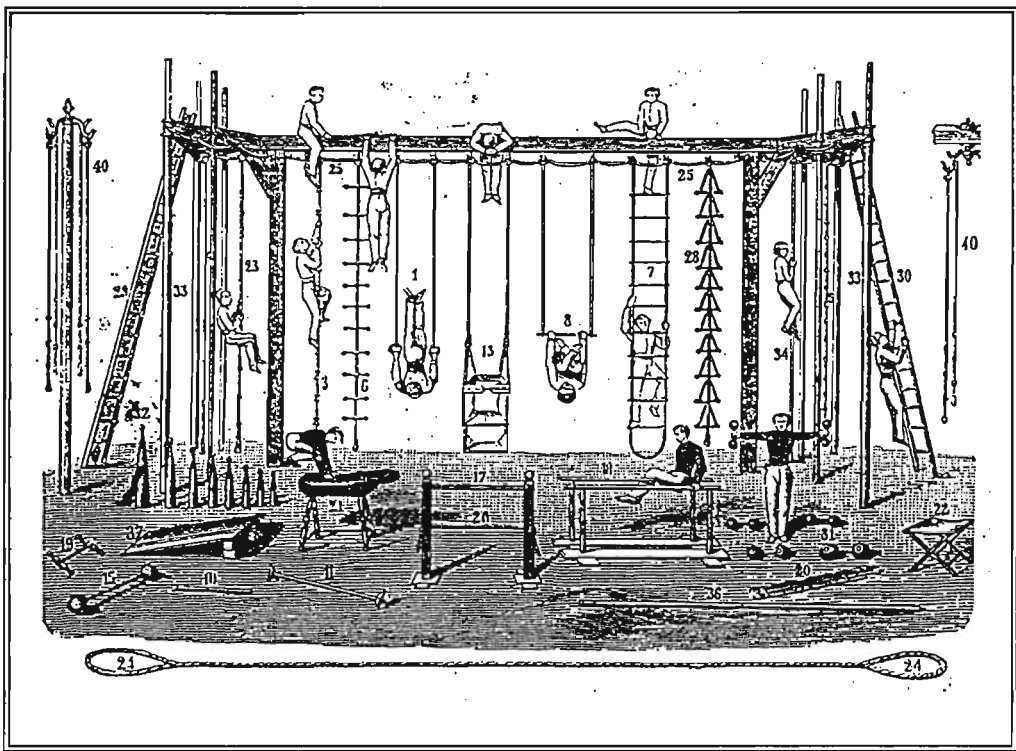


Fig. 3. Pórtico Amorosiano. (Guillet-Damité).

La evolución del "pórtico y sus aparejos" fue mínima a lo largo del siglo XIX, siendo un aparato que se sustituyó en muchos casos por el techo de los gimnasios cuando los aparatos se colocaban en el interior de un local. En la actualidad no se utilizan los pórticos amorosianos como soportes para material gimnástico.

5. 2.- APARATOS DEL PÓRTICO.

Los aparatos de los pórticos coincidían en cuanto a sus aplicaciones y utilidades. Los más habituales eran las cuerdas lisas, cuerdas con nudos, cuerdas con travesaños, escalas de Bois Rozé, escalas de madera, escalas de cuerda, escalas de Amorós, mástiles, trapecios, perchas de travesaños, perchas verticales, perchas inclinadas, etc. ⁴. (Fig. 4).

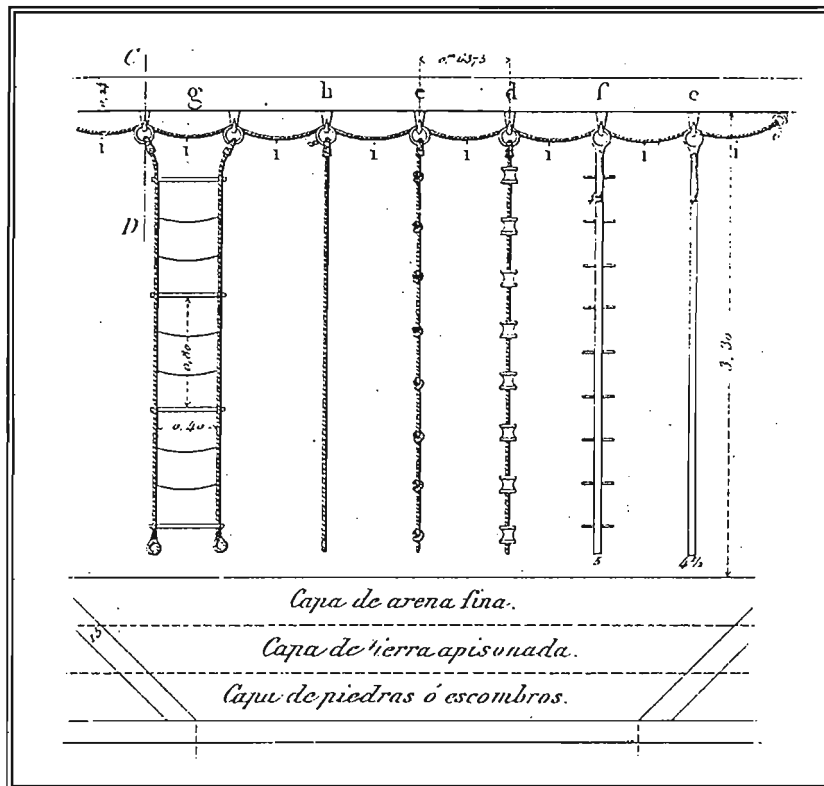


Fig. 4. Aparatos del pórtico y su base de sustentación.

Una capa de tierra fina, una capa de tierra apisonada y otra más profunda de piedras y escombros servían de base a las pilastras verticales. Para sujetar los aparatos, se empleaban ganchos con tuercas. (Fig. 5).

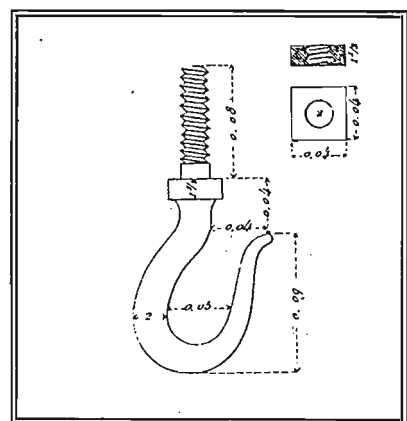


Fig. 5. Gancho con tuerca.

En España también se utilizaron los pórticos en los gimnasios, sobre todo desde 1850 hasta finales de siglo. Pedregal ⁵, uno de los autores españoles más representativos de la época, describe de la siguiente manera este aparato: " Se da el nombre de pórtico a un mástil horizontal bastante alto del que penden, fijos o movibles, multitud de aparatos, como cuerdas, trapecios, escaleras, etc., pudiendo trabajar en ellos a un mismo tiempo varios alumnos".

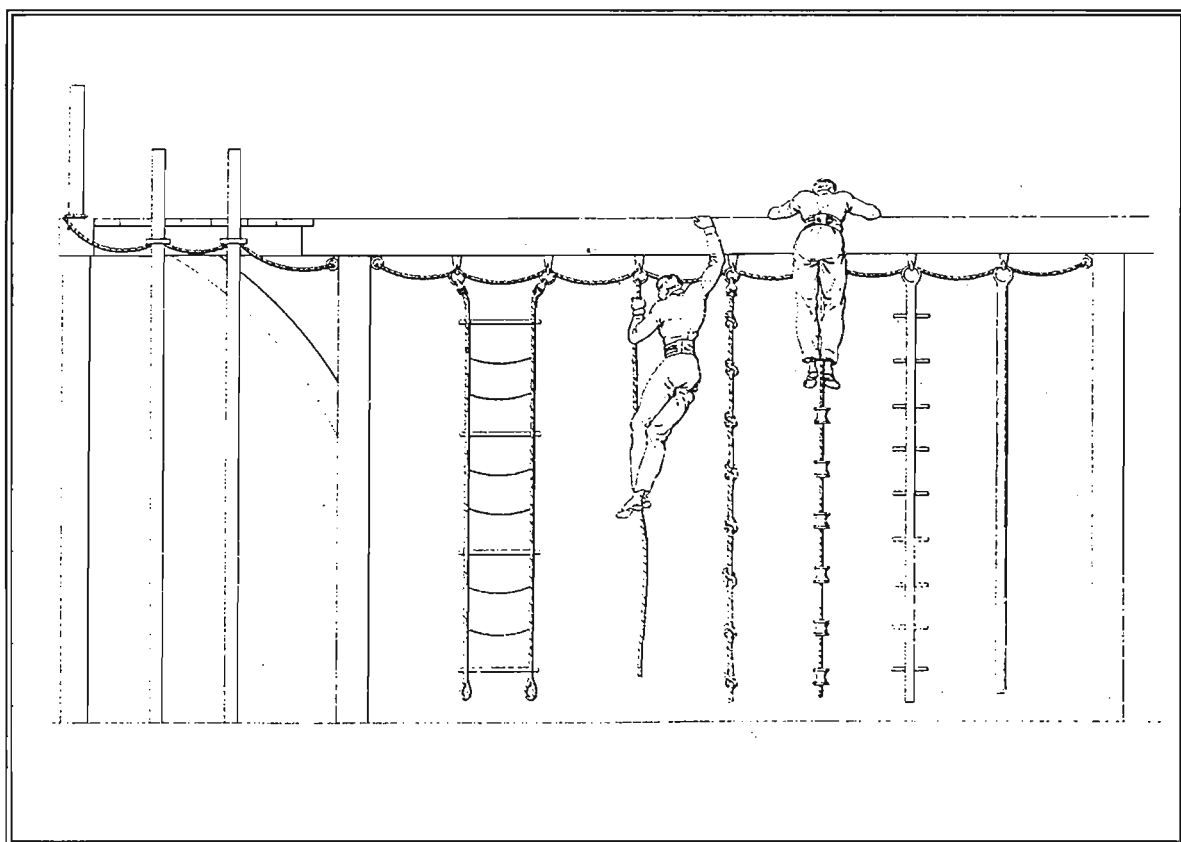


Fig. 6. Trepar al pórtico por los aparatos. Aparici.

Los ejercicios que podían realizarse en "el pórtico y sus aparejos" eran innumerables; muchos de ellos consistían en subir y bajar de diferentes formas por sus aparatos, otros tenían como objetivo fundamental diferentes formas de suspensión y algunos requerían desplazamientos horizontales sobre cuerdas, escalas o el propio pórtico ⁶. (Fig. 6).

Se utilizaba también el pórtico para hacer ejercicios de agilidad y de equilibrio, de pie o sentados sobre "la carrera". Estos ejercicios eran en algunos casos arriesgados por la altura a la que se realizaban. Cadenas para subir pesos, restablecimientos sobre brazos y los volteos eran otros ejercicios habituales en este aparato. (Figs. 7, 8 y 9).

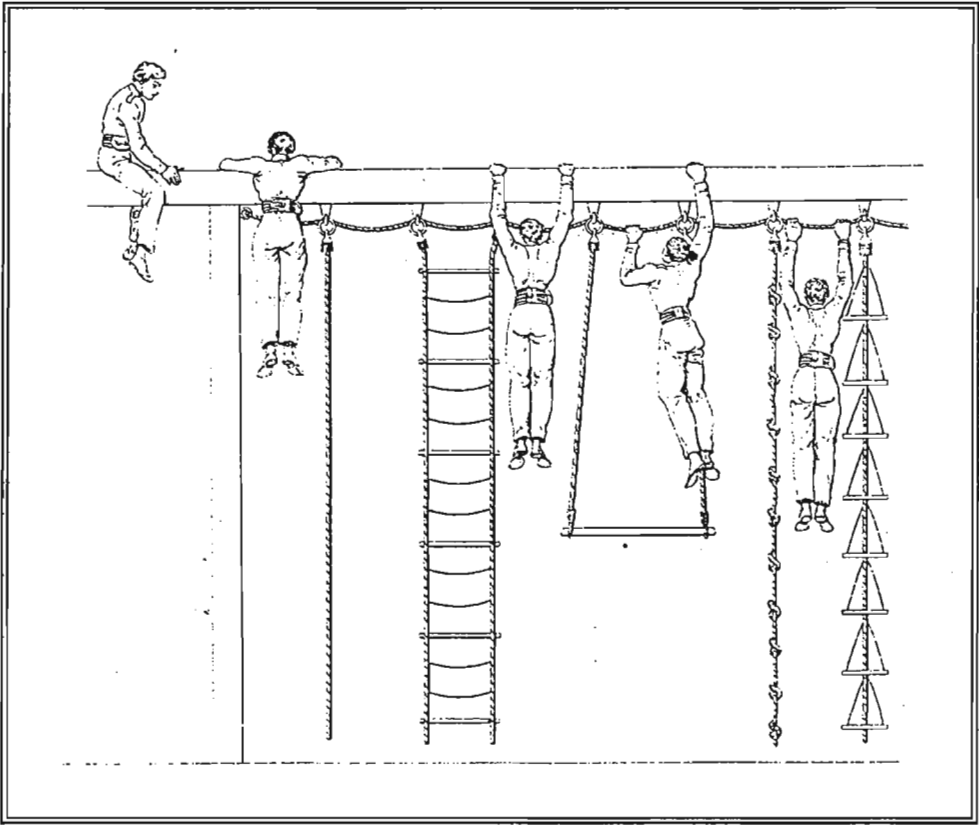


Fig. 7. Ejercicios en el pórtico.

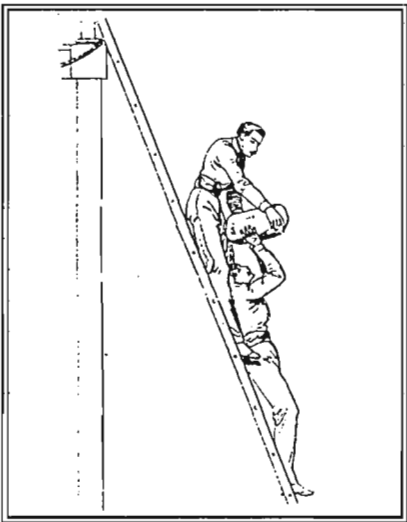


Fig. 8. Cadenas para subir pesos.

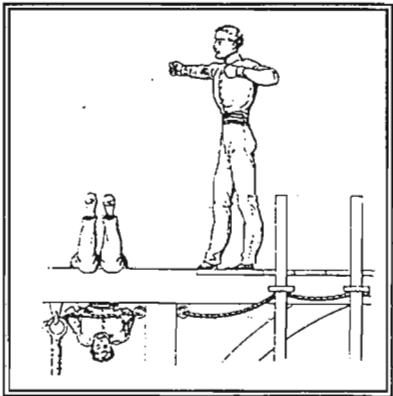


Fig. 9. Equilibrios y volteos.

Una de las aplicaciones más frecuentes del pórtico a finales de siglo fue en la gimnasia escolar. Caminade ⁷, lo incluye y describe dentro del método francés de gimnasia con aparatos para mejorar la función respiratoria. Indica la importancia del "pórtico y sus aparejos" para la adquisición de fuerza mediante suspensiones. (Fig. 10).

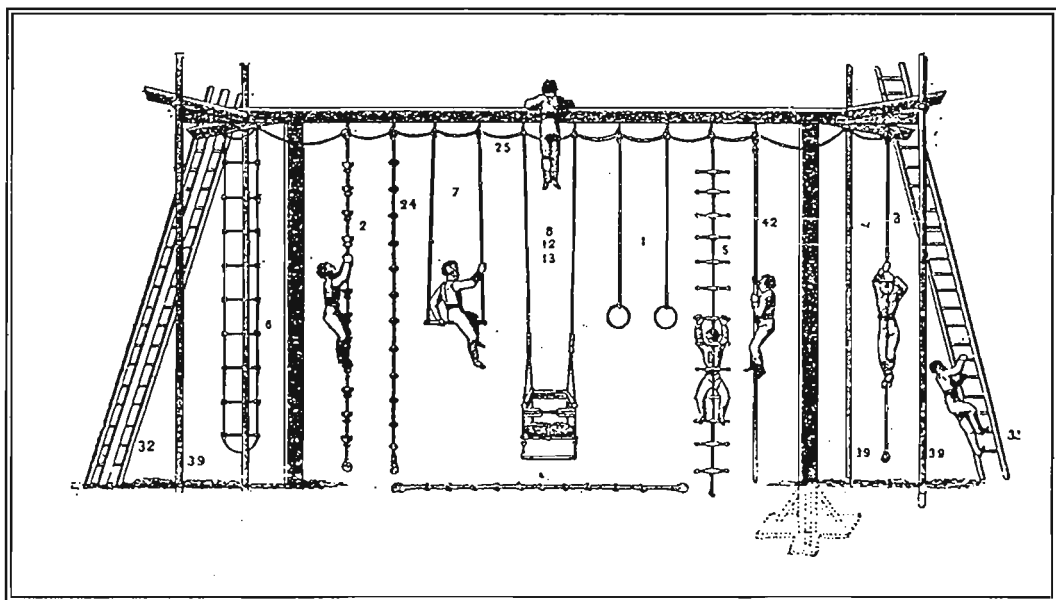


Fig. 10. Pórtico para gimnasia escolar. (Caminade).

Incluye Caminade como aparatos del pórtico, las cuerdas y escalas tradicionales, anillas, trapecio, escaleras, y un columpio.

- ¹ **Amorós y Ondeano, Francisco, Marqués de Sotelo. 1848.** Manuel D'éducation Physique, Gymnastique et Morale. Paris: à la Librairie Encyclopédique de Roret. Láminas 2 y 3.
- ² **Laisné, Napoléon. 1879.** Gymnastique pratique: contenant la description des exercices, la construction et le prix des machines: ouvrage destiné aux familles, aux Etablissements d'Education, aux Corps militaires. Paris: Librairie de L. Hachette et Cie.. Págs. 479 a 503.
- ³ **Gillet-Damité. 1890.** Gimnástica. Paris : Lib. de Hachette. Págs. 36 a 45.
- ⁴ **Aparici, José María. 1852.** Instrucción para la Enseñanza de la Gimnástica en los cuerpos de tropas y establecimientos militares. Madrid: Imprenta y Estereotipia de M. Rivadeneyra. Pág. 75., y lám. III.
- ⁵ **Pedregal Prida, Francisco. 1884.** Gimnástica civil y militar. Madrid: Tip. de Manuel Ginés Hernández. Pág. 311.
- ⁶ **Aparici, José María.** Op. cit. Págs. 75 a 97, y lám. XIX.
- ⁷ **Caminade, Louis. 1897.** Du Developpement Thoracique par la Gymnastique Respiratoire: contribution à L'éducation Physique de la jeunesse. Paris: Felix Alcan. Págs. 69 y 70.

CAPÍTULO 6.

6. 1.- APARATOS DE SUSPENSIÓN Y DE APOYO. GENERALIDADES.

Los aparatos de suspensión se utilizaron principalmente para desarrollar la fuerza de brazos y cintura escápulo- humeral. Estos aparatos podían ser fijos y móviles. Los fijos, como la barra de suspensión o la escalera horizontal, servían para desarrollar la fuerza flexora de los miembros superiores. Los móviles como el trapecio o las anillas, añadían a esta función, otras finalidades más complejas como la habilidad, coordinación y equilibrio.

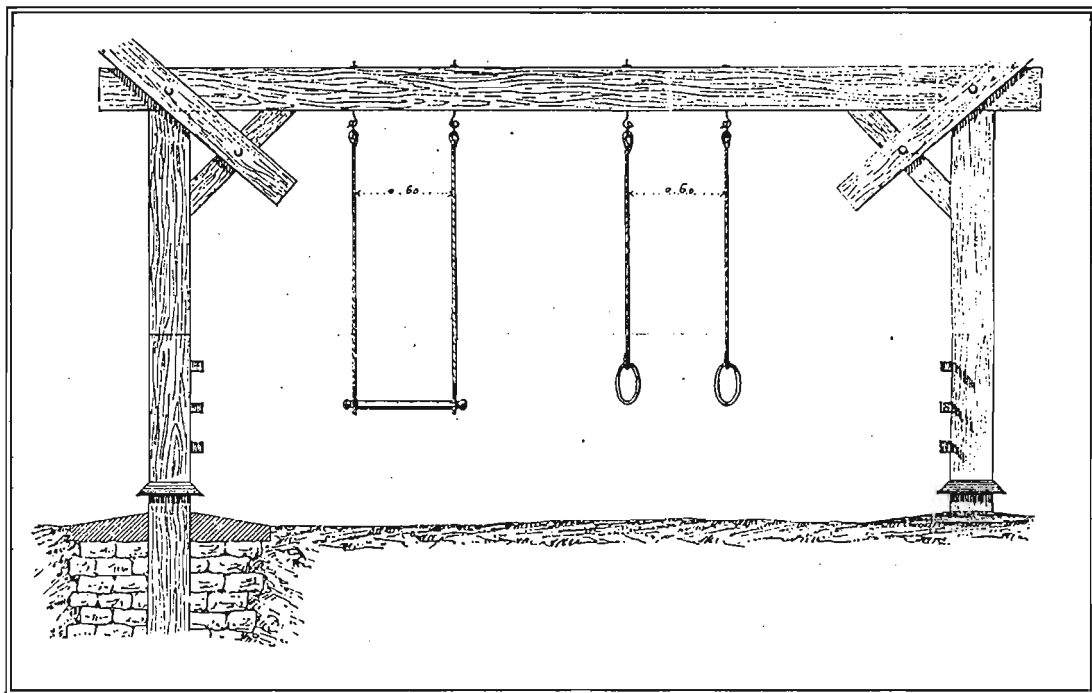


Fig. 1. Trapecio y anillas colgadas del pórtico. (Jarry).

Los aparatos móviles se colgaban del pórtico en diferentes "puntos de suspensión", según Lenöel ¹, aunque en algunos casos los pórticos se utilizaban de forma específica para estos aparatos, Jarry ², (Fig. 1).

Alguno de estos aparatos evolucionaron con el tiempo, y fueron empleándose para diferentes fines. Las vintas eran aparatos de suspensión "para correr"; la escalera ortopédica o convexa y sus variantes servía para corregir problemas de columna vertebral y las barras horizontales se empleaban para "desplazarse con los brazos", entre otras aplicaciones.

Los materiales que se empleaban en la construcción de estos aparatos eran sencillos y de buena calidad, ya que alguno de ellos permanecía en el exterior de los gimnasios, a la intemperie. Los diseños de estos primeros aparatos eran muy básicos, aunque posteriormente y en algunos casos evolucionaron de forma importante.

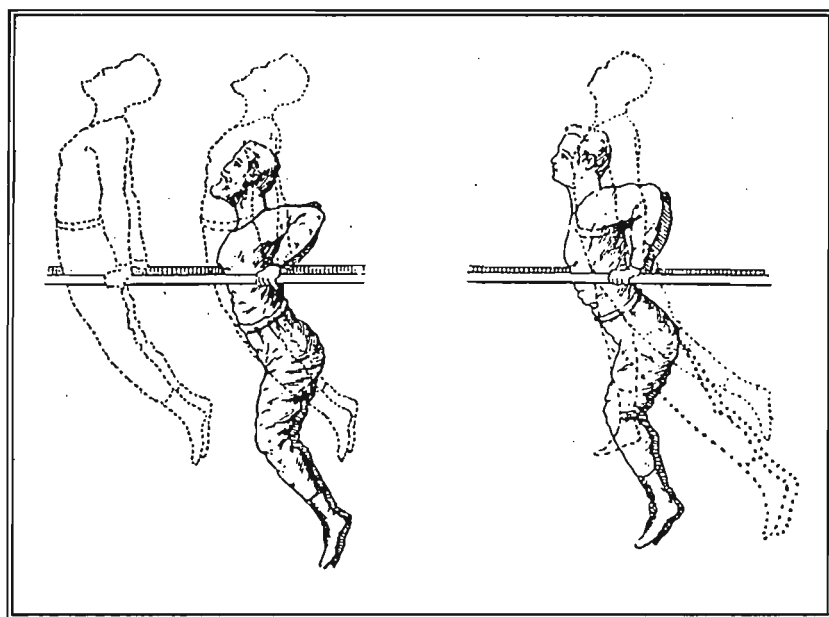


Fig. 2. Paralelas. (García Fraguas).

Los aparatos de apoyo servían para desarrollar la fuerza de miembros superiores con base de apoyo en las manos. La mayoría de estos ejercicios se ejecutaban en un plano superior al que definían las dos barras paralelas, o el caballo de madera, aunque en algunas ocasiones, cuando la altura de estos aparatos lo permitía, los ejercicios podían realizarse por debajo de este plano ³, (Fig. 2).

Mientras que los aparatos de suspensión desarrollaban fundamentalmente los músculos flexores de los brazos, los aparatos de apoyo fortalecían sobre todo los músculos extensores, hasta tal punto que los autores que se refieren a uno de estos aparatos, las barras paralelas, lo denominaban "máquina de extensión".

Alguno de los ejercicios que se realizaban en estos aparatos requerían gran fuerza, por lo tanto no eran recomendables para niños o adultos sin un buen desarrollo porque, según algunos autores, producían desequilibrios entre los músculos anteriores y posteriores del tórax.

Estos aparatos y sus variantes se extendieron por todo el continente y también fueron populares en los Estados Unidos y otros países de América durante la segunda mitad del siglo XIX⁴.

6. 2.- APARATOS DE SUSPENSIÓN. CLASIFICACIÓN.

Entre los aparatos de suspensión más importantes podemos mencionar la barra horizontal o barra de suspensión, las escaleras, el trapecio, las anillas y las vintas.

Cada uno de ellos tenía sus características propias y sus variaciones, tanto en su construcción y diseño, como en sus aplicaciones. La barra horizontal, el trapecio, las vintas y las anillas no evolucionaron prácticamente a lo largo del siglo, pero la escalera presentó un número considerable de variaciones y por lo tanto de aplicaciones, siendo el aparato de suspensión que más aportó a la Terapéutica Física.

Los distintos autores que describieron estos aparatos, en España y en el resto de Europa, aportaron ideas importantes y diferentes en cuanto a los ejercicios que en ellos podían realizarse. Sería muy extenso hacer referencia a todos estos autores, por lo tanto recogeremos las opiniones y aplicaciones de los más representativos, en este grupo de aparatos y en los demás, ya que en la gran mayoría de los casos, esta situación se repite.

6. 2. 1.- BARRA HORIZONTAL.

Es evidente que muchos de los aparatos de los sistemas gimnásticos más importantes del siglo XIX proceden de elementos que se encuentran habitualmente en la naturaleza. En un grabado del *"Manual de Educación Física"* de Amorós ⁵, (Fig. 3), se observa de qué manera una circunstancia fortuita como es la caída de un jinete puede ser un punto de partida para hablar de los aparatos de suspensión.



Fig. 3. "Rama horizontal". (Amorós).

Dentro del grupo de los aparatos de suspensión, la barra horizontal o barra de suspensión, era uno de los más sencillos, ya que se le puede definir como un aparato estable basado en elementos naturales. Pedregal Prida ⁶ atribuye a Jahn su invención. Los materiales que se utilizaban en su construcción, así como su diseño eran básicos.

Este aparato según Guillet-Damité ⁷, estaba formado por palos o bastones de madera de 5 cm. de diámetro, o por barras de hierro cilíndricas de 3,5 cm. de diámetro, sostenidas cada dos metros por palomillas sujetas a la pared o por soportes verticales.

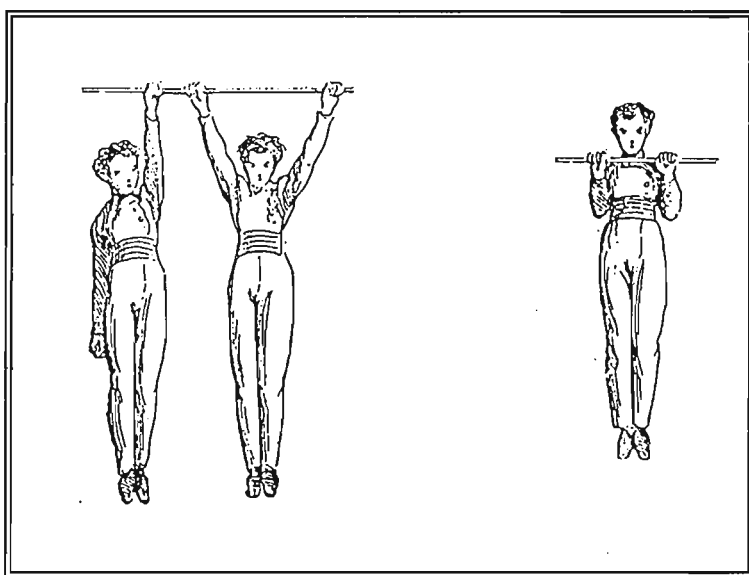


Fig. 4. Barra de suspensión. (Guillet-Damité).

Los ejercicios de suspensión eran sencillos y elementales y servían para fortalecer los brazos y las manos que sostenían el peso del cuerpo, (Fig. 4). "Estos ejercicios son penosos y exigen una fuerza de voluntad superior a la fatiga y que la ha hecho llamarse *firmeza*", manifiesta este mismo autor.

Es correcta la apreciación de Guillet- Damité, la barra de suspensión requiere una fuerza importante de todos los grupos musculares del miembro superior y de la cintura escapulo-humeral, así como una gran destreza para realizar diversos ejercicios propuestos por los autores que utilizaron este aparato. Alguno de estos ejercicios llegaba a ser doloroso para las manos y en algunas ocasiones, como en los ejercicios de "sangría", para las zonas de flexión de codos y rodillas.

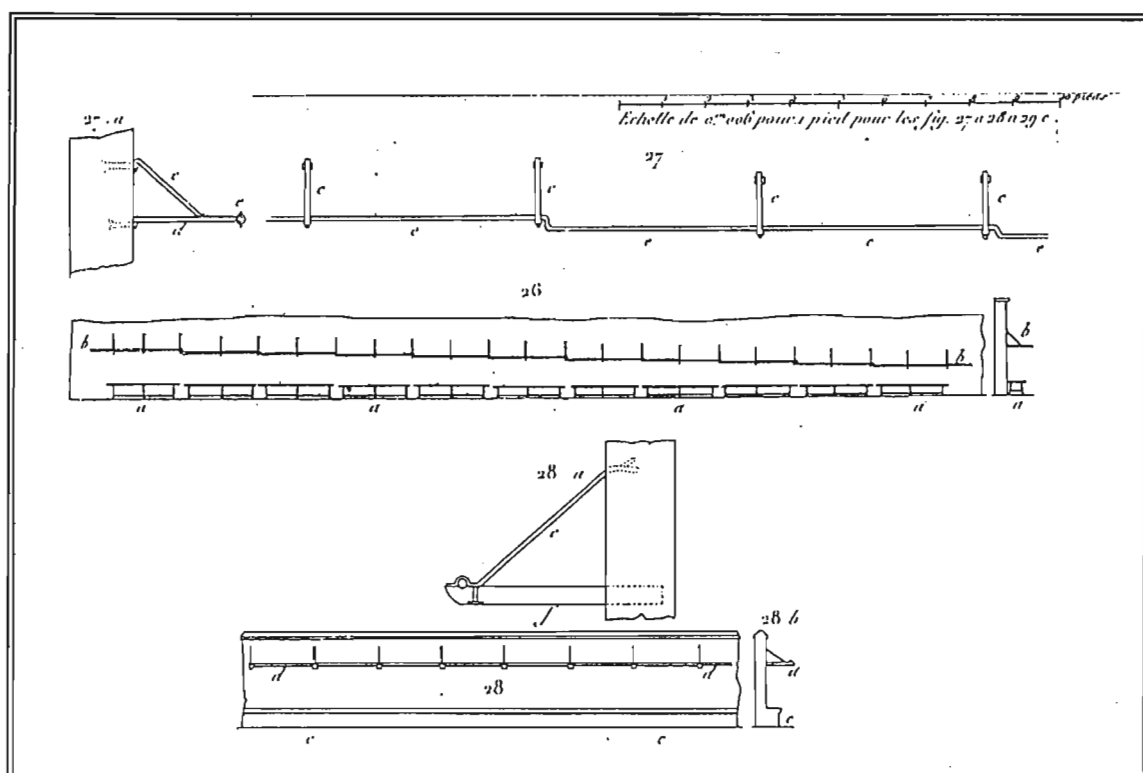


Fig. 5. Barra horizontal. (Amorós).

Los trapecios de Amorós, las cuerdas para ejercicios de paso, las escaleras horizontales, las barras paralelas altas, y todo bastón o barra fuerte que pudiera colocarse horizontalmente en un patio, entre dos árboles, sujeto por dos cuerdas o de otro modo, podían servir, siempre que los alumnos suspendidos por las manos no llegaran a tierra con la punta de los pies.

Muchos son los autores europeos que citan este aparato en sus obras, la mayoría de ellos toma como referencia a Amorós⁸, que ya en 1830, en la lámina 6 de su "*Manual de Educación Física*", incluye una serie de dibujos de la barra de suspensión "para ejercicios de firmeza", (Fig. 5).

En estos sencillos dibujos con detalle de los soportes, anclados en un muro, se puede observar la gran longitud de las barras horizontales que utilizaba Amorós para los ejercicios

de suspensión. Este aparato era utilizado simultáneamente por muchos soldados, y por eso su gran longitud.

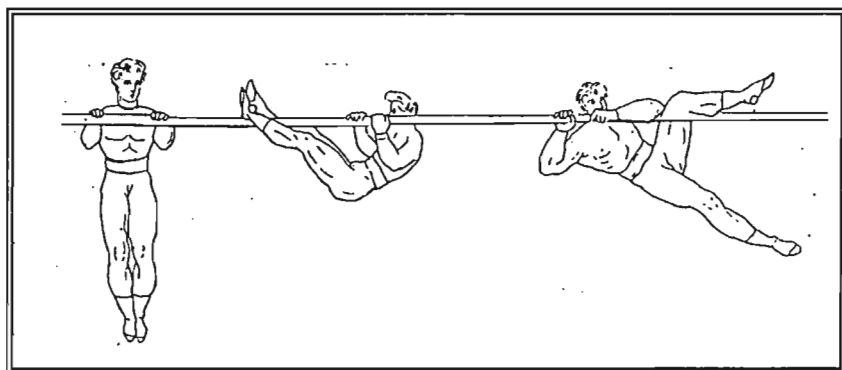


Fig. 6. Dominaciones en barra. (Amorós).

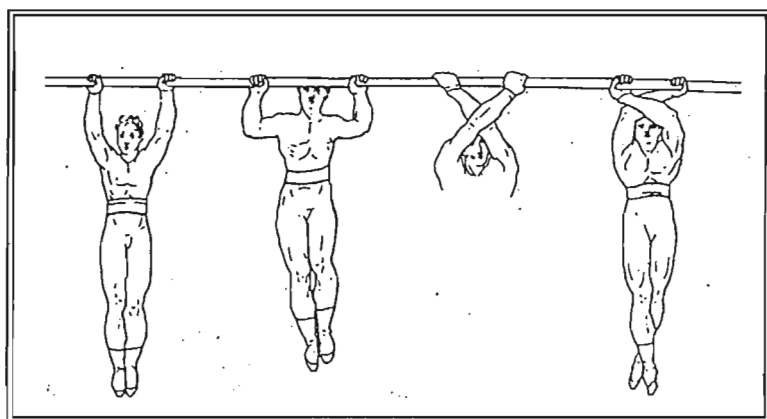


Fig. 7. Suspensión, flexión de codos y cruce de manos. (Amorós).

En la lámina 29 de dicho manual, Amorós ⁹ describe varios ejercicios de los que se pueden realizar en la barra fija, (Figs. 6 y 7). En la figura 6, se observa la utilidad de la barra para aprender a pasar un obstáculo elevado, subiéndose a él o "dominándole". La figura 7 representa un ejercicio de suspensión en barra, flexión de brazos y cruce de manos como ejemplo de ejercicios que propone Amorós para fortalecer los miembros superiores. Estos ejercicios de fortalecimiento servían como preparación a las tropas dentro del método de gimnástica militar de Amorós ¹⁰.

Varios años más tarde, en 1854, Heiser ¹¹, con una finalidad más higiénica que militar, propone ejercicios diferentes en la barra fija, con ellos se pretendía evitar y corregir algunas alteraciones del aparato locomotor, como los problemas de columna. En estos dibujos aparece la imagen de un niño realizando ejercicios de suspensión tradicional, con diferentes separaciones de brazos y distintas posiciones de manos, y también ejercicios de desplazamiento en la barra. Al ser ejercicios "para niños", se aprecia en ellos menor dificultad que los propuestos por otros autores, (Fig. 8).

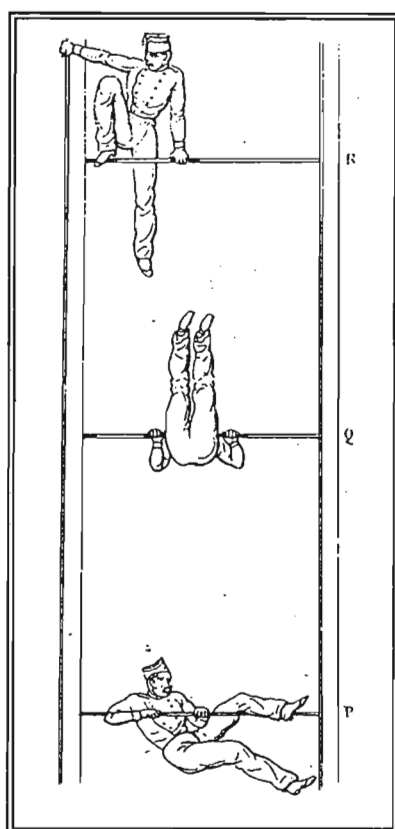
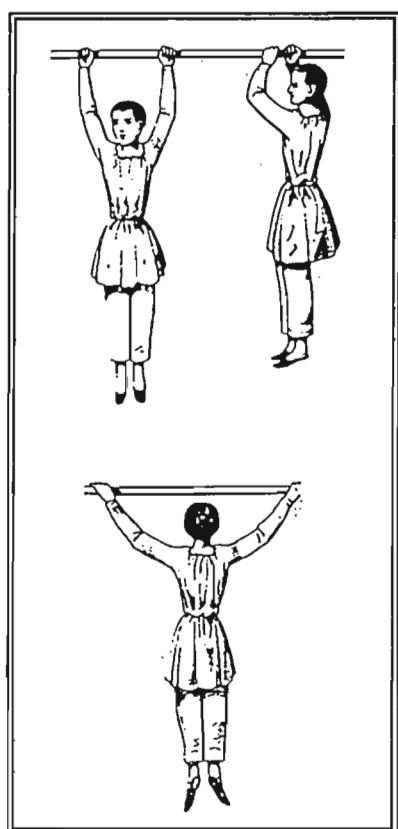


Fig. 8. Ejercicios en barra horizontal. (Heiser). Fig. 9. Ejercicios en barra horizontal. (Abbondati).

Abbondati describe ejercicios en barra horizontal para militares en 1846, posteriormente estos ejercicios se utilizaron durante todo el siglo XIX, (Fig. 9). En 1878 y en la misma línea de la gimnasia militar de Amorós, según se observa en los dibujos, Laisné ¹² propone treinta ejercicios en la barra de suspensión. Estos ejercicios, más dinámicos que los de Amorós demuestran una gran armonía de movimientos y excelente plasticidad.

La figura 10 representa la secuencia de un desplazamiento lateral aprovechando la inercia de las piernas.

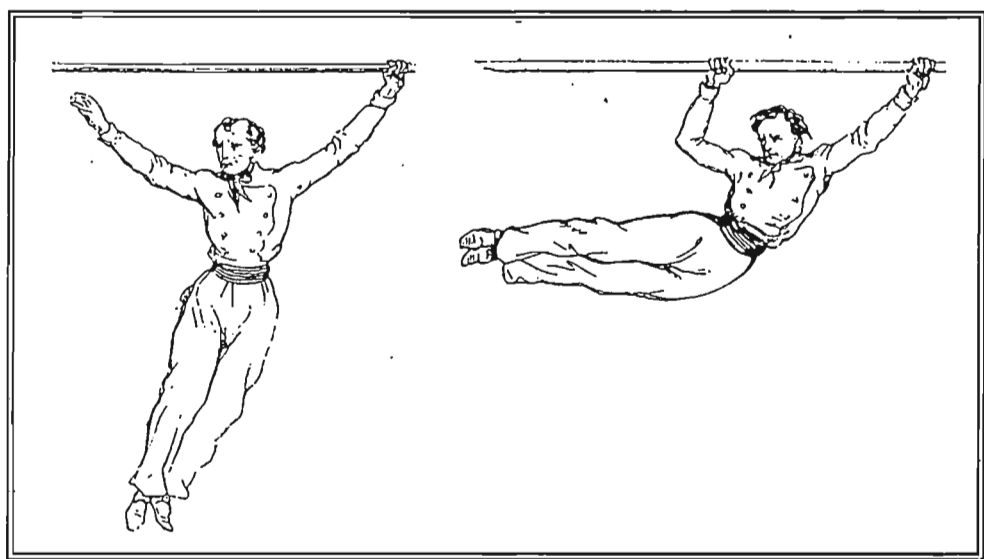


Fig. 10. Desplazamiento lateral en barra de suspensión. (Laisné).

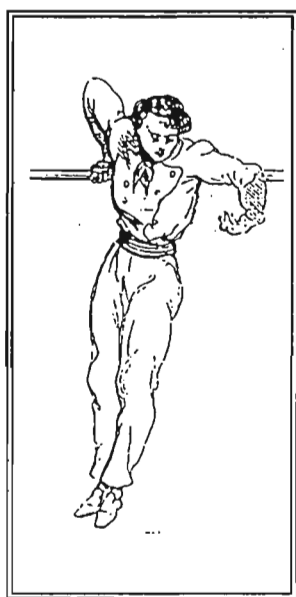


Fig. 11.

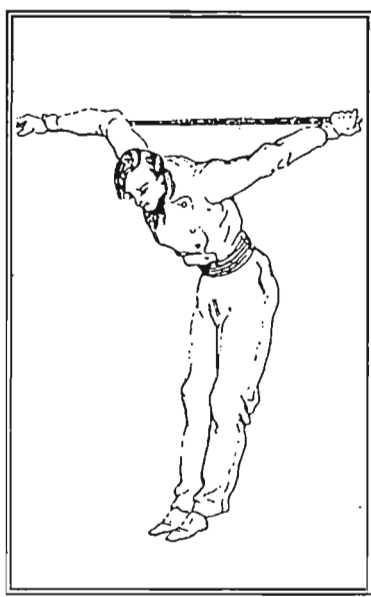


Fig. 12.

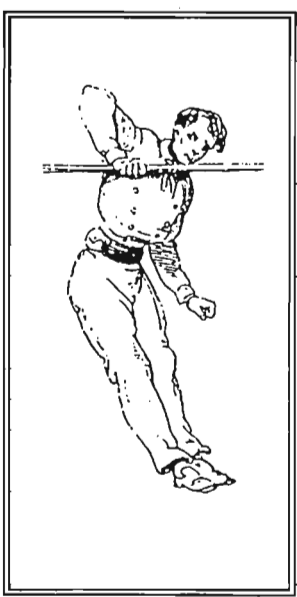


Fig. 13.

Estas tres figuras, 10, 11 y 12, son un ejemplo de ejercicios de gran dificultad en la barra horizontal, apoyos sobre una mano, con el brazo en flexión, para pasar a una suspensión con los brazos por detrás del cuerpo. Destreza, coordinación y fuerza, son las cualidades físicas que más se desarrollan con estos ejercicios.

Poco después en 1881, Vergnes ¹³, en su "*Manual de Gimnástica para las Escuelas Primarias*" describe siete ejercicios en este aparato, (Fig. 14).

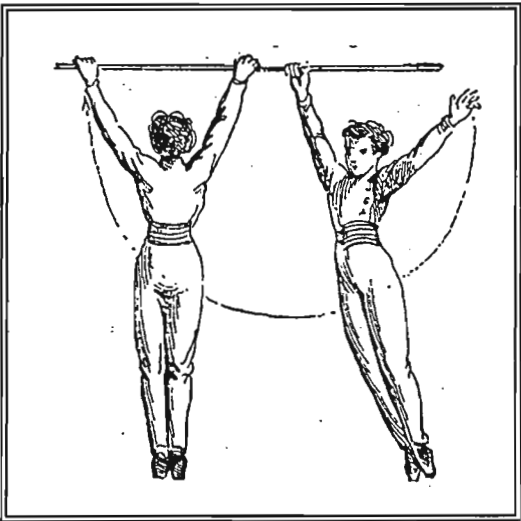


Fig. 14. Desplazamiento en suspensión. (Vergnes).

A finales del siglo, en 1890, con un objetivo claramente educativo, Guillet-Damité ¹⁴, incluye los ejercicios de suspensión en el grupo de ejercicios con aparatos. Los dibujos de este autor son similares a los de Vergnes, (Figs. 15 y 16). La figura 15 representa a un niño haciendo una "suspensión por las sangrías y las corvas", ejercicio poco adecuado por su presión en zonas delicadas de brazo y de pierna.

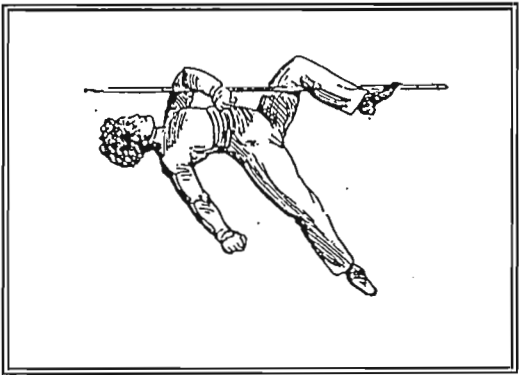


Fig. 15. Suspensión por las sangrías y las corvas.
(Guillet-Damité).

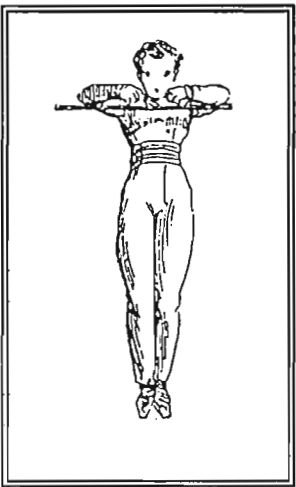


Fig. 16. Descanso sobre la barra.
(Guillet-Damité).

Entre los ejercicios más importantes que propone Guillet-Damité en su obra "*Gimnástica*" de 1890, destacan los siguientes:

Suspensión con ambas manos o por una sola.

Elevar la cabeza por encima de la barra.

Suspensión por la sangría (flexura del codo).

Suspensión por los pies y por las manos.

Suspensión por las sangrías y las corvas.

Posición de descanso o de equilibrio por encima de las barras.

Restablecimiento sobre la pierna, por inversión o sobre el antebrazo.

Progresión lateral hacia la derecha o hacia la izquierda.

Progresión por el flanco derecho o por el izquierdo.

Progresión por brazas.

En Alemania, en el mismo año, 1890, la llamada "gimnasia doméstica" comenzaba su gran expansión y Angerstein ¹⁵ propuso diferentes "ejercicios en casa" utilizando entre otros aparatos una barra de suspensión.

La gimnástica, que inicialmente tuvo unos objetivos militares, higiénicos y educativos, fue progresivamente introduciéndose en otros campos. A finales del siglo XIX, en varios países europeos, las tendencias gimnásticas evolucionaron hacia su aplicación en los hogares.

Las mujeres y las niñas tuvieron acceso a estos ejercicios que se realizaban en casa, en espacios reducidos y con una adaptación de los aparatos y máquinas gimnásticas a las características de estos espacios.



Fig. 17. Suspensión en barra. "Gimnasia doméstica". (Angerstein).

La importante innovación en este aparato tan difícil de mejorar, es que utiliza como puntos de apoyo unas piezas metálicas adaptadas a los laterales de una puerta, haciendo posible la colocación de la barra horizontal a la altura necesaria para que mujeres y niños pudieran hacer sus ejercicios, (Fig. 17). Esta clase de adaptaciones domésticas permitían ejercitarse a las personas que por costumbres sociales o tradiciones absurdas no podían acceder a los gimnasios fácilmente.

En España, varios autores describen la barra horizontal o barra de suspensión, basados en las teorías de Amorós, autor que tuvo una mayor influencia con su sistema en los países mediterráneos.

López Gómez ¹⁶ en su libro *"El Gimnasio"* dice lo siguiente acerca de la barra horizontal: "Estudiase con este nombre una sencilla máquina que se compone de una barra de hierro batido de 225 cm. de longitud por tres cm. de diámetro; apóyase por sus extremos en unos postes o sustentáculos de madera verticales, bien resistentes, y cuya parte superior presenta una hendidura, que es donde encaja la barra, la que se encuentra guarnecida de hierro, para evitar los perjuicios que el roce pudiera causarle".

En los extremos de la barra existían unos agujeros que se utilizaban para introducir por ellos unas clavijas de hierro, que eran las que servían para impedir su movilidad y al mismo tiempo asegurarlas mejor.

Las barras podían ser fijas o móviles. Las fijas se situaban, bien con los sustentáculos en que se apoyaban, clavados en tierra unos 20 cm., o se colocaba entre la pared y uno de los pórticos de que generalmente constaba un gimnasio. Las móviles podían trasladarse fácilmente y colocarse en diferentes lugares con una disposición que consistía, según López Gómez ¹⁷ en "presentar los sustentáculos en sus extremos superiores y cara anterior y posterior cuatro almenas de hierro, en las que se articulan unos alambres gruesos y resistentes llamados vientos, que acaban en forma de ganchos y que dirigiéndose oblicuamente al pavimento van a terminar en unos farolillos que existen empotrados en él, a donde fuertemente se sujetan; consiguiendo de esta manera su seguridad, al par que su fácil traslación".

Al ser un aparato tan básico, las descripciones que los diferentes autores hacen de él son muy similares, y así García Fraguas ¹⁸ lo define como "un sencillo aparato formado por una barra de hierro batido, de tres o cuatro metros de longitud y cuatro centímetros de grueso, que se coloca horizontalmente a unos ochenta centímetros de la pared y dos metros y medio de altura, sostenida por unas palomillas de hierro colocadas entre las dos extremidades, y en el centro por un tirante de hierro que se fija oblicuamente a la pared, hacia la parte superior".

Se realizaban en este aparato ejercicios de agilidad y de fuerza como los volteos, pasos o marchas, planchas y dominaciones.

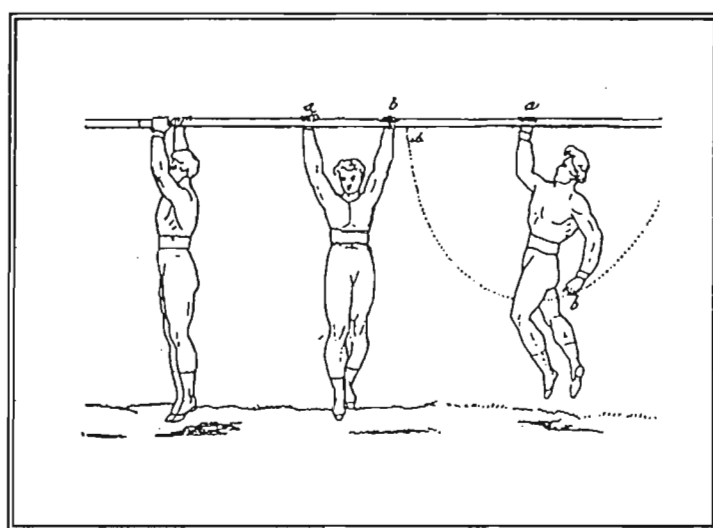


Fig. 18. Marcha en suspensión. (García Fraguas).

García Fraguas ¹⁹ describe "las formas de suspenderse" y la "marcha en suspensión, braceando alternativamente" entre otros ejercicios, (Fig. 18). Tiene en cuenta la diferencia de trabajo entre el brazo que inicia la acción, y para evitar descompensaciones en los músculos implicados en el ejercicio recomienda que la "marcha en suspensión" se realice en los dos sentidos. Estas observaciones son muy importantes no solamente en este aparato sino en todos los que puedan producir desequilibrios entre grupos musculares.

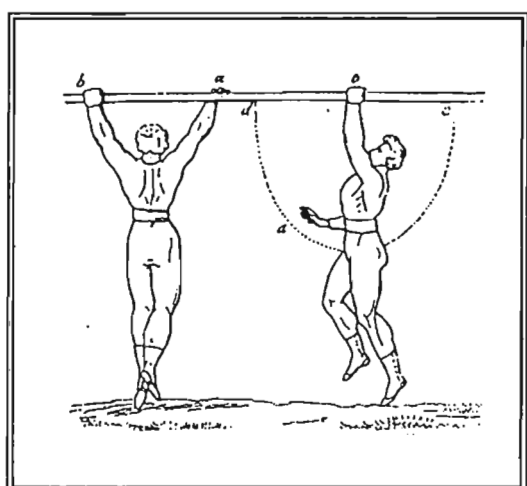


Fig. 19. Paso de costado. (García Fraguas).

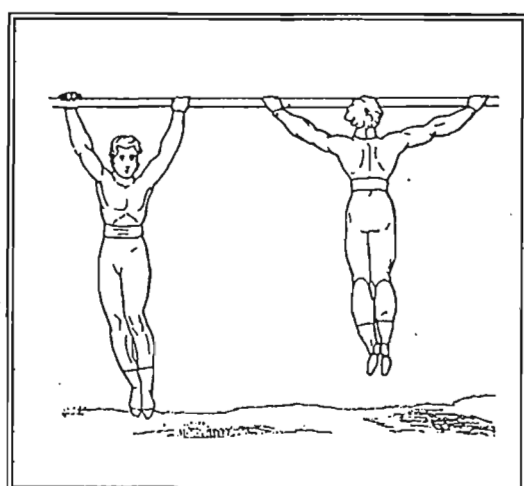


Fig. 20. Marcha alternativa. (García Fraguas)

En la figura 19, García Fraguas ²⁰ refleja el "paso de costado braceando a manos vueltas" y la "marcha de frente braceando". En la figura 20, el mismo autor incluye los ejercicios "paso de costado braceando a manos vueltas", y la "marcha alternativa de costado".

Este aparato servía para ejecutar la flexión de los brazos venciendo la resistencia del peso total del cuerpo. Estos ejercicios de flexión se podían hacer con las manos en pronación o en supinación.

Con los ejercicios que se realizaban en este aparato se desarrollaban en general todos los músculos del cuerpo aunque más intensamente los del tronco y extremidades superiores. También eran necesarios para el desarrollo de otras cualidades físicas como la agilidad y la coordinación.

Busqué y Torró ²¹, describe correctamente las intervenciones musculares en este aparato: "Todos los flexores del brazo toman parte en este ejercicio incluso los pectorales mayores; es muy airoso, suelta las articulaciones y agracia los movimientos".

La barra horizontal no era un aparato exento de riesgos y García Fraguas ²² hace algunas recomendaciones para evitarlos. "En todos los movimientos que se practiquen con balance se han de evitar las sacudidas bruscas que pueden ocasionar el desprendimiento de las manos, procurando siempre que los movimientos sean acompasados y uniformes, y en todos ellos el cuerpo debe colgar con naturalidad, sin contraer violentamente ninguna otra parte del cuerpo que aquella que ejecute el ejercicio, el cuello y la cabeza levantadas, y las piernas unidas totalmente, extendidas con la punta de los pies dirigidas hacia el suelo".

Actualmente la barra horizontal es una disciplina olímpica dentro de la Gimnasia Artística Masculina.

6. 2. 2.- ESCALERAS.

La escalera tradicional de madera, también llamada "de mano", que se utilizaba como elemento de trabajo, adquirió una gran importancia entre los materiales gimnásticos del siglo XIX. En un principio se utilizó como aparato de suspensión en diferentes posiciones, horizontal y oblicua con distintos ángulos de apoyo. Posteriormente, la escalera horizontal fija, se convirtió en un elemento móvil al sujetarse con cadenas al techo. La escalera oblicua se transformó progresivamente en una escalera oblicua convexa, o escalera ortopédica. Mención especial, merece la escalera para saltos en profundidad, que describiremos en el capítulo de aparatos de salto. La escalera ortopédica, la incluiremos en el capítulo de aparatos para columna vertebral.

Aunque existieron muchos tipos de escaleras de diferentes formas y tamaños, construidas con distintos materiales y diversidad de aplicaciones, hemos considerado describir como más importantes, la escalera horizontal, la escalera oblicua y alguna de sus variantes.

En 1848, Amorós ²³, incluye en su *"Manual de Educación Física y Moral"*, ejercicios en escaleras. En la figura 21, propone subir de espaldas a la escalera y, sujetándose con las dos manos, un ejercicio de suspensión en escalera inclinada.

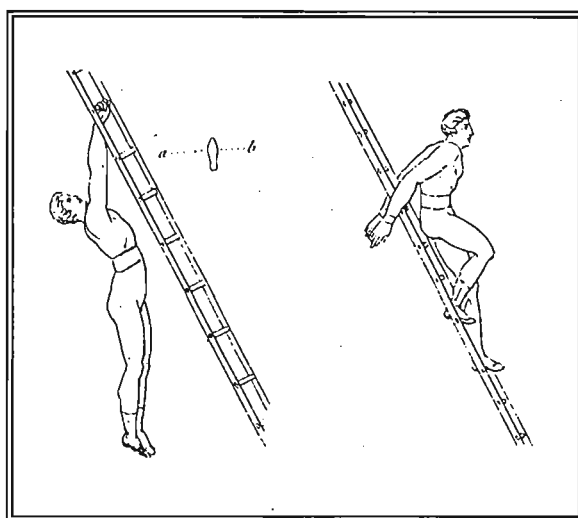


Fig. 21. Ejercicios en escalera. (Amorós).

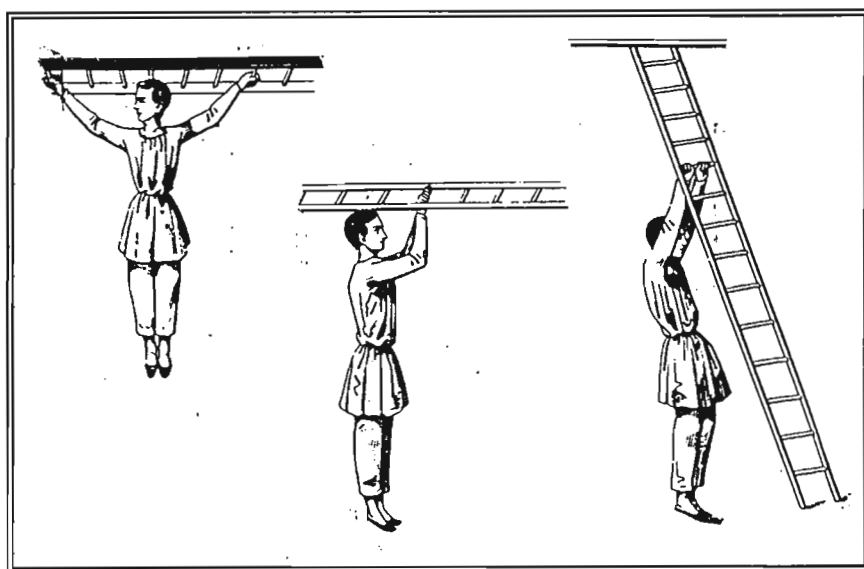


Fig. 22. Ejercicios en escalera. (Heiser).

Heiser ²⁴, en 1854, describe también la escalera horizontal y la escalera inclinada como aparatos de suspensión, (Fig. 22).

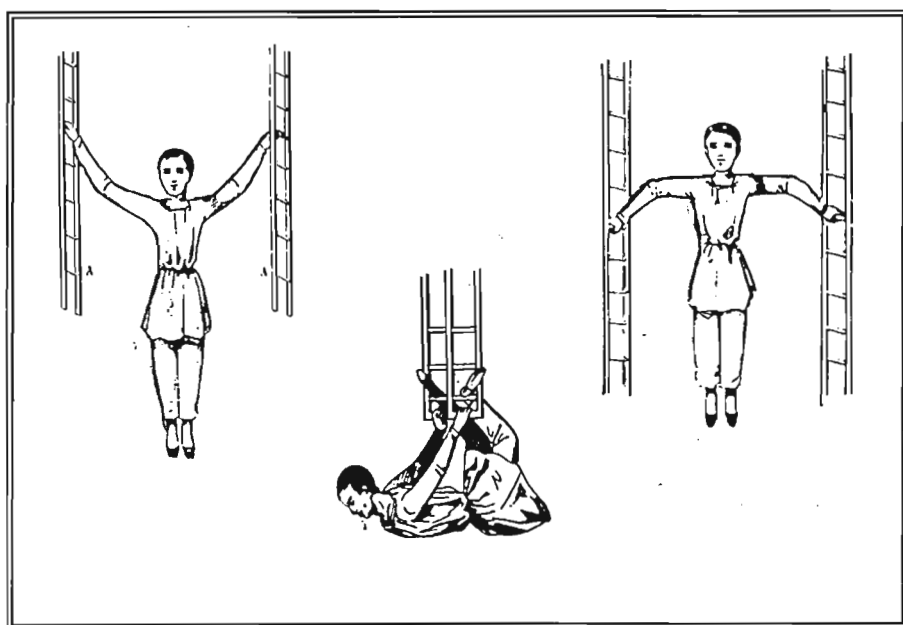


Fig. 23. Escaleras verticales suspendidas del techo. (Heiser).

Este mismo autor, aporta una idea innovadora, basándose en la utilización simultánea de dos escaleras verticales como elementos de suspensión y de apoyo, a semejanza de las anillas, (Fig. 23).

Laisné ²⁵ propone treinta y cuatro ejercicios en la escalera horizontal. La mayor parte de estos ejercicios son de suspensión y desplazamiento con objetivos similares a los de la barra horizontal, es decir, adquirir fuerza, habilidad y coordinación, (Fig. 24).

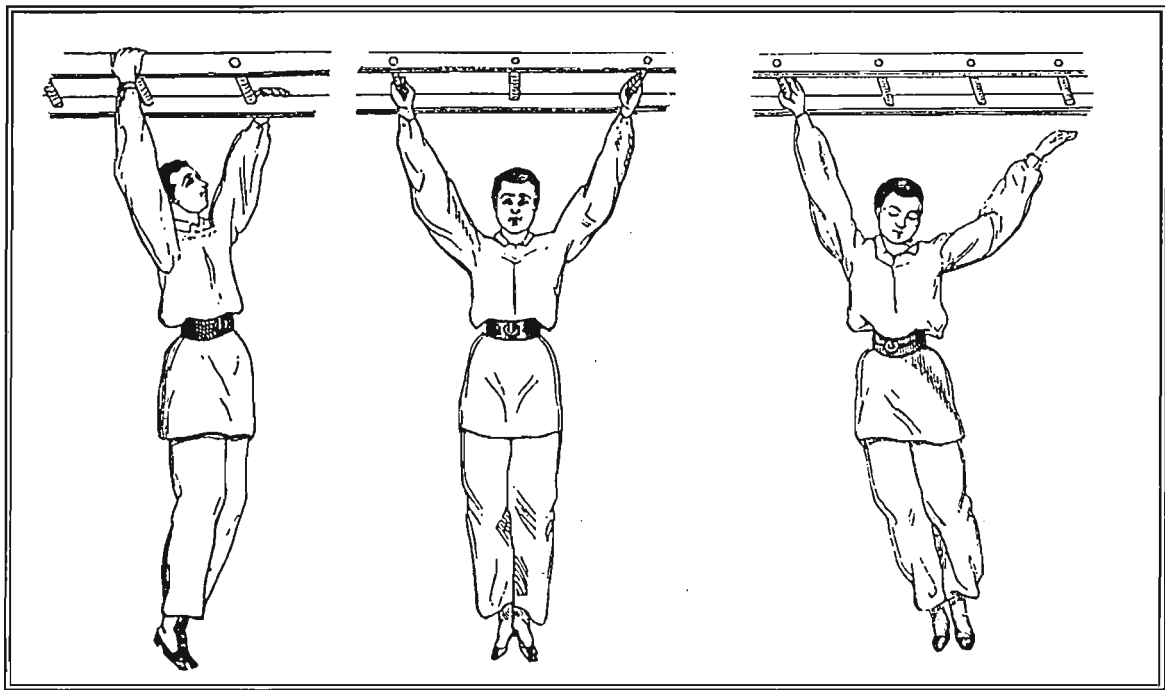


Fig. 24. Ejercicios en escalera. (Laisné).

Describe este autor, escaleras apoyadas en otras escaleras y las bases para su construcción, estableciendo un sistema de ejercicios en este aparato, que tuvo aplicaciones importantes en alteraciones de columna vertebral. (Fig. 25).

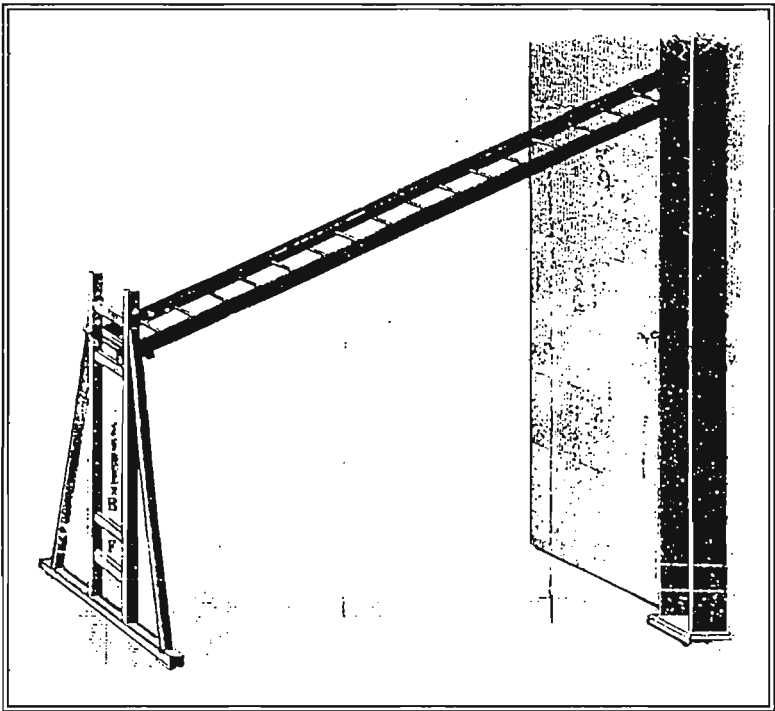


Fig. 25. Escalera inclinada de Laisné.

Collineau²⁶, se refiere a Laisné, como "inventor y promotor de la escalera ortopédica en 1847". Incluye también en su libro "*La Gymnastique*" dibujos femeninos en los ejercicios de suspensión en la escalera horizontal, (Fig. 26) ; en esta época, finales del siglo XIX, la mujer se incorporó a la práctica de ejercicios gimnásticos.

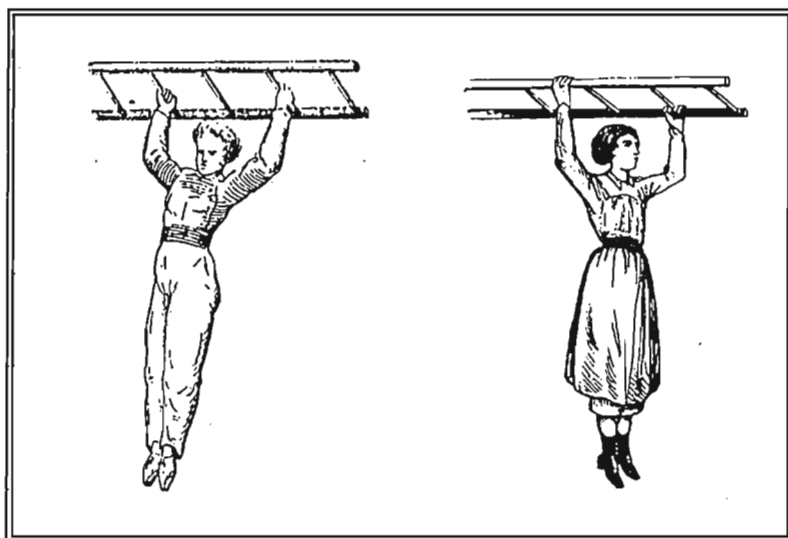


Fig. 26. Ejercicios en escalera. (Collineau).

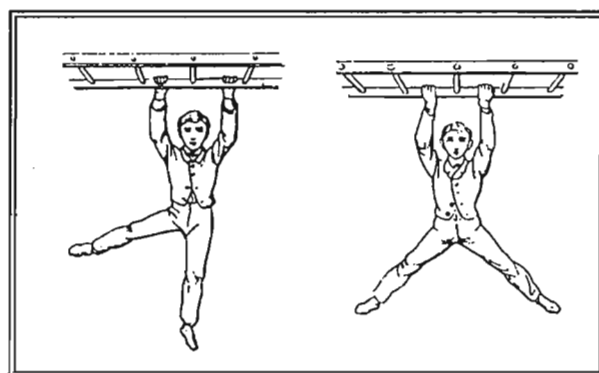


Fig. 27. Ejercicios en escalera. (Puritz).

La utilización de este aparato, fue extendiéndose a los colegios, formando frecuentemente parte del material de los gimnasios de finales de siglo. Las imágenes de niños realizando ejercicios en escaleras son habituales en las obras de los autores de la época; un ejemplo representativo lo propone Puritz²⁷ en 1896, (Fig. 27).

En España, como en el resto de Europa, se emplearon las escaleras gimnásticas como aparato de suspensión en un principio. Prácticamente todos los autores de la época, que hablan del material gimnástico, las incluyen en sus libros y tratados.

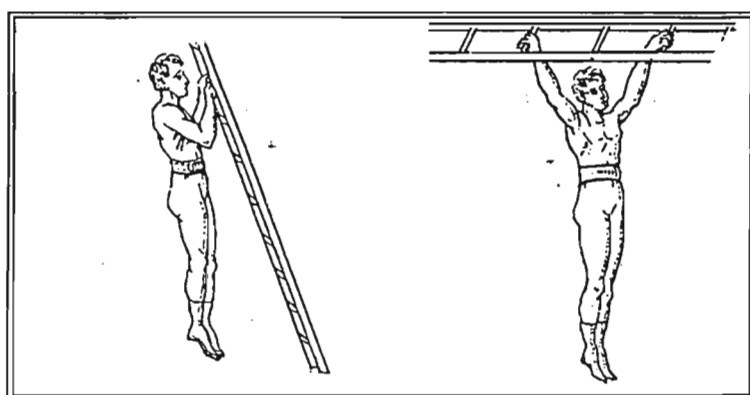


Fig. 28. "Escalera oblicua" y "horizontal o aérea". (Busqué y Torró).

Busqué y Torró ²⁸, en su obra "*Gimnástica Higiénica, Médica y Ortopédica*" de 1865, incluye las escaleras como uno de los aparatos importantes para el desarrollo de la fuerza, (Fig. 28).

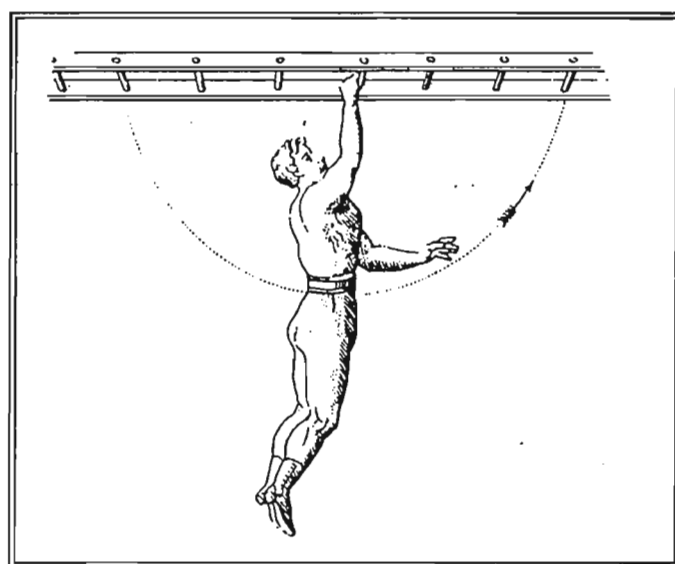


Fig. 29. Desplazamiento en escalera horizontal. (Lladó y Barceló).

LLadó y Barceló ²⁹, con una finalidad claramente higiénica, propone en 1868 la utilización de estos aparatos. Refiriéndose a sus características dice: "La escalera horizontal tiene la misma forma que la oblicua, solo que es generalmente más corta, de unos tres metros

y veinte centímetros, si bien esto puede variar según la capacidad del local. Los peldaños son cilíndricos también, y la distancia de uno a otro puede ser más o menos larga como en la escalera oblicua". (Fig. 29).

Y añade en cuanto a su colocación: "La escalera horizontal se coloca como indica su nombre, a una altura de dos metros treinta centímetros. Va sujeta por medio de abrazaderas a dos barras que se colocan en la pared, clavadas de manera que no puedan nunca ceder al peso de los que trabajan en ella: su anchura varía según sea para niños u hombres".

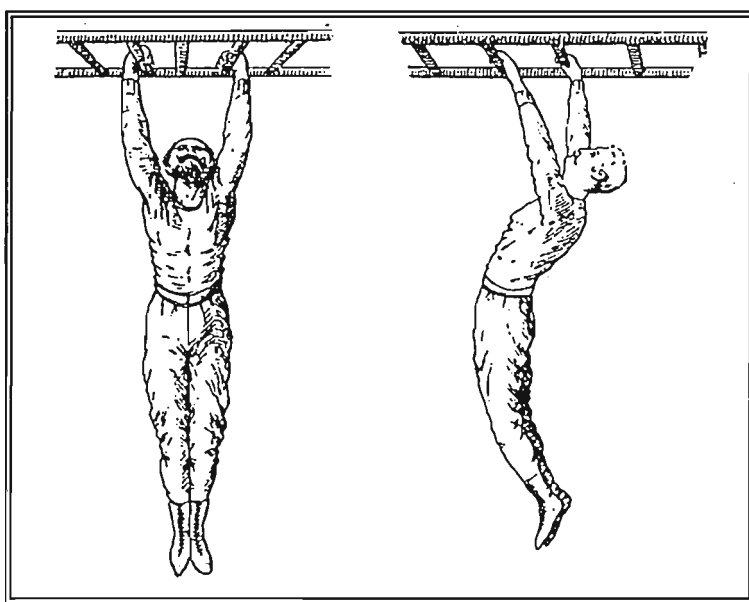


Fig. 30. Ejercicios en escalera horizontal. (García Fraguas).

García Fraguas ³⁰, hace una descripción mas completa en su "*Tratado Racional de Gimnástica*". "Este aparato consta de dos largueros de madera de tres metros y medio de longitud por cinco centímetros de latitud y siete de altura, con sus bordes bien redondeados para que, adaptándose a la forma de la mano, no lastime. Están unidos paralelamente entre sí por unos peldaños cilíndricos de 40 centímetros de longitud y tres de grueso, colocados uno de otro a 25 ó 30 centímetros de distancia, excepto en las dos extremidades de la escalera, en donde queda entre el último y el penúltimo un espacio doble". (Fig. 30).

Refiriéndose a su colocación dice. "Se coloca esta escalera cerca de la pared, a 80 centímetros respecto del larguero interior, y a una altura de dos metros o dos metros y medio, montada sobre unas palomillas de hierro que arrancan de la pared, sosteniendo sus extremos, que se sujetan por unos tirantes dirigidos oblicuamente arriba, y las extremidades de los largueros se fijan a estos soportes por medio de tornillos".

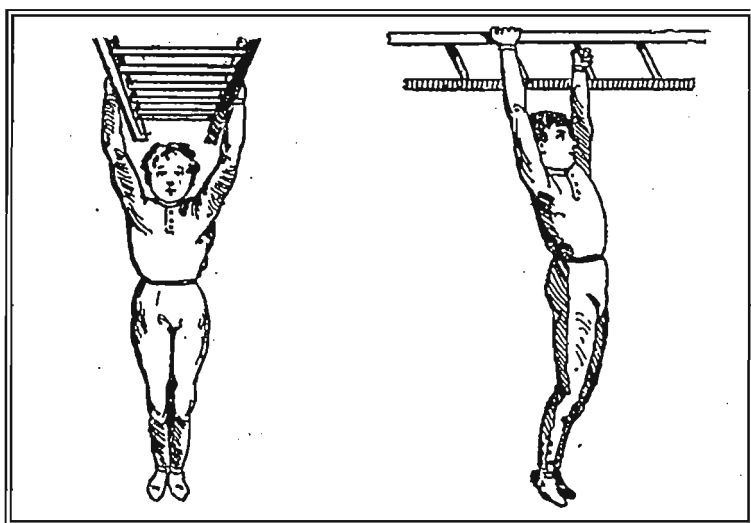


Fig. 31. Escalera horizontal para niños. (Sánchez y Glez. de Somoano).

Sánchez y González de Somoano ³¹ afirma que " El largo de esta escalera horizontal puede variar entre 3 metros y 3,50, pero el ancho debe ajustarse, para niños de siete a doce años, a 42 centímetros, y para los de doce a dieciséis, a 48; mediando entre peldaño y peldaño la distancia de 26 y siendo el grueso de los largueros de 4 y el espesor de 7. La altura desde el suelo puede ser de 206 centímetros ". (Fig. 31). Añade este mismo autor un dato interesante en cuanto al material utilizado en su construcción. " La madera debe ser de haya, por necesitar mucha resistencia".

Lladó y Barceló ³² propone una variante de este aparato y le denomina "la escalera horizontal movable o aérea", se diferencia de la fija porque se coloca colgada en las barras o

en el techo con cuatro fuertes cadenas de hierro "a fin de que la escalera pueda verificar movimientos de oscilación".

Estas escaleras móviles, eran idénticas a las fijas en todas sus medidas, si bien se situaban un poco más altas, diferenciándose también de las fijas en cuanto a su colocación, pues en lugar de permanecer fijas a la pared, se encontraban como lo indica su nombre suspendidas de los extremos por gruesas cuerdas o cadenas ³³.

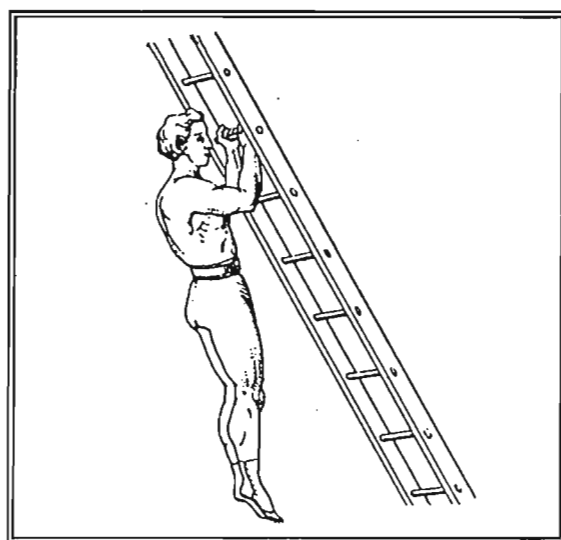


Fig. 32. Escalera oblicua. (Lladó y Barceló).

La modificación más importante de la escalera horizontal es la escalera oblicua, a la que Lladó y Barceló ³⁴ otorga una gran importancia cuando afirma: "La escalera es uno de los principales aparatos y quizá el más importante y útil; ya por la multitud de ejercicios que en ella se ejecutan, ya porque estos, especialmente las contracciones, puede decirse que son la base del desarrollo y de los ejercicios en los demás aparatos".

Esta escalera tenía forma de las llamadas "de mano", es decir, constaba de dos barras paralelas unidas por otras transversales que formaban los peldaños, que debían ser cilíndricos y las barras redondeadas de los lados para que no hicieran daño en las manos. (Fig. 32).

La cualidad fundamental que se tenía en cuenta para su construcción era la solidez, para evitar accidentes y lesiones importantes. Por eso, la madera utilizada en su construcción era de haya, por lo menos los peldaños. La madera de haya era fuerte y flexible.

La altura de la escalera se adaptaba a la del techo de la habitación donde se colocaba. Se la sujetaba fuertemente en el techo para que no se moviera, dándole una inclinación de unos dos metros poco más o menos, para dejar al cuerpo en libertad al trabajar en ella.

Sánchez y González de Somoano ³⁵, en su Tratado de Gimnasia Pedagógica, propone las dimensiones de este aparato: "El largo de la escalera oblicua debe acomodarse al lugar donde se coloque. El ancho total, para que en ella puedan trabajar hombres y niños, debe ser de 60 centímetros y los largueros deben tener un grueso de 7 centímetros por un espesor de 4". Dentro del grupo "Aparatos de suspensión para niños de doce años y adultos", describe este autor los ejercicios más adecuados en la escalera horizontal, la escalera inclinada y las cuerdas para subir o trepar".

García Fraguas ³⁶, también aporta datos interesantes para la construcción de la escalera oblicua: " Su construcción es idéntica a la escalera horizontal, y su colocación varía de ésta en que se fija oblicuamente apoyada desde el suelo a un travesaño colocado cerca o en el techo, según la altura de el local". (Fig. 33).

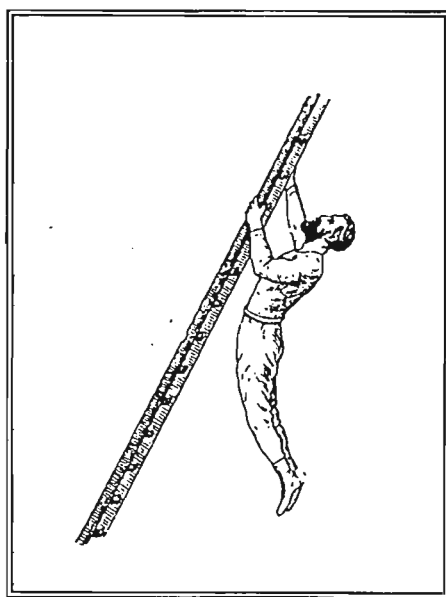


Fig. 33. Escalera oblicua. (García Fraguas).

En este aparato se ejecutaban ejercicios de flexión de brazos, subiendo alternativa o simultáneamente con las manos por los largueros. También se realizaban en este aparato diferentes marchas con las manos hacia adelante o hacia atrás, cogiéndose por la parte externa de los largueros y avanzando alternativa o simultáneamente las manos.

Busqué y Torró ³⁷, hace recomendaciones para la realización correcta de los ejercicios en la escalera. "Los trabajos que en ellas se hacen son infinitos: sólo advertiremos que en todos ellos debe evitarse el bamboleo del cuerpo, los movimientos desordenados de las piernas y las sacudidas, porque afean la belleza del ejercicio y son indicio de debilidad o falta de fuerza".

Es interesante resaltar que en todos los ejercicios que se realizaban en las escaleras, se procuraba evitar el riesgo de accidente que una caída pudiera ocasionar; así lo manifiesta López Gómez ³⁸, cuando recomienda: "Aconsejamos que en el sitio del techo que corresponda a la parte superior de esta máquina y las demás que haya que ascender por ellas, se coloque una argolla por la que pasará una cuerda que se utiliza para sujetar al alumno por las anillas del cinturón, evitando así cualquier desgracia inesperada". Otra recomendación interesante de este autor en cuanto a la seguridad, se refiere a la "utilización de una fuerte red, bajo las escaleras horizontales móviles, para evitar de esta manera, cualquier acontecimiento desgraciado".

Actualmente las escaleras se utilizan en los gimnasios y en centros de rehabilitación como aparatos para el trabajo general de fuerza de los miembros superiores.

6. 2. 3.- TRAPECIO.

"Inventada esta máquina en Italia por los volatineros utilizóse, sirviéndose de ella por largo tiempo para distraer al público, sin que se la hubiera adoptado para la enseñanza gimnástica". De esta forma interpreta López Gómez ³⁹, los orígenes del trapecio.

Hace alusión este autor a su forma y evolución cuando lo describe de la siguiente manera: "Su primitiva forma de encontrarse las dos cuerdas unidas en un solo anillo asemejándola a un verdadero triángulo, le prestaba una continua movilidad, cuya cualidad, de por sí peligrosa y expuesta, vino a corregir por completo el coronel Amorós luego que tuvo conocimiento de ella por un viajero prusiano que en 1806 se la dió a conocer en Madrid."

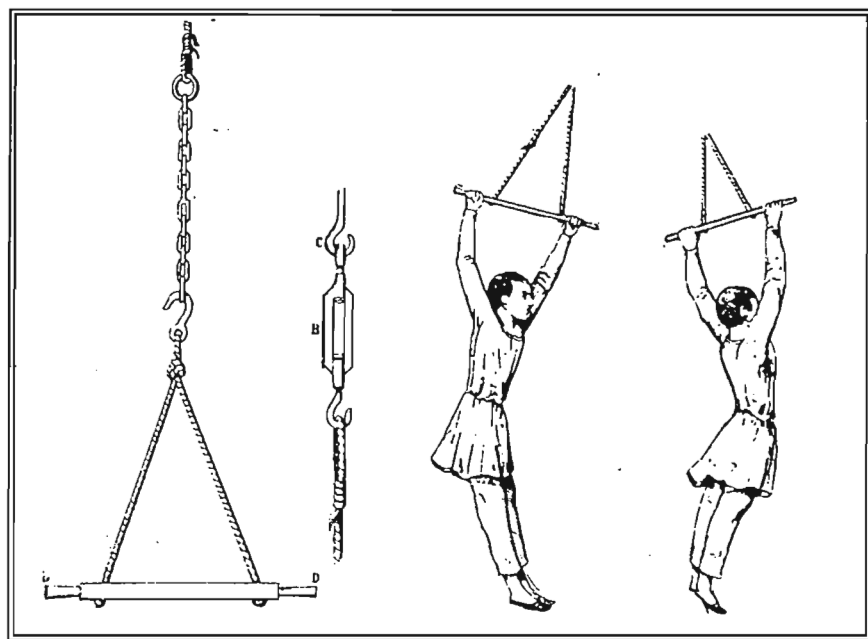


Fig. 34. "Triángulo movable". (Heiser).

Es decir, en un principio el trapecio era un triángulo formado por dos cuerdas y una barra, "triángulo movable" según Clíax, como podemos observar en la lámina primera del "*Tratado de Gimnástica Racional*" de Heiser ⁴⁰. (Fig. 34).

Continúa con la evolución de este aparato López Gómez ⁴¹, atribuyendo su transformación más importante al coronel Amorós del que dice: "Tratando siempre de enaltecer este arte que fue su bello ideal y siguiendo el fin que se proponía, hizo que en lugar de reunirse las dos cuerdas en un solo anillo lo verificaran cada extremidad en uno diferente, y a una distancia entre sí de 30 a 40 cm., lo cual dió por resultado la figura de un trapecio que es por la que ha tiempo viene conociéndose".

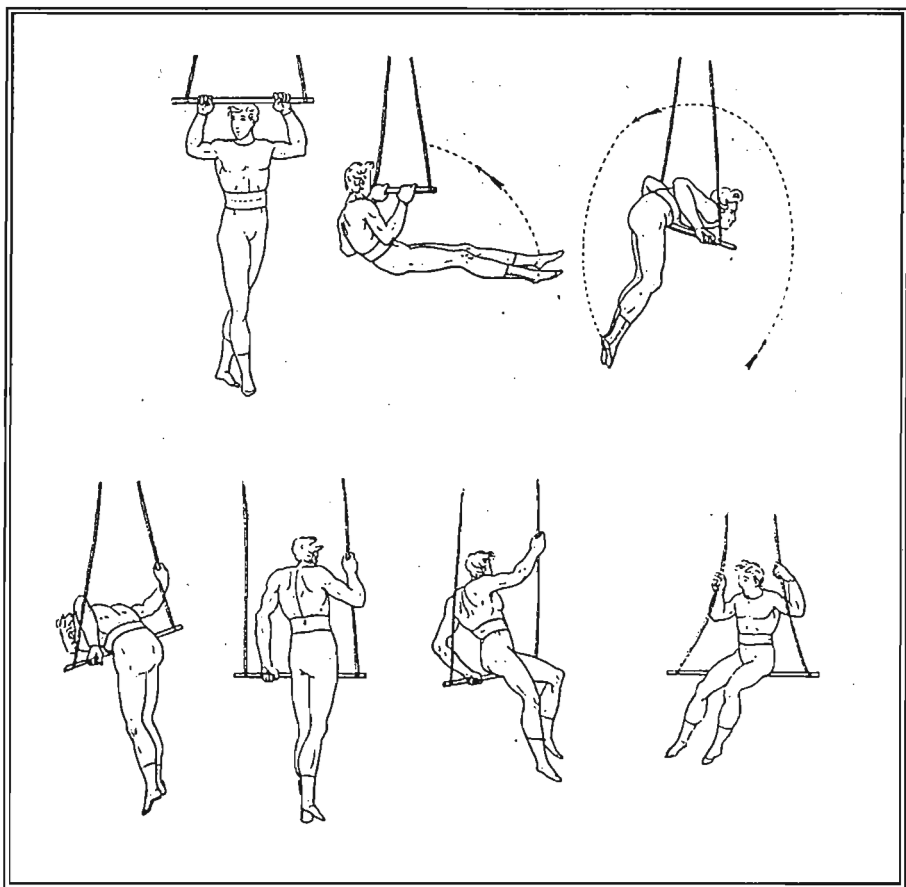


Fig. 35. "Ejercicios en trapecio". (Amorós).

En su *"Manual de Educación Física, Gimnástica y Moral"*, incluye Amorós ⁴² la descripción del trapecio así como una gran variedad de ejercicios donde se pueden apreciar las grandes posibilidades de este aparato, ejercicios de volteo, dominaciones, planchas, etc. (Fig. 35).

Heiser ⁴³ en 1854, con las modificaciones propuestas por Amorós, describe varios ejercicios y aplicaciones del trapecio. (Fig. 36).

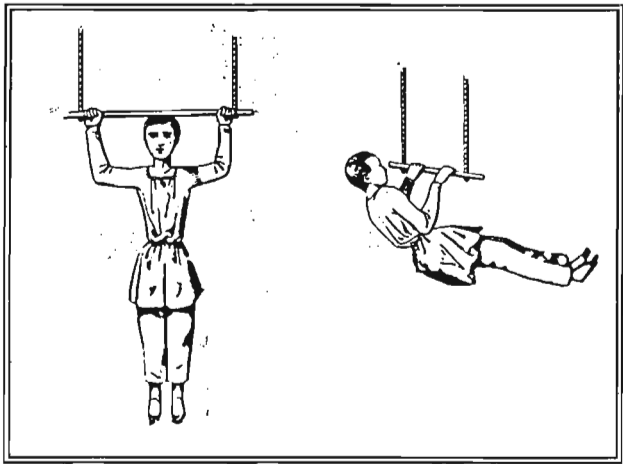


Fig. 36. Ejercicios en trapecio. (Heiser).

Jarry ⁴⁴, en su "*Manual de Gimnástica*" de 1871, propone una modificación a este aparato y describe el "doble trapecio" con dos metros y medio de altura de cuerda y dos barras de sesenta centímetros. (Fig. 37).

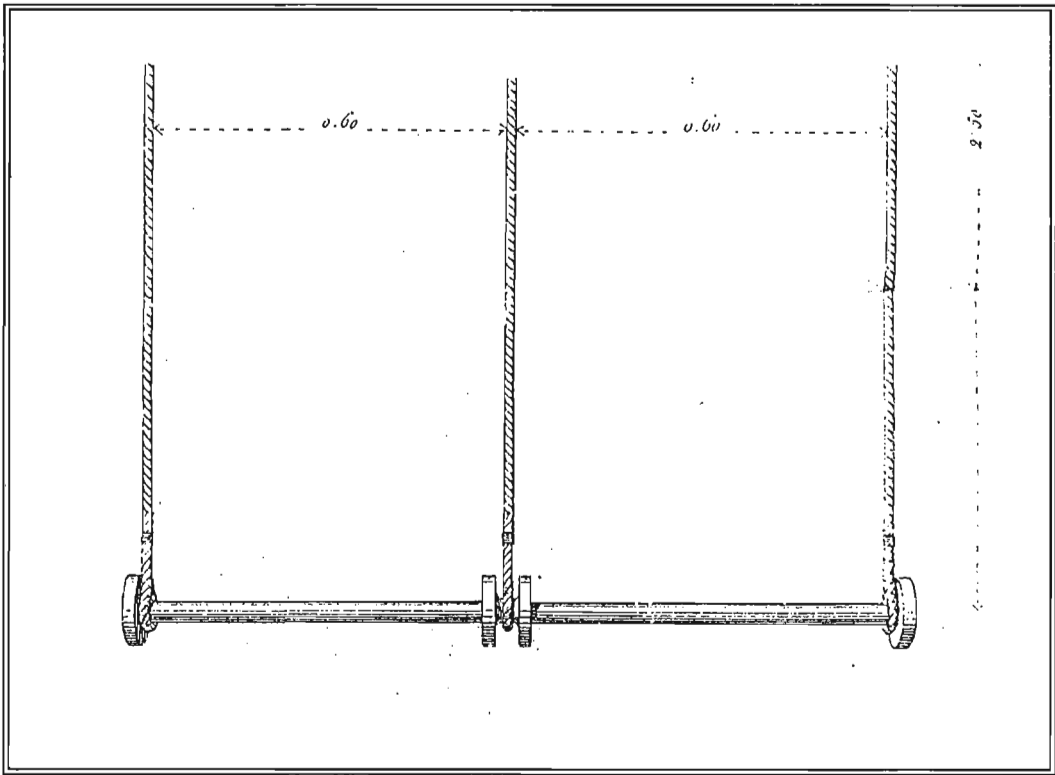


Fig. 37. Doble trapecio. (Jarry).

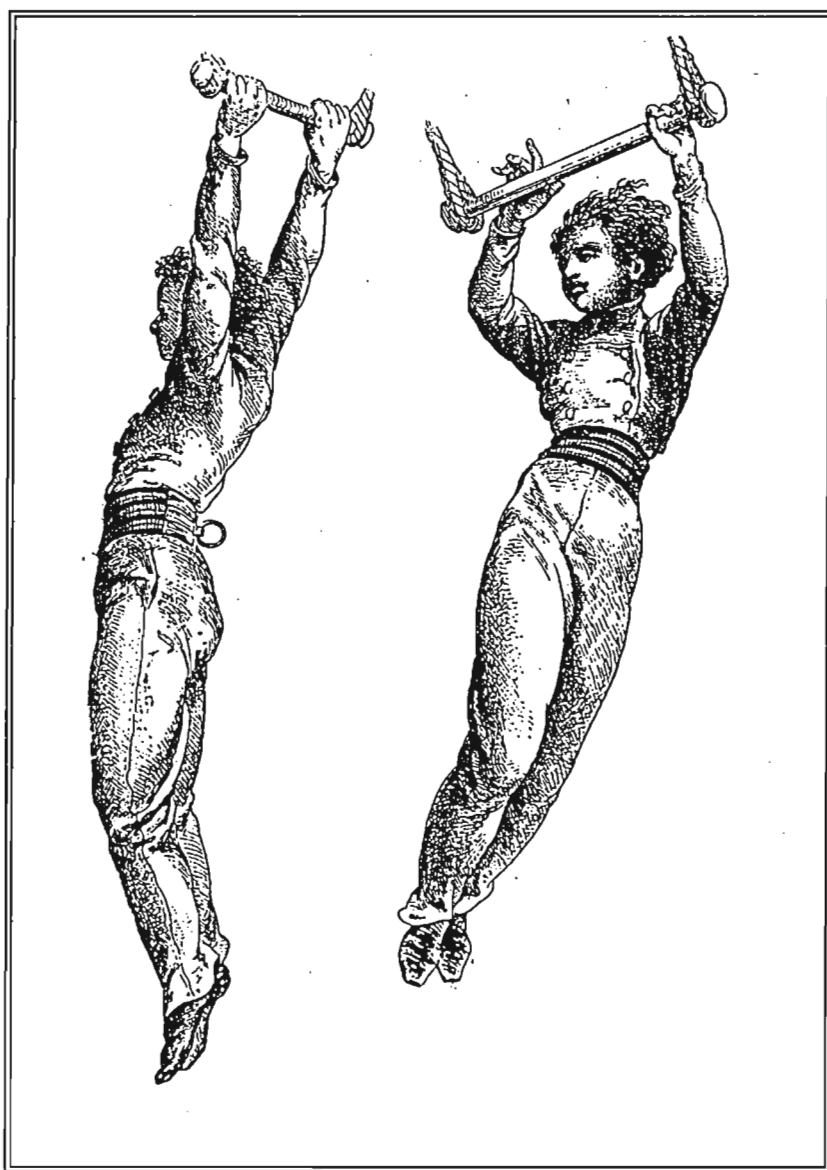


Fig. 38. Niños en el trapecio. (Guillet-Damité).

Guillet- Damité ⁴⁵, en 1890, hace una correcta descripción de este aparato: "El trapecio es el más sencillo y útil de los instrumentos, y consiste en una barra de madera provista en sus extremos de dos cuerpos de igual dimensión, en cuyas extremidades hay dos anillas de hierro, para colgarlas del pórtico o de un montante. Este instrumento se llama trapecio porque estando sujeto en lo alto a unos ganchos separados en relación a la longitud de la barra o de la base, figura un cuadrilátero del cual sólo dos de los lados son paralelos, lo que constituye el trapecio geométrico". (Fig. 38).

Las alturas a las que se situaba este aparato dependían de su utilización por niños o adultos, principiantes o expertos. La altura para los niños era a un metro cincuenta centímetros del suelo, y para los adultos a dos metros, según Lladó y Barceló ⁴⁶. (Fig. 39).

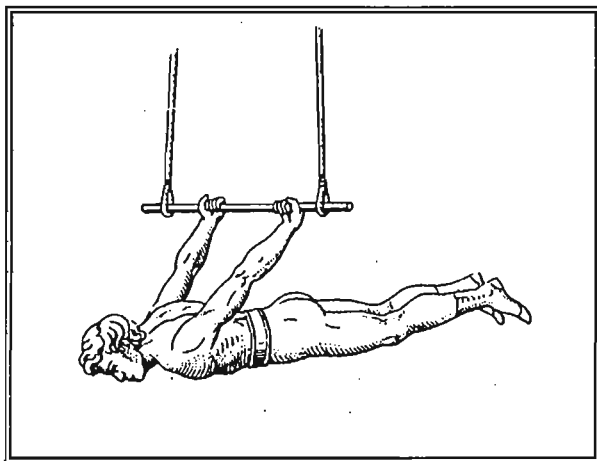


Fig. 39. "Plancha en trapecio". (Lladó y Barceló).

Este mismo autor hace referencia a los materiales que se utilizaban para su construcción. "El cilindro puede ser de haya, de unos cuatro centímetros de diámetro, pues por su falta de solidez podría ser fatal a los alumnos, y conviene tengan en su interior una barra de hierro para mayor seguridad".

Los ejercicios más frecuentes que se hacían en el trapecio eran: subida, media plancha, dominaciones, talismán, sirena, planchas, etc. ⁴⁷,

El trapecio fue desapareciendo de los gimnasios debido a su "peligrosidad" y actualmente no se utiliza como aparato para la formación o el desarrollo de las cualidades físicas. Mantiene una forma similar a los que se utilizaron durante el siglo XIX y es tradicional en los circos, en los que existen especialistas, que lejos de los "volatineros" de los que habla López Gómez, son auténticos profesionales que realizan ejercicios de máximo riesgo en este aparato.

6. 2. 4.- ANILLAS.

Dentro del grupo de aparatos de suspensión, los aparatos móviles evolucionaron hacia un mayor grado de dificultad. Las anillas, las argollas y los estribos, con un concepto de aplicaciones similar entre los tres, son básicamente elementos circulares o triangulares, que se sujetan a unas cuerdas pendientes del techo para poder realizar ejercicios de fuerza, agilidad y coordinación.

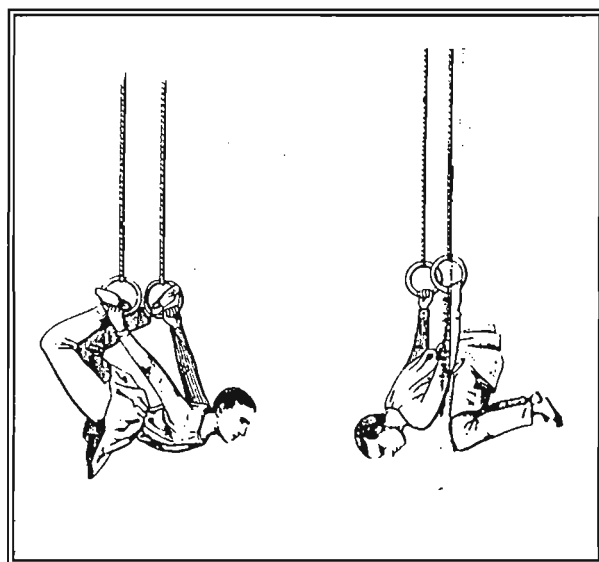


Fig. 40. Ejercicios en anillas. (Heiser).

La mayoría de los autores europeos citan estos aparatos sobre todo en la segunda mitad del siglo XIX. En 1854, Heiser ⁴⁸ describe las anillas y propone ejercicios de fuerza y agilidad en suspensión. Aunque son ejercicios con un grado elevado de dificultad, es frecuente encontrar autores que los recomiendan en centros de enseñanza para niños de todas las edades. (Fig. 40).

En su "*Tratado de Masaje y Gimnástica Médica*", Schreiber ⁴⁹ describe ejercicios en anillas para mejorar la fuerza, con un evidente objetivo higiénico y terapéutico. Puede

observarse en la imagen que la indumentaria no pertenece ni a un militar, ni a un gimnasta, como es habitual en otros grabados de la época. (Fig. 41).

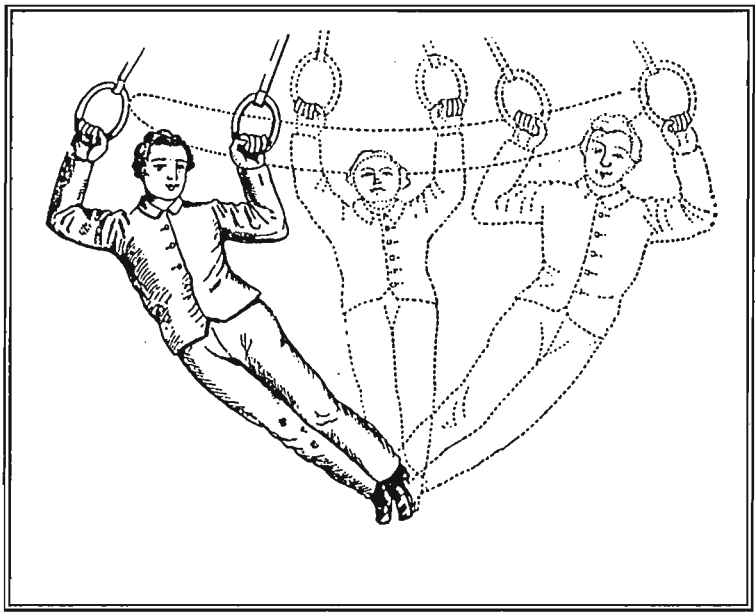


Fig. 41. Anillas. "Gimnasia Médica". (Schreiber).

" Se llaman así a unas argollas colocadas en las extremidades inferiores de dos cuerdas lisas, flexibles, sólidas y de unos tres metros de largo. Estas cuerdas están sujetas por arriba a una traviesa horizontal del pórtico o a los mástiles verticales ", afirma Guillet Damité ⁵⁰ . (Fig. 42).

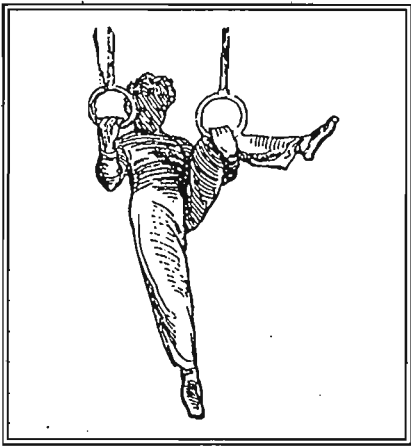


Fig. 42. Anillas. (Guillet-Damité)

Se utilizaron también las anillas como aparatos de gimnasia doméstica, según manifiesta Angerstein ⁵¹, quien describe ejercicios para mujeres y niñas. En esta clase de gimnasia, las anillas era un aparato "demasiado difícil" como para realizar ejercicios en suspensión, sobre todo si las mujeres que lo utilizaban no tenían fuerza suficiente en las

manos y brazos para mantener el peso del cuerpo, por lo que estos ejercicios se hacían con apoyo de los pies para facilitar los movimientos. (Fig. 43).



Fig. 43. Anillas. "Gimnasia doméstica". (Angerstein).



Fig. 44. Suspensión en anillas. (Angerstein).

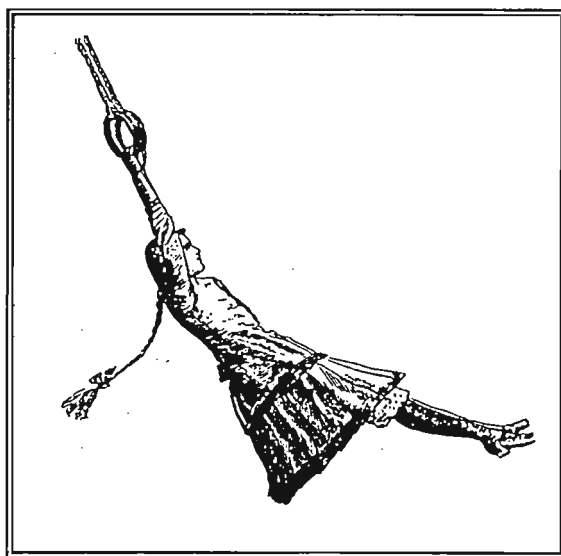


Fig. 45. Balanceo en anillas. (Angerstein).

En otros casos, mujeres y niñas hacían ejercicios de fuerza de brazos o de suspensión en anillas con balanceos. (Figs. 44 y 45).

En España, Varios autores, entre ellos Busqué y Torró ⁵², hacen referencia a este aparato, al que este autor denomina "argollas". Lo describe como "un aparato formado por dos anillas o aros fuertes de hierro batido, de 15 a 20 centímetros de diámetro, colgadas del techo con cuerdas, separadas entre sí 0,65 m. y altas del suelo 1,70 m.".

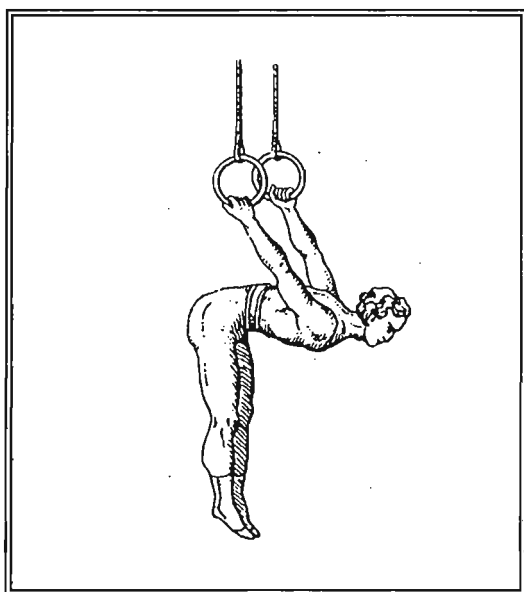


Fig. 46. Ejercicio en anillas. (Lladó y Barceló).

Lladó y Barceló ⁵³, propone alturas diferentes, teniendo en cuenta si las van a utilizar niños o adultos. " Las anillas deben ser de hierro batido y bastante gruesas. Respecto a la elevación en que han de estar colocadas varía según los que hayan de trabajar en ellas. Para los niños se colocan más bajas, a un metro veinte centímetros del suelo. La medida regular es de dos metros veinte centímetros". (Fig. 46).

Otro autor español, López Gómez ⁵⁴, en su libro *El Gimnasio* de 1873 hace referencia a las argollas o anillas, y manifiesta que la tendencia de la época evoluciona hacia la utilización de los estribos cuando dice: "Las argollas o anillas están constituidas por dos circunferencias de hierro de 18 a 22 cm. de diámetro, suspendidas del techo por cuerdas, teniendo generalmente una separación entre sí de 43 a 45 cm. y su elevación con referencia al

pavimento, varía según las edades de los alumnos que trabajen en ellas; sin embargo, la medida general está representada por 2 metros 15 cm. si se trata de adultos, y 1, 50 m. si son niños".

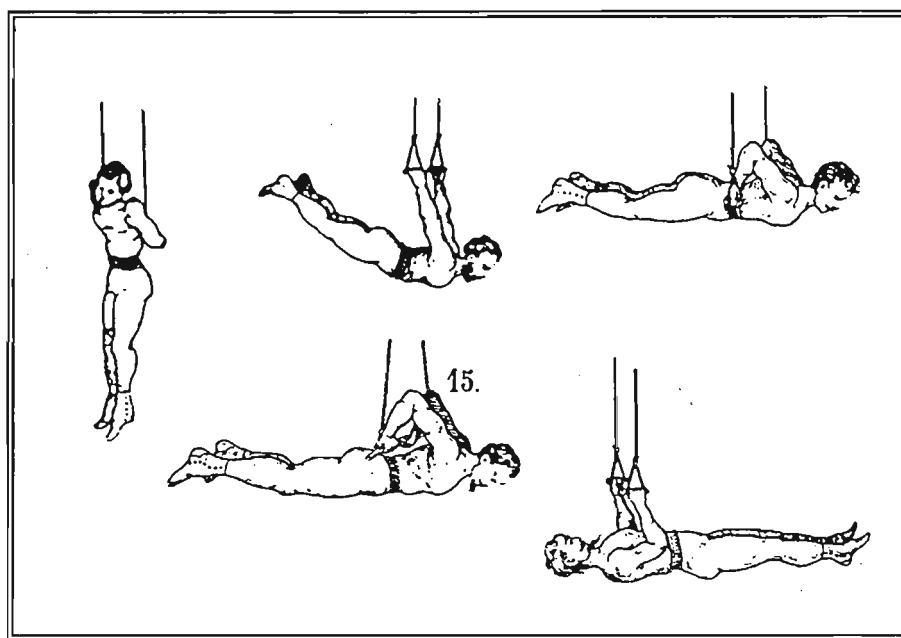


Fig. 47. Ejercicios en estribos. (López Gómez).

Refiriéndose a los estribos indica el mismo autor: "En la actualidad van desapareciendo las anillas, siendo sustituidas por los llamados estribos a causa de su conformación: estos están compuestos de unos palitos cilíndricos de figura abarrilada, de 18 a 20 cm. de largo, pendiente de sus extremos por cuerdas que se reúnen a unos 34 cm. aproximadamente, constituyendo una figura triangular". (Fig. 47).

Los ejercicios en anillas eran muy variados, pero la mayoría de estos autores coinciden en los más importantes: vueltas, dominación sencilla, dominación doble, plancha dorsal, plancha pectoral, doble plancha, vuelta en plancha, dominación doble y plancha, etc..

Actualmente las anillas se utilizan como aparato en Gimnasia Artística Masculina.

6. 2. 5.- VINDAS, FUGA GIRATORIA, PICADERO.

Con estos tres nombres, entre otros, se conocía este aparato gimnástico, que combinaba situaciones de suspensión de miembros superiores, con un ejercicio importante de miembros inferiores, exigiendo a quienes lo practicaban un gran esfuerzo si querían seguir el ritmo que marcaban los demás; normalmente utilizaban "las vindas" cuatro personas de forma simultánea. Amorós ⁵⁵ denomina a este aparato "fuga giratoria" y describe los ejercicios que en él podían realizarse en su *"Manual de Educación Física y Gimnástica y Moral"* de 1830. (Fig. 48).

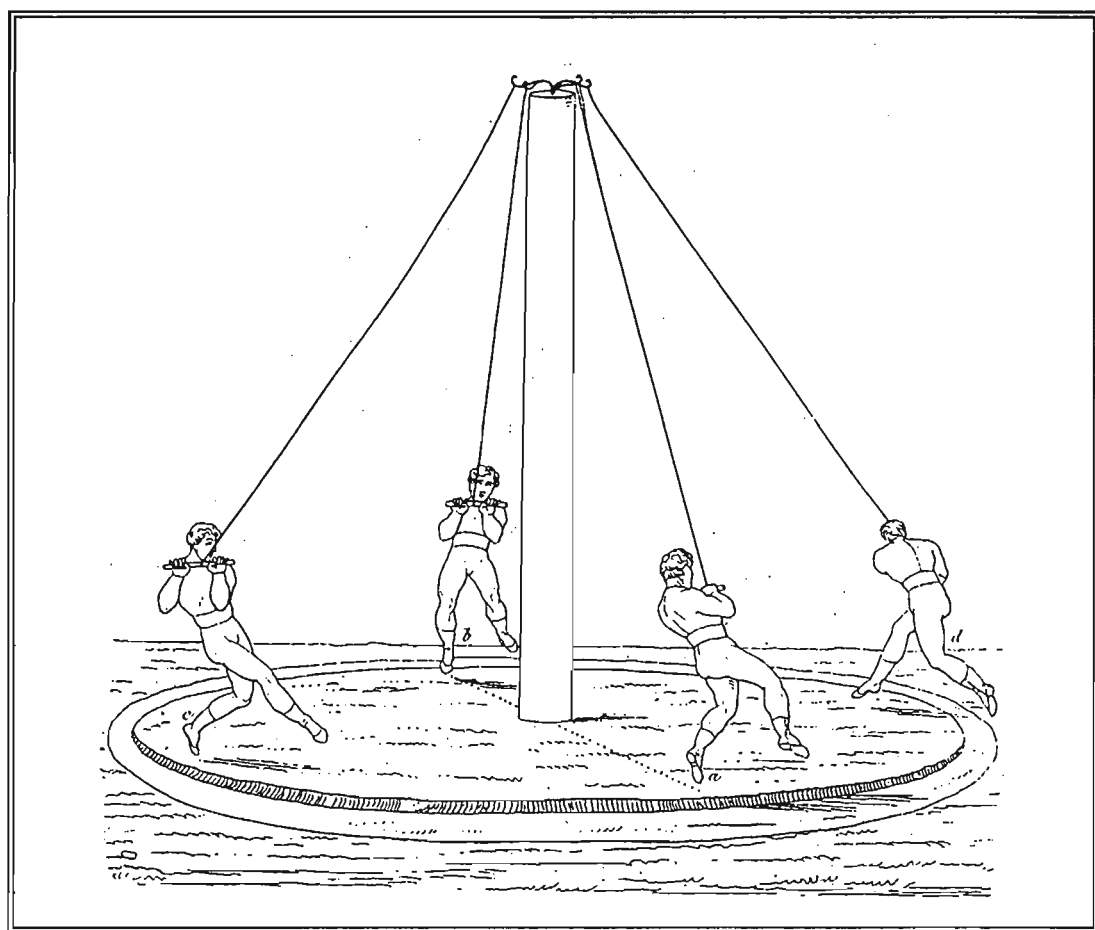


Fig. 48. Fuga giratoria. (Amorós).

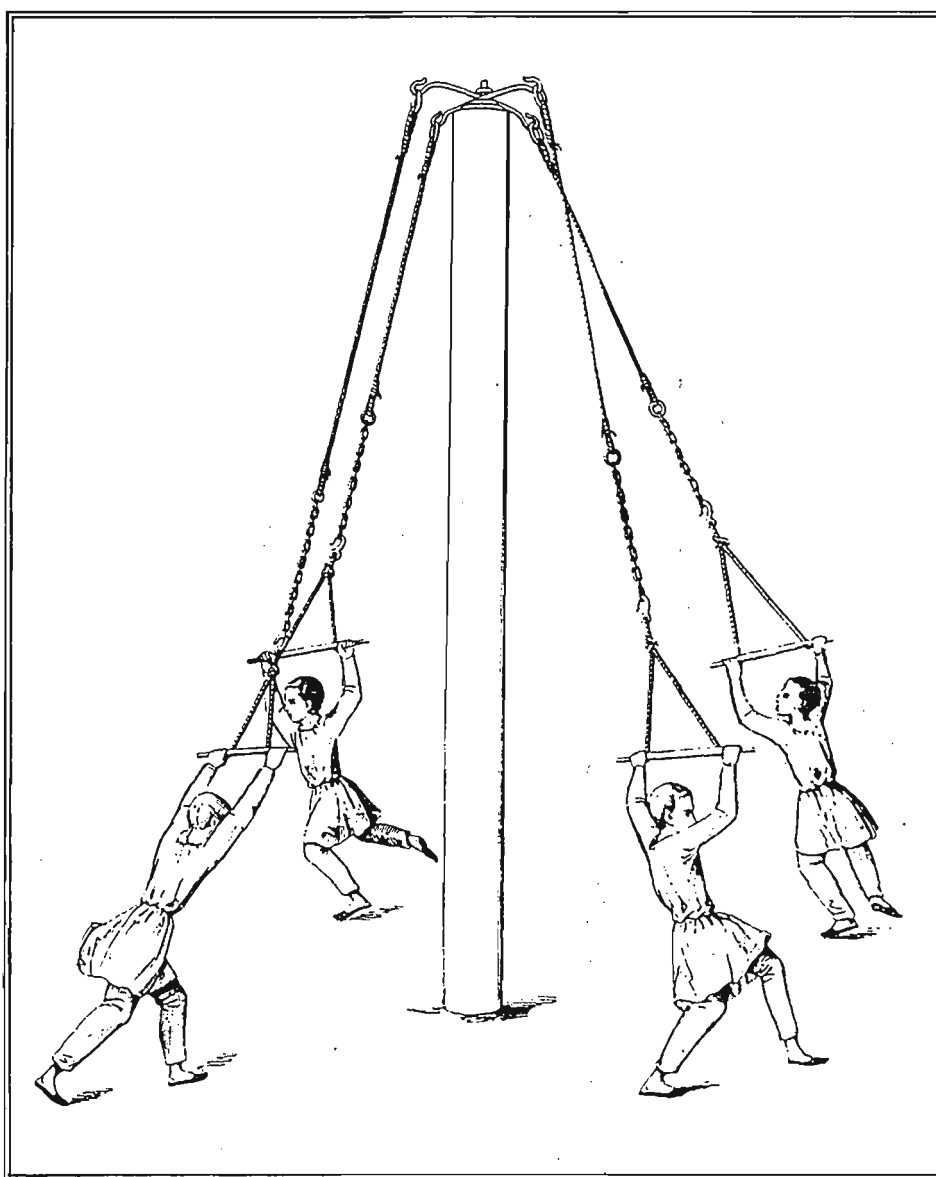


Fig. 49. Fuga giratoria con trapecios. (Heiser).

Una variación interesante de este aparato, la propone Heiser ⁵⁶ en su "*Tratado de Gimnástica Racional*" de 1854. Este autor describe la fuga giratoria, de forma similar a Amorós, con la diferencia importante de utilizar "trapecios como elemento de agarre" en vez de cilindros. Los trapecios que se utilizaban en esta fuga giratoria son los originales o primitivos, "barras cilíndricas, dos cuerdas formando un triángulo, y cadenas que los unen a la corona superior". (Fig. 49).

"Un anillo de hierro del que arrancan cuatro cabos de cuerda, y el cual rueda horizontalmente alrededor de una palanca del mismo metal empotrada en el techo, recibe este nombre". De esta manera tan sencilla describe Pedregal ⁵⁷ la "fuga giratoria" en su libro *"Gimnástica Civil y Militar"*. Refiriéndose al ejercicio típico que en este aparato podía realizarse, dice: " Cada una de las cuerdas termina en un cilindro, del que se coge el alumno, separándose los cuatro del centro, cuánto las cuerdas lo permitan, describiendo una circunferencia en la marcha, que emprenderán a largos pasos tocando en el suelo con las puntas de los pies únicamente. Luego que el aparato tenga la velocidad suficiente, se suspenderán en flexión y así marcharán".

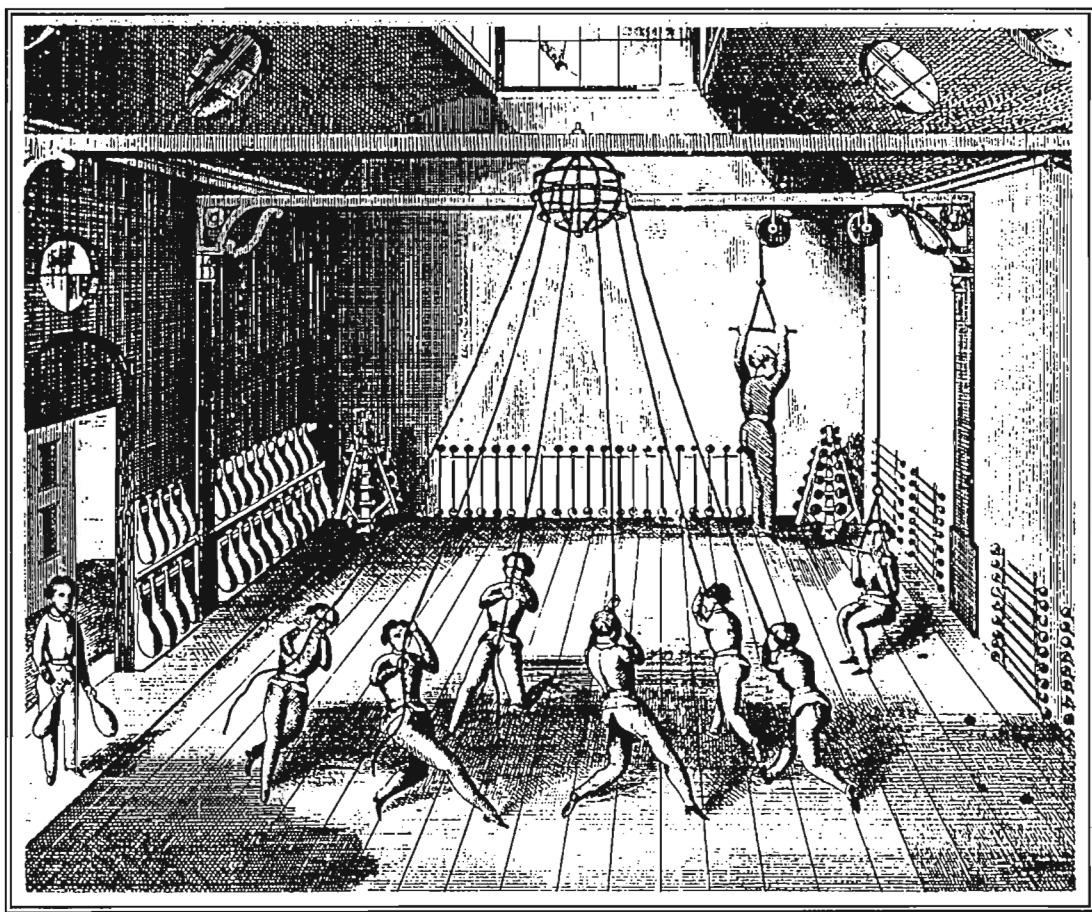


Fig. 50. Interior de un gimnasio. Fuga giratoria para seis alumnos. Schmitz.

En la lámina denominada por Schmitz ⁵⁸, "Interior de un Gimnasio", podemos apreciar una fuga giratoria para seis personas, (Fig. 50).

La pieza fundamental de este aparato la formaba "la corona" o bola de hierro en la que se sujetaban las cuerdas. (Fig. 51). Esta corona se fijaba al techo o a una viga horizontal por medio de un grueso tornillo que correspondía a la parte final del eje, y una tuerca.

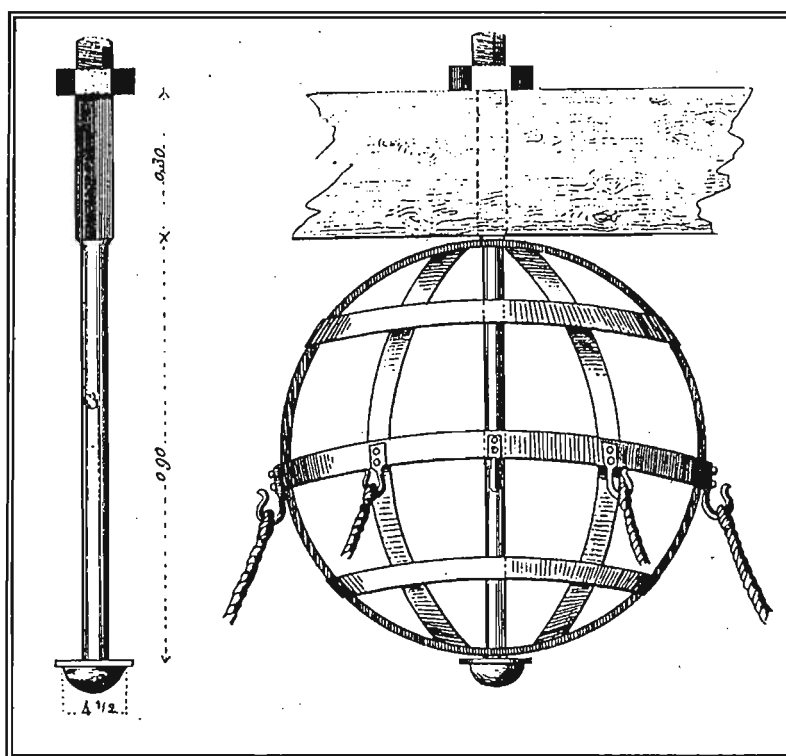


Fig. 51. Corona y eje de la fuga giratoria. (Heiser).

Laisné ⁵⁹, en su "*Manual de Gimnasia Práctica*" de 1879, describe doce ejercicios en vandas o fuga giratoria. En estas figuras se aprecia la modificación que hace Laisné de este aparato, sustituyendo los cilindros o trapecios por una anilla pequeña para sujetarse. (Fig. 52). Le Guenec ⁶⁰ hace referencia este aparato en 1886 de forma similar.

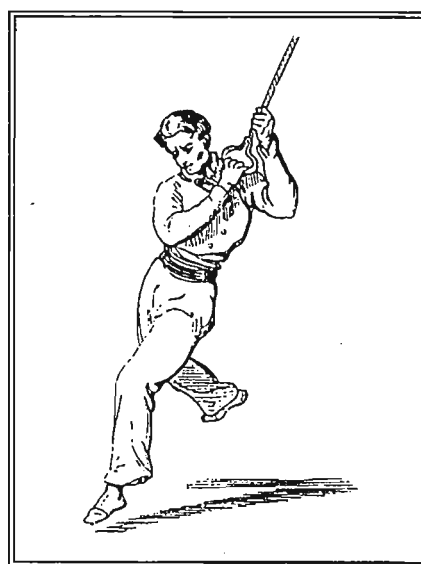


Fig. 52. Ejercicio en "fuga". (Laisné).

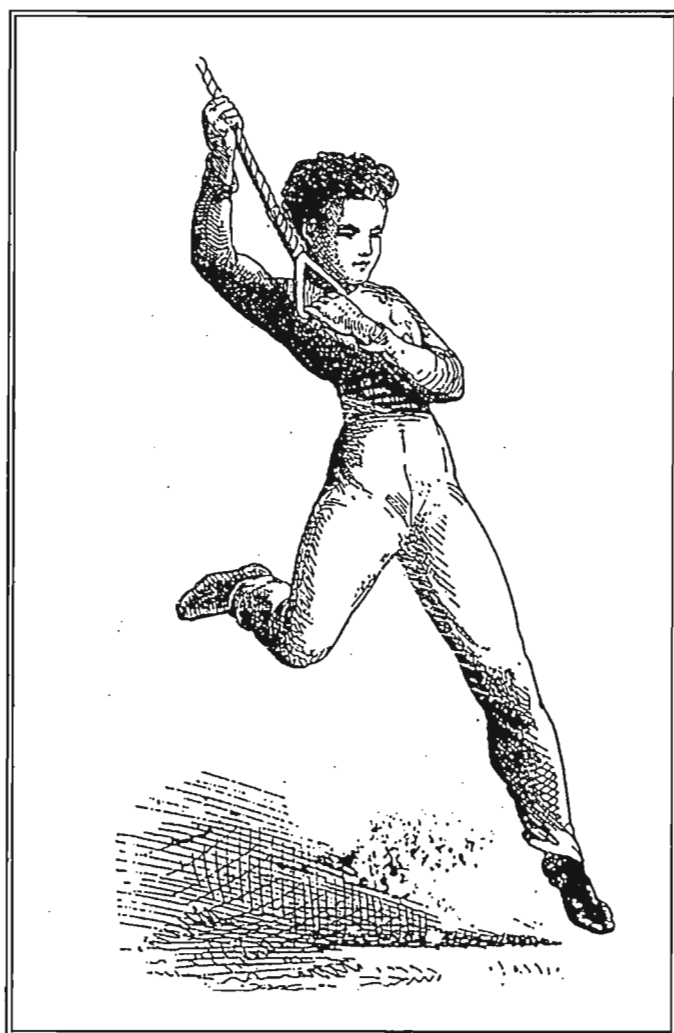


Fig. 53. "Carrera volante". (Guillet-Damité).

Esta anilla, cilindro o trapecio, la interpreta Guillet Damité ⁶¹, como un triángulo equilátero o estribo, que se utilizó frecuentemente en este aparato. Entre otros ejercicios este autor describe en la fuga giratoria la carrera volante de la siguiente forma: " Para este ejercicio, llamado carrera volante, se sirve de un mástil de cinco metros, fijado sólidamente en tierra. En su punta se pone un casquete o corona de hierro, dispuesto para girar horizontalmente de una manera fácil, llevando dos o cuatro brazos doblados, que es lo que se llama vintas. A cada brazo de vintas se ata una cuerda, cuya parte inferior tiene una empuñadura o remate para ser cogido fácilmente". (Fig. 53)

En España, Lladó y Barceló ⁶², en 1868, describe dos maneras de construir este aparato, al que llama "picadero": " Este aparato puede construirse de dos maneras. Colócase un mástil de unos veinte centímetros de diámetro sujeto en el suelo por su parte inferior. En la parte superior que queda libre, se pone una pieza circular de hierro de unos ocho centímetros de diámetro y cuatro o seis de espesor, pulida perfectamente en la superficie superior. Encima de esta pieza y sujeta con un fuerte tornillo se coloca otra pieza circular cuyo eje ha de tener la suficiente anchura para que gire libremente. Esta pieza circular cuyo espesor puede ser igual al de la en que descansa, ha de tener cuatro brazos de unos veinte centímetros de largo, los cuales terminan en un garfio. En cada uno de estos se ata una cuerda, en cuyos extremos inferiores se sujeta por el centro un cilindro de unos tres o cuatro centímetros de diámetro". (Fig. 54).

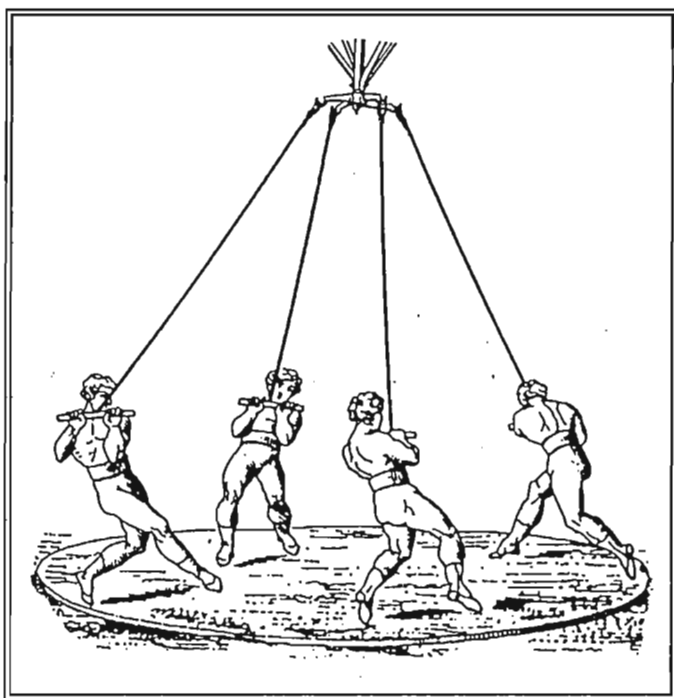


Fig. 54. "Picadero". (Lladó y Barceló).

A continuación explica la otra forma de construir este aparato: "Puede hacerse el picadero de un modo todavía más sencillo y que tiene la ventaja de no ocupar tanto sitio. Consiste en fijar en el techo las piezas de hierro que constituyen el aparato, pues que estando

consistiendo este en una pieza circular que gira sobre un eje, es material que se apoye en un punto o en otro".

Pedregal ⁶³, comenta la importancia de los ejercicios en la fuga giratoria para "dar a las articulaciones de las extremidades inferiores la flexibilidad y energía que para muchos otros se requieren" y manifiesta que a pesar de esta ventaja , "es muy limitado el número de gimnasios en que existe tan sencilla máquina".

La fuga giratoria desapareció progresivamente de los gimnasios, y actualmente sólo se encuentran aparatos similares en algún parque infantil, como elemento de juego y diversión.

6. 2. 6.- CINTURÓN DE NATACIÓN.

A pesar de no ser un aparato de suspensión propiamente dicho, consideramos importante incluir el cinturón de natación que describe Heiser ⁶⁴ en su "*Tratado de Gimnástica Racional*" de 1854, por ser un punto de referencia válido para las técnicas de suspensionterapia que posteriormente se utilizarían a finales del siglo XIX, durante el siglo XX, y que todavía en la actualidad tienen vigencia. (Fig. 55).

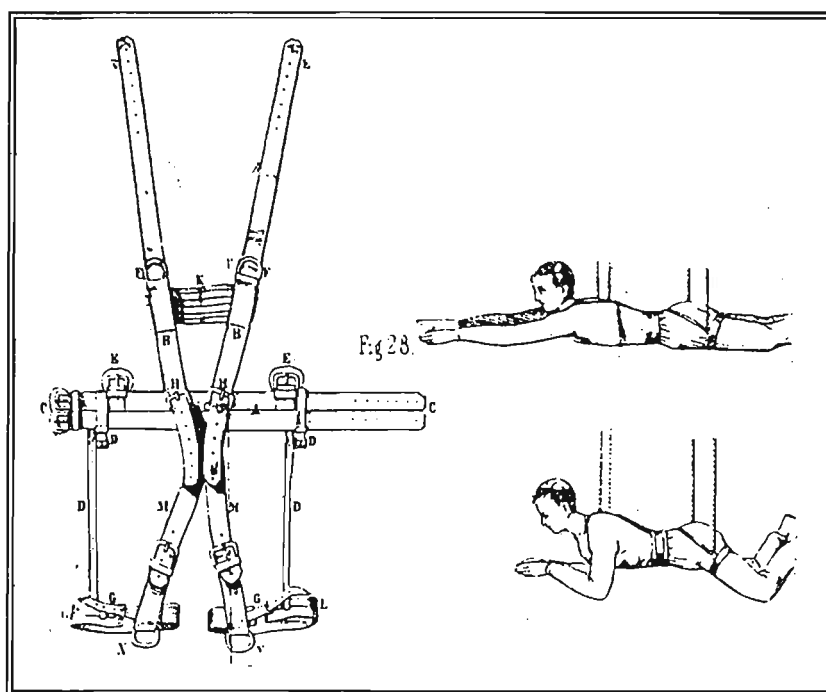


Fig. 55. Cinturón de natación. Heiser.

Existen referencias anteriores a 1854, con respecto a las técnicas de suspensión y su aplicación en columna vertebral. Delpech ⁶⁵ en su libro "*L'Orthomorphie*" de 1828, describe distintos aparatos para ejercicios. Utilizó distintos dispositivos para suspensión y afirmaba que "las ventajas de la suspensión del cuerpo, agarrándose con las manos en objetos elásticos, nos parecen tan grandes que las hemos incorporado a nuestros deportes y han cumplido su misión adecuadamente". También defendió la natación ya que "cuando el cuerpo flota en la

posición horizontal, el peso no descansa en la columna vertebral. La densidad y temperatura del agua son más deseables que las del aire. Con las brazadas se establece una genuina, aunque ligera, tracción en la columna vertebral a lo largo de su eje".

Existían diferentes modelos de cinturón, alguno de ellos se utilizaban también para el aprendizaje de ejercicios gimnásticos. El cinturón sujetaba mediante una serie de correas a la persona que pretendía aprender las técnicas de la natación, sin necesidad de sumergirse en el agua. Eliminar el peso del cuerpo o de uno de sus segmentos para realizar cómodamente los movimientos segmentarios de las extremidades sería el punto de partida de muchas técnicas utilizadas posteriormente en Fisioterapia.

6. 3. APARATOS DE APOYO. CLASIFICACIÓN.

Entre los aparatos "de apoyo" más importantes destacaremos las paralelas con sus variantes más utilizadas y el caballo de madera, que a pesar de ser un aparato que se empleó fundamentalmente para saltos, tuvo una gran utilidad en los ejercicios de apoyo de brazos.

Podemos considerar a las barras paralelas como el aparato más importante y característico entre los de apoyo. Sus variantes, grandes o pequeñas, simétricas y asimétricas, fijas y "movibles" etc., evolucionaron constantemente a lo largo del siglo XIX, aunque los materiales para su construcción eran sencillos.

El "caballo de madera" se utilizó como aparato mixto, para ejercicios de apoyo y de saltos. Tuvo diferentes formas y materiales de construcción, aunque básicamente fueron muy similares a lo largo del siglo XIX. Sus principales variaciones fueron las dimensiones, tanto la longitud como la altura y los puntos de apoyo.

Dentro de este grupo incluimos, como aparato mixto que combina el apoyo y la suspensión, el balancín. Este aparato lo describe Guillet-Damité en su libro "*Gimnástica*" de 1890, y tiene la cualidad de solicitar acciones de los músculos agonistas y antagonistas, tanto de brazos como de cintura escapulo-humeral.

6. 3. 1. PARALELAS.

Este aparato fue muy utilizado durante el siglo XIX en muchos países europeos, su evolución y transformación resultó mínima, aunque llegó a utilizarse con fines ortopédicos como veremos en el capítulo correspondiente a "columna vertebral".

Busqué y Torró ⁶⁶ en su libro "*Gimnástica Higiénica, Médica y Ortopédica*" de 1865, lo define como " Sencillo aparato formado de dos listones de madera, largos tres o cuatro metros, horizontales y paralelos entre sí, sostenidos por cuatro pies de un metro, dos decímetros de altura. Pueden estar fijos o ser móviles, en cuyo caso se colocan a diferentes alturas y en distintas direcciones. Al efecto los pies tienen cierta forma que permite tales variaciones ".

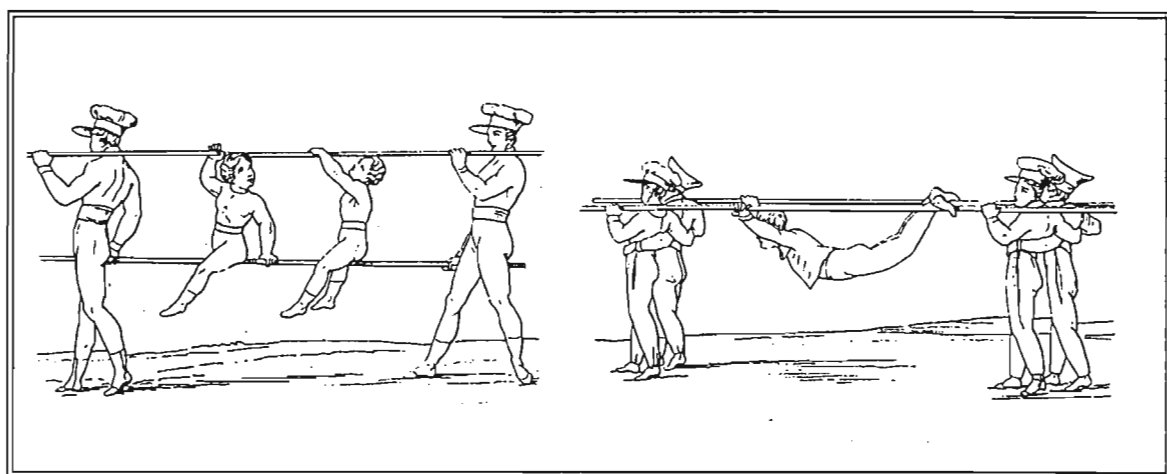


Fig. 56. Barras paralelas. (Amorós).

Los puntos de apoyo de este aparato, o "pies", podían ser fijos o móviles como afirma Busqué y Torró, y también "humanos" según describe Amorós ⁶⁷ en su "*Manual de Educación Física*". Este planteamiento original de la base de las paralelas puede observarse en la fig. 56, en la que Amorós refiere el origen de las paralelas; dos barras de madera,

sostenidas en diferentes posiciones por dos o cuatro personas, para que otro pueda realizar diferentes ejercicios gimnásticos.

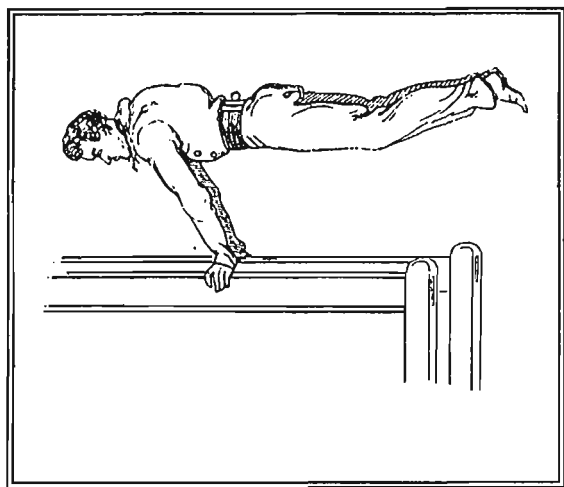


Fig. 57. Ejercicio en paralelas. (Laisné).



Fig. 58. Ejercicio en paralelas. (Laisné).

En 1879, Laisné ⁶⁸ propone cuarenta ejercicios diferentes, con claros fines de entrenamiento militar, en este aparato. La mayoría de estos ejercicios eran destinados a la adquisición de fuerza de brazos y equilibrio con apoyo en manos. (Figs. 57 y 58).

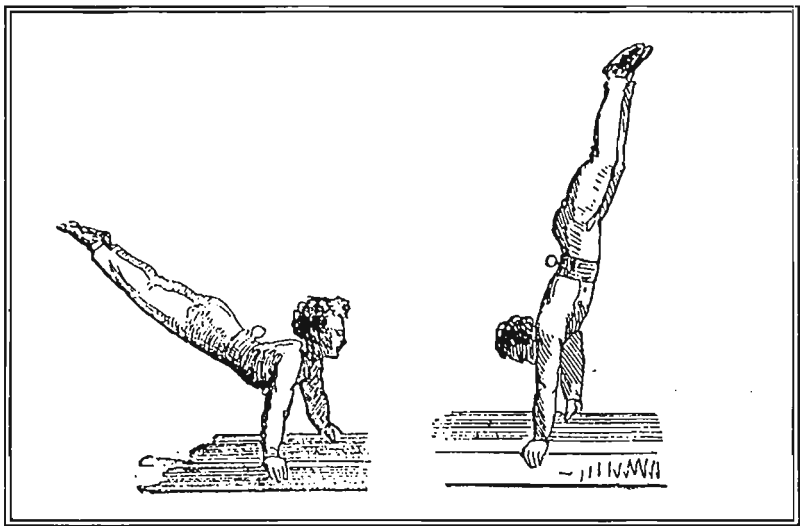


Fig. 59. Ejercicios en paralelas. (Guillet-Damité).

Guillet Damité ⁶⁹, en 1890, describe en este aparato, ejercicios de volteo realizados por un niño. (Fig. 59).

En España, se emplea este aparato con fines educativos e higiénicos. Uno de los primeros autores españoles que lo describe es Lladó y Barceló ⁷⁰ en 1868: "Este aparato lo forman dos barras horizontales de unos dos metros. La parte superior de las barras debe ser redonda y un poco más estrecha, de modo que la mano pueda apoyarse mejor sin dañarse ni resbalar. Estas dos barras, que como lo indica el nombre del aparato deben formar dos líneas paralelas, están sostenidas por cuatro pies verticales, los cuales se hallan fijos a otros dos horizontales que sirven de base a este aparato". (Fig. 60).

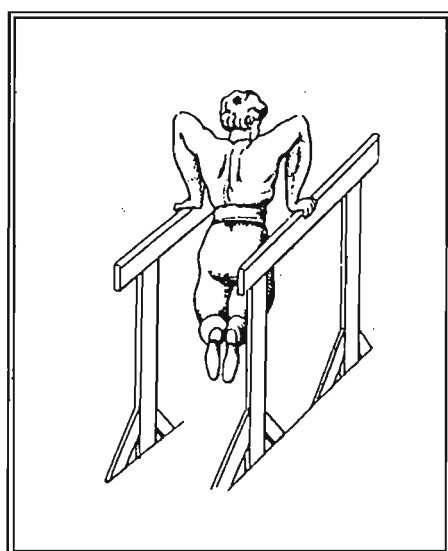


Fig. 60. Barras paralelas. (Lladó y Barceló).

La distancia de una a otra barra, era diferente según los alumnos que debían trabajar en las paralelas; para los niños eran suficientes unos cuarenta centímetros, para adultos se fijaba la separación entre cincuenta y sesenta centímetros.

Como variante específica de este aparato, Lladó y Barceló ⁷¹ incluye las paralelas fijas, que tenían la peculiaridad de sujetarse a la pared. Estas paralelas se utilizaban únicamente para contracciones y ejercicios de dilatación y eran muy sencillas. Consistían en dos barras de forma igual a las "paralelas movibles", pero una tercera parte más cortas. Estas barras estaban fuertemente sujetas a la pared a la misma altura de las "paralelas movibles".

Tenían el inconveniente de la limitación de altura, de forma que solamente servían para un grupo de usuarios. (Fig. 61).

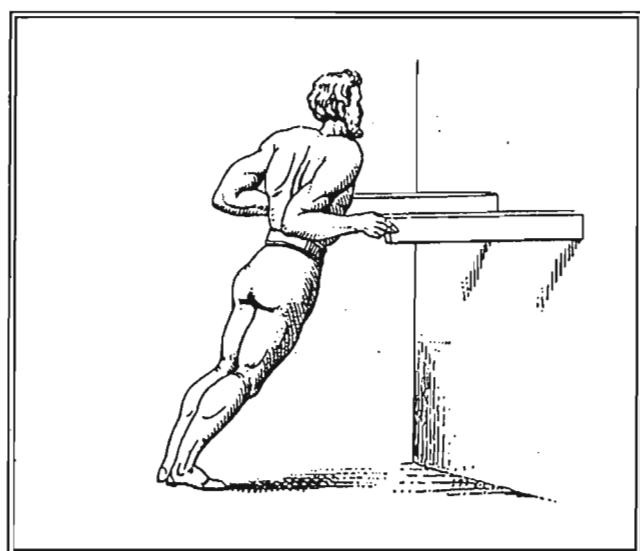


Fig. 61. Paralelas fijas. (Lladó y Barceló).

En las paralelas fijas se realizaban sobre todo ejercicios de dilatación, por lo que la distancia entre las barras debía ser algo mayor que en las paralelas normales. La máxima separación podía ser de sesenta y cinco centímetros.

Mención especial merecen las "paralelas ortopédicas", que describiremos en el capítulo de "aparatos específicos de columna vertebral", ya que esta fue la aplicación principal que Lladó y Barceló le dió a este aparato.

Los autores de la época le dieron una gran importancia al ancho o separación entre las barras de este aparato, y así López Gómez ⁷², propone cincuenta y nueve cm. para adultos, cincuenta y seis para jóvenes y cincuenta para niños. Este autor hace una referencia muy importante al nombre de este aparato cuando dice "a las paralelas las denominan algunos autores máquina de extensión, nombre fundado en que el mayor desarrollo se manifiesta en los músculos extensores que son los que más trabajan en los ejercicios sobre este aparato".

Una de las descripciones más completas de las paralelas es la que propone García Fraguas⁷³ en su *"Tratado Racional de Gimnástica"* de 1894: "Consta este aparato de dos largueros horizontales de tres o cuatro metros de longitud, ocho centímetros de altura por cinco de espesor, de madera de haya o de roble, sostenidos por sus extremos en unos pies o listones verticales de 1,30 metros de altura, y unidos por su base. Los de los extremos, en sentido horizontal, por otro travesaño más largo y grueso que sirve de peana, el cual en sus extremos está cruzado por otro más corto de igual grueso, que forman con él los pies de la paralela; desde estos travesaños de la base suben hasta el primer tercio de los largueros que sostienen las barras paralelas, unos más cortos o cuarterones, también de madera, que fijan completamente el aparato, impidiendo el cabeceo de los pies". (Fig. 62).

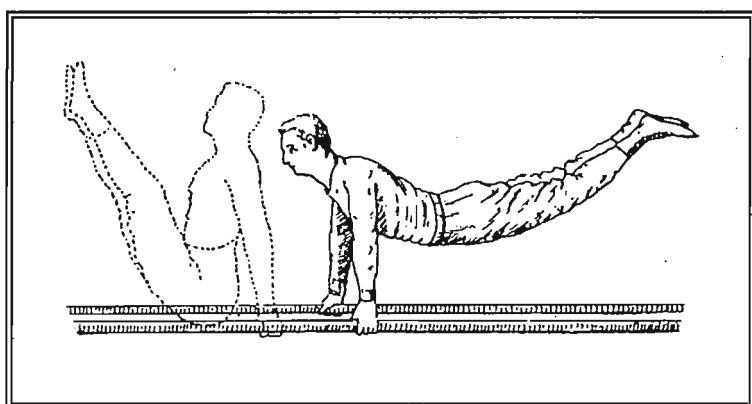


Fig. 62. Paralelas. (García Fraguas).

Las barras paralelas tenían su borde superior ligeramente aplanado por el centro y bien redondeados sus aristas para no lastimar las manos al apoyarse sobre ellas, también debían tener una forma acanalada para que pudieran adaptarse a la forma de los dedos que se sujetaban en ellas.

Refiriéndose a su tamaño dice García Fraguas: "Pueden construirse de dos tamaños, teniendo las que se destinan a los adultos sesenta centímetros de luz entre las bandas o largueros, y cuarenta para los jóvenes".

Propone asimismo una variante móvil: "También se construye este aparato de forma movable, estando entonces formadas las cabeceras por pórticos altos que permiten a voluntad subir o bajar de un lado o de otro las barras para favorecer o dificultar la ejecución de los ejercicios".

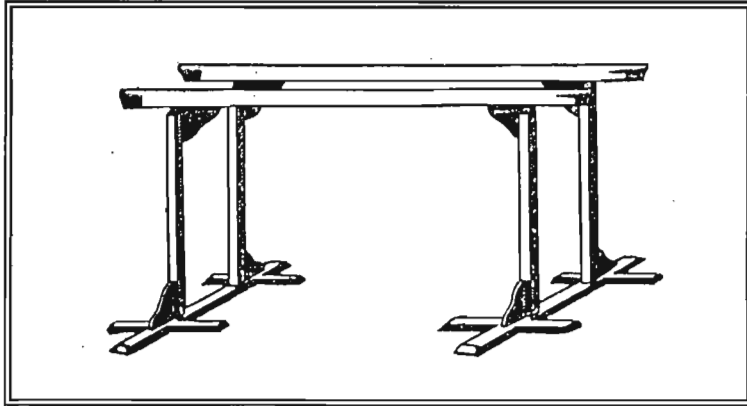


Fig. 63. Paralelas. (Sánchez y Glez. de Somoano).

Diferentes medidas recomienda Sánchez y González de Somoano ⁷⁴ : "Este aparato debe tener una altura de 105 centímetros por 43 de luz entre barra y barra. El grueso y espesor de las barras puede ser de 4 y 7 respectivamente. El largo puede ser de 240 a 250 centímetros". (Fig. 63). En cuanto al tipo de maderas empleadas para su construcción dice: "La armadura puede ser de pino, pero las barras deben ser de haya, porque necesitan mucha resistencia".

El autor propone la utilización de este aparato para jóvenes de quince años en adelante, y recomienda una progresión en el aprendizaje de los ejercicios. En cuanto a los ejercicios que se pueden ejecutar en las paralelas afirma: "Muy variados son los ejercicios que con este aparato se ejecutan, y de una gran utilidad por el dominio que los brazos llegan a adquirir sobre el cuerpo, pero demandan una fuerza considerable y por lo tanto una prudente preparación con ejercicios más suaves. No son ejercicios recomendados para los niños, sobre todo los llamados de *a fondo*, porque aun para las personas mayores son

perjudiciales si no tienen un buen desarrollo. Estos ejercicios cargan mucho de hombros, dándoles una ligera inclinación hacia adelante, y dan demasiada prominencia a los omóplatos con perjuicio del pecho".

Las barras paralelas se utilizaron en la mayoría de los gimnasios del siglo XIX y del XX. Actualmente se emplea en Gimnasia Artística Masculina en su versión simétrica. Las paralelas asimétricas es un aparato de Gimnasia Artística Femenina.

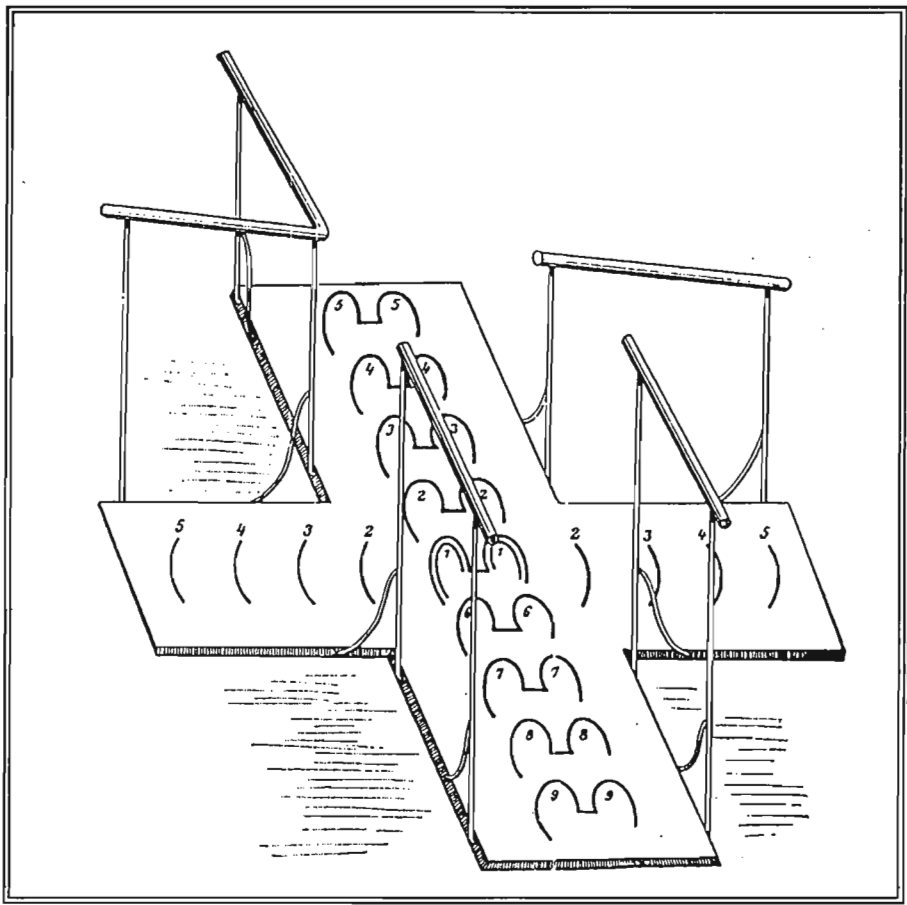


Fig. 64. Cruz sobre planchas con pretil. (Frenkel).

En rehabilitación, se utilizan las paralelas simétricas para la "reeducación de la marcha" en los procesos traumatológicos o neurológicos que afectan a miembros inferiores. Se sitúan enfrente de un espejo con diferentes referencias. Frenkel ⁷⁵ las utilizó para facilitar los ejercicios de coordinación, con dibujos en el suelo. (Fig. 64).

6. 3. 2.- CABALLO DE MADERA.

El caballo de madera se utilizó inicialmente como aparato de apoyo para realizar ejercicios de volteo. Su finalidad principal era fortalecer los músculos extensores de los brazos de forma semejante a las barras paralelas ⁷⁶. (Figs. 65 y 66).

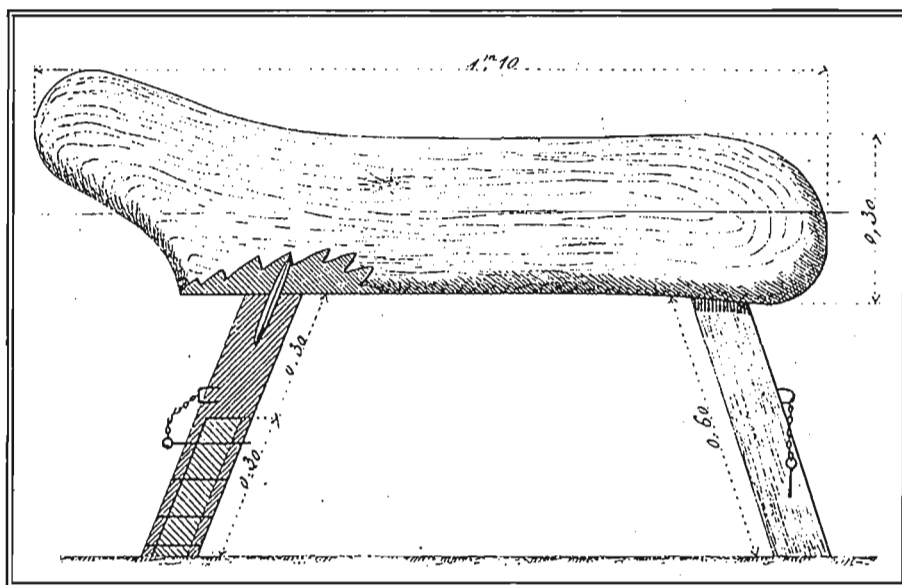


Fig. 65. Caballo de madera. Vista lateral. (Jarry).

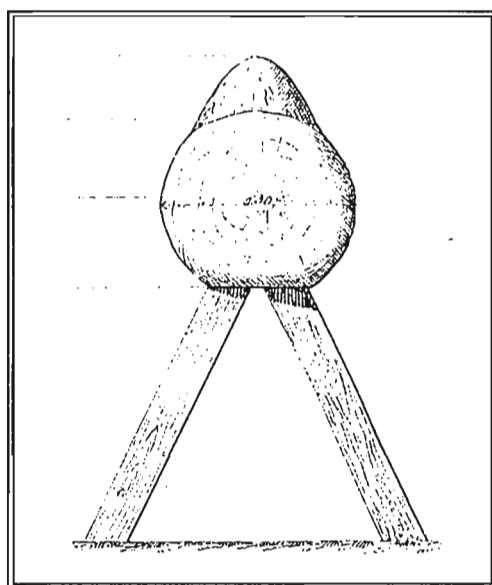


Fig. 66. Caballo de madera. Vista posterior. (Jarry).

Amorós ⁷⁷, propuso tres tamaños de caballo de volteo, pequeño, mediano y grande en relación a la estatura de quien lo utiliza: niños, jóvenes y adultos. Describe en la lámina cuarenta y seis de su "*Manual de Educación Física*", varios ejercicios de apoyo y volteo, alguno de ellos combinado con saltos. (Fig. 67).

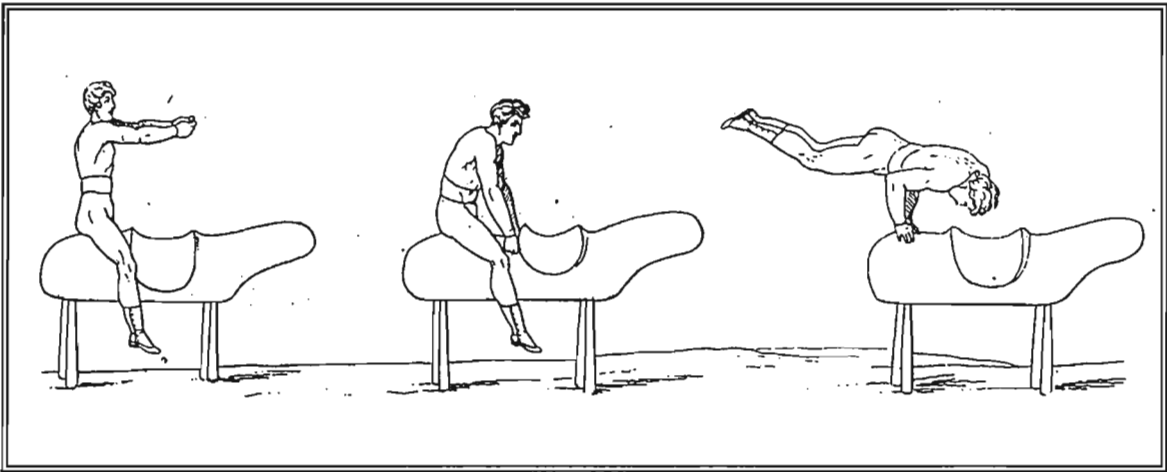


Fig. 67. Ejercicios de apoyo y volteo. (Amorós).

Aunque su aplicación inicial fue como aparato de apoyo, para ejecutar una serie de ejercicios sobre los brazos, posteriormente se utilizó también como aparato de saltos, y en las escuelas ecuestres como aparato de aprendizaje ⁷⁸.

Laisné ⁷⁹, denomina a este aparato "caballo de madera relleno de borra"; describe varios ejercicios de apoyo y volteo, junto con situaciones complejas y arriesgadas como el "equilibrio con apoyo sobre las manos en el caballo". Este tipo de ejercicios solía realizarse con ayuda de un compañero para evitar riesgos de caídas. (Fig. 68).

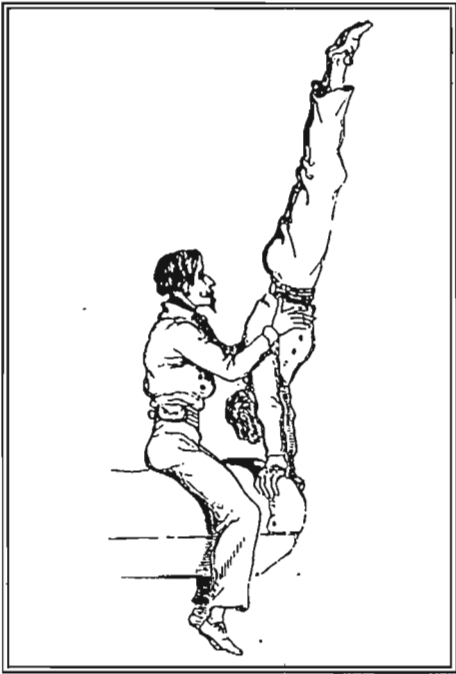


Fig. 68. Equilibrio sobre el caballo. (Laisné).

Una descripción muy completa del caballo de saltos es la de García Fraguas ⁸⁰, que dice: " Tiene este aparato la forma que su nombre indica, estando compuesta, la parte que semeja el cuerpo del caballo de cabeza a cola, de un grueso tronco de madera forrado y almohadillado, y sostenido sobre el suelo por cuatro fuertes puntales, que semejan unas patas de madera, unidas entre sí por unos travesaños, cuando el aparato quiera hacerse movable, o sujetas directamente al suelo, y empotradas en él cuando sea fijo".

"En el centro de lo que forma el cuerpo del caballo puede colocarse una pieza fija, que simule la forma de una silla de montar para caracterizar mejor el aparato, o colocarse dos piezas movibles separadas a una distancia conveniente para figurar el borrén delantero y trasero".

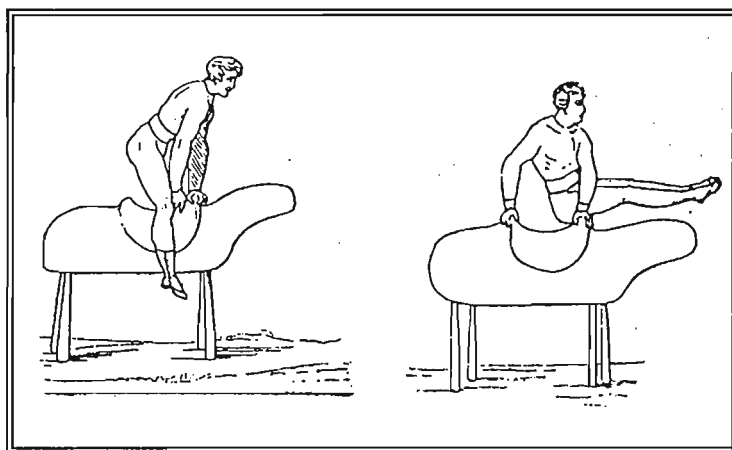


Fig. 69. Ejercicios en el caballo. (García Fraguas).

En cuanto a los ejercicios que en este aparato podían realizarse añade lo siguiente: "En este aparato se ejecutan movimientos muy parecidos a las salidas de paralelas y todos los ejercicios que constituyen el volteo a caballo". (Fig. 69).

El caballo de madera, utilizado durante todo el siglo XIX, fue el precursor de aparatos actuales, como el potro, el caballo y el caballo con aros que todavía pueden verse en los gimnasios y se utilizan como aparatos tradicionales en modalidades olímpicas.

6. 3. 3.- BALANCÍN.

Describe este aparato Guillet Damité ⁸¹ en su libro "*Gimnástica*" en 1890, de la siguiente manera: "El balancín consiste en un potro o en un árbol vertical sólidamente clavado en tierra y atravesado por dos aberturas, de las que la más elevada está a dos metros del suelo aproximadamente. Por estas aberturas pasan dos largueros sujetos en el centro por un pasador de hierro. Estos largueros están, a su vez, atravesados en sus extremidades, por unos palos que sirven de agarradero". (Fig. 70).

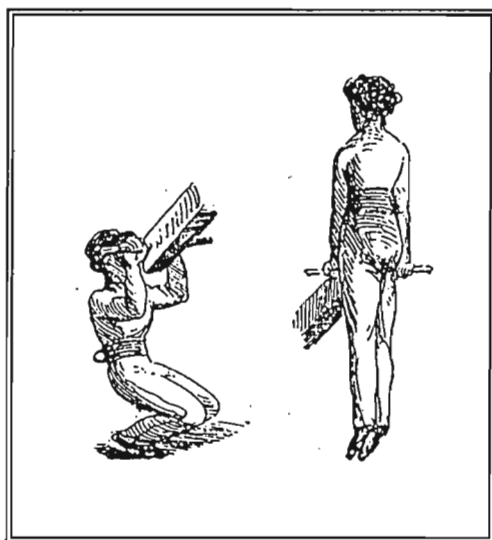


Fig. 70. Ejercicios en "el balancín". (Guillet-Damité).

Se realizaban en el balancín, ejercicios de apoyo y suspensión, desarrollando la fuerza extensora y flexora de brazos alternativamente, motivo por el que consideramos a este sencillo aparato un ejemplo de mecanismo adecuado para ejercitar de una forma equilibrada la musculatura de los brazos.

El balancín, utilizado en el siglo XIX como aparato gimnástico, fue desapareciendo o transformándose durante el siglo XX en elemento para zonas de recreo infantil.

¹ **Lenöel, Louis. 1867.** Traité théorique et pratique de Gymnastique. Paris: A. Durand et Pedone-Lauriel. Págs. 6, 7 y 330.

² **Jarry de Bouffemont, Henry de. 1871.** Manuel de Gymnastique Éclectique pour tous les ages. Paris: Librairie Militaire de Dumaine. Fig. 2, lám. 1.

³ **García Fraguas, José E. 1894.** Tratado Racional de Gimnástica y de los Ejercicios y Juegos Corporales. Madrid: Casa ed. y Lib. de la viuda de Hernando y Compañía. Figs. 358 a 367, págs. 536 a 542.

⁴ **Rowan Lemly, Henry. 1884.** Ejercicios Gimnásticos. Nueva York: D. Appleton y Compañía. 1, 8, y 5 Bond Street. Lám. 1.

Blaikie, William. 1890. Sound bodies for our boys and girls. New York: Harper & Brothers.

⁵ **Amorós y Ondeano, Francisco, Marqués de Sotelo. 1830.** Manuel D'éducation Physique, Gymnastique et Morale. Paris: à la Librairie Encyclopédique de Roret. Lám. 16, fig. 76.

⁶ **Pedregal Prida, Francisco. 1895.** La Educación Gimnástica. Madrid: Imp. Hijos de M. G. Hernández. Pág. 40.

⁷ **Gillet-Damité. 1890.** Gimnástica. Paris : Lib. de Hachette. Pág. 29.

⁸ **Amorós y Ondeano, Francisco, Marqués de Sotelo.** Op. cit., lám. 6.

- ⁹ **Amorós y Ondeano, Francisco, Marqués de Sotelo.** Op. cit., lám. 29.
- ¹⁰ **Amorós y Ondeano, Francisco, Marqués de Sotelo.** Op. cit., lám. 29.
- ¹¹ **Heiser, Ch. 1854.** Traité de Gymnastique Raisonnée au point de vue Orthopédique, Hygiénique et Médical ou cours d'exercices appropriés à L'éducation Physique des deux sexes et applicables à tous les ages. Paris: Librairie de Victor Masson. Figs. 35 a 40, lám. 2ª.
- ¹² **Laisné, Napoléon. 1879.** Gymnastique pratique: contenant la description des exercices, la construction et le prix des machines: ouvrage destiné aux familles, aux Etablissements d'Education, aux Corps militaires. Paris: Librarie de L. Hachette et Cie.. Págs. 322 a 332.
- ¹³ **Vergnes, C. 1881.** Manuel de Gymnastique à l'usage des écoles primaires, des écoles normales primaires des lycées et des collèges. 6ème. ed.. Paris: Hachette et Cie.. Pág. 106 a 111.
- ¹⁴ **Gillet-Damité. 1890.** Gimnástica. Paris : Lib. de Hachette. Pág. 29 a 33.
- ¹⁵ **Angerstein, Eduard. 1890.** Haus-gymnastik für mädchen und frauen: eine anleitung zu körperlichen übungen für gesunde und kranke des weiblichen geschlechtes. Berlin: Herman Paetel. Fig. 39.

- ¹⁶ **López Gómez, Salvador. 1873.** El Gimnasio: tratado teórico práctico de todos los principios y reglas de aplicación a esta importante parte de la higiene. Sevilla: Imp. R. Baldaraque. Pág. 135.
- ¹⁷ **López Gómez, Salvador.** Op. cit., pág. 135.
- ¹⁸ **García Fraguas, José E.** Op. cit., págs. 516 y 517.
- ¹⁹ **García Fraguas, José E.** Op. cit., pág. 517, figs. 316 a 318.
- ²⁰ **García Fraguas, José E.** Op. cit., págs. 518 y 519, figs. 319 a 322.
- ²¹ **Busqué y Torró, Sebastián. 1865.** Gimnástica Higiénica, Médica y Ortopédica o el ejercicio considerado como medio terapéutico. Madrid: Imprenta de Manuel Galiano. Pág.. 64.
- ²² **García Fraguas, José E.** Op. cit., págs. 519 y 520.
- ²³ **Amorós y Ondeano, Francisco, Marqués de Sotelo.** Op. cit., Figs. 181 y 182. Lám.. 35.
- ²⁴ **Heiser, Ch..** Op. cit., lám. 3ª, 4ª y 5ª.
- ²⁵ **Laisné, Napoléon.** Op. cit., págs. 260 a 267.

- ²⁶ **Collineau, A. 1884.** La Gymnastique: Notions Physiologiques et Pedagogiques: Applications Hygiéniques et Médicales. Paris: Librairie J. B. Baillière et fils. Págs. 646 a 649.
- ²⁷ **Puritz, Ludwig. 1896.** Merkbüchlein für Vorturner in oberen Klassen höherer Lehranstalten und in Turnvereinen. Hannover: Hahn'sche Buchhandlung.
- ²⁸ **Busqué y Torró, Sebastián.** Op. cit., Figs 13 y 15.
- ²⁹ **Lladó y Barceló, Joaquín. 1868.** Nociones de Gimnástica Higiénica: aplicables a las escuelas de instrucción primaria de uno y otro sexo como elemento de Educación Física y de utilidad en todas las edades y para todas las clases de la sociedad. Barcelona: Librería de Juan Bastinos e hijo. Fig. 2.
- ³⁰ **García Fraguas, José E.** Op. cit., Figs. 323 a 327, págs. 519 a 523.
- ³¹ **Sánchez y González de Somoano, José. 1894.** Tratado de Gimnasia Pedagógica. 3ª ed. Madrid: Imprenta de la viuda de M. Minuesa de los Ríos. Figs. 97 a 106, págs. 247 a 257.
- ³² **Lladó y Barceló, Joaquín.** Op. cit., pág. 34.
- ³³ **López Gómez, Salvador. 1873.** El Gimnasio: tratado teórico práctico de todos los principios y reglas de aplicación a esta importante parte de la higiene. Sevilla: Imp. R. Baldaraque. Pág. 111.
- ³⁴ **Lladó y Barceló, Joaquín.** Op. cit., pág. 33.

- ³⁵ **Sánchez y González de Somoano, José.** Op. cit., Figs. 97 a 106, págs. 247 a 257.
- ³⁶ **García Fraguas, José E.** Op. cit., Figs. 328 a 331, págs. 522 a 524.
- ³⁷ **Busqué y Torró, Sebastián** Op. cit., pág. 63.
- ³⁸ **López Gómez, Salvador.** Op. cit., págs. 109 y 111.
- ³⁹ **López Gómez, Salvador.** Op. cit., págs. 120 a 122.
- ⁴⁰ **Heiser, Ch..** Op. cit., figs. 24 a 26, lám. 1ª.
- ⁴¹ **López Gómez, Salvador.** Op. cit., págs. 120 a 122.
- ⁴² **Amorós y Ondeano, Francisco, Marqués de Sotelo.** Op. cit., Lám. 41. Figs. 237 a 250.
- ⁴³ **Heiser, Ch..** Op. cit., Figs. 84 a 93, lám. 5ª.
- ⁴⁴ **Jarry de Bouffemont, Henry de. 1871.** Manuel de Gymnastique Éclectique pour tous les ages. Paris: Librairie Militaire de Dumaine. Láms. 9 y 10.
- ⁴⁵ **Gillet-Damité.** Op. cit., págs. 50 a 52.
- ⁴⁶ **Lladó y Barceló, Joaquín.** Op. cit., pág. 40.

- ⁴⁷ **Caminade, Louis. 1897.** Du Developpement Thoracique par la Gymnastique Respiratoire: contribution à L'éducation Physique de la jeunesse. Paris: Felix Alcan. Pág. 72.
- ⁴⁸ **Heiser, Ch..** Op. cit., figs. 70 y 71, lám. 4ª.
- ⁴⁹ **Schreiber, J. 1884.** Traité pratique de Massage et de Gymnastique Médicale. Paris: Octave Doin. Fig. 108, pág. 302.
- ⁵⁰ **Gillet-Damité.** Op. cit., págs. 54 y 55.
- ⁵¹ **Angerstein, Eduard.** Op. cit., lám. final.
- ⁵² **Busqué y Torró, Sebastian.** Op. cit., fig. 14. Pág. 62.
- ⁵³ **Lladó y Barceló, Joaquín** Op. cit., pág. 40.
- ⁵⁴ **López Gómez, Salvador.** Op. cit., págs. 71 a 73.
- ⁵⁵ **Amorós y Ondeano, Francisco, Marqués de Sotelo.** Op. cit., lám. 35.
- ⁵⁶ **Heiser, Ch..** Op. cit., fig. 30, lám. 2ª.
- ⁵⁷ **Pedregal Prida, Francisco.1884.** Gimnástica Civil y Militar. Madrid: Tip. de Manuel Ginés Hernández. Fig. 155, pág. 279.

- ⁵⁸ **Schmitz, Pierre. 1871. Traité de Gymnastique D'application: à l'usage des athenées, des écoles moyennes & des sociétés de gymnastique: gymnastique moderne. Liège: Imp. de J. Desoer. Lám. final.**
- ⁵⁹ **Laisné, Napoléon. Op. cit., págs. 312 a 316.**
- ⁶⁰ **Le Guenec, P. 1886. Manuel de Gymnastique Théorique et Pédagogique. Paris: Delalain. Págs 174 y 175.**
- ⁶¹ **Gillet-Damité. Op. cit., págs. 52 a 54.**
- ⁶² **Lladó y Barceló, Joaquín. Op. cit., pág. 48.**
- ⁶³ **Pedregal Prida, Francisco. Op. cit., fig. 155, pág. 279.**
- ⁶⁴ **Heiser, Ch.. Op. cit., figs. 27 a 29, lám. 1ª.**
- ⁶⁵ **Delpech, J. M. 1828. L'Orthomorphie. Paris.**
- ⁶⁶ **Busqué y Torró, Sebastian. Op. cit., figs. 10 y 11, pág. 59.**
- ⁶⁷ **Amorós y Ondeano, Francisco, Marqués de Sotelo. Lám. 31.**
- ⁶⁸ **Laisné, Napoléon. Op. cit., págs. 276 a 291.**

- ⁶⁹ **Gillet-Damité.** Op. cit., págs. 45 y 46.
- ⁷⁰ **Lladó y Barceló, Joaquín.** Op. cit., fig. 6.
- ⁷¹ **Lladó y Barceló, Joaquín.** Op. cit., fig. 5.
- ⁷² **López Gómez, Salvador.** Op. cit., págs. 39 a 67.
- ⁷³ **García Fraguas, José E.** Op. cit., figs. 358 a 367, págs. 536 a 542.
- ⁷⁴ **Sánchez y González de Somoano, José.** Op. cit., figs. 110 a 136, págs 265 a 293.
- ⁷⁵ **Herz, Max. 1907.** Manual de Iatro-Gimnasia (Gimnasia Medicatriz). Traducido del alemán al castellano por el Dr. Augusto Pi y Gibert. Barcelona: Herederos de Juan Gili, Editores. Pág. 666, fig. 205.
- ⁷⁶ **Jarry de Bouffemont, Henry de.** Op. cit., lám. 4, fig. 3.
- ⁷⁷ **Amorós y Ondeano, Francisco, Marqués de Sotelo.** Op. cit., láms. 1 y 46.
- ⁷⁸ **Mazzucheli, Federigo. 1841.** Scuola equestre. Forli: Luigi Bordandini. Lám. 9.
- ⁷⁹ **Laisné, Napoléon.** Op. cit., págs. 336 a 341.
- ⁸⁰ **García Fraguas, José E.** Op. cit., figs. 375 a 387, págs. 547 a 549.

⁸¹ **Gillet-Damité.** Op. cit., págs. 55 y 56.

CAPÍTULO 7.

7.1.- APARATOS DE TREPA Y ESCALADA. GENERALIDADES.

Un gran número de aparatos de trepa y escalada, se utilizaron durante todo el siglo XIX para ejercitar la fuerza de los brazos. En un principio se empleaban estos aparatos, dentro de los sistemas gimnásticos de la época, con fines militares. Se les dió mucha importancia, ya que eran fundamentales para el entrenamiento de los soldados, cuya misión principal era el asalto de fortalezas.

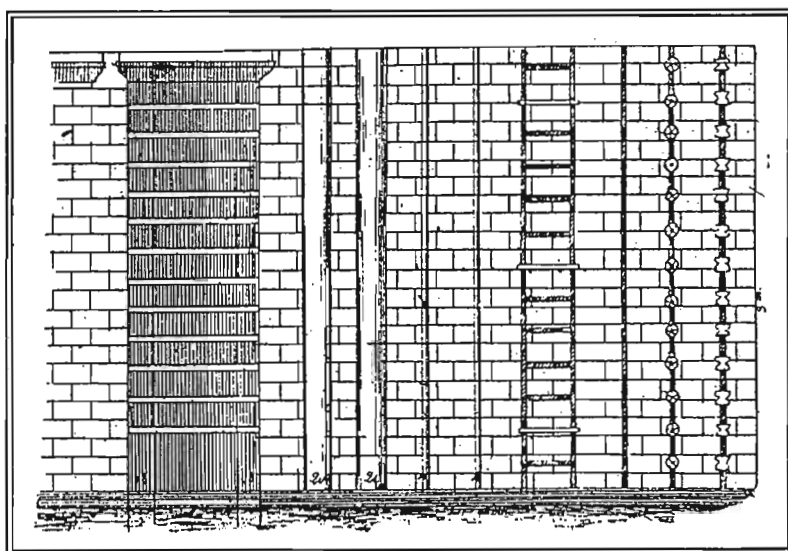


Fig. 1. Aparatos de trepa y escalada. (Lenöel ¹).

La mayor parte de estos aparatos se utilizaban en la realidad para acciones militares, y fueron evolucionando y especializándose según la finalidad concreta a la que se destinaron. Posteriormente este grupo de aparatos se empleó con fines educativos en centros docentes, y actualmente tienen la misma finalidad. Este tipo de aparatos no se utilizan normalmente en centros de rehabilitación.

7. 2.- APARATOS DE TREPA Y ESCALADA. CLASIFICACIÓN.

Los aparatos de trepa y escalada pueden considerarse dentro de uno de los grupos más amplio debido a la gran variedad de materiales y técnicas empleadas en su construcción. No obstante consideramos necesario para su clasificación, reunirlos en cinco grupos en función de sus características y aplicaciones comunes.

Las escalas, aparatos clásicos junto con las escaleras empleadas para trepar constituyen el primero de estos grupos. Las cuerdas con sus diferentes versiones forman el segundo. Los mástiles y perchas amorosianas son el tercero. En el cuarto y quinto grupo incluiremos los muros y las tablas de asalto.

Muchos de estos aparatos se sujetaban en el "pórtico amorosiano", descrito anteriormente. Alguno de estos aparatos se colgaban del techo, y otros como las tablas de asalto se apoyaban en una pared, de forma que todos ellos, exceptuando el muro que estaba sobre el suelo, necesitaban de uno o de varios puntos de apoyo.

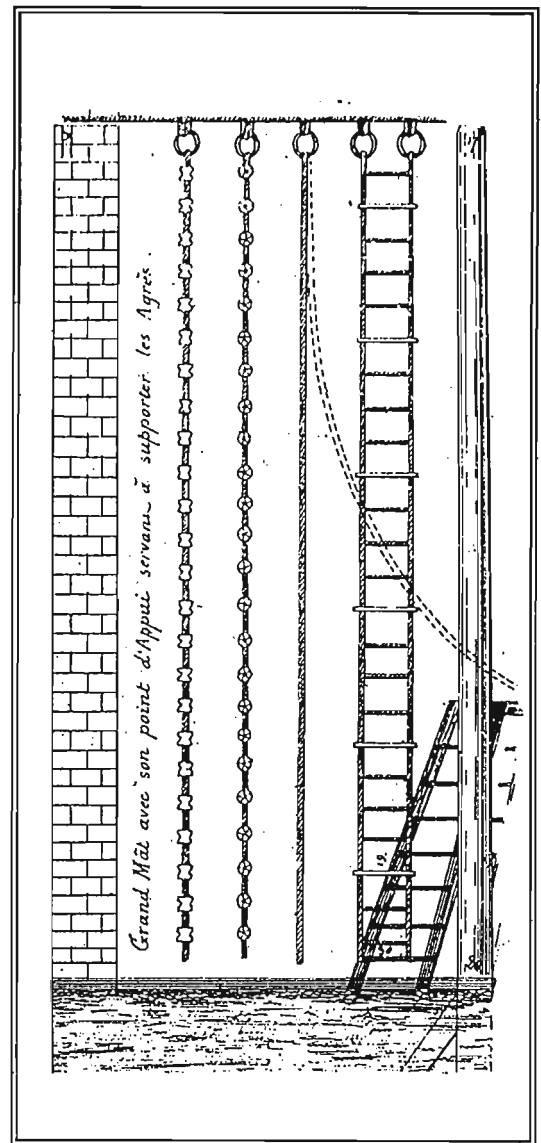


Fig. 2. Cuerdas y escalas. (Lenôel ²).

7. 2. 1.- ESCALAS Y ESCALERAS.

Forman este grupo un gran número de aparatos, con infinidad de variantes. Describiremos por lo tanto, los más representativos y los más citados por los autores de la época. Incluimos a las escaleras en el mismo grupo, no como aparatos de suspensión, sino como aparatos de trepa, ya que se emplearon frecuentemente como elemento de asalto durante la primera mitad del siglo XIX y posteriormente con fines higiénicos y educativos. Además de las escaleras de madera, haremos referencia a las escalas más frecuentemente utilizadas durante el siglo XIX: escalas marinas, escala de Bois Rozé, escala de Pícheri y escala de triángulos.

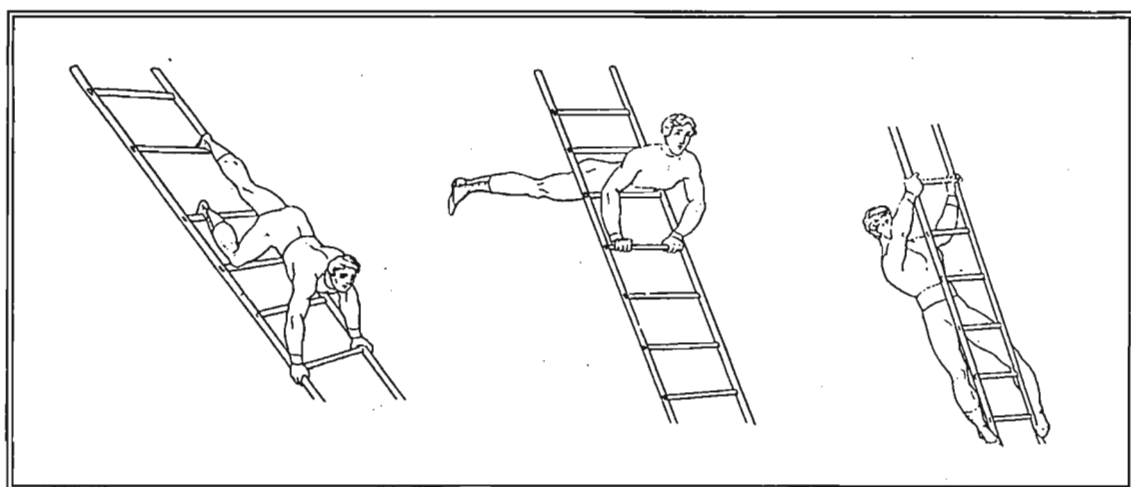


Fig. 3. Ejercicios de "trepa en escaleras". (Amorós).

Amorós³, autor de obligada referencia, describe en su *"Manual de Educación Física"* de 1830, escaleras de madera para trepar a lugares con difícil acceso; propone un amplio número de ejercicios en este aparato, desde los tradicionales hasta los más complicados, entre los que destaca el "descenso gateando" con las manos por delante, o trepar con brazos y piernas utilizando solamente los dos largueros laterales. Todos estos ejercicios eran útiles para el entrenamiento de soldados y el asalto de las fortalezas. (Fig. 3).

Entre las escalas, destaca las de cuerdas, con travesaños de madera, con travesaños de cuerda o combinación de los dos materiales y la escala amorosiana. También incluye la escala de Bois Rozé, de una sola cuerda con travesaños de madera atados a ella.

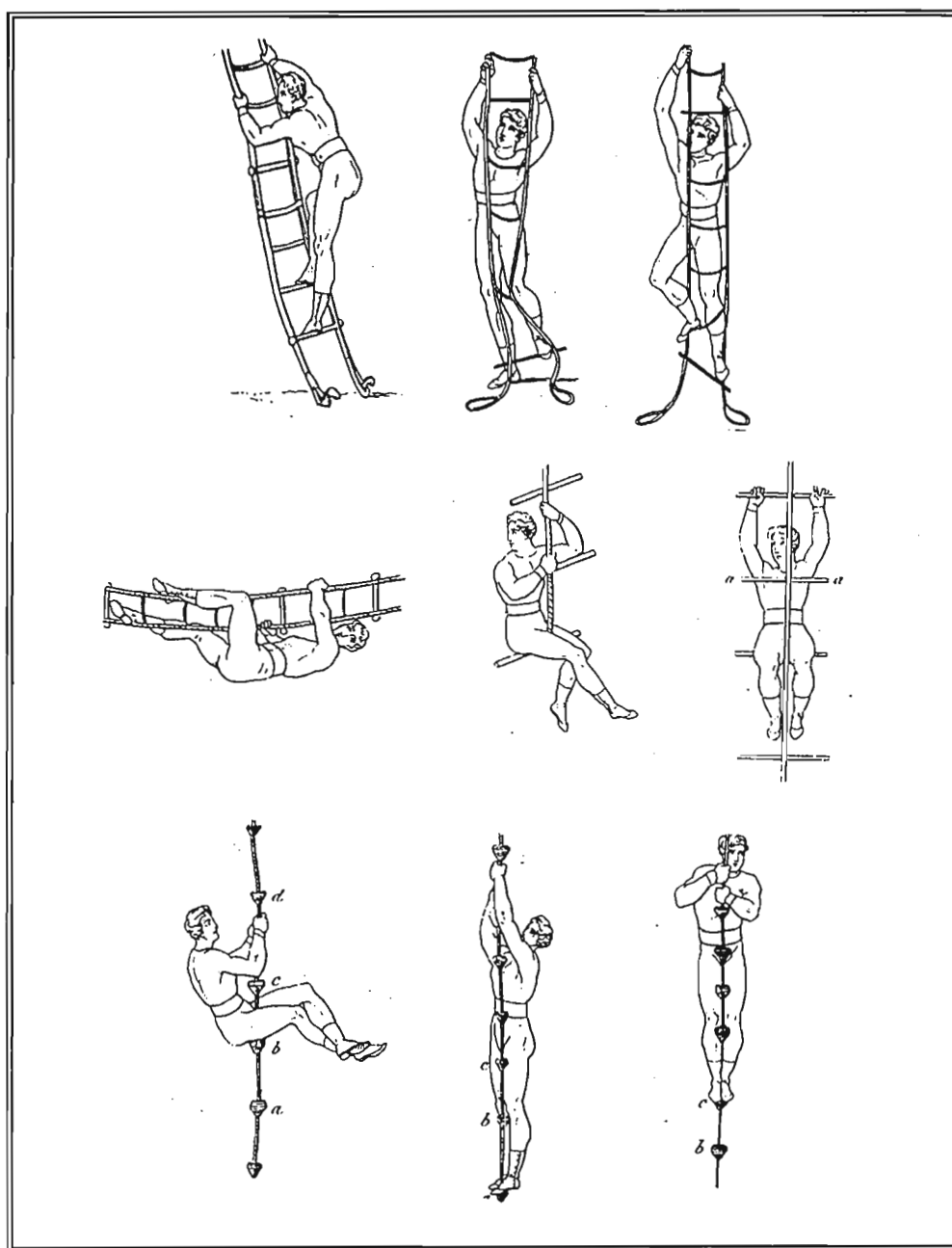


Fig. 4. Ejercicios en escalas: "de cuerdas", "Bois-Rozé" y "amorosiana". (Amorós).

Propone Amorós ⁴, ejercicios tradicionales de trepa por las escalas, ejercicios de desplazamiento por la escala de cuerda en posición horizontal y algunos ejercicios de volteo en estos aparatos. (Fig. 4).

Heiser ⁵, en su *"Tratado de Gimnasia Racional"*, incluye ejercicios en escalas similares a los de Amorós. La finalidad de estos ejercicios es la prevención, y están propuestos dentro de un programa de educación física dirigido a "los dos sexos y aplicable a todas las edades".

Con objetivos parecidos a los de Heiser, es decir en la línea de la gimnasia higiénica y escolar, Laisné ⁶ en 1879, describe 22 ejercicios diferentes en escalas que se mantienen en la mayoría de los casos con las mismas características de diseño y materiales que en la primera mitad del siglo XIX.

Dentro de la gimnasia educativa, muy difundida en Europa a finales del siglo XIX, Guillet Damité ⁷ utiliza diferentes escalas en su sistema. Las escalas de madera, la escala amorosiana y la de Bois Rozé, son las que describe este autor para fortalecer la musculatura de los brazos y desarrollar la agilidad en los ejercicios de trepa.

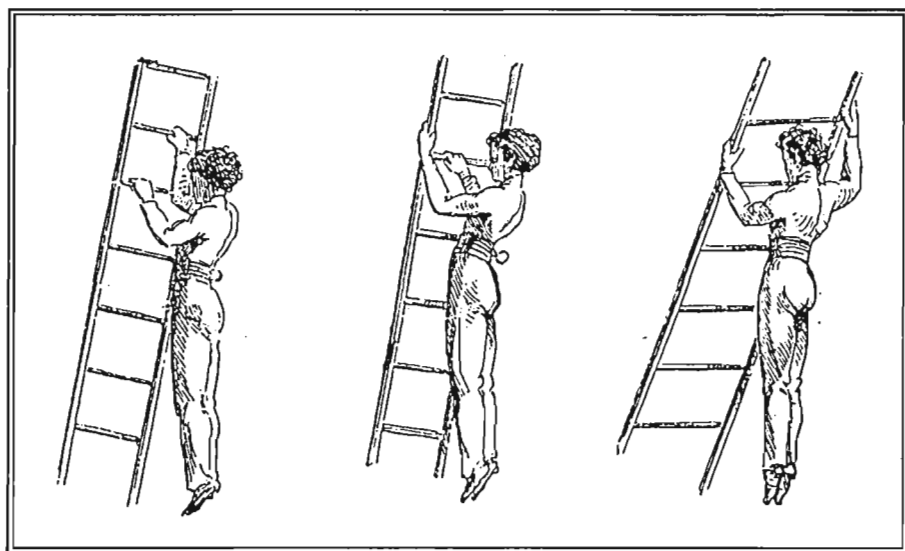


Fig. 5. Ejercicios en "escala de madera". (Guillet Damité).

Con respecto a las escalas de madera afirma Guillet Damité lo siguiente: "son de proporciones dadas, pero cualquiera puede servir para los ejercicios, si los largueros tienen

unos cinco centímetros de diámetro y los escalones no están muy distantes en relación a la edad de los alumnos. Para que las escalas ofrezcan toda seguridad, deben tener una separación del pie del muro o del pórtico al de la escala, de una tercera parte de la altura de esta última. Los alumnos ponen los pies y las manos lo más cerca posible de los largueros para no romper los escalones. Las escalas y las barras no deben ser muy altas a fin de que no se encuentre muy lejos del suelo el alumno que está suspendido y que ejecuta debajo de ellas algún ejercicio de progresión con ayuda de brazos". (Fig. 5).

La escala amorosiana estaba dividida en intervalos de veinte a treinta centímetros por medio de bobines, soportes o tarugos de madera, mientras que la de Bois-Rozé estaba formada por una sola cuerda provista de estribos de madera sostenidos por ligaduras. "Esta escala llevaba el nombre de un oficial que, en tiempo de Enrique IV, la inventó para escalar una altura de doscientos metros y tomar, con cincuenta hombres resueltos, el fuerte de Fecamp, tentativa increíble, y que, a pesar de ello, fue coronada con éxito" ⁸.

De la misma manera que en los países europeos en los que se desarrollaron los principales sistemas gimnásticos, en España el uso de las escalas fue muy frecuente y con objetivos similares en función de las diferentes tendencias de la época.

Uno de los primeros autores españoles que describió las escalas fue Busqué y Torró ⁹ en su obra "*Gimnasia Higiénica Médica y Ortopédica*" de 1865, en la que dice, "Las escalas y cuerdas son aparatos todos colgados del techo y libres por el otro extremo. Se trepa por ellos con las manos solas o con ayuda de los pies según los casos".

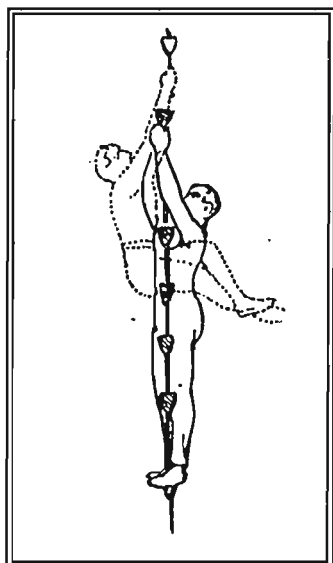


Fig. 6. Escala amorosiana. (Pedregal).

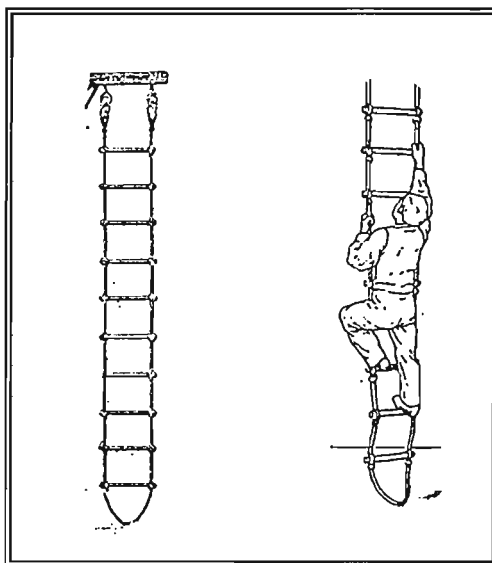


Fig. 7. Escala marina. (García Fraguas).

Otro importante autor español de la época, Pedregal ¹⁰, hace referencia a la escala amorosiana en su libro "*Gimnástica Civil y Militar*" de 1884. Dice este autor que en esta escala se ejecutan los mismos ejercicios que en la cuerda de nudos. (Fig. 6).

En 1894, García Fraguas ¹¹, detalla las características del aparato denominado "escala marina" de la siguiente manera : " Es una escalera compuesta por dos cuerdas paralelas con peldaños de madera, de tres centímetros de grueso por cuarenta de largo". Este aparato, en el que se realizaban ejercicios de trepa, tenía la ventaja con respecto a la escala de madera de su fácil transporte, ya que se podía plegar o enrollar de forma que ocupaba un espacio mucho más reducido, aspecto muy importante a tener en cuenta cuando se realizaban grandes desplazamientos. (Fig. 7).

Este mismo autor, García Fraguas ¹², describe otra escala muy peculiar de la época, la escalera de Pícheri o escalines como " aparato que está formado por dos escalas iguales, con peldaños de madera de 20 centímetros de longitud y las escalas pendientes del techo a 15

centímetros una de otra, con una longitud conveniente para que toque ligeramente al suelo. Se realizan en este aparato diversos ejercicios de suspensión y de trepa". (Fig. 8).

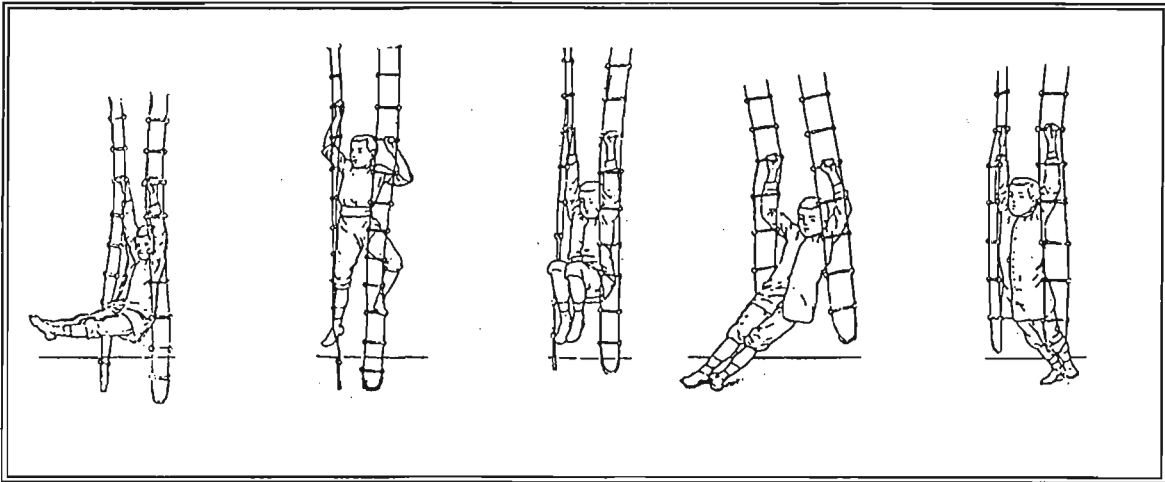


Fig. 8. Ejercicios en la "escalera de Pícheri" o "escalines". (García Fraguas).

La escala de triángulos, una escala no citada por los autores consultados del siglo XIX, la describe García Fraguas ¹³ de la siguiente manera: "a lo largo de una cuerda de tres centímetros de grueso se intercalan, a distancias de 20 ó 25 centímetros, unos cortos peldaños cilíndricos de madera, dispuestos en diversos sentidos en forma de espiral.

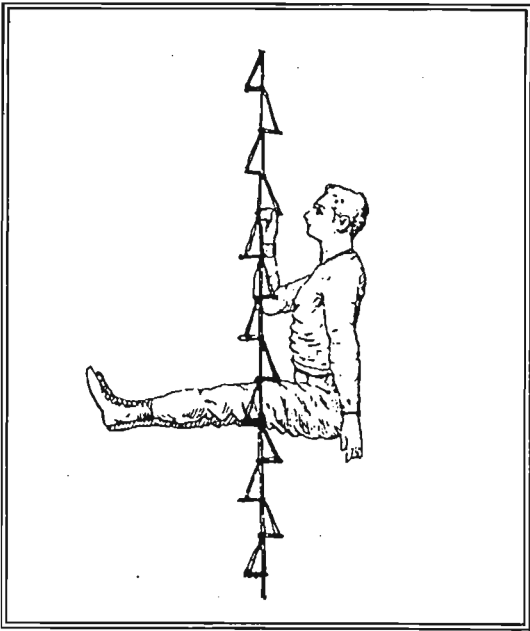


Fig. 9. "Escala de triángulos". (García Fraguas).

"Respecto de la cuerda que sirve de eje central, estos peldaños, por el extremo contrario al que está introducido en la cuerda, se sujetan a ella, para que conserven su horizontalidad, con unos cortos tirantes de cuerda más delgada, que se empalman a la del centro, inmediatamente debajo del sitio correspondiente al peldaño superior". (Fig. 9).

7. 2. 2.- CUERDAS.

Si la escala fue un aparato con grandes variedades, las cuerdas y los ejercicios que en ellas se realizaban no lo fueron menos. Así lo manifiesta Del Campo ¹⁴ cuando afirma "Con los numerosos y diversos aparatos que de las cuerdas se han formado, habría suficiente entretenimiento para ocupar el reducido local que generalmente puede destinarse a Gimnasio en los establecimientos de enseñanza, pero como todos concuerdan en su objeto, basta que se practiquen los ejercicios en la cuerda de nudos, en las verticales fijas y en las verticales movibles, para lograr el fin que en ellas se propone la Gimnástica Higiénica"

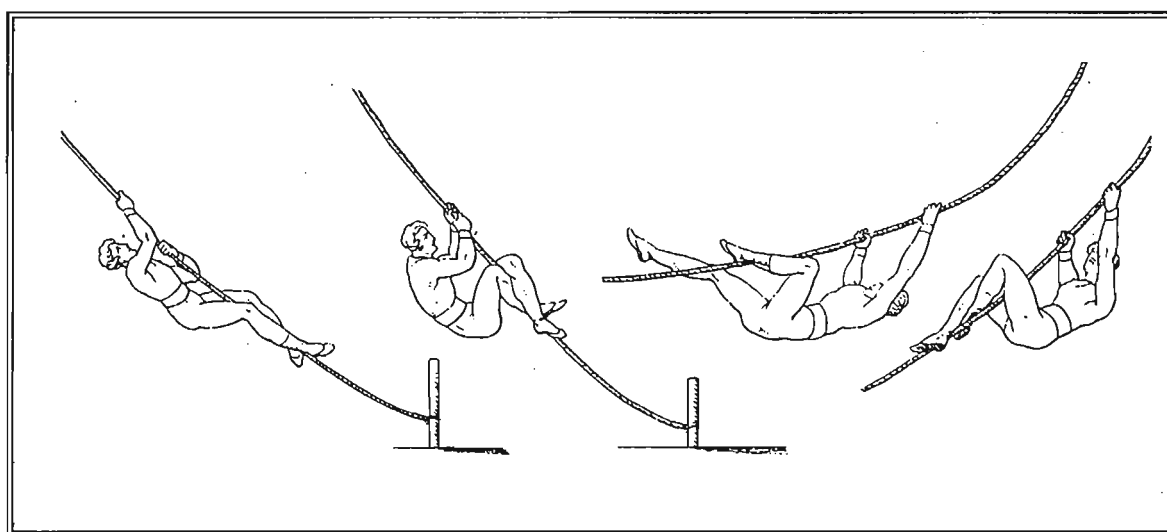


Fig. 10. Ejercicios en cuerdas. (Amorós).

Las cuerdas lisas fueron descritas dentro del sistema gimnástico de Amorós ¹⁵; se colocaban en diferentes posiciones, verticales, inclinadas, horizontales y paralelas, para realizar una infinidad de ejercicios. La mayoría de estos ejercicios eran de trepa, aunque también servían las cuerdas para desplazarse en direcciones oblicuas y en algunos casos horizontales. (Fig. 10).

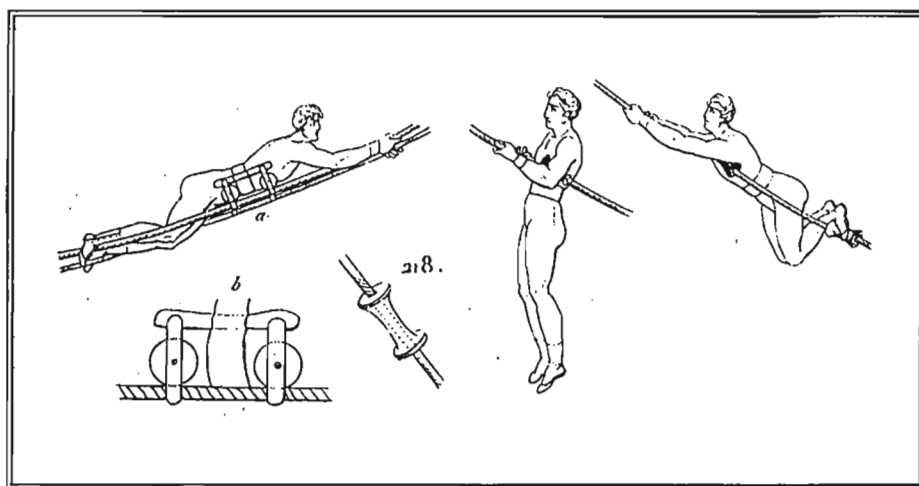


Fig. 11. Aparatos para deslizarse por las cuerdas inclinadas. (Amorós).

Para el desplazamiento por dos cuerdas paralelas inclinadas, describe Amorós un ingenioso sistema, a la vez que sencillo, que consistía en un aparato de deslizamiento formado por cuatro ruedas acanaladas unidas por una estructura de madera y un cinturón de cuero que se adaptaba a la cintura para evitar el rozamiento del cuerpo y facilitar, por lo tanto, el desplazamiento por las dos cuerdas. (Fig. 11). Para el desplazamiento por una cuerda inclinada, el mismo autor propone un anillo cilíndrico de madera con un agujero en el centro por el que pasa la cuerda. Este sencillo aparato se empleaba para proteger las axilas y empeines en los deslizamientos por las cuerdas.

Entre otros autores europeos, Heiser ¹⁶ hace alusión a la cuerda de nudos equidistantes entre sí para facilitar los ejercicios de trepa. También habla este autor de las diferentes maneras de desplazarse por las cuerdas inclinadas. (Fig. 12).

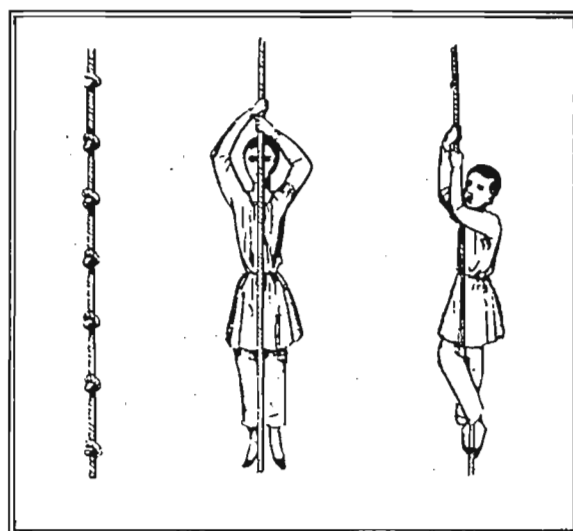


Fig. 12. Ejercicios en cuerdas. (Heiser).

Treinta y dos ejercicios en las cuerdas describe Laisné ¹⁷, la mayoría de ellos para fortalecer los músculos flexores de los brazos, muñecas y dedos.

Es muy habitual el empleo de las cuerdas en los gimnasios españoles del siglo XIX. Su finalidad militar de principios de siglo fue transformándose con los años hacia su utilización con fines higiénicos y educativos.

Lladó y Barceló ¹⁸, en su libro *Nociones de Gimnástica Higiénica* de 1868, dice acerca de las cuerdas: " Estos aparatos tan sencillos son indispensables en todo gimnasio, pues si bien no sirven mucho para el desarrollo son utilísimos en cuanto a la agilidad que proporcionan; su objeto, es dar además mucha presión a las manos. Habrá también una cuerda con nudos o mejor con unos trozos de madera a manera de escalones para aprender a subir".

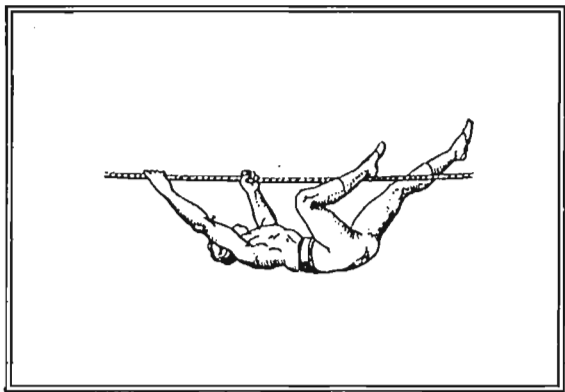


Fig. 13. Cuerda horizontal. (Lladó y Barceló).

Describe también Lladó y Barceló, la cuerda horizontal como " una cuerda colocada a la misma altura de las cuerdas paralelas, ha de ser gruesa como estas y tan larga como lo permita el local. Se sujeta por un extremo a la pared de modo que no pueda ceder nunca a la fuerza que se haga para ponerla tirante. En el extremo opuesto se colocan las poleas correspondientes y un cilindro que actúa como peso para graduar la mayor o menor tirantez que se desee". (Fig. 13).

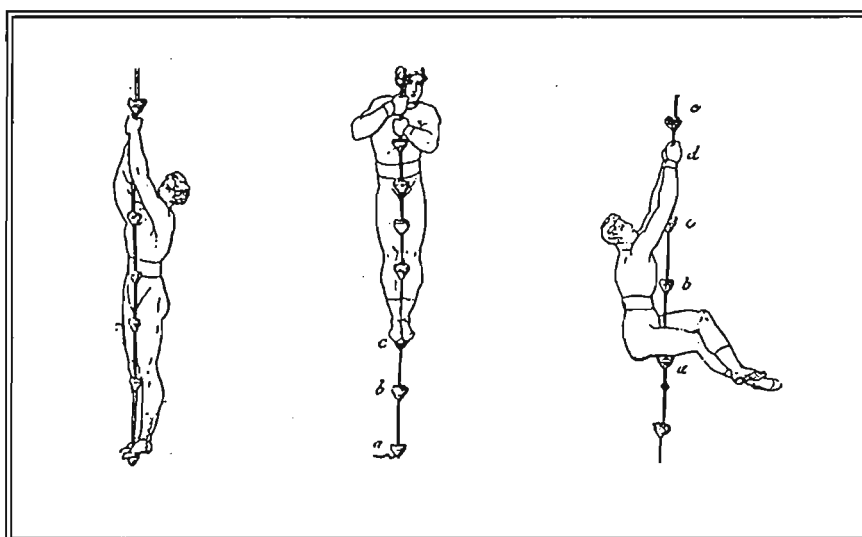


Fig. 14. "Cuerda de pistones". (García Fraguas).

La escala Amorosiana, la denomina García Fraguas ¹⁹ "cuerda de pistones", y la describe de la siguiente manera: "Aparato formado por una larga cuerda pendiente del techo, la cual, en toda su extensión, tiene enhebradas y fijas a distancia de treinta centímetros una de otra, unas piezas de madera dura, o pistones, en forma de cono truncado, con su base dirigida hacia arriba para apoyar sobre ella el borde interno de los pies al ejecutar las subidas. Estos pistones pueden moverse verticalmente hacia arriba y en el extremo inferior de la distancia que separa a uno de otro, se mantienen fijos por un tope hecho de cuerda, que impide que se corran hacia abajo". (Fig. 14).

Tres son las variantes de la cuerda de pistones según el mismo autor: la cuerda de nudos, separados entre sí unos treinta centímetros, la cuerda lisa y la doble cuerda lisa. En la doble cuerda lisa se realizaban ejercicios de trepa de gran dificultad. (Fig. 15).

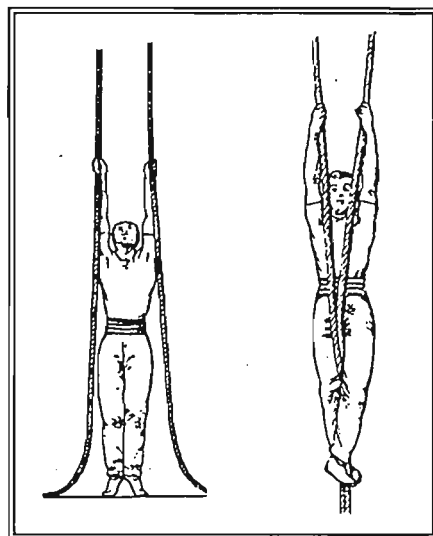


Fig. 15. "Doble cuerda lisa". (García Fraguas).

7. 2. 3.- MÁSTILES. PERCHAS AMOROSIANAS.

Las perchas o mástiles eran aparatos de trepa diseñados por Amorós, que se propagaron por la mayoría de los gimnasios europeos durante todo el siglo XIX, y todavía se utilizan en los gimnasios actuales. Su evolución fue mínima, encontrándose variaciones únicamente en las medidas y en la madera que se empleaba para su fabricación.

Hemos escogido dos autores representativos de la época que describen este aparato tan importante para la adquisición de fuerza y habilidad.

Guillet Damité ²⁰, hace una distinción importante entre las perchas oscilantes y los mástiles verticales. Define las perchas como "listones de madera que se cuelgan del pórtico, como las cuerdas lisas y de nudos. La longitud debe ser de cuatro a seis metros y su diámetro de cuatro cm. en la parte inferior y de tres en la superior". Los mástiles son "aparatos fabricados de madera, tienen una altura de cinco metros y cinco centímetros y un diámetro de ciento treinta y cinco milímetros a raíz del suelo; deben estar sólidamente fijos en tierra. Pueden hacerse en el campo, a poco coste, con árboles sin ramas".

En España, García Fraguas ²¹ define las perchas de Amorós como "aparato que se halla pendiente del techo, de igual manera que la doble cuerda lisa. Está formado por dos largas perchas de madera (de la longitud que permite la altura del techo), de cinco centímetros de grueso, en cuya extremidad superior tienen un puño de hierro en forma de regatón, terminado en una anilla fija que se cuelga de un garfio, hallándose colocadas una de otra, a cincuenta centímetros de distancia".

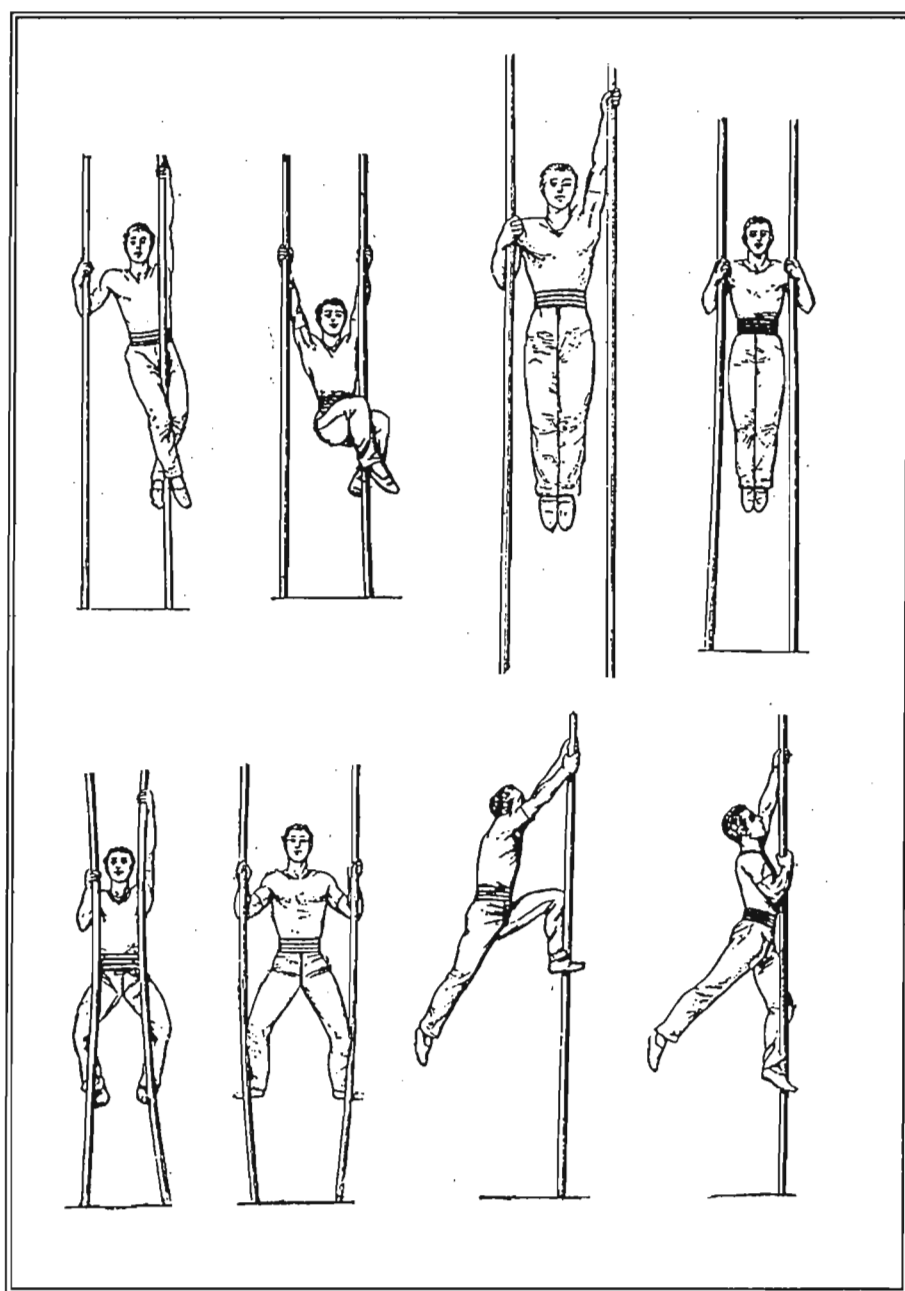


Fig. 16. Ejercicios en las "perchas de Amorós". (García Fraguas).

Indica también este autor, alguno de los muchos ejercicios que se pueden realizar en las perchas de Amorós: "En este aparato se ejecutan diversas subidas con ayuda de los brazos y las piernas alternativa o simultáneamente y con los brazos solos, por una sola percha o por las dos". (Fig. 16).

7. 2. 4.- MUROS Y TABLAS DE ASALTO.

Con este título, denominamos al grupo de aparatos que se empleaban para entrenar la fuerza de brazos y manos, para facilitar la subida de los muros en las fortalezas. Estos aparatos se utilizaron inicialmente de la misma manera que las escalas y cuerdas, con fines militares, para entrenamiento de los soldados.

Amorós ²², diseñó y describió varios aparatos de este tipo, entre ellos, los más importantes fueron las planchas para ejercitar los dedos, el muro, las tablas de asalto y las perchas con travesaños.

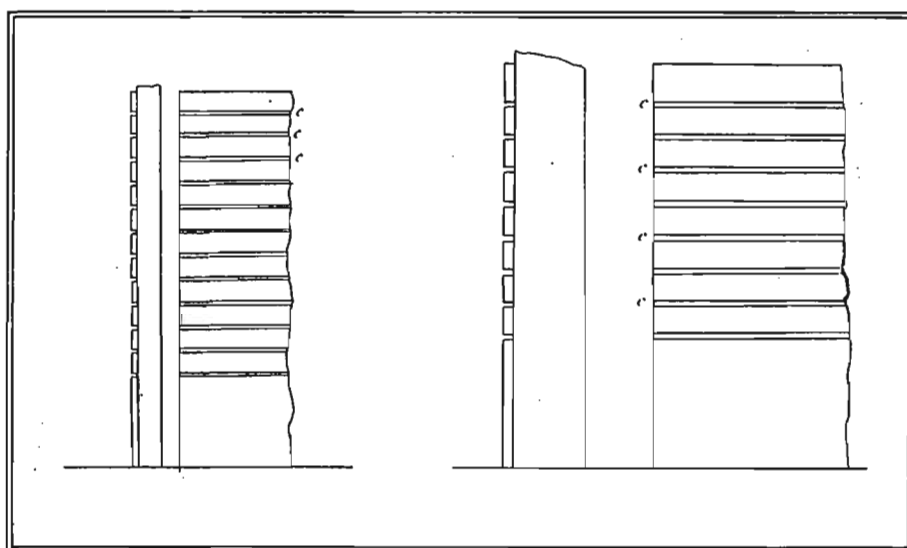


Fig. 17. Planchas para ejercitar los dedos. (Amorós).

Las planchas eran aparatos para ejercitar los dedos, estaban formados por varias tablas paralelas, clavadas a un muro o pared, y separadas entre sí lo suficiente para poder sujetarse a ellas con los dedos. Estas planchas eran de diferentes tamaños y alturas, según fueran destinadas a hombres o a niños. (Fig. 17). Se utilizaban como su nombre indica para trepar por ellas y fortalecer los músculos flexores de los dedos.

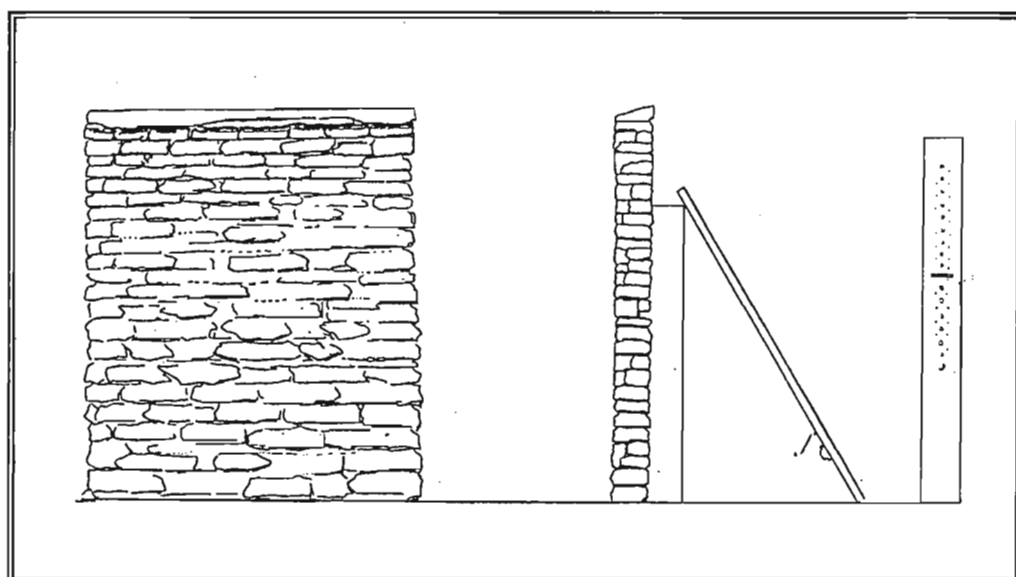


Fig. 18. Muro de asaltos. (Amorós).

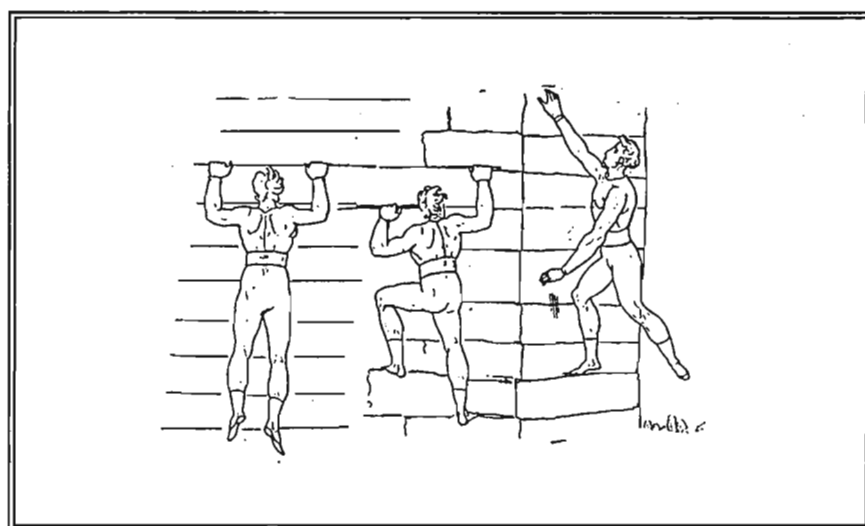


Fig. 19. Ejercicios en el muro de asaltos. (Amorós).

El muro que describe Amorós, es de piedra y está adosado o reforzado por una pared en su parte posterior. Sus ranuras eran muy parecidas a las de un muro normal, de forma que se consideraba muy adecuado para ejercitar la fuerza de los brazos, manos y dedos, mediante ejercicios de trepa y escalada. Estos ejercicios suponían un aprendizaje importante para los soldados, que se encontraban con muros similares en las fortalezas que pretendían asaltar. (Figs. 18 y 19).

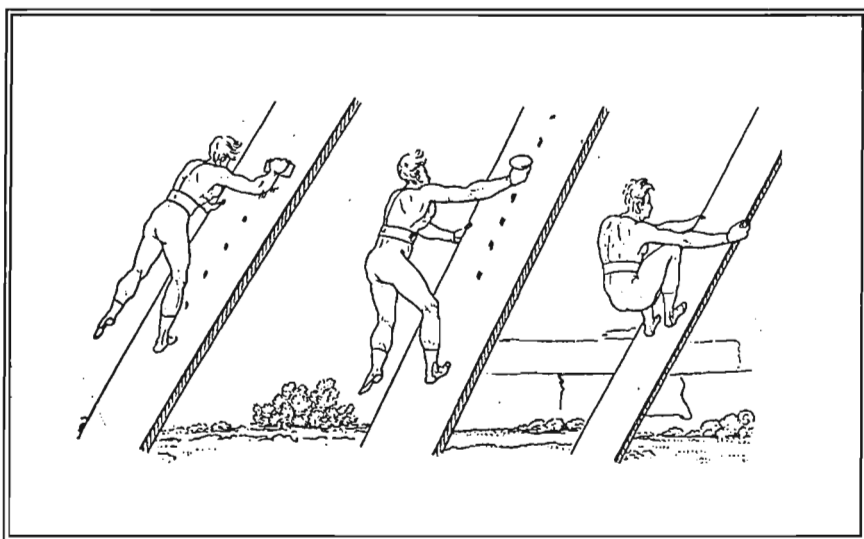


Fig. 20. Tablas de asalto. (Amorós).

Las tablas de asalto eran tablones de madera que se apoyaban con diferentes inclinaciones en los muros de las fortalezas para facilitar los asaltos. Eran diferentes en cuanto a su longitud y características. El tamaño se adecuaba a cada muro, de forma que las había grandes o pequeñas, anchas con una fila de agujeros para introducir en ellos las clavijas que facilitaban la ascensión, o estrechas sin agujeros por las que se subía sujetándose a los laterales. (Fig. 20).

Las perchas con travesaños eran mástiles verticales u oblicuos con varios travesaños dispuestos horizontalmente para poder trepar por ellos con mayor facilidad. Estas perchas eran similares, en cuanto a su forma, a las escalas de Bois Rozé que estaban formadas por una cuerda y travesaños horizontales de madera. Tenían mayor consistencia pero eran más difíciles de transportar.

Varios autores europeos describen estos aparatos que evolucionaron y se transformaron a lo largo del siglo XIX. Entre ellos Collineau ²³, en su libro "*La Gimnástica*" de 1884, hace referencia a la "tabla de ranuras" que según este autor, "en posición vertical

hace el papel de muro de escalar en el que se realizan ejercicios para fuerza de brazos principalmente". Las variaciones que se encuentran de este aparato corresponden a diferentes distancias entre las ranuras y sus características. (Fig. 21).

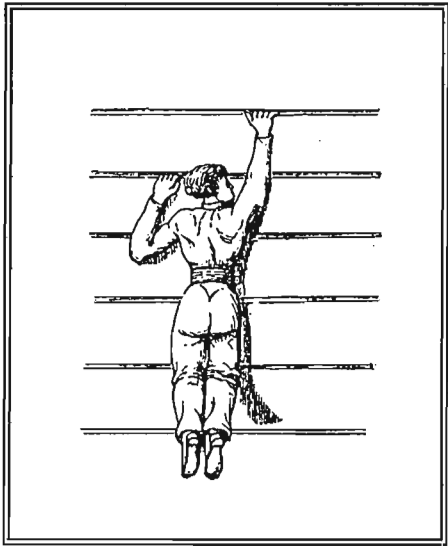


Fig. 21. Tabla de ranuras. (Collineau).

La dificultad de estos ejercicios en la tabla de ranuras era importante, debido a que se realizaban sólo con los dedos y sin apoyo de los pies, de forma que todo el peso del cuerpo se sujetaba y debía elevarse en algunas ocasiones únicamente con una mano.

También habla Collineau ²⁴, en la misma obra, de la tabla de restablecimiento como "aparato formado por una plataforma de madera a la que hay que subir y bajar por la acción de los brazos". En este aparato se realizaban ejercicios de menor a mayor dificultad, dependiendo del grado de entrenamiento de los alumnos. (Fig. 22).

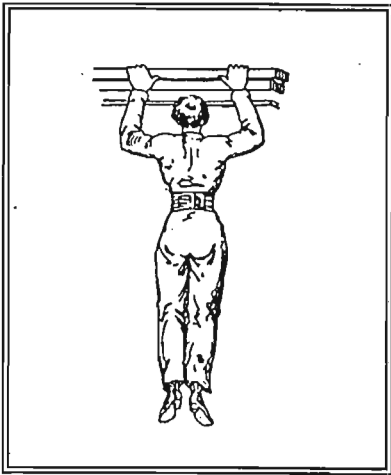


Fig. 22. Tabla de "restablecimiento". (Collineau).

En España, encontramos algunos aparatos similares a los anteriormente descritos en este capítulo y alguno con modificaciones interesantes, ya que sus aplicaciones más que militares, son formativas e higiénicas.

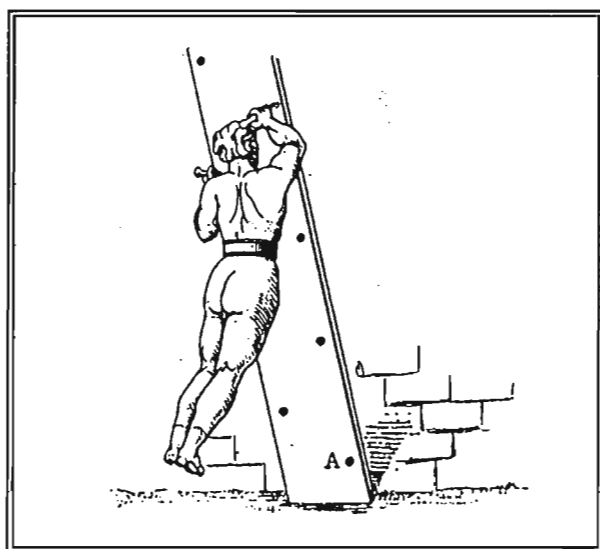


Fig. 23. Tabla oblicua. (Lladó y Barceló).

Entre estos autores destacamos a Lladó y Barceló ²⁵, que describe la tabla oblicua o aparato para contracciones de la siguiente manera: "Este aparato consta de una simple tabla de cuarenta centímetros de ancho y ocho de espesor. Se coloca oblicua como las escaleras a fin de evitar el roce del cuerpo, y está sujeta en el techo y en el pavimento. En ambos lados de la tabla hay alternados unos agujeros a distancia de unos veinte o más centímetros A, forrados de hierro para evitar que se agranden. Dichos agujeros sirven para unas grandes clavijas de hierro en las cuales se apoya la mano para subir". (Fig. 23).

Dos variaciones importantes encontramos en este aparato; la doble fila alterna de agujeros, y la oblicuidad de la tabla para evitar el rozamiento del cuerpo. La dificultad para trepar por este aparato es mucho mayor que por la tabla de asalto de Amorós, aunque la fuerza que se adquiriría en los brazos al realizar este ejercicio también era muy superior.

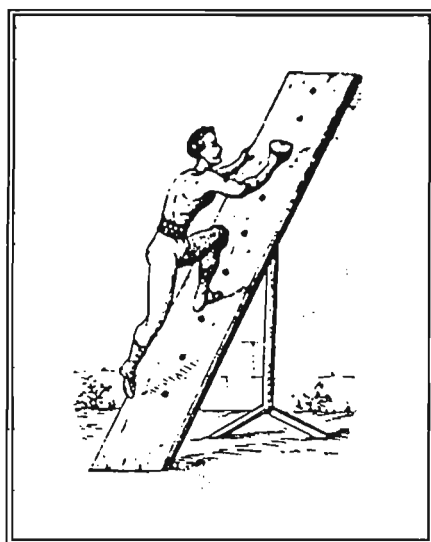


Fig. 24. Tabla de puñales. (López Gómez).

Sin embargo otros autores, incluyen en sus tratados de gimnástica, tablas oblicuas casi idénticas a las de Amorós. Uno de estos autores, López Gómez ²⁶, la denomina tabla oblicua o tabla de puñales y la describe de la siguiente forma: "Es una tabla dispuesta oblicuamente desde el pavimento al techo: su anchura es de 40 cm. por 8 cm. de grosor; hacia las partes laterales de dicha tabla habrá unos agujeros que la atraviesan, ligeramente inclinados hacia abajo y simétricos que comenzarán a un metro aproximadamente de su extremidad inferior, cuyos agujeros es costumbre guarnecerlos de hierro para evitar se aumente su diámetro por el roce de las clavijas o punzones con que se trabaja en esta máquina. Estas clavijas o punzones serán de madera bien resistente, de unos 32 cm. de longitud por 10 cm. de circunferencia, teniendo su mango forrado de cuerda fina para que haya más seguridad en la ejecución de los ejercicios". (Fig. 24).

La subida mural era otro aparato con un concepto similar a los anteriores y finalidad idéntica: trepar por él para ejercitar y fortalecer la musculatura flexora de brazos, adquiriendo quién lo practicaba habitualmente un gran desarrollo de los músculos flexores de las muñecas y de los dedos fundamentalmente. López Gómez ²⁷, dice de este aparato: "Hállase constituida

por dos gruesas barras de madera sujetas al techo y pavimento, casi cilíndricas, verticales, separadas entre sí unos 35 cm. y grosor de 40 cm., presentando en sus caras laterales y externas unos agujeros. Adherida a estas barras y por su cara posterior existe una tabla o plano de igual longitud, dejando una gran profundidad ya que se utiliza para clavar en ella horizontalmente unas pequeñas tablitas de forma rectangular de unos 19 cm. y 5 cm. de grosor, llamados rellenos, los que dejan entre sí un espacio acanalado como de 5 cm. de anchura".

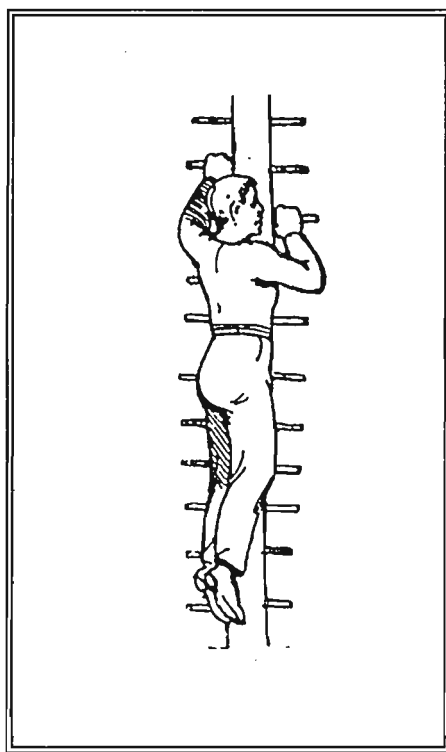


Fig. 25. Percha con travesaños. (Pedregal).

Pedregal ²⁸, en su obra *"Gimnástica Civil y Militar"* de 1884, incluye la percha con travesaños, muy parecida a la de Amorós, de la que aporta los siguientes detalles: "Un mástil atravesado por travesaños y de forma oblicua, vertical fija o vertical movable, da nombre a este aparato, en el que los ascensos se efectúan de frente y de espaldas, con apoyo de pies y manos o de éstas solamente, observando en cualquiera de dichos casos las reglas establecidas para los trabajos en las escaleras". (Fig. 25).

Una referencia al muro de escalar, es la de García Fraguas ²⁹, que nos sirve para comparar este aparato con el que describió Amorós en 1848. Según García Fraguas, "es un aparato de sencilla construcción que se instala colocando verticalmente del suelo al techo dos fuertes largueros , a distancia uno de otro de un metro y medio, y en estos largueros verticales están clavadas horizontalmente unas tablas de diez a doce centímetros de anchura y separadas entre sí a tres centímetros, con el borde superior bien redondeado para que no lastimen las falanges de los dedos al apoyarse sobre ellas. Para completar el aparato, se halla colocado detrás de él, a una distancia de cinco centímetros, un tablero fijo, para que de lejos simule el aparato un muro".

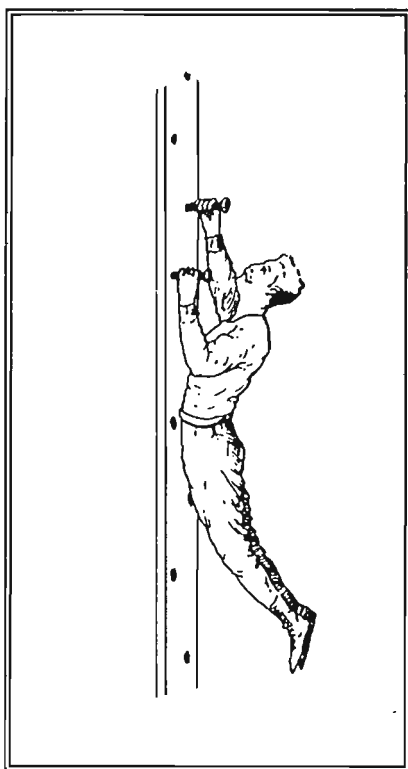


Fig. 26. Tabla de puñales. (García Fraguas).

Se aprecian diferencias significativas entre tabla de asalto de Amorós y la tabla de puñales que describe García Fraguas ³⁰, (Fig. 26), de la siguiente manera: " este aparato está formado por un grueso tablón de cinco centímetros de espesor por cuarenta de anchura, que se fija verticalmente desde el suelo al techo, y a lo largo de este tablón existen, cerca de sus

bordes, dos filas de agujeros alternados de unos tres centímetros de diámetro colocados de manera que el agujero de una fila corresponda horizontalmente enfrente del centro del espacio que limitan los dos más cercanos de la fila inmediata. En estos agujeros, para efectuar la subida, se introducen unas largas clavijas que tienen más ensanchada la parte que se coge con la mano, y cuyo extremo opuesto es perfectamente cilíndrico y de un calibre algo menor que el de los agujeros, con objeto de que puedan introducirse fácilmente en ellos".

En cuanto a las variantes y los ejercicios que en él pueden ejecutarse dice: "una variante de este aparato es la tabla oblicua, que como su nombre indica se diferencia del anterior en su colocación. Estos aparatos se emplean para realizar subidas utilizando solamente las manos".

La colocación vertical, las dos filas alternas de agujeros, las clavijas empleadas para trepar, la utilización exclusiva de las manos etc., nos hacen pensar en una gran evolución de la tabla de asalto durante todo el siglo XIX.

En la actualidad estos aparatos han perdido su "finalidad principal" y tienden a desaparecer, pero todavía existen en algunos gimnasios para el fortalecimiento de brazos, manos y dedos.

¹ **Lenöel, Louis. 1867. Traité théorique et pratique de Gymnastique. Paris: A. Durand et Pedone-Lauriel. Pág. 331.**

² **Lenöel, Louis. Ibid., pag. 331.**

³ **Amorós y Ondeano, Francisco, Marqués de Sotelo. 1830. Manuel D'éducation Physique, Gymnastique et Morale. Paris: à la Librairie Encyclopédique de Roret. Lám. 36.**

⁴ **Amorós y Ondeano, Francisco, Marqués de Sotelo. Ibid., láms. 36 y 37.**

⁵ **Heiser, Ch. 1854. Traité de Gymnastique Raisonnée au point de vue Orthopédique, Hygiénique et Médical ou cours d'exercices appropriés à L'éducation Physique des deux sexes et applicables à tous les ages. Paris: Librairie de Victor Masson. Figs. 50 a 57, lámina 4ª.**

⁶ **Laisné, Napoléon. 1879. Gymnastique Pratique: contenant la description des exercices, la construction et le prix des machines: ouvrage destiné aux familles, aux Etablissements d'Education, aux Corps militaires. Paris: Librarie de L. Hachette et Cie.. Lámina 4ª.**

⁷ **Gillet-Damité. 1890. Gimnástica. Paris : Lib. de Hachette. Pág. 45.**

⁸ **Gillet-Damité. Ibid., pag. 46.**

⁹ **Busqué y Torró, Sebastian. 1865. Gimnástica Higiénica, Médica y Ortopédica. Figs. 16, 17 y 19. Pág. 64.**

- ¹⁰ **Pedregal Prida, Francisco. 1884.** Gimnástica Civil y Militar. Madrid: Tip. de Manuel Ginés Hernández. Fig. 173, pág. 309.
- ¹¹ **García Fraguas, José E. 1894.** Tratado Racional de Gimnástica y de los Ejercicios y Juegos Corporales. Madrid: Casa ed. y Lib. de la viuda de Hernando y Compañía. Figs. 338 y 339, págs 525 y 526.
- ¹² **García Fraguas, José E.** Ibid., figs. 332 a 337, págs. 524 y 525.
- ¹³ **García Fraguas, José E.** Ibid., fig. 356, págs. 533 y 534.
- ¹⁴ **Campo, José del. 1878.** Elementos de Educación Física: descripción de los aparatos considerados como más útiles y necesarios para el estudio de la Gimnástica Higiénica. Palma: Imprenta de Pedro J. Gelabert. Pág. 79.
- ¹⁵ **Amorós y Ondeano, Francisco, Marqués de Sotelo.** Op. cit., lám. 38.
- ¹⁶ **Heiser, Ch..** Op. cit., figs. 50 a 57, lám. 4ª y figs. 78 a 83, lám. 5ª.
- ¹⁷ **Laisné, Napoléon.** Op. cit., lám. 4ª.
- ¹⁸ **Lladó y Barceló, Joaquín. 1868.** Nociones de Gimnástica Higiénica: aplicables a las escuelas de instrucción primaria de uno y otro sexo como elemento de educación física y de utilidad en todas las edades y para todas las clases de la sociedad. Barcelona: Librería de Juan Bastinos e hijo. Fig. 10.

- ¹⁹ **García Fraguas, José E.** Op. cit., figs. 340 a 342, págs. 527 y 528.
- ²⁰ **Gillet-Damité.** Op. cit., págs. 36 a 45.
- ²¹ **García Fraguas, José E.** Op. cit., figs. 348 a 355, págs. 531 a 533.
- ²² **Amorós y Ondeano, Francisco, Marqués de Sotelo.** Op. cit., láminas 7 y 43.
- ²³ **Collineau, A. 1884.** La Gymnastique: Notions Physiologiques et Pedagogiques: Applications Hygiéniques et Médicales. Paris: Librairie J. B. Baillière et fils. Fig. 130, pág. 661.
- ²⁴ **Collineau, A.** Ibid., fig. 129, pág. 660.
- ²⁵ **Lladó y Barceló, Joaquín.** Op. cit., fig. 12.
- ²⁶ **López Gómez, Salvador. 1873.** El Gimnasio: tratado teórico práctico de todos los principios y reglas de aplicación a esta importante parte de la higiene. Sevilla: Imp. R. Baldaraque. Págs. 128 y 129.
- ²⁷ **López Gómez, Salvador.** Ibid., págs. 127 y 128.
- ²⁸ **Pedregal Prida, Francisco.** Op. cit., fig. 171, pág. 307.
- ²⁹ **García Fraguas, José E. 1894.** Op. cit., fig. 368, pág. 543.

CAPÍTULO 8.

8. 1.- APARATOS DE SALTO. GENERALIDADES.

Varios sistemas gimnásticos del siglo XIX, describieron ejercicios para las piernas utilizando el propio peso del cuerpo. Los ejercicios propuestos en estos sistemas, se basaban en la sollicitación de los grupos musculares flexores y extensores, sobre todo de estos últimos. Debido a que en la mayoría de las ocasiones, estos ejercicios eran insuficientes para desarrollar de forma adecuada la musculatura de los miembros inferiores, fueron diseñándose diferentes aparatos gimnásticos para estimular y aumentar la intensidad de ejecución de estos ejercicios.

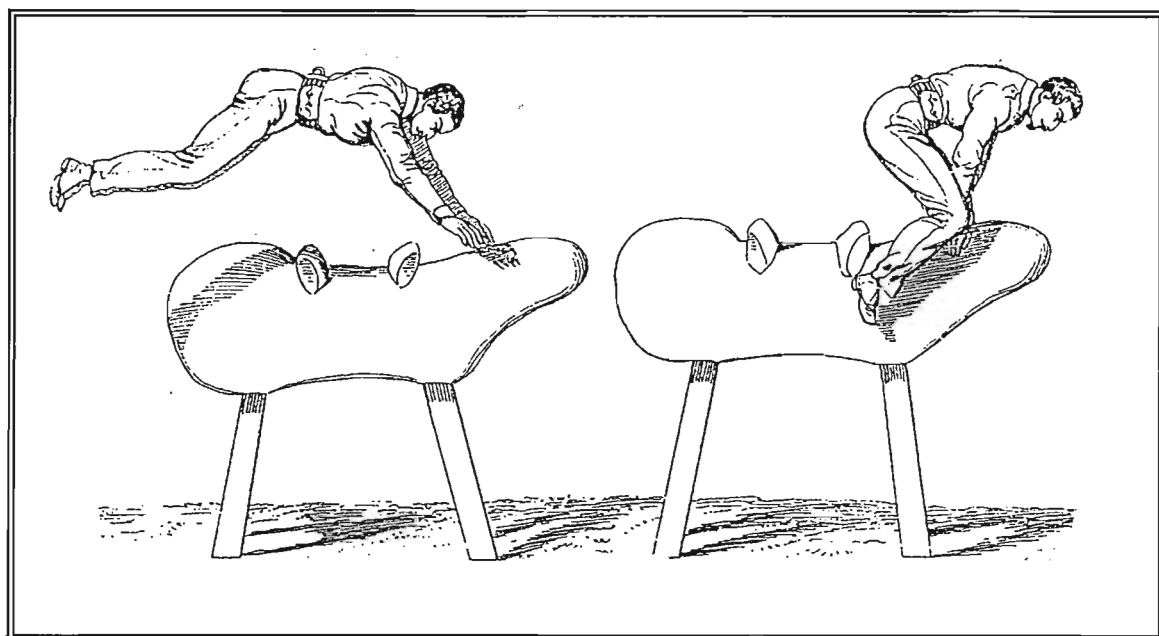


Fig. 1. Salto sobre el caballo. (Aparici ¹).

Además del caballo de madera, (Fig. 1), descrito anteriormente, que se utilizó para realizar ejercicios de apoyo y salto, hubo una serie de aparatos que se emplearon para aumentar la fuerza extensora de miembros inferiores, sobre todo cuádriceps y gemelos.

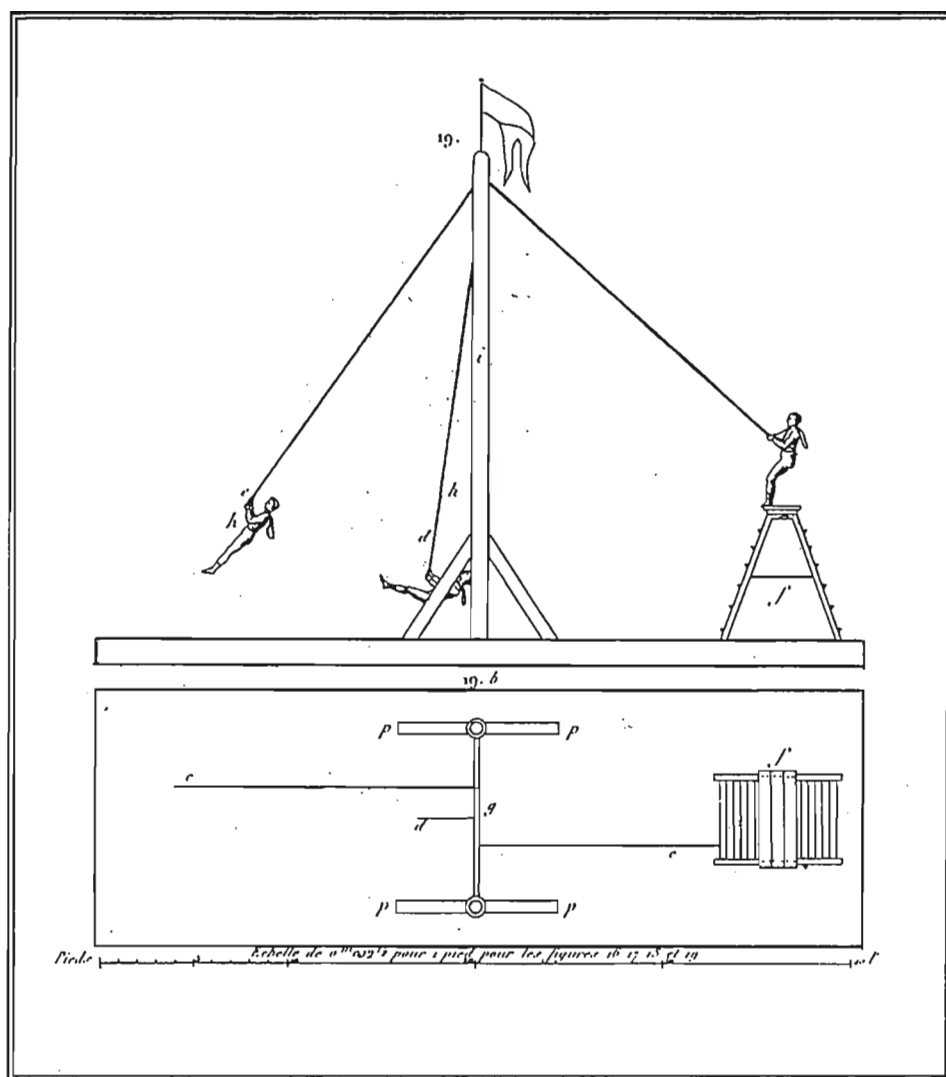


Fig. 2. Máquina para franquear ríos. (Amorós).

Alguno de estos aparatos se basaron inicialmente en la necesidad de superar los obstáculos naturales, aprovechando esta finalidad para estimular la ejecución del salto; la "máquina para franquear ríos" que diseñó Amorós ² es un claro ejemplo de este tipo de aparatos. (Fig. 2).

Otro grupo tenía como objetivo principal medir la altura del salto para valorar de forma proporcional la fuerza de las piernas, y existían aparatos que servían para utilizar mejor la potencia de los miembros inferiores en diversos saltos.

8. 2.- APARATOS DE SALTO. CLASIFICACIÓN.

Entre los aparatos denominados "de salto", hemos considerado como representativos y más importantes para su descripción, la escalera para saltos de profundidad, el saltómetro y el trampolín. El caballo de madera se utilizó como aparato de apoyo y de saltos, este aparato lo hemos descrito anteriormente en el capítulo de aparatos de apoyo. El potro era una variante del caballo y el "plinton" fue uno de los aparatos fundamentales de salto dentro de la gimnasia sueca; este aparato está descrito en el capítulo correspondiente a este tipo de gimnasia.

Alguno de los aparatos incluidos en este grupo, siguen utilizándose en la actualidad. El caballo de saltos, el potro y el "plinton" como aparatos clásicos de salto; el trampolín para aumentar la altura y longitud de los saltos sobre diferentes elementos y el saltómetro en salto de altura y en salto con pértiga. Otros aparatos como las "escaleras para saltos en profundidad", las mesas para saltos, las grandes "máquinas para franquear obstáculos" etc., no se utilizan y prácticamente han desaparecido del mobiliario gimnástico.

No existe una aportación importante entre los aparatos que componen este grupo al material de Terapéutica Física, con la excepción de algún trampolín y sus variantes actuales que se emplean en las fases finales de la recuperación funcional en lesiones del miembro inferior.

8. 2. 1.- TRAMPOLÍN.

Desde mediados del siglo XIX, existen referencias a este aparato, utilizado para aumentar la altura y profundidad del salto. Posteriormente se empleó para saltar grandes obstáculos, o para mejorar la eficacia del salto sobre el caballo de madera entre otros aparatos.

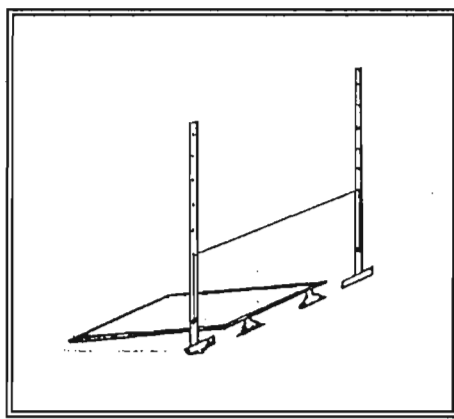


Fig. 3. Trampolín y saltómetro. (Busqué y Torró).

"Es un plano inclinado de madera, más largo que ancho y elástico por apoyarse en un travesaño más o menos flexible: plano elástico que favorece la extensión del salto, pero perjudica al saltador por cuanto no indica la verdadera potencia de sus músculos". Así define Busqué y Torró ³ el trampolín en su obra "*Gimnástica Higiénica, Médica y Ortopédica*" de 1865. En la Fig. 3, podemos observar un trampolín con saltómetro, aparato formado por dos listones de madera verticales y una cuerda entre ambos que marca la altura del salto.

Lladó y Barceló ⁴, añade a la definición anterior algunos datos interesantes en una descripción más exhaustiva: "Este aparato sirve exclusivamente para saltar. La forma una barra de madera cuadrada en el centro, donde descansa la tabla A, y algo más delgada y

redonda en los extremos. Estos se apoyan en dos pies B a los cuales se sujeta por medio de una abrazadera de hierro". (Fig. 4).

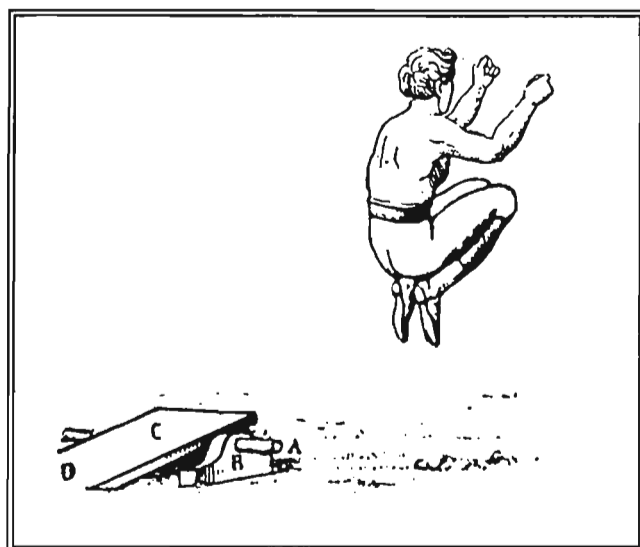


Fig. 4. Trampolín. (Lladó y Barceló).

"La tabla C se sujeta en el centro de la barra. El extremo sujeto a la barra ha de sobresalir de esta unos diez centímetros. El extremo opuesto D se apoya en el suelo. Dicha tabla debe ser de chopo, como madera más fuerte y flexible, y debajo se colocan dos o tres travesaños. La barra se hace de haya".

Dentro de la gimnasia militar ⁵, el entrenamiento de los saltos era fundamental, ya que las tropas se encontraban frecuentemente con obstáculos naturales que debían superar. Aunque el trampolín facilitaba la ejecución del salto, no cabe la menor duda de que servía para mejorar la potencia y la técnica de este gesto.

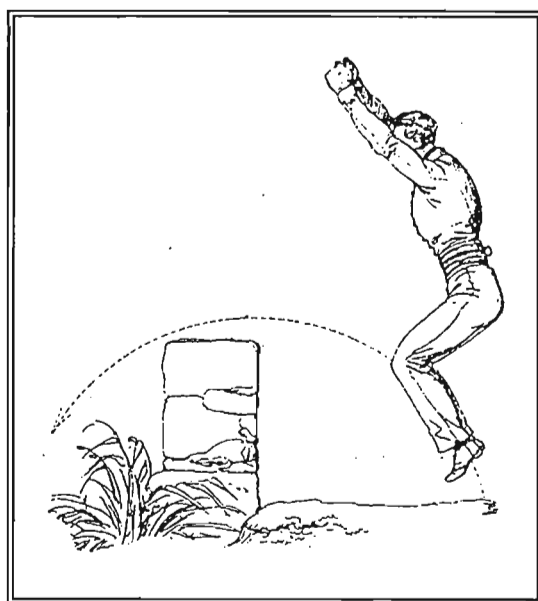


Fig. 5. Salto de un obstáculo natural. (Aparici).

Además de los materiales empleados, algunos autores como Sánchez y González de Somoano ⁶, proponen medidas de ancho y de largo para mejorar la flexibilidad del trampolín, del que dice: "Este aparato, para que tenga la flexibilidad conveniente y pueda tomarse el salto, bien con un pie o bien con los dos, es lo más general que la medida de la tabla no pase de un metro 50 centímetros de larga por 52 centímetros de ancha". (Fig. 6).

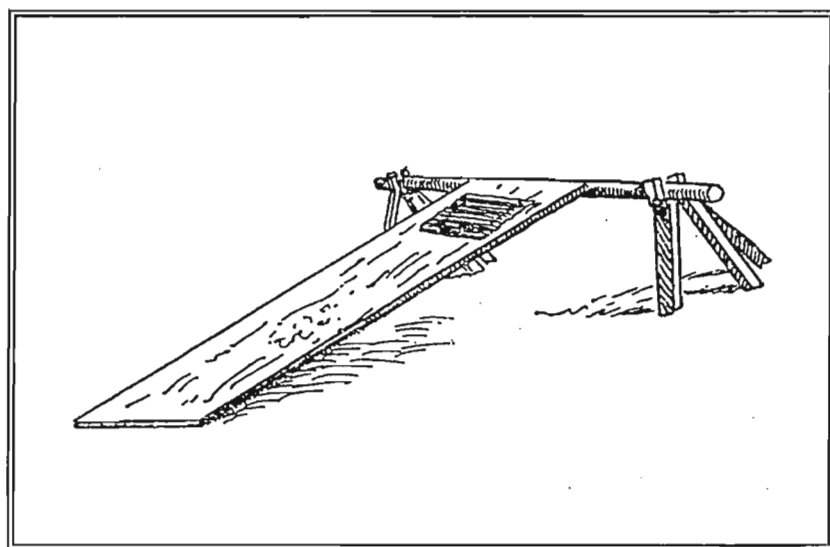


Fig. 6. Trampolín. (Sánchez y Glez. de Somoano).

"El largo del palo varía, según que la habitación en que se coloque sea más ancha o más estrecha, y el grueso debe siempre guardar proporción con el largo. Los pajes o graduadores se hacen generalmente de haya, y la altura puede dárseles la que se quiera. La distancia entre palo y palo para graduar los saltos puede ser de 10 centímetros".

Además de la madera de haya para los graduadores, el autor recomienda: "Para la construcción de este aparato puede emplearse pino del norte, siempre y cuando que el palo sea de pie y no de tablón".

Pedregal Prida ⁷, coincide en lo esencial de las medidas con Sánchez y González de Somoano: "Así se llama un plano inclinado de madera, más largo que ancho, de 115 a 150

cm. de longitud por 55 de latitud, con uno de sus extremos apoyado en tierra y el otro sobre el centro de un eje de madera fuerte y algo elevado del suelo por los apoyos que lo sostienen". (Fig. 7).

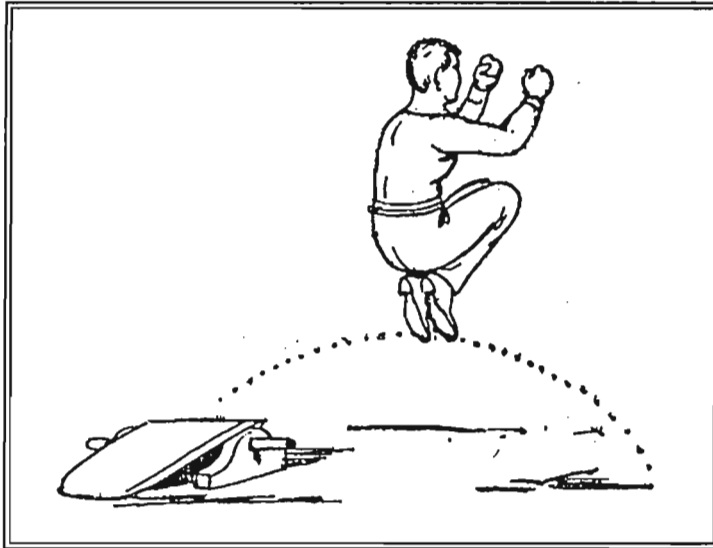


Fig. 7. Salto con trampolín. (Pedregal).

Propone este autor dos tipos de trampolines: flexible o rígido: "el primero favorece la extensión del salto, siendo, no obstante, preferible el segundo, por apreciarse mejor en él la fuerza del alumno que lo ejecuta".

La importancia de la técnica del salto fue tomando gran importancia. Uno de los consejos más importantes para prevenir lesiones lo daba García Fraguas ⁸ cuando decía "debe caer siempre con las puntas de los pies, y flexionando las piernas para amortiguar la conmoción y el sacudimiento del cuerpo". (Fig. 8).

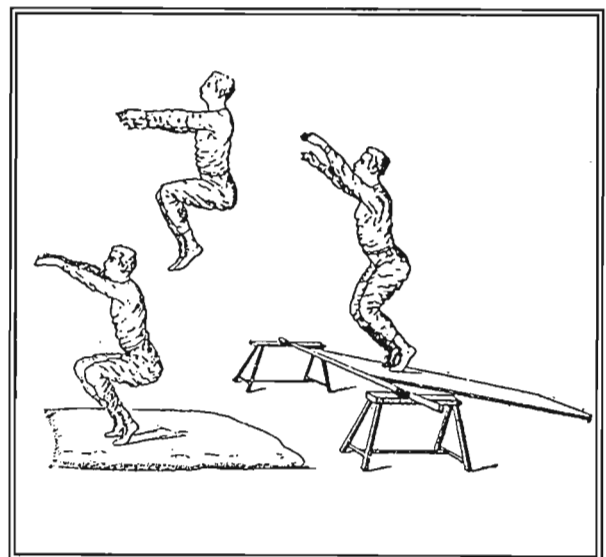


Fig. 8. Salto con trampolín. (García Fraguas).

8. 2. 2.- SALTÓMETRO.

El saltómetro era un aparato auxiliar que se utilizaba para medir la altura y en algunos casos la profundidad del salto. Varios de los autores que describen aparatos de salto incluyen los saltómetros de diferentes tamaños y formas como elemento necesario para el entrenamiento de este gesto ⁹. (Fig. 9).

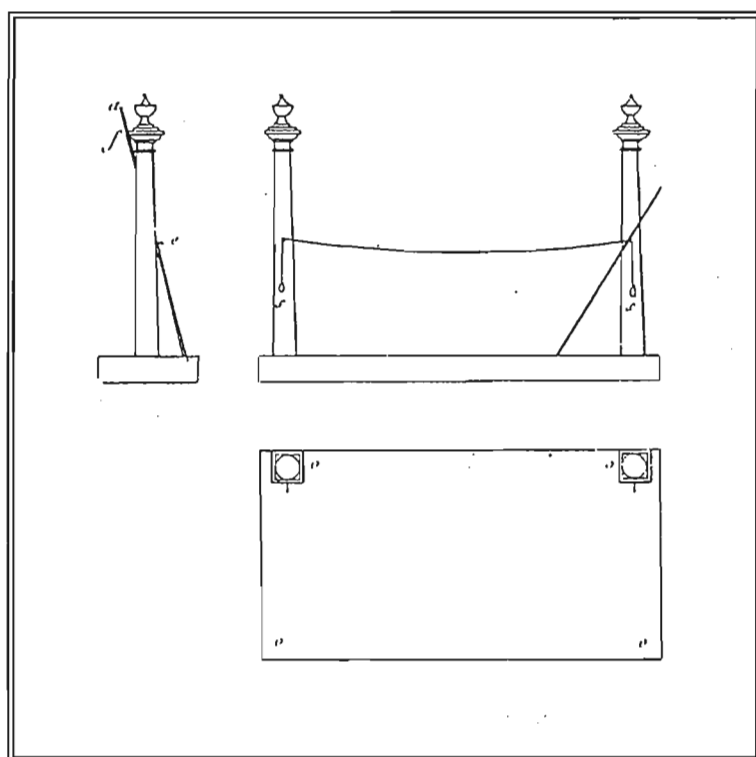


Fig. 9. Saltómetro. (Amorós).

Aunque la mayoría de los saltómetros eran aparatos sencillos contruidos con madera, alguno de ellos imitaba a los obstáculos naturales que podían encontrarse en el campo. Jarry ¹⁰ propone un tipo de saltómetro "rústico" formado por dos gruesas vigas de madera que se colocaban en posición vertical y se enterraban en su base reforzándose con ladrillos o piedras para darles la estabilidad suficiente. Entre estas dos vigas se situaba un listón de dos metros de anchura que podía deslizarse hacia arriba o hacia abajo dependiendo

de la altura que se quisiera exigir al saltador. Este saltómetro, y los de esta clase propuestos por otros autores, tenían el inconveniente de ser fijos, es decir el listón no caía cuando el saltador no lograba superarlo, de forma que el riesgo de lesión era grande. (Fig. 10).

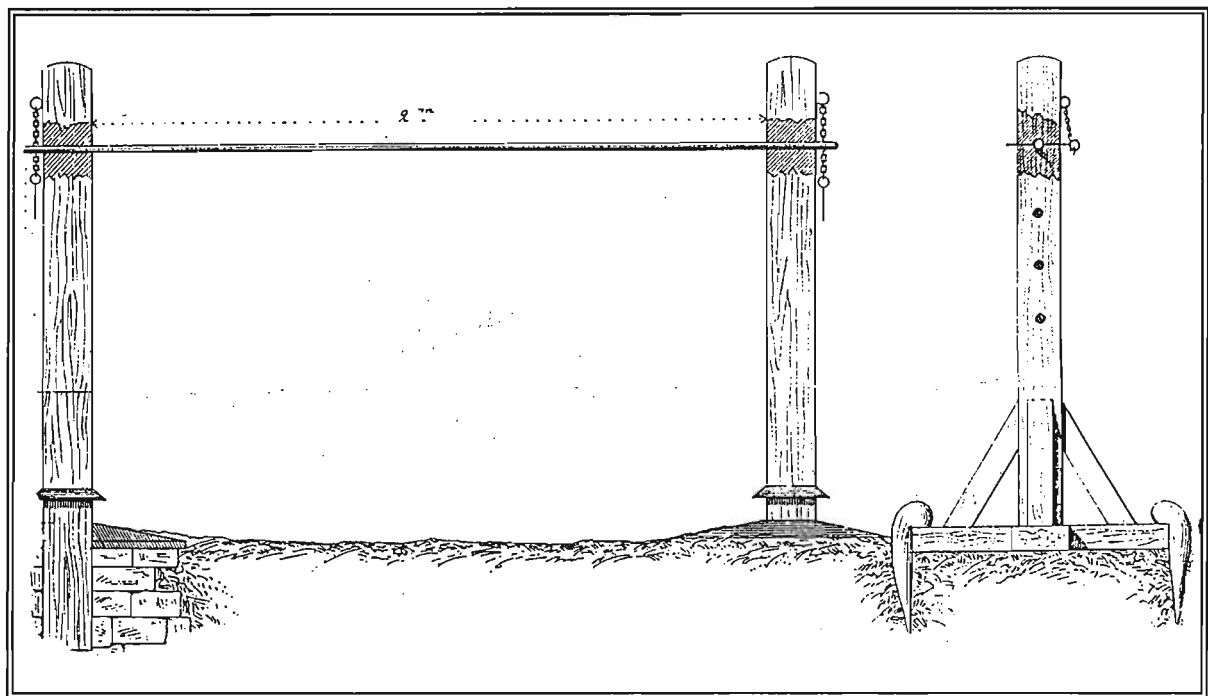


Fig. 10. Saltómetro. (Jarry).

Menezes ¹¹, propone un tipo de saltómetro mucho más sofisticado al que llama "corda de saltos". Formado por dos bases de madera dispuestas verticalmente y con graduaciones que van de cinco en cinco centímetros, utilizaba unos saquitos de arena como contrapeso para tensar la cuerda y unas clavijas de hierro para asegurarla. (Fig. 11).

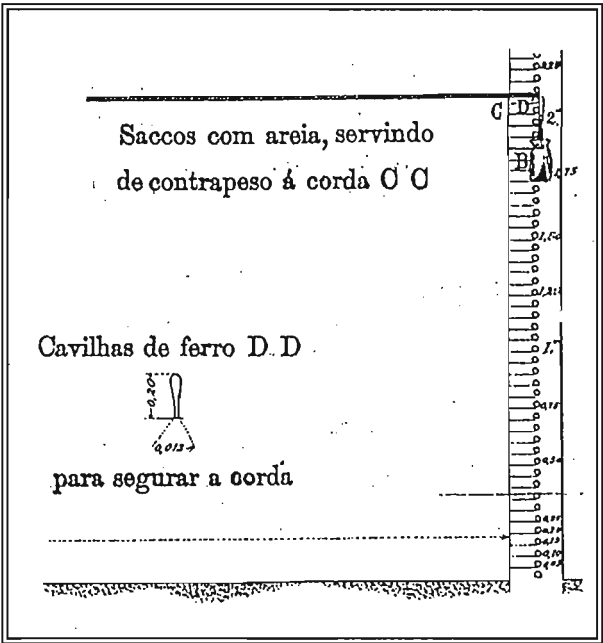


Fig. 11. Saltómetro. (Menezes).

Los saltómetros altos se utilizaban para "grandes saltos de altura"; quien los ejecutaba debía acompañarse normalmente de las "perchas de salto" que facilitaban enormemente el paso de obstáculos naturales tanto en altura como en profundidad. (Fig. 12).

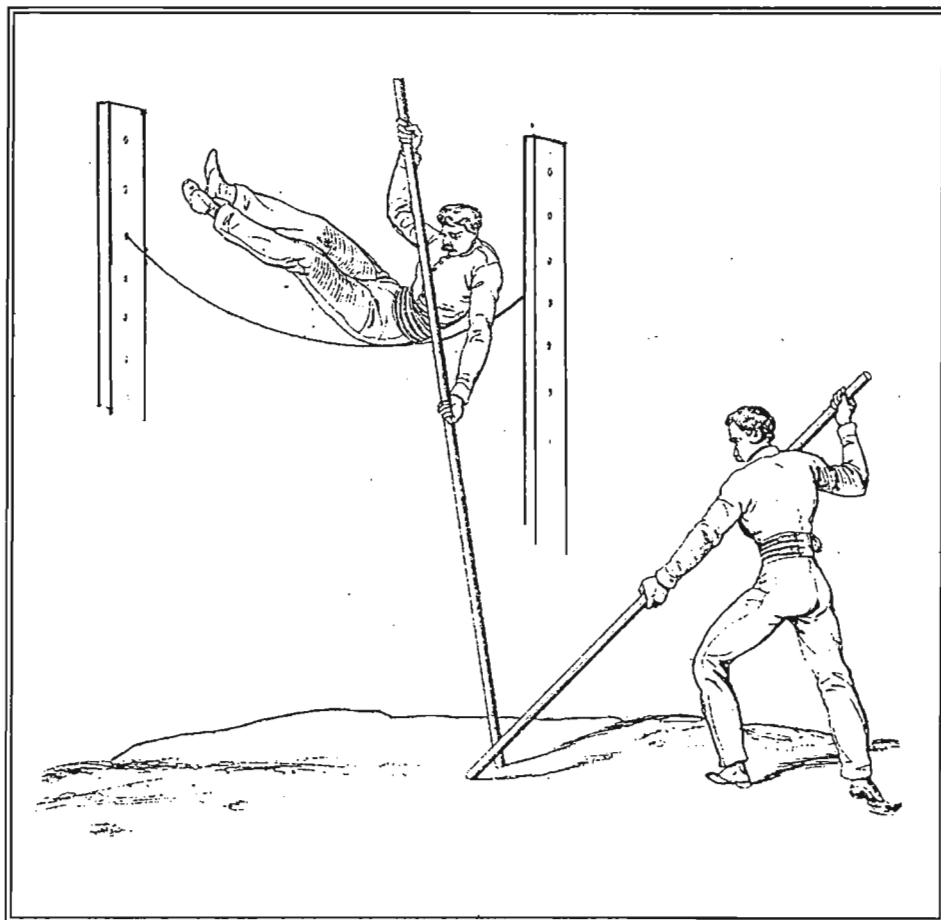


Fig. 12. Saltómetro para saltos con perchas. (Aparici ¹²).

Este tipo de saltómetro se utiliza actualmente para medir la altura del "salto con pértiga", prueba espectacular del atletismo moderno.

8. 2. 3.- ESCALERA PARA SALTOS EN PROFUNDIDAD

No hemos considerado adecuado incluir este aparato en el grupo de escaleras para ejercicios de suspensión o de trepa y escalada, ya que su objetivo principal era la ejecución de saltos en profundidad.

"El acto natural del salto consiste en el desarrollo de una fuerza de impulsión, capaz de levantar el cuerpo del suelo y trasladarse adelante, atrás, arriba o abajo con una trayectoria recta, curva o parabólica" ¹³.

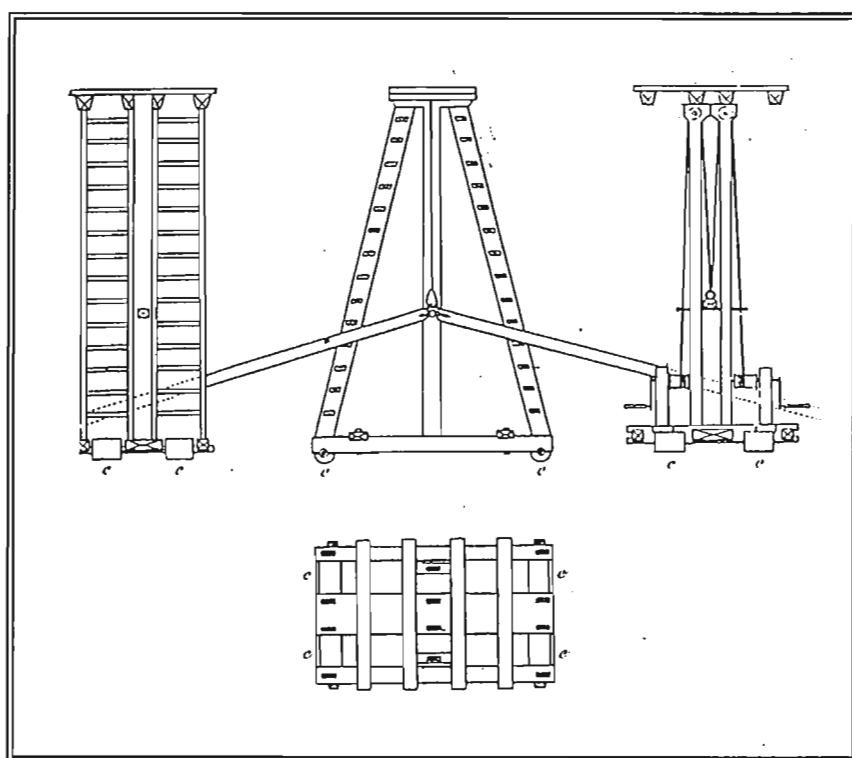


Fig. 13. Escalera para saltos en profundidad. (Amorós).

Amorós ¹⁴, incluye la "escalera para saltos en profundidad" entre los aparatos utilizados en su sistema. En la fig. 13, podemos apreciar la forma de este aparato de madera, con diferentes tamaños, en vista anterior y lateral.

Se empleaba este aparato para ejecutar saltos en profundidad desde diferentes alturas y su finalidad principal era el entrenamiento de los soldados para afrontar con más garantías de éxito el paso de obstáculos naturales.

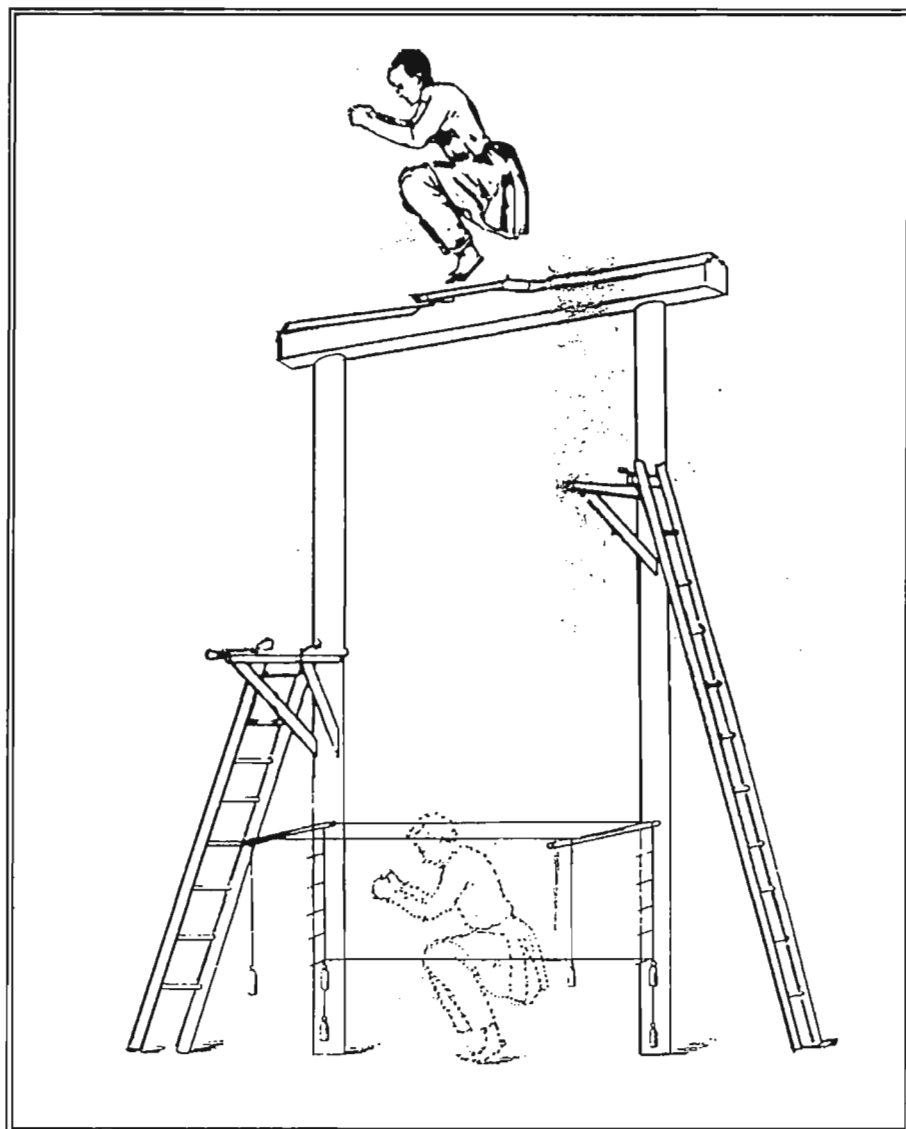


Fig. 14. Aparato con escaleras para saltos en profundidad. (Heiser).

Heiser ¹⁵, incluye entre los aparatos para saltos, una barra horizontal, a la que se sube mediante escaleras de diferentes alturas. Desde esta barra, se ejecuta el salto, que se vertical y debe finalizar entre las cuerdas de referencia que se sitúan en los barrotes horizontales, manteniéndose tensas por medio de pequeñas pesas. Este aparato, se considera una variante de la escalera para saltos en profundidad. (Fig. 2).

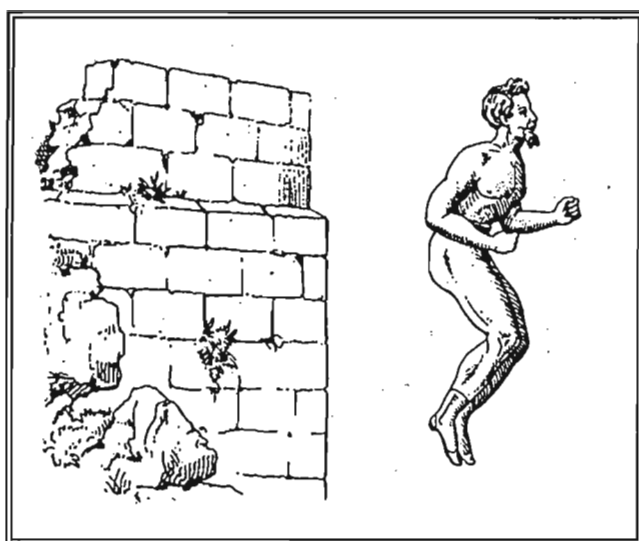


Fig. 15. Escalera de piedra para saltos en profundidad. (Lladó y Barceló).

En España, varios autores del siglo XIX hacen referencia a este aparato, entre ellos Lladó y Barceló ¹⁶, que lo describe de la siguiente manera: "Esta escalera es igual en construcción a las que se hacen ordinariamente en cualquier edificio, y puede ser de piedra o bien de madera. El número de escalones se arregla a la capacidad del local. Los saltos se ejecutan desde el muro. Esta es la aplicación del salto; pero en un gimnasio es preferible una escalera a un muro para poder graduar los saltos". (Fig. 15).

García Fraguas ¹⁷ considera el "máximo del salto" al que consigue llegar en profundidad hasta cuatro o cinco metros y en altura y anchura todo lo que sea posible. Para conseguir estas distancias era necesario utilizar el aparato para saltos en profundidad que consistía en un soporte vertical de madera con una plataforma regulable en altura mediante una cuerda. (Fig. 16).

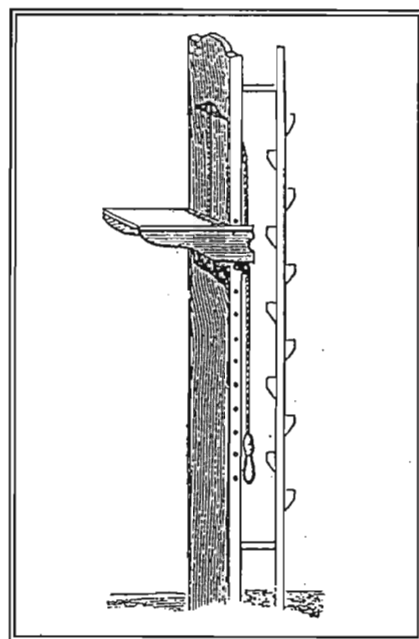


Fig. 16. Aparato de saltos. (García Fraguas).

- ¹ **Aparici, José María. 1852.** Instrucción para la Enseñanza de la Gimnástica en los cuerpos de tropas y establecimientos militares. Madrid: Imprenta y Estereotipia de M. Rivadeneyra. Fig. 178, (Nº 299).
- ² **Amorós y Ondeano, Francisco, Marqués de Sotelo. 1830.** Manuel D'éducation Physique, Gymnastique et Morale. Paris: à la Librairie Encyclopédique de Roret. Fig. 19, lám. 4.
- ³ **Busqué y Torró, Sebastian. 1865.** Gimnástica Higiénica, Médica y Ortopédica. Fig. 21, pág. 66.
- ⁴ **Lladó y Barceló, Joaquín. 1868.** Nociones de Gimnástica Higiénica: aplicables a las escuelas de instrucción primaria de uno y otro sexo como elemento de educación física y de utilidad en todas las edades y para todas las clases de la sociedad. Barcelona: Librería de Juan Bastinos e hijo. Fig. 19.
- ⁵ **Aparici, José María.** Op. cit., fig. 63, (Nº. 80).
- ⁶ **Sánchez y González de Somoano, José. 1894.** Tratado de Gimnasia Pedagógica. 3ª ed. Madrid: Imprenta de la viuda de M. Minuesa de los Ríos. Fig. 80, pág. 227.
- ⁷ **Pedregal Prida, Francisco. 1895.** La Educación Gimnástica. Madrid: Imp. Hijos de M. G. Hernández. Fig. 200, pág. 298.

- ⁸ **García Fraguas, José E. 1894.** Tratado Racional de Gimnástica y de los Ejercicios y Juegos Corporales. Madrid: Casa ed. y Lib. de la viuda de Hernando y Compañía. Pág. 115.
- ⁹ **Amorós y Ondeano, Francisco, Marqués de Sotelo.** Op. cit., Fig. 24, lám. 5.
- ¹⁰ **Jarry de Bouffemont, Henry de. 1871.** Manuel de Gymnastique Éclectique pour tous les ages. Paris: Librairie Militaire de Dumaine. Fig. 3, lám. 5.
- ¹¹ **Menezes Alarcão, Miguel Henrique de. 1896.** Manual de Gymnastica. Lisboa: Livraria de Antonio Maria Pereira Editor. Rua Augusta 52, 54. Lám. final.
- ¹² **Aparici, José María.** Op. cit., fig. 69. (Nº 95).
- ¹³ **García Fraguas, José E.** Op. cit., pág. 113.
- ¹⁴ **Amorós y Ondeano, Francisco, Marqués de Sotelo.** Op. cit., Lámina 1.
- ¹⁵ **Heiser, Ch. 1854.** Traité de Gymnastique Raisonnée au point de vue Orthopédique, Hygiénique et Médical ou cours d'exercices appropriés à L'éducation Physique des deux sexes et applicables à tous les ages. Paris: Librairie de Victor Masson. Figs 31 a 33, lám. 2ª.
- ¹⁶ **Lladó y Barceló, Joaquín.** Op. cit., fig. 20.
- ¹⁷ **García Fraguas, José E.** Op. cit., pág. 113.

CAPÍTULO 9.

9. 1.- APARATOS DE EQUILIBRIO, DE FLEXIBILIDAD Y DE LUCHA.

GENERALIDADES.

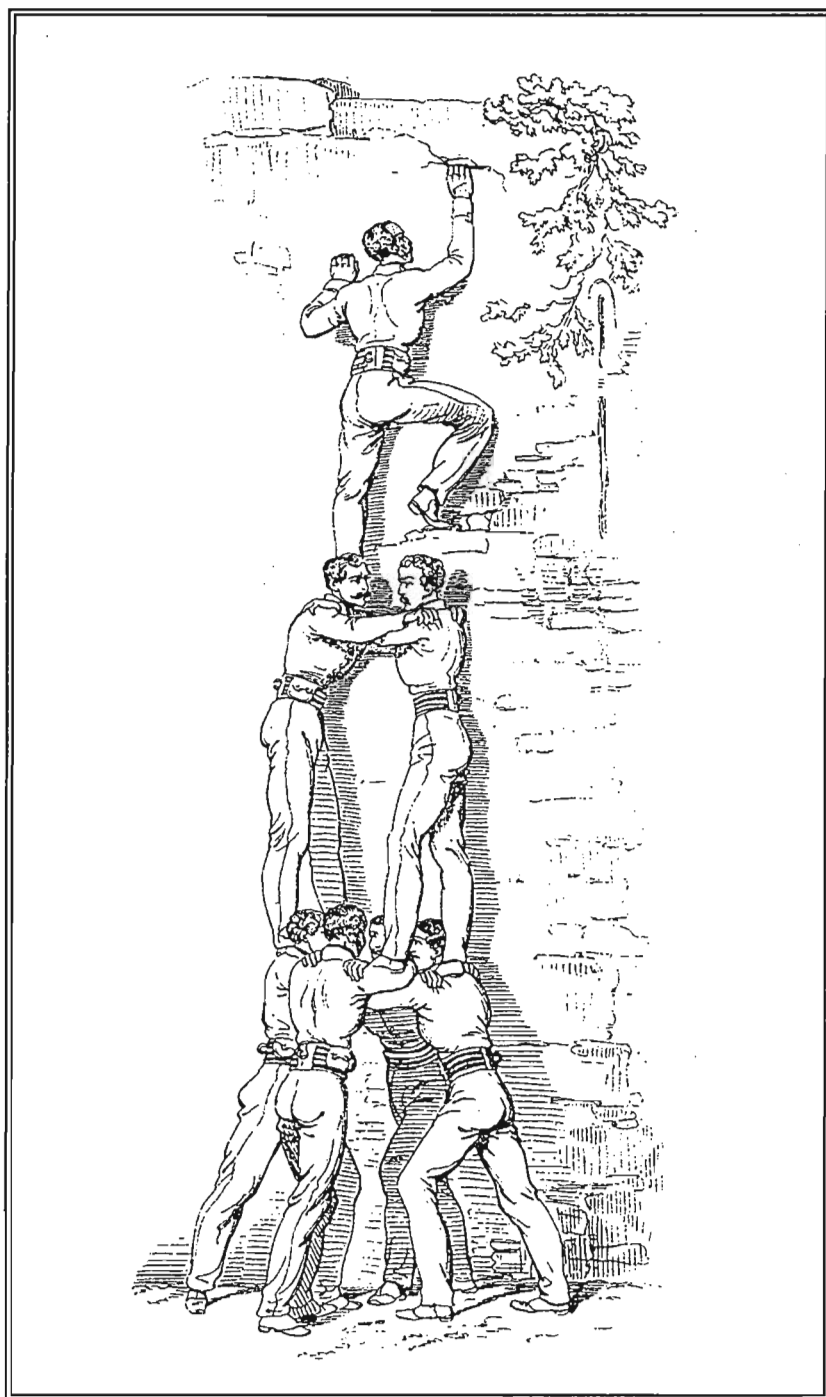


Fig. 1. "Fuerza, equilibrio, agilidad y coordinación". (Aparici ¹).

Muchos fueron los aparatos gimnásticos del siglo XIX que se diseñaron para aumentar la fuerza muscular, con evidente prioridad en miembros superiores y tórax. Alguno de estos aparatos, como las anillas y el trapecio, contribuían a mejorar la movilidad articular de los hombros y en parte de la columna vertebral, pero la gran mayoría no tenían en cuenta la importancia de otras cualidades físicas, imprescindibles en situaciones reales, como el equilibrio, la flexibilidad, la agilidad o la coordinación. (Fig. 1). Algunos autores, tuvieron en cuenta la importancia del desarrollo de estas cualidades físicas básicas y emplearon unos aparatos que, aunque sencillos, resultaron muy útiles para complementar el trabajo de fuerza.

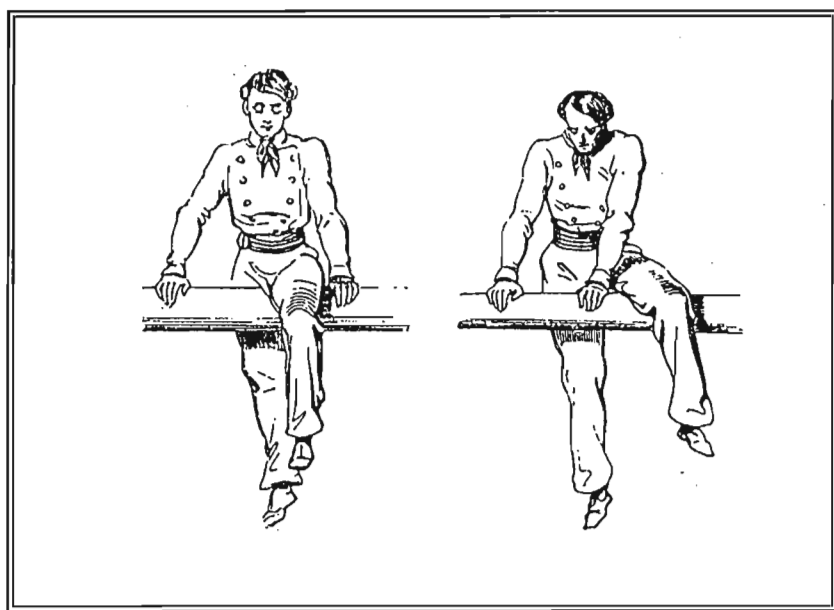


Fig. 2. Equilibrio en viga horizontal. (Laisné ²).

El equilibrio era una cualidad física, que muchos de los autores del siglo XIX que desarrollaron teorías gimnásticas, le dieron la importancia que se merecía. Esta cualidad era fundamental para desplazarse por terrenos accidentados, obstáculos naturales y pasos estrechos o peligrosos. Su entrenamiento era la clave para los soldados que debían superar situaciones de gran dificultad durante el asalto a fortalezas bien protegidas e inaccesibles en la mayoría de los casos. (Fig. 2).

Posteriormente, la utilización de los aparatos de equilibrio fue planteándose con fines educativos e higiénicos, dentro de los programas de educación física escolar de finales del siglo XIX. La dificultad para diseñar aparatos complicados que desarrollaran estas cualidades, se suplió en ocasiones con una buena dosis de imaginación, con materiales sencillos y baratos con los que se podían hacer un gran número de ejercicios.

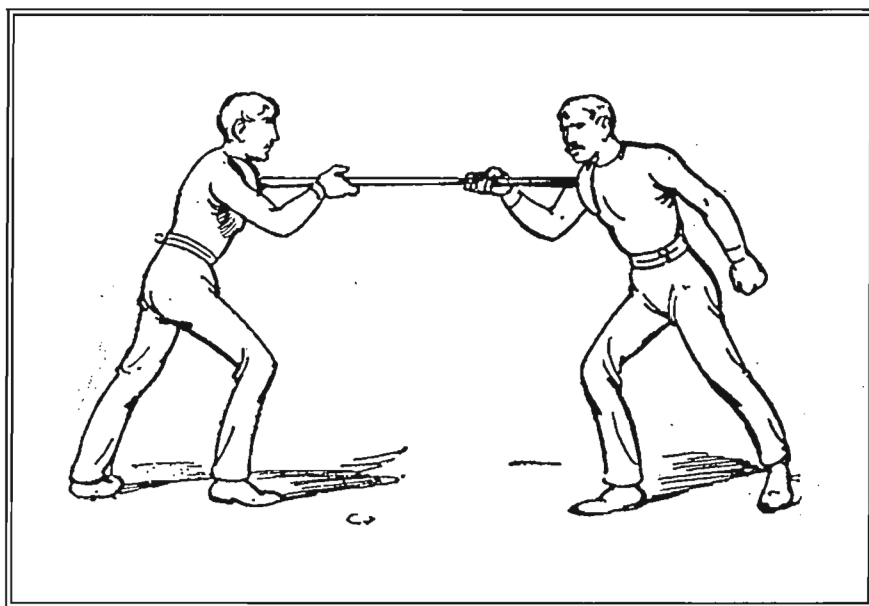


Fig. 3. Lucha con empujadores. (Pedregal ³).

Actualmente sabemos que la fuerza muscular sin flexibilidad, no es eficaz en la mayoría de las ocasiones y que un músculo fuerte sin elasticidad tiene grandes riesgos de lesionarse. Durante el siglo XIX, los más importantes sistemas gimnásticos, desarrollaron teorías en las que la prioridad era la fuerza para trepar, desplazarse y saltar. La lucha desarrollaba una serie de cualidades físicas importantes; además de la fuerza, la agilidad y la velocidad de reacción eran aspectos importantes a tener en cuenta por los luchadores. "Resistir enérgicamente a los esfuerzos de un adversario, saber librarse con agilidad de sus presas y desplazarle hábilmente a tierra es la única ambición que les debe animar a luchar", Coudol ⁴. (Fig. 3).

Era evidente la tendencia a trabajar de una forma específica la fuerza de brazos; con los ejercicios de lucha, los miembros superiores ejercían un papel más dinámico que los inferiores, por lo tanto el tórax, cintura escápulo-humeral y brazos adquirirían un mayor desarrollo.

Alguno de los aparatos descritos con otras finalidades se utilizaron también para aumentar la fuerza general mediante ejercicios de lucha, tal es el caso de las cuerdas y las picas. Otra serie de aparatos fueron diseñados exclusivamente para este fin; eran aparatos que se colocaban entre dos personas para que a través de ellos ejercieran su fuerza de empuje o de tracción.

Creemos importante destacar, que aunque los orígenes de estos aparatos fueron las teorías gimnásticas de tendencia militar, no se utilizaban para el entrenamiento de los soldados en la lucha cuerpo a cuerpo, ya que su finalidad principal era mejorar la fuerza evitando el contacto físico. Eran aparatos que se interponían entre dos o más competidores.

9. 2.- APARATOS DE EQUILIBRIO. CLASIFICACIÓN.

Entre los aparatos más utilizados durante el siglo XIX para el desarrollo y entrenamiento del equilibrio, destacan las vigas horizontales como "aparato estático" y los zancos que podemos considerarlo como "aparato dinámico".

Cualquier elemento natural, como un tronco de árbol situado en posición horizontal, era suficiente para diseñar un programa completo de ejercicios de equilibrio para uno o más soldados dentro de la "gimnasia militar". Servían para este fin otros aparatos como las cuerdas y las perchas amorosianas, pero el más utilizado junto con la barra sueca, fue la viga horizontal.

Los aparatos dinámicos que requerían un buen equilibrio para realizar ejercicios de gran dificultad, como las anillas o el trapecio, no eran específicos para el desarrollo de esta cualidad. El objetivo principal de este grupo de aparatos era el desarrollo de la fuerza muscular y en algunos casos la movilidad articular y elasticidad de los músculos implicados en los ejercicios.

Por lo tanto, las vigas horizontales y los zancos fueron aparatos específicos para el desarrollo del equilibrio y consideramos su descripción como parte importante de este capítulo dedicado al entrenamiento de algunas cualidades físicas que se consideraban menos importantes que la fuerza.

9. 2. 1.- VIGA HORIZONTAL.

Diferentes nombres se le dieron a este aparato, que con distintas dimensiones se utilizó para el entrenamiento del equilibrio en situaciones complejas. Entre otras denominaciones, además de viga horizontal, las más frecuentes fueron: mástil horizontal y barra de equilibrio.

Se utilizó la viga horizontal para entrenamiento de soldados, ya que era un aparato semejante a los troncos de árboles que servían para franquear obstáculos y desniveles. Sobre este aparato se realizaban diferentes ejercicios de desplazamiento en distintas posiciones, desde sentados hasta de pie, con o sin ayuda, hacia adelante y hacia atrás.

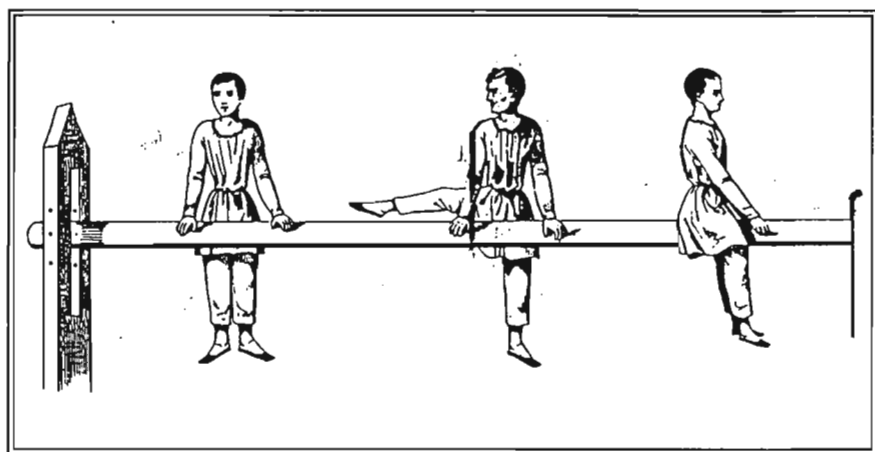


Fig. 4. Ejercicios en viga horizontal. (Heiser).

Posteriormente como la mayoría de estos aparatos, sus aplicaciones se fueron extendiendo hacia la rama educativa e higiénica de la gimnástica. Heiser ⁵, incluye este aparato en su método descrito en el libro "*Tratado de Gimnasia Racional*". Describe este autor una progresión de ejercicios en la barra de equilibrio desde sentado, subir sobre la barra, desplazamiento y volver a sentarse. (Fig. 4).

Laisné ⁶ en 1879, manteniendo los objetivos clásicos de entrenamiento militar refiere veinte ejercicios en la viga horizontal. En estos ejercicios podemos observar "soldados aprendiendo a subir a la viga y desplazándose en diferentes posiciones"; uno de ellos se realiza con ayuda de otro militar. (Fig. 5).

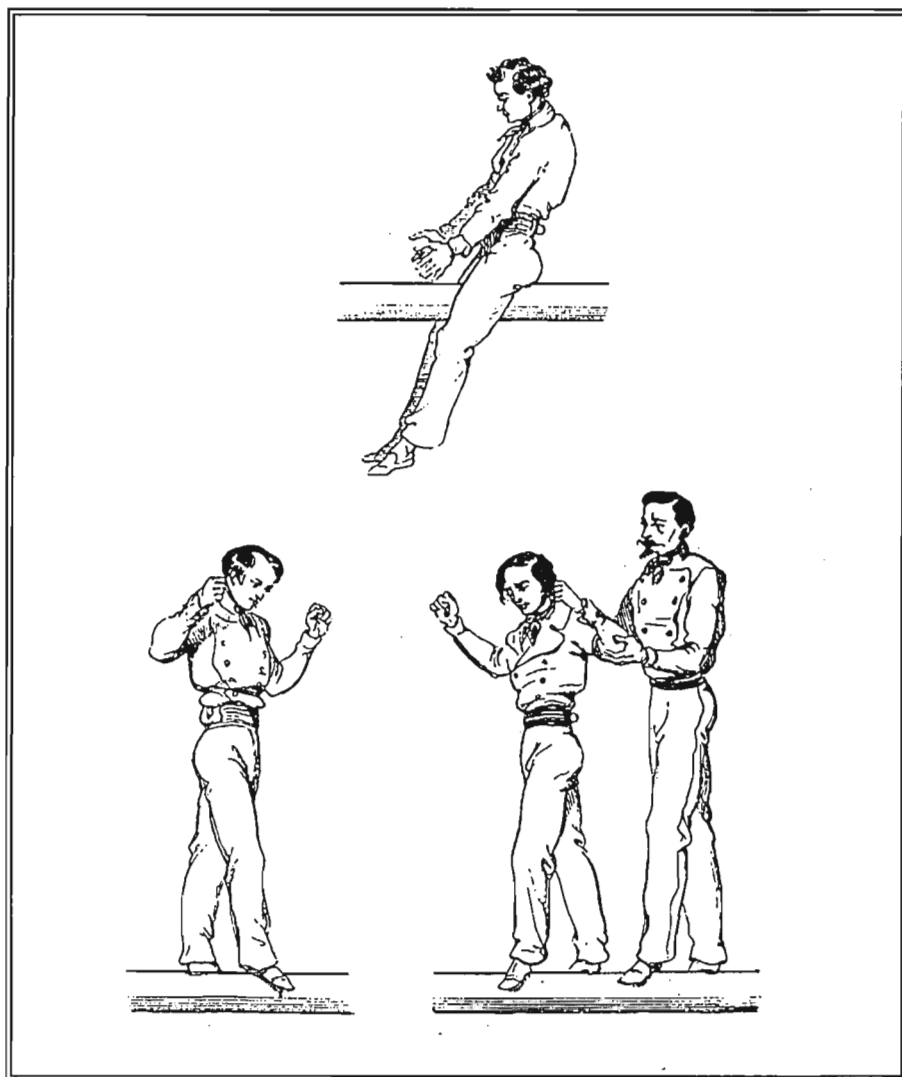


Fig. 5. Equilibrio en viga horizontal. (Laisné).

Encontramos en el libro "*Gimnástica* de Guillet Damité ⁷, editado en 1890, una sencilla pero correcta definición del aparato que este autor llama "mástil horizontal" : "Los mástiles, en los que se verifica la progresión, no se elevan a más de un metro sobre el suelo, y se les sube progresivamente. Estos mástiles pueden, para los volteos, reemplazar al caballo

de madera, de cuyos inconvenientes carecen. Aquí se trata del mástil fijo y horizontal. Nada más fácil que improvisar este aparato en el campo. Basta el tronco de un árbol, labrado o no, y bastante liso, de unos seis metros de largo y de un diámetro de 16 cm. por la parte más delgada y de 20 cm. por la más gruesa, sujetándole con cuerdas sobre dos caballetes".

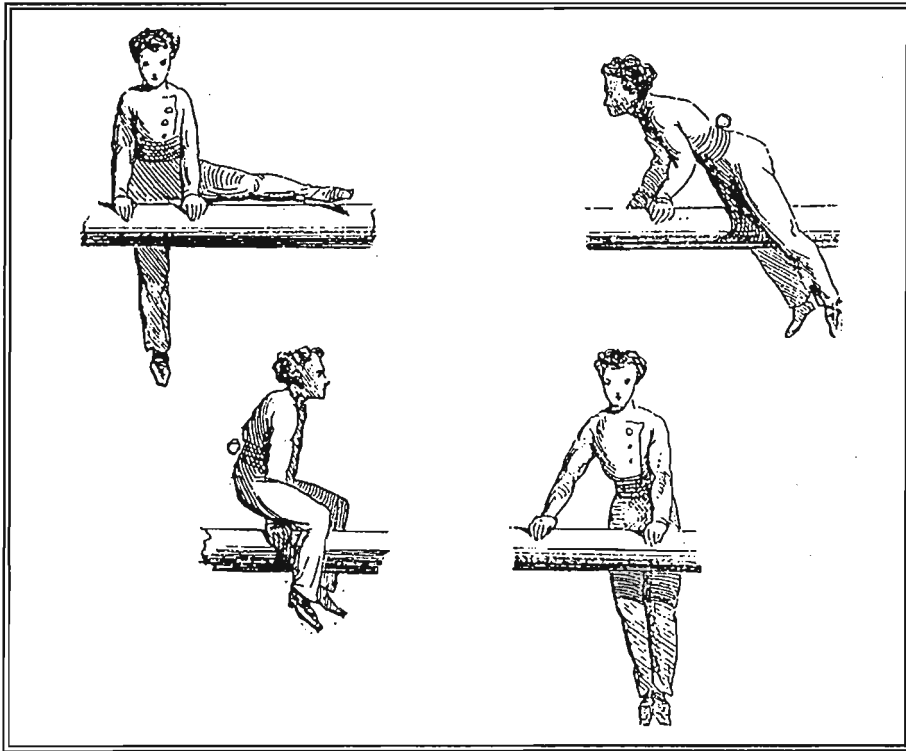


Fig. 6. Ejercicios en mástiles. (Guillet-Damité).

Describe a continuación una serie de ejercicios que pueden ejecutarse en el mástil horizontal: pasar a caballo y hacia adelante sobre el mástil; pasar a caballo y hacia atrás sobre el mástil; sentarse en el mástil y moverse de lado; elevarse sobre los puños, cara al mástil y moverse de lado; estando a caballo, moverse sobre las manos hacia adelante o hacia atrás; suspensión con movimientos de progresión por debajo del mástil; moverse con ayuda de pies y manos estando suspendido del mástil; suspenderse de cara al mástil y moverse de lado; suspenderse en el mástil, asiéndose con una mano a cada lado y moverse adelante o atrás; establecimiento y restablecimiento sobre el mástil; bajar del mástil; estando a caballo, pasar la pierna derecha por encima del mismo y bajar.

Aparici ⁸ describe ejercicios de gran dificultad aplicados al "entrenamiento de la tropa" en situaciones similares a las que se podían producir en un combate real, de forma que los soldados estuvieran acostumbrados a resolver los problemas que surgían con los obstáculos naturales. (Figs. 7 y 8).

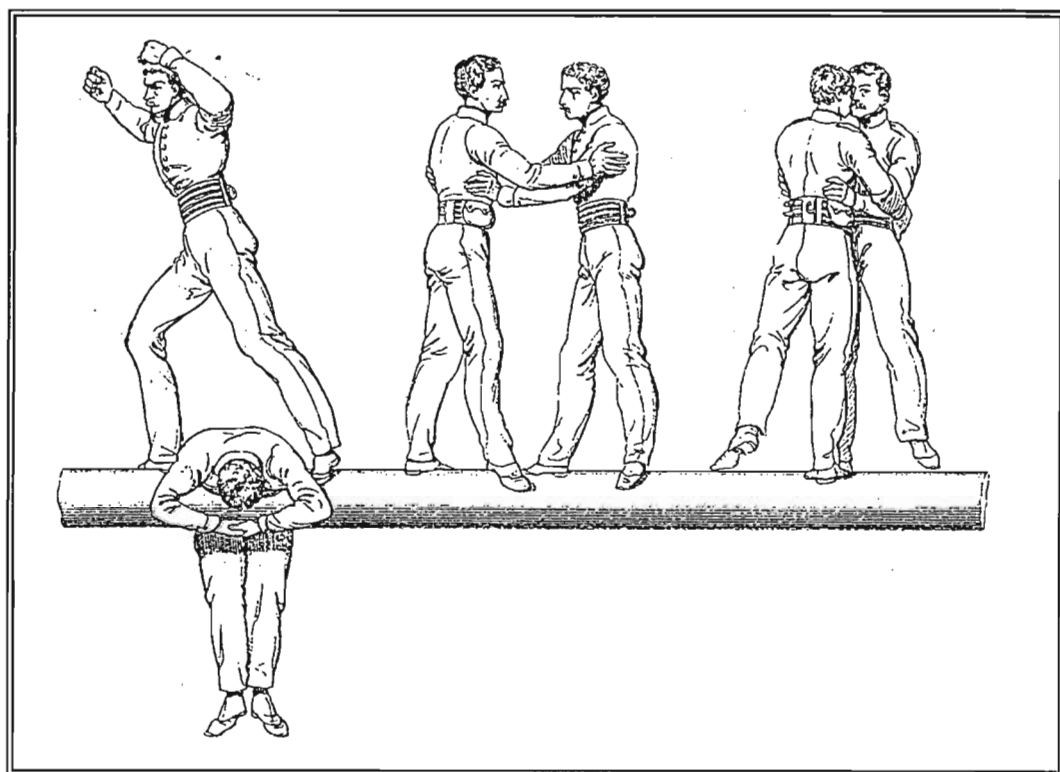


Fig. 7. "Encuentro de dos hombres que marchan encontrados". (Aparici).

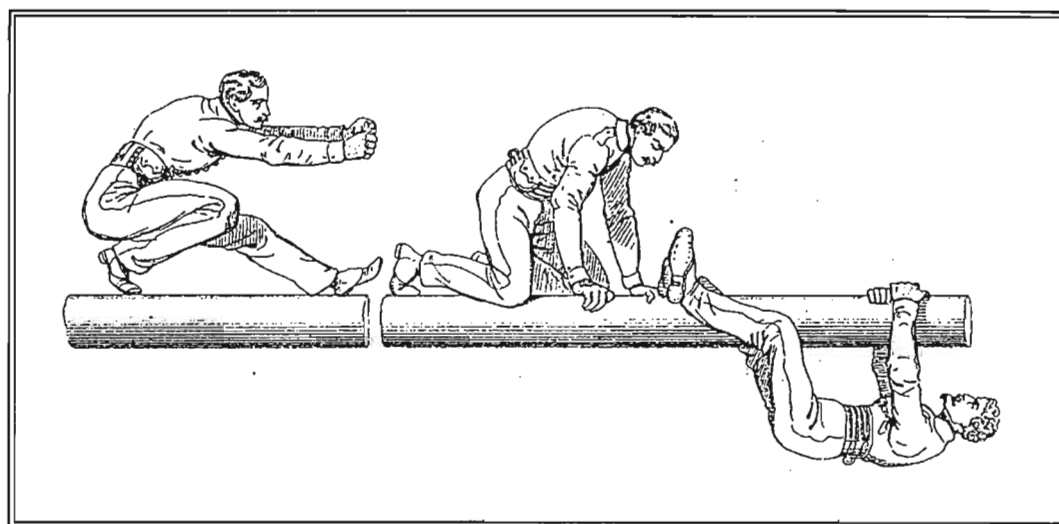


Fig. 8. "Marcha del cazador" y "figurar la caída". (Aparici).

García Fraguas ⁹, denomina a este aparato "mástil horizontal", y lo describe como "un largo tronco redondeado, de 20 a 25 centímetros de diámetro, que se apoya por sus extremos sobre dos caballetes a un metro del suelo, y sobre él se ejecutan marchas de equilibrio hacia adelante o hacia atrás, montado, moviendo las piernas y manos alternativamente, o marchando de pie, de frente, hacia atrás o de costado, constituyendo casi todos los movimientos que se ejecutan en él, ejercicios de equilibrio".

La barra de equilibrio es actualmente un aparato de la Gimnasia Artística Femenina en el que se ejecutan ejercicios de alto riesgo que poco tienen que ver con los que describieron los autores clásicos. Este aparato no tiene una aplicación específica en el campo de la rehabilitación.

9. 2. 2.- ZANCOS.

Otros aparatos que se emplearon para entrenar el equilibrio fueron los zancos, que define Pedregal ¹⁰ de la manera siguiente: "Son dos perchas más o menos largas, con dos trozos de madera a mayor o menor altura, que tienen por objeto apoyar en ellas los pies". La marcha sobre los zancos requería al principio un cuidado especial, por el equilibrio constante que debía guardarse. Podían ejecutarse con ellos marchas de frente, laterales y a retaguardia con bastante facilidad. (Fig. 9).

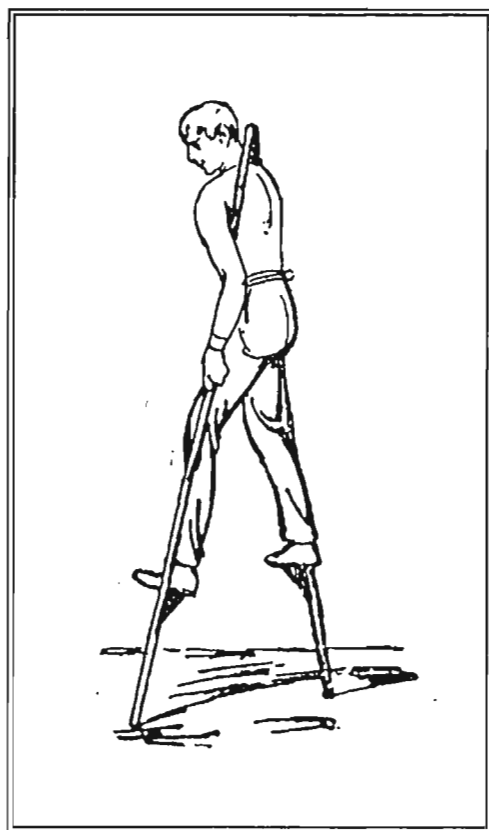


Fig. 9. Marcha sobre los zancos. (Pedregal).

Además del equilibrio, también se desarrollaban otra serie de cualidades al desplazarse con los zancos; la coordinación, la agilidad y la destreza eran cualidades necesarias para dominar este aparato.

Uno de los primeros autores que utilizó los zancos para el entrenamiento del equilibrio fue Amorós ¹¹ en cuyo *"Manual de Educación Física"*, aparecen imágenes de soldados haciendo ejercicios con estas "perchas". (Fig. 10).

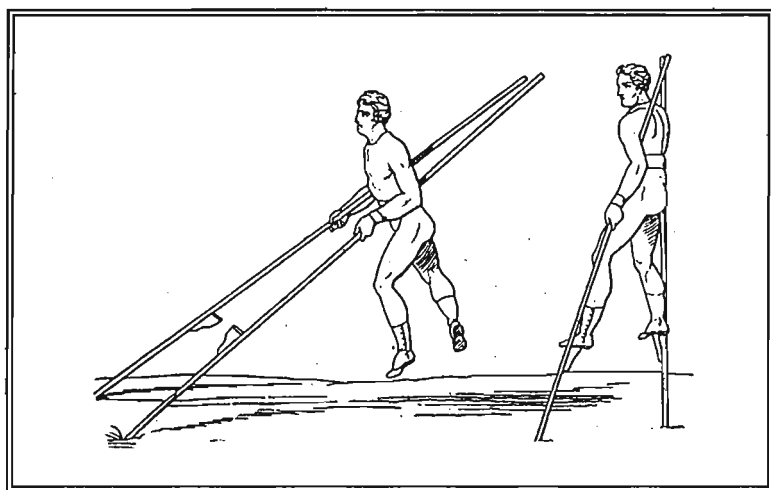


Fig. 10. Ejercicios sobre los zancos. (Amorós).

La definición actual de "los zancos" es la siguiente: "palos altos y dispuestos con sendas horquillas, en que se afirman y atan los pies a cierta distancia del suelo. Sirven para andar sin mojarse por donde hay agua, y también para juegos de agilidad y equilibrio" ¹².

Este aparato se utiliza poco en el presente, aunque se está intentando introducir de nuevo como parte del material de Educación Física para el desarrollo del equilibrio. Se conserva todavía como aparato tradicional en algunas fiestas populares. Los zancos no se emplearon ni forman parte actualmente del material de rehabilitación, ya que el riesgo de caídas y la dificultad que conlleva su utilización es grande.

9. 3.- APARATOS DE FLEXIBILIDAD. CLASIFICACIÓN.

Aunque hubo muchos aparatos que de forma indirecta mejoraban la flexibilidad como las anillas, el trapecio y la barra de suspensión, era necesario complementar su acción con aparatos específicos que desarrollaran la movilidad articular y la elasticidad muscular de forma analítica.

Eran aparatos baratos, de fácil construcción y buen rendimiento. Su evolución a lo largo del siglo XIX fue mínima, y encontramos ligeras variaciones en cuanto a su longitud, grosor y ejercicios que con ellos podían realizarse.

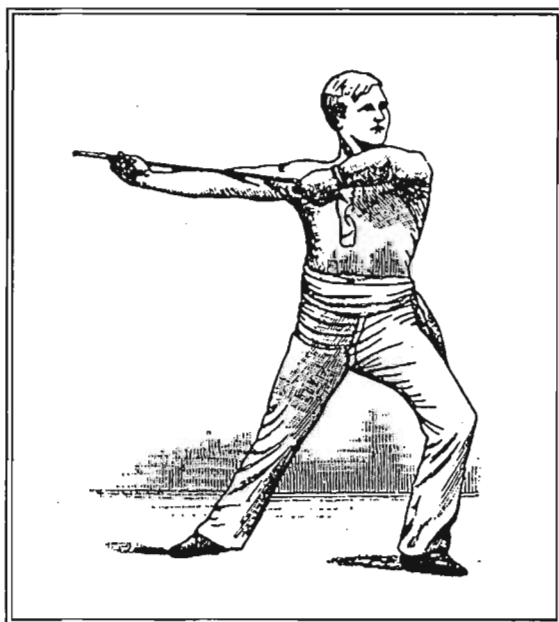


Fig. 11. Ejercicio con bastón. (Wilskman ¹³).

Las picas y los bastones fueron los más conocidos, no obstante incluiremos en este capítulo el "sthenógeno", un aparato poco utilizado y casi desconocido debido a su alto precio.

9.3.1.- PICAS.

En algunos tratados de gimnástica, como en el de García Fraguas ¹⁴, hemos encontrado la definición de "picas", refiriéndose a "dos barras cilíndricas de madera, de dos metros de longitud y tres cm. de grueso, con extremidades redondeadas para que no lastimen las manos".

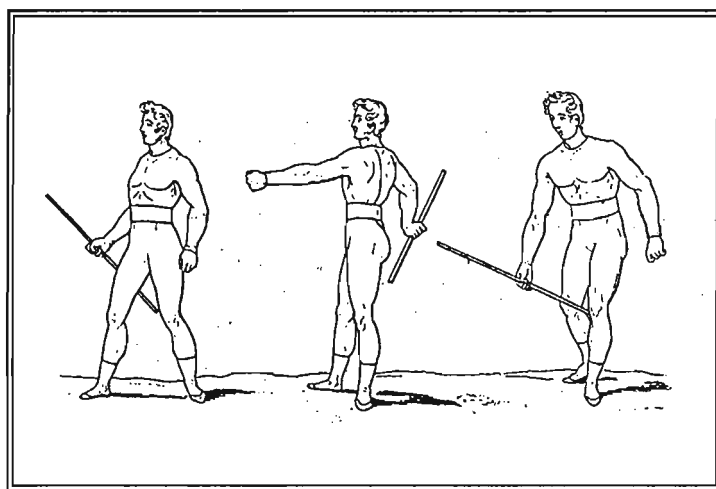


Fig. 12. Soldados ejercitándose con picas. (Amorós).

En sus orígenes, este aparato se componía exclusivamente de una barra cilíndrica de metro y medio a dos metros de longitud y tres cm. de grueso, según describe Amorós ¹⁵ en su "*Manual de Gimnástica*", en el que incluye varios ejercicios con una sola pica y una mano entre otros. (Fig. 12).

Con estos aparatos se practicaban innumerables ejercicios, todos de gran importancia para el desarrollo armónico del cuerpo. López Gómez ¹⁶ dice que "están constituidas por unas barras de cinco centímetros de diámetro y tres o cuatro metros de longitud. Existen otras que solamente varían en sus extremos, en los cuales presentan una especie de muleta para ciertos ejercicios de hombros".

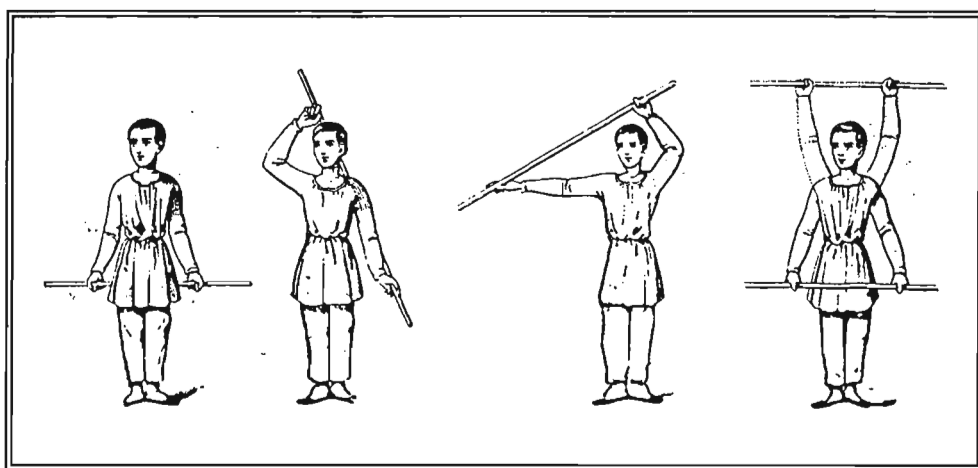


Fig. 13. Ejercicios de flexibilidad con picas. (Heiser).

Heiser ¹⁷, también hace referencia a las picas de forma similar y aplica los ejercicios que pueden realizarse con este aparato a niños. Estos ejercicios tienen como objetivo principal la flexibilidad de hombros y coordinación general. (Figs. 13).

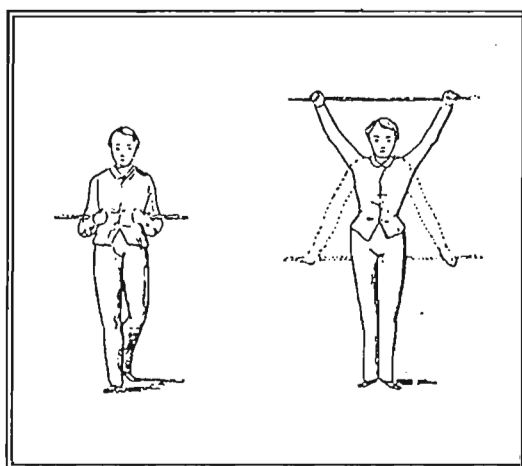


Fig. 14. Ejercicios con picas. (Schreber).

Otro autor importante, Schreber ¹⁸, en su libro sobre "*Gimnástica Médica*" de 1888, propone ejercicios con picas, que facilitan el movimiento articular, con fines curativos y para mantener la forma física. (Fig. 14).

Encontramos en España una variación importante cuando algunos autores, indican ejercicios de flexibilidad y coordinación entre dos alumnos. Según García Fraguas ¹⁹, "Con

este aparato los alumnos trabajan por parejas, cogiendo ambos, uno frente a otro, con cada mano una de las picas, que forman entre sí, en todos los movimientos, líneas paralelas. Los ejercicios que más frecuentemente se practican con las picas, son los siguientes: movimientos simultáneos o alternativos de brazos con distintas posiciones de piernas, lucha con uno o dos brazos". (Fig. 15).

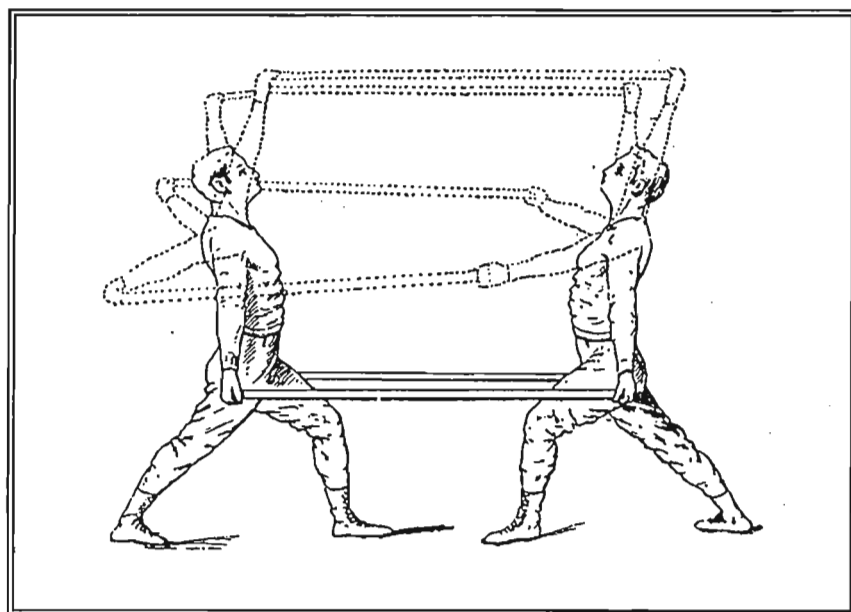


Fig. 15. Ejercicios con dos picas. (García Fraguas).

Sanz Romo ²⁰, añade a lo anteriormente expuesto: "Para ejercitarse con las picas, los gimnastas se colocan por parejas y realizan ejercicios de fuerza, resistencia y lucha". Esta apreciación es muy interesante, ya que otra de las aplicaciones fundamentales de este aparato fueron las luchas, que incluiremos y describiremos en el capítulo correspondiente.

Las picas se utilizaron durante el siglo XIX como aparatos para la recuperación de la movilidad articular del hombro, con ejercicios similares a los propuestos en el entrenamiento de la flexibilidad. En la actualidad se siguen usando en centros de rehabilitación con la misma finalidad.

9.3.2.- BASTONES.

Los bastones fueron utilizados por alguno de los autores de tratados y manuales gimnásticos del siglo XIX. Estos sencillos aparatos se emplearon en diversos programas de ejercicios, desde las aplicaciones militares hasta los que tenían fines educativos, higiénicos e incluso dentro de la gimnasia doméstica.

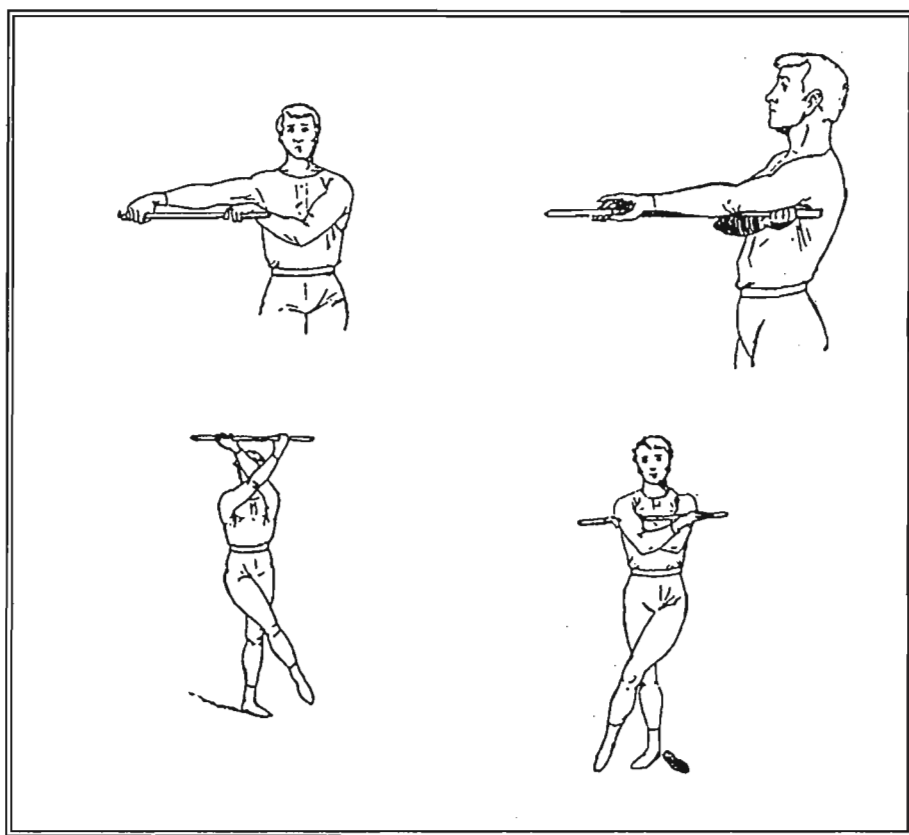


Fig. 16. Ejercicios con bastones. (Sanz Romo).

En España, Sanz Romo ²¹ en su *"Manual de Gimnástica Higiénica y Juegos Escolares"*, define los bastones como "Barras de madera, sin esferas en los extremos, muy semejantes a los pesos de barra larga, con la diferencia de que estos no tienen esferas, y tienen la misma longitud de las barras". Detalla este autor varios ejercicios con bastones en la línea de la gimnasia militar. (Fig. 16).

También Pedregal ²², define este aparato y aporta datos interesantes sobre su longitud y costo. Refiriéndose a los bastones dice: "son estos de madera, y su longitud varía entre un metro y un metro y quince cm., según sean principiantes o personas instruidas las que hayan de llevarlos a la práctica. Son de gran utilidad por el desarrollo que merced a ellos se adquiere, y ventajosos, dado su costo, el cual los pone al alcance de todas las fortunas. Se realizan con los bastones diferentes ejercicios de movilidad, fuerza y agilidad". (Fig. 17).



Fig. 17. Ejercicios con bastones. (Pedregal).

9. 3. 3.- STHENÓGENO.

El sthenógeno era un aparato cuyo origen se considera francés, que definió Pedregal²³, en su libro *"La Educación Gimnástica"*, en 1897, de la siguiente manera: "Son estos sencillos e ingeniosos aparatos de forma parecida a las barras de hierro; están exteriormente niquelados, y en el hueco de su parte interior se aloja un resorte sujeto en sus extremos, el cual permite al alumno que le maneja hacer los movimientos con gran desahogo dada su elasticidad". (Fig. 18).

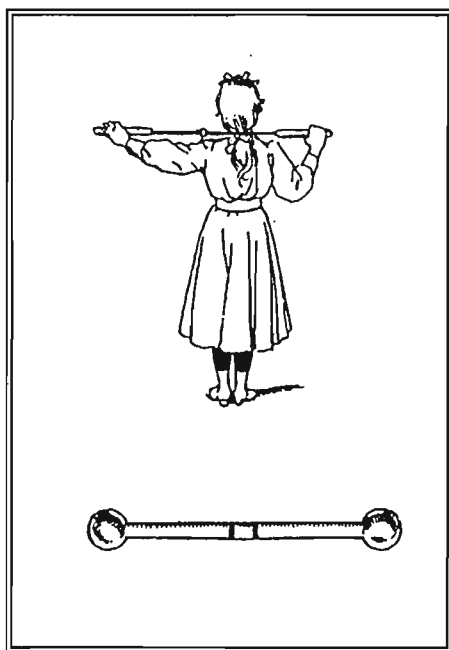


Fig. 18. Sthenógeno. (Pedregal).

Añade Pedregal acerca de su duración, coste y aplicaciones: "lo fácilmente que se descompone, y sobre todo lo caro que resulta en el mercado, hacen que esté poco generalizado y sean muy contados los gimnasios en que de él se haga uso. Tiene las mismas aplicaciones que el bastón y la barra de hierro".

9. 4.- APARATOS DE LUCHA. CLASIFICACIÓN.

Alguno de los aparatos descritos en este y otros capítulos anteriores se utilizaron también para aumentar la fuerza general mediante ejercicios de lucha, las cuerdas y las picas son ejemplos característicos de este grupo de aparatos. Pero también se diseñaron aparatos específicos "para luchar" entre dos o más personas de forma que a través de ellos se ejercieran fuerzas de empuje, de tracción o de ambas alternativamente.

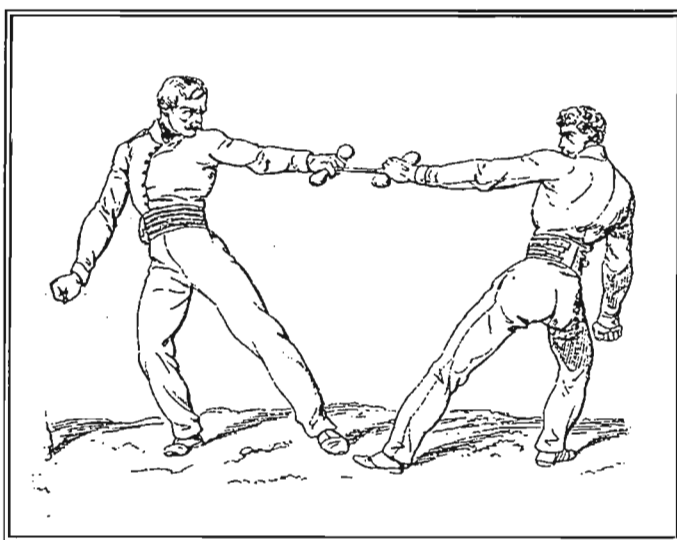


Fig. 19. Lucha de pie con empuñaduras. (Aparici).

Entre los aparatos de tracción, citaremos además de las cuerdas, los estribos y las empuñaduras. Los aparatos más empleados para la lucha de empuje se denominaban empujadores. Las picas podían usarse para ejercicios de tracción y de empuje.

9. 4. 1.- LUCHA CON CUERDAS.

Las cuerdas eran fundamentalmente aparatos para trepar e incluso para franquear obstáculos naturales como los ríos, pero se utilizaban también con el fin de aumentar la fuerza mediante ejercicios de tracción. La fuerza se ejercitaba mediante estos ejercicios de tracción contra elementos fijos como postes de madera o muros con dinamómetros para medir su valor. También eran frecuentes las luchas con cuerdas entre dos o más contrincantes cuya motivación era vencer al contrario. En este tipo de lucha los brazos tenían un papel principal, pero las piernas servían de soporte y también intervenían considerablemente en el ejercicio.

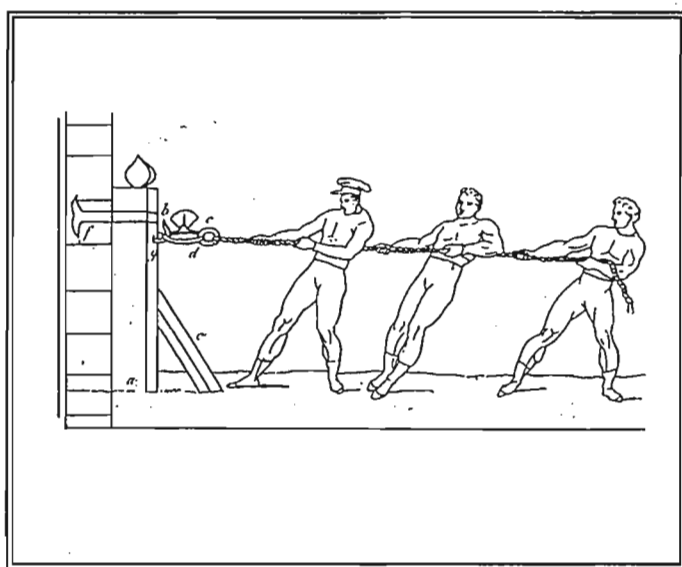


Fig. 20. Tracción con cuerda sobre dinamómetro. (Amorós).

Amorós ²⁴ describe diversos ejercicios de tracción y de lucha con cuerdas, entre ellos son interesantes los que describe con un dinamómetro para valorar la intensidad de la fuerza ejercida. En el primero, observamos a tres soldados tirando de una cuerda atada a un dinamómetro anclado en un muro o pared; de esta forma se podía valorar la fuerza de tracción global de los tres. (Fig. 20).

En el segundo ejercicio, propiamente de lucha, tres soldados tiran de una cuerda y otros tres de otra; entre las dos cuerdas se interponía otra tercera cuerda, que cerrada en forma de cinturón, terminaba en dos anillas que se fijaban a un dinamómetro. De esta forma podía valorarse la fuerza de tracción de los soldados. (Fig. 21).

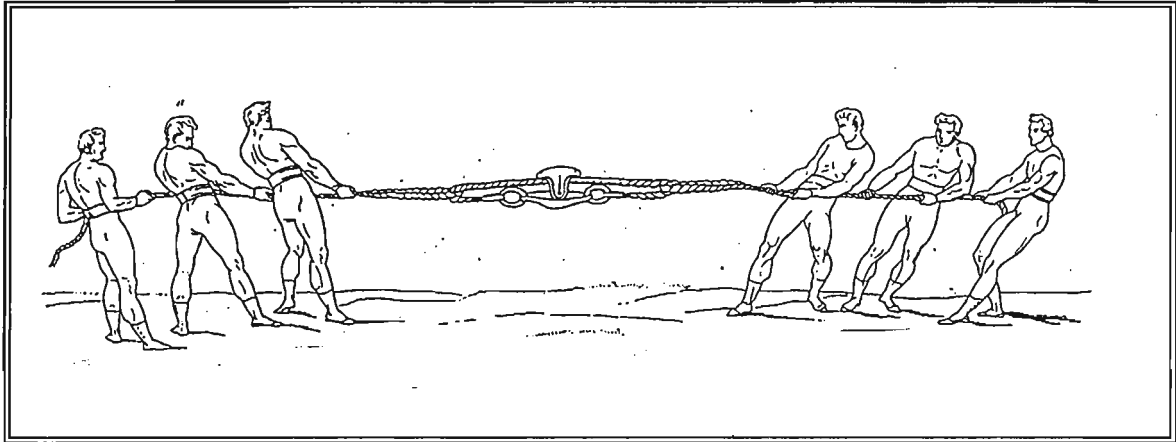


Fig. 21. Lucha con cuerda y dinamómetro. (Amorós).

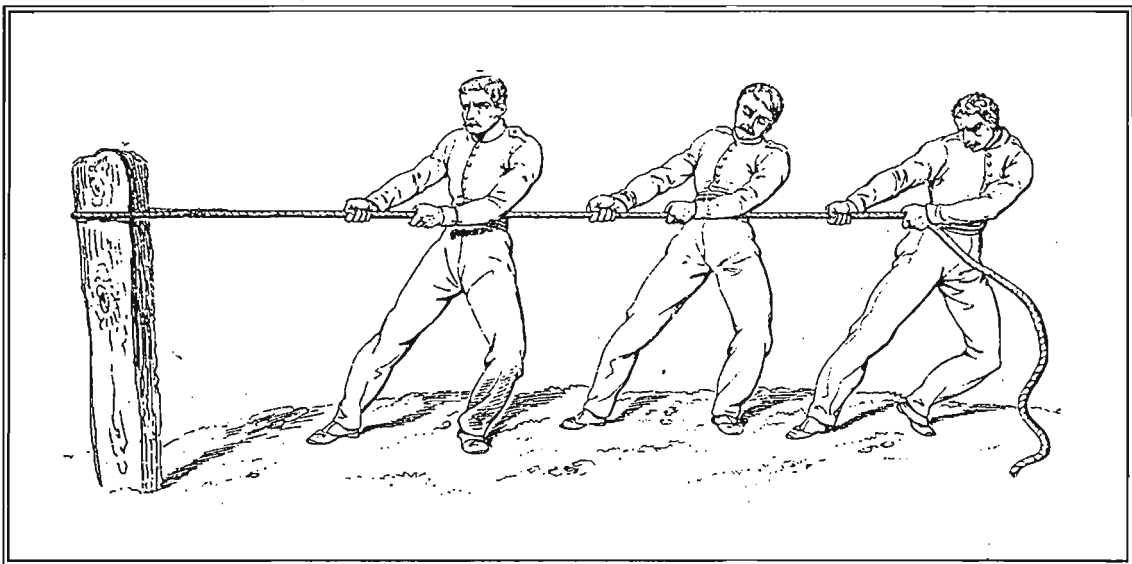


Fig. 22. Tracción general contra un punto fijo. (Aparici).

Aparici ²⁵ también propone diferentes tipos de luchas con cuerdas, entre dos o más soldados y contra un punto fijo. (Fig. 22).

Un ejemplo mucho más sencillo de lucha con cuerdas, lo describe Pedregal ²⁶ en su libro *"La Educación Gimnástica"* de 1897. (Fig. 23). En la imagen se aprecia la lucha entre dos hombres tirando de una cuerda que sostenía cada uno con una mano, y que pasando por debajo del brazo hasta la espalda y al hombro contrario, la sujetaban con la otra mano. Los dos hombres traccionaban de la cuerda en sentidos contrarios para intentar arrastrar o desplazar al oponente.

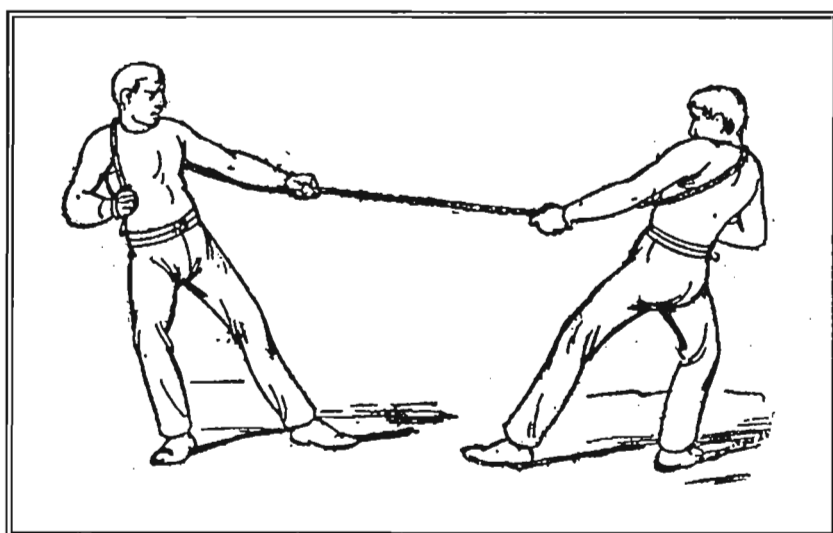


Fig. 23. Lucha con cuerda entre dos. (Pedregal).

Además de la fuerza, se mejoraba con este tipo de ejercicios, la coordinación, la destreza y la velocidad de reacción entre otras cualidades físicas. La competitividad estaba asegurada en la lucha, cualidad que en la gimnasia militar estaba considerada como imprescindible y con gran transferencia a los combates "cuerpo a cuerpo".

9. 4. 2.- LUCHA CON PICAS.

Las picas, aparatos que se empleaban principalmente para mejorar la flexibilidad y la coordinación general, se usaron también para "luchar". Al ser un aparato rígido, era válido para luchas de tracción y de empuje, o de ambas alternativamente.

Los ejercicios eran muy sencillos: dos competidores cogían una o dos picas por sus extremos e intentaban empujar o traccionar del contrario para hacerle mover los pies y desplazarle. La habilidad, fuerza y velocidad de reacción eran fundamentales para lograr vencer al contrario.

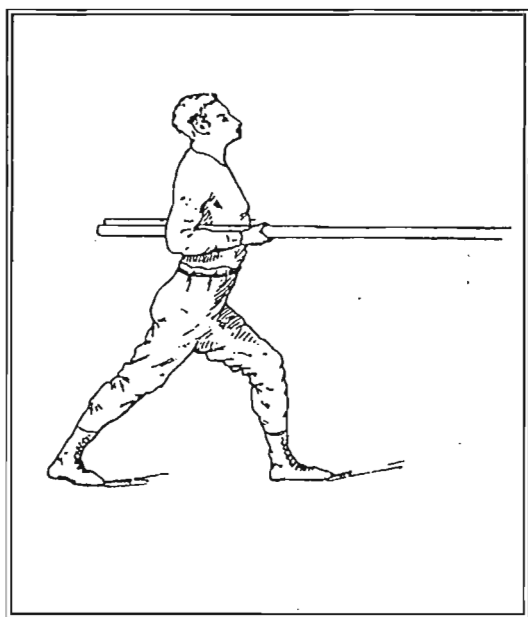


Fig. 24. Lucha con dos picas. (G^a Fraguas).

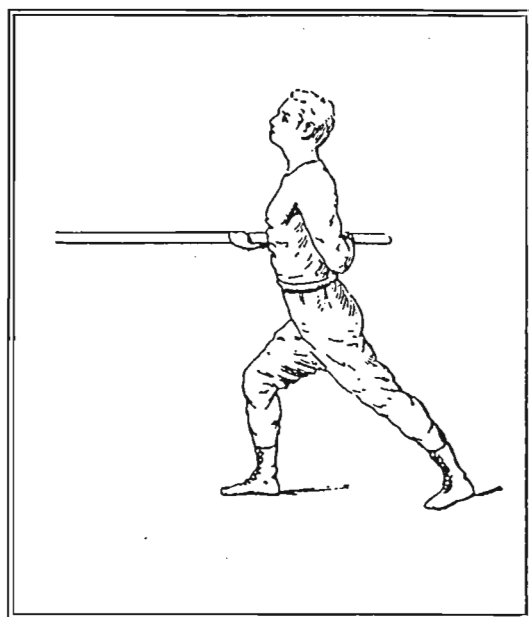


Fig. 25. Lucha con una pica. (G^a Fraguas).

García Fraguas ²⁷, en su *Tratado Racional de Gimnástica*, propone dos ejemplos de lucha con picas: en el primero se aprecia a uno de los competidores con dos picas, una en cada mano (Fig. 24). En el segundo, otro de los competidores sujeta la pica con un brazo en el costado, y el otro brazo por detrás. (Fig. 25).

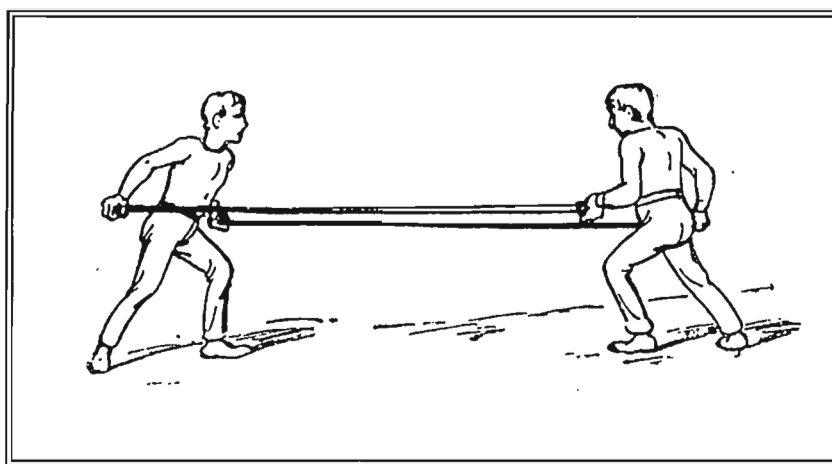


Fig. 26. Lucha de niños con dos picas. (Pedregal).

Pedregal ²⁸, ilustra la lucha con picas, mediante un dibujo interesante, (Fig. 26). En él, observamos a dos niños peleando con dos picas, haciendo esfuerzos de tracción y empuje con los brazos, a la vez que mantienen fijos los pies en el suelo.

9. 4. 3.- LUCHA CON ESTRIBOS Y EMPUÑADURAS.

Los estribos eran aparatos muy sencillos, que servían para luchar entre dos o más competidores y ejercitar la fuerza de tracción de los brazos y de los músculos de la cintura escápulo-humeral ²⁹. (Fig. 27).

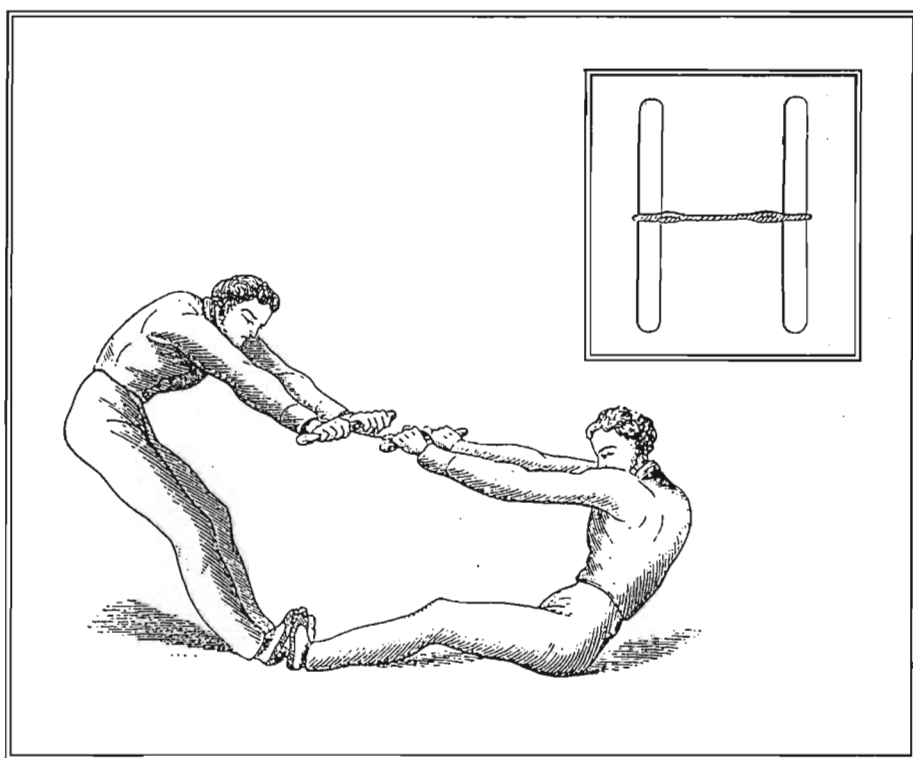


Fig. 27. Lucha con empuñaduras. (Lenöel).

Lladó y Barceló ³⁰ los describe en su libro "*Nociones de Gimnástica Higiénica*", de 1868, como "dos cilindros enlazados por el centro con una cuerda bastante gruesa para evitar que se rompa. Pueden hacerse también de una barrita recta y cilíndrica de veinte y cinco centímetros de largo por cinco milímetros de diámetro, cuyos extremos se unen también a otros cilindros de dos centímetros de espesor y veinte de longitud, los cuales van enlazados a la barra antedicha en forma de cruz".

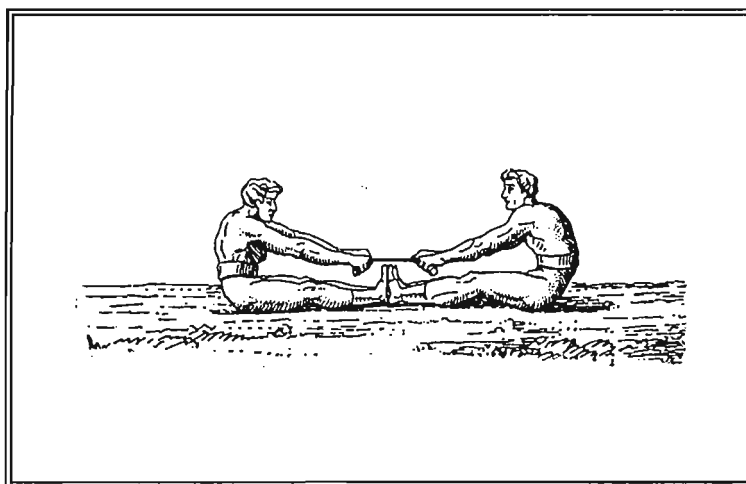


Fig. 28. Lucha con estribos. (Lladó y Barceló).

En la imagen se aprecia el típico ejercicio de lucha con estribos. Dos competidores sentados con las piernas extendidas y los pies enfrentados, agarran un cilindro cada uno y traccionan en sentidos opuestos para intentar vencer al oponente. En este tipo de lucha, además de la fuerza de brazos se desarrollaba de forma importante la musculatura extensora de la columna vertebral. (Fig. 28).

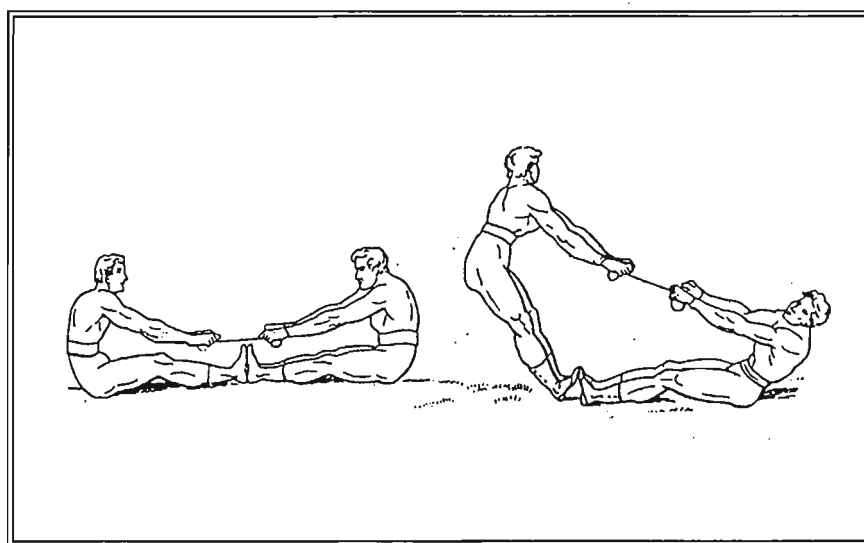


Fig. 29. Lucha con estribos. (Amorós).

En una imagen similar, observamos que Amorós ³¹ ya planteaba estas luchas con estribos en su "Manual de Educación Física" de 1830, y propuso alguna variante, en la que el vencedor desplaza al vencido hasta levantarlo del suelo. (Fig. 29).

Aparici ³², además de los ejercicios tradicionales de lucha con empuñaduras, propone uno muy interesante que denomina "lucha entre tres con empuñaduras". (Fig. 30).

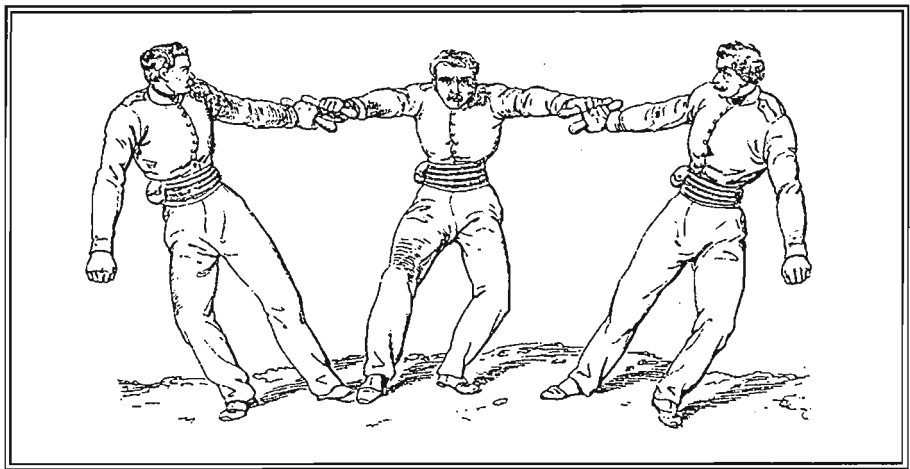


Fig. 30. Lucha entre tres con empuñaduras. (Aparici).

Pedregal ³³, llama a los estribos "empuñaduras" y las describe como "dos cilindros de madera de 34 a 36 cm. de longitud y 4 de diámetro, unidos en su centro por una doble cuerda de 50 cm. de largo". (Fig. 31).

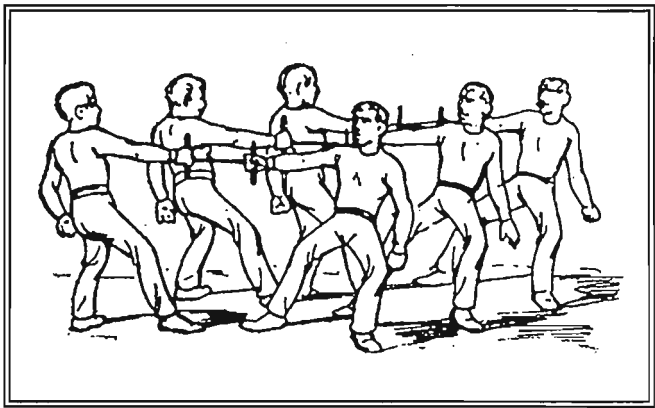


Fig. 31. Lucha con empuñaduras. (Pedregal).

Este mismo autor, denomina estribos a "unos aparatos similares a las empuñaduras de las que se diferencian por ser esféricos en sus extremos". (Fig. 32).

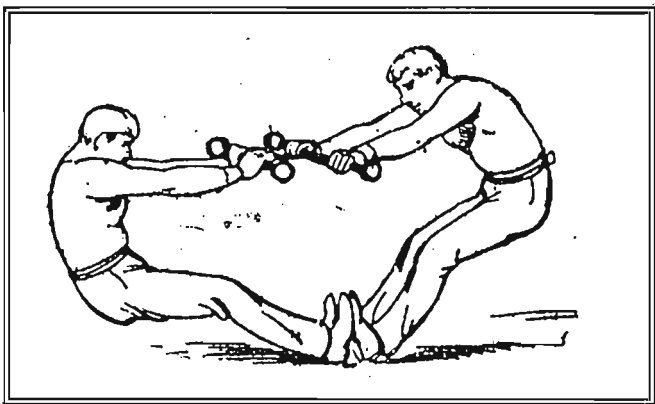


Fig. 32. Lucha con estribos. (Pedregal).

9. 4. 4.- LUCHA CON EMPUJADORES.

Como su nombre indica, los empujadores eran aparatos que se empleaban para "luchar empujando", de forma que se procuraba desplazar al contrario ejerciendo una fuerza de empuje mayor que la suya.

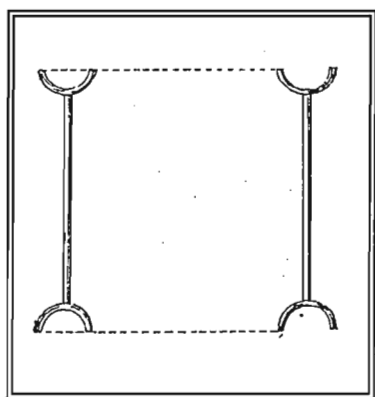


Fig. 33. Empujadores. (Lenöel ³⁴).

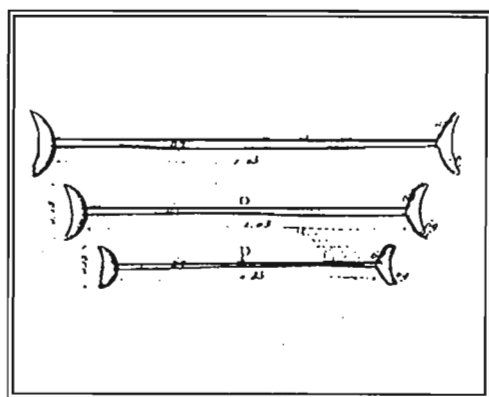


Fig. 34. Empujadores. (Laisné ³⁵).

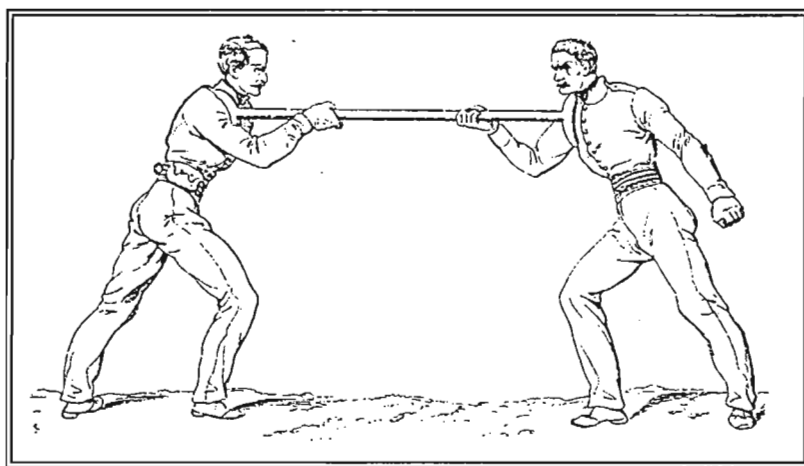


Fig. 35. Lucha con empujadores. (Aparici ³⁶).

Pedregal ³⁷, define así los empujadores: "Construidos estos de la misma madera y dimensiones que las picas, se diferencian únicamente porque tienen en sus extremos una especie de muleta para apoyar en el hombro, cuyo desarrollo se adquiere con este ejercicio de una manera rápida".

¹ **Aparici, José María. 1852.** Instrucción para la Enseñanza de la Gimnástica en los cuerpos de tropas y establecimientos militares. Madrid: Imprenta y Estereotipia de M. Rivadeneyra. Fig. 142, (Nº 243).

² **Laisné, Napoléon. 1879.** Gymnastique Pratique: contenant la description des exercices, la construction et le prix des machines: ouvrage destiné aux familles, aux Etablissements d'Education, aux Corps militaires. Paris: Librairie de L. Hachette et Cie., Pág. 297 a 302.

³ **Pedregal Prida, Francisco. 1897.** La Educación Gimnástica. 2ª ed. Madrid: Imp. Hijos de M. G. Hernández. Fig. 190. pág. 288.

⁴ **Coudol, Hugues. 1864.** Gymnique Francaise ou méthode pour servir à l'éducation physique. Toulouse: Imprimerie de A. Chavin.

⁵ **Heiser, Ch. 1854.** Traité de Gymnastique Raisonnée au point de vue Orthopédique, Hygiénique et Médical ou cours d'exercices appropriés à L'éducation Physique des deux sexes et applicables à tous les ages. Paris: Librairie de Victor Masson. Figs. 58 a 69, lám. 4ª.

⁶ **Laisné, Napoléon.** Op. cit., págs. 297 a 302.

⁷ **Gillet-Damité. 1890.** Gimnástica. Paris : Lib. de Hachette, págs. 33 a 36.

⁸ **Aparici, José María.** Op. cit., figs. 89, 90 y 91, lám. 17.

- ⁹ **García Fraguas, José E. 1894.** Tratado Racional de Gimnástica y de los Ejercicios y Juegos Corporales. Madrid: Casa ed. y Lib. de la viuda de Hernando y Compañía. Figs. 369 a 374, págs. 543 a 545.
- ¹⁰ **Pedregal Prida, Francisco.1884.** Gimnástica Civil y Militar. Madrid: Tip. de Manuel Ginés Hernández. Fig. 160, pág. 287.
- ¹¹ **Amorós y Ondeano, Francisco, Marqués de Sotelo. 1830.** Manuel D'éducation Physique, Gymnastique et Morale. Paris: à la Librairie Encyclopédique de Roret. Lám. 50.
- ¹² **Casares, Julio. 1977.** Diccionario ideológico de la lengua española. 2ª ed. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, S. A.. Pág. 883.
- ¹³ **Wilskman, Ivar. 1891.** Neuvoja Kotivoimistelussa. Helsingissä: G. W. Edlund, Kustanjata. Portada.
- ¹⁴ **García Fraguas, José E.** Op. cit., fig. 291, págs 493 a 498.
- ¹⁵ **Amorós y Ondeano, Francisco, Marqués de Sotelo.** Op. cit., lám. 22.
- ¹⁶ **López Gómez, Salvador. 1873.** El Gimnasio: tratado teórico práctico de todos los principios y reglas de aplicación a esta importante parte de la higiene. Sevilla: Imp. R. Baldaraque. Pág. 157.
- ¹⁷ **Heiser, Ch..** Op. cit., figs. 14 a 17, lám. 1ª.

- ¹⁸ **Schreber, Daniel Gottlov Moritz. 1898. Gimnasatyka lecznicza pokojowa.**
Warszawa: Gebethnera I. Wolffa. Lám. 1ª.
- ¹⁹ **García Fraguas, José E. Op. cit., fig. 293, págs 493 a 498.**
- ²⁰ **Sanz Romo, Marcelo. 1895. Manual de Gimnástica Higiénica y juegos escolares.**
Madrid: Imp. de los Sucesores de Cuesta. Pág. 281.
- ²¹ **Sanz Romo, Marcelo. Op. cit., figs. 12 a 19, págs. 272 a 280.**
- ²² **Pedregal Prida, Francisco. 1897. Op. cit., figs. 159 a 177.**
- ²³ **Pedregal Prida, Francisco. 1897. Op. cit., fig. 178 y 179, pág. 281.**
- ²⁴ **Amorós y Ondeano, Francisco, Marqués de Sotelo. Lám. 25.**
- ²⁵ **Aparici, José María. Op. cit., fig. 55. (Nº 70).**
- ²⁶ **Pedregal Prida, Francisco. 1897. Fig. 193, pág. 290.**
- ²⁷ **García Fraguas, José E. Op. cit., figs. 291 a 293, págs 493 a 498.**
- ²⁸ **Pedregal Prida, Francisco. 1897. Op. cit., fig. 189, pág. 288.**

²⁹ **Le Blond, N. A. 1888.** La Gymnastique et les exercices physiques. Paris: Librairie J. B. Baillière et fils. Figs. 36 y 37, págs 133 y 134.

³⁰ **Lladó y Barceló, Joaquín. 1876.** Nociones de Gimnástica Higiénica: aplicada a las escuelas de instrucción primaria de uno y otro sexo y de utilidad en todas las edades y para todas las clases de la sociedad. 2ª ed. Barcelona: Librería de Juan y Antonio Bastinos, editores. Fig. 26.

³¹ **Amorós y Ondeano, Francisco, Marqués de Sotelo.** Op. cit., lám. 25.

³² **Aparici, José María.** Op. cit., fig. 51. (Nº 66).

³³ **Pedregal Prida, Francisco. 1897.** Op. cit., fig. 191, pág. 289.

³⁴ **Lenöel, Louis. 1867.** Traité théorique et pratique de Gymnastique. Paris: A. Durand et Pedone-Lauriel. Pág. 89.

³⁵ **Laisné, Napoléon.** Op. cit., lámina 3ª.

³⁶ **Aparici, José María.** Op. cit., fig. 53. (Nº 68).

³⁷ **Pedregal Prida, Francisco. 1897.** Op. cit., fig. 190, pág. 288.

CAPÍTULO 10.

10. 1.- APARATOS PARA LA APLICACIÓN DE RESISTENCIAS.

GENERALIDADES.

La mayor parte de los aparatos que se emplearon para mejorar o recuperar la fuerza muscular no podían dosificarse, ya que en muchos casos se utilizaba como resistencia el propio peso del cuerpo; ejemplos evidentes son entre otros, las cuerdas, las escaleras, la barra horizontal, las paralelas, las anillas, el trapecio, la tabla de puñales, el caballo de saltos y un largo etc. En otros casos la resistencia a vencer era la fuerza del oponente, como en los aparatos de lucha descritos anteriormente, con cuerdas, picas, estribos y empujadores.

Se imponía, por lo tanto, la necesidad de saber con qué resistencia se estaba trabajando para poder plantear un sistema de entrenamiento, y en algunos casos una recuperación de la fuerza muscular.

Se plantearon diferentes métodos para la aplicación de cargas a los distintos grupos musculares con el objetivo principal de mejorar la fuerza. Los más habituales fueron la aplicación directa de peso mediante pesas y mazas; la aplicación indirecta de peso por medio de aparatos y máquinas de poleas; la utilización de resortes como resistencias y los aparatos basados en la utilización de la palanca y del péndulo.

Describiremos en este capítulo los aparatos más importantes dentro de cada grupo y alguna de sus variaciones más interesantes.

10. 2.- APARATOS DE APLICACIÓN DIRECTA DE PESOS.

GENERALIDADES.

Dentro de este grupo de aparatos incluiremos los que se podían sujetar de forma directa con las manos o se adaptaban a una zona del cuerpo mediante diferentes sistemas. Estos aparatos se empleaban para la aplicación de resistencias a movimientos determinados.

Consideramos que las pesas y las mazas fueron los aparatos más representativos de aplicación directa de peso. Estos aparatos evolucionaron en formas y tamaños durante todo el siglo XIX, aunque todavía en la actualidad se emplean las pesas con objetivos y formas muy similares a los iniciales.

Creemos fundamental el estudio de estos aparatos, ya que fueron la base de la aplicación directa de peso, cuestión trascendental que influiría de forma determinante en la evolución de las técnicas de recuperación funcional. Los aparatos de aplicación directa de peso, que servían para aumentar la fuerza, se emplearon posteriormente para recuperar la fuerza perdida después de una lesión o enfermedad, y fueron uno de los puntos de partida para el diseño posterior de aparatos más completos y sofisticados.

10. 2. 1.- PESAS.

Las pesas fueron empleadas para mejorar la fuerza desde los primeros tiempos de la gimnástica. Estaban formadas por dos mazas de hierro esféricas o cónicas, reunidas por una parte más delgada, de forma que la mano pudiera abrazarla fácilmente. "Se hacían con ellas ejercicios muy variados y tenían la ventaja de ejercer gran influencia en el desarrollo de los órganos torácicos" ¹.

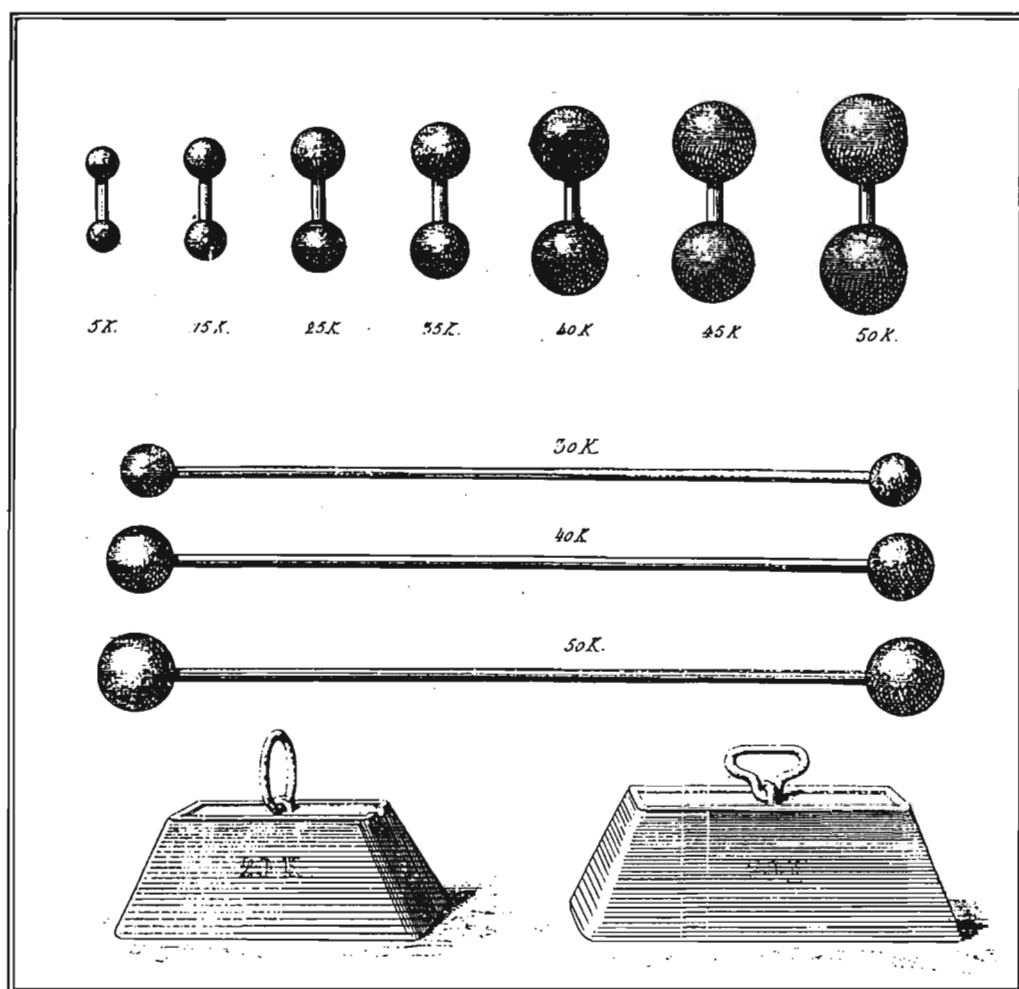


Fig. 1. Pesas. (Jarry de Bouffemont).

Había diferentes clases de pesas, las más frecuentes eran las de barra corta, las de barra larga, las balas de cañón y las grandes pesas ².

Guillet-Damité ³ indica diferentes ejercicios con pesas; entre los más interesantes destacan los siguientes: Elevar alternativamente las pesas adelante hasta la altura de los hombros. Elevar alternativamente las pesas hacia la derecha y hacia la izquierda hasta la altura de los hombros. Elevar simultáneamente las pesas adelante hasta la altura de los hombros. Elevar simultáneamente las pesas a derecha e izquierda hasta la altura de los hombros. Elevar alternativamente las pesas verticalmente por encima de los hombros. Elevar simultáneamente las pesas verticalmente por encima de los hombros. Elevar alternativamente las pesas a la altura de los hombros y extender los brazos por delante dirigiéndolos hacia arriba. Llevar simultáneamente las pesas por delante a la altura de los hombros y extender los brazos también por delante y hacia arriba y movimiento circular alternativo alrededor de la cabeza, empezando por delante.

Propone también ejercicios con barras de esferas. Las esferas colocadas a los extremos de la barra podían ser de madera o de hierro. Para que su peso estuviera en relación con la fuerza del alumno, era necesario que éste pudiera, cogiéndola por el centro, elevarla con el brazo extendido sin dificultad.

Los ejercicios que con mayor frecuencia se realizaban con este tipo de pesas eran los indicados a continuación: Llevar alternativamente una extremidad de la barra delante de los hombros pasándola por encima de la cabeza. Elevar horizontalmente la barra por encima de la cabeza, bajarla por detrás de los hombros, volverla a traer por encima de la cabeza y ponerla en la posición inicial. Tocar el suelo con la barra, doblando las piernas, y elevarla por encima de la cabeza levantándose. Hacer un movimiento vertical teniendo abierta la pierna izquierda o la derecha. Hacer un movimiento continuo alrededor del cuerpo empezando por

la mano derecha o por la izquierda y elevar la barra por encima de la cabeza e inclinarla a derecha e izquierda con los brazos extendidos.

Desde las balas de cañón y martillos utilizados por Amorós ⁴ y Aparici ⁵ en su sistema gimnástico, hasta las pesas que se emplearon a finales de siglo hubo diferentes transformaciones, pero el concepto de aplicación directa de peso como resistencia para desarrollar la fuerza muscular se mantuvo prácticamente igual.

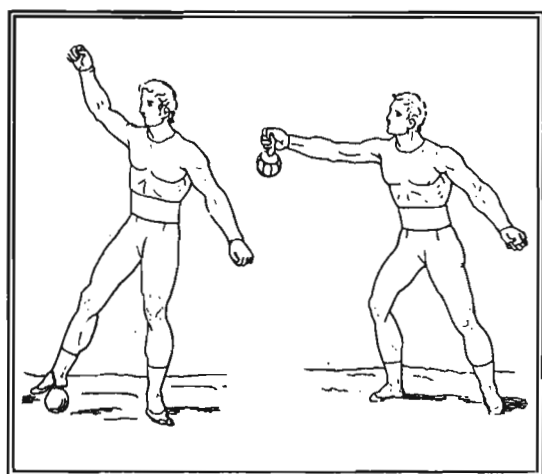


Fig. 2. Balas de cañón. (Amorós).

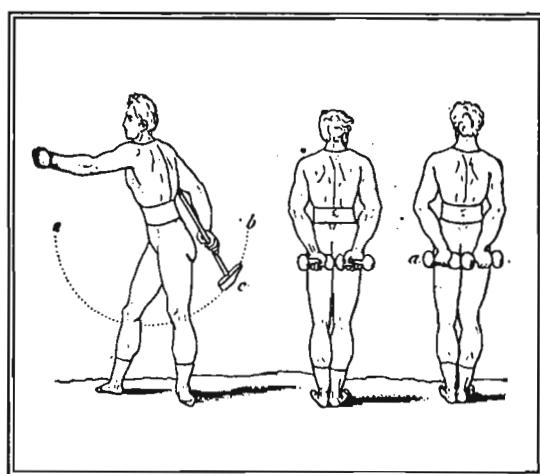


Fig. 3. Martillos y pesas. (Amorós).

Amorós empleaba balas de cañón para fortalecer brazos y piernas contra resistencia (Fig. 2), aunque también ideó otras posibilidades como los martillos y las pesas de barra corta para fortalecer los miembros superiores (Fig. 3).

Heiser ⁶ en 1854, describe "ejercicios con pesas de barra corta para jóvenes", con diferentes posiciones de brazos de forma simultánea o alternativa, en su "*Tratado de Gimnástica Racional*". (Fig. 4).

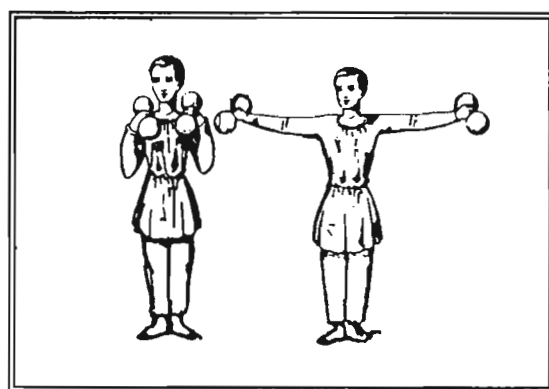


Fig. 4. Ejercicios con pesas. (Heiser).

En España también se emplearon las pesa con fines similares al resto de Europa. Lladó y Barceló ⁷ define las pesas como "aparatos que tienen la forma de dos esferas unidas al extremo de un cilindro de unos doce o catorce centímetros de largo por dos de diámetro; forma la más cómoda para manejarlos con facilidad".

Refiriéndose a sus dimensiones, materiales de fabricación y ejercicios añade: "Estos pesos siguen respecto a sus dimensiones la misma regla que los demás, si bien llegando solo hasta 24 kilogramos. Todos son de hierro colado, pudiendo ser en defecto de este, de plomo, o de hoja de lata llenos de arena. Desde 24 a 40 kilogramos, aumentando de cuatro cada uno se tendrán cinco pesos iguales en la forma a los anteriores; pero de unos setenta centímetros de largo, pues deben servir para ejercicios de los dos brazos a la vez".

García Fraguas ⁸, diferencia las pesas de barra corta y las de barra larga. De las pesas de barra corta dice: "Es un aparato portátil de los más usados en los ejercicios del gimnasio. Se compone de empuñadura y bolas. La empuñadura está formada por una barra recta de hierro, que tiene una longitud apropiada a la mano, no excediendo de 10 a 12 centímetros, y su grueso es proporcionado al volumen y peso de las bolas que rematan sus extremos. Estas son unas esferas huecas, de hierro fundido, rellenas de plomo". Estas pesas se construían por parejas, con el mismo tamaño y peso, con el fin de trabajar con ellas simultáneamente.

Como variedad de este aparato, aunque poco usado, se construían otras pesas de barra corta, que según García Fraguas, "consisten en una empuñadura más larga y gruesa que la descrita anteriormente, y en cuya longitud, a partir del sitio central que ha de ocupar la mano, tiene el resto de la barra por ambos lados la forma de un tornillo, en los cuales puede irse colocando a voluntad, discos o rodajas de hierro o plomo de diferente peso, sustituyendo a

las bolas, en escala de menor a mayor, cuyos discos se fijan por ambos lados con unas tuercas que entran por los extremos de la barra, las cuales se pueden quitar o poner, siempre que se trate de aumentar o disminuir el peso del aparato, poniendo o sacando nuevas rodajas".

Las pesas de barra corta se construían de diferentes tamaños, señala García Fraguas, "desde un kilo hasta 30 ó 35; estas últimas se emplean sólo en los grande ejercicios de fuerza de la gimnasia atlética. Pero en nuestra opinión, para los ejercicios de gimnasia higiénica, nunca deben exceder las parejas de 10 kilos".

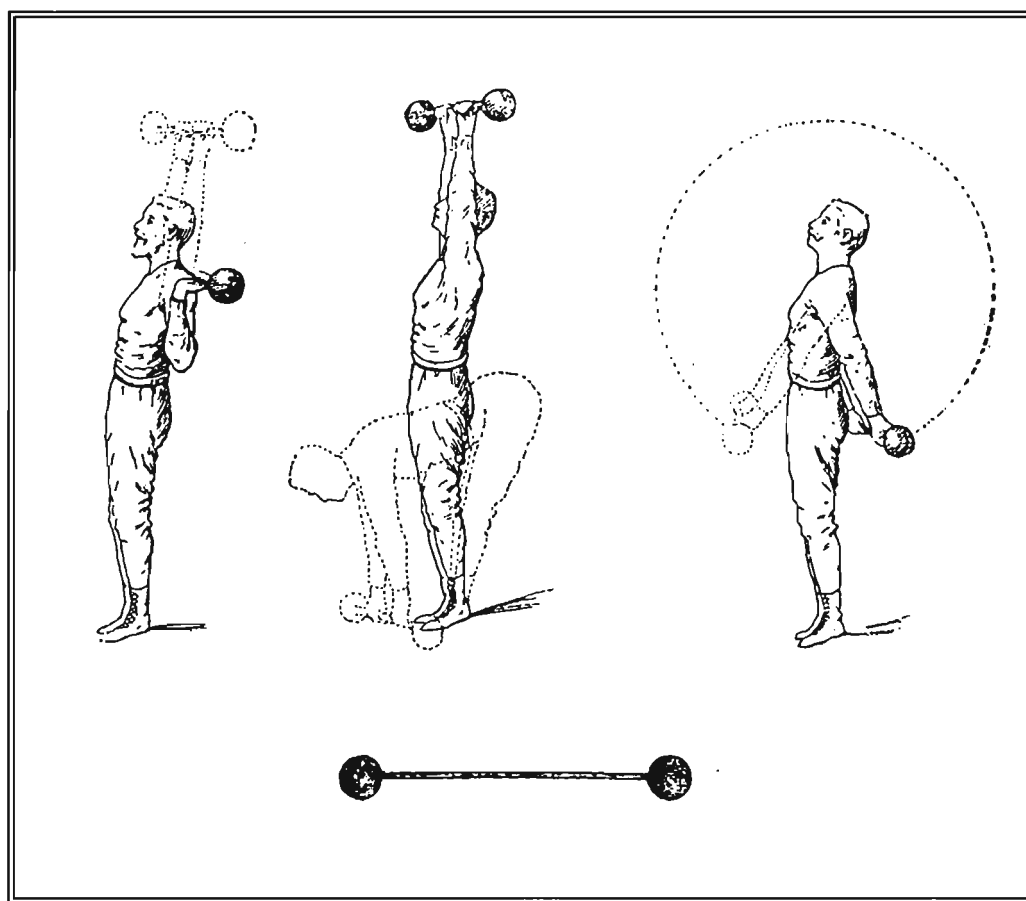


Fig. 5. Ejercicios con pesas de barra larga. (García Fraguas).

Sobre las pesas de barra larga, García Fraguas ⁹, afirma que su construcción es similar a las de barra corta, "consistiendo únicamente su diferencia en que la empuñadura es más larga, siendo ésta próximamente a un metro". (Fig. 5).

Sanz Romo ¹⁰ denomina a las pesas de barra corta "alteras", que "deben ser de poco peso, pues el desarrollo es mejor y más armónico por medio de la repetición de los ejercicios que por el esfuerzo". Esta indicación es de gran interés, ya que está planteando un sistema de trabajo adecuado para mejorar la fuerza - resistencia, contraindicando el trabajo con grandes cargas. Es todavía más correcta esta afirmación, si nos fijamos en el título del manual donde se recoge esta referencia "*Manual de Gimnástica Higiénica y Juegos Escolares*" de 1895.

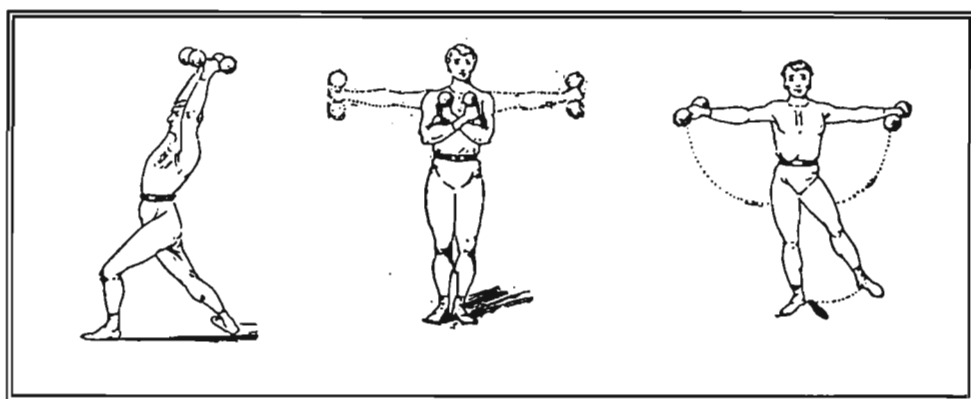


Fig. 6. Ejercicios con alteras o "bilboquet". (Sanz Romo).

Describe este autor ocho tiempos para los ejercicios con alteras, combinados con movimientos de extremidades inferiores. (Fig. 6).

Según Pedregal ¹¹, las pesas de barra larga, esféricas por sus extremos, "fueron inventadas por Mr. Laisné. Las hay de hierro o de madera, variando en longitud y en peso. Son de gran utilidad por el desarrollo que con sus variados ejercicios adquieren los brazos. El peso de las de hierro varía entre 4 y 8 kg.". Incluye el autor ejercicios con este tipo de pesas.

De las pesas de barra corta dice Pedregal ¹²: "Estas que por ser más manuales y tener el peso más reunido resultan para algunos preferibles a las largas, son iguales en construcción, variando en longitud y peso, que suele ser de 1 a 5 Kg.".

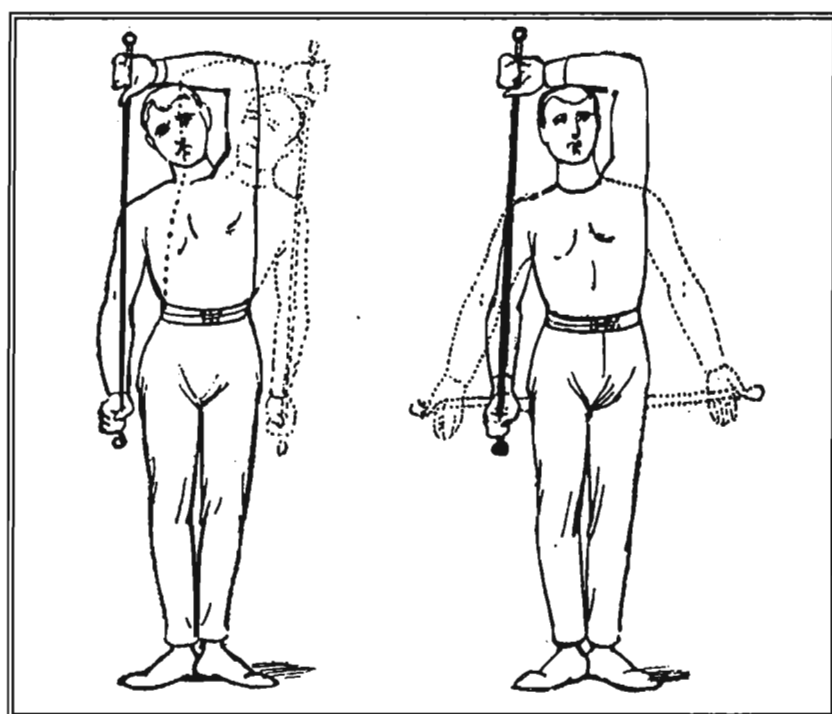


Fig. 7. Ejercicios con pesas de barra larga. (Pedregal).

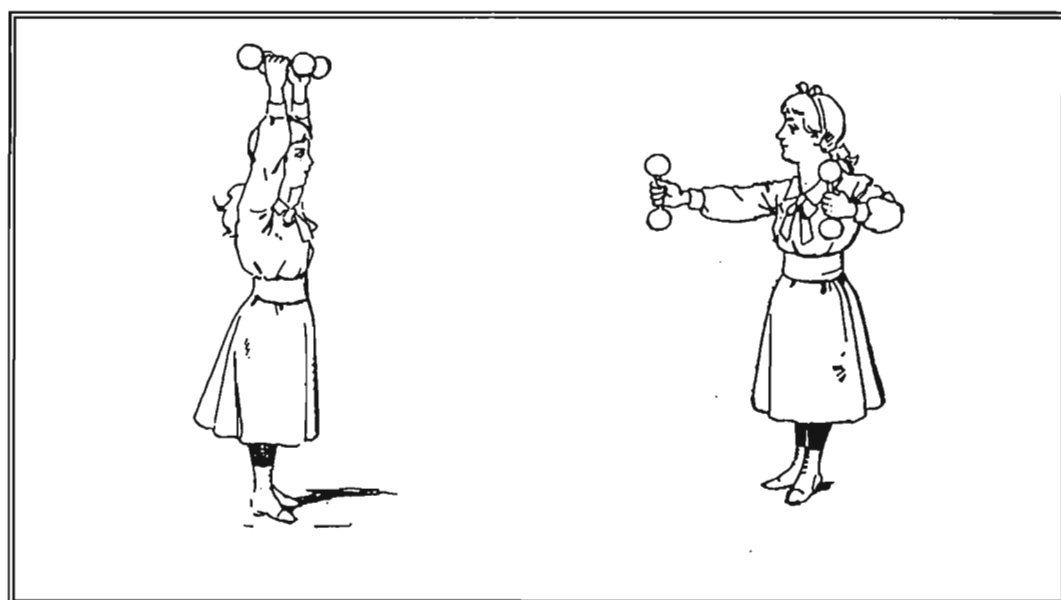


Fig. 8. Ejercicios con pesas de barra corta para niños. (Pedregal).

También tiene en cuenta las características de cada alumno a la hora de escoger el tipo de pesas cuando afirma: "Se realizan ejercicios de fuerza de brazos y hombros, teniendo especial cuidado de que correspondan a las fuerzas de cada alumno las pesas con que trabaje, a fin de que pueda manejarlas con facilidad y precisión, porque siempre que se produzca la

fatiga muscular por exceso de peso, no por repetición de movimiento, se perturba el efecto fisiológico de este ejercicio". (Figs. 7, 8 y 9).

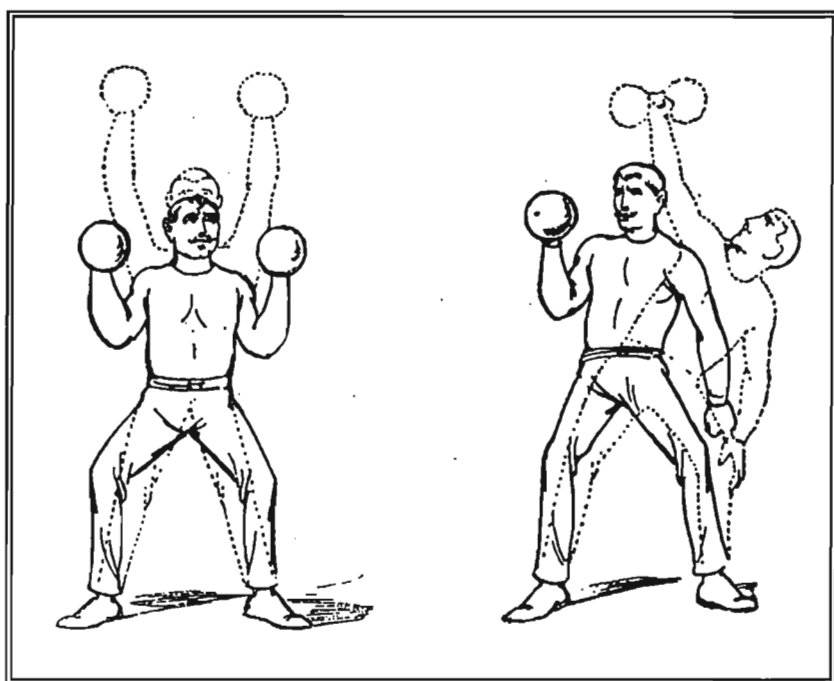


Fig. 9. Ejercicios con pesas de barra corta para adultos. (Pedregal).

La mayoría de las pesas que se utilizaban como método para la aplicación de resistencias directas tenían como objetivo principal el fortalecimiento de los brazos y de la cintura escápulo-humeral. Para el fortalecimiento de los miembros inferiores se diseñaron muy pocos modelos de carga directa. Las balas de cañón adaptadas al tobillo con correas fue el sistema más empleado en los sistemas gimnásticos más importantes de la época.

Además de las balas de cañón, uno de los sistemas más originales de la época para el fortalecimiento de los músculos de los miembros inferiores fue la utilización de la "sandalia gimnástica de Jarry de Bouffemont" ¹³. Este autor propone una sandalia con suela de plomo de diferentes longitudes, treinta, treinta y cinco, y cuarenta cm. Los pesos de estas suelas se correspondían con la longitud, de forma que la más pequeña pesaba cinco, la mediana diez y la grande quince libras. Esta sandalia gimnástica se ataba al pie mediante dos correas con sus

correspondientes hebillas, de forma que con ella se podía fortalecer la musculatura flexora y extensora de la rodilla con una resistencia concreta, (Fig. 10). La sandalia gimnástica dió origen a métodos y aparatos modernos de aplicación directa de resistencias como el de De Lorme, que todavía se utiliza en los centros de rehabilitación. La "sandalia gimnástica" moderna se conoce con el nombre de "zapato lastrado de De Lorme", autor que basó su método en los principios de Wassat y en sus propias leyes. Este método relativamente reciente, 1945, que actualmente tiende al desuso ha sido uno de los más utilizados para la recuperación del cuádriceps en las lesiones del miembro inferior ¹⁴.

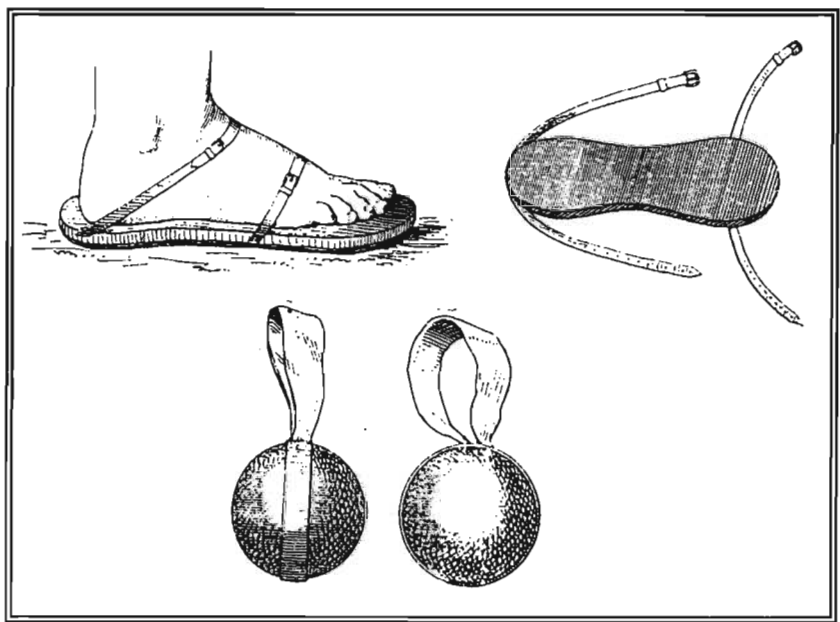


Fig. 10. Balas de cañón y "sandalia gimnástica". (Jarry de Bouffemont).

Las pesas son actualmente un elemento imprescindible dentro de los sistemas de entrenamiento moderno. Se utilizan para la preparación física en la mayoría de los deportes y en rehabilitación son parte fundamental del tratamiento de recuperación de las secuelas musculares después de una lesión. Aunque los materiales y formas han evolucionado a lo largo de los años y se han perfeccionado los sistemas de trabajo con las pesas, los objetivos iniciales y muchos de los ejercicios que se siguen realizando en el presente coinciden con los que propusieron muchos autores del siglo XIX.

10. 2. 2.- MAZAS.

Define Guillet-Damité ¹⁵ las mazas, en su libro "*Gimnástica*" de 1890, como "unos instrumentos de madera que tienen la forma de un pisón cónico. Se hace a poco coste con una madera dura y seca como roble, fresno o encina. Para que el peso de las mazas esté en relación con la fuerza de los alumnos, es necesario que éstos puedan sostenerlas en las manos y extender los brazos a derecha e izquierda sin dificultad".

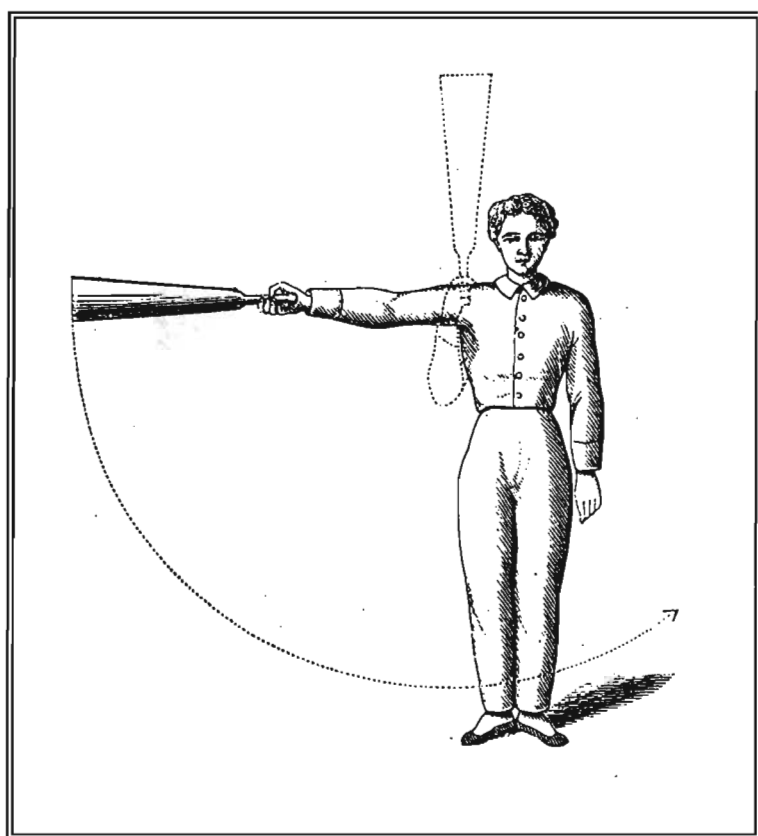


Fig. 11. Ejercicio con una maza. (Jarry de Bouffemont ¹⁶).

La gran mayoría de los autores del siglo XIX que se refieren a este aparato , indican la importancia de adecuar su peso a la fuerza de quien las utiliza. Por lo tanto, es evidente que existían distintos tamaños y diferentes densidades de madera en la fabricación de las mazas.

Se realizaban con las mazas diferentes ejercicios para aumentar la fuerza de brazos, los más frecuentes eran los siguientes: Llevar la maza al hombro. Echar las mazas atrás. Voltear las mazas atrás. Echar la maza adelante. Llevar la maza afuera por la derecha. Llevar la maza adentro a la izquierda. Llevar la maza horizontalmente hacia adelante y pasarla por encima de la cabeza. Levantar la maza verticalmente y pasarla detrás de la cabeza. Bajar la maza y pasarla al rededor del cuerpo. Pasar la maza en círculo por la izquierda o por la derecha. Dejar la maza en tierra. Llevar la maza a brazo tendido ¹⁷. (Fig. 12).

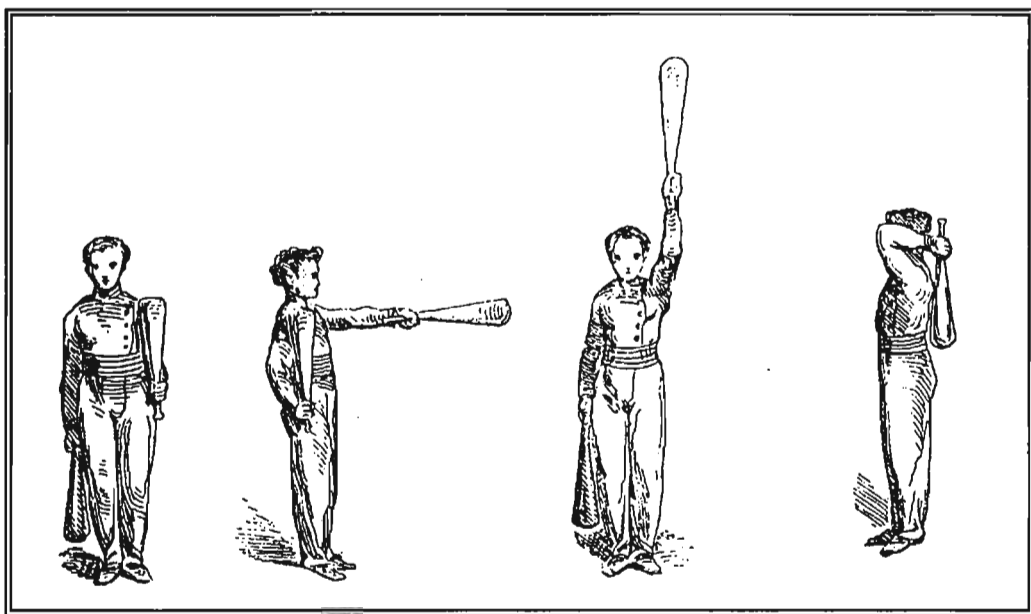


Fig. 12. Ejercicios con las mazas. (Guillet-Damité).

Anteriormente, varios autores describieron y utilizaron este aparato para mejorar la fuerza, incluso aplicados a la "educación física de los dos sexos y en todas las edades" como indica Heiser ¹⁸ en su "*Tratado de Gimnástica Racional*" de 1854. Propone este autor dos tamaños distintos de mazas y diversos ejercicios en los que un niño mueve los brazos de forma simultánea o alternativa en distintas direcciones, sujetando unas mazas. (Fig. 13).

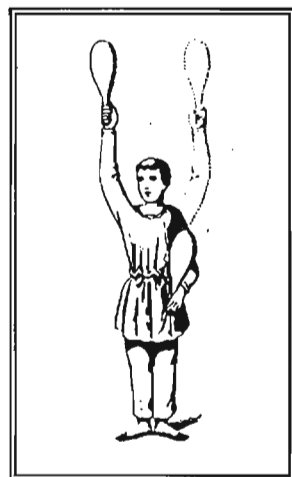


Fig. 13. Niño con mazas. (Heiser).

En 1871, en su "*Tratado de Gimnástica*", Schmitz describe las mazas y aporta el dibujo de una de ellas con sus dimensiones, "setenta y cinco cm. de altura por dieciocho cm. en su parte más gruesa". Este tipo de maza fue la más utilizada y la forma que más frecuentemente describieron los autores del siglo XIX. (Fig. 14).

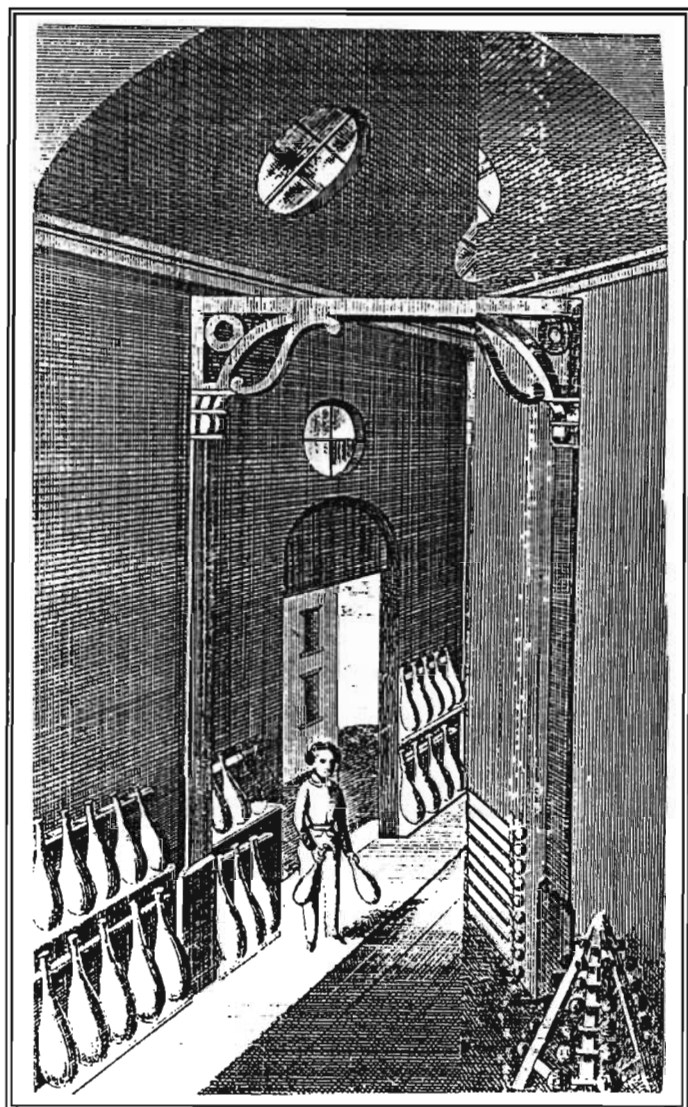


Fig. 15. "Alumno portando mazas". (Schmitz).

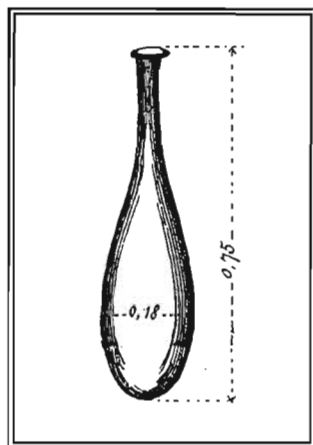


Fig. 14. Maza. (Schmitz)

En el mismo libro de este autor, y en la lámina que representa una zona del interior de un gimnasio, observamos a un alumno portando dos mazas, rodeado de muchas de ellas en sus estantes. (Fig. 15). En esta imagen, en la que aparecen también pesas de barra larga y de barra corta, podemos apreciar los diferentes tamaños de mazas.

Otro autor importante de la época, Laisné ¹⁹, incluye en su libro *Gimnástica Práctica* de 1879, tres tamaños diferentes de mazas: sesenta, setenta, y ochenta cm., con una forma muy peculiar y estrecha en su mango y en su base. Demuestra este autor, en el diseño de las mazas, la influencia de la denominada "maza persa", que también incluye en la misma obra. Tiene la maza persa un mango muy largo y estrecho, base y forma redondeada en el centro. (Figs. 16 y 17).

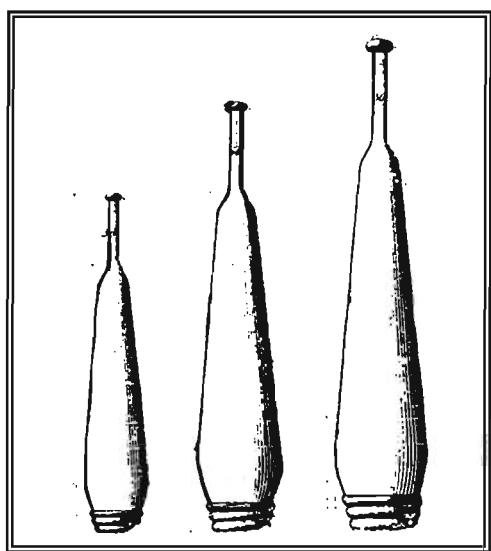


Fig. 16. Mazas de tres tamaños. (Laisné).

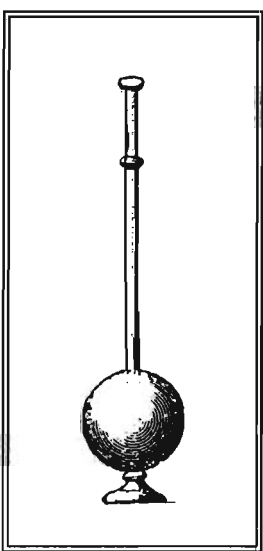


Fig. 17. Maza persa. (Laisné).

En España, varios autores hicieron uso de este aparato para desarrollar la fuerza de los brazos y de la cintura escápulo-humeral. Como alguno de los aparatos de los sistemas gimnásticos del siglo XIX, las mazas tuvieron una de sus aplicaciones iniciales en la gimnasia militar. (Fig. 18).

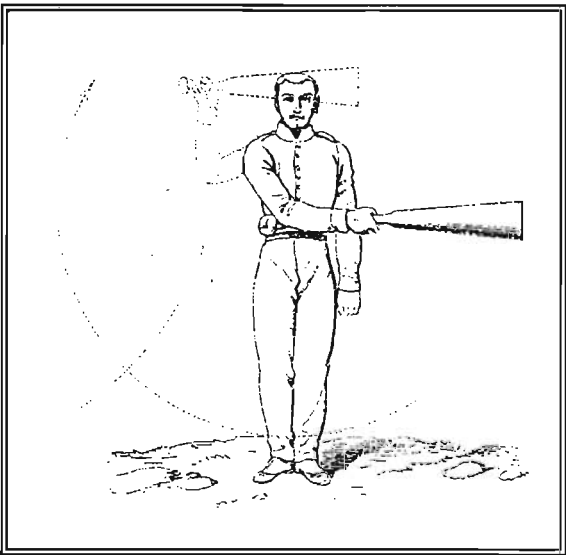


Fig. 18. Ejercicio con mazas. (Aparici ²⁰).

García Fraguas ²¹ incluye a las mazas dentro de los aparatos portátiles y las describe de la siguiente manera: "Las mazas que se emplean en Gimnástica, se construyen de un trozo de tronco o rama de madera tenaz y flexible generalmente de haya, álamo, olmo o aliso, de forma cilindro-cónica, cuyo diámetro mayor corresponde al extremo opuesto de la mano, con un reborde o botón torneado en su extremo superior, que pudiera servir como tope de seguridad para el pulpejo: se hacen de diferentes tamaños, y su peso y longitud apropiados a las facultades del alumno y al movimiento que con ellas practique. El objetivo principal de este aparato es poner en juego los movimientos de flexión, extensión, rotación y circunducción de que son susceptibles las extremidades superiores, dada su construcción anatómica, radicando principalmente su efecto en las articulaciones de la muñeca y hombro". (Fig. 19).

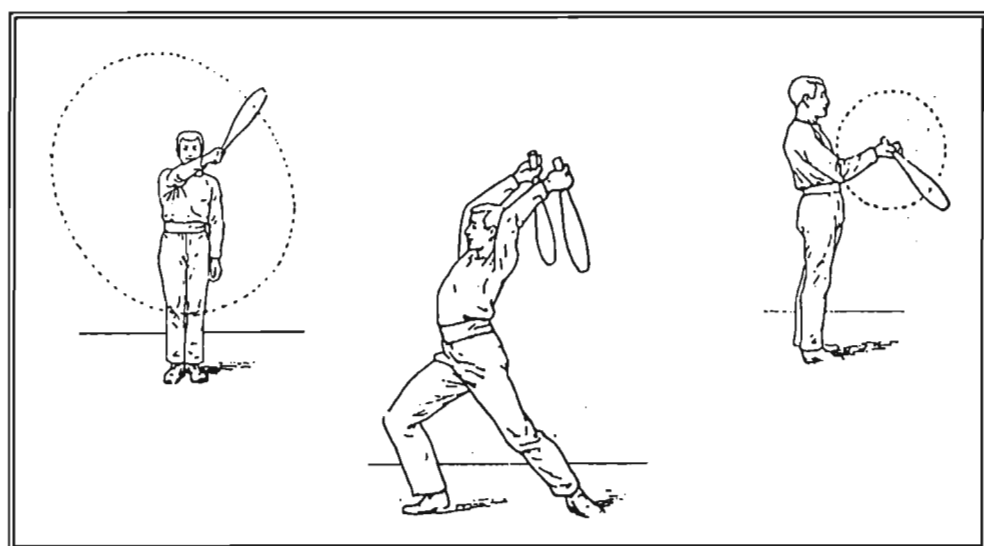


Fig. 19. Ejercicios con mazas. (García Fraguas).

En 1895, Sanz Romo ²² se refiere a las mazas como "instrumentos de madera y de forma parecida a una botella de las corrientes; los ejercicios de mazas son más de agilidad y destreza que de fuerza; las muñecas, los dedos, las articulaciones del antebrazo y brazo, y sobre todo los hombros, son más principalmente las que accionan en los ejercicios con mazas".

En cuanto a su tamaño dice el mismo autor: "pueden ser las mazas de varios tamaños y pesos, desde 1 á 5 ó 6 kilogramos; es próximamente lo acostumbrado en los gimnasios".

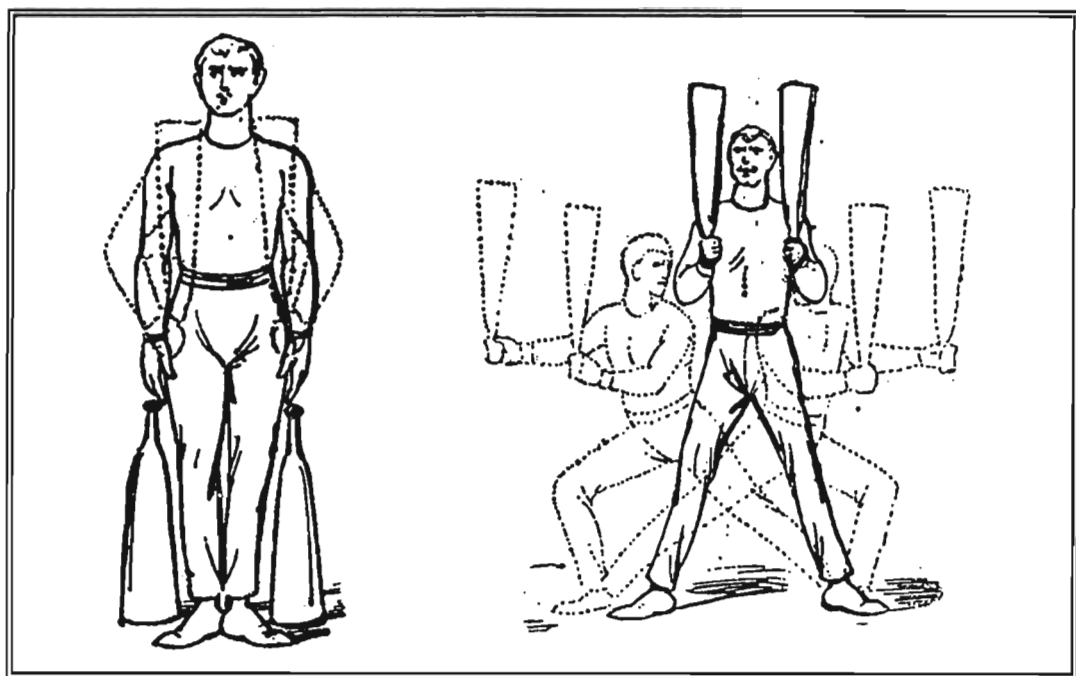


Fig. 20. Ejercicios con mazas. (Pedregal).

Según Pedregal ²³, las mazas eran originarias de Persia, fueron " importadas en Francia a principios de este siglo por el coronel inglés Mr. Harriot. El peso de estos instrumentos, que se construyen de madera, varía entre 3 y 6 Kg., y su uso es general en todos los gimnasios por las variantes a que se prestan". (Fig. 20).

Actualmente las mazas es uno de los "aparatos" que se emplean en la modalidad de gimnasia rítmica femenina, realizándose con ellas ejercicios de habilidad con niveles de gran dificultad. Si durante el siglo XIX, las mazas se fabricaron de diferentes tamaños para adecuarlas a las características de los alumnos, en el presente no se utilizan para el fortalecimiento de los brazos; su objetivo fundamental es mejorar la destreza y la coordinación general.

10. 3.- APARATOS DE APLICACIÓN INDIRECTA DE PESOS.

GENERALIDADES.

Los ejercicios contra resistencia por medio de la aplicación directa de pesos, tenían el inconveniente de su aplicación específica a los diferentes grupos musculares. Mientras que las pesas, a través de las manos, servían para realizar ejercicios de brazos, la sandalia gimnástica y las balas de cañón se ataban al pie y tobillo para los ejercicios de piernas. El cuello, el tronco y un buen número de músculos de los miembros superiores e inferiores tenían grandes limitaciones al trabajar con cargas de forma directa.

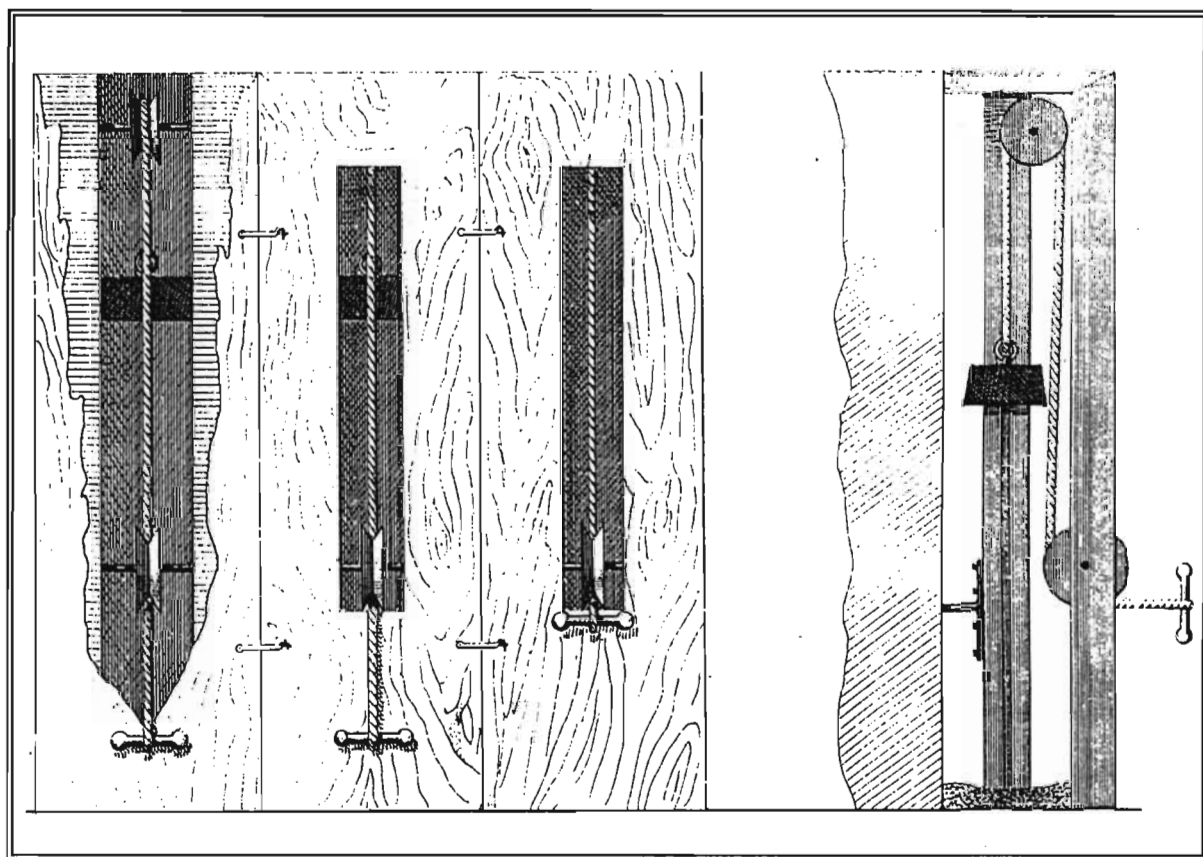


Fig. 21. Sistema de resistencia por medio de poleas y peso. (Jarry de Bouffemont ²⁴).

Se diseñaron otros aparatos que de alguna manera suplían estas limitaciones de la aplicación directa de peso. La báscula braquial fue uno de los primeros aparatos de poleas

que se utilizó para el desarrollo de la fuerza. Posteriormente estos sistemas se aplicaron a diferentes articulaciones y músculos. Ejemplos representativos de este grupo de aparatos fueron el carro, la silla gimnástica, la máquina de presión, el aparato para contracciones, dominaciones y cruces, y el aparato de dilatación pectoral.

Las máquinas gimnásticas basadas en la utilización de sistemas de poleas para la aplicación indirecta de peso proliferaron durante el siglo XIX, y llegaron a su máxima sofisticación con las inventadas por Bourlot y el profesor Vignolles.

Describiremos en este capítulo los aparatos y máquinas de poleas más interesantes de la época, sus características y las aplicaciones específicas más importantes para las que fueron diseñados.

10. 3. 1.- POLEAS.

Podemos asegurar, sin miedo a equivocarnos, que las poleas fueron un elemento clave y trascendental en la evolución tecnológica del material gimnástico, hasta el punto que las máquinas de poleas de finales del siglo XIX, se aplicaron con éxito para la recuperación funcional en procesos traumatológicos y el tratamiento de las desviaciones de columna vertebral, entre otras alteraciones.

Uno de los primeros aparatos de poleas que tuvo su importancia dentro de los sistemas gimnásticos de principios del siglo XIX fue la báscula braquial, aparato sencillo que estaba formado por dos poleas y una cuerda y servía para realizar ejercicios simples de tracción. Pero ante la sencillez de este aparato, se extendía un gran abanico de posibilidades, que los autores de mediados del siglo XIX no desaprovecharían. El elemento estaba ahí, un instrumento formado por una rueda acanalada, que giraba sobre un eje, por la que podía deslizarse una cuerda a la que se aplicaba un peso que actuaría como resistencia. Denominada también "garrucha", se definía en mecánica como una "máquina que por medio de una roldana libre sirve para levantar grandes pesos" ²⁵.

Lo realmente importante de este sistema de aplicación indirecta de peso, era que podía localizarse el efecto de la resistencia para el fortalecimiento de cualquier grupo muscular, como veremos en la descripción de las máquinas de poleas de finales del siglo XIX.

10. 3. 1. 1.- BÁSCULA BRAQUIAL.

La báscula braquial, fue uno de los primeros aparatos de poleas que tuvo aplicación dentro de un "sistema gimnástico". "Inventada por Amorós, está constituida por dos poleas A. B. fijas y colocadas en el techo, de un diámetro y resistencia tal, capaces de poder resistir los ejercicios que en ellas se efectúen, separadas entre sí un metro aproximadamente, por las que pasa una cuerda que termina en sus extremos en dos cabos iguales, cuya base es un cilindro de madera". Así definía López Gómez²⁶ este aparato en 1873. (Fig. 22).

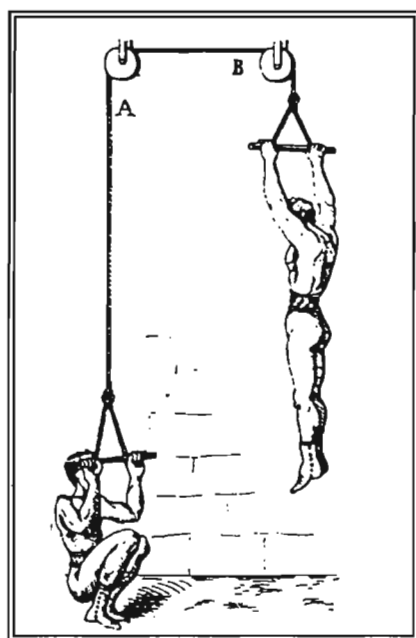


Fig. 22. Báscula braquial. (López Gómez).

Añade el mismo autor que "Amorós, el inventor de esta máquina, inventó otra, formada por una doble palanca, apoyada por su medio, montada sobre un mástil y en virtud de esta modificación podían efectuar los ejercicios cuatro personas a la vez".

Varios autores del siglo XIX en España y otros países europeos, hicieron referencia a esta máquina; entre ellos destacaremos a Heiser, Schmitz, Lladó y Pedregal.

Heiser ²⁷, en 1854, describe la báscula braquial con una modificación interesante, la utilización de un trapecio triangular como elemento de agarre, que se adapta a la cuerda mediante un gancho y una cadena. (Fig. 23). El hecho de cambiar a la "persona como resistencia" por un peso determinado, (Fig. 24), es uno de los elementos trascendentales de la evolución e importancia que estos aparatos adquirieron en la época.

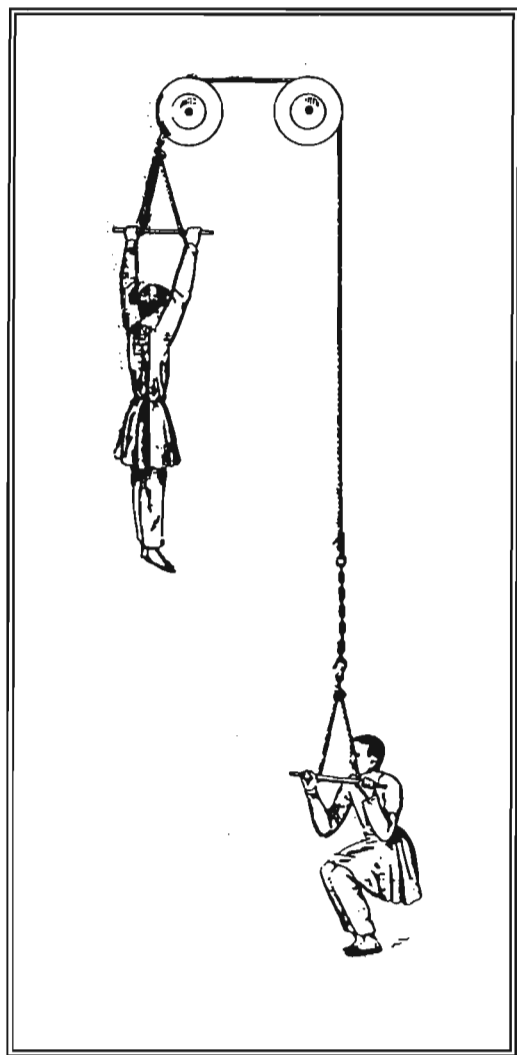


Fig. 23. Báscula braquial. (Heiser).

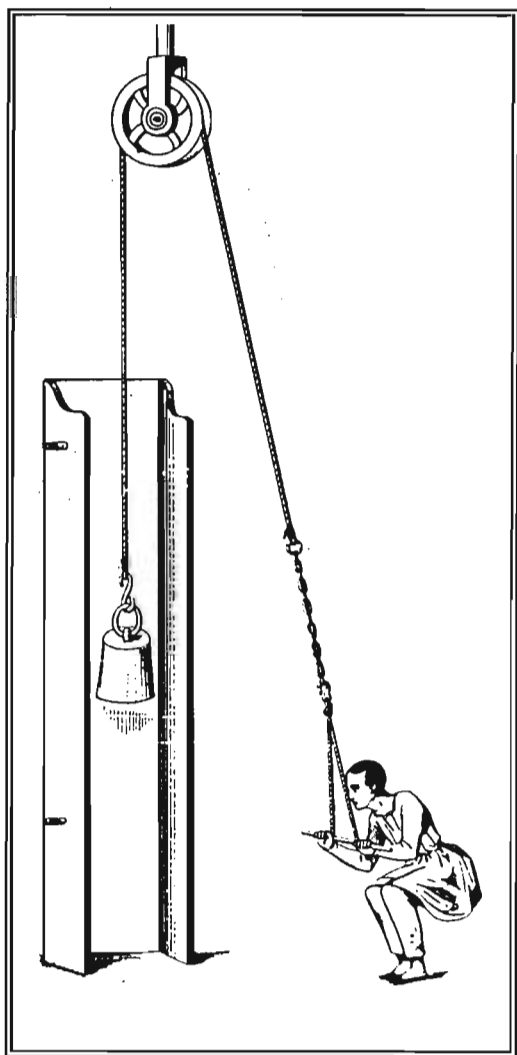


Fig. 24. Sistema de polea y peso. (Heiser).

La adaptación de estos pesos a grupos musculares concretos, para su fortalecimiento, fue el punto determinante de esta evolución. Heiser, aplicaría estas y otras teorías para el tratamiento de las desviaciones del raquis, como veremos en el capítulo específico de columna vertebral.

En España, Lladó y Barceló ²⁸, en su libro *"Nociones de Gimnástica Higiénica"* de 1868, describe también la báscula braquial. "La báscula es un aparato en el cual no se ejecuta más que un ejercicio que puede llamarse pulmonar, puesto que excita la respiración. Consiste en dos poleas colocadas en el techo a la distancia de un metro nueve centímetros, A; y una cuerda que pasa por encima de las dos, cuyos extremos van a parar a dos metros del suelo B". A cada extremo hay dos cuerdas atadas a un cilindro formando un triángulo C; pero dejando en el cilindro espacio suficiente para colocar la mano". (Fig. 25).

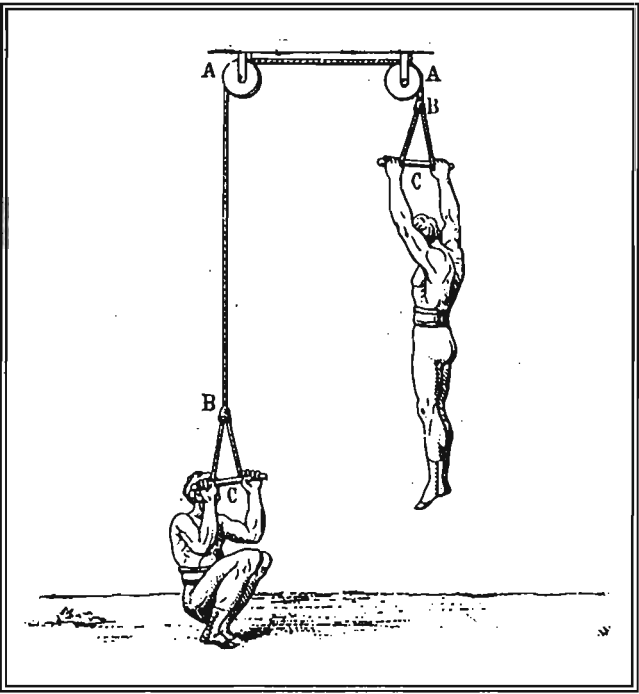


Fig. 25. Báscula braquial. (Lladó y Barceló).

Lladó y Barceló, utilizando la báscula braquial como punto de partida, diseñó otros aparatos muy interesantes que describiremos posteriormente. Algunos de estos aparatos son modelos exclusivos del autor.

En la misma época, y en otros países como Alemania, Francia y Bélgica se emplearon aparatos de poleas. En Lieja, Schmitz describe en su *"Tratado de Gimnástica"* de 1871, el aparato de doble polea, llamado báscula braquial por otros autores. Los sistemas de anclaje

de este aparato fueron muy diferentes. El que propone Schmitz sobre una viga de gimnasio es uno de los más seguros y demuestra su solidez si nos fijamos en las medidas de esta viga, seis metros de largo por medio metro de ancho. (Fig. 26).

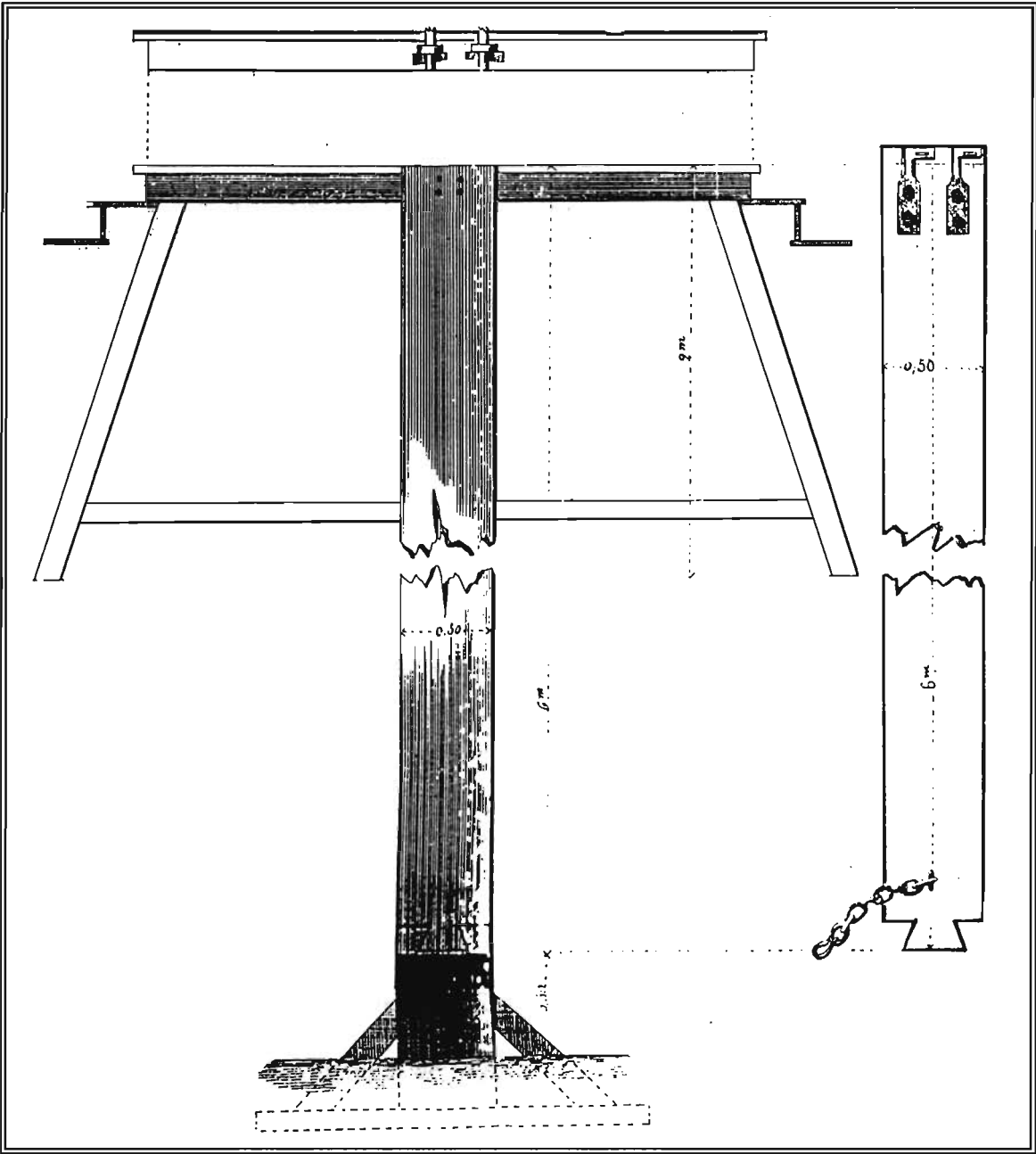


Fig. 26. Anclaje para la doble polea. (Schmitz).

También en España, se utiliza incluso a finales de siglo este aparato. Entre otras referencias es interesante la de Pedregal ²⁹, que dice lo siguiente de la Báscula Braquial: "Dos poleas fijas colocadas en el techo AA y separadas entre sí dos metros aproximadamente, por

las que pasa una cuerda BB, en cada uno de cuyos extremos hay un cilindro de madera CC, dan nombre a este aparato, tan sencillo como útil". Describe Pedregal el ejercicio que se puede realizar en este aparato: "Un solo ejercicio puede practicarse en él por dos alumnos de igual peso y desarrollo, que se colocarán uno frente a otro, recto el cuerpo y alta la cabeza. A un mismo tiempo cogerá con las manos cada cual uno de los cilindros en que terminan las cuerdas, reduciéndose el ejercicio a elevar alternativamente el uno al otro mediante flexiones de brazos y piernas". (Fig. 27).

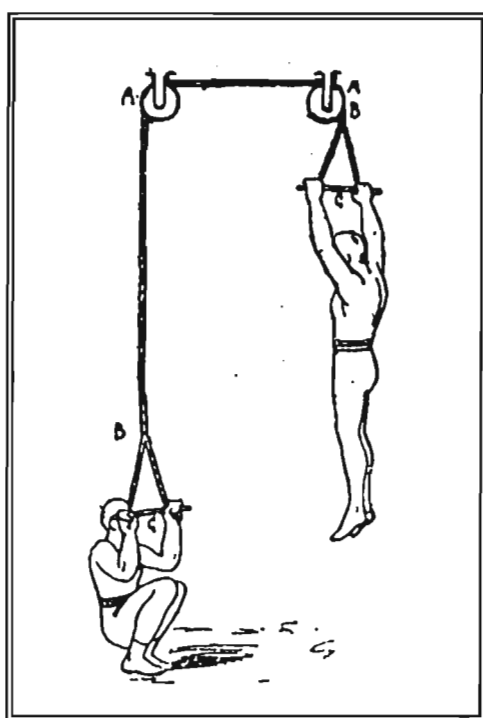


Fig. 27. Báscula braquial. (Pedregal).

La importancia de este aparato radica en la influencia que tuvo en diversos autores europeos, que partiendo del ejemplo de la báscula braquial, fueron inventando y diseñando diferentes aparatos de poleas para localizar los ejercicios contra resistencia en distintos grupos musculares.

10. 3. 2.- APARATOS DE POLEAS.

Muchos fueron los aparatos de poleas que surgieron de la observación y funcionamiento de la báscula braquial inventada por Amorós. Alguno de estos aparatos, diseñados por autores españoles, no aparecen descritos en los manuales gimnásticos de la época de otros países europeos.

Desde la mitad del siglo XIX, algunos "pensadores gimnásticos", intuyeron la posibilidad de adecuar las resistencias a los diferentes grupos musculares del cuerpo humano. Confiaron en la idea de que la aplicación de cargas con ejercicios específicos era una buena alternativa a los aparatos "fijos" como las escaleras o las paralelas. De esta manera, Lladó y Barceló ³⁰ fue uno de los primeros autores que aplicó estos conceptos basándose en teorías sencillas. Afirma este autor que "uno de los mejores adelantos de la gimnasia moderna es sin duda alguna la invención de aparatos de contracción y dilatación por medio de pesos de todos los calibres".

La teoría de Lladó y Barceló, mantiene que las contracciones , dominaciones y dilataciones en la escalera y las paralelas, aunque son necesarias, no pueden nunca producir el efecto obtenido con los aparatos de contracción y dilatación por medio de pesos, que además de presentar la posibilidad de realizar multitud de ejercicios, sirven de preparación para la escalera y paralelas.

También es Lladó y Barceló, uno de los primeros autores que propone la adaptación de la resistencia a la fuerza de cada grupo muscular y de cada individuo cuando dice: "Los

inconvenientes de falta de fuerza desaparecen con los ejercicios en aparatos por medio de pesos. Por débil que sea el alumno puede hacer contracciones y dominaciones, puesto que no se trata de levantar el cuerpo, sino un peso en cada brazo, que se gradúa según la fuerza de cada uno; de modo que un niño que, por ejemplo, no tenga fuerza para levantar su cuerpo, que pesará 25 Kilogramos, podrá muy bien hacer contracciones con dos pesos de 5 kilogramos. Por la misma razón expuesta, el peso se puede ir aumentando, y así como antes el alumno se veía siempre precisado a hacer contracciones y dominaciones con el limitado peso de su cuerpo, de 60 a 80 Kilogramos, con estos aparatos puede hacerlos con pesos mucho mayores, pues no tiene límite fijado".

A partir de estas ideas, Lladó y Barceló diseña y describe aparatos de poleas y pesos para conseguir los objetivos que se había propuesto, y entre otros son dignos de mencionar y describiremos las características principales de los siguientes: aparato para dominaciones y cruces, el carro, aparato de dilatación pectoral, y la silla gimnástica.

Varios autores de la época, como Pedregal, López Gómez y Sanz Romo entre otros, también describieron estos aparatos en sus tratados de gimnástica; alguno de estos aparatos como las poleas de contrapesos, se utilizaron eficazmente con fines formativos, higiénicos y ortopédicos.

10. 3. 2. 1.- APARATO PARA CONTRACCIONES, DOMINACIONES Y CRUCES.

El aparato para contracciones, dominaciones y cruces fue descrito inicialmente por Lladó y Barceló ³¹ en su obra *"Nociones de Gimnástica Higiénica"* de 1868.

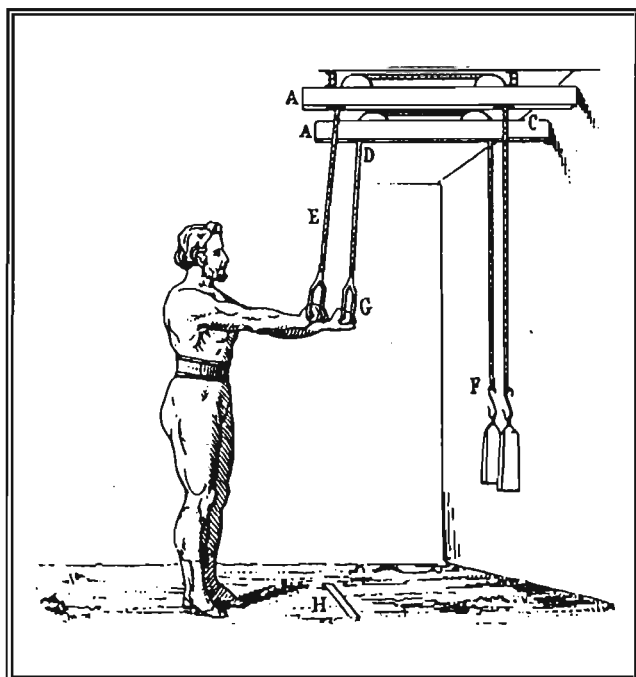
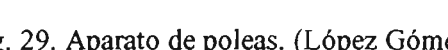


Fig. 28. Aparato para contracciones, dominaciones y cruces. (Lladó y Barceló).

Este aparato tan útil y en el cual podían hacerse diversos ejercicios, era sumamente sencillo y de poco coste. "Se colocan a dos metros setenta y ocho centímetros de altura dos barras gruesas, pues para su solidez no se ha de atender tan solo al peso que pueda levantar el alumno en los ejercicios, que por fuerte que sea no pasará seguramente de 80 kilogramos; también es importante tener en cuenta el continuo movimiento de los pesos y las sacudidas que recibe el aparato". (Fig. 28).

Las barras "A" estaban colocadas en la pared a una distancia de sesenta y tres centímetros una de otra. En cada barra había dos poleas "B" colocadas de modo que quedara



describe este aparato en 1873, en su l

En este aparato se realizaban todo tipo de ejercicios de brazos, fortaleciendo los músculos de los hombros, codos y muñecas fundamentalmente.

El aparato para contracciones, dominaciones y cruces, recuerda claramente a la "báscula braquial" de Amorós. En realidad es una "doble polea" para cada brazo. La evolución que manifiesta este aparato es, además de su diseño reducido, la aplicación específica para el trabajo de miembros superiores.

10.3.2.2.- EL CARRO.

Define Lladó y Barceló ³³ "el carro", como "un aparato para contracciones y ejercicios especiales para el estómago y el vientre". Este aparato estaba formado por una simple polea colgada en el techo, cerca de la pared, de modo que quedara sitio suficiente para que el alumno pudiera realizar los ejercicios. (Fig. 30).

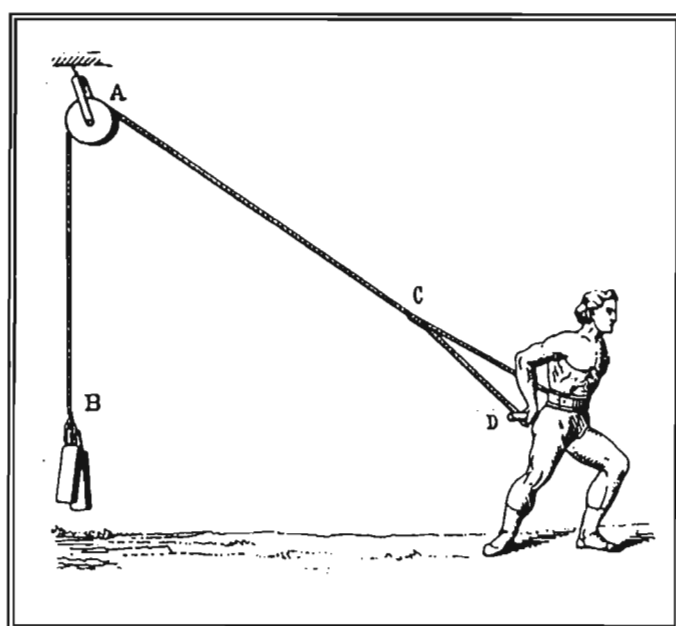


Fig. 30. El "carro". (Lladó y Barceló).

Se colocaba en dicha polea una cuerda gruesa "A2. En el extremo "B", había un garfio que servía para colgar los pesos; el otro extremo "C" terminaba en dos cabos iguales cuyos extremos se sujetaban a un cilindro de unos cuatro centímetros de diámetro, formando el conjunto un triángulo "D".

Aunque es discutible la aplicación de este aparato para fortalecer los "músculos del estómago y el vientre" como afirma Lladó y Barceló, el simple echo de modificar una aplicación de los primeros aparatos de poleas, tiene un gran mérito. Uno de los ejercicios más

frecuentes con este aparato de polea y peso tenía como objetivo principal el fortalecimiento simétrico de los músculos extensores de columna vertebral, que podía aplicarse a ciertas alteraciones de columna vertebral como las actitudes escolióticas. (Fig. 31).

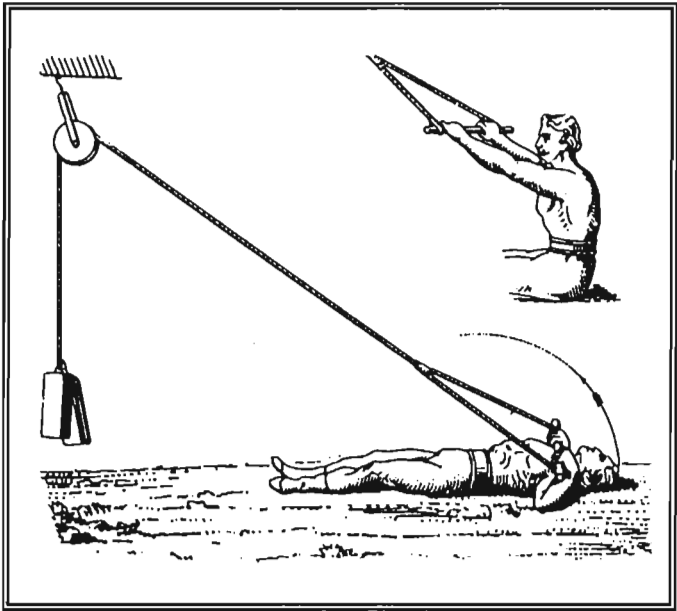


Fig. 31. Extensión de columna en "el carro". (Lladó y Barceló).

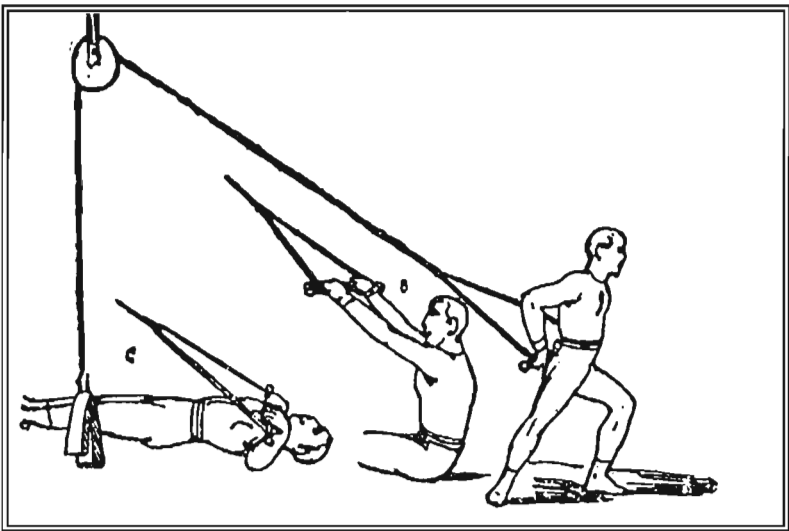


Fig. 32. "El carro". (Pedregal).

Pedregal ³⁴, en su libro *"Gimnástica Civil y Militar"* de 1884, se refiere a este aparato como "una cuerda larga suspendida de una polea sujeta al techo, en que uno de cuyos extremos existe un peso, que se aumenta o disminuye, según la fuerza del alumno". (Fig. 32).

10. 3. 2. 3.- APARATO DE DILATACIÓN PECTORAL.

El aparato de dilatación pectoral, se empleaba fundamentalmente para el fortalecimiento de los músculos pectorales y según Lladó y Barceló ³⁵, para la "dilatación del pecho". Lo formaban dos barras "A", cuyos extremos estaban unidos a los de otras dos barras "B", que bajaban verticalmente y sostenían en sus extremos inferiores otra barra transversal "C". En el centro de esta última había otra barra "D", sujeta también a la pared, cuyo único objeto era prestar solidez al aparato. El mismo objeto tenía la cornisa. En las dos barras superiores había dos poleas "E" y en las verticales otras dos "F". Las cuerdas que sostenían los pesos pasaban por debajo de estas poleas y por encima de las otras. El extremo "G", con su correspondiente garfio servía para colocar los pesos, y en el extremo "H", en los estribos, se colocaban las manos. Debajo del aparato se situaba una especie de caja de madera llena de arena que servía para colocar los pesos y apoyar los pies en las dilataciones.

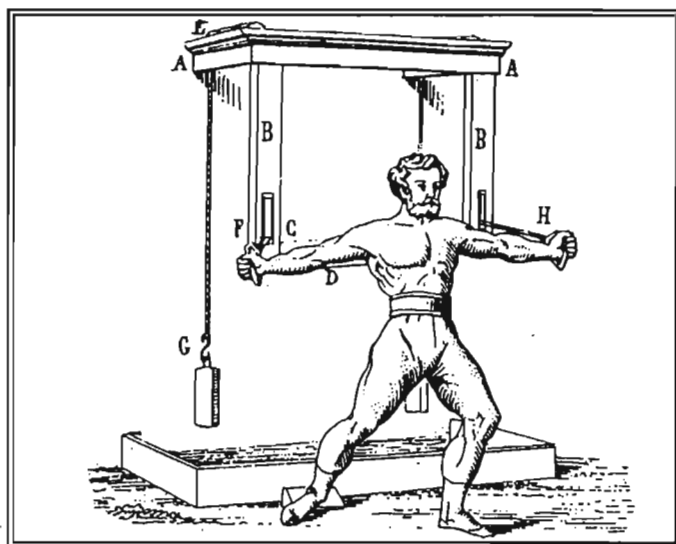


Fig. 33. Aparato de dilatación pectoral. (Lladó y Barceló).

Observamos en este aparato, una innovación importante en cuanto a la disposición de las poleas. Mientras que en el "aparato para contracciones" y en "el carro", las cuerdas

estaban en contacto con el aire, en este aparato van por dentro de una barra o cajón de madera, "adornos" que junto a la cornisa fueron el preámbulo de las grandes y sofisticadas máquinas de poleas de finales del siglo XIX.

Pero existe un detalle todavía más importante en el aparato de dilatación pectoral, y es que está diseñado de forma que una tercera polea, situada en "F", modifica el sentido de la fuerza ejercida por el peso "G", de forma que se adapta al ejercicio específico "contra resistencia de la musculatura pectoral". Estos músculos actúan en contracción isotónica excéntrica en el movimiento contrario, por lo que sirve para conseguir la "dilatación pectoral" o aumento de volumen de la caja torácica.

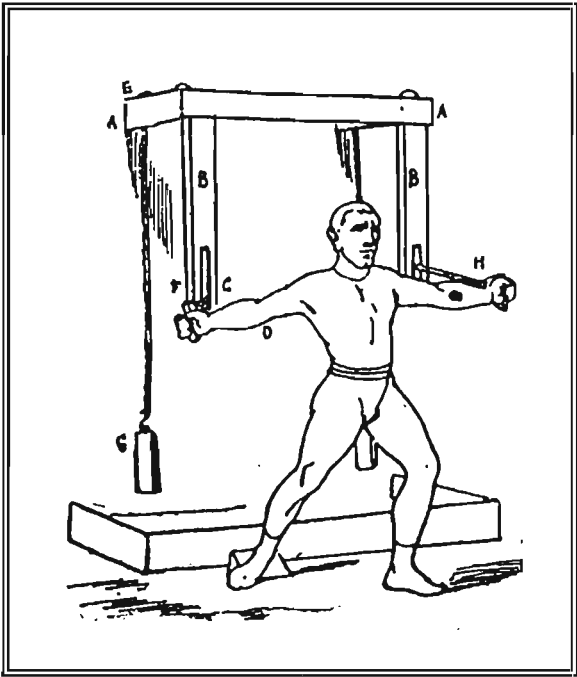


Fig. 34. Aparato de dilatación pectoral. (Pedregal).

Pedregal ³⁶ en 1884, hace una réplica exacta de este aparato que define como "una máquina de las más útiles por los buenos resultados que en ella se obtienen. Consta de cuatro barras "AB", sostenidas las dos últimas en sus extremos inferiores por otra "D", cuyo principal objeto así como el de las cornisas, es darle solidez". (Fig. 34).

Tiene cuatro poleas "EF" sujetas dos de ellas a las barras superiores y a las verticales las otras dos, pasando por debajo de estas y por encima de las otras las cuerdas que han de sostener los pesos que deberán colocarse en el extremo "G". Por el "H" se cogen los agarradores.

Si en realidad, esta máquina tiene cuatro poleas, comete Pedregal el mismo error que Lladó y Barceló, quizás debido a la similitud del aparato. Es lógico pensar que es una máquina con seis poleas, tres en cada lado, de forma que además de las descritas "E" y "F", debe haber una tercera en la confluencia de las barras "A" y "B", para el correcto funcionamiento del sistema.

10. 3. 2. 4.- SILLA GIMNÁSTICA.

Constituye este aparato de poleas un avance fundamental entre los de aplicación indirecta de pesos, ya que combina sistemas adecuados para miembros superiores e inferiores, de forma que se podía hacer un trabajo simultáneo de fortalecimiento de las cuatro extremidades. Podemos considerar a este aparato como uno de los precursores de las mesas de mecanoterapia que actualmente se encuentran en algunos centros de rehabilitación.

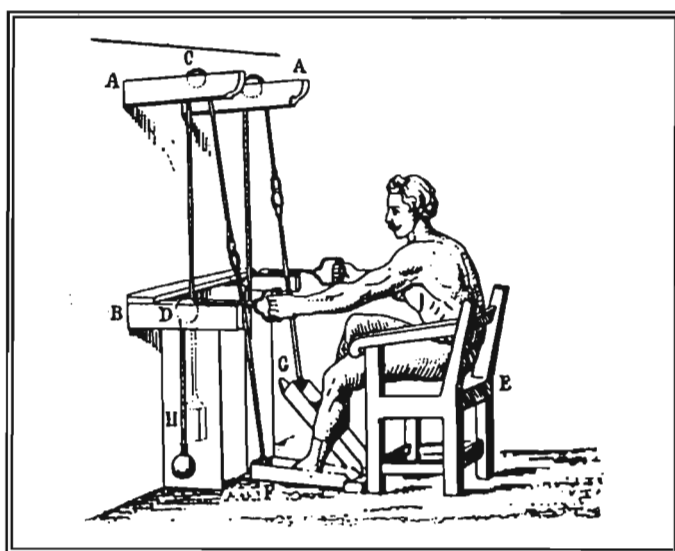


Fig. 35. Silla gimnástica. (Lladó y Barceló).

Lladó y Barceló ³⁷, describe "la silla", como un "aparato para dar fuerzas y flexibilidad a las articulaciones de los brazos y de las piernas". Este aparato estaba formado por cuatro barras sujetas a la pared; las dos superiores algo más cortas. Las barras "A" se colocaban a dos metros del suelo y a treinta y dos centímetros una de otra; las señaladas con la letra "B" estaban a un metro seis centímetros del suelo y separadas entre sí cincuenta centímetros. Las poleas "C" de las barras superiores servían para los ejercicios contra resistencia de las piernas, las poleas "D" de las barras inferiores se utilizaban para los ejercicios de brazos. (Fig. 35).

La silla E debía ser de madera, y para evitar su desplazamiento se sujetaba al pavimento con unas abrazaderas de hierro a noventa y tres centímetros de la pared. Los dos pedales "F" estaban unidos a la barra de la silla con dos bisagras y contruidos de modo que formaran a cada lado dos barandillas para que los pies no pudieran resbalarse.

La cuerda que sostenía los pesos que servían de resistencia para los ejercicios de pierna estaba atada fuertemente al extremo de los dos pedales "G". Las cuerdas "H" sostenían los pesos que se aplicaban para los ejercicio de brazos.

López Gómez ³⁸, en su tratado *"El Gimnasio"* de 1873, describe la silla gimnástica y aporta datos importantes para su utilización. "Se compone este aparato de dos gruesas barras "B"B' colocadas perpendicularmente en la pared a una altura del piso de dos metros aproximadamente y separados entre sí unos 30 cm. Otras dos barras "A", similares a las anteriores se encuentran a un metro del suelo, separadas entre sí de 15 a 20 cm. más que las anteriores". (Fig. 36).

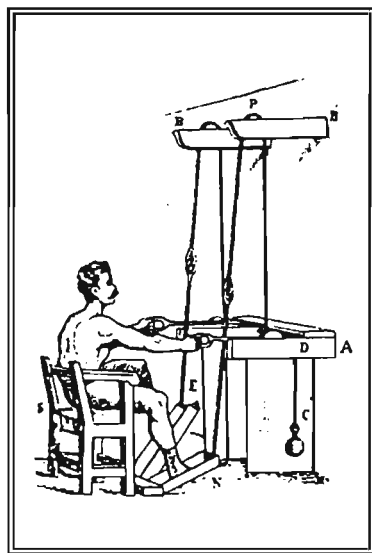


Fig. 36. Silla Gimnástica. (López Gómez).

López Gómez, hace una importante recomendación de este aparato para el restablecimiento de la fuerza en las extremidades superiores e inferiores cuando afirma lo siguiente: "no es este uno de los aparatos que deben usarse diariamente y mucho menos si el alumno goza de buena salud y se encuentra regularmente desarrollado, pero debe ser de una casi constante aplicación y ha de producir excelentes resultados en aquellos individuos que tengan débiles las extremidades, a consecuencias de paraplejía ya casi curadas, o por

enfermedades que, como los tumores blancos, anquilosis o fracturas, hayan exigido una prolongada quietud del miembro, en cuyo caso pueden contribuir eficazmente a restablecer el movimiento los ejercicios que prudentemente dirigidos se practican en este aparato".

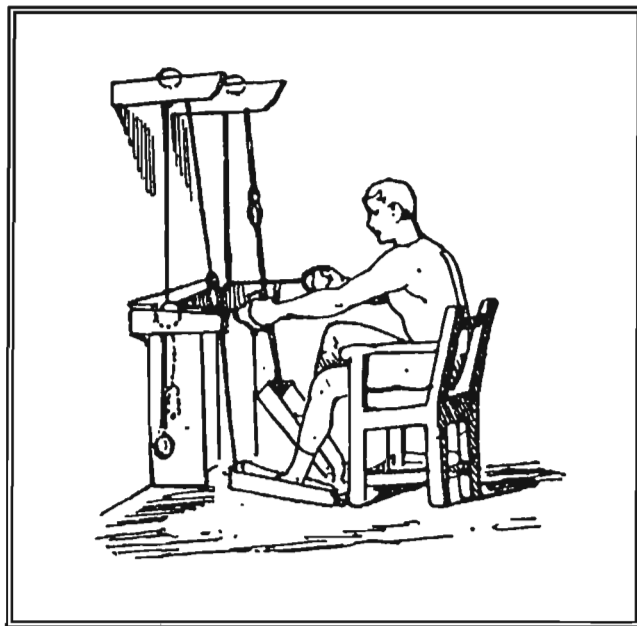


Fig. 37. Silla gimnástica. (Pedregal).

En 1884, Pedregal ³⁹ incluye este aparato en su obra "Gimnástica Civil y Militar", sin aportar nuevas indicaciones ni modificaciones en su construcción. "La silla gimnástica es un sencillo aparato, cuyo principal objeto es dar fuerza y flexibilidad a las articulaciones de los brazos y piernas, lo forman cuatro barras empotradas en la pared, más cortas las dos superiores, existiendo en cada una de ellas una polea por la que pasan las cuerdas que sostienen los pesos, que deberán colocarse en aumento gradual, no debiendo exceder nunca al del alumno. La silla deberá ser consistente, estar sujeta al pavimento, y un metro separada de la pared". (Fig. 37).

10. 3. 2. 5.- MÁQUINA DE PRESIÓN.

Un aparato muy interesante, diseñado para fortalecer los músculos de la mano y antebrazo, sobre todo los flexores, lo describe López Gómez ⁴⁰ en su obra de 1873 *"El Gimnasio"*. Refiriéndose a la fuerza de presión que podía conseguirse con este aparato dice el autor: "numerosas son las máquinas de que pudiéramos decir que sirven para desarrollar la fuerza de presión, pues en realidad en todas más o menos se ejercita, pero ninguna lo ha llevado a efecto directamente, sino como un complemento necesario a los ejercicios que en ellas se efectúan; así es que ha venido quedando un vacío en la gimnasia que a nuestro parecer se llena con esta sencilla máquina". (Fig. 38).

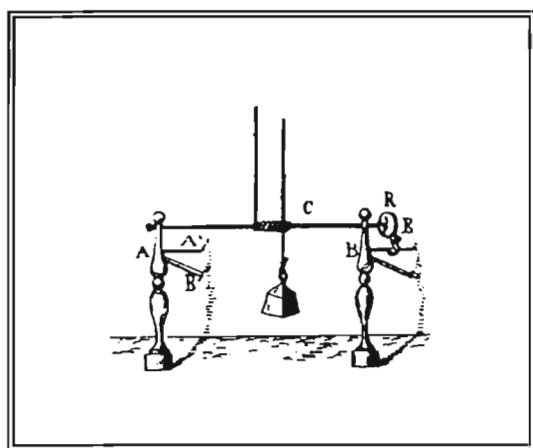


Fig. 38. Máquina de presión. (López Gómez).

A setenta cm. de la pared se elevaban dos fuertes barras verticales y paralelas "A" y "B", sujetas por su parte superior por otras dos oblicuas y dobles (A' y B'), hallándose coronadas las primeras por una horizontal C. La altura de las barras era de un metro y la distancia entre ambas un metro y veinte cm.. La barra principal "C" cilíndrica y de un diámetro proporcionado, terminaba por su parte derecha en el centro de una rueda dentada "R" y por el otro lado en un casquete de hierro en donde encajaba.

En la parte media de la barra oblicua (A') había una especie de freno móvil de hierro "E" en forma de "S", cuyo extremo anterior engranaba en los dientes de la rueda, determinando su movimiento en un solo sentido.

En el techo, y correspondiendo al centro de la barra oblicua, había una polea por la que pasaba una cuerda gruesa, cuyo extremo anterior se enrollaba en la barra "C". y el otro terminaba en un gancho del que se suspendían los pesos.

Esta máquina fue una de las precursoras de los aparatos de "flexo - extensión de muñeca", que actualmente se encuentran formando parte de las mesas de mecanoterapia moderna en centros de rehabilitación. Aunque el sistema utilizado en la actualidad no es el de poleas y pesos, sino de resistencias mediante frenos, la idea de la "máquina de presión" fue pionera para el trabajo de estos grupos musculares.

10. 3. 2. 6.- POLEAS DE CONTRAPESOS.

Los aparatos de poleas descritos anteriormente y algunas variantes que se fueron adecuando a situaciones musculares específicas, se emplearon durante la segunda mitad del siglo XIX y sobre todo en los años finales con fines higiénicos, educativos y ortopédicos.

Uno de los ejemplos representativos de este tipo de aparato es el denominado por Sanz Romo ⁴¹, "poleas de contrapesos" que lo define este autor como "aparato ortopédico fijo, y que puede, por sus condiciones, manejarse desde el primer momento, por pocas fuerzas que los alumnos tengan; como ejercicio a pie firme, es útil a ambos sexos y no tiene exposición ninguna".

La acción de este tipo de aparatos es directa sobre los músculos de la cavidad torácica y extremidades superiores.

Indica Sanz Romo que los sistemas de poleas son muchos y que todos persiguen el mismo fin: dar amplitud al pecho, y para la elevación de los hombros cuando están caídos y muy adelantados. Considera este autor que para conseguir estos objetivos es suficiente con las poleas de tiro horizontal y de tiro perpendicular al suelo.

10. 3. 3.- MÁQUINAS DE POLEAS.

Durante la segunda mitad del siglo XIX, la tendencia generalizada se dirige hacia el diseño y construcción de máquinas y aparatos gimnásticos que puedan aplicar la resistencia de forma específica a los distintos grupos musculares. Se procura adaptar la resistencia a las características personales de quien utiliza estas máquinas, de forma que incluso "mujeres, niños, débiles y enfermos" puedan trabajar con ellas.

El estudio y la aplicación de los ejercicios especiales constituye la "gimnasia ortopédica", y se inventan máquinas que permiten determinar la dirección del movimiento, su extensión, su velocidad y su graduación.

Las máquinas de poleas, consiguen estos objetivos, con unas bases mecánicas sencillas y en algunos casos con materiales sofisticados. La diferencia fundamental entre las máquinas y los aparatos de poleas es que en las máquinas se pueden realizar un gran número de ejercicios específicos, y por lo tanto ofrecen mayores posibilidades que los aparatos. En una máquina de poleas se reúnen las posibilidades de trabajo de varios aparatos simultáneamente.

Describiremos en este capítulo las máquinas de poleas más representativas de la época, Vignolles, Paz Eugene, Bourlot, Sánchez y González de Somoano y García Fraguas, son alguno de los autores más importantes que diseñaron y emplearon máquinas de poleas dentro de sus métodos gimnásticos.

médico-gimnástico, no sirve para el objeto. Dicha máquina no la ha inventado Mr. Vignolles, sino los Sres. Bourlot y Vian en París, siendo presentada en la exposición última, hace cuatro años, y que a pesar de su exhibición no pudo llamar la atención de la ciencia médica. Después de lo dicho sólo me queda advertirle e invitarle a que examine esta máquina higiénica -gimnástica inventada por mí y colocada en el establecimiento sito en la calle del Barquillo nº 8 triplicado. Debo advertir al Sr. Busqué y después al público que si algún inventor existe hoy en la cuestión soy yo".

Busqué y Torró contestaba así al Sr. Gaux: "... Los Sres. Bourlot y Vian, constructores, expusieron un cuerpo de máquina que fue adquirido por el Dr. Bland, quien ha hecho feliz aplicación de acompañar los ejercicios gimnásticos con ciertos procedimientos hidroterapéuticos. El Sr. Vignolles discurrió la idea, ya realizada, de usar las poleas como instrumentos mecánicos para los ejercicios gimnásticos... aumentando otro cuerpo a la máquina y completándola con la escalera convexa. Si el principio mecánico en que está fundada es el mismo que la del Sr. Gaux, preciso es confesar que este ha iniciado la ejecución de una idea que en aquella está completamente realizada" ⁴⁴.

Parece ser por lo expuesto anteriormente que las primeras máquinas de poleas las diseñaron Bourlot y Vian y posteriormente Vignolles las modificó y adaptó para un mayor número de aplicaciones.

Se refiere Busqué y Torró a la evolución de la gimnástica, con una precisión excepcional si tenemos en cuenta la época, cuando afirma: "la gimnástica moderna ha entrado en una nueva faz desde la invención de máquinas que con precisión matemática marcan la dirección, extensión y energía de los ejercicios especiales. Su aparición en los

10. 3. 3. 1.- MÁQUINA GIMNÁSTICA DE VIGNOLLES.

En la misma época en que Lladó y Barceló (1868), diseña sus aparatos de poleas, incluso unos años antes en 1865, Busqué y Torró ⁴² hace una exhaustiva descripción de una de las más sofisticadas máquinas de poleas del siglo XIX, la "Máquina Gimnástica de Vignolles". Busqué y Torró, reconociendo la categoría profesional del profesor Vignolles, dedica su obra *"Gimnástica Higiénica, Médica y Ortopédica"* a este autor: "Libro dedicado por el autor al Sr. D. Alfonso de Vignolles. Profesor de Gimnasia". (Fig. 39). D. Alfonso de Vignolles fundó un gimnasio en Madrid en el año 1859, en él se practicaba la gimnasia de raíz amorosiana con algunas innovaciones importantes, como el uso de la máquina gimnástica de Pichery. Busqué y Torró quedó impresionado por esta máquina y sus posibles aplicaciones y lo confirma cuando asegura "Con esta adquisición, el establecimiento de la calle de la Reina, es sin duda el que más recursos tiene, no sólo en España sino en el extranjero, para proporcionar al hombre la ventajosa aplicación del ejercicio activo" ⁴³

En 1865, hubo una polémica acerca de la invención original de la máquina de poleas. Juan Gaus, director de otro gimnasio en Madrid dirigiéndose al Dr. Busqué dice "Existe una muy notable obra española, que trata este asunto, escrita por el inteligente Sr. Amorós; y el Sr. Busqué, con la mejor intención sin duda, ofende los profundos conocimientos científicos que en esta materia posee el eminente profesor y gimnasta Sr. Conde de Villalobos. Aparte de los conocimientos del Sr. Busqué creo que han abusado lastimosamente de su buena fe, de otro modo es inconcebible el que hable de una famosa y lujosa máquina inventada por un tal Mr. Vignolles, y como creemos que es la primera de este género que ha visto el Sr. Busqué, no nos extraña su entusiasmo digno de mejor causa. La tal máquina sometida a un examen

gimnasios acabará por desarraigar los abusos introducidos por el empirismo, y obliga a los profesores a iluminar el arte con esplendorosa luz de las ciencias biológicas".

Esta afirmación realizada en 1865, fue una visión adelantada de las aplicaciones que las teorías gimnásticas iban a tener en un futuro relativamente cercano.

Indica también Busqué y Torró la importancia de la localización de los ejercicios para desarrollar de forma analítica los diferentes grupos musculares, recordando y basándose en las teorías de Ling: "en todos los adelantos se ve marcada tendencia a la limitación de los movimientos, y para darse cuenta de cada uno de ellos ha sido indispensable acudir al estudio anatomo-fisiológico del aparato locomotor. Bajo este punto de vista nadie hasta ahora ha aventajado al célebre sueco Ling, que con justicia debe considerarse el primer *"gimnasta científico"*. Ha conseguido fijar la atención de los observadores en el objeto de la gimnasia metódica, y en su aplicación a la medicina ha aislado el ejercicio activo o pasivo en una región, en una articulación o en un grupo muscular".

Con una visión de futuro prodigiosa Busqué y Torró afirma en la misma obra: *"La gimnástica médica necesita ejercicios especiales para la rehabilitación de ciertas alteraciones funcionales y para la corrección de algunos vicios de conformación y las máquinas le proporcionan ese elemento terapéutico: por esto merecen el nombre de ortopédicas"*. Podemos afirmar que este concepto continúa vigente en la actualidad; han pasado ciento treinta años desde entonces.

A continuación describe este autor la máquina de poleas que el "entendido profesor Vignolles ha mandado construir para el uso de sus alumnos". "Nada ha omitido respecto a la

solidez, elegancia y precisión: todo el material es excelente, entrando en su construcción el cáñamo, el nogal, el acero y el terciopelo, extendiéndose una magnífica alfombra sobre la espaciosa tarima de donde se elevan los dos cuerpos de la máquina, y entre ellos una escalera convexa". (Fig. 39).

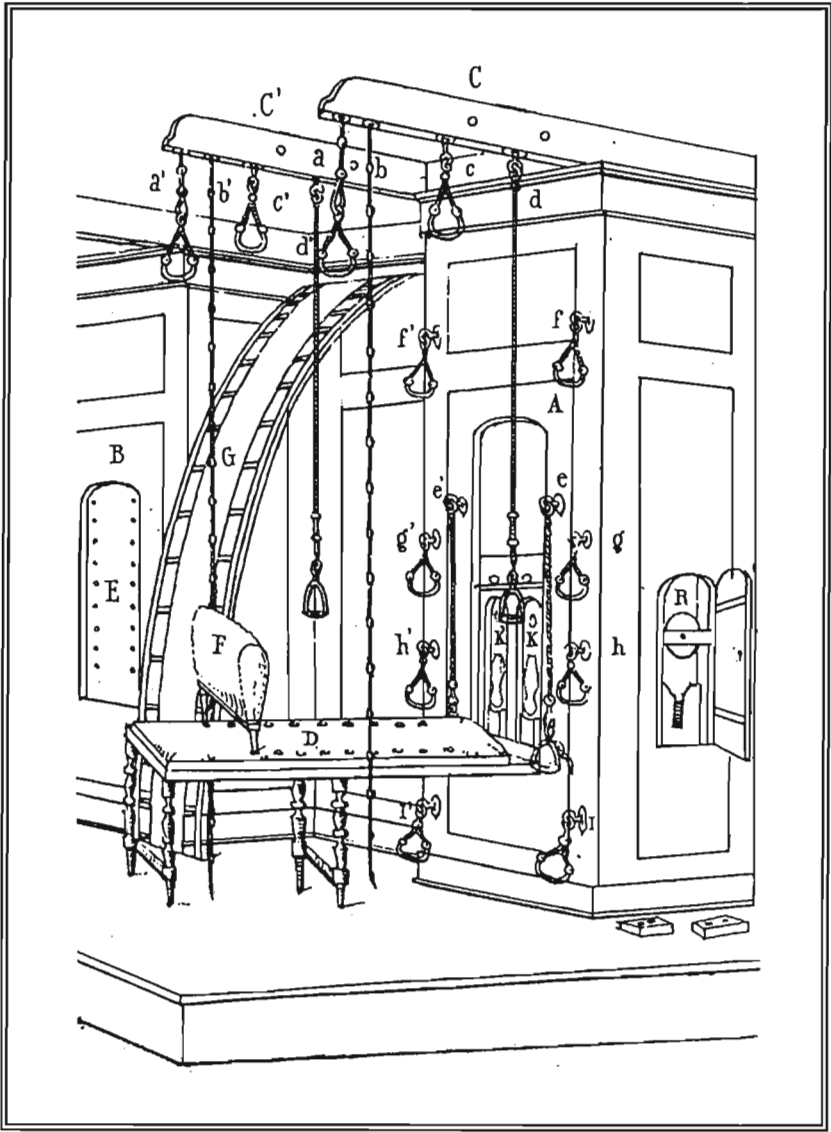


Fig. 39. Máquina Gimnástica de Vignolles. (Busqué y Torró).

Llama la atención la utilización de materiales tan sofisticados para la época como el acero, que se empleó en las partes de la máquina que podían tener un mayor desgaste como los estribos y las argollas. "A" y "B" eran los dos cuerpos de la máquina, de forma

prismático-cuadrangular. De la base superior de cada uno de ellos se adelantaban horizontalmente dos maderos gruesos y resistentes (C C') que sostenían varios aparatos.

En la parte media de la cara anterior de cada prisma había un espacio cuadrilongo ocupado por una banqueta rellena y cubierta de terciopelo verde, "E". que podía bajarse y colocarse en posición horizontal; está representada en la perspectiva con la letra "D". Esta banqueta o cama tenía próximas a sus bandas laterales dos líneas de agujeros que recibían los pies del cojín "F". En ambas caras laterales del prisma se ve la abertura "R", que permitía distinguir una especie de polea donde se colocaban los pesos para graduar la resistencia en los ejercicios. Finalmente, entre los dos cuerpos de las máquinas se levantaba una escalera convexa "G" con un plano inclinado de madera en toda su longitud.

Describe a continuación Busqué y Torró, la forma de realizar ejercicios específicos de diferentes músculos y grupos musculares como flexores y extensores del antebrazo, pectorales mayores, dorsal ancho, abdominales, extensores del raquis, extensores de cadera, extensores de rodilla etc.

Indica también el mismo autor la forma de corregir la depresión de uno de los lados del pecho, la desigualdad de un hemitórax, las escápulas aladas y ciertas deformidades de la columna vertebral.

10. 3. 3. 2.- MÁQUINA DE POLEAS DE BOURLOT.

Mientras que en 1865 la "máquina gimnástica de Vignolles" fue un ejemplo de sofisticación, tanto en materiales como en tamaño y aplicaciones, la construcción de las máquinas de poleas se simplificó considerablemente. Hemos comentado en el apartado anterior la posibilidad de que la máquina de poleas de Bourlot fuera cuatro años anterior a la de Vignolles, por lo que su invención data de 1861.

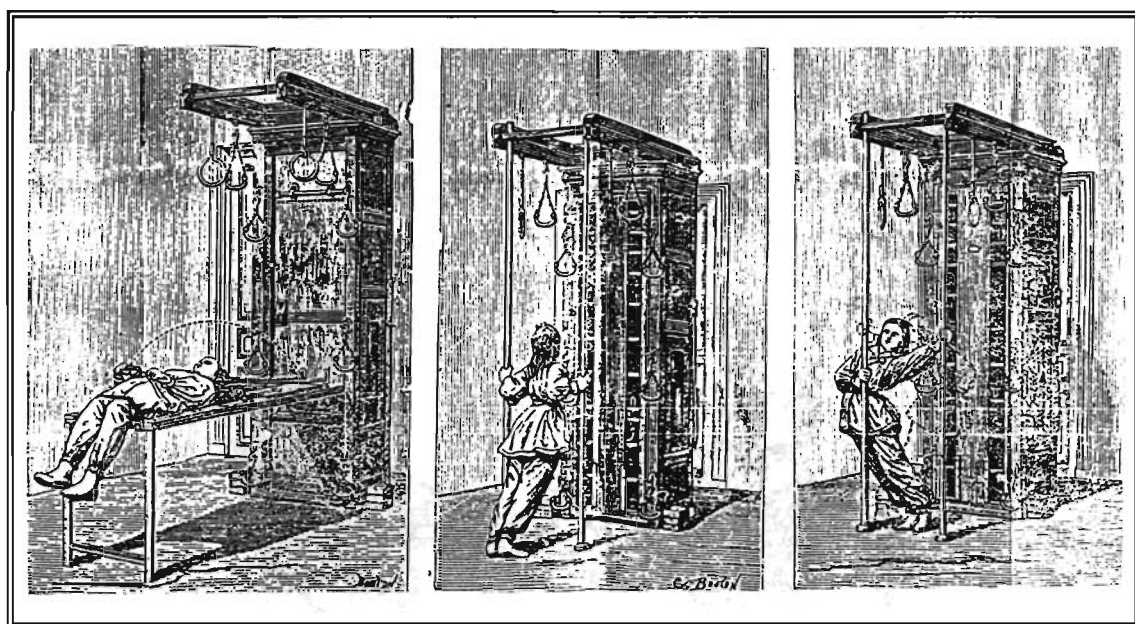


Fig. 40. Ejercicios para columna vertebral en la máquina de poleas de Bourlot. (Paz Eugène).

La máquina de poleas de Bourlot fue una de las más utilizadas por los autores de la segunda mitad del siglo XIX, a ella hacen referencia entre otros Paz Eugène, Schreiber y García Fraguas. La popularidad de esta máquina se debió más a su sencillez y precio que al hecho de ser más completa que la de Vignolles. Además de las aplicaciones tradicionales de estas máquinas, se utilizaron frecuentemente para la corrección de alteraciones de columna vertebral. Popone Paz Eugène ⁴⁵ un método para la corrección de las desviaciones del ráquis basado en la utilización de duchas frías, masaje y ejercicios en máquina de poleas. (Fig. 40).

La máquina de poleas que utiliza el autor en este método es básicamente la de Bourlot, que consiste en un gran cajón firmemente anclado en el suelo o en la pared, con una serie de elementos exteriores para aplicaciones específicas. Podemos apreciar entre otros elementos los siguientes: estribos, trapecios, anillas, plano inclinado, mesa horizontal, barras verticales etc. Dentro del cajón de madera están los mecanismos de poleas y peso para la aplicación de resistencias a cada uno de los movimientos específicos.

En las ilustraciones se puede apreciar los ejercicios que el autor propone: planos inclinados y trabajo unilateral del hemitórax débil en máquina de poleas, correcciones pasivas y activas en la mesa de tratamiento, suspensiones parciales totales en planos inclinados o en anillas etc..

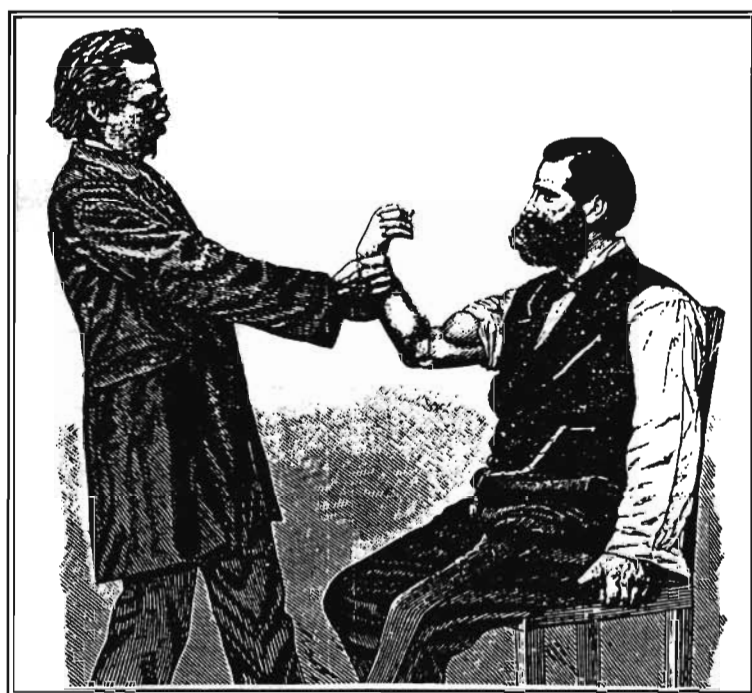


Fig. 41. ¿Pueden los aparatos reemplazar la fuerza del "gimnasta"? (Schreiber).

Schreiber ⁴⁶, en su *"Tratado Práctico de Masaje y de Gimnástica Médica"* de 1884, se plantea antes de describir dos tipos de máquinas de poleas, una pregunta trascendental: ¿pueden los aparatos reemplazar la fuerza del gimnasta?. (Fig. 41). Afirma el autor que

sobre este tema existen diferentes opiniones. Hay quien considera que una persona hábil puede realizar cualquier trabajo que hace una máquina o aparato. Hay quien afirma que los aparatos no son útiles, o quien dice que son importantes para conocer el grado de progresión de la curación. En opinión de Rossbach, *"los aparatos no pueden reemplazar a la mano del hombre"*.

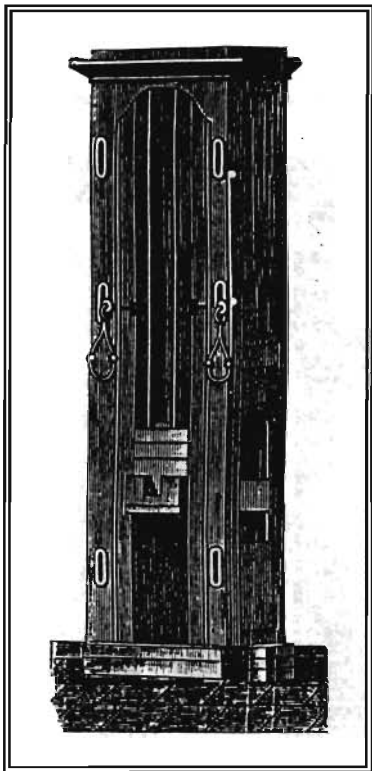


Fig. 42. Máquina de poleas de tiro oblicuo.

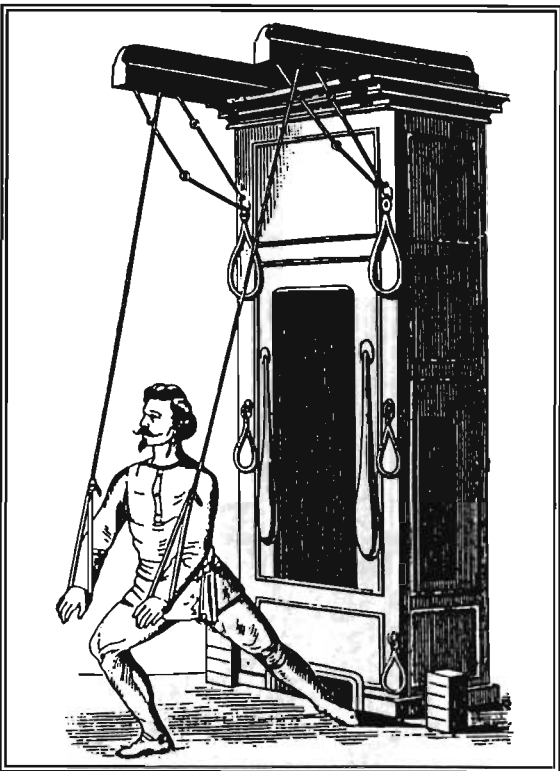


Fig. 43. Máquina de poleas de Bourlot. (Schreiber).

Incluye a continuación Schreiber a modo de ejemplos , dos máquinas de poleas, una sencilla de "tiro oblicuo", (Fig. 42), y "la máquina de poleas de Bourlot" (Fig. 43). En esta última describe el autor diferentes ejercicios con una perfecta representación de los movimientos.

Los ejercicios que podían realizarse en estas máquinas de poleas eran innumerables y fundamentalmente se aplicaban con el objetivo de fortalecer los grupos musculares que lo

necesitaran debido a una disminución de su fuerza o como un sencillo sistema de entrenamiento.

Incluimos a continuación una serie de ejercicios en la máquina de poleas de Bourlot, propuestos por Schreiber, como ejemplo de las posibilidades de este sistema de aplicación indirecta de pesos. (Figs. 44 a 47).

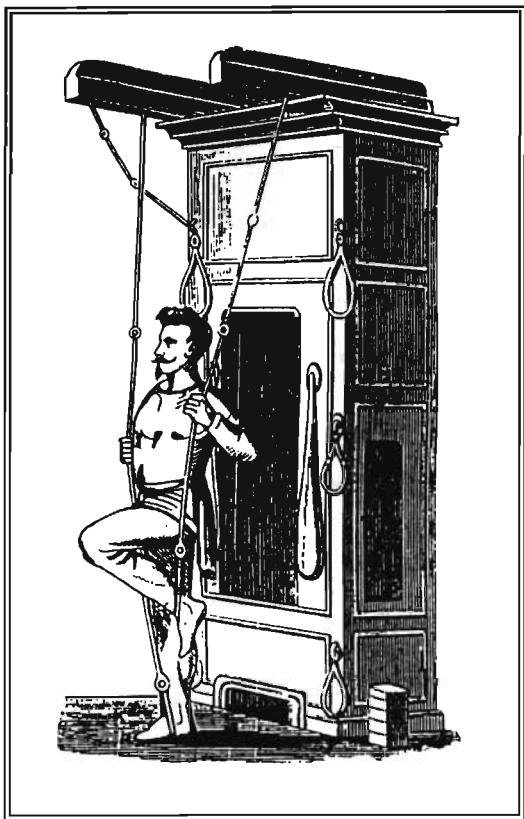


Fig. 44. Fortalecimiento de extensores de M. I.
(Schreiber).

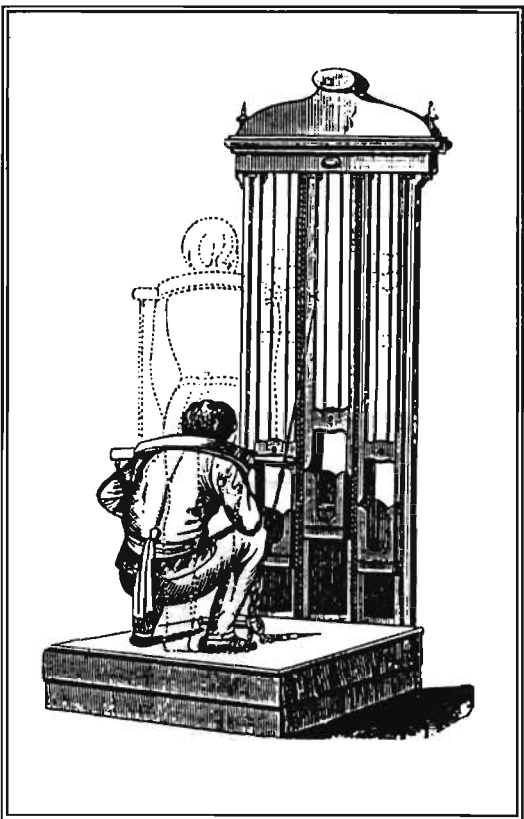


Fig. 45. Extensión de piernas y columna.
(Schreiber).

La figura 44, representa un ejercicio para el fortalecimiento de los músculos extensores de la rodilla, fundamentalmente cuádriceps, y cadera izquierda por medio de un sistema de poleas y peso. En la figura 45, se está ejecutando un movimiento global de extensión de piernas y columna vertebral con una resistencia aplicada por medio de poleas y peso.

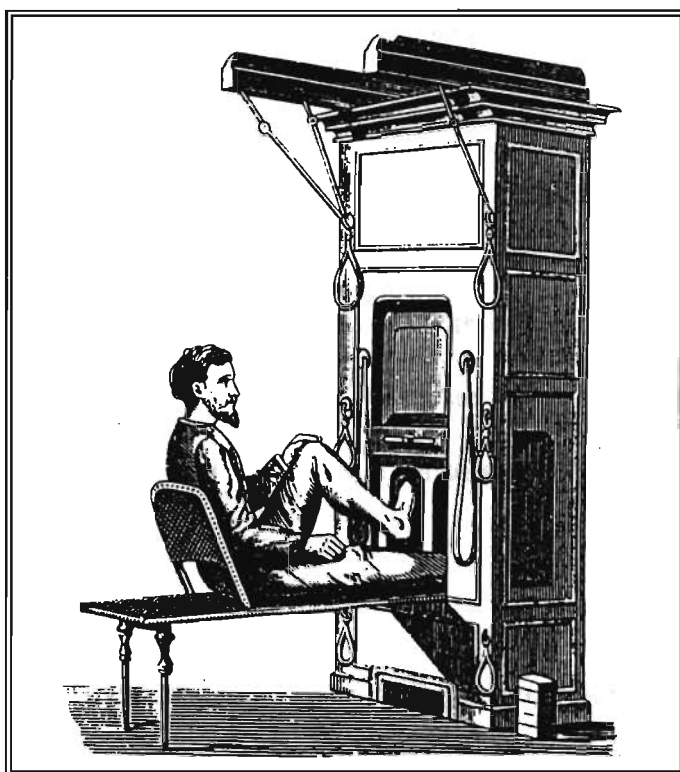


Fig. 46. Ejercicios de piernas en banco y máquina de poleas.
(Schreiber).

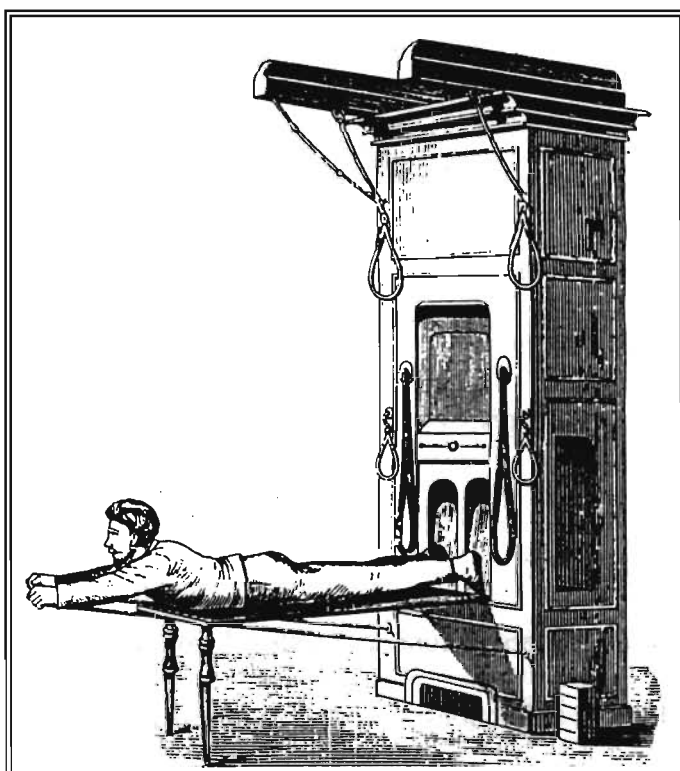


Fig. 47. Ejercicios de brazos en banco y máquina de poleas.
(Schreiber).

10. 3. 3. 3.- MÁQUINA DE POLEAS DE TIRO OBLICUO.

En España, Sánchez y González de Somoano ⁴⁷, Director del Gimnasio Normal de Méjico y Peninsular de Madrid, escribió en 1895 un libro dedicado exclusivamente al tema de las poleas, "*Gimnasia Doméstica: poleas*". En este libro, el autor describe "la polea, triunfante", aparato construido en 1874 y que fué censurado por parte de muchos profesores de Gimnástica.

Desde el año 1874, Sánchez y González de Somoano, perfeccionó el aparato y le dió mayores aplicaciones a la vez que estudió sus efectos. Dice que sin más aparato que éste puede presentar un "sistema completo de Gimnástica" con grandes resultados prácticos. Se adjudica la invención del aparato con patente en España, Méjico y Estados Unidos y añade, no sin cierta arrogancia, que "nunca faltan viles falsificaciones" como dicen los anuncios de los farmacéuticos.

No ofrece la menor duda que "la polea triunfante" de Sánchez y González de Somoano, fuera una máquina de poleas inventada y patentada por este autor, pero no es menos cierto que varios años antes existían aparatos y máquinas de poleas más sofisticadas, como la de Bourlot (1861) y la de Vignolles (1865).

Con este aparato, como con las demás máquinas de poleas, se podían realizar una gran variedad de movimientos para poner en acción todos los músculos del cuerpo, con la ventaja importante de que podía colocarse hasta en las habitaciones más pequeñas. De esta manera, todas las personas que por sus ocupaciones, por su edad, por su estado o por otras

causas se hallaban imposibilitadas para asistir a los gimnasios, encontraban en él un medio para armonizar los ejercicios físicos con los intelectuales.

Con "la polea triunfante" se podían hacer toda clase de ejercicios generales, y al mismo tiempo localizarlos en una región determinada del cuerpo. Servía lo mismo para niños, señoritas y ancianos, que para hombres de gran fuerza muscular. Además, afirma Sánchez y González de Somoano, "las diferentes y múltiples combinaciones de ejercicios a que se presta tienen aplicación para muchas enfermedades que exigen el tratamiento de la gimnástica como medio curativo".

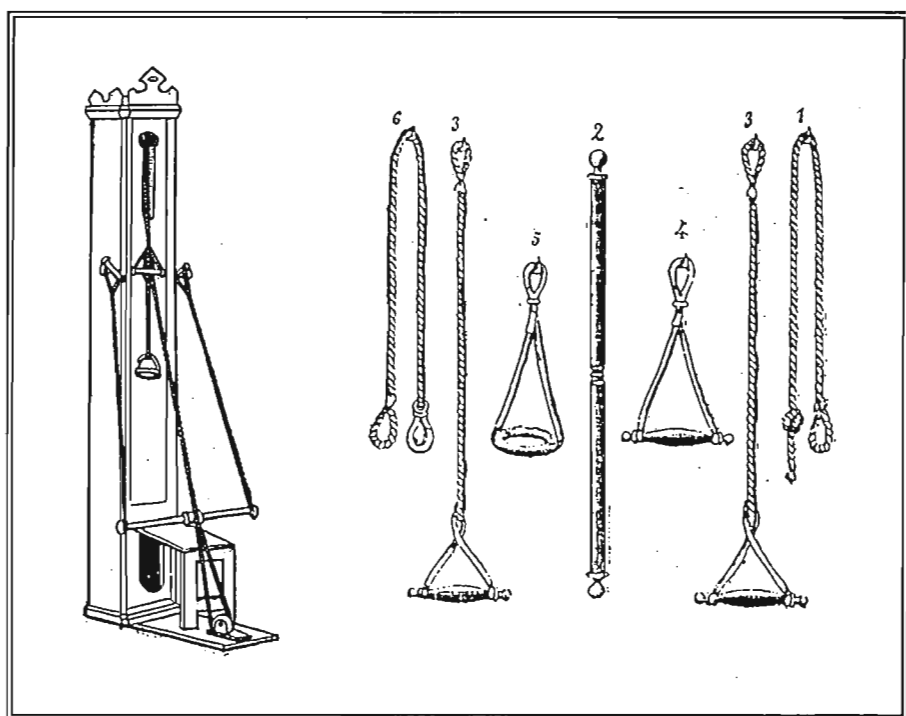


Fig. 48. "La polea triunfante". (Sánchez y Glez. de Somoano).

Es muy interesante la descripción que hace el autor de los accesorios de este aparato (Fig. 48), entre los que destacan los siguientes: 1.- Cuerda interior que va unida al cajón del contrapeso, y a la cual se unen los demás accesorios; 2.- Bastón que se une a la cuerda nº 1, introduciéndole por la lazada que tiene en uno de sus extremos hasta colocarla en la ranura central del mismo; 3.- Triángulos que se unen por sus lazadas a las dos ranuras de las

extremidades del bastón; 4.- Triángulo que se une por medio del mosquetón a la lazada de la cuerda nº 1; 5.- Estribo que se une por medio del mosquetón a la cuerda nº 1; 6.- Cuerda que se une por medio del mosquetón a la lazada de la cuerda nº 1, y por la lazada del otro extremo al bastón nº 2; A estos accesorios acompañan las pesas correspondientes para graduar los ejercicios.

A continuación describe Sánchez y González de Somoano las aplicaciones de la máquina de poleas y la descripción de los ejercicios que en ella pueden realizarse. Propone seis ejercicios de dilatación torácica, nueve ejercicios generales, dos ejercicios para combatir la obesidad y cuatro ejercicios parciales. Todos ellos están descritos y acompañados de un buen dibujo explicativo.

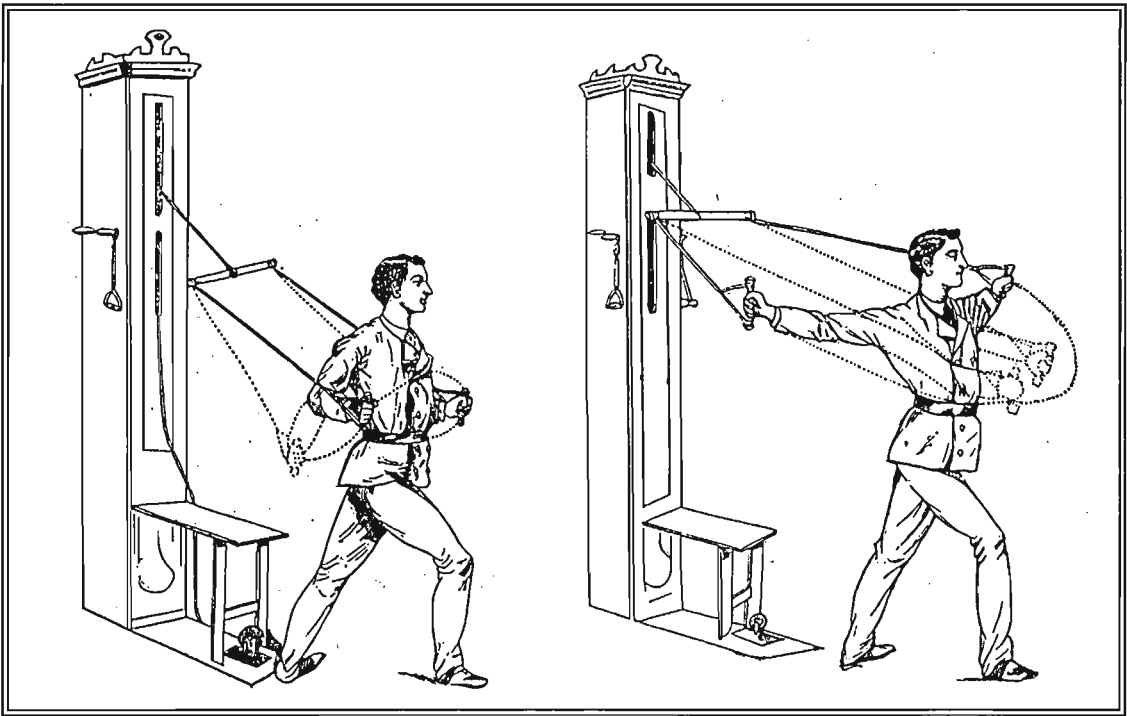


Fig. 49. Ejercicios de dilatación torácica. (Sánchez y Glez. de Somoano).

Los ejercicios correspondientes a la serie de "dilatación torácica" son los que actúan más directamente sobre el pecho, dándole más amplitud y desarrollo, aumentando la capacidad vital, (Fig. 49). Estos ejercicios mejoran además la fuerza de brazos, antebrazos,

hombros y pectorales ⁴⁸. Recomienda que el número de movimientos no debe ser inferior a 100 ni exceder de 200 en cada ejercicio.

En cuánto al peso que se debe utilizar en relación a cada persona, indica lo siguiente:

"El peso que deberá ponerse para los ejercicios de esta serie, si es para niños de seis a diez años, de medio kilo a dos kilos, y de diez años en adelante y para hombres, de dos a cuatro kilos para los primeros y de cuatro a ocho para los segundos".

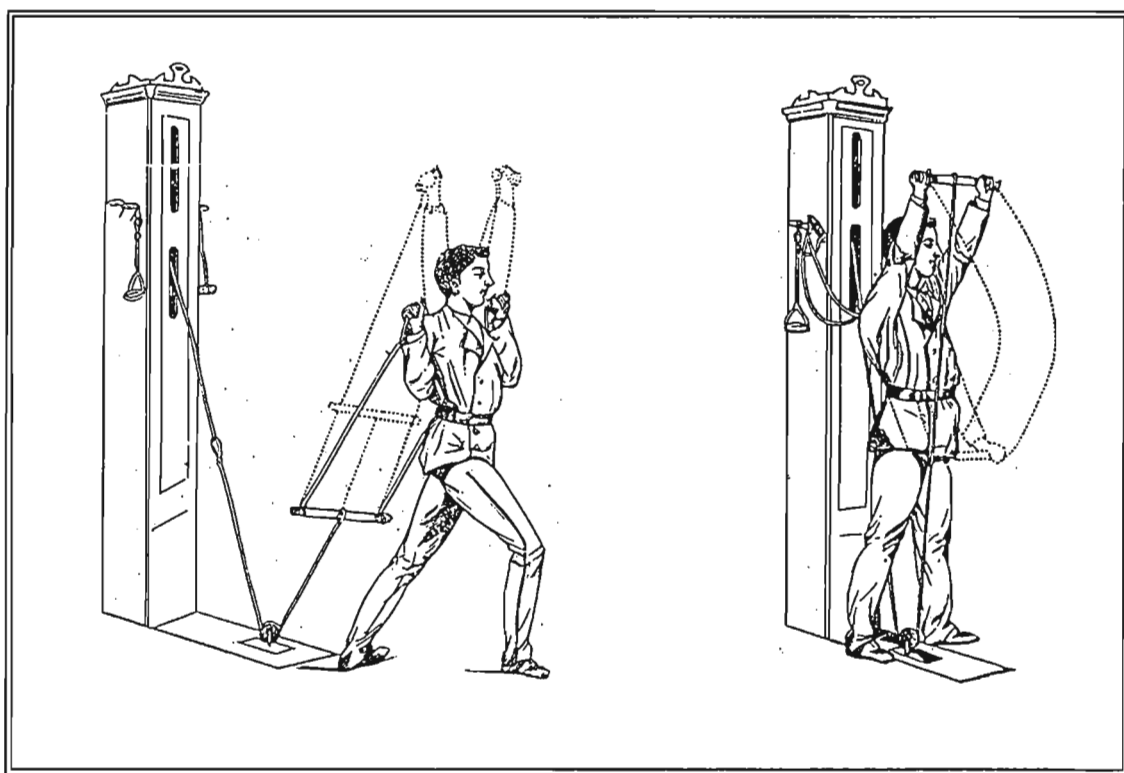


Fig. 50. Ejercicios generales con máquina de poleas. (Sánchez y Glez. de Somoano).

Los ejercicios generales son mucho más globales que los anteriores, pues entran en acción la mayor parte de los músculos del cuerpo, por la variedad de las posturas que se adoptan; pero el número de movimientos tiene que ser más limitado, ya que son muchos, y algunos de ellos muy fuertes ⁴⁹. (Fig. 50). Llama la atención en este tipo de ejercicios, denominados generales, que no se apliquen a los miembros inferiores y que únicamente localicen su efecto en tórax y brazos.

Recomienda Sánchez y González de Somoano ⁵⁰, una gran fuerza de voluntad a las personas obesas que pretendan perder peso, para imponerse la obligación de hacer ejercicio entre media y una hora diariamente. (Fig. 51). "Llegando a dominar el ejercicio y con mucha constancia, los resultados son positivos; pero para conseguirlos hay que provocar diariamente una copiosa transpiración, que será la señal evidente de que se va quemando la grasa o tejido adiposo". Utiliza para estos ejercicios movimientos suaves y pesos entre tres y ocho kilos

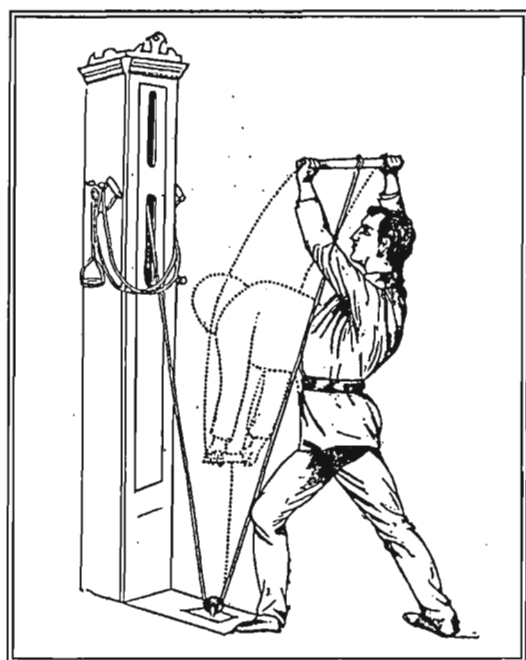


Fig. 51. Ejercicios para combatir la obesidad.
(Sánchez y Glez. de Somoano).

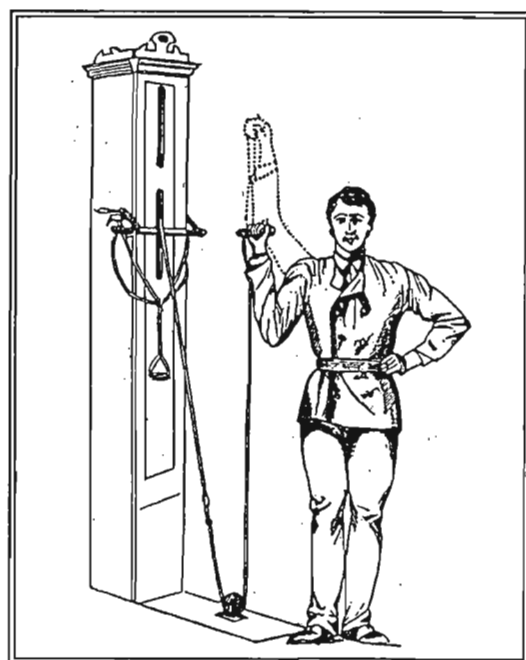


Fig. 52. Ejercicios parciales.
(Sánchez y Glez. de Somoano).

El autor denomina al cuarto grupo de ejercicios como "parciales" ⁵¹, (Fig. 52). Emplea los ejercicios parciales buscando el equilibrio corporal. "Los ejercicios de esta serie son de tal necesidad, que si no se acude a ellos, la humanidad entera andará desequilibrada". "Por lo general, rara es la persona que tiene igual fuerza en un brazo que en otro, porque desde tiempo inmemorial nuestros padres y abuelos nos han enseñado a manejar sólo la mano derecha para los actos más importantes, como el de comer, el escribir y los ejercicios más comunes de la vida doméstica". El peso para estos movimientos debe variar entre uno y seis kilos, según las personas que trabajen.

Una de las máquinas más utilizadas en España a finales del siglo XIX fue la denominada "de tiro oblicuo". A su gran utilidad se unía la sencillez de los materiales, su construcción y su mantenimiento. (Fig. 53).

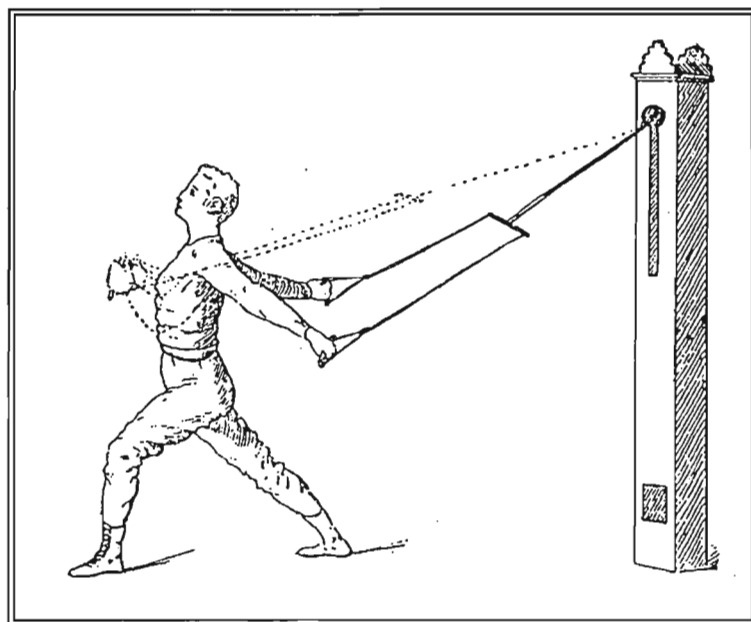


Fig. 53. Máquina de poleas de tiro oblicuo. (García Fraguas).

García Fraguas ⁵², la describe en su *"Tratado Racional de Gimnástica"* de 1894 con gran precisión: "Su construcción se reduce a una larga caja rectangular adosada en la pared, de uno o dos metros de altura y unos treinta centímetros de ancho, en cuya extremidad superior, pendiente de un travesaño colocado horizontalmente en el centro del espacio cerrado, está suspendida una polea de hierro o un carrete de madera que gira horizontalmente en el sentido de su eje mayor, y por lo el cual pasa una cuerda o correa, de cuyo extremo inferior dentro de la caja pende un cajoncillo que sirve para colocar el peso. Este peso se desliza verticalmente de abajo a arriba por unos travesaños o reglas, en las cuales, encaja por medio de unas ranuras que impiden que se incline a uno u otro lado. La otra extremidad de la correa o cuerda sale al exterior, atravesando el tablero anterior por una larga escotadura y terminando luego a una distancia conveniente, en un balancín de madera, de cuyos extremos

penden dos ramales terminados en unas manillas o estribos que se cogen con las manos para efectuar los movimientos".

En alguna de estas máquinas de poleas, el tablero anterior de la caja, tenía una puerta para cambiar el peso, y en otras existía una abertura inferior o lateral de tamaño adecuado para poder quitar o poner los pesos. Para aumentar o disminuir el peso en los ejercicios, cada caja tenía una serie de planchas graduadas de diferentes pesos, que constituían el lastre de la polea.

10. 3. 3. 4.- SISTEMA DE LA "GIMNASIA DE RESISTENCIA DE THILO".

Los aparatos y máquinas de poleas continuaron evolucionando durante los primeros años del siglo XX; muchos autores las utilizaron, simplificándolas en cuanto a su construcción.

Herz ⁵³ en su manual de Iatro-Gimnasia de 1907, basándose en las teorías de Otto Thilo sobre "gimnasia de resistencia", modifica y aporta ideas fundamentales en las que se basaría posteriormente gran parte de la poleoterapia moderna.

Para la práctica de la "gimnasia de resistencia de Thilo" se necesitaban muy pocos aparatos. El elemento principal era la polea sobre la cual se deslizaba una cuerda. Normalmente se usaban las poleas destinadas para la istiodromía (deporte de navegación a vela). En su extremidad superior tenían un asa pequeña para poder colgarlas de un gancho atornillado a la pared. Se emplazaban muy cerca de la pared, para que el peso se deslizara a lo largo de esta en su movimiento de ascenso y descenso, de lo contrario se producían oscilaciones en dicho peso que dificultaban mucho los ejercicios.

Era un aparejo tan sencillo que podía instalarse y utilizarse en cualquier gabinete de consulta lo mismo que en cualquier cuarto de enfermo. Para instalarlo en los Institutos se le unían dos barras de madera de 6 cm. de diámetro, que se disponían verticalmente y se fijaban al suelo y al techo, o a la pared, separándolas metro una de otra. En este caso el gancho de suspensión iba fijado a un anillo de hierro que podía desplazarse a lo largo de las barras para

situar la polea a la altura conveniente. Para fijar dicho anillo se introducía una clavija de hierro en agujeros que para esta finalidad se habían taladrado antes en las barras.

El cabo de la cuerda del lado del peso traía un alambre doblado en forma de anzuelo, del cual se colgaban las pesas. El otro cabo formaba un lazo, por el cual se hacía pasar una correa provista de una hebilla.

Para estos ejercicios de Thilo era necesario utilizar un taburete alto. Dicho taburete estaba formado por una mesa de madera de un metro de alta por 50 cm. de ancho y 60 cm. de largo. Los pies de esta mesa eran divergentes hacia abajo y estaban unidos entre sí por medio de travesaños, los cuales se mantenían dispuestos a tal profundidad que no impedían lanzar las piernas y balancearlas por debajo de la silla sin dar contra dichos travesaños.

Para servirse de sus mecanismos de resistencia sostiene Thilo la siguiente regla fundamental: "Al terminar y al comenzar el ejercicio la polea, la articulación y el extremo libre del miembro o extremidad, deben formar aproximadamente una línea recta" ⁵⁴. La alternativa de las máquinas y aparatos de poleas a la aplicación directa de pesos tenía una ventaja clara, la aplicación de la resistencia era gradualmente decreciente, basada en el principio de que la acción de la palanca de la resistencia disminuye a medida que la línea de su aplicación se acerca al fulcro, de forma que el esfuerzo máximo de una resistencia determinada sobre los músculos se obtiene cuando se dispone en ángulo recto con el eje longitudinal del miembro ⁵⁵.

A fuerza de muchas combinaciones, cálculos y nuevas disposiciones de pesas y poleas, Herz ⁵⁶ logró determinar para los movimientos de resistencia más importantes las

posiciones y distancias que deben guardar entre sí la polea, el eje del movimiento y el punto de ataque de la tracción del peso. (Fig. 54) ⁵⁷.

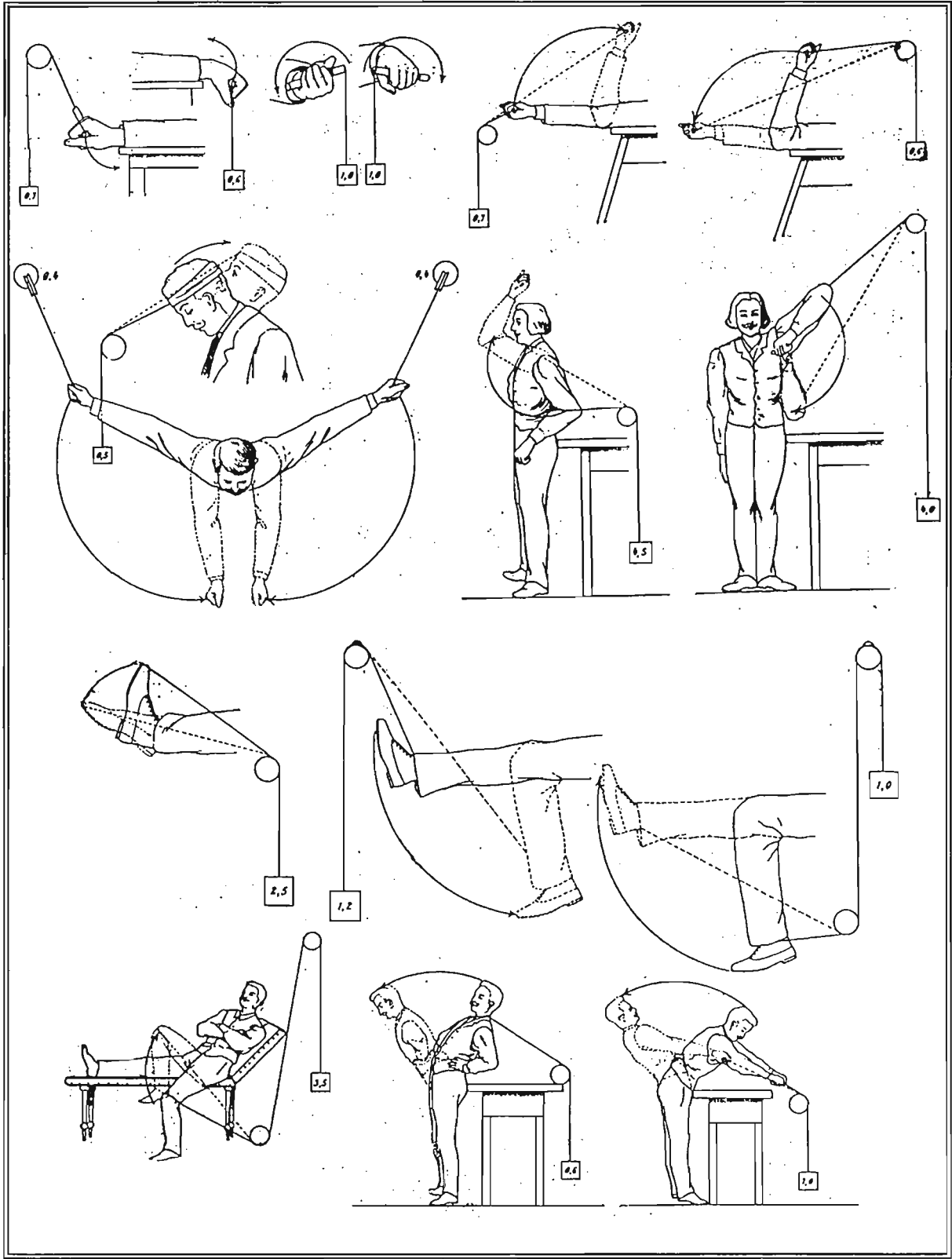


Fig. 54. Movimientos de resistencia de Thilo. (Max Herz).

Posteriormente se utilizaron una gran variedad de aparatos de poleas, Hoffe, Eschbaum, aparatos de poleas *Sanitas* ⁵⁸, Guthrie Smith, Rocher, Armour ⁵⁹ etc., son alguno de los nombres representativos de estas técnicas de poleoterapia, alguna de las cuales se utilizan actualmente en centros de rehabilitación.

10. 4.- APARATOS DE APLICACIÓN DE RESISTENCIAS MEDIANTE RESORTES. GENERALIDADES.

Entre los métodos que se emplearon durante el siglo XIX, para la aplicación de resistencias por medio de máquinas y aparatos, hubo uno que además de su eficacia y sencillez fue reconocido por sus grandes posibilidades de aplicación. Se basaba este método en la utilización de unos elementos elásticos, muelles o resortes, para fortalecer diferentes grupos musculares, con la peculiaridad de facilitar el movimiento contrario al que se ofrecía resistencia.

El método más conocido de aplicación de resistencias por medio de muelles fue el "Método Gimnástico de Pichery", al que también se le denominó "Gimnasia del Opositor", ya que hacía las funciones de "un profesor que aplicara resistencias a los distintos movimientos".

Los muelles y materiales elásticos se utilizaron durante la segunda mitad del siglo XIX y en el siglo XX hasta la actualidad como elementos para la aplicación de resistencias. Pichery los empleó también para "descargar el peso del cuerpo" en ejercicios de suspensión. Estos elementos elásticos se aplican actualmente en las técnicas modernas de suspensionterapia. (Fig. 55).

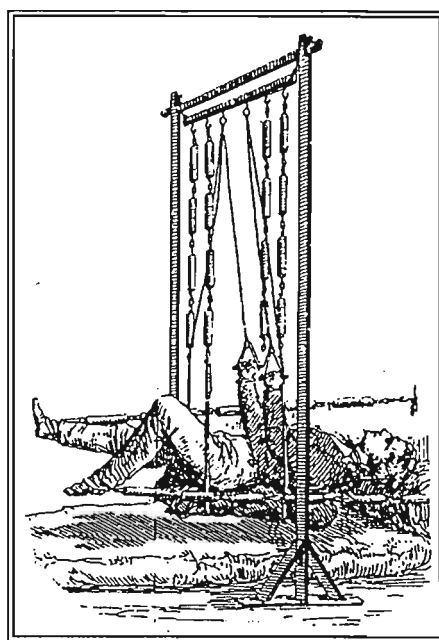


Fig. 55. Suspensión y resistencia con muelles. (Pichery).

10.4.1.- MÉTODO GIMNÁSTICO DE J. L. PICHERY

Se remonta el "Método Gimnástico de Pichery" al año 1857. Es un método original de aplicación de resistencias, con grandes ideas innovadoras en cuanto al material que utiliza.



Fig. 56. Ejercicio con resortes de Pichery.



Fig. 57. Ejercicio con resortes de Pichery.

Este método está descrito en el "*Manual de Gimnástica Higiénica y Médica*" de Pichery ⁶⁰ del año 1857. Consiste este método en la realización de ejercicios resistidos en distintas posiciones, solicitando diferentes grupos musculares, con muelles y resortes. (Figs. 56 y 57). En dicho manual se describe, entre otros contenidos, el aparato y método "Pichery", los diferentes ejercicios que se podían realizar y su aplicación al entrenamiento militar.

El aparato de Pichery está fundado en la propiedad de todo cuerpo elástico: ceder a una fuerza superior y retraerse al cesar aquella: por esto, se llaman resortes las dos partes de

que se compone ⁶¹. Cada resorte, estaba formado de cuatro piezas articuladas por medio de anillas. Cada pieza era una especie de canuto o tirabuzón de veinticinco centímetros de largo, hecho de un fuerte alambre enrollado en forma de espiral. De los dos extremos del resorte, uno tenía un gancho para fijarle en la pared con su almella correspondiente: el otro extremo era libre y continuaba con una cinta o correa fuerte y un triángulo o especie de estribo, en el que el hondón era un cilindro de madera, que se empuñaba cómodamente. Se fijaban los resortes a la pared a un metro de altura, y separados entre sí 0,65 m.

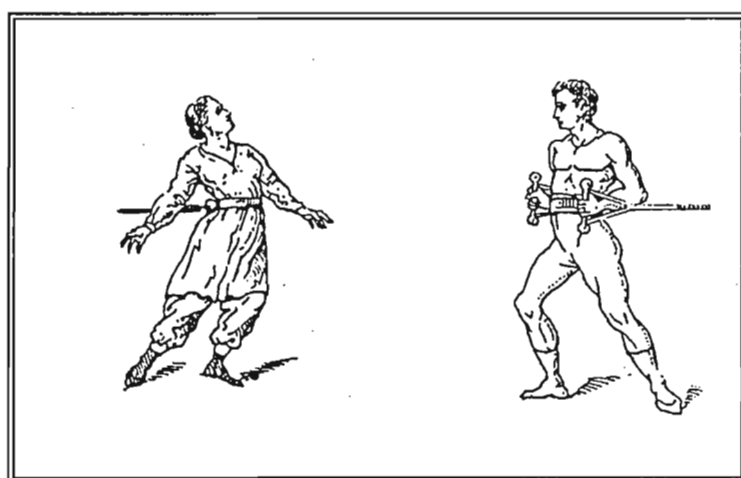


Fig. 58. Ejercicios con el aparato de Pichery de espaldas a la pared. Busqué y Torró.

Los ejercicios del "Método Gimnástico de Pichery" podían hacerse de espaldas a la pared o mirando a ella. Busqué y Torró, en su libro *"Gimnasia Higiénica, Médica y Ortopédica"* de 1865 propone diferentes ejemplos de ejercicios con el aparato "Pichery". Uno de los más frecuentes consistía en coger los cabos libres de los resortes, situados de espaldas a la pared y marchar de frente hasta notar ligera resistencia, una de las piernas se alargaba lo más posible, y se doblaba la rodilla ocho o diez veces. Otro de los ejercicios habituales se comenzaba en la misma posición que el anterior, de espaldas a la pared, se ataba el extremo libre de un resorte al anillo del cinto gimnástico y se caminaba de frente con los brazos abiertos, adelantando y doblando alternativamente las rodillas. Servía este ejercicio para ensanchar el pecho y facilitar la respiración ⁶², (Fig. 58).

Los ejercicios que se realizaban mirando al enganche de los resortes eran muy importantes, consistían en sujetar las empuñaduras y dar pasos hacia atrás hasta sentir su resistencia: una pierna se mantenía atrás todo lo posible y se cargaba sobre ella varias veces el peso del cuerpo. Se alternaba el ejercicio con la otra pierna. Según Pichery sus efectos eran: "desarrollar el pecho, obrar sobre el abdomen, calmar los cólicos y regularizar las deyecciones".

Afirma Busqué y Torró ⁶³, que "el método de Pichery no ofrece los excelentes y poderosos recursos de la gimnasia moderna: pero a las ventajas de todos los trabajos a pie firme en que para la estabilidad y firmeza se necesita poner en juego todos los extensores y flexores del tronco y piernas, reúne la facilidad y comodidad de fijar este sencillo aparato en cualquier parte, al aire libre, en una habitación, gabinete, despacho, baño, etc., y sin salir de su aposento el hombre de bufete, el literato, el filósofo pueden desperezar sus miembros entorpecidos por una larga vigilia o trabajo mental, reanimar su lenta circulación sanguínea, desarrollar el calórico, promover el sudor y adquirir soltura en la locomovilidad general y parcial".

El método "Pichery" se utilizó en diferentes países de Europa durante la segunda mitad del siglo XIX. Diversos autores escribieron sobre él en esta época, denominándole "Gimnasia del Opositor". Entre otros, el propio Pichery publicó dos obras importantes, "*Gymnastique de Écoles*" ⁶⁴ y "*Gymnastique de L'opposant*" ⁶⁵ en el año 1890.

En el libro "*Gymnastique de Écoles*", Pichery propone una adaptación de su "sistema del opositor" a la gimnasia escolar, fundando diversos establecimientos en París,

Nice, Vichy, Royat, etc. para el tratamiento de enfermedades pulmonares, reumatismos, enfermedades neurológicas y problemas ortopédicos.

Como ejemplos de las diversas aplicaciones y utilidades de su método, Pichery describe entre otros los siguientes:

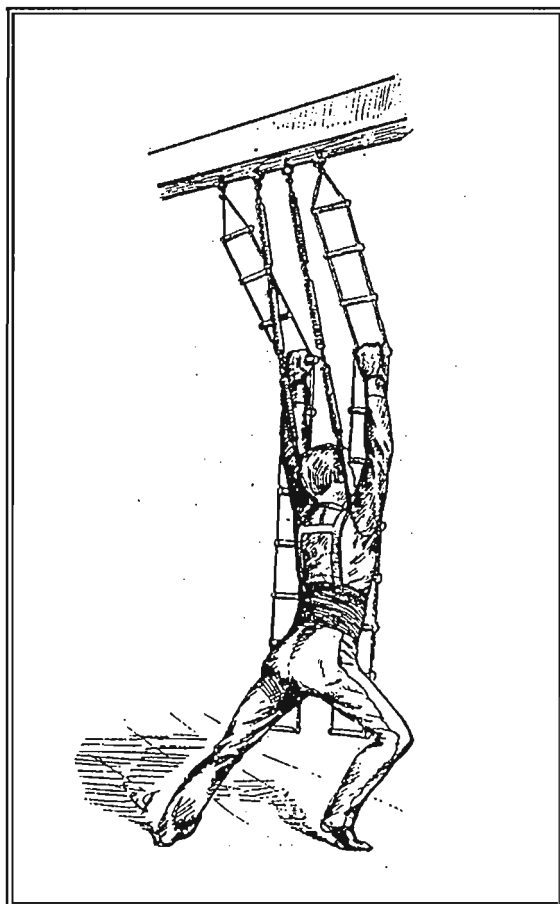


Fig. 59. Ejercicio de flexión de piernas con resortes y escalines de Pichery. (Pichery).

Mediante un sistema de suspensión con corsé y cadenas retráctiles, sujetándose en los "escalines" diseñados por el mismo autor, ejecutar el movimiento de "flexión especial de piernas". Con este sistema se realizaba la flexión de rodillas en posición de bipedestación contra resistencias elásticas, mientras que el movimiento de extensión era asistido por las propiedades elásticas de los resortes ⁶⁶. (Fig. 59).

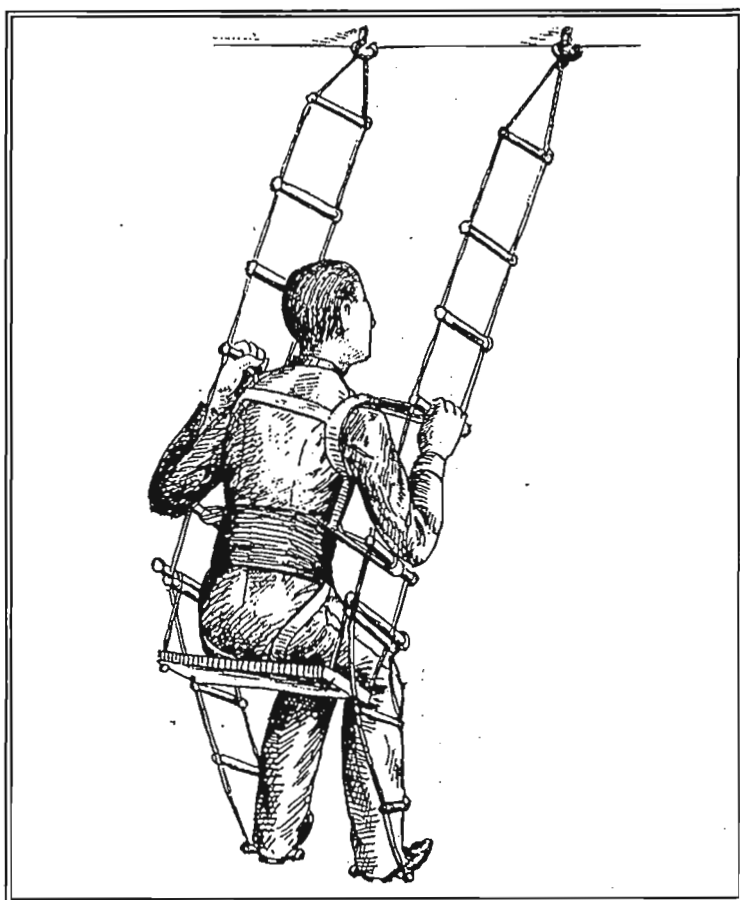


Fig. 60. Ejercicio de balanceo. (Pichery).

El ejercicio de balanceo, aunque sin resortes, era considerado por Pichery como un juego que podía llegar a ser vigoroso, útil para la relajación y para combatir diversas afecciones, por ejemplo la obesidad ⁶⁷, (Fig. 60).

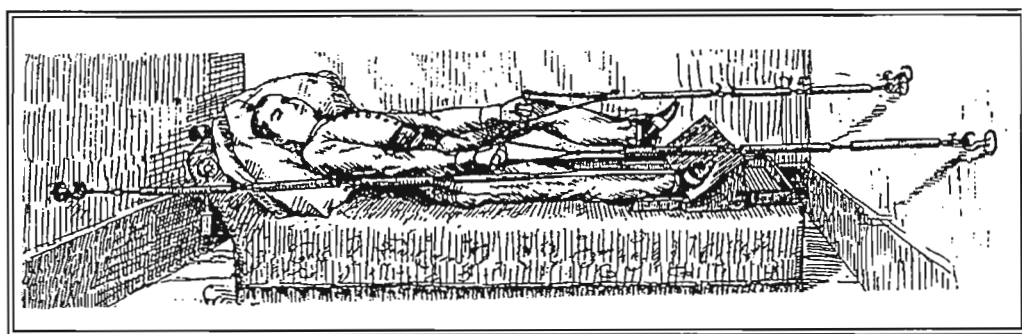


Fig. 61. Ejercicio en decúbito para columna vertebral. (Pichery).

Los ejercicios en decúbito supino, para la corrección de las alteraciones de columna vertebral, eran muy interesantes ya que fortalecían contra resistencia los músculos débiles en posición horizontal, evitando la influencia de la acción de la gravedad ⁶⁸, (Fig. 61).

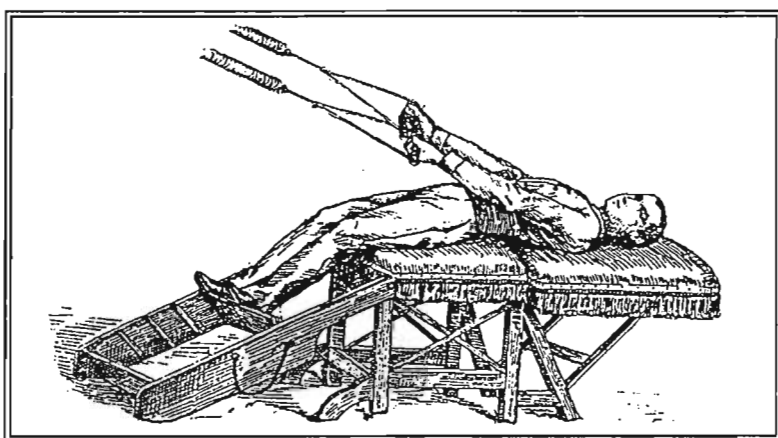


Fig. 62. Ejercicios "en sillón". (Pichery).

Los ejercicios que se realizaban "en el sillón", eran similares a los que se hacían en la cama ⁶⁹. Este sillón estaba especialmente diseñado para que pudieran realizar ejercicios los niños y personas de talla elevada. (Fig. 62).

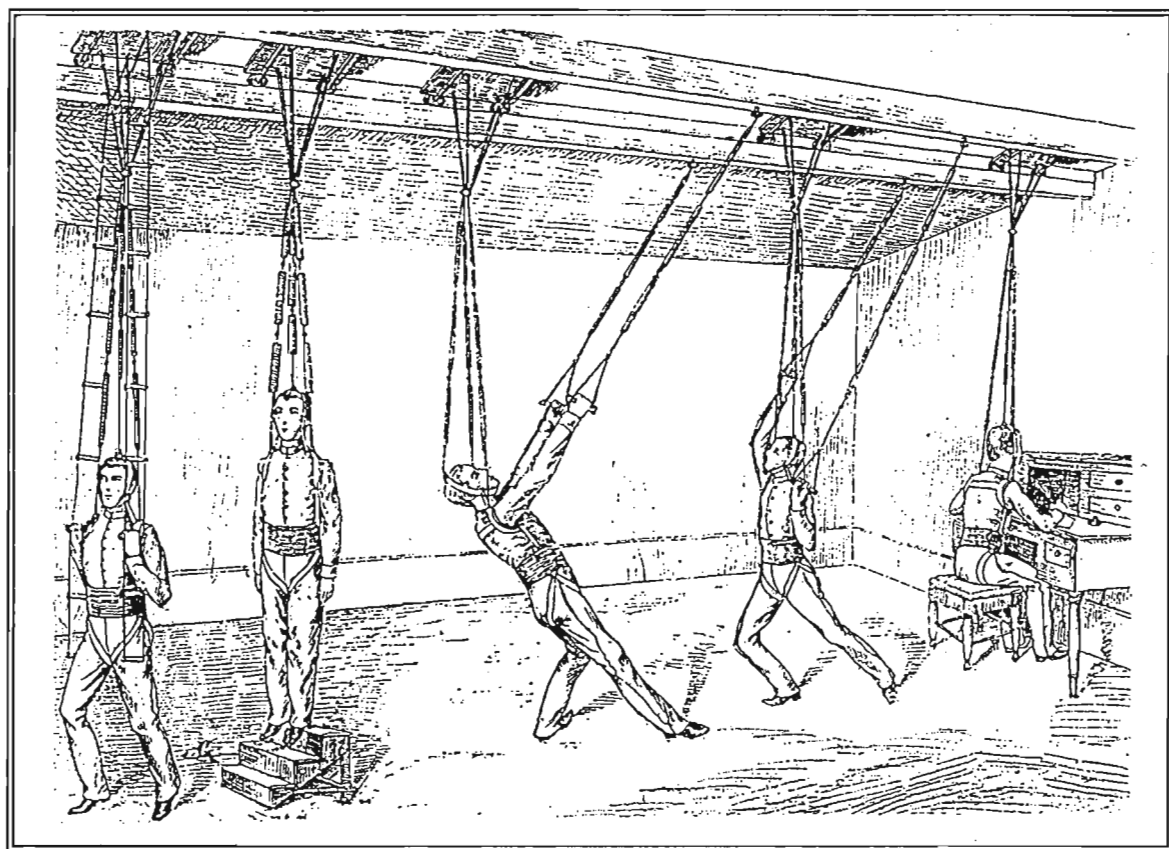


Fig. 63. Ejercicios con resortes y escalines. (Pichery).

Ejercicios globales de fortalecimiento para la columna vertebral ⁷⁰. En este caso, se combinan ejercicios de suspensión y resistencia de forma estática o con desplazamientos

dinámicos. Pichery utiliza escalas de suspensión (escalines), cadenas elásticas para brazos y cuello, corsés, escaleras, etc. (Fig. 63).

Dujardín-Beaumet ⁷¹, en su libro *"La Higiene Terapéutica"* relaciona de forma interesante el "Método Ling" y el "Sistema Pichery". "En vista de las ventajas que proporciona el método de Ling, Pichery ha querido hacer aplicable a todos este método, sustituyendo el profesor que se opone a los movimientos con cadenas elásticas compuestas de resortes con mangos, que tienden a volver a colocar los miembros que a ellos se aplican en su posición primitiva". (Fig. 64).



Fig. 64. Gimnasia del "opositor". (Dujardín-Beaumetz).

Indica también la posibilidad de variar las diferentes tracciones que se ejecuten sobre las cadenas elásticas, a fin de poner en juego casi todos los grupos musculares.

La "gimnasia del opositor" tenía la gran ventaja de ocupar poco sitio y de poder ejecutarse en toda clase de habitación. Se aplicaba en la cama del individuo, con objeto de

permitir ejecutar movimientos de los diferentes miembros a los enfermos que no podían levantarse. Esta variedad de gimnasia permitía también adaptar el esfuerzo a cada enfermo.

Concluye Dujardin Beaumet afirmando, "la gimnasia del opositor es una excelente gimnasia médica, que si no es en rigor la gimnasia sueca propiamente dicha, presenta sobre esta última la enorme ventaja de que no necesita la presencia de un profesor para cada enfermo".

10. 5.- APARATOS DE PALANCA Y PÉNDULO. KRUKENBERG, ZANDER, NEBEL, FUNKE Y HERZ.

Entre los aparatos de aplicación indirecta de pesos, los que empleaban la palanca y el péndulo como mecanismos básicos, son junto con las poleas los que más se utilizaron durante el siglo XIX.

Herz, en su "*Manual de Iatro-Gimnasia*" de 1907, se refiere a cuatro aparatos que considera representativos de este grupo: "Péndulo de Krukenberg", "Aparato de Zander para la circunducción del pie", "Péndulo de Nebel" y "Dinamostato de Funke".

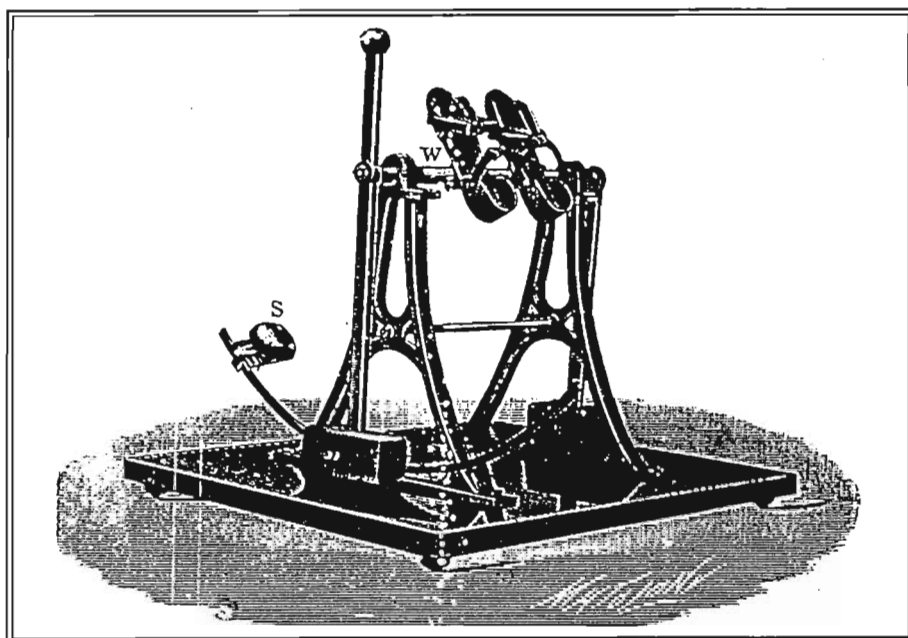


Fig. 65. Aparato de péndulo de Krukemberg. (Herz).

Según Herz ⁷², existen dos clases de movimientos propulsores, "oscilatorios o de vaivén", y "circulatorios o de circunducción". Krukenberg fué el primero en construir de una manera sistemática aparatos de oscilación para un gran número de movimientos. Sus aparatos estaban formados por péndulos de longitud variada y tenían pesas por carga. (Fig. 65). En

este aparato se podían fortalecer los músculos extensores de rodilla, colocando los pies en los adaptadores "W" y ejecutando el movimiento contra la resistencia "S".

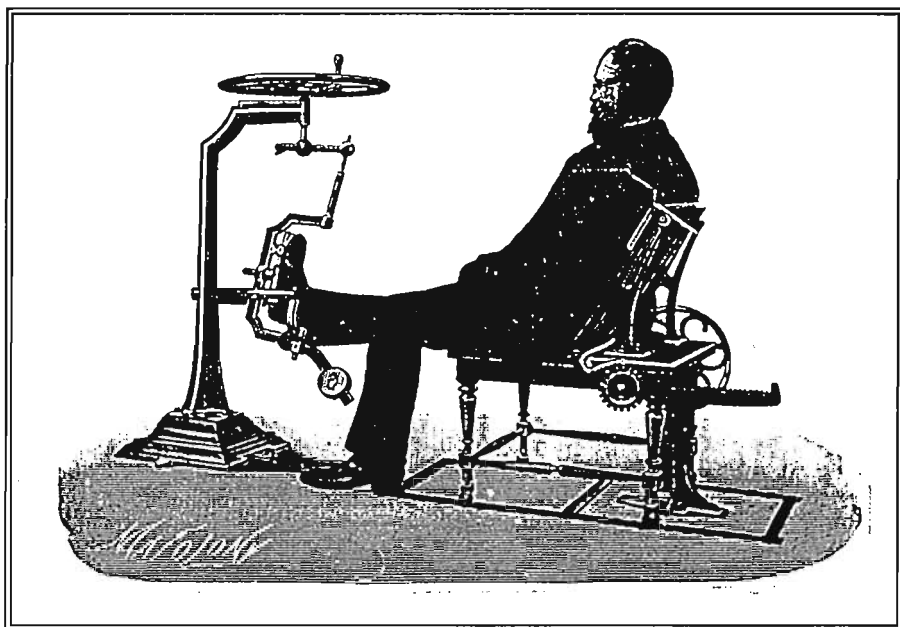


Fig. 66. Aparato de Zander para la circunducción del tobillo. (Herz).

Entre los aparatos de Zander ⁷³, también podemos considerar alguno de ellos como aparatos de propulsión, el que se utilizaba para la circunducción del tobillo es uno de los modelos típicos de este autor, (Fig. 66). En este aparato se observa la sofisticación en su diseño si lo comparamos con otros de la época. Tanto el banco con sus niveladores y engranajes para situar en posición adecuada la espalda, como el mecanismo del sistema para facilitar o resistir el movimiento de circunducción del tobillo, nos obligan a pensar que estamos ante uno de los aparatos más perfectos de la época. En un capítulo específico sobre los aparatos de Zander y de Herz, ampliaremos sus características.

Los aparatos cuyo mecanismo se basaba en "el péndulo", se aplicaron a casi todas las articulaciones del cuerpo humano, incluso a las más pequeñas como las metacarpofalángicas e interfalángicas de los dedos de las manos. Nebel ⁷⁴ diseñó un "péndulo para movimientos de propulsión de los dedos" . Era un aparato utilizado para realizar movimientos propulsores

de los dedos después de accidentes en sus articulaciones. Los ejercicios de movilización de estas articulaciones debían resultar eficaces y por lo tanto repetirse con mucha frecuencia, de forma que para el mecanoterapeuta medianamente ocupado representaba una gran pérdida de tiempo pretender aplicar un tratamiento manual, (Fig. 67).

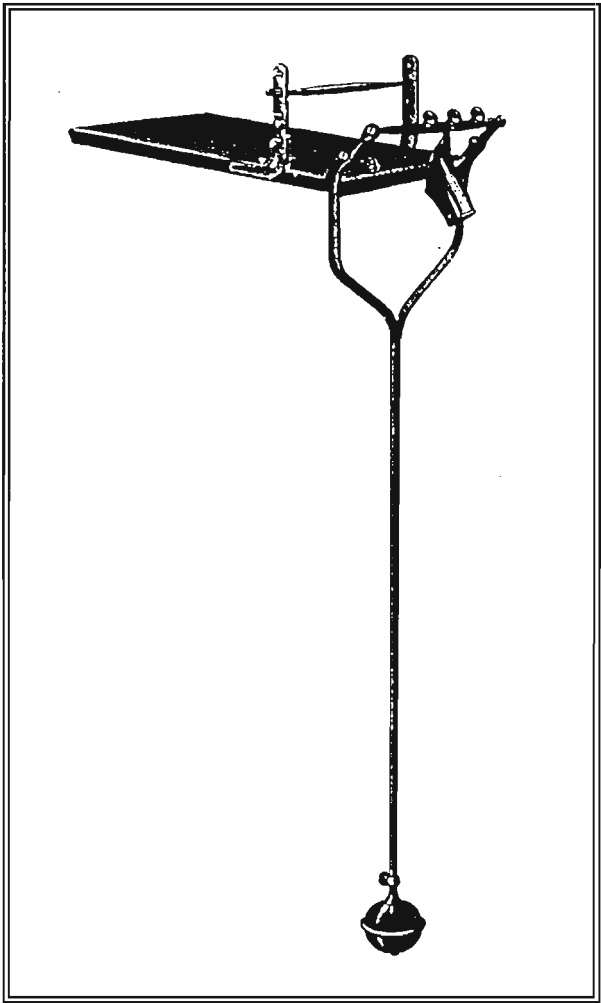


Fig. 67. Péndulo de Nebel. (Herz).

Uno de los aparatos más completos de la época, con mecanismos de péndulo y palanca, fue el "Dinamostato de Funke", descrito por Herz ⁷⁵ como "una acertada combinación de movimientos de palanca, de péndulo (propulsores) y de rotación". Son múltiples las aplicaciones útiles que pueden hacerse con este aparato. Además de las formas sencillas de movimientos iatro-gimnásticos permite ejecutar movimientos de "manubrio y de pedales".

El "Dinamostato de Funke" estaba formado por dos soportes de hierro sujetos a una plataforma inferior que servía de pedestal y unidos por arriba por medio de un arco. En estos soportes de 125 cm. de altura había dispuestos, a la distancia de 15 cm. unos de otros, una serie de alojamientos ranurados. En uno de estos alojamientos se alojaba un árbol o cilindro provisto de un agujero. Uno de estos alojamientos era más largo y terminaba en un cuadrado para poder sujetar en él por medio de un tornillo otras partes del aparato que describiremos a continuación. (Fig. 68).

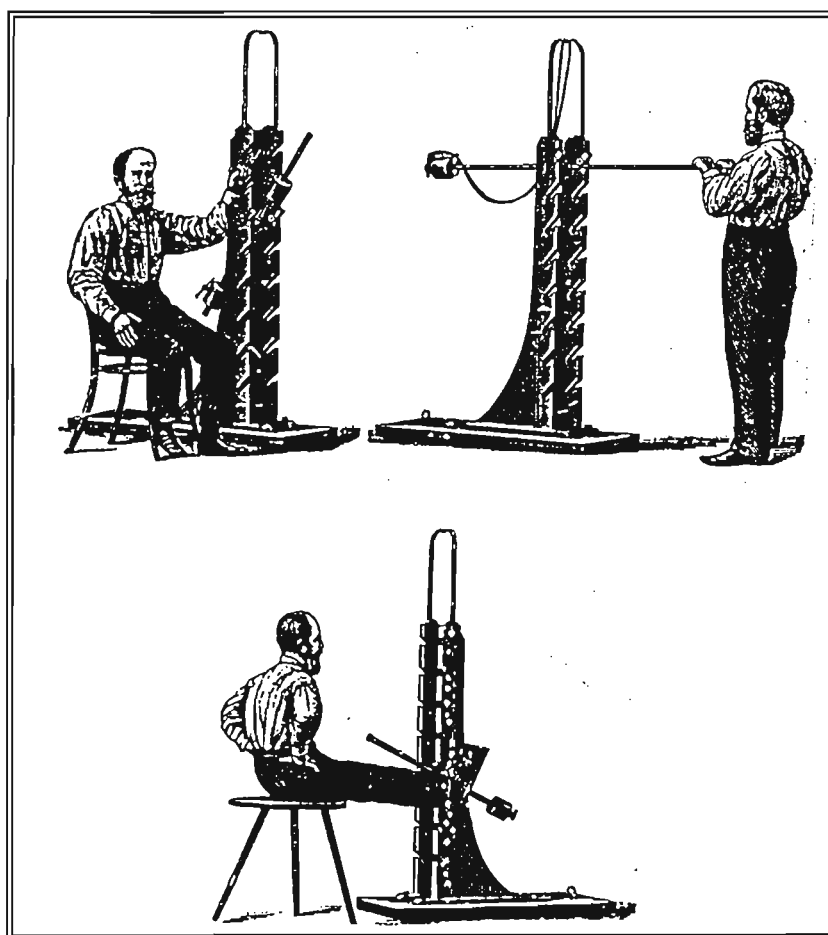


Fig. 68. Ejercicios en el Dinamostato de Funke. (Herz).

Por el taladro del árbol pasaba una barra provista de agujeros; esta barra se podía fijar en distintos puntos del árbol como centro de rotación. La barra tenía una ranura lateral y en correspondencia con esta ranura había un taco en el árbol como igualmente también en las pesas corredizas.

La fijación de la barra al árbol y la de las pesas sobre la barra se conseguía de la misma forma; con el fin de asegurar por medio de un tornillo exactamente en los taladros, tanto la barra al árbol como las pesas sobre la barra, iba montado lo mismo en el árbol que en las pesas un resorte, el cual al cerrarse automáticamente en virtud del muelle indicaba exactamente el lugar en que podía practicarse la fijación con el tornillo que se hallaba enfrente de este mecanismo. (Fig. 69).

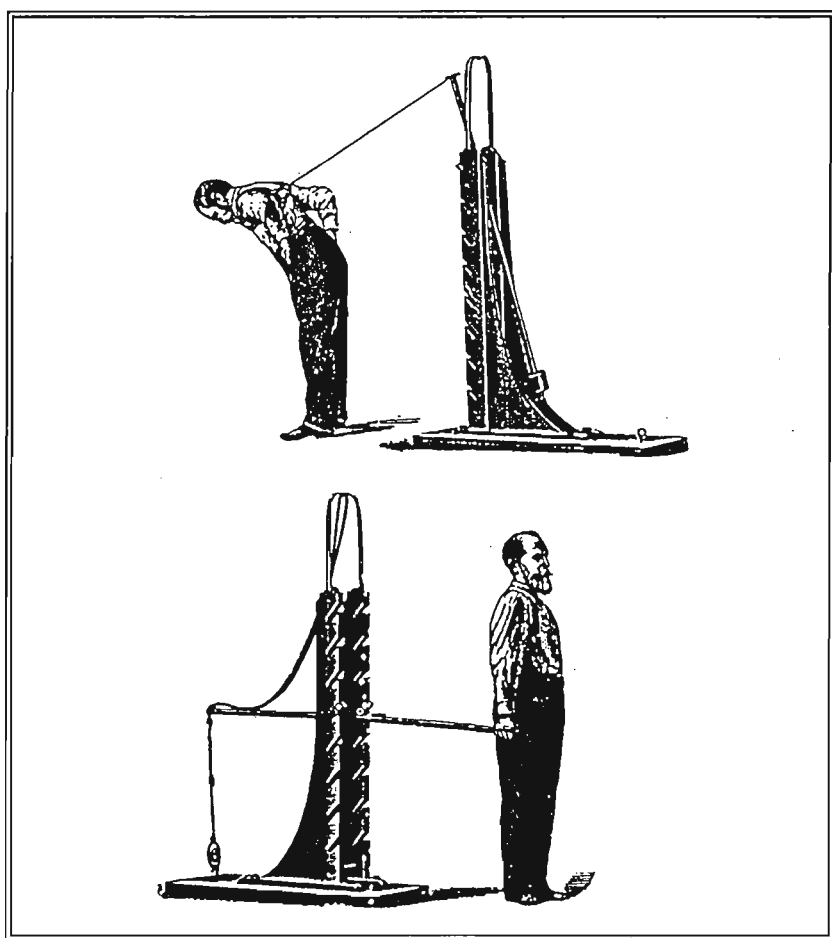


Fig. 69. Dinamostato de Funke usado como dinamómetro. (Herz).

Para poner en movimiento la barra en el taladro del árbol o las pesas sobre la barra, bastaba con tirar del botón del resorte y dejar luego que este último se situara en el lugar de colocación que se quisiera para determinar de este modo con toda precisión el punto de fijación. Para evitar que el árbol pudiera levantarse y abandonar los alojamientos ranurados, se transformaron estos últimos en alojamientos cerrados mediante la aplicación de pequeños

zoquetes de madera convenientemente vaciados en forma cóncava por su extremo inferior, los cuales mediante tornillos de presión se fijaban a los soportes con dos discos de metal redondos que traía cada zoquete de madera.

Este aparato tenía además dos barras, de 1,5 m. la más larga y 1 m. la más corta. La barra larga se utilizaba cuando se disponía el aparato como palanca o cuando se quería aprovechar el movimiento de vaivén. La barra corta servía como eje de rotación.

Utilizando el dinamostato como palanca o péndulo era necesario servirse de un peso de cinco o diez kilos, mientras que para el movimiento de rotación eran suficientes dos pesos de cinco kilos.

Para la práctica de los distintos ejercicios, el aparato tenía varios accesorios o piezas adicionales, tales como manijas, estribos, silla de montar, tabla de apoyo, vendajes para fijar el tronco y los pies.

- ¹ **Gillet-Damité. 1890.** Gimnástica. Paris : Lib. de Hachette. Págs. 22 a 29.
- ² **Jarry de Bouffemont, Henry de. 1871.** Manuel de Gymnastique Éclectique pour tous les ages. Paris: Librairie Militaire de Dumaine. Figs 5, 6 y 7, lám. 2.
- ³ **Gillet-Damité.** Op. cit., págs. 22 a 29.
- ⁴ **Amorós y Ondeano, Francisco, Marqués de Sotelo. 1830.** Manuel D'éducation Physique, Gymnastique et Morale. Paris: à la Librairie Encyclopédique de Roret. Lámina 21.
- ⁵ **Aparici, José María. 1852.** Instrucción para la Enseñanza de la Gimnástica en los cuerpos de tropas y establecimientos militares. Madrid: Imprenta y Estereotipia de M. Rivadeneyra. Fig. 40, lám. 13.
- ⁶ **Heiser, Ch. 1854.** Traité de Gymnastique Raisonnée au point de vue Orthopédique, Hygiénique et Médical ou cours d'exercices appropriés à L'éducation Physique des deux sexes et applicables à tous les ages. Paris: Librairie de Victor Masson. Figs. 18 a 23, lám. 1ª.
- ⁷ **Lladó y Barceló, Joaquín. 1876.** Nociones de Gimnástica higiénica: aplicables a las escuelas de instrucción primaria de uno y otro sexo como elemento de Educación Física y de utilidad en todas las edades y para todas las clases de la sociedad. 2ª ed. Barcelona: Librería de Juan y Antonio Bastinos, editores. Págs. 43, 44 y 47.

- ⁸ **García Fraguas, José E. 1894.** Tratado Racional de Gimnástica y de los Ejercicios y Juegos Corporales. Madrid: Casa ed. y Lib. de la viuda de Hernando y Compañía. Figs. 294 y 295, pags. 498 a 501.
- ⁹ **García Fraguas, José E.** Op. cit., figs. 296 a 301, págs. 501 a 504.
- ¹⁰ **Sanz Romo, Marcelo. 1895.** Manual de Gimnástica Higiénica y Juegos Escolares. Madrid: Imp. de los Sucesores de Cuesta. Figs. 9 a 11, págs. 269 a 273.
- ¹¹ **Pedregal Prida, Francisco. 1897.** La Educación Gimnástica. 2ª ed. Madrid: Imp. Hijos de M. G. Hernández. Figs. 180 a 188, págs. 282 a 284.
- ¹² **Pedregal Prida, Francisco. 1897.** Op. cit., figs. 184 a 188, págs 285 y 286.
- ¹³ **Jarry de Bouffemont, Henry de. 1871.** Op. cit., fig. 8, lám. 2 y pág. 480.
- ¹⁴ **Jiménez Martínez, Javier. 1982.** Fisioterapia del cuádriceps en lesiones deportivas. Tesina fin de Carrera. I.N.E.F. Madrid. Pág. 68.
- ¹⁵ **Gillet-Damité.** Op. cit., pág. 22 A 29.
- ¹⁶ **Jarry de Bouffemont, Henry de.** Op. cit., fig. 30, pág 111.
- ¹⁷ **Gillet-Damité.** Op. cit., págs. 22 a 29.

- ¹⁸ **Heiser, Ch.** Op. cit., figs 1 a 9, lámina 1ª del suplemento.
- ¹⁹ **Laisné, Napoléon. 1879.** Gymnastique Pratique: contenant la description des exercices, la construction et le prix des machines: ouvrage destiné aux familles, aux Etablissements d'Education, aux Corps militaires. Paris: Librairie de L. Hachette et Cie.. Lámina 7ª.
- ²⁰ **Aparici, José María.** Op. cit., fig. 29, lám. 13.
- ²¹ **García Fraguas, José E.** Op. cit., figs. 266 a 290. Págs. 489 a 493.
- ²² **Sanz Romo, Marcelo.** Op. cit., pág. 281.
- ²³ **Pedregal Prida, Francisco. 1897.** Op. cit., figs. 194 a 198, págs. 292 a 294.
- ²⁴ **Jarry de Bouffemont, Henry de.** Op. cit., figs. 1 y 2, lám. 11.
- ²⁵ **Calleja, Saturnino. 1909.** Diccionario manual enciclopédico de la Lengua Española. Madrid: Saturnino Calleja Fernández. Pág. 656.
- ²⁶ **López Gómez, Salvador. 1873.** El Gimnasio: tratado teórico práctico de todos los principios y reglas de aplicación a esta importante parte de la higiene. Sevilla: Imp. R. Baldaraque. Págs. 123 a 125.
- ²⁷ **Heiser, Ch.** Op. cit., fig. 34, lámina 2ª.

- ²⁸ **Lladó y Barceló, Joaquín.** Op. cit., fig. 11.
- ²⁹ **Pedregal Prida, Francisco. 1884.** Gimnástica Civil y Militar. Madrid: Tip. de Manuel Ginés Hernández. Fig. 152, pág. 274.
- ³⁰ **Lladó y Barceló, Joaquín.** Op. cit., págs. 43 y 44.
- ³¹ **Lladó y Barceló, Joaquín.** Op. cit., págs. 44 y 45 , Fig. 21.
- ³² **López Gómez, Salvador.** Op. cit., págs. 90 a 98.
- ³³ **Lladó y Barceló, Joaquín.** Op. cit, pág. 45, fig. 22.
- ³⁴ **Pedregal Prida, Francisco. 1884.** Op. cit., pág. 158, pág. 283.
- ³⁵ **Lladó y Barceló, Joaquín.** Op. cit., pág. 24.
- ³⁶ **Pedregal Prida, Francisco. 1884.** Op. cit., pág. 159, pág. 285.
- ³⁷ **Lladó y Barceló, Joaquín.** Op. cit., pág. 46, fig. 25.
- ³⁸ **López Gómez, Salvador.** Op. cit., págs. 98 a 100.
- ³⁹ **Pedregal Prida, Francisco. 1884.** Op. cit., fig. 151, pág. 273.

- ⁴⁰ **López Gómez, Salvador.** Op. cit., págs. 100 a 102.
- ⁴¹ **Sanz Romo, Marcelo.** Op. cit., págs. 283 y 284.
- ⁴² **Busqué y Torró, Sebastian. 1865. Gimnástica Higiénica, Médica y Ortopédica.** Págs. 72 a 78.
- ⁴³ **Busqué y Torró, Sebastian. 1865. Máquina gimnástica del Sr. Vignolles.** El Pabellón Médico. 5: 4: págs. 42 y 43. Tomado de: **Climent Barberá. 1991. La formulación del concepto de rehabilitación en la obra gimnástica de Sebastián Busqué Torró (1865).** Medicina e Historia, nº 40, pág. 16.
- ⁴⁴ **Gaux, J. 1865. "Comunicado".** La España Médica. 10: 490: págs. 190 y 191. Tomado de: **Climent Barberá. 1991. La formulación del concepto de rehabilitación en la obra gimnástica de Sebastián Busqué Torró (1865).** Medicina e Historia, nº 40, pág. 16 y 17..
- ⁴⁵ **Paz, Eugène. 1880. La Gymnastique Raisonnée.** París: L. Hachette et Cie. Lámina final.
- ⁴⁶ **Schreiber, J. 1884. Traité Pratique de Massage et de Gymnastique Médicale.** Paris: Octave Doin, Págs. 83 y 84.
- ⁴⁷ **Sánchez y González de Somoano, José. 1895. Gimnasia Doméstica: poleas.** Madrid: Imp. de la viuda de M. Minuesa de los Ríos.

- ⁴⁸ **Sánchez y González de Somoano, José.** Ibid., fig. 2, pág. 17.
- ⁴⁹ **Sánchez y González de Somoano, José.** Ibid., fig. 7, pág. 29.
- ⁵⁰ **Sánchez y González de Somoano, José.** Ibid., fig. 16, pág.. 49.
- ⁵¹ **Sánchez y González de Somoano, José.** Ibid., fig. 18, pág. 55.
- ⁵² **García Fraguas, José E.** Op. cit. figs. 307 a 309, págs. 510 a 513.
- ⁵³ **Herz, Max. 1907.** Manual de Iatro-Gimnasia.(Gimnasia Medicatriz). Traducido del alemán al castellano por el Dr. Augusto Pi y Gibert. Barcelona: Herederos de Juan Gili, Editores. Pág. 317.
- ⁵⁴ **Herz, M.** Ibid., pág. 320.
- ⁵⁵ **Colson, John.1974.** Terapéutica por ejercicios progresivos en Rehabilitación y Educación Física. Barcelona: Editorial Jims. Págs. 4 y 5.
- ⁵⁶ **Herz, M.** Op. cit., pág. 321.
- ⁵⁷ **Herz, M.** Op. cit., figs. 154 y 155, págs.322 y 323.
- ⁵⁸ **Halsey Gulick, L. 1918.** La Educación Física por medio del ejercicio muscular. Traducido al español por Francisco Tous Biaggi. Barcelona: Manuel Marín Editor.

⁵⁹ **Colson, John.** Op. cit., pág. 7.

⁶⁰ **Manuel de Gymnastique Hygiénique et Médicale du Gymnase de Chambre Pichery.** 1857. París: J.B. Bailliére et fils.

⁶¹ **Busqué y Torró, Sebastián.** Op. cit., pág. 54.

⁶² **Busqué y Torró, Sebastián.** Op. cit., pág. 54 y 55.

⁶³ **Busqué y Torró, Sebastián.** Op. cit., pág. 56.

⁶⁴ **Pichery, J.-L. 1890.** Gymnastique de l'opposant: uniquement fondée sur l'anatomie et la physiologie de l'homme. París: Chez J. B. Bailliére et fils.

⁶⁵ **Pichery, J.-L. 1890.** Gymnastique des écoles: Adoptée par le conseil Municipal de la ville de París: Système de l'opossant. París: Rongier et Cie..

⁶⁶ **Pichery, J.-L. 1890.** Gymnastique des écoles: Adoptée par le conseil Municipal de la ville de París: Système de l'opossant. París: Rongier et Cie. Págs. 184 y 185.

⁶⁷ **Pichery, J.-L. 1890.** Gymnastique des écoles: Adoptée par le conseil Municipal de la ville de París: Système de l'opossant. París: Rongier et Cie. Págs. 186 y 187.

⁶⁸ **Pichery, J.-L. 1890.** Gymnastique des écoles: Adoptée par le conseil Municipal de la ville de París: Système de l'opossant. París: Rongier et Cie. Págs. 188 y 189.

⁶⁹ **Pichery, J.-L. 1890.** Gymnastique des écoles: Adoptée par le conseil Municipal de la ville de Paris: Système de l'opossant. París: Rongier et Cie. Págs. 190 y 191.

⁷⁰ **Pichery, J.-L. 1890.** Gymnastique des écoles: Adoptée par le conseil Municipal de la ville de Paris: Système de l'opossant. París: Rongier et Cie. Págs. 192 y 193.

⁷¹ **Dujardin-Beaumetz, Georges. 1890.** La Higiene Terapéutica: gimnasia, masaje, hidroterapia, aeroterapia, climatoterapia. Traducida por Gustavo Reboles y Campos. 2ª edición, 2ª tirada. Madrid: Librería Editorial de Carlos Bailly-Bailliére. Pág. 53.

⁷² **Herz, Max.** Op. cit., pág. 185, fig. 68.

⁷³ **Herz, Max.** Op. cit., pág. 185 y 187, fig. 69.

⁷⁴ **Herz, Max.** Op. cit., pág. 202, fig. 81.

⁷⁵ **Herz, Max.** Op. cit., pág. 251, figs. 119 a 123.

CAPÍTULO 11.

11. 1.- APARATOS DE MEDIDA Y DE PESO. GENERALIDADES.

En los sistemas gimnásticos del siglo XIX, y sobre todo en los gimnasios de finales de siglo era frecuente la utilización de aparatos de medida y de peso. Su principal finalidad era la valoración de las características de los soldados en unos casos y alumnos o pacientes en otros, para determinar la evolución o mejoras en función del tipo de trabajo que realizaban.

Este grupo de aparatos era muy variado, aunque los objetivos que pretendían fueran similares. Algunos eran muy sencillos, pero los había también muy complicados y de gran precisión. Con estos aparatos podía medirse la estatura, la longitud de diferentes segmentos óseos, los diferentes diámetros corporales, la fuerza global o específica, la capacidad vital, el peso etc.

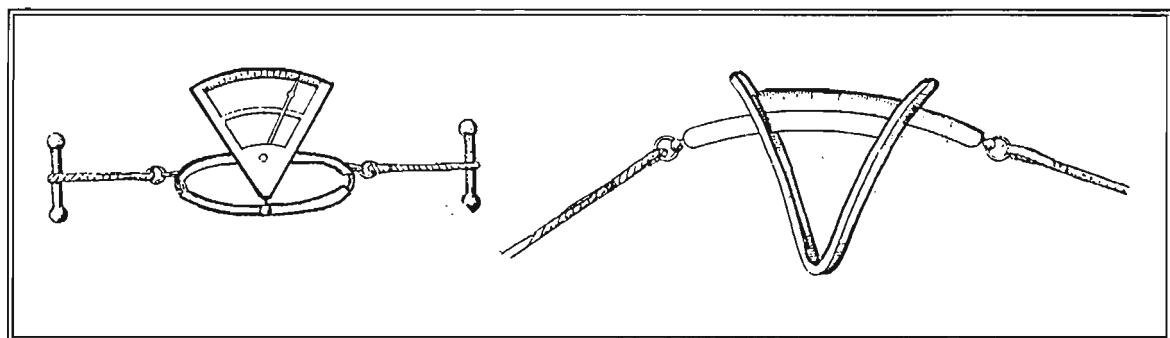


Fig. 1. Dinamómetros ¹. (Jarry de Bouffemont, Henry de).

Describiremos brevemente en este capítulo alguno de los más utilizados en los gimnasios de finales del siglo XIX: tallímetro, compás, craneógrafo, cirtómetro, báscula, dinamómetros y espirómetro.

11. 1. 1.- TALLÍMETRO, COMPÁS, CIRTÓMETRO Y BÁSCULA

Los reconocimientos antropométricos eran muy habituales en los gimnasios de finales de siglo, así lo manifiesta Pedregal ² en su libro *"La Educación Gimnástica"* de 1897 cuando afirma "Son indispensables en toda clase de gimnasios los reconocimientos antropométricos, que sirven para inquirir, con insignificantes errores, los adelantos de los alumnos. Fúndanse aquellos en la Antropometría, merced a la cual se toman las medidas del organismo humano, pasando luego a estudiar las fuerzas y peso de cada cual".

Empezaban las mediciones por la valoración de la longitud total del cuerpo en bipedestación; luego, solo la extremidad inferior, utilizando como guía el trocánter mayor del fémur, y por último, la longitud del individuo puesto de rodillas.

Todas estas medidas se tomaban con la talla o tallímetro, aparato muy conveniente según Pedregal ya que "permite determinar la estatura de cada alumno, conocimiento muy necesario al tratarse de un gimnasio regularmente montado. Por su pequeño coste y sencillo manejo debe figurar aun en los establecimientos más modestos".

Este aparato estaba formado por una barra de madera cuadriculada, con su corredera. La barra se colocaba perpendicularmente, sirviéndole de base una tabla cuya longitud era de 0,90 por 0,75 y 0,7 el espesor.

Esta barra cuya altura era de dos metros, se hallaba convenientemente graduada en centímetros y milímetros. En su parte superior tenía otra barra de unos 35 centímetros de

longitud, horizontalmente colocada y taladrada hacia uno de sus extremos, adaptándose el taladro con precisión a la barra perpendicular a lo largo de la cual se desplazaba. Para regularizar este movimiento y hacerla permanecer en un punto determinado, tenía en uno de sus lados un taladro a rosca por el que pasaba un tornillo de madera o hierro que le sujetaba y permitía que se moviera en la dirección adecuada.

Para hacer uso de ella en la longitud total, se colocaba el alumno de pie y descalzo sobre la tabla que servía de base y de espaldas a la barra graduada; por medio de la otra (corredera) que se desplazaba en su longitud se valoraba la estatura.

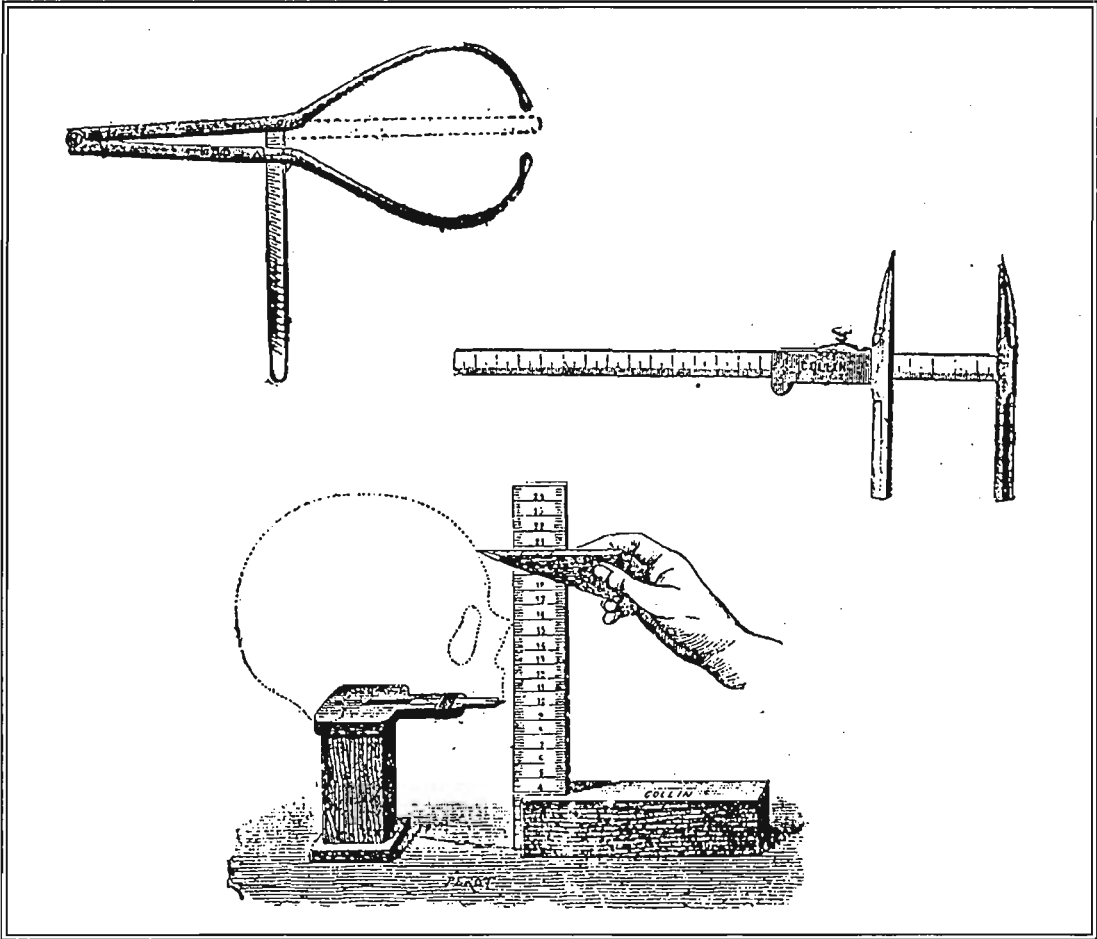


Fig. 2. Compás de Broca, compás de Glissier y craneógrafo. (Pedregal).

Se usaban también aparatos para determinar las medidas antropométricas de la cabeza, como el compás de Broca, el compás de Glissier y el craneógrafo ³. (Fig. 2).

Para las medidas del abdomen y parte superior del tórax, que se tomaban superficialmente en sentido horizontal, se empleaba habitualmente la cinta métrica graduada o cirtómetro ⁴.

Para calcular el peso corporal, se utilizaba la báscula ⁵, instrumento fundado en la teoría de la palanca que por un lado tenía un brazo corto para la indicación de peso, y por el otro presentaba un tablero, más o menos grande, donde se colocaba lo que se pretendía pesar.

Concluye Pedregal asegurando que "ningún valor tendrán todas estas observaciones antropométricas de no aplicarse, por lo menos, a la tercera parte del total de los alumnos, reuniendo luego estadísticas antropométricas, para con ellas formar después un buen sistema gimnástico".

11. 1. 2.- DINAMÓMETROS

En los sistemas gimnásticos de principio del siglo XIX, se consideraba importante poder valorar la fuerza muscular de forma global o específica de diferentes grupos musculares. Los dinamómetros eran muy frecuentes en los gimnasios del siglo XIX y se utilizaban para determinar las mejoras adquiridas con los ejercicios propuestos en cada sistema.

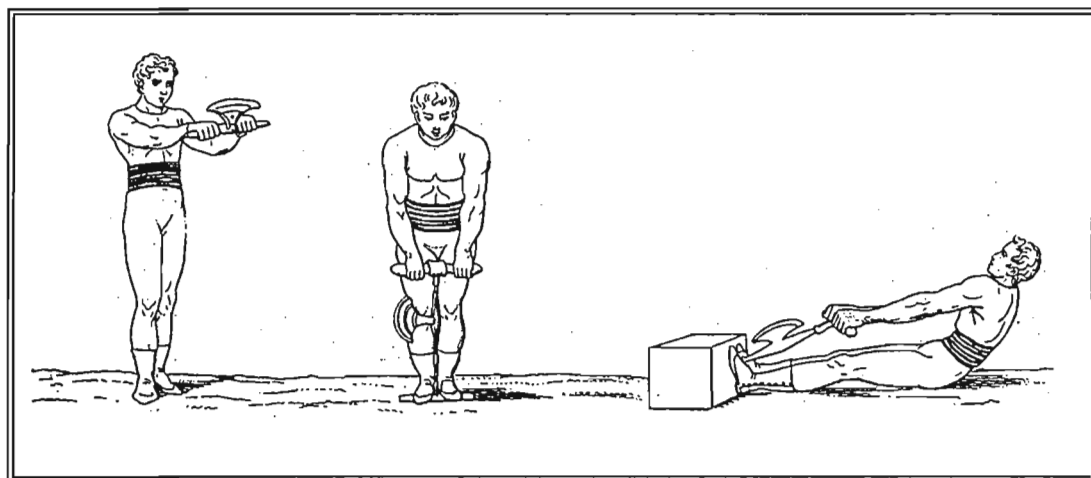


Fig. 3. Ejercicios para valorar la fuerza con dinamómetros. (Amorós).

Amorós fue uno de los primeros autores que describió diferentes ejercicios con dinamómetros para valorar la fuerza muscular ⁶. En su "*Manual de Educación Física*" de 1830, describe ejercicios en diferentes posiciones para determinar la fuerza de brazos y de los músculos extensores de columna vertebral. Utiliza posturas de bipedestación y sentado para simular acciones globales o concretas que estén relacionadas con gestos y esfuerzos cotidianos, (Fig. 3).

Además de los dinamómetros tradicionales, era también habitual el empleo de otro dinamómetro denominado por los autores de la época "almohadilla recipiente". Esta

"almohadilla" servía para valorar la fuerza global de empuje de brazos y cuerpo, la fuerza global flexora de los brazos y la fuerza del golpe de la mano. (Figs. 4 y 5).

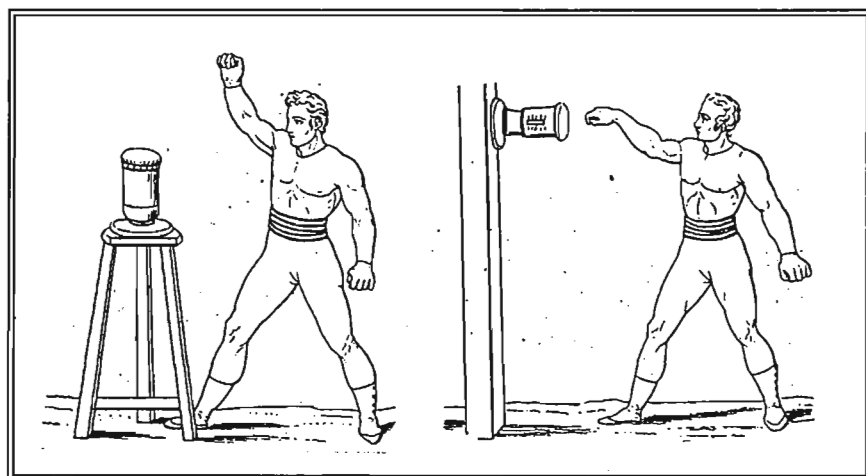


Fig. 4. Ejercicios para valorar la fuerza del golpe de la mano. (Amorós).

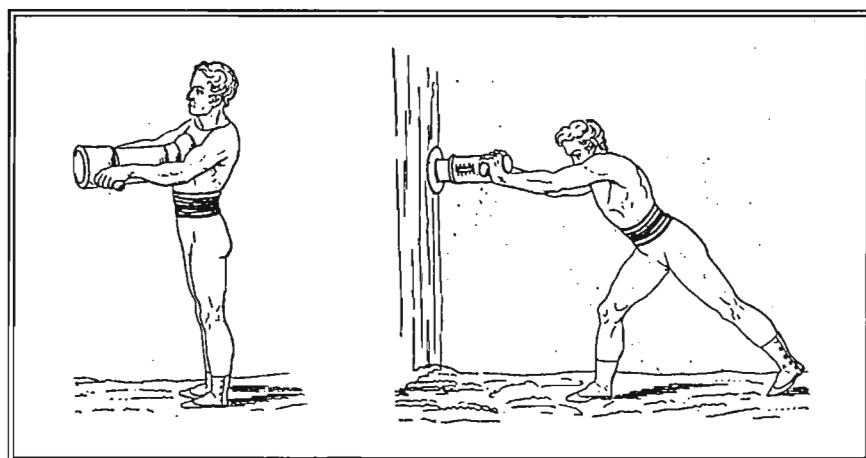


Fig. 5. Ejercicios para valorar la fuerza de empuje y flexora de brazos. (Amorós).

Pedregal ⁷ describe este aparato como "Una almohadilla circular de 20 a 22 cm. de diámetro, formada de pelote y cubierta de tela fuerte o badana, que impide se lastimen los alumnos al practicar los ejercicios. Su parte interior la forma una fuerte espiral, a cuyo extremo tiene sujeta una aguja que se mueve en el sentido de la impulsión, la cual hace que la cinta que por fuera rodea el aparato se mueva en el indicado sentido y marque con precisión el esfuerzo hecho".

Era un aparato muy común en los gimnasios, y se colocaba normalmente embutido en la pared o sobre un trípode ⁸. Los ejercicios que en él se hacían eran de expulsión y en sentido horizontal o vertical, (Fig. 6).

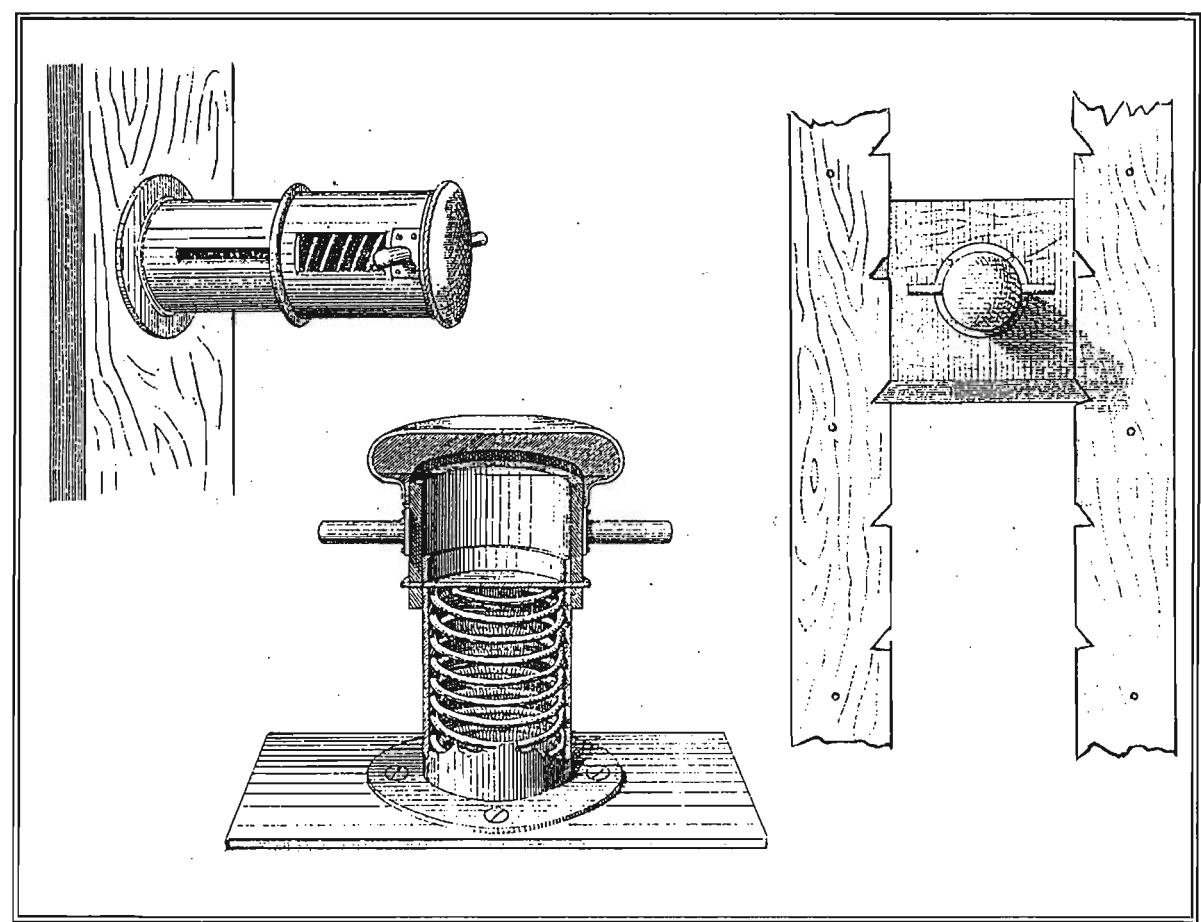


Fig. 6. "Almohadilla recipiente". (Jarry de Bouffemont, Henry de).

Otros dinamómetros muy frecuentes en los gimnasios españoles de finales de siglo fueron el "dinamómetro de Régnier" y el "dinamómetro de Collin".

El dinamómetro de Régnier ⁹ estaba formado por dos láminas de acero unidas en sus extremos, de forma natural o por dos anillos. La longitud de estos varía de 0,31 m a 0,32 m. En el medio de una de las láminas iba sujeta la parte correspondiente al arco graduado, sobre

el que giraba una saeta. A la misma distancia tenía la otra lámina y, también sujeta, la palanca que hacía girar a la saeta.

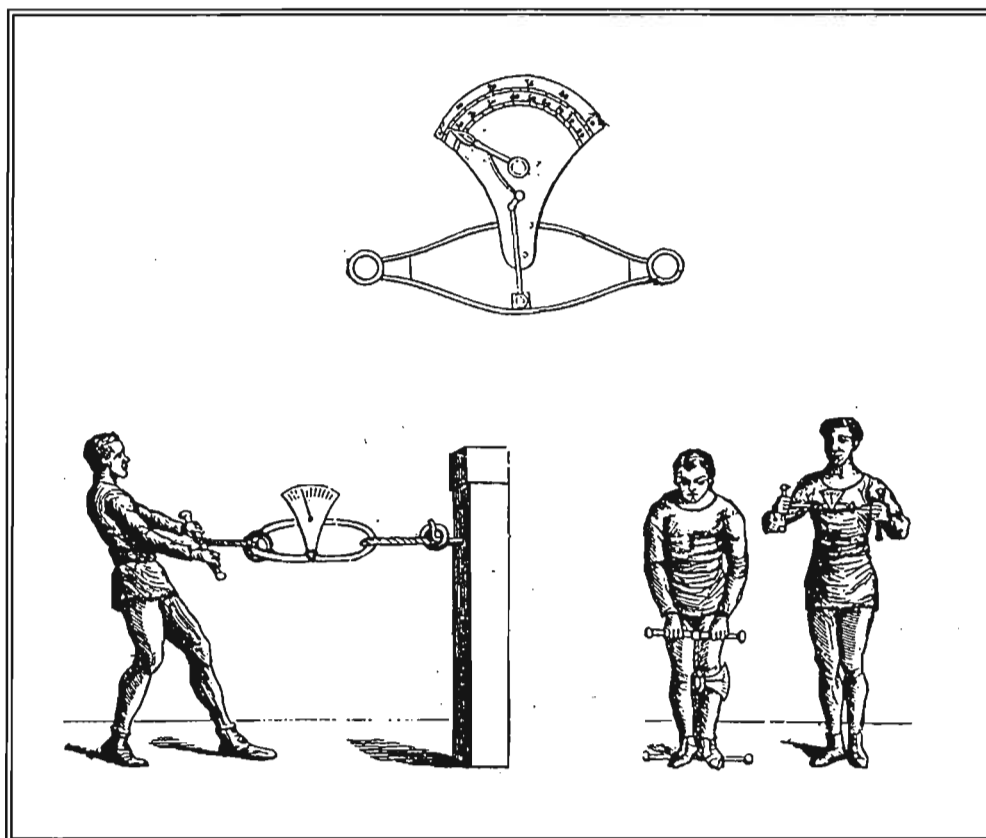


Fig. 7. Dinamómetro de Régnier y ejercicios para valorar la fuerza. (Pedregal).

Funcionaba este dinamómetro de tres formas diferentes: por presión, por tracción y por abducción. Colocado en sentido perpendicular, oblicuo u horizontal a los dos arcos, y cogido este por su centro con una mano o las dos, se hallaban los grados de fuerza de cada una o de las dos al mismo tiempo, puesto que, a medida que se hacía presión, la saeta se movía y los señalaba.

También servía para hallar la fuerza de abducción de las extremidades inferiores y superiores colocando el dinamómetro entre las piernas o entre el tronco y una de estas al mismo tiempo; atando una cuerda a cada uno de los anillos, se sujetaban por un extremo con uno o los dos pies, y por el otro con una o las dos manos. (Fig. 7).

El dinamómetro de Collin ¹⁰ se utilizaba para valorar la presión de manos y su funcionamiento era similar al de Régnier. Este dinamómetro se utiliza en la actualidad con finalidades idénticas a las que propone Pedregal. (Fig. 8).

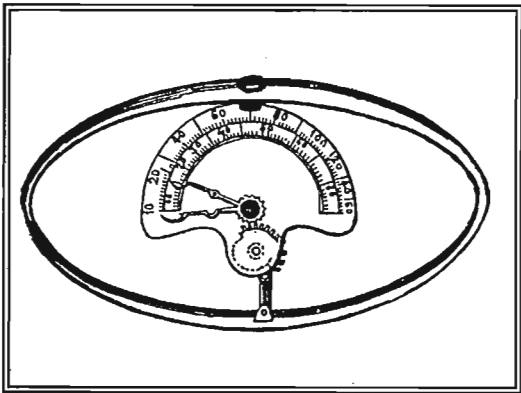


Fig. 8. Dinamómetro de Collin. (Pedregal).

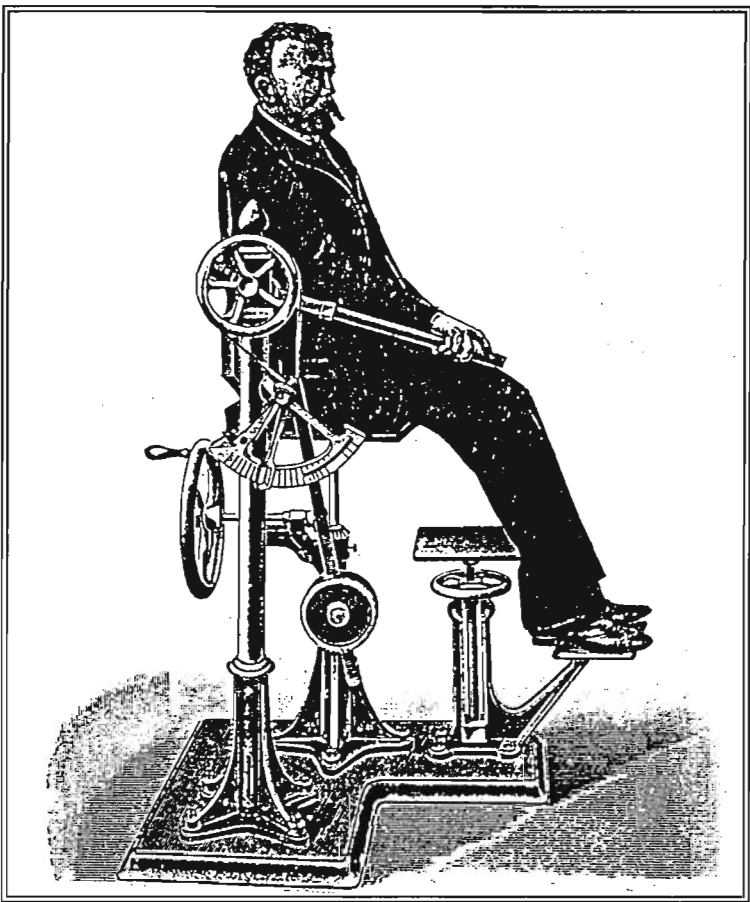


Fig. 9. Dinamómetro de peso y palanca. (Herz).

Existían en la época dinamómetros mucho más sofisticados, aunque su uso no era frecuente en los gimnasios debido a su elevado coste. Herz ¹¹ describe en su "*Manual de Iatro-Gimnasia*" de 1907, dos dinamómetros: uno inventado y diseñado por él mismo al que denomina como "dinamómetro de peso y palanca", (Fig. 9), y "el dinamómetro de Kellogg".

El "dinamómetro de peso y palanca de Herz" ¹², era un dinamómetro que valoraba la fuerza específica de cada grupo muscular. La palanca de trabajo coincidía con el eje de la articulación y en la escala de este aparato podía leerse inmediatamente la intensidad de la tracción máxima ejercida.

Kellogg ¹³ de Chicago, inventor del baño electro-lumínico, aportó datos importantes al examen dinamométrico de la fuerza de casi todos los grupos musculares. Creó un sistema que permitió establecer el diagnóstico de los trastornos locales musculares y comprobar el resultado del tratamiento adoptado. El principio del dinamómetro de Kellogg consistía en apretar, por medio de movimiento, un émbolo en el interior de un cilindro lleno de mercurio (C), con lo cual se hacía subir al mercurio en un tubo de ascensión (R). La altura de la columna de mercurio era proporcional a la presión ejercida y servía para medir esta última. Este dinamómetro estaba diseñado de forma que podían examinarse casi todos los movimientos desde el punto de vista de su fuerza. (Fig. 10).

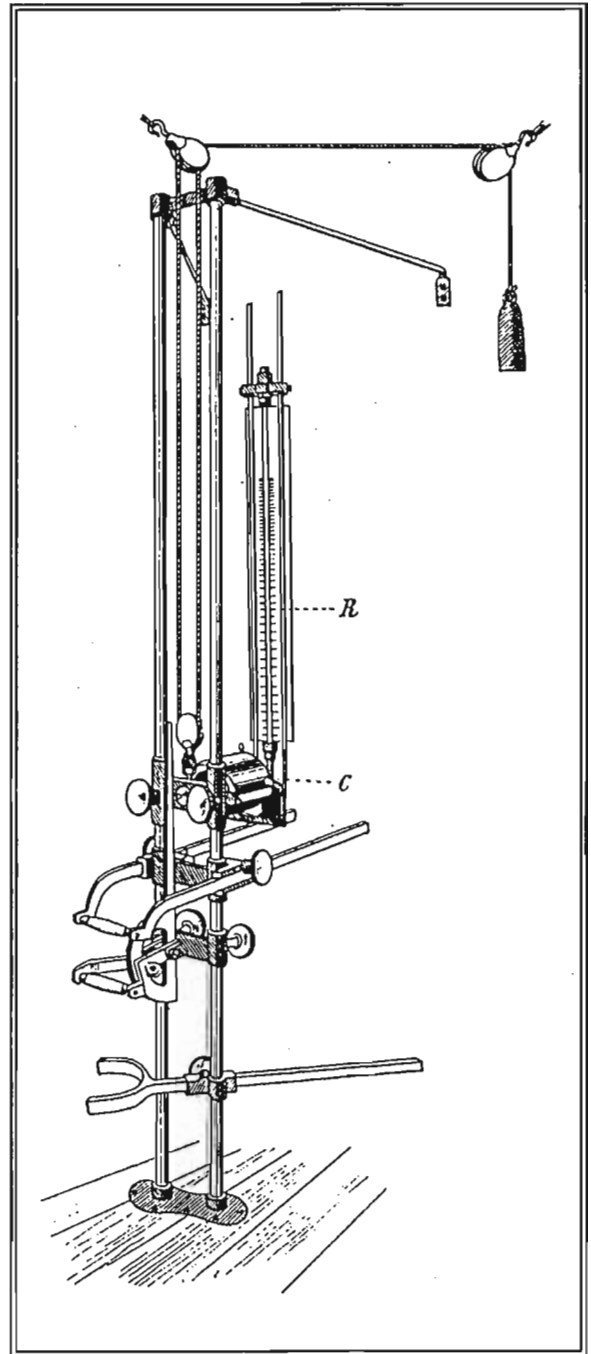


Fig. 10. Dinamómetro de Kellog. (Herz).

11. 1. 3.- ESPIRÓMETROS

Se consideraba también muy importante el empleo de los espirómetros para la medición de la capacidad vital, de forma que pudieran valorarse las mejoras obtenidas con los programas de ejercicios desarrollados en los gimnasios.

Pedregal ¹⁴, describe detalladamente uno de estos espirómetros que se utilizó en los gimnasios españoles de finales del siglo XIX. Nos referimos al "Aparato de Waldenburg". (Fig. 11). Este espirómetro que servía para medir la capacidad del tórax, tenía la forma de un gasómetro ordinario: un recipiente exterior, abierto superiormente y lleno de agua, y un cilindro cerrado por arriba y abierto por abajo, que se introducía en el primero.

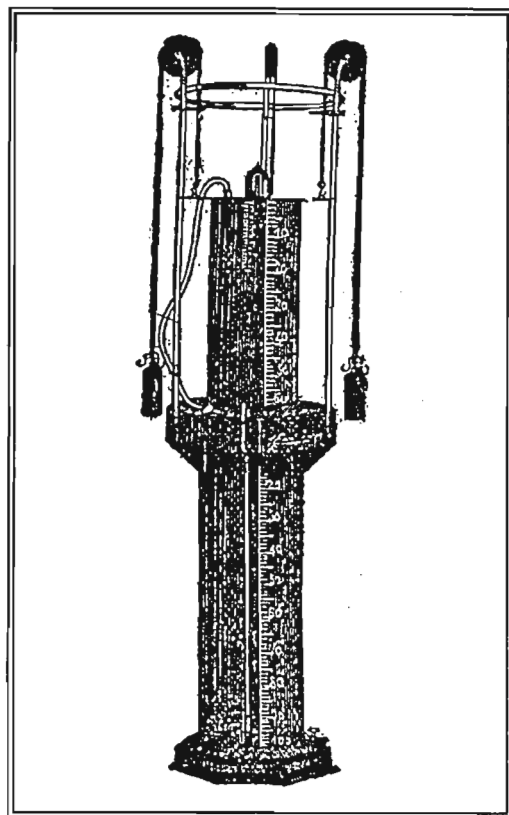


Fig. 11. Aparato de Waldenburg. (Pedregal).

El recipiente llevaba en lugar visible un tubo graduado de vidrio, con el cual comunicaba inferiormente, para que se pudiera apreciar el nivel del agua dentro del aparato; el orificio de comunicación estaba provisto de una llave que, en caso de que se rompiera el tubo, podía cerrarse, evitando así que se derramara el agua por la estancia. Otra llave, situada también cerca del fondo, servía para vaciar el aparato.

El cilindro interior podía entrar o salir del recipiente gracias a un movimiento de descenso o ascenso, regulado por medio de tres contrapesos suspendidos de unos cordones que pasaban por tres poleas puestas en lo alto de otras tantas varillas verticales que arrancaban del recipiente externo. Además presentaba en su parte superior dicho cilindro, un orificio que por medio de un tubo de goma ponía en comunicación el aire con la persona que debía respirarlo. Este tubo terminaba en una llave de doble juego con una boquilla de boj que se cambiaba habitualmente..

Para medir la capacidad pulmonar bastaba, habiendo bajado el cilindro interno y sin más que los tres contrapesos que lo equilibraban, hacer en la atmósfera una inspiración profunda y expirar luego soplando en el aparato todo el aire que se pudiera. La elevación del cilindro, que se medía con su escalita graduada, correspondía en centímetros cúbicos a la capacidad vital.

Concluye Pedregal, refiriéndose a las mejoras observadas con este aparato, afirmando que "alumnos que tenían la exigua capacidad de 1, 500 o 2, 000 centímetros cúbicos, a los pocos meses de asistir al gimnasio tienen ya 3, 000 o 3, 500, que es la normal".

¹ **Jarry de Bouffemont, Henry de. 1871.** Manuel de Gymnastique Éclectique pour tous les ages. Paris: Librairie Militaire de Dumaine. Figs. 2 y 3, lám. 12.

² **Pedregal Prida, Francisco. 1897.** La Educación Gimnástica. 2ª ed. Madrid: Imp. Hijos de M. G. Hernández. Pág. 164.

³ **Pedregal Prida, Francisco. 1897.** Ibid., figs. 45 a 47, págs. 164, 167 y 168.

⁴ **Calleja, Saturnino. 1909.** Diccionario manual enciclopédico de la Lengua Española. Madrid: Saturnino Calleja Fernández. Pág. 313.

⁵ **Pedregal Prida, Francisco. 1897.** Op. cit., pág. 164 y fig. 48, pág. 169.

⁶ **Amorós y Ondeano, Francisco, Marqués de Sotelo. 1830.** Manuel D'éducation Physique, Gymnastique et Morale. Paris: à la Librairie Encyclopédique de Roret. Lámina 17.

⁷ **Pedregal Prida, Francisco. 1884.** Gimnástica Civil y Militar. Madrid: Tip. de Manuel Ginés Hernández. Fig. 156, pág. 281.

Pedregal Prida, Francisco. 1897. Op. cit., fig. 53, pág. 171.

⁸ **Jarry de Bouffemont, Henry de.** Op. cit., figs. 4, 5 y 6, lám. 12.

⁹ **Pedregal Prida, Francisco. 1897.** Op. cit., pág. 164 y fig. 49, pág. 169.

- ¹⁰ **Pedregal Prida, Francisco. 1897.** Op. cit., fig. 52, pág. 171.
- ¹¹ **Herz, Max. 1907.** Manual de Iatro-Gimnasia.(Gimnasia Medicatríz). Traducido del alemán al castellano por el Dr. Augusto Pi y Gibert. Barcelona: Herederos de Juan Gili, Editores.
- ¹² **Herz, Max.** Ibid., fig. 15, págs. 54 a 58.
- ¹³ **Herz, Max.** Ibid., fig. 175, pág. 423.
- ¹⁴ **Pedregal Prida, Francisco. 1884.** Op. cit., pág. 164 y fig. 44, pág 166.

CAPÍTULO 12.

MÁQUINAS Y APARATOS MECÁNICOS PARA LA FACILITACIÓN DE MOVIMIENTOS Y LA APLICACIÓN DE RESISTENCIAS. GENERALIDADES.

Las aplicaciones directas e indirectas de peso fueron los primeros métodos que se utilizaron para aumentar la movilidad articular y mejorar la fuerza muscular. Posteriormente y con el fin de dosificar de una forma más exacta la resistencia empezaron a diseñarse aparatos mecánicos sencillos basados como vimos anteriormente en las leyes de la palanca y del péndulo. Estos mecanismos fueron evolucionando a lo largo del siglo XIX hasta los modelos más sofisticados que diseñó Max Herz basándose en sus propias teorías.

Zander ¹ fue el gran inventor de este tipo de aparatos a mediados del siglo XIX. "Ideó y mandó construir una serie de aparatos tan racionales y prácticos, que se puede afirmar que la gimnasia medicomecánica fue una genial creación suya".

Zander y Herz son los autores más representativos de las tendencias de la época en mecanoterapia, por lo que consideramos muy importante dedicar este capítulo a describir las teorías en las que se basaron para diseñar sus aparatos, base y cúspide de la mecanoterapia del siglo XIX.

12. 1. 1.- MÁQUINAS Y APARATOS DE ZANDER. CARACTERÍSTICAS GENERALES.

Gustav Zander ² nació en Estocolmo en 1835. Fue discípulo de Ling, recibió su título médico en Upsala en 1856. En 1857 se le ocurrió la idea de la Mecanoterapia. "La insuficiencia de mi fuerza me dió la idea de sustituirla con agentes mecánicos". Este autor que murió en 1920, está considerado como el "inventor de la gimnasia medicomecánica".

Pensó que con las palancas, ruedas y pesos, podría ofrecer asistencia y resistencia, eliminando al instructor, excepto para la enseñanza inicial y la supervisión. Con esta tesis ganó su licenciatura en la Facultad de Medicina de Estocolmo en 1864. El 20 de Diciembre de ese año mostró sus aparatos en la reunión de los doctores en Medicina de Suecia, y un mes más tarde inauguró su Instituto Médico-Mecánico con 27 aparatos. Antes de su muerte desarrolló 71 tipos distintos de aparatos para ejercicios activos, asistidos y resistidos, y también para masaje.

Zander fundó en 1865 en Estocolmo, un Instituto para la mecánica gimnástica a pesar de las grandes persecuciones que su método encontró. Tuvo problemas incluso con el Instituto de Gimnasia Sueco: "Al principio todos los ejercicios terapéuticos se hicieron manualmente, pero cuando, en 1860, se estableció la clínica del físico médico Zander, sus aparatos mecánicos despertaron la atención del Instituto, que inmediatamente dispuso adquirir dichos implementos. Zander se negó a vender sus aparatos al Instituto, el cual, por otros medios, logró adquirir dos máquinas de masaje o vibración por el precio de unas veinte coronas cada una" ³.

Posteriormente se establecieron Institutos Zander en toda Europa y en Estados Unidos. En muchos hospitales ortopédicos se dedicó un amplio espacio a los aparatos Zander.

El interés de Zander ⁴ por el ejercicio se inició con su intento de curar la escoliosis. A medida que se interesó más en el ejercicio, amplió su campo de aplicación con el diseño de nuevos aparatos. Estos aparatos fueron impulsados por el paciente, más tarde por máquinas de vapor y posteriormente por medio de motores eléctricos.

Durante más de medio siglo los aparatos Zander gozaron de gran popularidad, pero con el estallido de la primera guerra mundial y el establecimiento de nuevos hospitales, los programas de ejercicios tuvieron que desarrollarse rápidamente y sacar el mayor partido posible de un equipo mínimo. Además, la mayoría de los aparatos Zander se construían en la ciudad alemana de Wiesbaden, y no estaban, por tanto, a disposición de los aliados. Durante la guerra se estimuló la práctica de ejercicios con equipos reducidos o sin ninguno. Inmediatamente después de la guerra, el equipo Zander fué relegado al almacén o presa de la suciedad, y cuando permaneció montado, raras veces se usaba.

Para lograr una dosificación exacta en los ejercicios, Zander hizo uso de pesos marcados y palancas con reglas graduadas. Concedió mucho valor a la localización de la acción por un ajuste mecánico. "Si se ha comprendido bien el papel que juega en la gimnasia médica el ayudante, o como dicen los suecos, el "*gimnasta*", fácil será concebir que este ayudante pueda reemplazarse por un motor mecánico. Y esto es, en efecto, lo que sucede en el sistema de gimnasia inventado por Zander" ⁵.

Según Herz ⁶, en la disposición de sus aparatos, Zander transfirió a puntos distintos la altura de la resistencia. Aunque no ignoraba la necesidad de un paralelismo entre las fluctuaciones de las fuerzas de tracción y las resistencias, tuvo que contentarse con apreciar por el sentido del tacto las oscilaciones de las fuerzas de tracción, porque en aquel tiempo no se habían hecho todavía investigaciones en este sentido. Al no conocer con exactitud las oscilaciones de las fuerzas de tracción, sus hipótesis fueron arbitrarias en su mayor parte.

Herz hace una observación importante refiriéndose al sistema de Zander cuando afirma "las faltas probables de que adolece su sistema hubieran sido menores al evitar que la carga oscilara y actuara de forma constante, como sucede en los aparatos de resistencia propuestos por Krukenberg"

Para poder dosificar la resistencia, Zander dispuso un peso "g" como peso móvil. Cuánto más cerca se hallaba el peso del eje de rotación de la palanca, menor era la resistencia. Utilizaba una palanca de dos ramas, que en su extremo inferior iba cargada de un segundo peso "r", que tenía por objeto equilibrar el peso "g", cuando era necesario que la resistencia fuera cero.

Los aparatos de resistencia de Zander se distinguieron por su gran importancia histórica. Zander emprendió la tarea de fundir en un sistema el trabajo que podía efectuarse por medio de máquinas, para utilizar una dosificación igual de la resistencia. Con la figura de Zander y de sus trabajos, la disciplina creada por Ling comenzó a traspasar las fronteras de Suecia. En todos los países del mundo civilizado surgieron los llamados "Institutos médico-mecánicos", montados casi exclusivamente con aparatos de Zander.

Cada "*aparato activo*" de Zander ⁷, servía para fortalecer un determinado grupo muscular y su resistencia era producida por un peso móvil sobre un brazo, el cual se apoyaba sobre una palanca. El trabajo muscular se efectuaba según la ley de Schwann, basada sobre los principios de la fisiología, según la cual "el músculo que se contrae, en su progresivo acortamiento, puede levantar pesos cada vez menores y en el grado máximo de contracción, solo pesos relativamente pequeños".

La palanca de los aparatos ofrecía su máxima resistencia cuando la palanca ósea del miembro en movimiento se hallaba en la postura que permitía el mayor desarrollo de fuerza. Existía, pues, una exacta proporción entre la resistencia que se debía vencer y la fuerza desarrollada por el músculo.

Los "*aparatos pasivos*" transmitían el movimiento a todo el cuerpo o sólo a un miembro, sin que el paciente tuviera que hacer un acto volitivo; además el movimiento podía interrumpirse a voluntad.

Cuando en la práctica se presentaba el caso de movilizar articulaciones rígidas, o de elongar músculos o ligamentos retraídos, es decir, de efectuar movimientos que producían inevitablemente dolor, o contracciones reflejas de defensa por parte del paciente, el exacto funcionamiento de los aparatos pasivos, conservando constante la amplitud del movimiento, disminuía la tensión muscular y mejoraba la movilidad articular.

Los aparatos que producían "*acciones mecánicas*" eran muy útiles para practicar, con suficiente precisión y rapidez, algunas manipulaciones del masaje sobre partes del cuerpo

fácilmente accesibles. Los aparatos "*de enderezamiento*" se empleaban en la cura ortopédica de las desviaciones funcionales de la columna vertebral.

Uno de los autores consultados que proporciona mayor información sobre el "Método Gimnástico de Zander" y las clasificaciones de sus aparatos es Nebel ⁸. Este autor alemán, en su obra "*Bewegungskuren Mittelst Schwedischer Heilgymnastik und Massage*" de 1889, hace una relación completa de los aparatos de Zander existentes en 1886.

Zander construyó una serie de aparatos para miembros superiores, inferiores y tronco, con el fin de mejorar y corregir conductas corporales incorrectas y utilizar el movimiento como método de curación. Construyó aparatos para realizar ejercicios de flexión, extensión y giros, mediante palancas y pesos que se podían modificar en función del objetivo propuesto.

Habla Nebel, en este apartado, de los problemas surgidos a la hora de fabricar los aparatos, en cuanto a las empresas interesadas y a su forma de abaratar los precios. También surgió la problemática con otros doctores de la época que pensaban que se conseguiría el mismo efecto mediante movimientos de resistencia con la ayuda de un "*gimnasta*". Según Zander, con estos aparatos la resistencia siempre era la misma y permitían aumentarla o disminuirla gradualmente.

Sus aparatos se basaban en la localización de resistencias en unas palancas en la línea correcta de la aplicación de la fuerza. Todo se basaba en la mecánica del esqueleto humano, en construir en cada caso el paralelogramo de fuerzas, y buscar el ángulo donde la resistencia fuera mayor.

Para los "*movimientos pasivos*" de una serie de articulaciones como la muñeca, Zander propuso un número de aparatos que se movían por vapor, de forma que se utilizaban para la recuperación funcional de lesiones ocasionadas por fracturas, operaciones y rigideces musculares reumatológicas. Dentro de este grupo también se incluían aparatos para movimientos de la pelvis.

Los aparatos "*de balancín*" permitían mejorar la habilidad y eficacia de algunos movimientos, que en ciertos casos era difícil de conseguir.

Los aparatos "*para picar o percutir*" mantenían un ritmo uniforme y la intensidad constante de los golpes, de forma que el paciente podía, sin mucho esfuerzo de sus músculos y sin incomodidad, dirigir los golpes y determinar la intensidad.

Afirma Nebel que "Los aparatos Zander no estaban en contra de los métodos basados en el movimiento, simplemente eran una forma más práctica para mejorar rápidamente la fuerza, individualizando y localizando mejor los ejercicios".

Zander dividió sus aparatos en dos series:

- 1.- Aparatos donde el movimiento se realizaba por medio de la fuerza muscular.
- 2.- Aparatos donde existía un motor, por ejemplo una máquina de vapor, o un motor de gas, para realizar el movimiento.

Posteriormente propuso otra clasificación según el efecto fisiológico que producían.

I.- Aparatos para "*movimientos activos*".

Eran aparatos donde los músculos se ejercitaban y desarrollaban directamente. Este apartado tenía cuatro grupos:

- A.- Movimientos activos del brazo.
- B.- Movimientos activos de la pierna.
- C.- Movimientos activos de la espalda.
- D.- Movimientos de balanza o equilibrio.

II.- Aparatos para "*movimientos pasivos*".

Se realizaban en estos aparatos movimientos sin intervenciones musculares. Su principal objetivo era elongar los músculos y tendones retraídos y mejorar la movilidad articular.

- E.- Movimientos pasivos.

III.- Aparatos para "*transferencias mecánicas*". Este apartado se divide en cuatro grupos.

- F.- Movimientos en sacudida.
- G.- Movimientos de percusión o de picar.
- H.- Movimientos de amasar.
- I.- Movimientos de supresión o anulación.

Incluye Nebel ⁹, en este capítulo, una relación de los aparatos de Zander existentes en Diciembre de 1886, que detallamos a continuación.

1.- Movimientos activos.

A.- Movimientos activos de brazos.

- A. 1. Brazo bajado, (sentado).
- A. 2. Brazo levantado y hombro levantado, (sentado o de pie).
- A. 3. Brazo bajado y doblar, (de pie).
- A. 4. Brazo levantado y extender, (de pie).
- A. 5. Conducir juntos los brazos, (sentados).
- A. 6. Conducir los brazos de lado a lado, (sentado).
- A. 7. Lanzamientos de brazo, (sentado).
- A. 8a. Giros con el brazo, (sentado)
- A. 8b. Giros del brazo en sentido contrario, (sentado)
- A. 9. Flexión del antebrazo, (sentado).
- A.10. Extensión del antebrazo, (sentado).
- A.11. Flexión y extensión de la muñeca, (sentado).

B. Movimientos activos de piernas.

- B. 1. Flexión de cadera, (sentado).
- B. 2. Extensión de cadera.
- B. 3. Flexión de cadera y rodilla.
- B. 4. Extensión de cadera y rodilla.
- B. 5. Adducción de piernas, (sentado).

- B. 6. Abducción de piernas, (sentado).
- B. 7. Caminar con velocidad, (sentado).
- B. 8. Giros de la pierna, (sentado).
- B. 9. Flexión de rodilla, (sentado).
- B. 10. Extensión de rodilla, (sentado).
- B. 11. Flexión y extensión de tobillo, (sentado).
- B. 12. Círculos con el pie.

C. Movimientos activos de tronco.

- C. 1. Flexión, (sentado).
- C. 2. Enderezar el tronco, (sentado).
- C. 3. Flexión de tronco, (tumbado).
- C. 4. Enderezar el tronco, (tumbado).
- C. 5. Enderezar el tronco, (de pie).
- C. 6. Flexión lateral del tronco, (sentado).
- C. 7. Giro del tronco, (sentado).
- C. 8. Giro de pelvis, (sentado).
- C. 9. Extender la nuca, (de pie).
- C. 10. Extender la nuca, (sentado).

D. Movimientos de balancín.

- D. 1. Balancear el tronco, (sentado).
- D. 2. Rotar el tronco, (sentado transversal).
- D. 3. Rotar el tronco sentado a caballo.

II. Movimientos pasivos.

- E. 2. Flexión y extensión de la muñeca, pasivo, (sentado).
- E. 3. Inclinação radial y ulnar de muñeca, (sentado).
- E. 6. Ensanchamiento pasivo del tórax.
- E. 7. Movimientos pasivos de la pelvis, (sentado).
- E. 8. Elevación de la pelvis, (decúbito prono).

III. Mecanismos de transferencia.

- F. 1. Movimientos de sacudidas, (de pie y sentado).
- F. 2. Movimientos de sacudidas sentado a caballo.

G. Movimientos de percusión o de picar.

- G. 1. Movimientos de percusión de tórax, (de pie).
- G. 3. Movimientos de percusión de la pierna, (de pie).
- G. 4. Movimientos de percusión del tronco, (de pie o sentado).
- G. 5. Movimientos de percusión de la cabeza, (sentado).

H. Movimientos de amasamiento.

- H. 1. Movimientos de amasamiento en el vientre, (decúbito prono).

I. Movimientos de anulación. Suspensión, tracciones.

- I. 1. Anulación o suspensión del brazo, (sentado).
- I. 3. Anulación o suspensión de la pierna, (de pie).
- I. 4. Frotamiento de los pies, (sentado).
- I. 5. Anulación de la espalda o estiramiento, (decúbito supino)

Lagrange ¹⁰, aporta datos muy interesantes en relación a las máquinas de Zander en su libro "*El Ejercicio en los Adultos*" de 1898. "El doctor Zander, de Estocolmo, ha inventado dos clases de máquinas; unas destinadas a ejercitar *activamente* los músculos, y otras a imprimir movimientos variados al cuerpo, que los sufre *pasivamente*. Estas máquinas son generalmente bastante complicadas; pero el principio en que se fundan es sencillo".

Las máquinas para ejercicios activos consistían, esencialmente, en un contrapeso, que podía variarse sobre la longitud de una palanca, y al que se imprimía un movimiento de elevación con ayuda de un mango, de un pedal, de un respaldo, etc., según la parte del cuerpo que trabajara. Se podía dosificar el esfuerzo impuesto al paciente variando el contrapeso a lo largo de una regla graduada, y aumentando o disminuyendo a voluntad el brazo de palanca que formaba esta regla.

La localización del trabajo se conseguía fácilmente con una posición inicial adecuada y aplicando la fuerza del contrapeso a la parte del cuerpo, o de las extremidades, que se tratara de ejercitar. Las posiciones iniciales podían ser: de pié, sentado, y acostado; se fijaban las diferentes partes del cuerpo mediante correas, se aplicaban "*mortajas*" donde se encajaban diferentes segmentos, de forma que se aseguraba la inmovilidad de las regiones que no debían participar en el trabajo. Todo estaba calculado para localizar el esfuerzo en el grupo muscular específico, evitando toda sinergia. Las máquinas destinadas a producir movimientos pasivos, se movían por el vapor, comunicando al cuerpo y a los miembros del paciente diversas formas de movimiento.

Manifiesta Lagrange con cierta admiración sobre Zander, "Dados los recursos infinitos de la mecánica, se comprende que un *inventor ingenioso*, que sea a la vez buen

anatómico, haya encontrado medio de poner en juego en todos los sentidos las articulaciones del cuerpo con ayuda de estas máquinas. Y, en efecto, las máquinas del Dr. Zander producen todos los movimientos que un *ayudante* inteligente podría imprimir a las diversas partes del cuerpo de los pacientes, y aun algunos movimientos especiales, que no podría el *ayudante* provocar".

Se podía obtener también con las máquinas de Zander efectos de "*amasamiento*". Con ayuda de martillos almohadillados, semejantes, salvo el volumen, a los movidos por las teclas de un piano, se obtienen efectos llamados "*percusión*". Otra forma, el "*amasamiento*" de los músculos, se obtenía con auxilio del rozamiento de dos gruesas correas, próximas la una a la otra, y entre las cuales se pasaba el brazo o la pierna. Se producía el amasamiento por la presión conseguida con ayuda de una amplia almohadilla, que cambiaba de lugar lentamente en el sentido de la superficie del cuerpo, como lo haría la mano puesta encima..

La gimnasia mecánica permitía obtener todos los efectos de la gimnasia "*de dos*". Era otro medio de aplicación de los procedimientos clásicos de la gimnasia sueca. El papel de las máquinas consistía sencillamente en reemplazar al ayudante, al "*gimnasta*".

También Lagrange reflexionaba acerca de la cuestión comparativa entre la máquina y el hombre, y al respecto afirma, " Esta es una cuestión que los interesados querrían resolver cada uno en un sentido diferente. Un *ayudante* muy experimentado y dotado de mucho tacto, vale más, sin duda, que la máquina mejor diseñada, por la sencilla razón de que es una máquina inteligente. Pero, por el contrario, una máquina bien diseñada vale más que un mal ayudante. Ahora bien, no olvidemos que no tenemos *ayudantes gimnastas* en Francia, y que necesitamos aún mucho tiempo para formarlos buenos. No olvidemos tampoco que no

tenemos nada que se parezca a una escuela de *gimnastas médicos*, y que debemos, mientras se forman, adoptar las máquinas".

Después de Zander, varios autores se dedicaron a la construcción de aparatos de gimnasia médicomecánica fundados sobre otros principios: entre ellos hay que mencionar a Herz, Krukenberg y Schulthess. Algunos autores se propusieron sustituir a la serie de aparatos por un solo artefacto que permitiese la ejecución de movimientos activos y pasivos; y así entraron en la terapéutica mecánica los artromotores de Schölder, Bidon y otros. También su construcción se amoldó a los principios de la descomposición del movimiento, de la gradual movilización de las articulaciones, de la medida del ejercicio y de la dosificación del esfuerzo ¹¹.

12. 1. 2.- MÁQUINAS Y APARATOS DE HERZ. CARACTERÍSTICAS GENERALES.

Max Herz, catedrático de la Universidad de Viena, escribió una obra trascendental basada en las teorías de la Iatro- Gimnasia en 1907, "*Manual de Iatro-Gimnasia, Gimnasia Medicatriz*". Consideramos importante para este estudio recoger alguna de sus ideas y teorías, ya que fue uno de los autores de finales del siglo XIX que desarrolló un sistema específico de mecanoterapia. El sistema de Herz y el de Zander están considerados entre los más completos de la época.

La teoría de la iatro-gimnasia se ocupaba del movimiento, considerándolo ante todo, como lo hace la fisiología de los músculos, en su modo de ser físico.

La fisiología que estudia en primer término los procesos que tienen lugar en el músculo al contraerse, servía de base a la iatro-gimnasia. La fisiología de los músculos puso de manifiesto un hecho sorprendente, "en toda contracción muscular los procesos que en ella se operan no dependen tan solo de la textura del propio músculo y de los órganos con los cuales está en conexión, ni tampoco únicamente de la intensidad y de la índole de la irritación que obliga al músculo a contraerse, sino que también en igual o tal vez en mayor escala dependen de las condiciones externas en que se verifica dicha contracción. Por esto nos inculca la fisiología la necesidad absoluta, existente también en la iatro-gimnasia, de modificar convenientemente las condiciones externas en que se verifica toda clase de ejercicio, para ejercer una influencia benéfica en los procesos que se desarrollan en el organismo, los cuales constituyen el fin que perseguimos al dictar un ejercicio cualquiera" ¹².

No se intentaba dar otro cariz a la forma externa del ejercicio, eligiendo posiciones de partida distintas o haciendo trabajar diversas partes del cuerpo, se trataba de crear formas de movimiento diferentes, variando convenientemente los elementos físicos del proceso: duración, ritmo y producción de trabajo externo.

"La *iatro-gimnasia* es la ejecución metódica de movimientos caracterizados exteriormente como coordinados, empleados en provecho directo del propio organismo enfermo" ¹³.

Define Herz cinco clases de movimientos: "activo", "de resistencia", "autoinhibitorio", "de propulsión" y "pasivo" ¹⁴.

Considera "*activo*" a un movimiento cuando "la fuerza necesaria para efectuarlo es producida por el mismo organismo, sirviéndose de medios propios, es decir, mediante una contracción muscular".

Define el movimiento "*de resistencia*" como "una acción muscular primaria e isodinámica que obra contra una resistencia externa dosable que fluctúa obedeciendo a determinados principios fisiológicos; llámase este movimiento *activamente duplicado* cuando vence dicha resistencia y *pasivamente duplicado* cuando cede a la misma".

El movimiento "*auto-inhibitorio*", según Herz, consiste en "una acción muscular que, con un esfuerzo de atención, se efectúa con una velocidad uniforme mucho menor que la habitual, sin que se le oponga resistencia o siendo esta muy pequeña".

El movimiento "*de propulsión*" lo consideraba como " un movimiento estrictamente rítmico, sin resistencia externa esencial, regulado por una masa en oscilación. Se denomina movimiento de propulsión gravado, si se ejecuta contra una resistencia externa dosable".

Para Herz, un movimiento era "*pasivo*" cuando "las partes del cuerpo puestas en movimiento obedecen sin resistencia al agente motor externo que les imprime el movimiento".

Los movimientos iatro-gimnásticos podían llevarse a efecto de distintos modos. Algunos de ellos los efectuaba el propio paciente por sí solo, sin ningún tipo de aparato; a estos movimientos se les denominaba "*libres*".

También en la gimnasia tradicional se hacía distinción entre los ejercicios libres y los ejercicios con aparatos. Por "*aparatos gimnásticos*" se entendía el ajuar que figuraba en las salas de gimnasia, sirviéndose también de él el iatro-gimnasta como medio para adoptar una posición adecuada al objeto que persigue y poner también en ella al paciente. Para el iatro-gimnasta no constituían más que un material auxiliar secundario, que no debía ejercer ninguna acción encaminada a determinar el carácter del movimiento.

Asumía un papel muy importante la propia intervención del "*gimnasta*", quien con sus manos fijaba y sostenía por un lado las partes del enfermo que no debían moverse e imprimía la dirección adecuada a las partes movidas. Este método llevaba el nombre de "*manual*". Si en lugar del gimnasta intervenía una máquina para fijar el cuerpo y mover al propio tiempo los miembros u oponerles resistencia determinada, el método se llama "*mecánico*".

Según Herz ¹⁵, el mejor modo de ejecutar la mayor parte de movimientos pasivos, era por medio de la mano, especialmente cuando el tratamiento se dirigía a las articulaciones enfermas, en cuyo caso no se debía recurrir al empleo de máquinas iatro-gimnásticas.

Debido a las características especiales de sus aparatos, se podían utilizar para realizar el movimiento correspondiente de forma pasiva, resistida o de propulsión. Procuró disponer de tal modo las máquinas, que con el menor número de estas se pudiese obtener la mayor variedad de movimientos. También en los aparatos de resistencia era importante la ejecución de movimientos antagonistas, tales como la flexión y extensión de una misma articulación. Para lograr estos objetivos, Herz se encontró con algunas dificultades, porque cada uno de los dos movimientos citados, al presentarse como activo, reviste un carácter fisiológico especial, ya que es debido a distintos grupos musculares. Fue necesario utilizar dos mecanismos reguladores del trabajo en los aparatos de resistencia en conformidad con los distintos diagramas musculo-articulares .

Siempre que fue posible se construyeron estos aparatos de forma que, embragando en ellos un simple mecanismo de acoplamiento, pudiesen servir también como aparatos para movimientos de propulsión o para movimientos pasivos. Esta combinación no pudo conseguirse en muchos de los aparatos, porque no todos los movimientos en cada una de las tres formas eran aplicables a fines terapéuticos generales.

Herz definió el movimiento de "*propulsión*", como "un proceso automático rítmico, regulado por una masa pesada inerte" ¹⁶. El movimiento propulsor era denominado "*puro*", cuando no se producía por él ningún trabajo externo esencial; y lo designó como gravado cuando tenía que luchar contra una resistencia dosable.

Consideró dos clases de movimientos propulsores: "*oscilatorios o de vaivén*", y "*circulatorios o de circunducción*".

El sistema de aparatos de propulsión que propuso Herz ¹⁷ se basaba en el principio del reloj. Utilizaba un cuerpo oscilatorio, uniformemente dispuesto alrededor del centro de oscilación, el cual estaba formado por una rueda pesada de hierro o de dos grandes bolas de hierro. En vez de dejar revolucionar este cuerpo, como lo haría en virtud de su inercia, se le obligaba a oscilar de un lado a otro por medio de un fuerte resorte plano del que estaba provisto, el cual entraba en tensión cuando se imprimía movimiento a la masa oscilante.

Gracias a esta disposición, si se sacaba al volante o a las bolas de su posición de reposo para llevarles a otra posición diferente, el resorte los conducía de nuevo a la posición inicial, pasando, en virtud de su inercia, mas allá de esta última, pero volvían a ser de nuevo atraídas hacia atrás, porque al traspasar el límite citado se ponía en tensión el resorte, etc. Se producía de este modo el juego que se podía observar en el volante de cualquier "reloj de faltriquera".

El miembro que debía ser puesto en movimiento realizaba sin violencia alguna este mismo juego y de esta manera entraban en acción, alternando con toda regularidad, los antagonistas encargados de la articulación respectiva. Para mantener este estado oscilatorio era necesario, por parte de los músculos, un trabajo muy pequeño. Este trabajo estaba destinado a suplir la fuerza que se perdía por la resistencia del aire, por rozamiento de los soportes, etc.

Herz definió el movimiento de "*auto-inhibición*" como "un movimiento que se efectúa sin resistencia alguna o todo lo más contra una resistencia muy pequeña, observando una velocidad uniforme pero mucho menor que la acostumbrada en la vida ordinaria, para lo cual hay necesidad de fijar bien la atención" ¹⁸.

En el movimiento auto-inhibitorio eran fundamentales dos elementos variables que daban la medida de la intensidad de su acción: la velocidad y la resistencia. Pero era necesario que tanto la velocidad como la resistencia fueran extremadamente pequeñas y esto exigía que el paciente concentrara toda su atención en la ejecución del movimiento.

El movimiento se regulaba en este caso de un modo inconsciente, contrayendo los antagonistas de los músculos que ejecutaban dicho movimiento y dejándolos luego relajar paulatinamente, con lo cual se producía una inhibición interna.

Para regular la velocidad los aparatos auto-inhibitorios de Herz estaban provistos de mecanismos registradores compuestos de timbres de alarma, que se disparaban cuando el movimiento del paciente rebasaba la velocidad prescrita. Estos mecanismos podían ajustarse para distintas velocidades.

La resistencia estaba dispuesta en el aparato de un modo variable, siendo producida mediante un freno, cuyo roce producía una resistencia que crecía proporcionalmente al cuadrado de la velocidad.

La importancia de los movimientos de resistencia explica perfectamente que se construyeran para dichos movimientos un gran número de aparatos mecánicos. La larga

duración de cada una de las sesiones por un lado y la gran cantidad de afecciones que la iatro-gimnasia tenía que combatir, hacían que esta clase de tratamiento resultara tan difícil, que se generalizó la necesidad de adoptar aparatos que disminuyeran el tiempo que el "*ayudante*" o "*gimnasta*" tendría que invertir en semejante tratamiento.

La gimnasia de resistencia instrumental tuvo fama, con razón, de poder ser dosificada con toda exactitud. "Es indudable que el gimnasta, que tiene que graduar la resistencia con sus manos, en ningún caso podrá precisarla con la exactitud con que lo hacen los pesos colocados a la altura conveniente y aumentados o disminuidos según lo requiera el caso" ¹⁹.

¹ **Wassermann, A. 1928.** Terapéutica Física. Artes Gráficas R. Llauger. Barcelona. Tomo I. Pág. 561.

² **Sidney Licht, M. D. 1970.** Terapéutica por el ejercicio. Versión española de la 2ª ed. revisada de la obra original norteamericana "Therapeutic Exercise". Barcelona-Madrid: Salvat Editores, S. A. Págs. 311.

³ **Drakenberg, Hjorth, Norman, Svalling y Levin. 1963.** El Instituto de Gimnasia. Citius, Altius, Fortius. Estudios deportivos. Tomo V, fasc. 3. pág. 291. Madrid: General Mola, 280.

⁴ **Sidney Licht, M. D.** Op. cit., pág. 312.

⁵ **Lagrange, Fernand.1896.** El ejercicio en los adultos. Traducción española de Ricardo Rubio. Madrid: Imprenta Gregorio Juste. Pág. 375.

⁶ **Herz, Max.** Manual de Iatro-Gimnasia.(Gimnasia Medicatríz). Traducido del alemán al castellano por el Dr. Augusto Pi y Gibert. Barcelona: Herederos de Juan Gili, Editores, 1907. Págs. 326 a 328.

⁷ **Wassermann, A.** Op. cit., pág. 561.

- ¹⁸ **Wassermann, A.** Op. cit. pág. 562.
- ¹⁹ **Herz, Max.** Op. cit., págs. 30 a 32.
- ²⁰ **Herz, Max.** Op. cit., pág. 102.
- ²¹ **Herz, Max.** Op. cit., págs. 103 a 122.
- ²² **Herz, Max.** Op. cit., págs. 140 y 141.
- ²³ **Herz, Max.** Op. cit., págs. 183 y 184.
- ²⁴ **Herz, Max.** Op. cit., págs. 188 a 192.
- ²⁵ **Herz, Max.** Op. cit., pág. 229.
- ²⁶ **Herz, Max.** Op. cit., pág. 315.

CAPÍTULO 13.

13. 1.- APARATOS ESPECÍFICOS. GENERALIDADES. CLASIFICACIÓN.

Muchos de los aparatos gimnásticos utilizados durante el siglo XIX y principios del XX, tenían como objetivo fundamental el desarrollo de las cualidades físicas. Un buen número de estos aparatos se destinaban a mejorar la fuerza general, mediante la ejecución de ejercicios que solicitaban diversos grupos musculares.

Ejemplos característicos de estos aparatos, eran los pórticos Amorosianos y sus aparejos, que se empleaban para ejercitar todo el cuerpo; el caballo de saltos, que además de utilizarse para saltar, era un aparato de apoyo para ejercicios de brazos; las pesas que podían adaptarse a brazos y piernas etc..

Se diseñaron aparatos específicos, basados en los diferentes sistemas gimnásticos, para fortalecer diferentes zonas del cuerpo. Los aparatos de suspensión, de apoyo, de trepa y escalada etc., desarrollaban fundamentalmente la fuerza de brazos y tórax. Los aparatos de salto, equilibrio y lucha aumentaban la fuerza y coordinación de los miembros inferiores

Otros grupos de aparatos, como las máquinas de poleas, se adaptaban según el músculo que se pretendía desarrollar, aunque había también aparatos de poleas específicos para una sola aplicación.

Algunos autores como Zander, Krukenberg, Nycander, Thilo, Lorenz, Herz etc., crearon aparatos específicos para brazos, piernas, columna vertebral y masaje. Llegaron hasta el punto de diseñar aparatos para cada articulación, y en algunos casos varios aparatos para cada articulación con diferentes aplicaciones.

En este capítulo, describiremos alguno de los aparatos específicos más interesantes, según su aplicación. Entre los destinados al miembro superior, incluiremos los de hombro, codo y manos. Entre los más representativos de miembro inferior, destacaremos los de cadera, rodilla y tobillo. Posteriormente haremos referencia a los aparatos específicos de columna vertebral, y al final del capítulo a los de masaje.

13. 2.- APARATOS ESPECÍFICOS PARA MIEMBROS SUPERIORES.

Entre los aparatos específicos para miembros superiores, un grupo importante lo constituían los que se empleaban para fortalecer los hombros, codos, muñecas y dedos de forma global, como el aparato de resistencia, (R-7), "para el movimiento de remar" de Herz ¹. (Fig. 1).

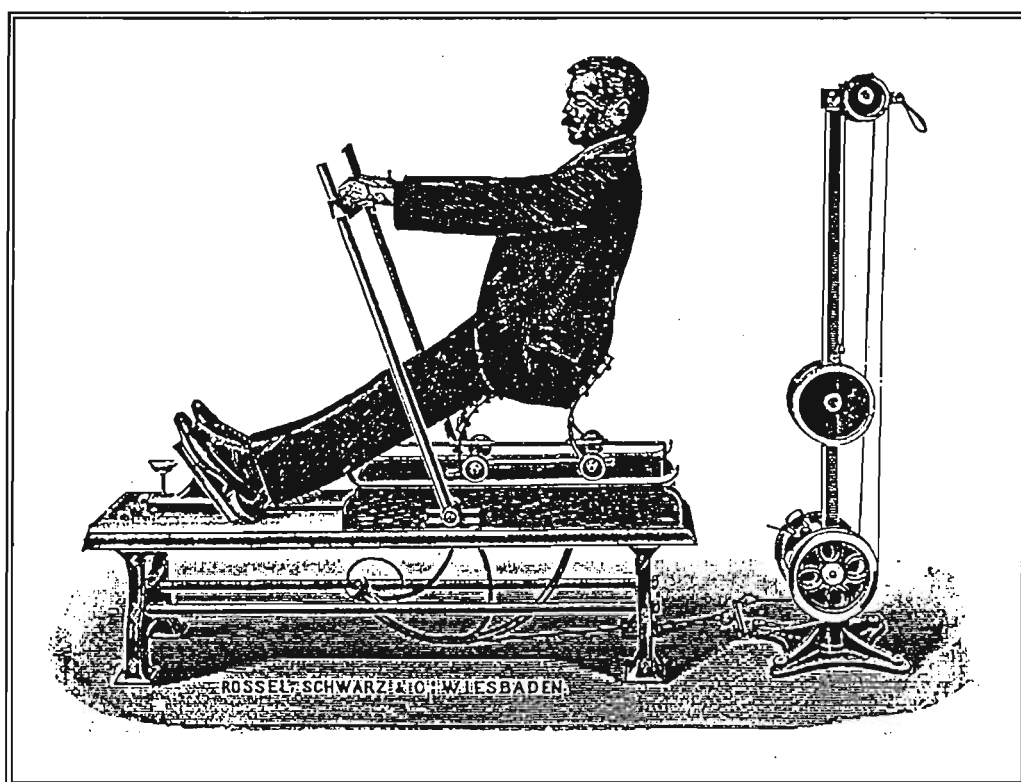


Fig. 1. Aparato R- 7 de Herz., para el movimiento de remar. (Herz).

Este aparato consistía en un asiento provisto de ruedas en el que se situaba el paciente; comenzaba el ejercicio con el tronco inclinado hacia delante, las rodillas en flexión y los brazos extendidos. Después se extendían las piernas y el tronco, flexionando los brazos hacia el cuerpo. Además del trabajo global de brazos, en este ejercicio intervenían también las piernas y los músculos extensores de columna, por lo que era un aparato que se consideraba muy completo para el desarrollo general de la fuerza.

13. 2. 1.- APARATOS PARA LA ARTICULACIÓN DEL HOMBRO.

Heiser ² en 1854, describe en su "*Tratado de Gimnástica Racional*" una de las primeras "ruedas de hombro". Esta rueda de cuatro radios servía para facilitar o resistir los movimientos de esta articulación, aunque también intervenían en el ejercicio tradicional el codo y la muñeca.

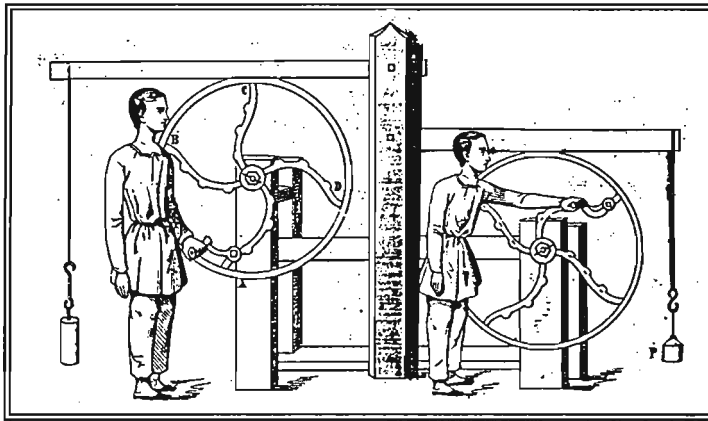


Fig. 2. Rueda de hombro. (Heiser).

El paciente se situaba de pie, al lado del aparato y cogía la manivela para hacer girar la rueda hacia delante o hacia atrás, normalmente contra la resistencia ejercida por un peso. Esta rueda de hombro podía situarse a diferentes altura. (Fig. 2).

Nos llama la atención la situación del paciente, que no hace coincidir el eje de la articulación del hombro con el eje de la rueda, como se hace actualmente en la mayoría de los ejercicios en este aparato.

Heiser emplearía también la rueda de hombro para la corrección de alteraciones del raquis como la escoliosis. Esta aplicación la describiremos en el capítulo de "aparatos específicos de columna vertebral".

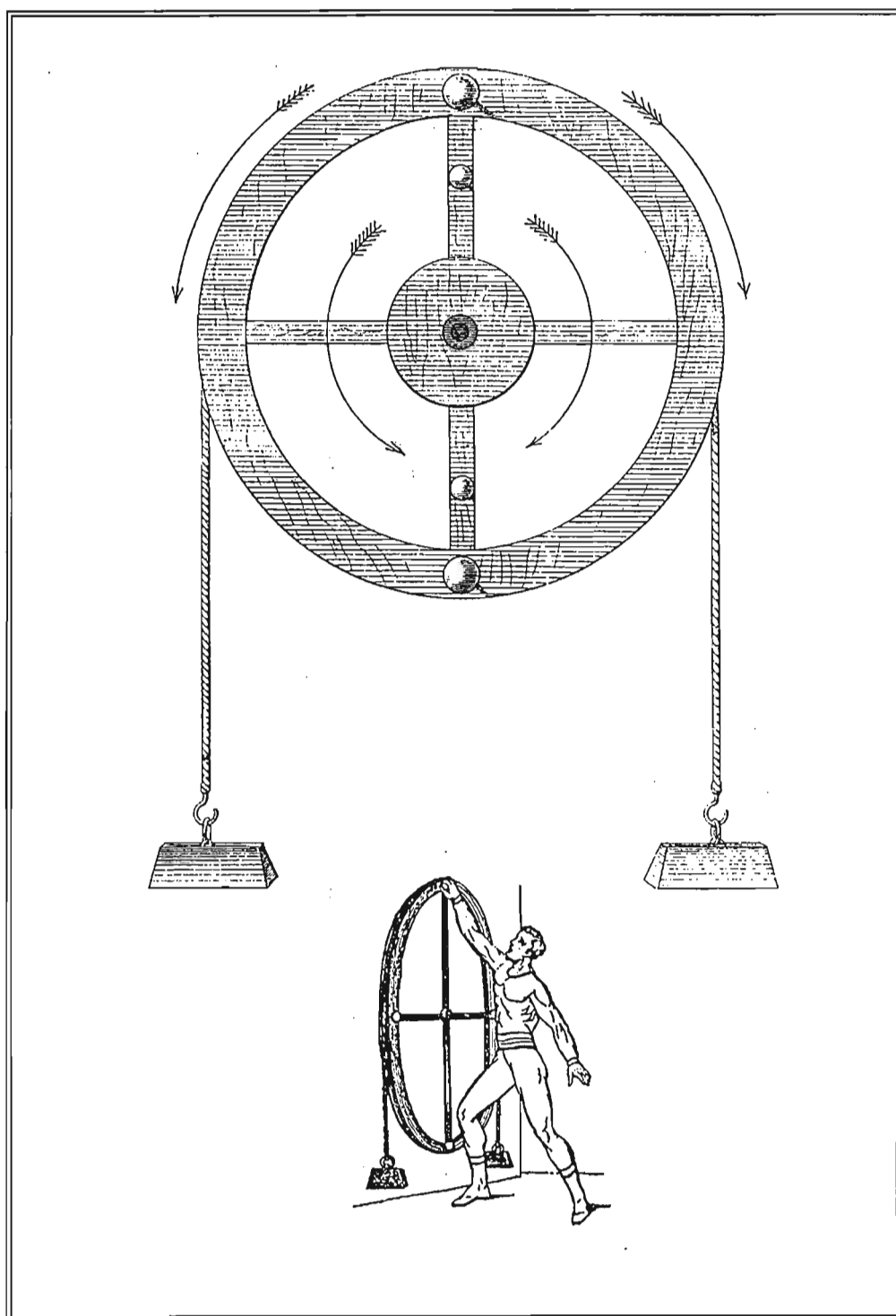


Fig. 3. Rueda de hombro y ejercicio de circunducción. (Jarry de Bouffemont).

Jarry de Bouffemont³ describe en 1871, una rueda de hombro con cuatro radios y un mecanismo de resistencia por medio de cuerda y de peso. Las dimensiones de esta rueda de hombro eran muy grandes y los ejercicios más frecuentes que en ella se realizaban eran los de circunducción. (Fig. 3).

Regnier ⁴, en su libro *La Mecanoterapia* de 1901, describe el aparato de Zander para la rotación del hombro, como "aparato para realizar movimientos activos de rotación del brazo". Este aparato está incluido en la relación que hace Nebel de los aparatos de Zander en Diciembre de 1886 ⁵.

Además de este aparato, Zander inventó otros siete aparatos para diferentes movimientos del hombro: flexión, extensión, lanzamientos, abducción, adducción, abducción en el plano horizontal y adducción en el plano horizontal.

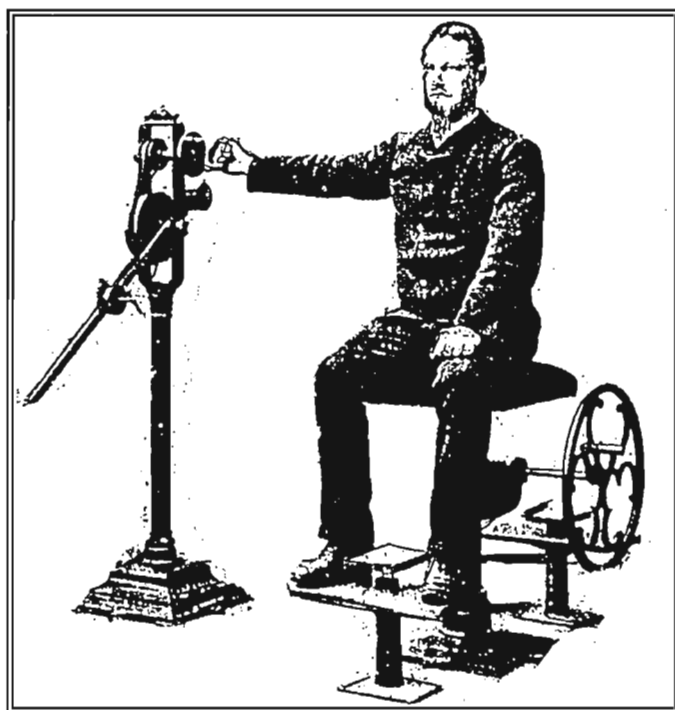


Fig. 4. Aparato de Zander para la rotación activa del brazo. (Regnier).

Zander, como buen discípulo de Ling, consideraba fundamental la posición de partida para realizar un ejercicio. En este aparato apreciamos la importancia del asiento para conseguir que la articulación del hombro esté enfrente y a la misma altura del eje principal del aparato. (Fig. 4). Aunque en esta posición el ejercicio se localizaba en el hombro, incidía también en el codo y en la muñeca. Para localizar mejor el ejercicio, es más correcto situar el codo en flexión, pero esta postura modificaría totalmente el diseño del aparato.

Lagrange ⁶ describe en 1896 un curioso aparato, "similar a los pedales de una bicicleta", que denomina "aparato Nycander para el movimiento alternativo de brazos". Es un aparato sencillo, parecido a una rueda de hombro, para movilizar de forma global y alternativa las articulaciones de los hombros. El paciente se situaba enfrente del aparato y realizaba los movimientos alternativos de brazos implicando a los codos y muñecas en el ejercicio. (Fig. 5).

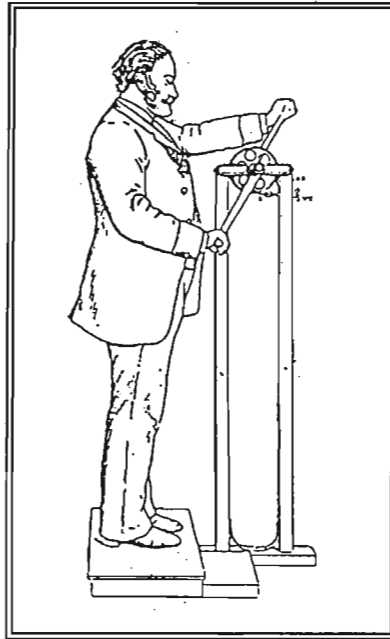


Fig. 5. Aparato Nycander para movimiento alternativo de brazos.
(Lagrange).

Herz ⁷ diseñó una serie de aparatos sofisticados para todas las articulaciones del cuerpo humano. Entre ellos los aparatos pasivos, de resistencia y los de propulsión para el hombro, son una muestra importante del alto nivel tecnológico de finales del siglo XIX y principios del XX.

Incluiremos en este grupo tres ejemplos representativos de los aparatos de Herz: aparato O-11 para el movimiento de los brazos en el plano horizontal; aparato O-15, para la

circunducción de brazos y el aparato W-O12 para elevación y descenso de brazos en el plano sagital.

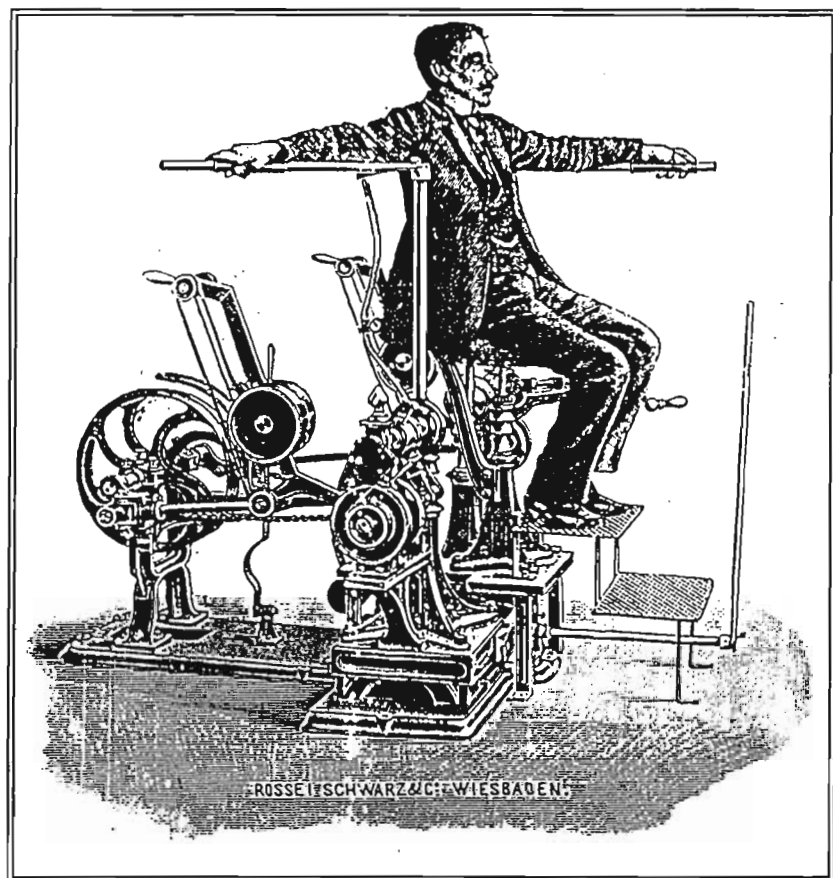


Fig. 6. Aparato O-11 de Herz, para el movimiento de brazos en el plano horizontal. (Herz).

El aparato que Herz cataloga como O-11, se utilizaba para realizar movimientos "*pasivos*" y "*resistidos*" de la "conducción de brazos en el plano horizontal hacia delante y hacia atrás". (Fig. 6).

Se utilizaba también para respiración artificial y la inflexión de tronco hacia atrás (extensión). Con este aparato se podían realizar movimientos de brazos en el plano horizontal a la derecha, a la izquierda y a los dos lados de forma simultánea, (respiración artificial) ⁸.

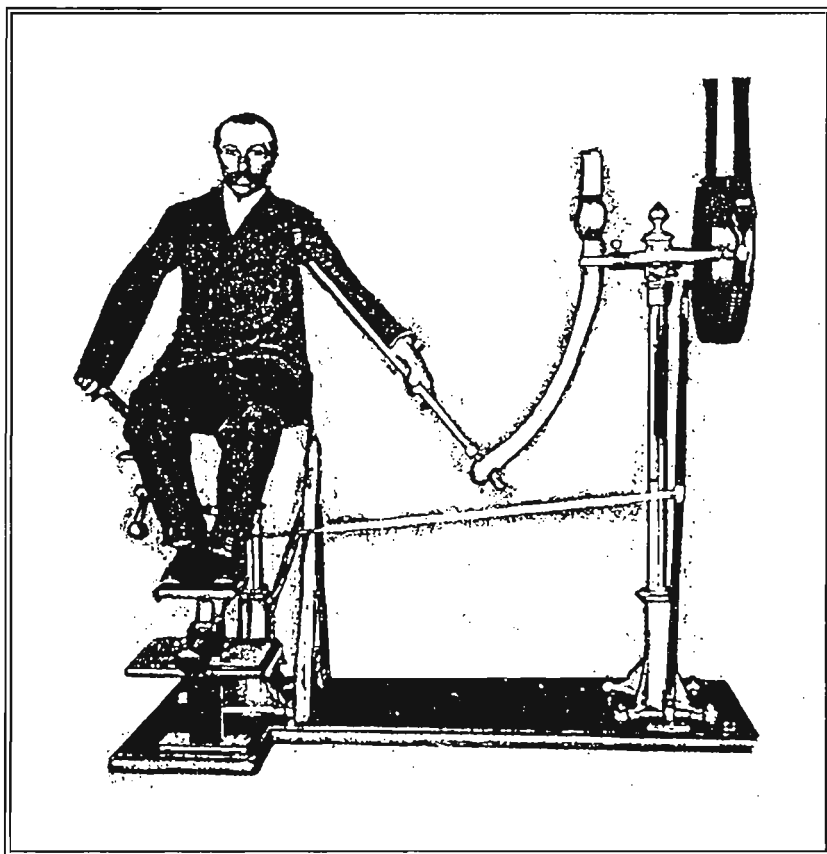


Fig. 7. Aparato O-15 de Herz para la circunducción de brazos. (Herz).

El aparato O-15, era muy útil para ejecutar movimientos globales de "circunducción de brazos". Podían realizarse en este aparato ejercicios "*pasivos*" y de "*propulsión*" con cualquiera de los dos brazos, modificando solamente la posición de partida ⁹, (Fig. 7).

Herz diseñó este aparato que permitía realizar ejercicios pasivos y de propulsión de circunducción de brazos. Si comparamos a este aparato con las ruedas de hombro tradicionales, como la de Heiser o Jarry, observamos que la posición del paciente es totalmente distinta; Herz propone este movimiento desde la postura de sentado y le da una gran importancia a la distancia del asiento al aparato para localizar y determinar correctamente la amplitud del movimiento.

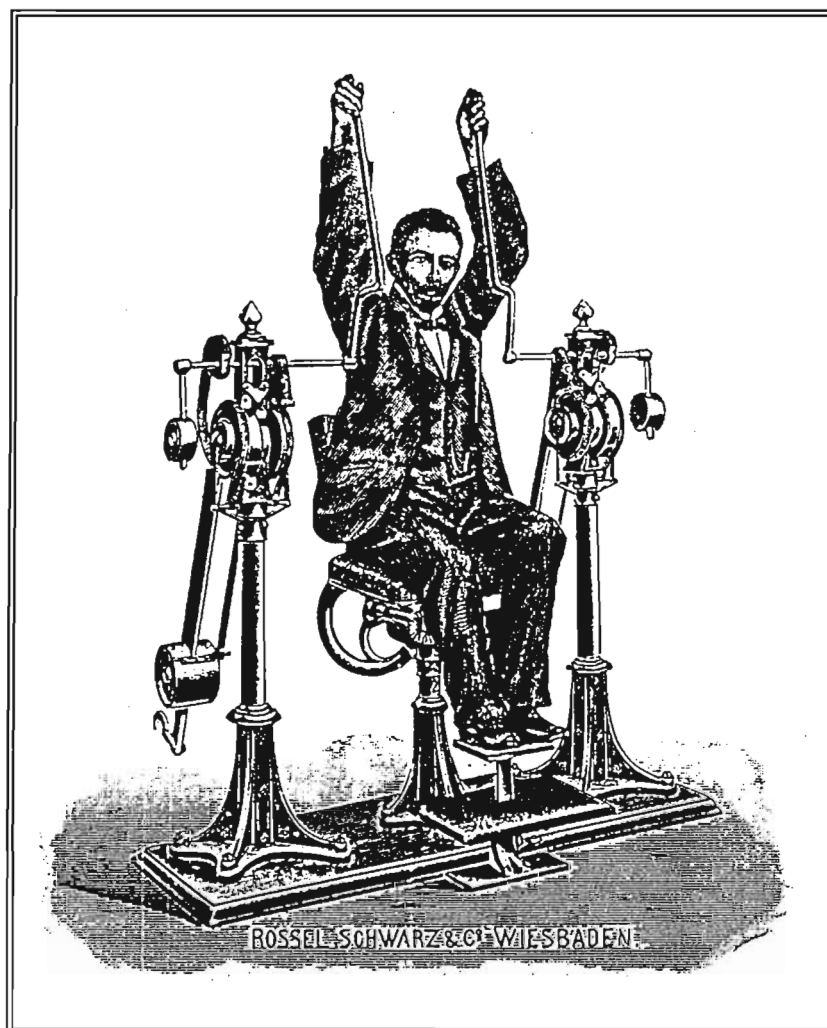


Fig. 8. Aparato W- O12 de Herz para elevación y descenso en el plano sagital. (Herz).

Para los ejercicios de "elevación y descenso de brazos en el plano sagital", Herz ¹⁰ diseñó el aparato W-O12 , aparato de "*resistencia*" que permitía "alzar un brazo, otro brazo, o los dos a la vez en el plano sagital", (Fig. 8).

Aunque este aparato se empleaba fundamentalmente para recuperar o mejorar la fuerza de los músculos flexores de los hombros, era útil también como complemento para los aparatos que servían para aumentar la capacidad vital en los procesos respiratorios.

13. 2. 2.- APARATOS PARA LA ARTICULACIÓN DEL CODO.

Zander y Herz, diseñaron también una serie de aparatos específicos para los movimientos de la articulación del codo. Semejantes en sus bases mecánicas y parecidos, en cuanto a su diseño se refiere, a los utilizados para la articulación del hombro, se adaptaban a los movimientos del codo de forma analítica.

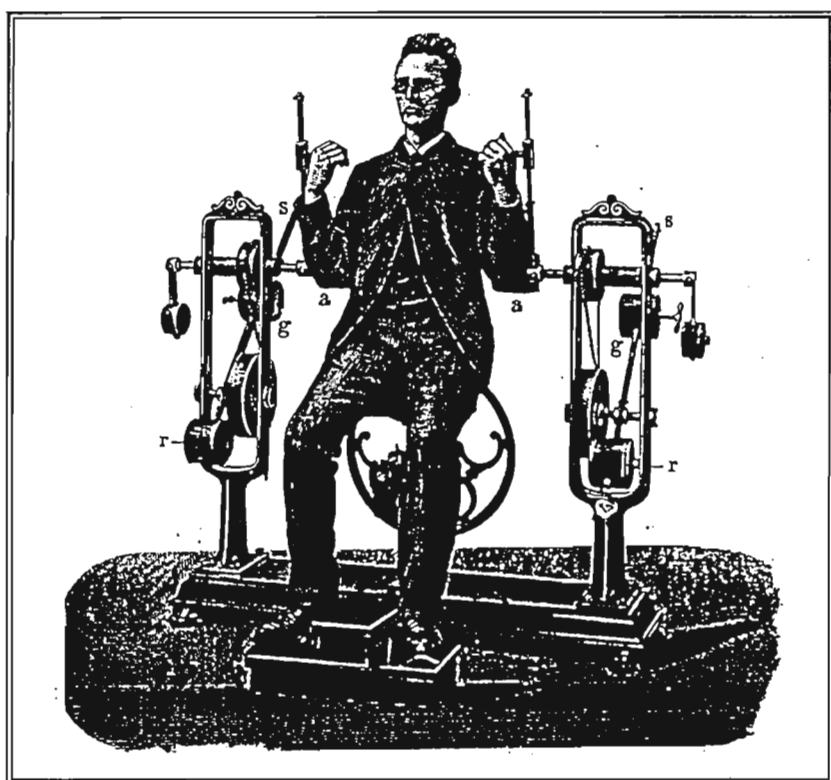


Fig. 9. Aparato de Zander para la flexo-extensión de codos. (Herz).

En la relación de aparatos de Zander que aporta Nebel ¹¹, está incluido el destinado a fortalecer los músculos flexores y extensores de la articulación del codo. Describe Herz ¹² en su *"Manual de Iatro-Gimnasia"* de 1907, este aparato de Zander que permitía el trabajo "bilateral simultáneo de flexo-extensión de codos". (Fig. 9). Este ejercicio se realizaba en posición de "sentado" y antebrazos en supinación. En este aparato podía modificarse la resistencia en función de la situación del peso.

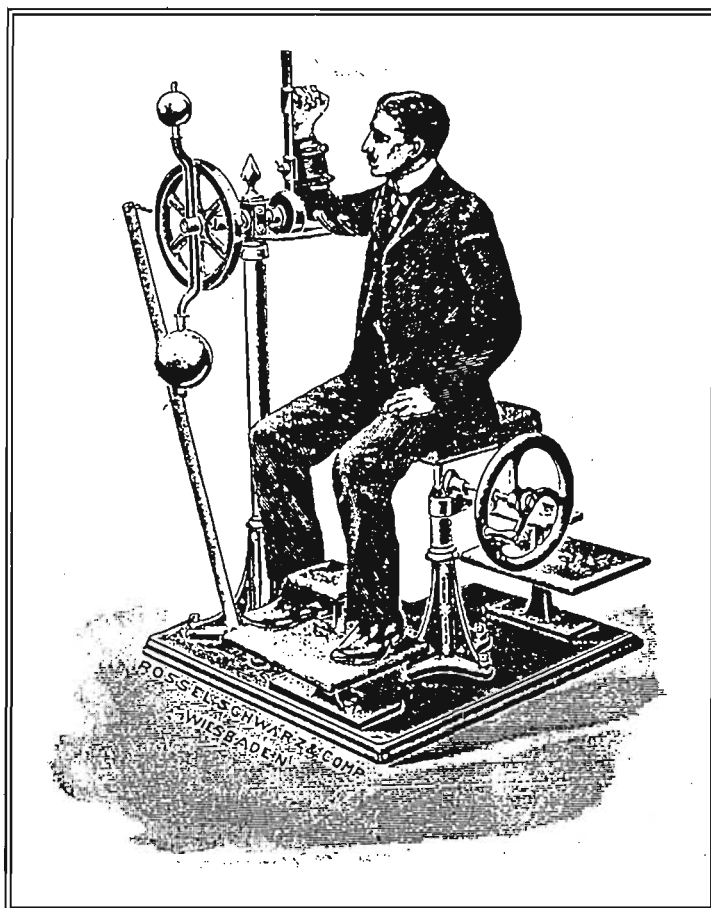


Fig. 10. Aparato F-O6 de Herz, para la flexión y extensión del antebrazo. (Herz).

El aparato de "*propulsión*" F-O6 de Herz fue diseñado para los ejercicios de flexo-extensión del codo ¹³. La posición inicial para este ejercicio era "sentado con el brazo en abducción de noventa grados y apoyado sobre la base anatómica diseñada especialmente para este fin". El aparato podía adaptarse a las características antropométricas del paciente; altura, envergadura y medidas del brazo. (Fig. 10).

Con este aparato, además de aumentar la fuerza flexora y extensora de los músculos del brazo, se conseguían buenos resultados en procesos traumatológicos que disminuían la movilidad articular del codo.

Como ejemplo de aparato para "*movimientos auto-inhíbitorios*" de flexión y extensión de antebrazo, Herz propuso el S-O6, que a su vez servía para realizar una serie de ejercicios para miembros inferiores, fundamentalmente de elevación y descenso de la pierna. (Fig. 11).

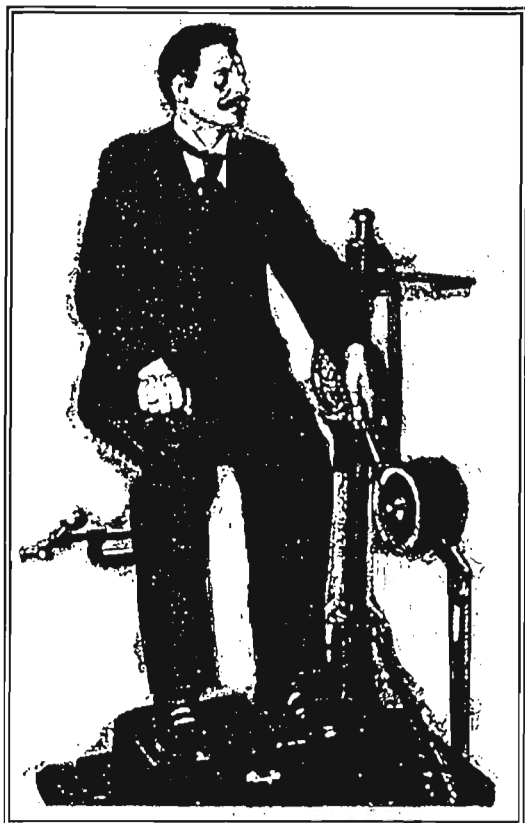


Fig. 11. Aparato S-O6 de Herz.
Para movimientos "auto-inhíbitorios". (Herz).



Fig. 12. Aparato S-O -12-16 de Herz.
Para movimientos "auto-inhíbitorios". (Herz).

Uno de los aparatos más completos y de gran complejidad de los diseñados por Herz, fue el S-O-12-16 ¹⁴. Este aparato se utilizaba frecuentemente para realizar diferentes tipos de "*movimientos auto-inhíbitorios*", todos ellos dirigidos a la porción humeral del brazo: "elevación y descenso del brazo en los planos sagital y frontal", "circunducción del antebrazo", "flexión y extensión del antebrazo" y "elevación y descenso de la porción humeral del brazo". (Fig. 12).

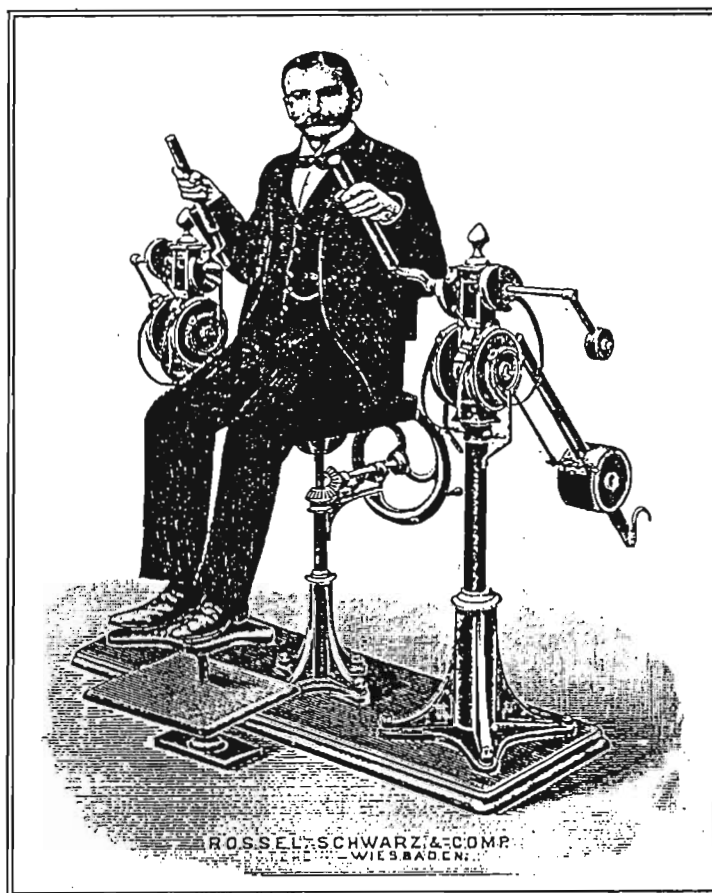


Fig. 13. Aparato W-O6 de Herz, para flexión y extensión del antebrazo. (Herz).

Para los ejercicios contra resistencia del movimiento de flexo-extensión del codo, Herz propuso el aparato W-O6 ¹⁵, parecido en su diseño al de Zander, pero con modificaciones importantes en su funcionamiento. (Fig. 13).

13. 2. 3.- APARATOS PARA LA MUÑECA Y LA MANO.

Nebel ¹⁶ incluye en su relación de los aparatos de Zander existentes en 1886 el que se utilizaba para fortalecer los músculos flexores y extensores de muñeca. Aparato similar al que este autor emplea para los ejercicios de flexo-extensión de codos.

Mucho más sencillo en su diseño y en el material empleado para su fabricación era el denominado "bastón biembolado", aparato de Herz parecido a "unas pesas de barra larga de madera". (Fig. 14).

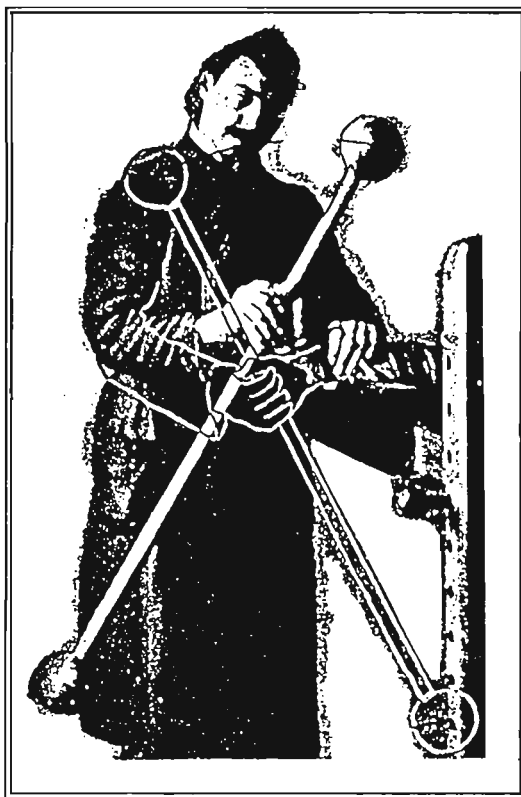


Fig. 14. "Bastón biembolado". (Herz).

Herz cataloga al bastón biembolado como aparato F-O3 para "rotación de la mano como propulsión" ¹⁷. Este aparato estaba formado por una barra de unos 75 centímetros de

largo y de dos bolas de madera de 6 á 10 centímetros de radio cada una, dispuestas en los extremos de dicha barra. Con el bastón biembolado se podían ejecutar "movimientos de rotación de la mano como *propulsión* de distintos modos".

Para realizar el ejercicio, se mandaba sujetar la barra embolada por su zona media. En esta posición formaban las dos bolas un sistema equilibrado, porque sus masas estaban repartidas uniformemente alrededor del eje de movimiento. En estas condiciones bastaba imprimir un impulso a las bolas para que estas emprendieran un movimiento circular hasta que las resistencias por parte de la propia articulación fueran demasiado grandes, creando un obstáculo a la continuación de dicho movimiento; de este modo los músculos, los ligamentos articulares, etc., se ponían en tensión, inhibiendo el movimiento ulterior de las bolas, de forma que se invertía el sentido de dicho movimiento.

Una variante interesante de este aparato, en cuanto a su forma de aplicación, era el denominado por Herz F-O4 para "la flexión radial y cubital de la mano". La "barra embolada" ó " bastón biembolado", se podía utilizar como un péndulo que por la acción de su propia fuerza de gravedad oscilaba alrededor de la posición media vertical del bastón, si la mano no sujetaba la barra por el centro, sino cerca de una de las bolas que estaban situadas en sus extremos.

Siendo cerca de 180° la amplitud del movimiento de pronación y supinación, no se llegaba mediante esta disposición a la distensión de las estructuras articulares, si no se comunicaba al péndulo un movimiento excesivo, no recomendable en ningún caso para el paciente.

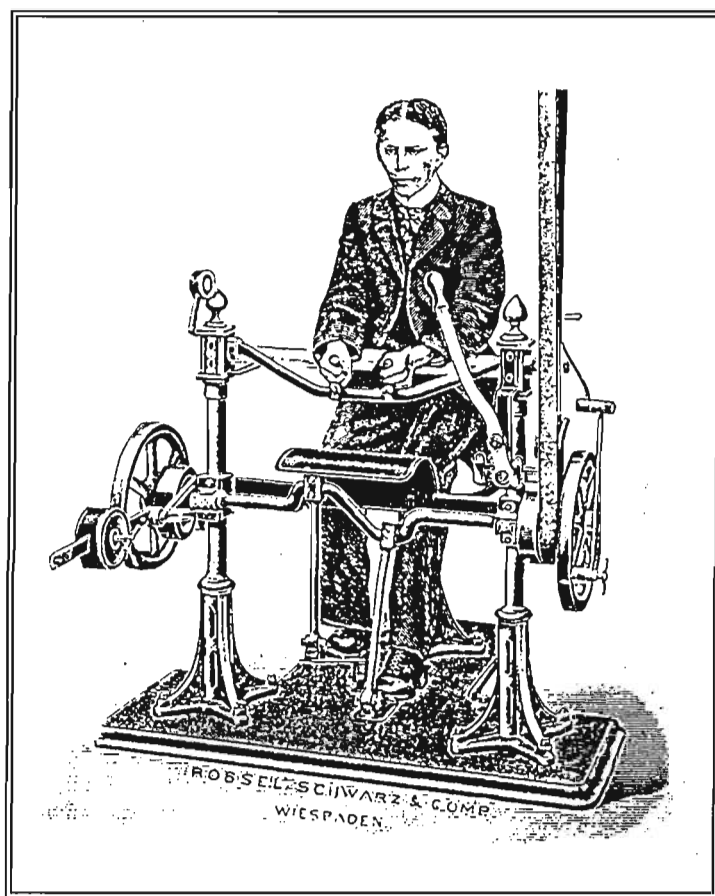


Fig. 15. Aparato O-2 de Herz, para la flexión y extensión de muñecas. (Herz).

El aparato O-2 de Herz ¹⁸ se empleaba para realizar ejercicios pasivos y de propulsión de varios movimientos de la articulación de la muñeca: "flexión palmar y dorsal y "flexión radial y cubital". Este aparato se utilizaba también para ejercicios de flexo-extensión de tobillos, mediante una adaptación especial. (Fig. 15).

La posición inicial del paciente era "sentado, con los antebrazos apoyados en una estructura sólida del aparato, diseñada para este fin". A partir de esta posición se realizaban los movimientos descritos anteriormente. Mediante un motor y una correa, que transmitía el movimiento a las empuñaduras, podían moverse pasivamente las articulaciones de las muñecas.

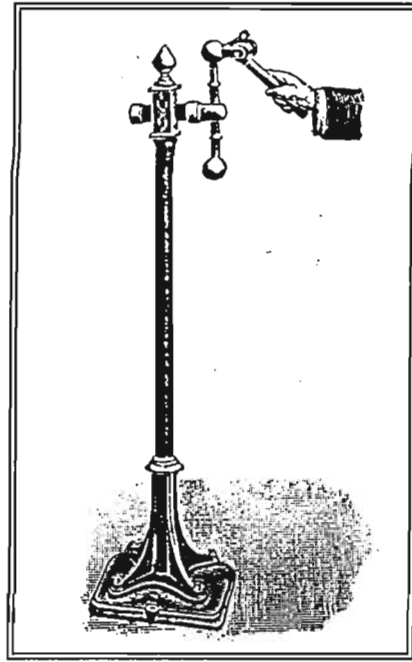


Fig. 16. Aparato O-5, modelo I. (Herz).

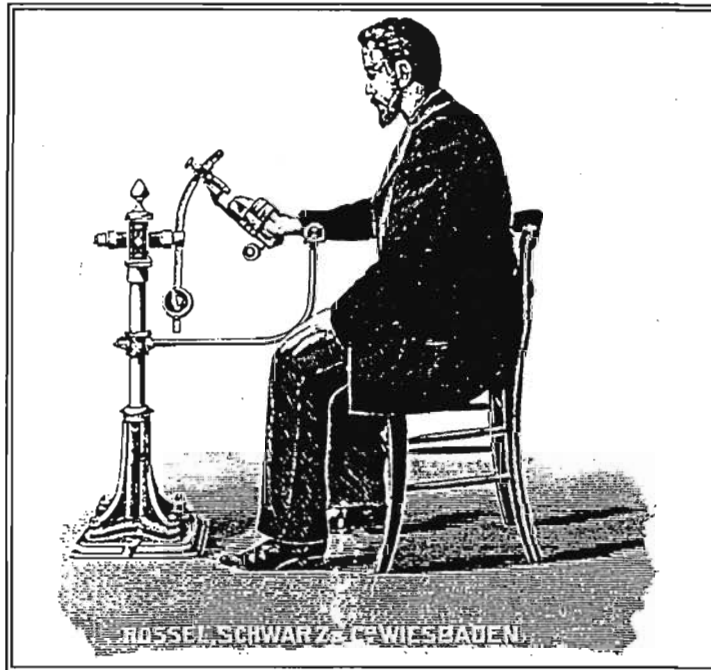


Fig. 17. Aparato O-5 de Herz, para circunducción de muñeca, modelo II. (Herz).

Para los movimientos de circunducción de la mano, Herz diseñó el aparato de "*propulsión*" F-O5, del que había dos variantes ¹⁹. (Figs. 16 y 17). Con este aparato se realizaban movimientos de propulsión en los dos sentidos, circunducción izquierda y derecha.

El aparato W-O2 era adecuado para ejercicios "*resistidos*" de flexión y extensión de muñecas. (Fig. 18). En este aparato, en posición de "sentado", el paciente podía fortalecer los músculos flexores y extensores de muñeca ²⁰. Permitía este aparato realizar los ejercicios de las dos manos de forma simultánea.

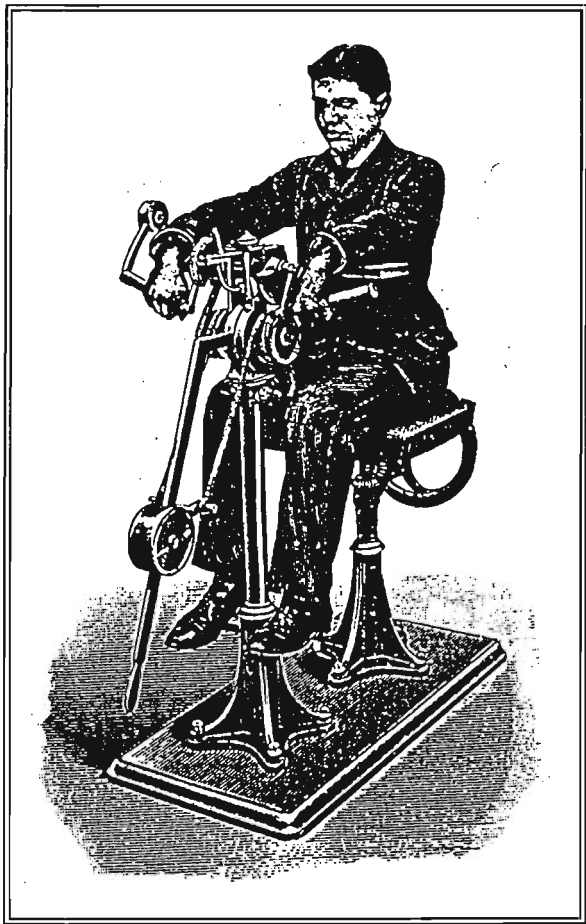


Fig. 18. Aparato W-O2. Flex. y Ext. de muñecas.
(Herz).

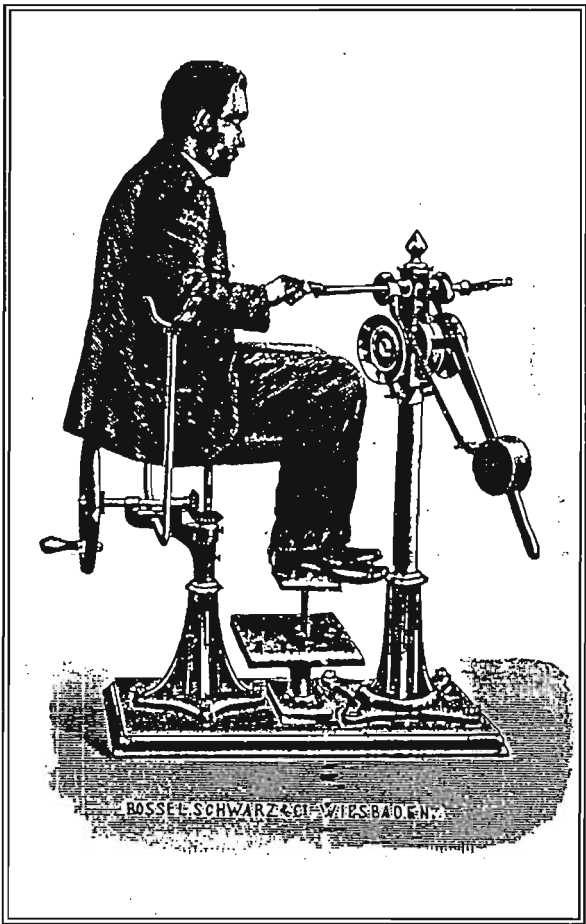


Fig. 19. Aparato W-O3. Prono-supinación.
(Herz).

En el aparato W-O3, el paciente en posición de "sentado", con el brazo pegado al cuerpo y el codo en flexión de noventa grados, realizaba ejercicios "*resistidos*" de pronación y supinación del antebrazo ²¹. Se mantenía en este aparato el codo apoyado sobre un soporte para estabilizar la articulación. (Fig. 19).

Se diseñaron también a finales del siglo XIX, algunos aparatos específicos para los dedos de la mano. Un ejemplo interesante de este tipo de aparatos es el "Bastidor de Thilo", que permitía ejecutar movimientos de trabajo con cada uno de los dedos de las manos ²².

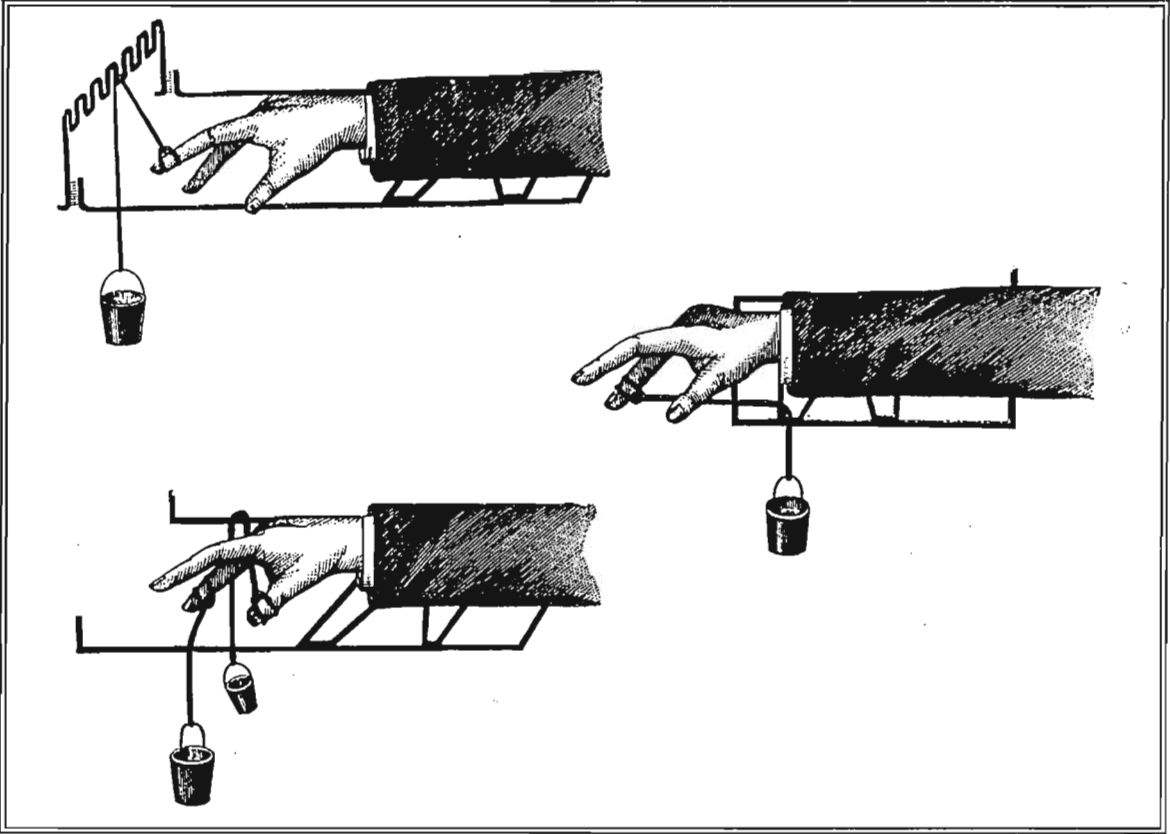


Fig. 20. Bastidor de Thilo. (Herz).

Este bastidor consistía en una armazón plana hecha de alambre fuerte, sobre la cual descansaba el brazo, terminado en una abrazadera ondulada de alambre, fácil de quitar. Por medio de un asa se fijaba, a la falangeta del dedo que se quería ejercitar, uno de los cabos de un cordón blando y flexible; colgando del otro cabo de dicho cordón se colocaba un cubo pequeño de hoja de lata, destinado a recibir los perdigones que constituían la carga. (Fig. 20).

Se realizaban en este aparato ejercicios de flexión, extensión, abducción y aducción de los dedos.

Describe Pedregal ²³, en su libro *"La Educación Gimnástica"* de 1897, un aparato denominado *"Chirogymnaste"*, basado en un método que atribuye a Mr. Casimir Martín en 1843. Este método se basaba en la utilización de nueve aparatos gimnásticos destinados a corregir y preparar la mano para el estudio de instrumentos de música, y sobre todo para los especialistas de piano. Pedregal denominó a estos ejercicios específicos "gimnástica de los dedos". (Fig. 21).

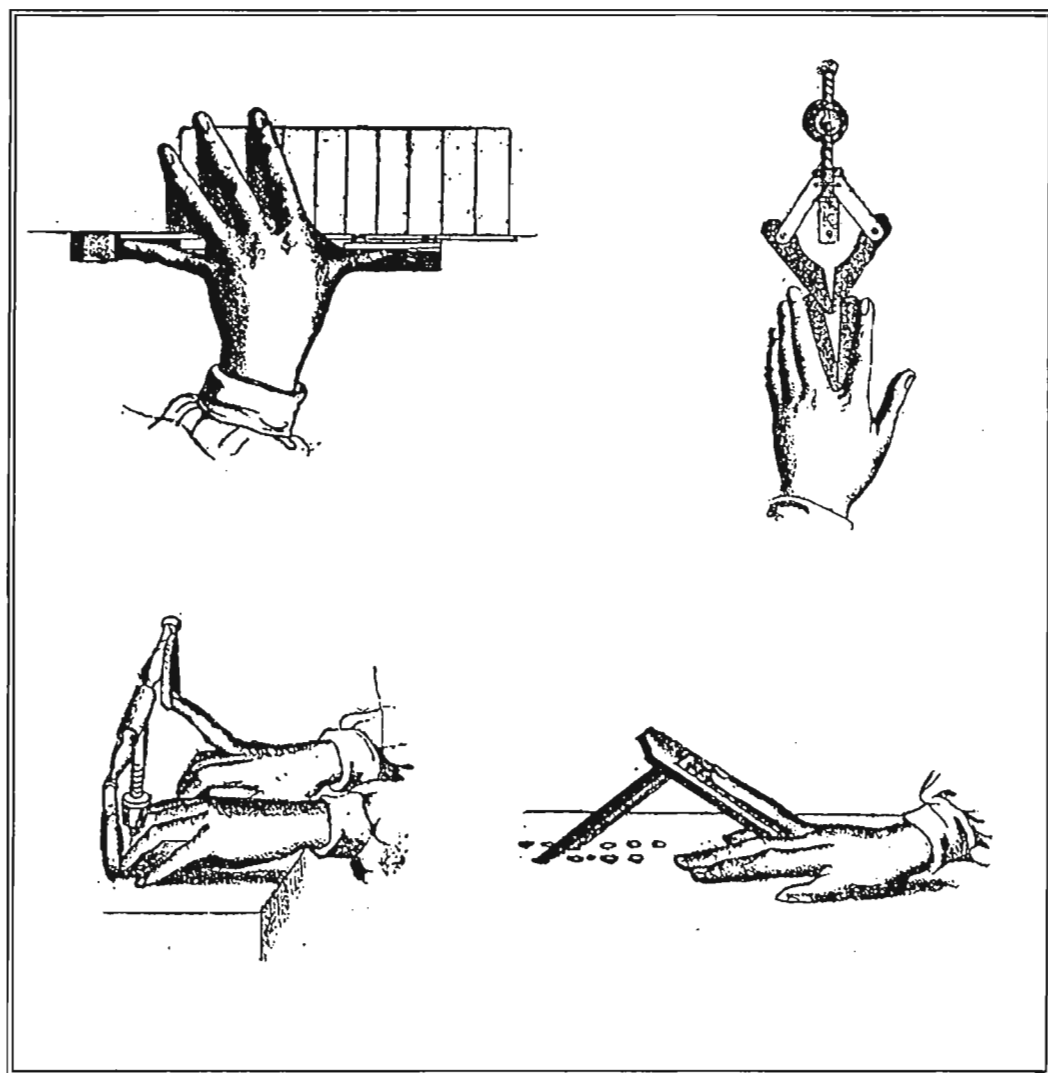


Fig. 21. "Chirogymnaste", aparato para "gimnástica de los dedos". (Pedregal).

Estos aparatos estaban colocados sobre una tablilla de madera de caoba o palo santo, según el mayor o menor lujo del mismo. Dicha tablilla tenía cuarenta y ocho centímetros de largo, treinta y dos de ancho y tres de espesor.

El aparato en conjunto pesaba unos tres kg.; su ligereza y el poco sitio que ocupaba lo convertían en un mecanismo portátil. Todas sus partes estaban combinadas de tal modo que podían servir lo mismo para manos pequeñas que grandes.

En su parte anterior la tablilla tenía una placa de cobre de veinticinco centímetros de largo y a cada extremidad de esta placa una piececita de madera cortada en forma de ángulo recto y guarnecida de fieltro; sobre la placa estaba adaptado un carrito de cobre y madera, también forrado. Este carrito recorría toda la placa de cobre y se detenía ante las piezas de madera fijas en las extremidades de dicha placa.

13. 3.- APARATOS ESPECÍFICOS PARA MIEMBROS INFERIORES.

Si el "aparato para el movimiento de remar" fortalecía de manera global los brazos, el "ciclo", aparato F-V 1 de Herz, producía un efecto similar en las piernas ²⁴; desarrollaba la fuerza y mejoraba la movilidad articular de forma general.

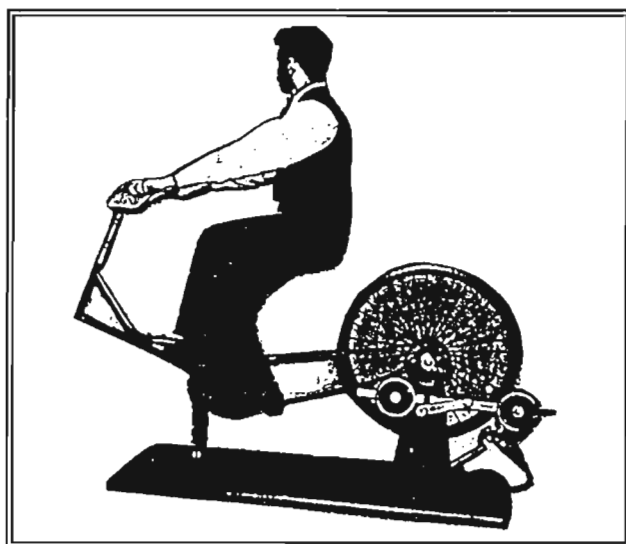


Fig. 22. Aparato FV. de Herz. Ciclo.
"Movimiento propulsor gravado". (Herz).

El "ciclo" de Herz, estaba provisto de un freno que podía graduarse exactamente y permitía adaptar al paciente un trabajo "perfectamente dosado". Gracias al pesado volante, el movimiento conservaba el carácter de propulsión. En este aparato se realizaban movimientos globales del miembro inferior; flexo-extensión de caderas, rodillas y tobillos. (Fig. 22).

Muchos eran los ciclos estacionarios, denominados así porque estaban destinados a ser utilizados en el interior de una sala, pero sólo eran realmente útiles para ejecutar movimientos de propulsión los que tenían un volante pesado.

Siegfried ²⁵ propuso crear la "cicloterapia", utilizando sistemáticamente para este objeto un triciclo móvil de uso para el campo, con el cual trataba diferentes enfermedades. Este ciclo estaba dispuesto de forma que podían utilizarse también las extremidades superiores para el movimiento de avance .

En España fueron habituales estos ciclos estáticos y móviles a finales del siglo XIX. Uno de los aparatos representativo de los ciclos estáticos de esta época se conserva actualmente en el "Gimnasio de Segovia"; se denomina "bicicleta ergométrica y será descrita en el capítulo específico destinado a este gimnasio.

13. 3. 1.- APARATOS ESPECÍFICOS PARA LA ARTICULACIÓN DE LA CADERA.

Zander ideó varios aparatos específicos para la articulación de la cadera: aparatos para flexión, extensión, abducción, adducción y rotaciones ²⁶.

Entre los aparatos de cadera propuestos por Herz, destacamos como representativos el "U-3, para la rotación de la cadera", el "W-U 11, para adducción y abducción de la cadera" y el "W-U 12, para flexión y extensión de la cadera".

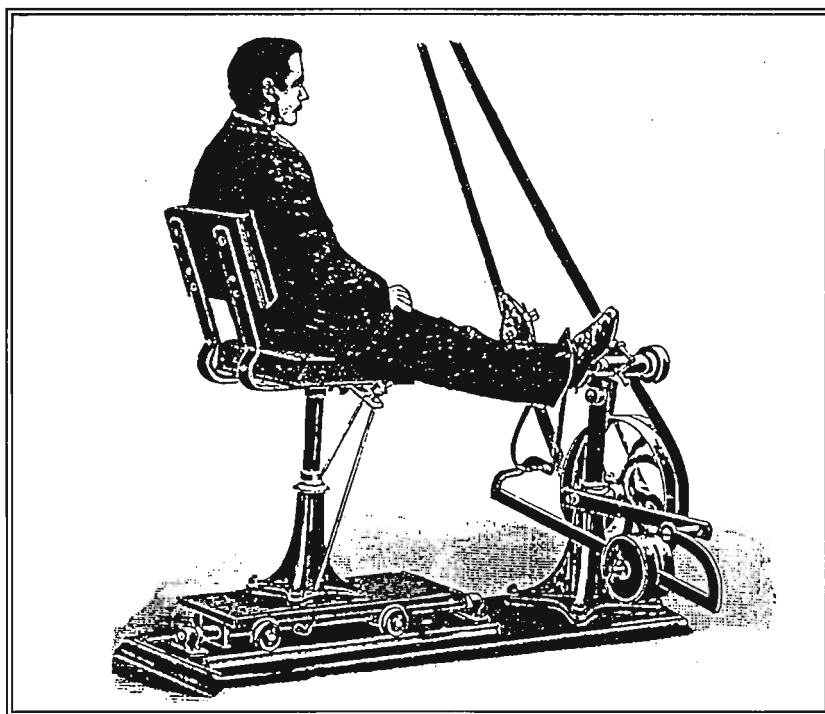


Fig. 23. Aparato U-3 de Herz, para rotación de cadera. (Herz).

El aparato U-3 de Herz ²⁷, permitía hacer movimientos de rotación de la pierna y del pie, cuyo efecto se localizaba en la cadera. En posición de "sentado", sobre una silla móvil, se adaptaban los pies al aparato para realizar ejercicios en distintas modalidades: "*pasivos*", de "*propulsión*" y de "*resistencia*". (Fig. 23).

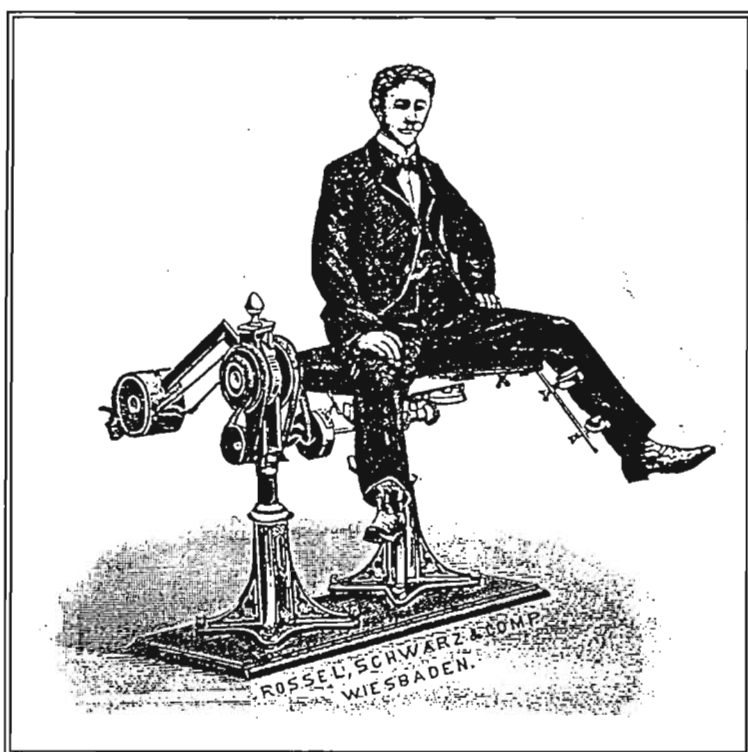


Fig. 24. Aparato W- U 11 de Herz, para aducción y abducción de caderas. (Herz).

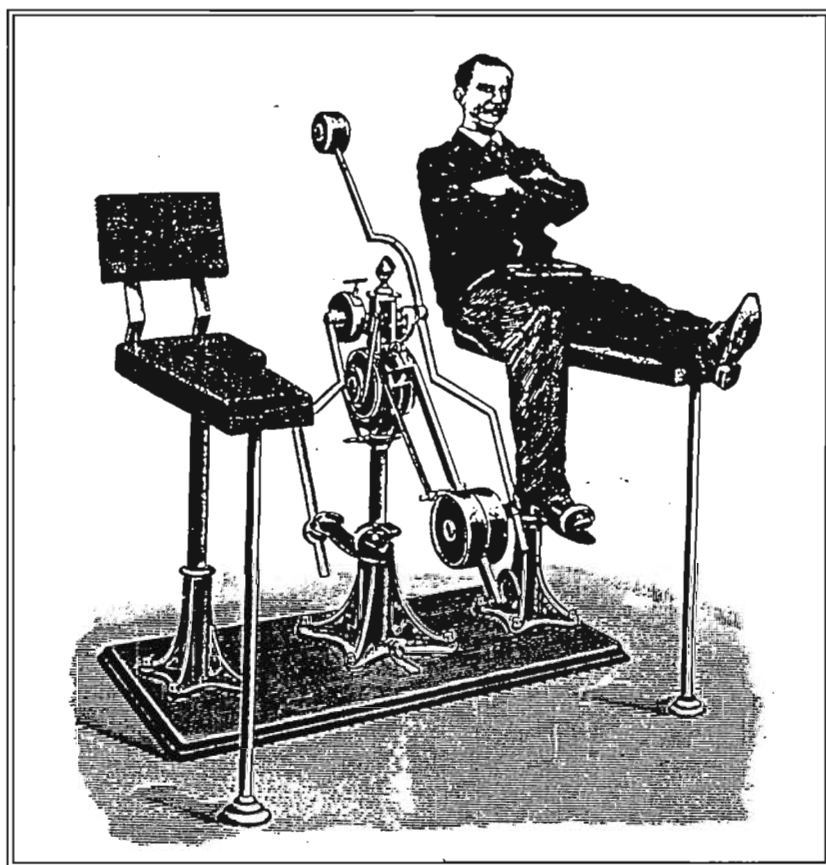


Fig. 25. Aparato W- U 12 de Herz, para flexión y extensión de caderas. (Herz).

Para los movimientos de adducción y abducción de caderas, Herz diseñó el aparato W-11 ²⁸, aparato de "*resistencia*" en el que se trabajaba sentado con las caderas y rodillas en flexión. (Fig. 24).

El aparato W-U12 de Herz, se utilizaba para realizar ejercicios resistidos de flexión y extensión de la articulación coxo-femoral ²⁹. El mismo aparato servía para trabajar ambas caderas, gracias a su especial disposición en el centro de dos sillas con respaldo donde se situaba el paciente. Esta silla disponía de una prolongación en su base para mantener la cadera que no trabajaba en posición de flexión de 90° aproximadamente. La pelvis se fijaba por medio de una cincha alrededor de la silla. (Fig. 25).

13. 3. 2.- APARATOS ESPECÍFICOS PARA LA ARTICULACIÓN DE LA RODILLA.

A mediados del siglo XIX ya existían aparatos específicos para fortalecer los músculos extensores y flexores de rodillas. Se basaban en la utilización de poleas y pesos. Muestra de ellos es el "banco de poleas para ejercicios de miembros inferiores" de Heiser, que describe este autor en su *"Tratado de Gimnástica"* de 1854 ³⁰.

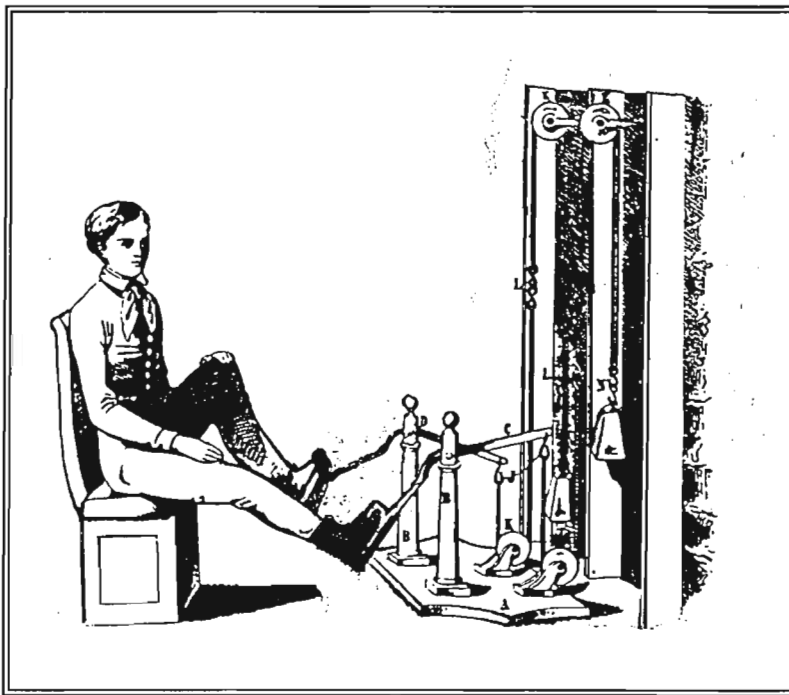


Fig. 26. Banco de poleas para ejercicios de miembros inferiores. (Heiser).

Consistía este aparato en un sistema simple de dos poleas con un peso para cada pierna y un mecanismo de palanca al que se adaptaban los pies. Aunque intervenían en el ejercicio las articulaciones de la cadera, rodilla y tobillo, el mayor efecto se localizaba en la rodilla, de forma que desarrollaba fundamentalmente la musculatura extensora de dicha articulación. (Fig. 26).

Zander diseñó un aparato específico para ejercicios resistidos de flexo-extensión de rodilla en posición de "sentado". Nebel ³¹ hace referencia a este aparato en su relación sobre los diseños de Zander en 1889.

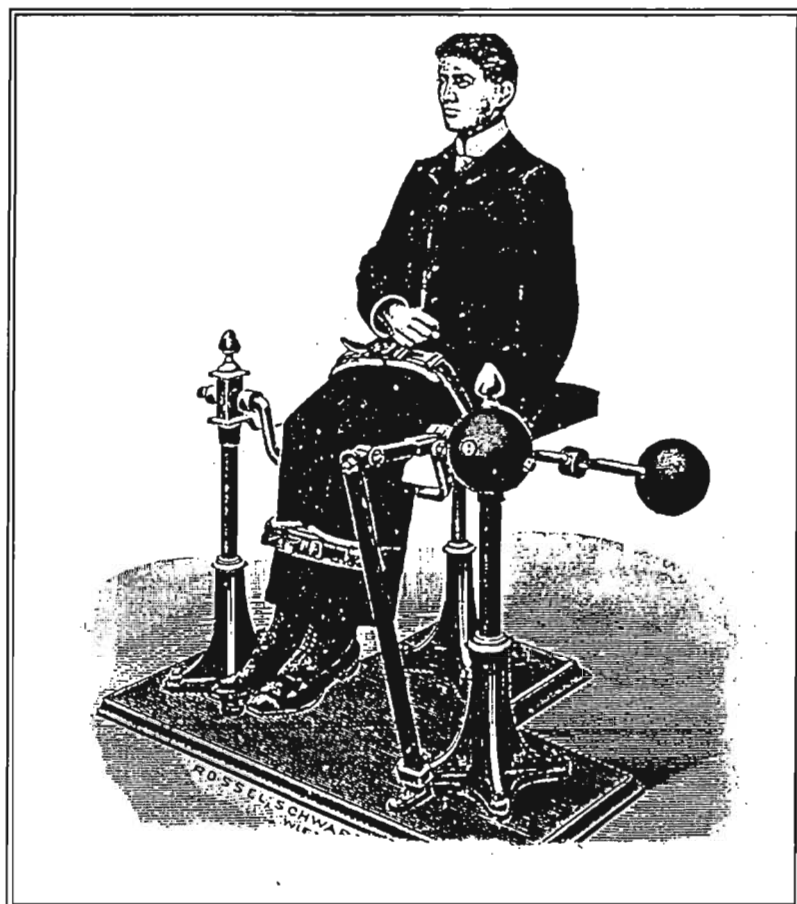


Fig. 27. Aparato F-U 6 de Herz, para flexión y extensión de rodillas. (Herz).

El aparato de "*propulsión*" F-U 6 de Herz también se utilizaba para realizar ejercicios de flexión y extensión de rodillas ³². Se iniciaban estos ejercicios en posición de "sentado", se fijaban los muslos al asiento mediante una correa, para permitir los movimientos propulsados de las piernas. Estos movimientos se realizaban de forma simultánea con ambas piernas, que se fijaban a una base situada en la parte posterior por medio de una cincha. Este aparato era muy útil para mejorar la movilidad articular de las rodillas en procesos traumatológicos y reumatológicos. (Fig. 27).

Los ejercicios resistidos eran fundamentales para la recuperación de la fuerza muscular. Una de las articulaciones más afectada por las patologías del miembro inferior era la rodilla. Los músculos extensores, sobre todo el cuádriceps, se atrofiaba rápidamente con la inmovilización. Los aparatos que servían para fortalecer los músculos flexores y extensores de rodilla eran frecuentemente utilizados.

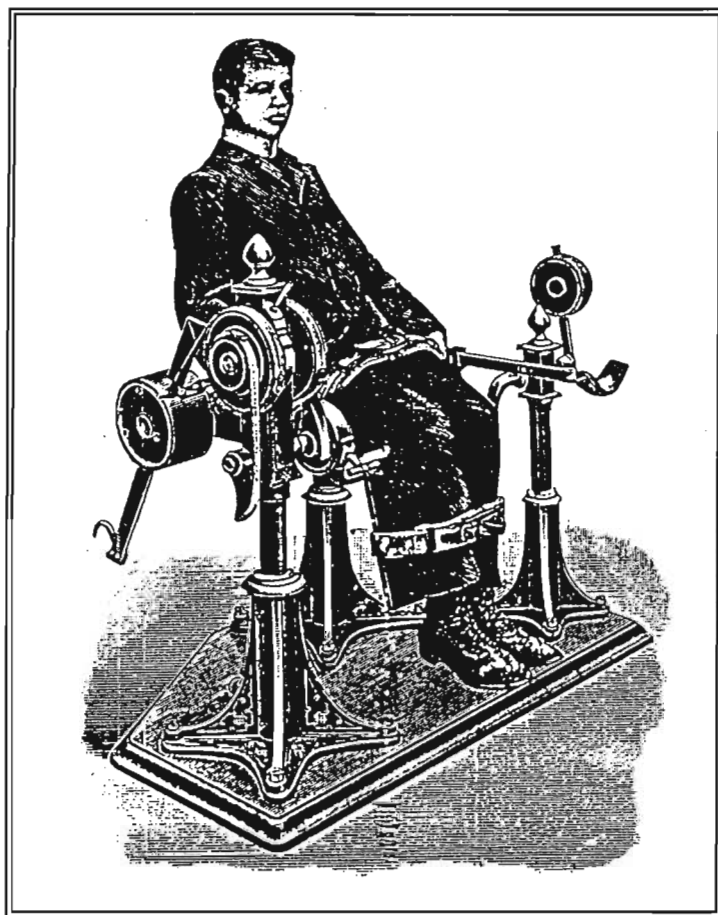


Fig. 28. Aparato W- U 6 de Herz.
Para ejercicios resistidos de flexión y extensión de rodillas. (Herz).

El aparato W-U 6 de Herz para flexión y extensión de rodillas contra resistencia, era uno de los más completos de la época ³³. Con una sólida estructura y correctas fijaciones, localizaba la resistencia adecuadamente para fortalecer los músculos atrofiados. Los ejercicios se realizaban con las dos piernas de forma simultánea, aunque podía adaptarse para una sola pierna. (Fig. 28).

13. 3. 3.- APARATOS ESPECÍFICOS PARA LA ARTICULACIÓN DEL TOBILLO.

Otro grupo importante de aparatos lo constituían los que se aplicaban de forma específica para la articulación del tobillo. Los aparatos específicos que se diseñaron para realizar los movimientos de flexión, extensión y circunducción fueron los más habituales.



Fig. 29. Aparato U 5 de Herz, para la circunducción del pie. (Herz).

Herz diseñó uno de los aparato más complejos para realizar "ejercicios de circunducción del pie". Completa este autor el diseño del aparato, disponiéndolo también para ejercicios pasivos a derecha e izquierda ³⁴. (Fig. 29).

Anteriormente Zander había inventado y diseñado dos aparatos específicos para la articulación del tobillo, uno para flexo- extensión y otro para circunducción ³⁵. Herz ³⁶ afirma refiriéndose al "aparato de circunducción de Zander" que puede considerársele como "aparato de propulsión". Este aparato estaba formado por el banco que Zander utilizaba frecuentemente para ejercicios de brazos o piernas y el aparato específico para el movimiento de circunducción del tobillo, que hacía girar la rueda superior mediante un sistema de ejes y palancas.

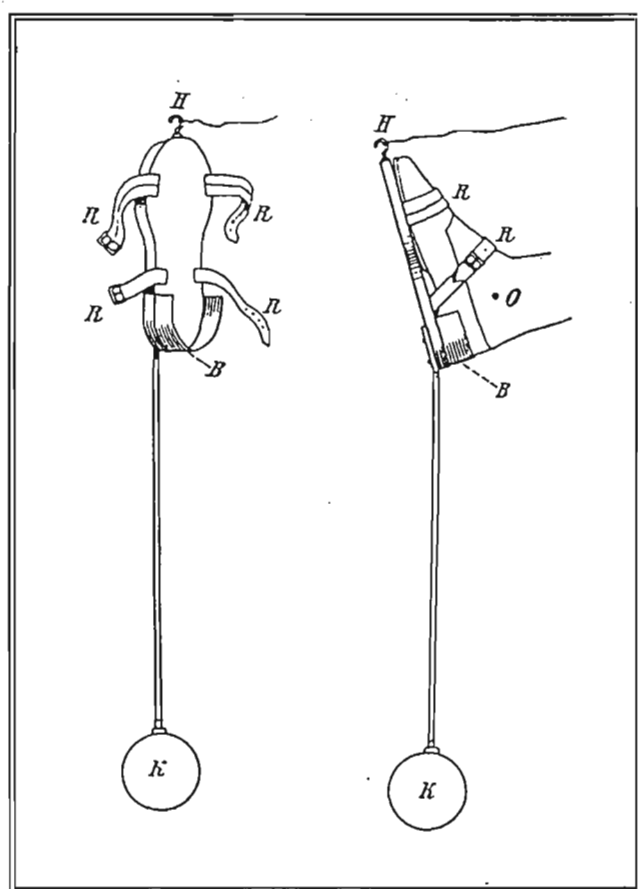


Fig. 30. Péndulo para los pies. (Herz)

Los aparatos basados en el "principio del péndulo" eran también muy útiles para ejercitar algunos movimientos articulares específicos. Tenían la ventaja de su sencillez y bajo costo, por lo que algunos autores los emplearon habitualmente. Herz diseñó un sencillo "péndulo para los pies", con la finalidad de ejecutar movimientos propulsores de la articulación del tobillo ³⁷. (Fig. 30).

Este péndulo, como todos los demás aparatos de Herz, se fabricaba en "La casa Rossel, Schwarg y C.^a de Wiesbaden". Este aparato era una especie de sandalia de madera, cargada de un péndulo. Se componía de una pala de madera cortada en forma de suela. En su extremo posterior tenía una cinta de hoja de lata "B" doblada en forma de semicírculo y fijada con tornillos, en la que se alojaba el tacón de la bota ó zapato. A los bordes de dicha pala se sujetaban cuatro correas "R". En la parte del talón correspondiente a la pala iba firmemente atornillado el cabo, aplastado a golpes de martillo, de un grueso alambre de 50 a 70 cm. de longitud. En el cabo opuesto gravitaba una bola "K". En la posición vertical del péndulo debía hallarse el pie en su posición media y el alambre no podía estar en el mismo plano que la pala de madera, debía formar con ella un ángulo de unos 120°.

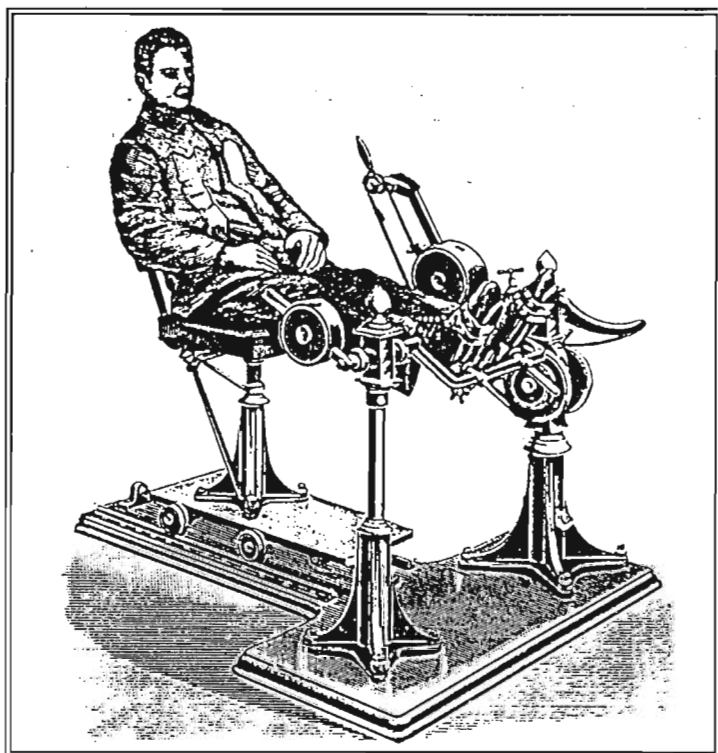


Fig. 31. Aparato W- U 2 de Herz, para flexión plantar y dorsal del tobillo. (Herz).

Para conseguir aplicar resistencia a los movimientos de flexión y extensión de tobillo, diseño Herz el aparato W-U 2, mucho más complicado que el péndulo. Este aparato permitía realizar el ejercicio propuesto con los dos pies de forma simultánea. (Fig. 31).

13. 4.- APARATOS ESPECÍFICOS PARA COLUMNA VERTEBRAL

El grupo más amplio de "aparatos específicos" es sin lugar a dudas el de columna vertebral. Forman este grupo los aparatos destinados a corregir las frecuentes alteraciones del raquis, fundamentalmente la escoliosis.

Muchos autores del siglo XIX dedicaron parte de sus "*Tratados*" al diseño de aparatos que evitaran o corrigieran la escoliosis, la cifosis torácica y la hiperlordosis lumbar, entre otras alteraciones de columna. Busqué y Torró, Lladó y Barceló, López Gómez, García Fraguas, Pedregal, Sánchez y González de Somoano y Sanz Romo fueron los más destacados en España. La mayoría de estos autores tuvieron la influencia de Amorós en la construcción de sus aparatos. Alguno de los aparatos del sistema de Amorós, fueron modificados posteriormente por distintos autores para aplicarlos con fines preventivos o terapéuticos.

Otra corriente distinta surgió en Europa con las teorías de Ling, que tuvieron mayor influencia en los países nórdicos y en el centro del continente. Los autores más representativos que siguieron las bases teóricas de Ling, fueron Zander y Herz. Estos dos autores diseñaron un gran número de aparatos específicos para columna vertebral, que serán parte importante de este capítulo; Heiser, Paz, Hartelius, Kellgren, Pichery, Nycander, Schmitt, Tydmann, Beely, Schreiber, Kirmisson y Lorenz, son alguno de los muchos autores europeos que aportaron buenas soluciones para el tratamiento de las deformaciones de columna.

13. 4. 1.- PARALELAS ORTOPÉDICAS.

Uno de los aparatos importantes de este grupo es el denominado " paralelas ortopédicas, descrito por Lladó y Barceló ³⁸ en su libro *"Nociones de Gimnasia Higiénica"* de 1868. "Se da este nombre a unas paralelas cuyas barras eran movibles, pudiendo ensanchar la distancia de una a otra, ponerlas más o menos inclinadas, como también y para casos especiales, a fin de corregir ciertos defectos de configuración, colocar una barra más alta que la otra". (Fig. 32).

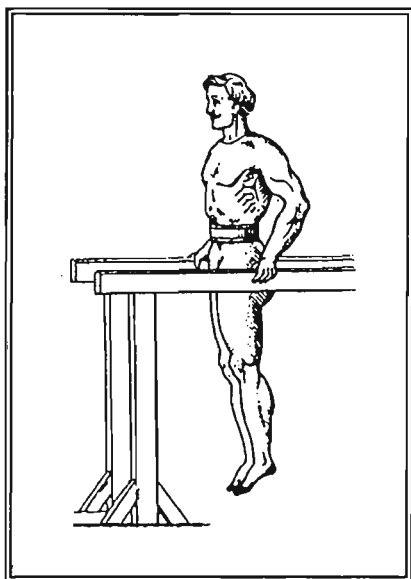


Fig. 32. Paralelas ortopédicas. (Lladó y Barceló).

Los pies que sostenían las barra eran altos, de modo que hubiera espacio para las dos aberturas donde iban colocadas las barras; aberturas que servían para realizar las modificaciones expresadas anteriormente.

Dichos pies se sujetaban en su parte superior por una cornisa y en la inferior por una barra transversal que servía de base al aparato. Las aberturas llegaban desde la distancia de

cuarenta y seis cm. del pavimento hasta la cornisa. Para sujetar las barras paralelas y colocarlas a la altura necesaria había unos agujeros que atravesaban los pies con idénticas distancias de uno a otro, todos numerados. Una clavija de hierro pasaba por dichos agujeros, de forma que el que había en el extremo de las barras sostenía estas y evitaba que pudieran caerse cuando se trabajaba, especialmente cuando se hallaban inclinadas.

El interés de este aparato radica en su sencillez y , sobre todo, en la importancia que se le dió en esta época, 1868, al hecho de trabajar en las barras paralelas de una forma equilibrada. Hasta tal punto se consideraba importante este aspecto, que aparatos destinados a mejorar fundamentalmente la fuerza, como las paralelas, se utilizaron para intentar reequilibrar algunas alteraciones de columna vertebral.

13. 4. 2.- ESCALERAS ORTOPÉDICAS: CONVEXA Y RECTA.

Lladó y Barceló ³⁹ fue uno de los primeros en describir la "escalera ortopédica convexa" como un aparato que "consta de dos barras paralelas con sus correspondientes peldaños, es de forma convexa y en el centro hay una tabla o plano A en el cual se apoya el alumno en los ejercicios. Dicho plano, si bien ha de ser bastante ancho a fin de que el cuerpo pueda descansar en el, ha de dejar, no obstante, espacio suficiente en los peldaños para colocar las manos". (Fig. 33).

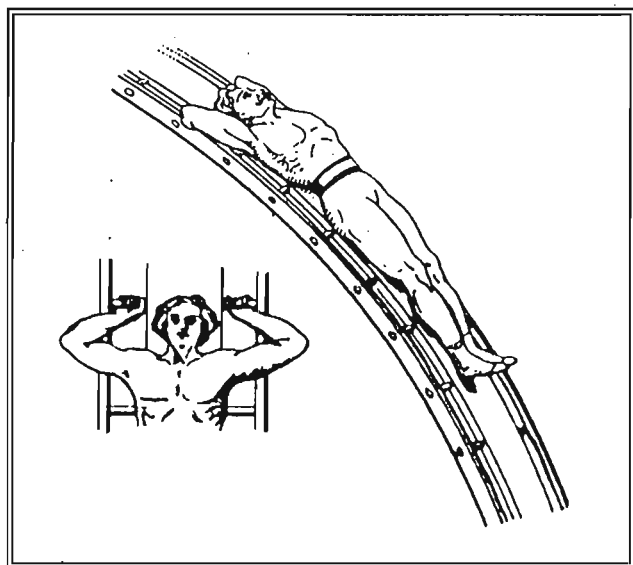


Fig. 33. Escalera ortopédica convexa. (Lladó y Barceló).

El objetivo fundamental de los ejercicios en este aparato era según Lladó y Barceló "hacer desaparecer el hundimiento del pecho y poner rectas las espaldas, estando particularmente destinada a corregir ciertos defectos de configuración".

López Gómez ⁴⁰ añade a las aplicaciones de este aparato lo siguiente: "son aplicables por su especial disposición para corregir ciertas deformidades de columna vertebral,

restablecer la normalidad en los diámetros de la cavidad torácica y desarrollarla convenientemente, aumentando la resistencia de los grandes pectorales y músculos de la cintura".

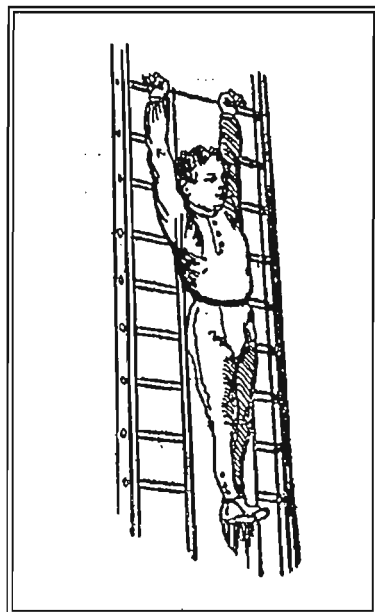


Fig. 34. Escalera ortopédica recta.
(Sánchez y Glez. de Somoano).

Había otra escalera idéntica en su construcción a la escalera ortopédica convexa, era la escalera ortopédica recta, descrita por Sánchez y González de Somoano ⁴¹. Ambas se sujetaban a la pared o en el suelo, de forma que se mantenían inclinadas.

La escalera ortopédica recta, como aparato de dilatación torácica, reportaba grandes beneficios, pues además de ensanchar el pecho, contribuía a poner derechos a los que por vicio o por naturaleza tenían la espina dorsal algo encorvada, afirma Sánchez y González de Somoano y añade: "además los que tengan un hombro más alto que el otro, deberán hacer este ejercicio con el brazo del lado más alto en un peldaño más bajo, porque de esta manera se corrige el defecto".

En la construcción de la escalera ortopédica se tenían en cuenta una serie de aspectos. Su longitud dependía de la altura del local, y la madera empleada para su fabricación era de haya, de gran consistencia y buena flexibilidad.

El ancho de la escalera debía ser de 75 cm., y el de la tabla central de 27 cm.. Los largueros debían tener un grueso de 6 cm. y un espesor de 7 cm..

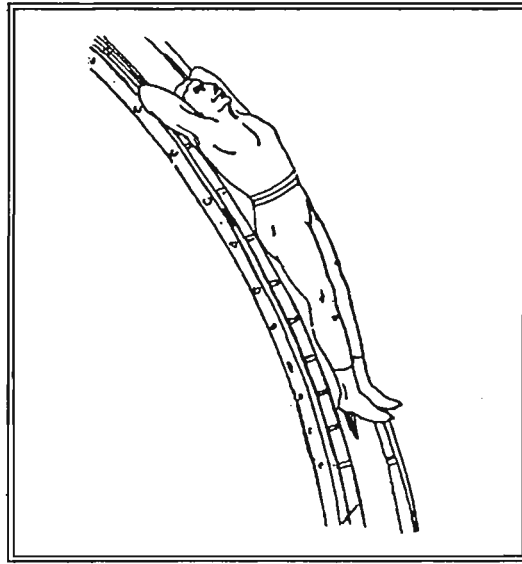


Fig. 35. Escalera ortopédica convexa. (Pedregal).

Citan y describen, entre otros autores, la escalera ortopédica: García Fraguas ⁴², Pedregal Prida ⁴³, Collineau ⁴⁴, Sanz Romo ⁴⁵ y Wilbouchewitch ⁴⁶.

13. 4. 3.- POTRO. APARATO ORTOPÉDICO DE DILATACIÓN.

Otro de los aparatos importante para prevenir y tratar alteraciones de columna vertebral era "el potro", aparato con fines higiénico, médico y ortopédico ⁴⁷. Se utilizaba además para elongar la musculatura pectoral, aumentar la capacidad vital y tonificar los músculos de la pared abdominal. (Fig. 36).

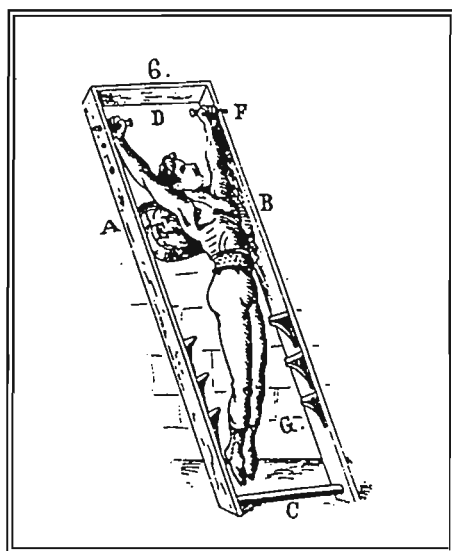


Fig. 36. Potro. (López Gómez).

El "potro" estaba formado por dos barras paralelas "A. B." de unos 260 cm. de largo. Estas barras estaban unidas en los extremos por otras pequeñas "C. D." y otra que estaba en el centro forrada de piel en forma de almohadilla "E"; en las partes laterales y superiores de las barras principales "A. B." y por su parte interna había varias clavijas "F", situadas a la misma distancia respectivamente; en la barra inferior existían varios salientes de madera "G." o peldaños para apoyarse en ellos. Este aparato se apoyaba de forma oblicua a la pared.

Anteriormente a López Gómez, describieron este aparato, Busqué y Torró ⁴⁸, Lladó y Barceló ⁴⁹, (Fig. 37), y posteriormente Pedregal ⁵⁰ entre otros.

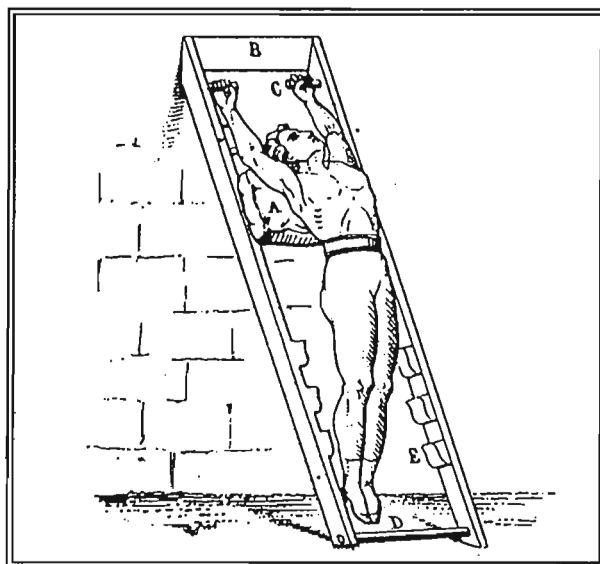


Fig. 37. Aparato ortopédico de dilatación. (Lladó y Barceló).

Busqué y Torró lo describe como "un aparato inventado para trabajar la cintura. Se compone de dos largueros apoyados oblicuamente en la pared y unidos hacia su mitad por una tabla cuadrada forrada de piel y rellena de crin. Se pone el alumno de espaldas a la tabla, abiertos los brazos en cruz, y coge con las manos unos agarraderos cilíndricos de madera que tienen los largueros en su lado interno por encima de la tabla. La mitad inferior del cuerpo está suelta, la mitad superior inmóvil. Se hacen con las piernas ciertos movimientos de balanceo adelante y atrás, cuyo efecto radica en los lomos y se comunica a los músculos del vientre como antagonistas de los que mueven aquella región".

13. 4. 4.- PLANCHA DORSAL.

Un aparato sencillo e ingenioso de la segunda mitad del siglo XIX fue la "plancha dorsal". Aparato que consistía en una tabla curvada en forma de S, cuya cara anterior en el tercio superior presentaba una concavidad que se adaptaba a la forma de la espalda, y en el tercio inferior correspondía a la convexidad anterior, que se acomodaba a la cintura. La parte superior era más ancha que la inferior, con un estrechamiento en el centro, vista la plancha de frente ⁵¹. (Fig. 38).

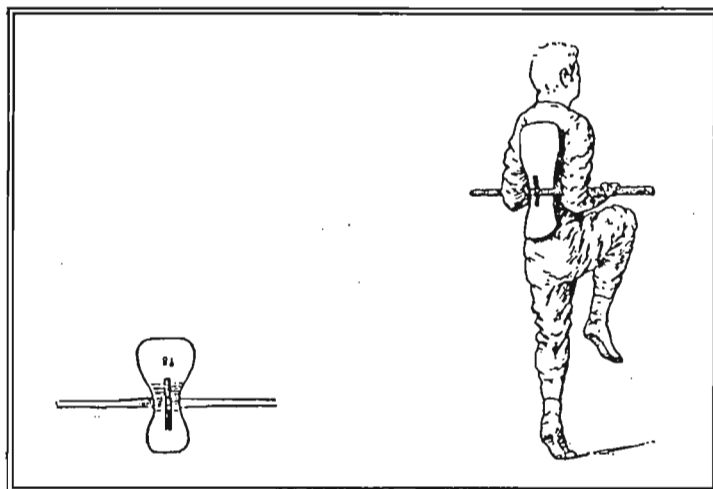


Fig. 38. Plancha dorsal. (García Fraguas).

La longitud total de esta plancha era de 25 a 30 centímetros; la anchura por su parte superior unos 15 cm., y por la inferior de 7 a 9 cm. En su centro tenía una escotadura en el sentido de su eje mayor, que servía para dar paso a un tornillo rematado por un botón en la cara interna, que correspondía a la espalda. Por la otra extremidad se introducía un travesaño redondeado de unos 50 centímetros que se fijaba por medio de una tuerca.

El aparato se adaptaba a la espalda mientras se sujetaban los extremos del travesaño con la "flexura" de los brazos. Este travesaño podía deslizarse horizontalmente a lo largo de

la escotadura aflojando la tuerca que lo sujetaba, dependiendo su colocación de la estatura de la persona que lo usara.

La plancha dorsal obligaba a sostener erguido el tronco, dilatando ampliamente el tórax por su parte anterior al dirigir los hombros hacia atrás. Se empleaba este aparato para realizar marchas al "paso ordinario" y "gimnástico", favoreciendo en estos ejercicios la buena posición del tronco. También era adecuado para las marchas "en flexión de piernas", evitando que el cuerpo se inclinara hacia adelante.

13. 4. 5.- BANCO TORÁCICO. CAMAS MECÁNICAS.

El "banco torácico" lo describe Sánchez y González de Somoano ⁵² como "un aparato ortopédico que da una gran soltura a la articulación del hombro y desarrolla los grandes dorsales. Se utiliza para enderezar la espalda y dilatar el pecho". (Fig. 39).

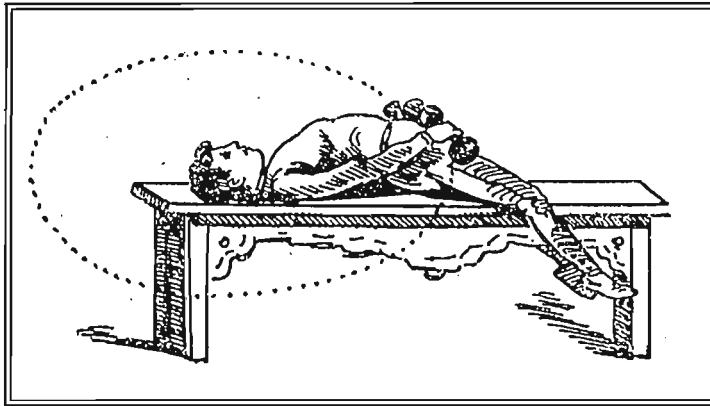


Fig. 39. Banco torácico. (Sánchez y Glez. de Somoano)

Describe el autor algunos ejercicios en este aparato. Movimiento circular, que podía repetirse muchas veces, según el peso y la resistencia, así como el horizontal con los brazos en extensión, bajándolos y subiéndolos hasta unir los pesos por encima del pecho.

El largo del banco torácico podía variar entre 130 y 150 cm. de largo por 34 cm. de ancho y 56 cm. de alto.

Mucho más sofisticados que este tipo de bancos, se diseñaron modelos de tracción para columna vertebral con diferentes sistemas. La finalidad de estas "camas mecánicas" era corregir de forma pasiva, mediante técnicas de tracción, las alteraciones de columna

vertebral. Venel ⁵³, describió en 1785, una de las primeras camas mecánicas, con un sencillo sistema de tracción selectivo sobre extremidades y cabeza en posición horizontal. (Fig. 40).

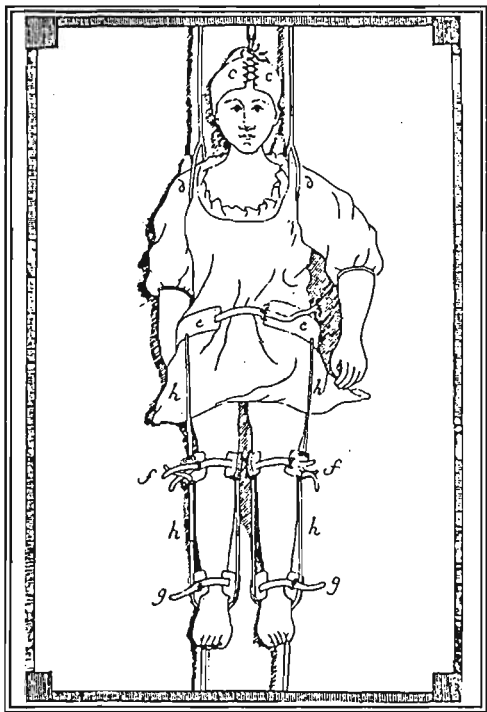


Fig. 40. Cama mecánica de Venel. (Venel).

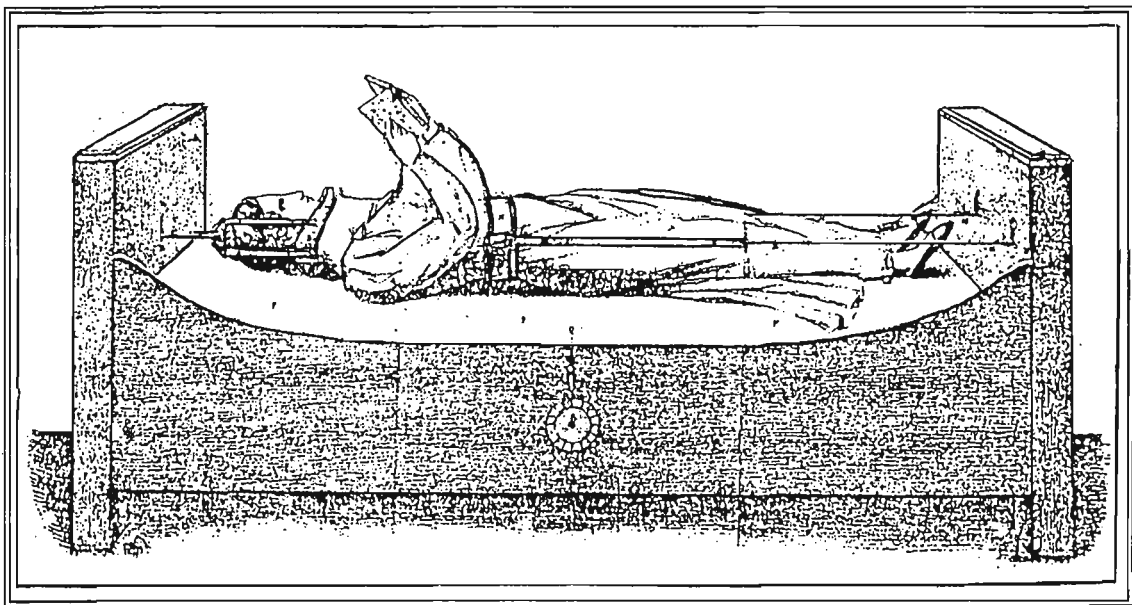


Fig. 41. Cama mecánica de Maisonabe. (Maisonabe).

Maisonabe ⁵⁴ fue otro de los primeros autores que diseñó una cama mecánica con sistema de tracción mediante un cinturón pélvico y barbuquejo cervical. (Fig. 41).

En sus gimnasios de Lyon y Paris, Pravaz ⁵⁵ utilizó camas con dispositivos mecánicos de diseños espectaculares. Las curvas de este aparato se adaptaban a las características de la escoliosis, situado el paciente en el decúbito lateral adecuado. Partiendo de la posición corregida, se realizaban ejercicios específicos con el brazo correspondiente al hemitórax débil. (Fig. 42).

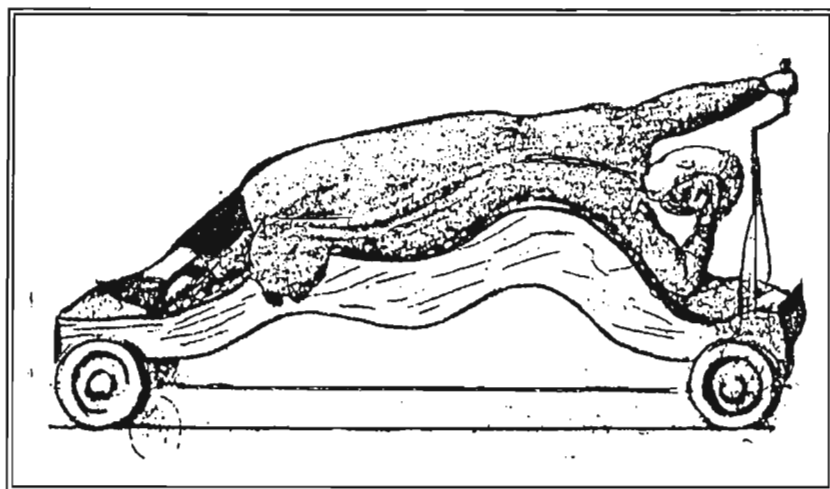


Fig. 42. El "carro gimnástico curvo" de Pravaz. (Pravaz).

Posteriormente y a lo largo de todo el siglo XIX, los diseños de estos aparatos mecánicos fueron evolucionando progresivamente y tuvieron repercusión en España. Un ejemplo de estos "potros de tortura", como los definía D. José Martínez ⁵⁶ es el "estiratorio", que todavía se conserva en el "Museo Gimnasio de Segovia" y al que haremos referencia en el capítulo correspondiente.

13. 4. 6.- APARATO ORTOPÉDICO DE HEISER.

Heiser ⁵⁷, en su Tratado de Gimnasia Racional de 1854, propone una serie de ejercicios con máquinas y aparatos para corregir la escoliosis. Entre los aparatos descritos están "la polea", "el trapecio", "plano inclinado", "pesas de barra larga" y "paralelas", todos ellos aplicados de forma analítica para corregir una escoliosis toraco-lumbar derecha. Uno de los más interesantes y originales es una rueda de hombro, situada en un bastidor de madera con un freno, para hacer ejercicios resistidos de la concavidad de la curva. (Fig. 43).

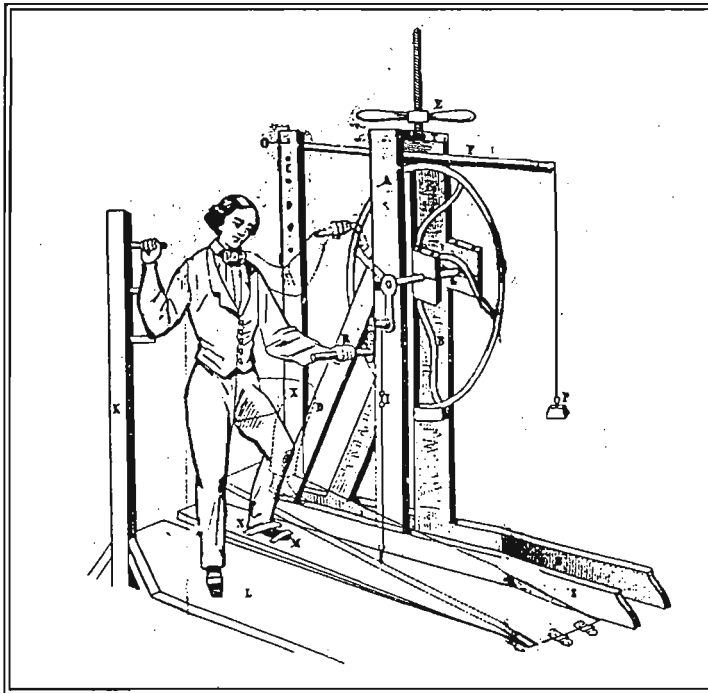


Fig. 43. Aparato de Heiser para la corrección de la escoliosis. (Heiser).

El paciente se situaba de pie y lateralmente a la rueda, mientras se sujetaba a una clavija sobre una barra de madera con su mano derecha. Realizaba ejercicios con su brazo izquierdo y pierna izquierda contra resistencia. "Después de ciento cuarenta años esta teoría es considerada como correcta para el tratamiento de la escoliosis mediante el ejercicio muscular".

13. 4. 7.- MÁQUINAS DE POLEAS.

Las máquinas de poleas de la segunda mitad del siglo XIX, se utilizaron frecuentemente para corregir deformidades de columna vertebral, ya que permitían una correcta y eficaz localización del ejercicio. Varios autores describen métodos de trabajo para el tratamiento de las alteraciones de columna con máquinas de poleas. Uno de los más completos es el de Paz ⁵⁸, descrito en su "*Tratado de Gimnasia Racional*" de 1880.

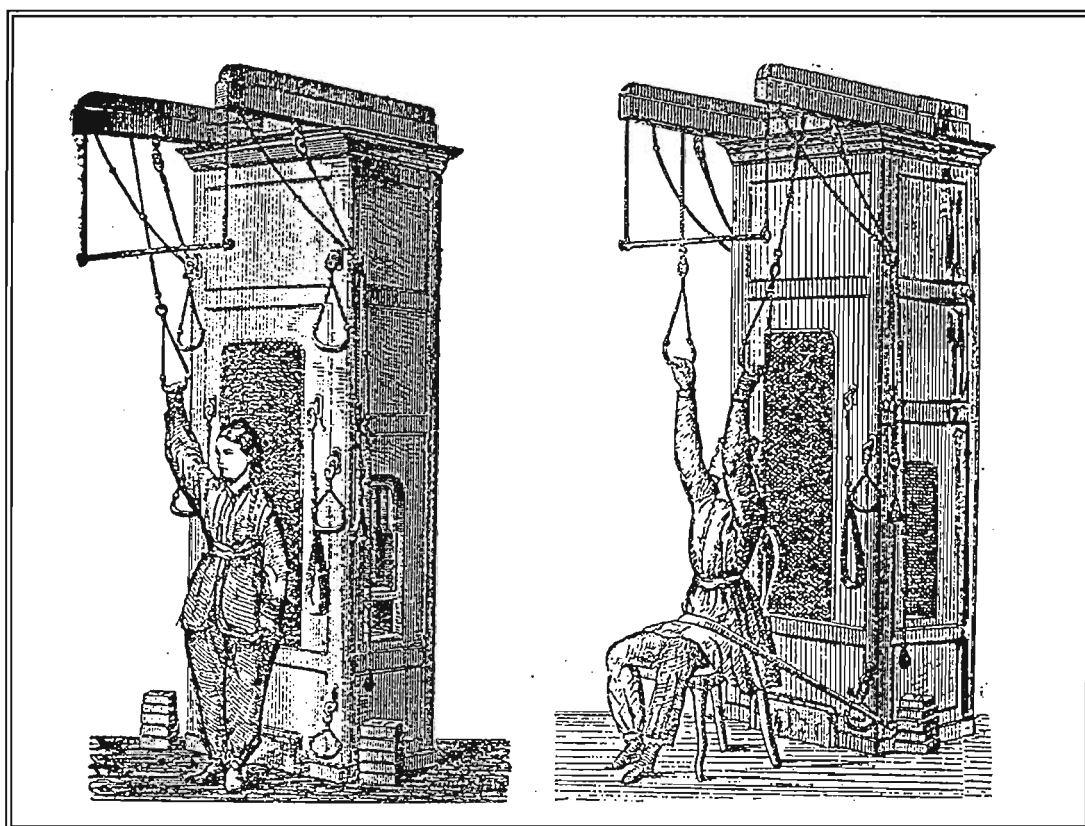


Fig. 44. Ejercicios en máquina de poleas para la corrección de la escoliosis. (Paz, Eugène).

Propone el autor un método para la corrección de las desviaciones de columna basado en la utilización de duchas frías, masaje y ejercicios en máquina de poleas y mesa de tratamiento para estas desviaciones.

13. 4. 8.- APARATO DE NYCANDER.

Nycander diseñó una serie de aparatos para columna vertebral ⁵⁹. Uno de los más interesantes era el que se empleaba para la "rotación lateral de la pelvis". El aparato se componía de una silla giratoria y un soporte vertical para sujetarse.

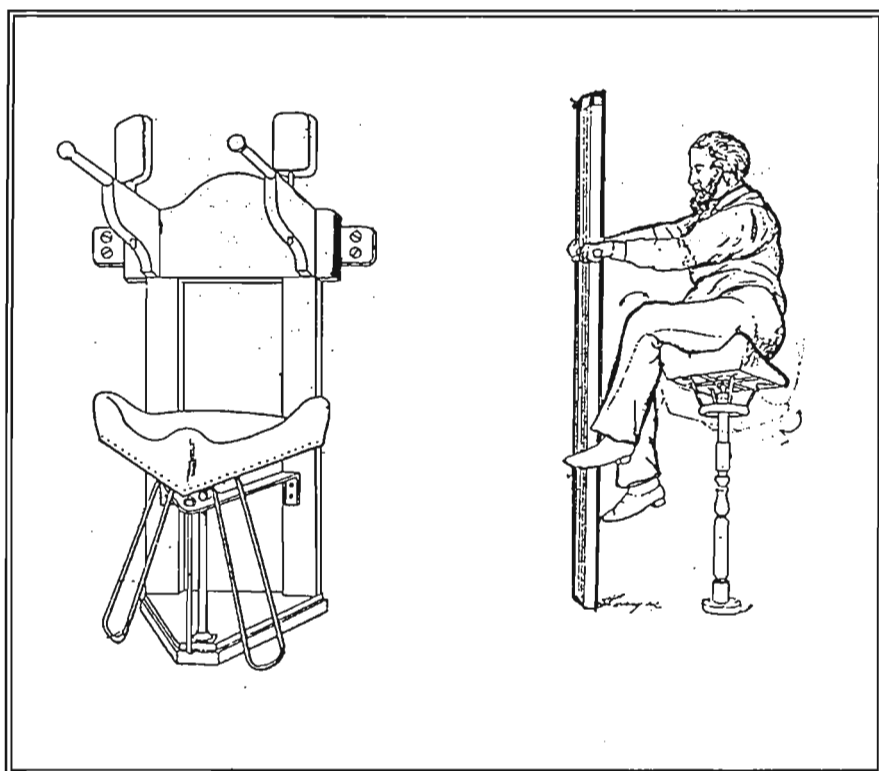


Fig. 45. Aparato Nycander para la rotación lateral de la pelvis. (Lagrange).

El paciente se sentaba en la silla giratoria con las piernas en suspensión y haciendo punto de apoyo en el soporte vertical, giraba en uno o ambos sentidos la pelvis. El movimiento se localizaba en la columna lumbar y más específicamente en la charnela lumbo-sacra ⁶⁰. (Fig. 45).

13. 4. 9.- APARATOS DE SCHREIBER.

Schreiber ⁶¹ diseñó aparatos y difundió métodos específicos para el tratamiento masoterápico y mecanoterápico de las radiculopatías. Son dignos de mención, sus sistemas y aparatos para el tratamiento de la "ciática" y de la "neuralgia cervico-braquial".

"A Schreiber somos deudores de las reglas más precisas acerca del tratamiento de la ciática; tal como lo entiende Schreiber, comprende masajes, aplicaciones de ciertos aparatos, y últimamente movimientos pasivos" ⁶².

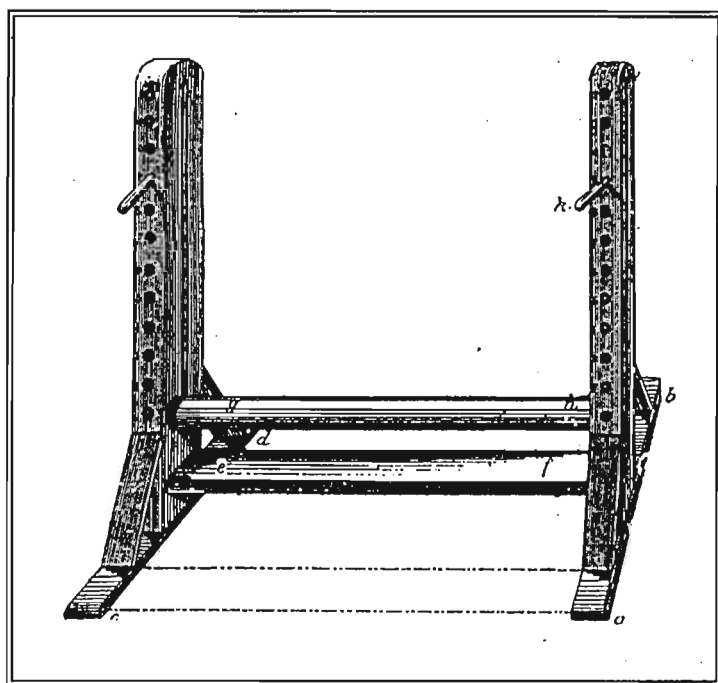


Fig. 46. Caballete de Schreiber para el tratamiento de la ciática.
(Schreiber).

Los aparatos estaban formados por un caballete, una cama mecánica y vigas o maderos. El caballete era un aparato muy sencillo, y se componía de dos montantes provistos de agujeros que permitían elevar a diferentes alturas un potro horizontal. (Fig. 46).

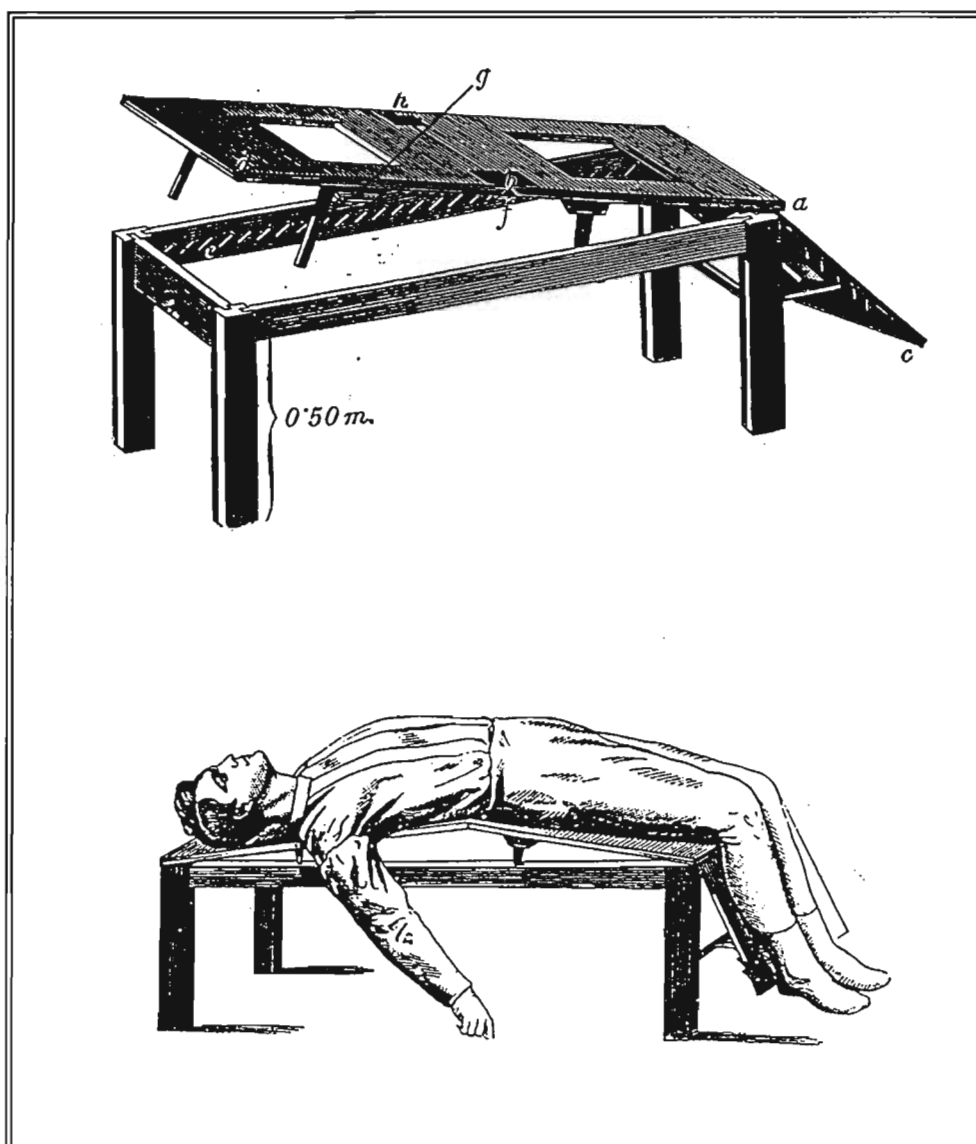


Fig. 47. Banco de Schreiber para el tratamiento de la ciática. (Schreiber).

La cama o banco de Schreiber para el tratamiento de la ciática estaba formado por diferentes segmentos, que subían o bajaban a voluntad por medio de una cremallera; se colocaba al enfermo sobre esta cama para aplicar el tratamiento correspondiente. (Fig. 47).

Diseñó también Schreiber un aparato para el tratamiento de la neuralgia cervico-braquial ⁶³. Este aparato estaba formado por un bastidor de madera de 2,3 metros de alto por 2,4 metros de largo con un listón móvil que se deslizaba entre las ranuras del listón

superior e inferior. En una de las bases laterales estaban colocados once travesaños cilíndricos que servían para que el paciente se sujetara a ellos con los brazos elevados. En esta posición el "gimnasta" realizaba una tracción continua localizando la fuerza en la zona de los músculos dorsales. (Fig. 48).

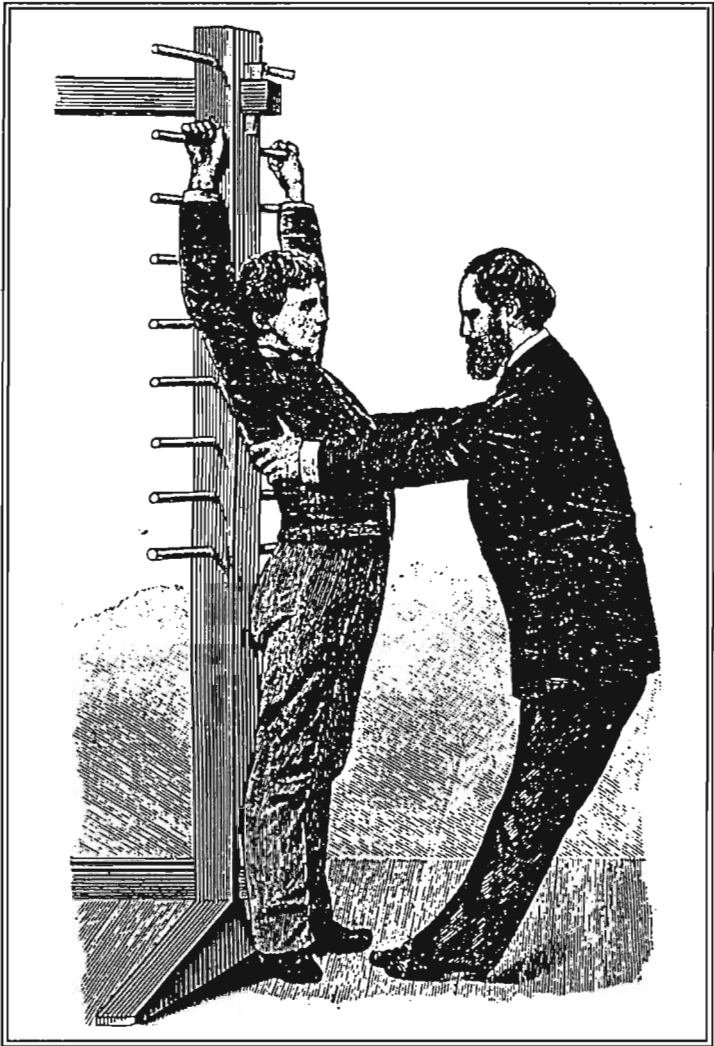


Fig. 48. Aparato de Schreiber para el tratamiento de la neuralgia cervico-braquial.
(Schreiber).

13. 4. 10.- BASTIDORES DE LORENZ Y BEELY.

Otros autores como Lorenz y Beely diseñaron bastidores similares a los de Schreiber, con diferentes objetivos terapéuticos.



Fig. 49. Bastidor de Lorenz. (Herz).

Lorenz ⁶⁴ diseñó una barra acolchada para el tratamiento de la escoliosis. Según este autor, la suspensión lateral era un movimiento pasivamente rectificador muy activo. Para practicarla era necesaria una barra alta bien acolchada en la que se montaba una correa provista de una manija. (Fig. 49).

Se colocaba al paciente en dicha barra por el lado de la convexidad de la curva escoliótica, procurando que apoyara el cuerpo sobre el almohadillado. Con la mano del lado opuesto, cuyo brazo se mantenía doblado sobre la cabeza, sujetaba la manija de la correa, fijando de este modo el cuerpo y manteniéndolo en estado de suspensión. De esta manera el peso de todo el cuerpo ejercía una presión sobre la corcova costal, presión que podía acrecentarse por medio de las manos del médico o por un saquito de perdigones asegurado a los pies.

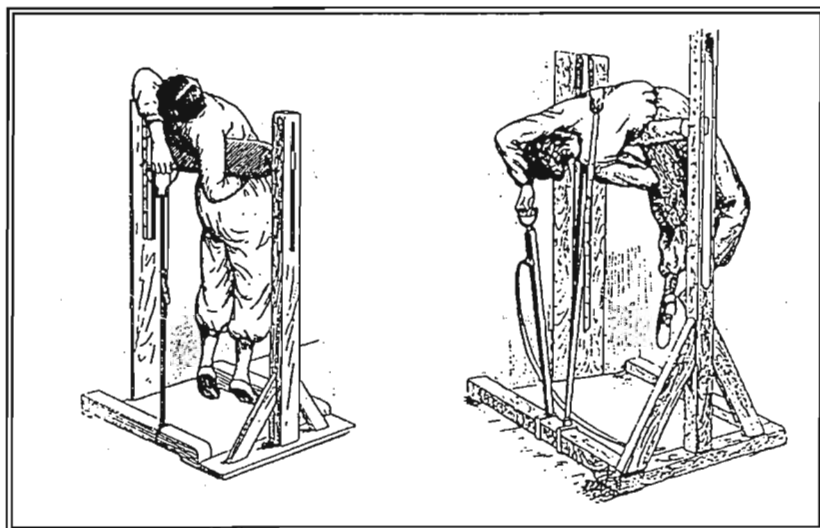


Fig. 50. Aparato de Lorenz para suspensión lateral. (Wilbouchewitch).

Wilbouchewitch ⁶⁵ hace también referencia a la barra de suspensión de Lorenz y describe sus ejercicios pasivos como muy eficaces para corregir las desviaciones laterales de columna y las prominencias producidas por las deformaciones costales. (Fig. 50).

Explica la autora que "Lorenz va demasiado lejos al considerar su aparato como un método útil para corregir las escoliosis ya que lo aplica con una violencia que transforma la barra transversal en un instrumento de suplicio. Pueden obtenerse excelentes resultados si se aplica lenta y progresivamente sin hacer sufrir a los pacientes. Considera que es un método pasivo de *enderezamiento* que no aumenta la fuerza muscular, y por lo tanto debe acompañarse de gimnasia activa general".

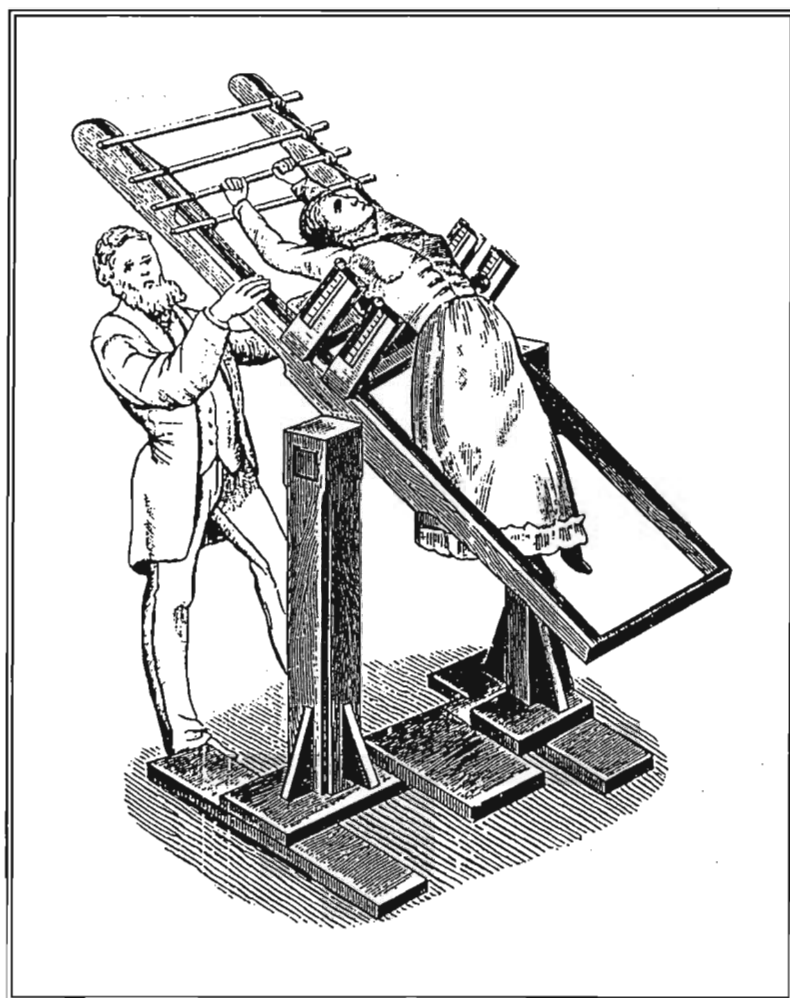


Fig. 51. Bastidor de Beely. (Herz).

Otro bastidor interesante para el tratamiento de las cifosis y de las cifo-escoliosis fue el de Beely ⁶⁶. En este aparato se suspendía al paciente acostado sobre dos pelotas o barras acolchadas oblicuas que podían ajustarse de manera que una de ellas comprimía la protuberancia costal, mientras que la otra presionaba sobre la zona lumbar. (Fig. 51).

13. 4. 11.- APARATOS DE KIRMISSON Y DE SCHMITT.

Algunos aparatos combinaron técnicas de tracción, suspensión y presión para el tratamiento de las alteraciones de columna vertebral. Ejemplos interesantes de este tipo de aparatos fueron los de Kirmisson y Schmitt.

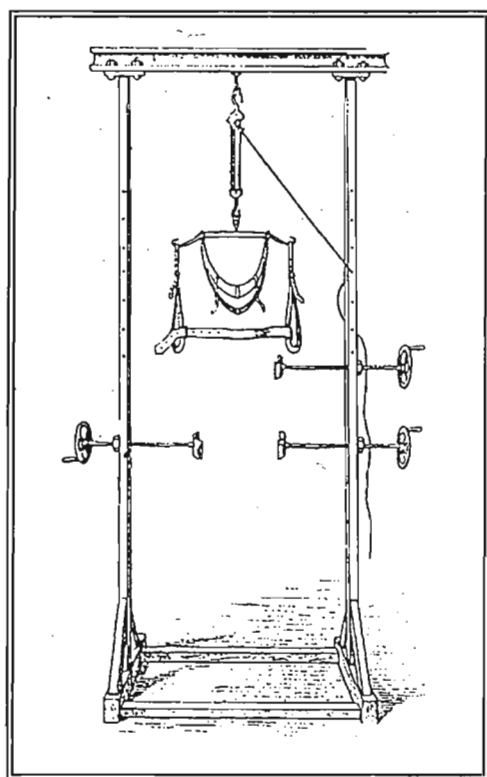


Fig. 52. Aparato de Kirmisson. (Wilbouchewitch).

El aparato de Kirmisson ⁶⁷ estaba formado por un sistema de suspensión para cabeza y tórax, con unas barras laterales que presionaban en las zonas de convexidad de la columna vertebral. (Fig. 52).

Kirmisson ⁶⁸, también diseñó un poste para la extensión de la columna. Partiendo de la posición de reposo, el niño elevaba los brazos y describía una semi-circunferencia,

agarrando con las manos las ranuras que presentaba la cara interna de dos montantes o salientes que estaban sobre el poste, y se extendía lo más posible. Este poste se podía modificar adaptándole un sistema de suspensión para que el niño pudiera efectuar diversos movimientos con sus miembros inferiores. La extensión activa debía combinarse con movimientos respiratorios. (Fig. 53)

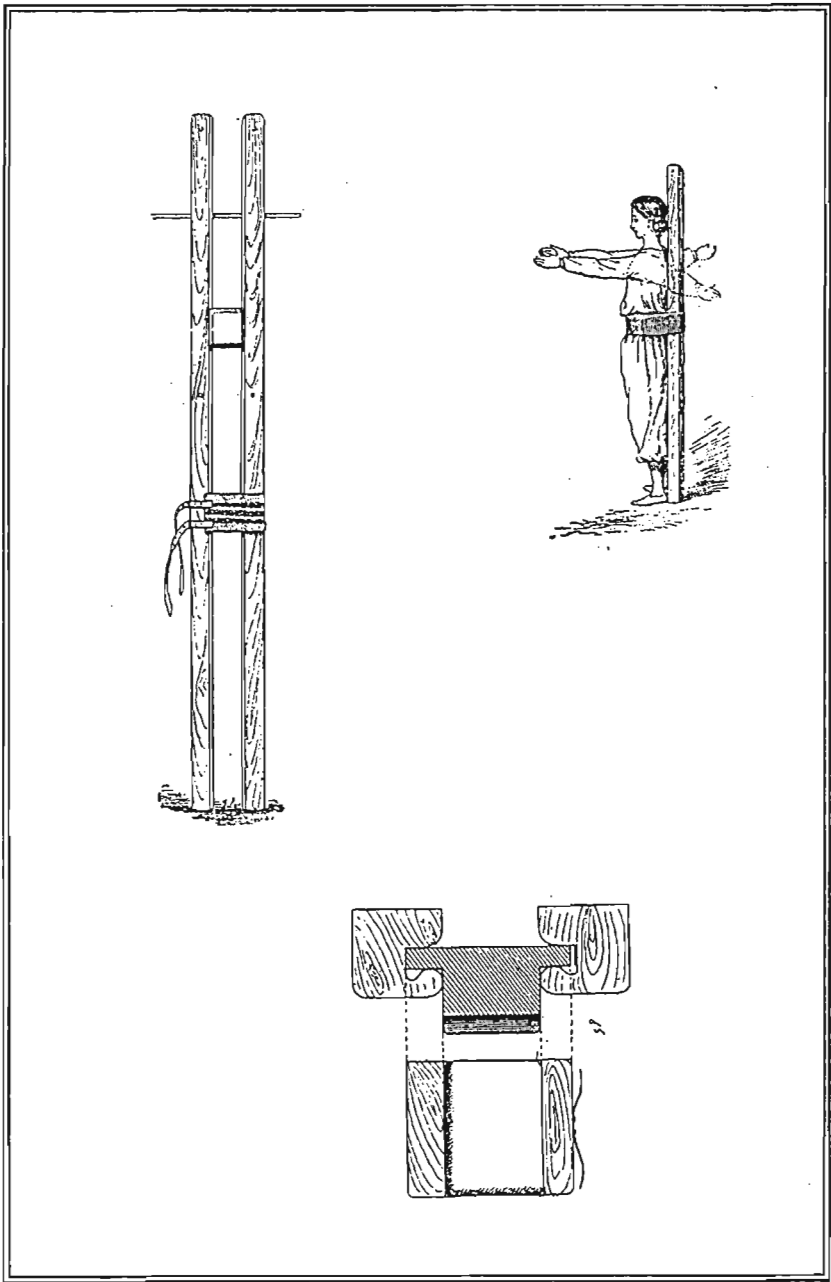


Fig. 53. Poste de Kirmisson para la extensión de columna. (Wilbouchewitch).

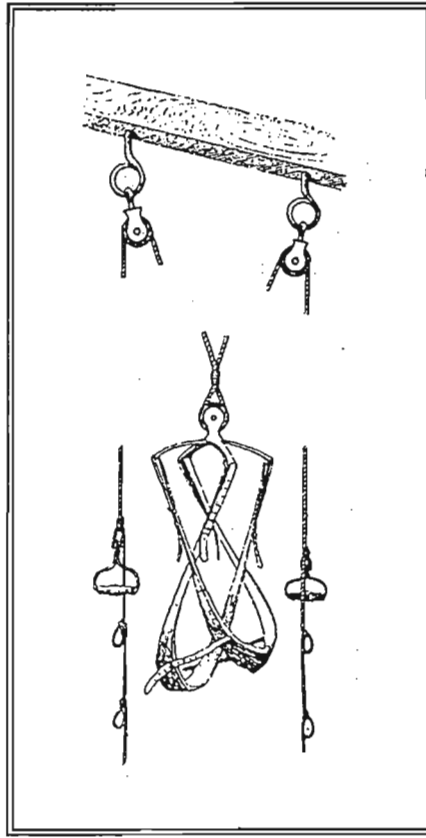


Fig. 54. Aparato de Schmitt. (Wilbouchewitch).

El aparato de Schmitt ⁶⁹ constaba de un sistema de suspensión para la cabeza y un sistema de poleas para realizar tracción de la misma. Era un sistema útil para corregir las desviaciones cervicales y de la región torácica superior de la columna. (Fig. 54).

13. 4. 12.- APARATOS PARA LA GIMNASIA SUECA "MÉDICA MANUAL".

En los países nórdicos y del centro de Europa continuaba la influencia de las teorías de Ling a finales del siglo XIX.

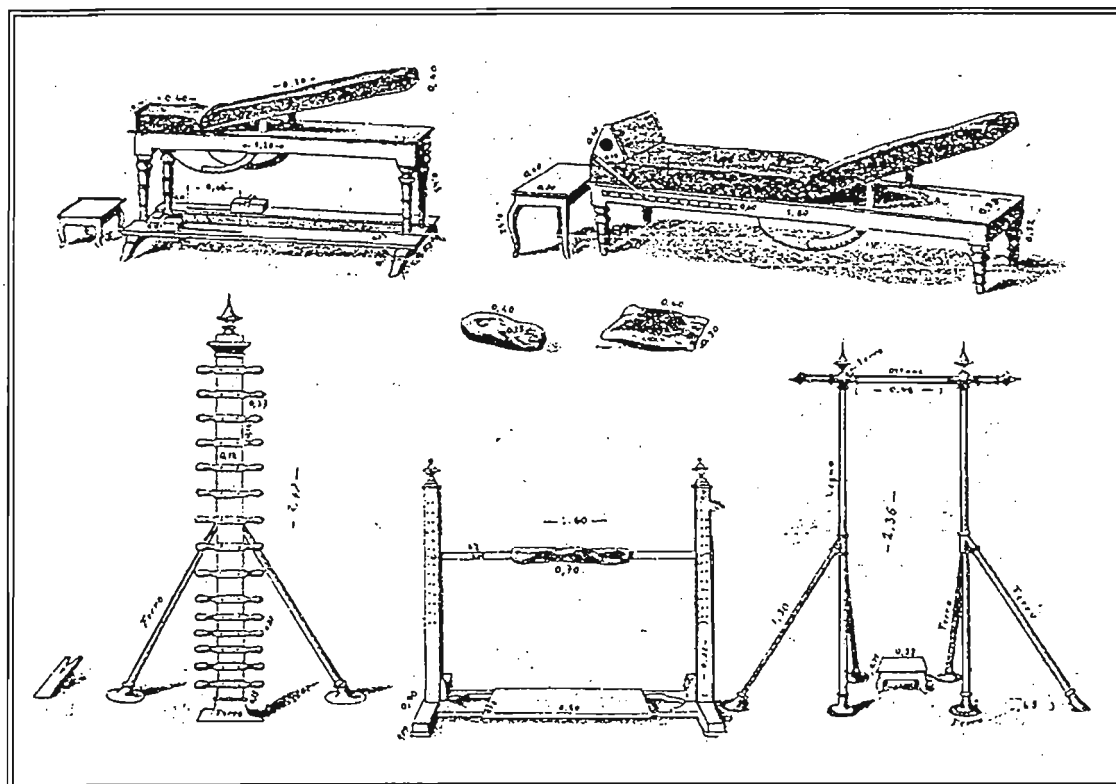


Fig. 55. Aparatos de gimnasia sueca "médica manual". (Kellgren).

Kellgren ⁷⁰ propuso la utilización de movimientos libres y limitados dentro de los movimientos activos. Aplicó este tipo de técnicas y movimientos en diferentes patologías: ciática, lumbalgias, tortícolis, anquilosis, bursitis, fracturas, etc.

En los institutos para el tratamiento de gimnasia sueca manual que el Dr. Arvid Kellgren poseía en Londres y en Baden- Baden en 1884, se utilizaban una serie de aparatos para corrección de las deformaciones de la columna vertebral. (Fig. 55).

El Manual de Gimnástica Médica del profesor Hartelius fue un libro clásico en Suecia, la guía de todos los médicos-gimnásticos procedentes del Instituto central de Estocolmo ⁷¹. Propuso ejercicios para alteraciones del aparato locomotor y específicos para la columna vertebral: ejercicios para el mal de Pott, cifosis, lordosis y escoliosis.

Con respecto al tratamiento de la escoliosis, planteó las características de los métodos pasivos, de los métodos ortopédicos y de los aparatos mecánicos. Defendió ante estos métodos la utilización de los ejercicios activos.



Fig. 56. Rectificación pasiva de la columna vertebral, según Bumm. (Herz).

No todos los métodos ortopédicos de la época utilizaban para conseguir sus fines aparatos más o menos sofisticados; autores como Bumm ⁷², defendían las técnicas de rectificación pasiva de la columna vertebral. (Fig. 56).

Mediante una correa o mejor por medio de las manos del asistente se fijaba al paciente, acostado sobre el vientre, al banco de masaje o al banco alto. La mitad superior del cuerpo hasta la sínfisis púbica quedaba por fuera de dicho banco y a la altura del tórax del "*gimnasta*" que se situaba de pie al lado derecho de la cabeza del paciente. En esta posición este último colocaba los brazos extendidos sobre los hombros del "*gimnasta*". Mediante una serie de presiones y manipulaciones se intentaba rectificar la curva escoliótica.

13. 4. 13. APARATOS DE ZANDER PARA COLUMNA VERTEBRAL.

Totalmente contrarias a las teorías de Bumm fueron las que propuso Zander a partir de 1865, basadas en la utilización de aparatos sofisticados para el tratamiento de las alteraciones de columna vertebral. De todos los aparatos de Zander, los de columna vertebral fueron los más numerosos y en los que más ingenio demostró tener este genial inventor.

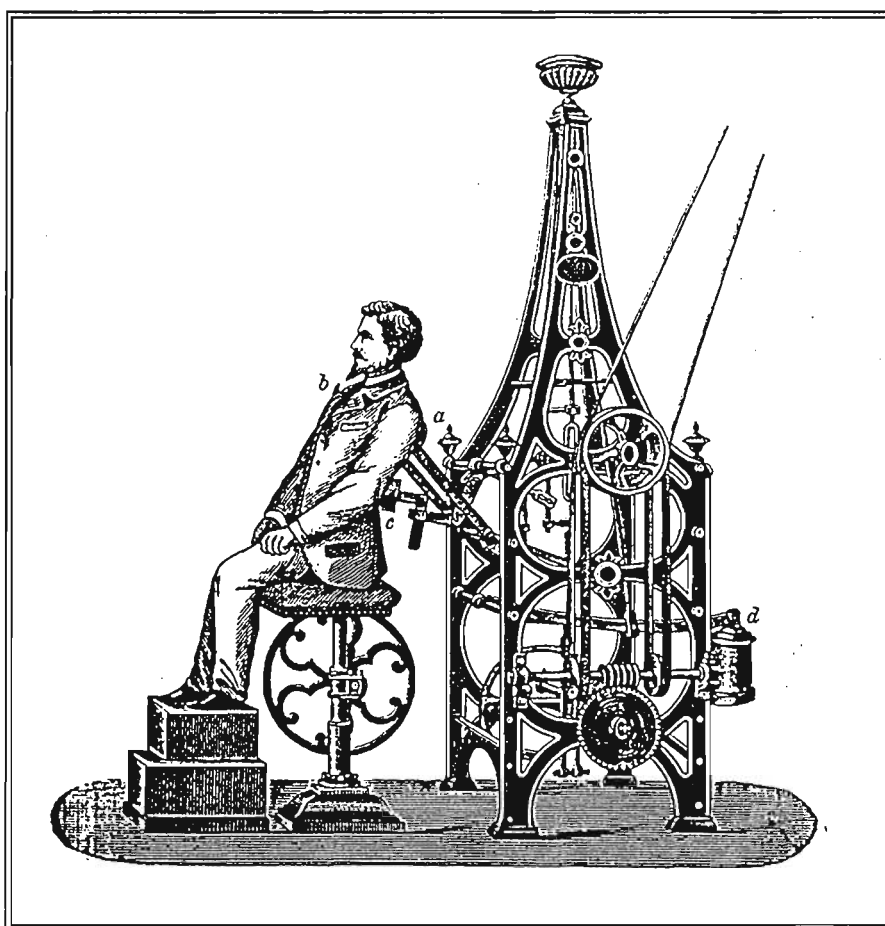


Fig. 57. Aparato de Zander para la expansión del tórax. (Herz).

En la relación de aparatos de Zander que existían en 1886, según Nebel, dieciocho de ellos son específicos de columna vertebral. Eran aparatos diseñados para fortalecer los grupos musculares de la espalda, elongar pectorales, conseguir la expansión del tórax, corregir alteraciones escolióticas etc.

Incluiremos a continuación, debido a su interés histórico, una muestra representativa de los aparatos de Zander para columna vertebral. Uno de los más interesantes es el aparato E-6 para la expansión del tórax, descrito por Herz ⁷³ en su *"Manual de Iatro-Gimnasia"* de 1907, (Fig: 57). "Este aparato no tiene otro objeto que la expansión del tórax. Para este fin contiene dicho aparato dos muletas que, cogiendo las axilas por debajo, levantan el cinturón omo-clavicular". Según Herz, "tiene el inconveniente de comprimir demasiado las axilas, pudiendo hasta ocurrir, como ha sucedido en algunos casos, que el pulso radial desaparezca completamente durante la elevación citada".



Fig. 58. Aparato de Zander para la "respiración pasiva". (Regnier).

Un aparato similar al anterior, lo describe Regnier ⁷⁴ en su libro *"La Mecanoterapia"* de 1901. Las aplicaciones de este aparato, según Regnier, son "la respiración pasiva y la extensión forzada del ráquis". (Fig. 58).

Para la extensión pasiva del ráquis y la elongación de la musculatura pectoral, describe Lagrange ⁷⁵ uno de los aparatos de Zander, variante del aparato E-6. (Fig. 59). En la figura se observa la posición del paciente, "sentada con las manos en la cintura y los brazos por detrás del travesaño que pasa debajo de las axilas". Se fijaban los muslos mediante una correa para que el aparato pudiera presionar hacia arriba y traccionar en sentido posterior.



Fig. 59. Aparato de Zander para elongar pectorales. (Lagrange).

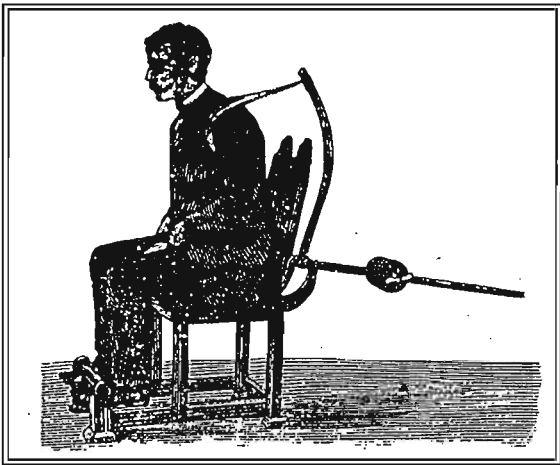


Fig. 60. Aparato C-1 de Zander. (Lagrange).

Otro de los aparatos activos de Zander, el C-1, (Fig. 60), se utilizaba para fortalecer la musculatura abdominal ⁷⁶. El paciente se situaba sentado en una silla especialmente diseñada,

de forma que pudiera fijar los pies en un travesaño horizontal. La resistencia al movimiento se aplicaba mediante unas cinchas o correas, adaptadas a los hombros, que pasaban por debajo de las axilas. (Fig. 60).

Para fortalecer los músculos extensores del ráquis, sobre todo la musculatura paravertebral, Zander diseño dos aparatos, C-4 y C-5.

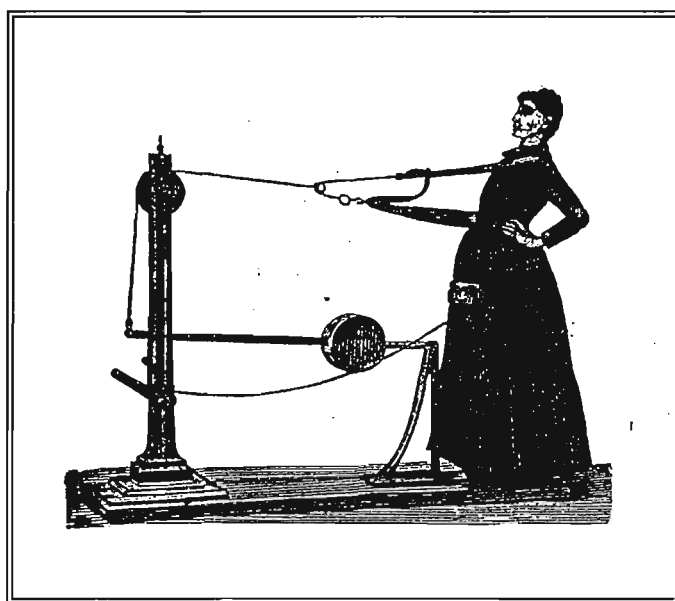


Fig. 61. Aparato C-4 de Zander para extensores de columna. (Lagrange).

El aparato C-4 se utilizaba para realizar los ejercicios de extensión del tronco contra resistencia en posición de bipedestación ⁷⁷, (Fig. 61). El paciente, en este caso la paciente, ejecutaba el ejercicio mediante unas correas que se adaptaban al cuello y a la cintura, mientras se mantenía fija la pelvis. Describe este mismo aparato Regnier en su libro *"La Mecanoterapia"* de 1901 ⁷⁸.

El aparato C-5, fue diseñado por Zander para realizar ejercicios de extensión del tronco contra resistencia en decúbito prono ⁷⁹. El paciente se situaba sobre una mesa con

sección central para mantener la flexión del tronco. El ejercicio de extensión se realizaba, en este caso, contra la resistencia del aparato y la fuerza de la gravedad. (Fig. 62).

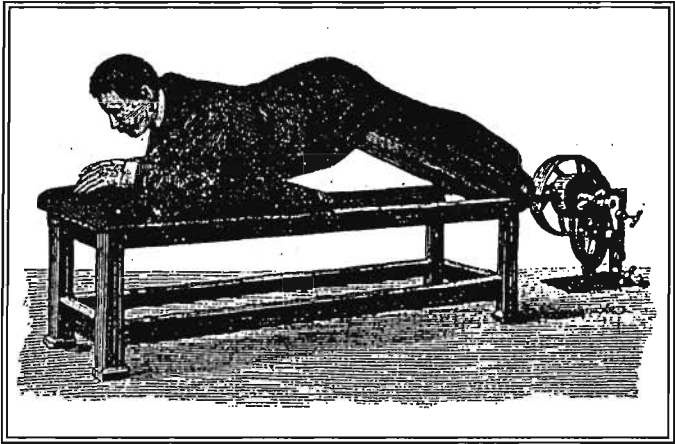


Fig. 62. Aparato C-5 de Zander para la extensión de columna. (Lagrange).

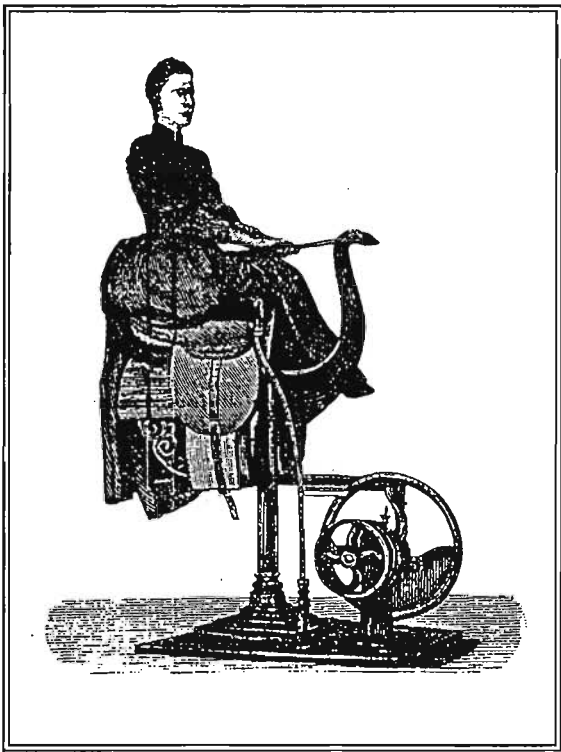


Fig. 63. Aparato E-7 de Zander para basculación pélvica. (Lagrange).

Entre los aparatos pasivos para columna vertebral, el E-7 de Zander ⁸⁰ incidía de forma importante en la lordosis lumbar. Este aparato, muy similar a una silla de montar a caballo, se utilizaba para realizar de "forma pasiva" los movimientos pélvicos de anteversión y retroversión. (Fig. 63). Observamos en esta figura un detalle curioso: "la forma de *sentarse*

a caballo de la mujer, con las dos piernas por el mismo lado de la silla, no permitía realizar correctamente el ejercicio de anteversión y retroversión pélvica".

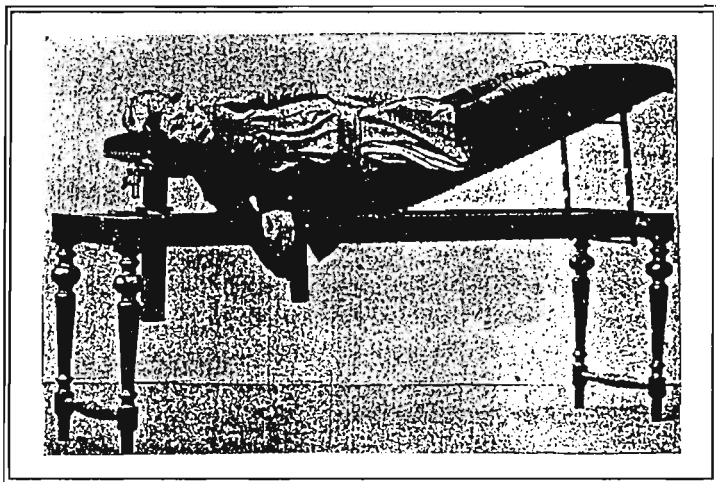


Fig. 64. Aparato de Zander para la distorsión de la columna. (Regnier).

Diseñó también Zander aparatos para la corrección de las alteraciones de columna vertebral, sobre todo para escoliosis. Regnier describe el aparato de Zander para la distorsión de la columna vertebral como aparato pasivo para "corregir algunos tipos de escoliosis" ⁸¹. (Fig. 64).

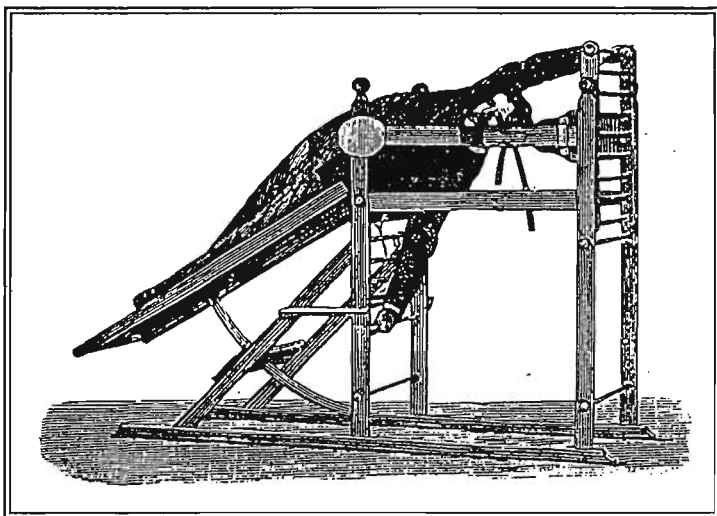


Fig. 65. Bastidor de Zander para el tratamiento de la escoliosis. (Lagrange).

Zander también inventó uno de los primeros bastidores para el tratamiento de las escoliosis ⁸², (Fig. 65). Este aparato se utilizaba para la corrección de las escoliosis. Según la posición de la figura se está tratando una curva escoliótica total de convexidad izquierda.

Para corregir las escoliosis de doble curva, Zander diseñó la silla K-4⁸³. Este aparato era una silla, cuyo asiento estaba inclinado para corregir la curva lumbar, mientras que la curva torácica se reducía elevando el brazo de la concavidad a la vez que se recibía una presión en la convexidad. En este caso se está tratando una escoliosis de doble curva: torácica derecha - lumbar izquierda. (Fig. 66).

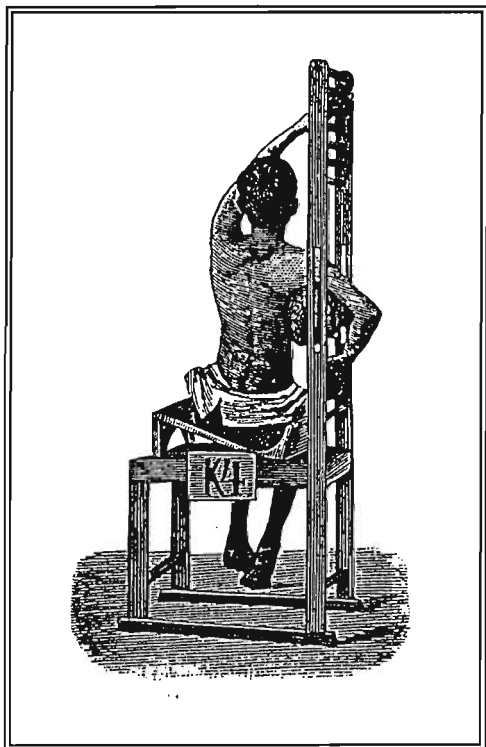


Fig. 66. Silla K-4 de Zander.
(Lagrange).

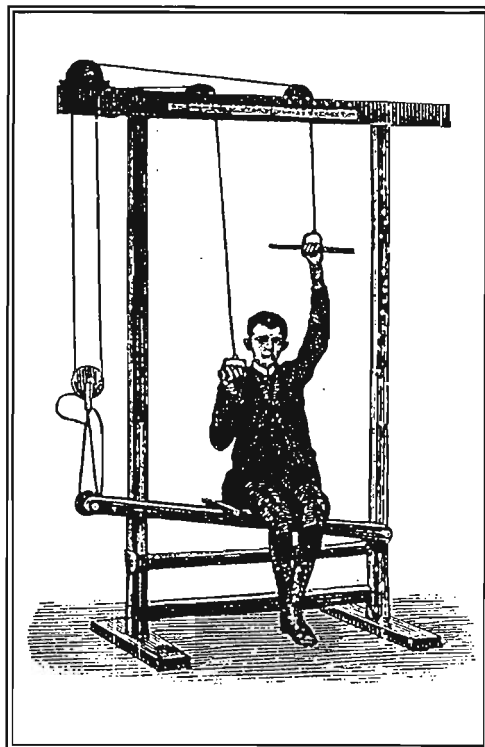


Fig. 67. Aparato de poleas de Zander.
(Lagrange).

Uno de los aparatos de Zander más completo para el tratamiento de las escoliosis, combina un banco móvil con un grupo de poleas. Este aparato corregía la curva lumbar mediante la inclinación del asiento producida por la tracción de los brazos a través de un sistema de poleas, polipasto, que a su vez fortalecía los músculos de la espalda y compensaba los desequilibrios musculares de la columna vertebral⁸⁴, (Fig. 67).

13. 4. 14. APARATOS DE HERZ PARA COLUMNA VERTEBRAL.

Otro de los autores importantes en la creación de aparatos de mecanoterapia para la columna vertebral fue Herz, quien diseñó a finales del siglo XIX y principios del XX una serie de aparatos para ejercicios pasivos, resistidos y de propulsión. Un número importante de estos aparatos eran específicos para columna vertebral.

Entre los aparatos para ejercicios de cuello, destacan los siguientes: aparato K-3 para rotación incompleta de la cabeza, aparato FK-2 para inclinación lateral de la cabeza, aparato K-5 para la circunducción de la cabeza y aparato FK-1 para flexión y extensión de cabeza ⁸⁵.



Fig. 68. Aparato F-K 1 de Herz. (Herz).

Con el aparato FK-1 se realizaban ejercicios de resistencia y de propulsión para los movimientos de flexión y extensión de cabeza ⁸⁶. (Fig. 68).

El aparato R-2 de Herz ⁸⁷, se utilizaba para realizar ejercicios pasivos y de resistencia de inclinación del tronco en el plano frontal, a la derecha, a la izquierda y a ambos lados de forma alternativa. (Fig. 69).

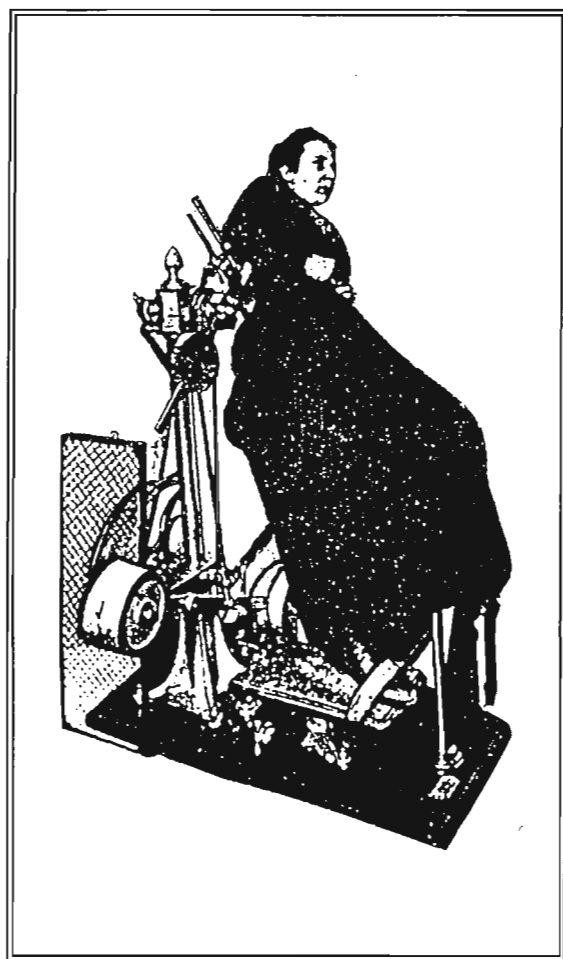


Fig. 69. Aparato R-2 de Herz. Para inclinación de tronco.
(Herz).

Para hacer estos ejercicios, la paciente se mantenía sentada con los pies sujetos con una correa para fijar las piernas. El eje del aparato se situaba de forma que coincidiera con la charnela lumbo-sacra para localizar correctamente el movimiento de inclinación lateral del tronco. Con su utilización frecuente se mantenía la movilidad articular de la región lumbar sin riesgos para los discos intervertebrales, ya que la amplitud del movimiento se ajustaba en el aparato para cada caso concreto.

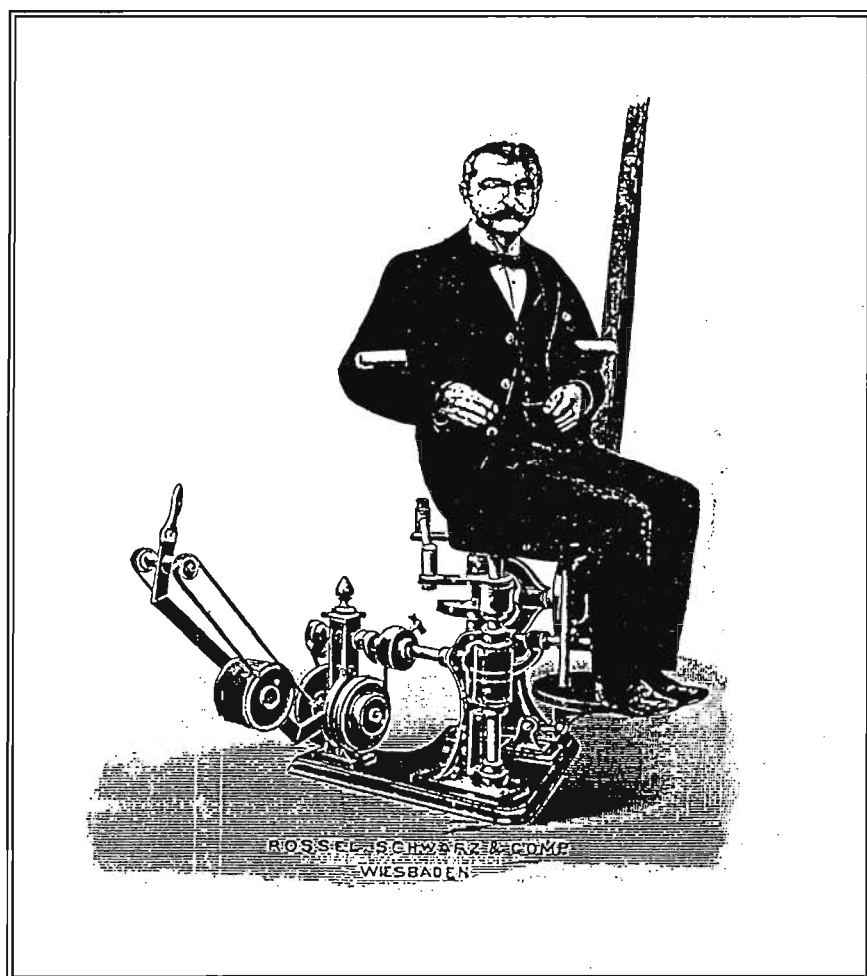


Fig. 70. Aparato R-4 de Herz, para la rotación incompleta de la pelvis.
(Herz).

Con el aparato R-4 de Herz ⁸⁸, se realizaban ejercicios pasivos, de resistencia y propulsión de la rotación (incompleta) de la pelvis. Estos ejercicios podían realizarse hacia la izquierda, hacia la derecha y a ambos lados indistintamente. (Fig. 70).

Según las características del problema lumbar, se determinaban el tipo de ejercicios adecuados en cada situación, de forma que se podía mejorar la movilidad articular por medio de ejercicios pasivos o de propulsión y aumentar la fuerza con ejercicios resistidos.

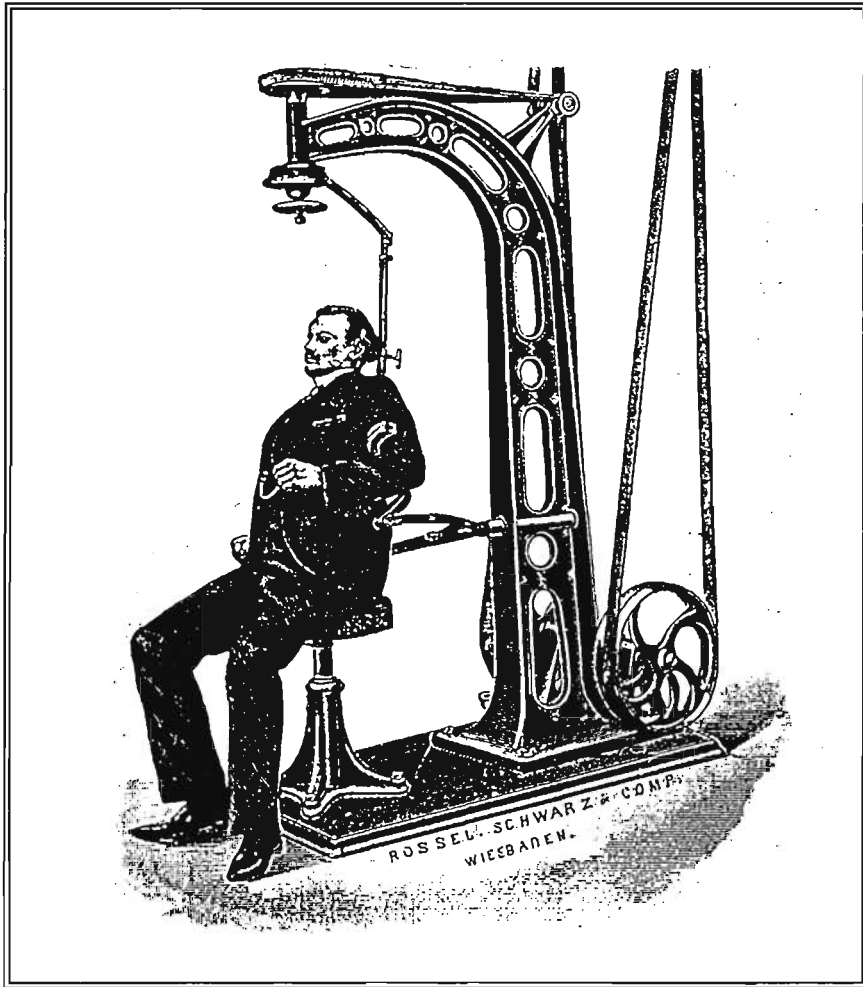


Fig. 71. Aparato R-5 de Herz para la circunducción de tronco. (Herz).

De auténtica "grúa para ejercicios de tronco" podría denominarse el aparato R-5 de Herz ⁸⁹. En este aparato se realizaban ejercicios pasivos y de propulsión de la circunducción de tronco. (Fig. 71).

Para ejecutar este ejercicio, el paciente se situaba sentado sobre una banqueta o taburete adaptado al mismo aparato, se fijaban la cabeza, los brazos y la pelvis, de forma que el aparato pudiera ejercer la fuerza en la dirección adecuada para realizar el movimiento de circunducción.

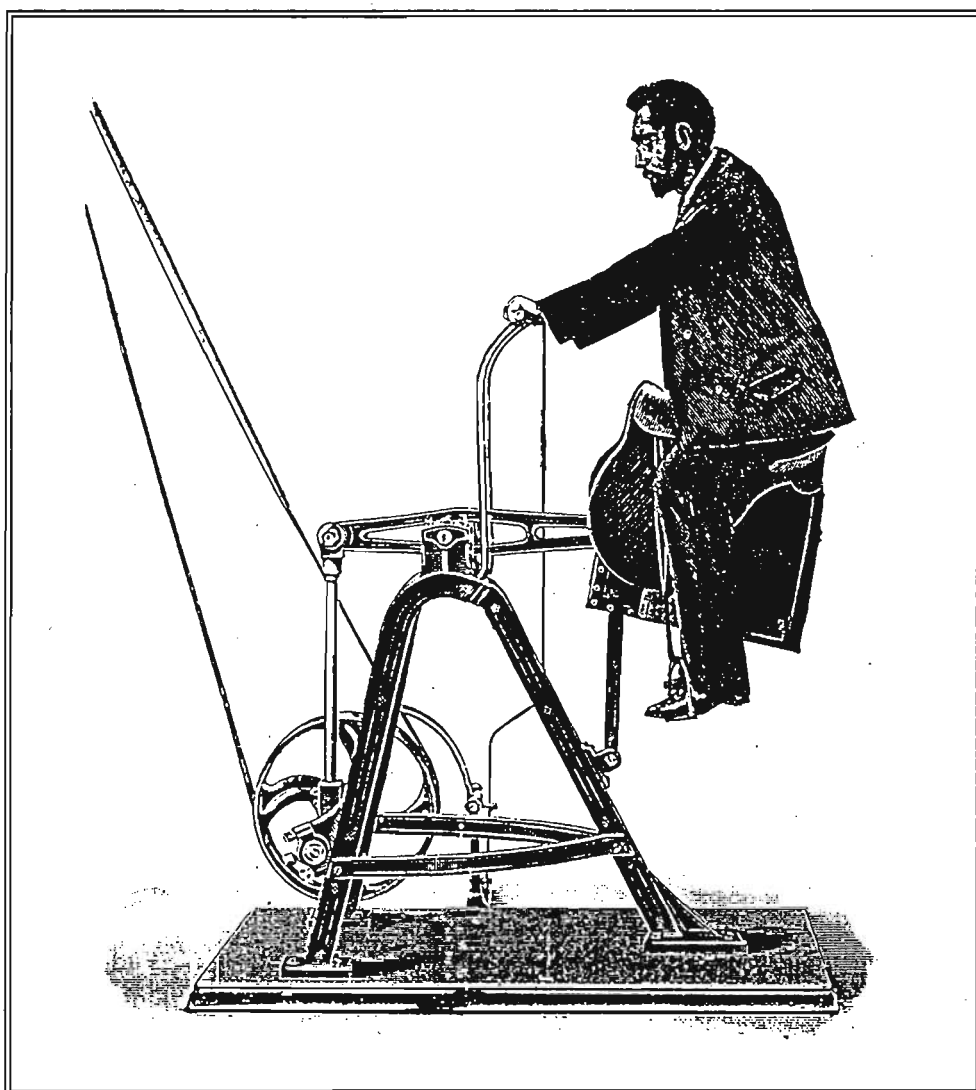


Fig. 72. Aparato R-6 de Herz, para anteversión y retroversión pélvica. (Herz).

Similar al aparato E-7 de Zander para la anteversión y retroversión de la pelvis, Herz diseñó el aparato R-6 para realizar ejercicios pasivos de inclinación de la pelvis en el plano sagital ⁹⁰. (Fig. 72).

En idéntica posición de *"jinete sobre silla de montar"*, con las manos apoyadas en una barandilla y los pies en los estribos, el paciente se sometía a los ejercicios pasivos de "galope" que producía este aparato.



Fig. 73. Aparato F-R 1 de Herz, para flexión y extensión del tronco. (Herz).

El aparato FR-1 de Herz ⁹¹ se utilizaba para realizar ejercicios resistidos y de propulsión de la flexión y extensión de tronco. (Fig. 73).

Para ejecutar correctamente este ejercicio, el paciente se sentaba sobre la banqueta y sus piernas se mantenían fijas mediante una cincha adaptada a los muslos. El paciente sujetaba el aparato abrazándolo con las "flexuras" de los codos y se inclinaba hacia delante o hacia atrás para fortalecer los músculos abdominales o extensores del tronco.

13. 5.- APARATOS DE MASAJE MECÁNICO. GENERALIDADES.

No debemos olvidar en este estudio, los aparatos de masaje y las técnicas que con ellos se aplicaban. Como dijimos anteriormente, la mecanoterapia moderna tuvo su origen en Suecia, gracias al genial gimnasta Pierre Henry Ling, quien combinaba la gimnasia con el masaje en el tratamiento de múltiples afecciones. Posteriormente Zander, distinguido médico de Estocolmo, reformó el método de Ling para crear su propio método de gimnasia mecánica o "*zanderismo*" basado en aparatos movidos a mano, vapor o electricidad. Estos aparatos conseguían producir, entre otros efectos, temblor, frotación y amasamiento.

Los franceses perfeccionaron los métodos suecos de masaje. Mortin de Lyon (1837) y Bonett aplicaron el masaje a diferentes afecciones musculares y articulares, como lumbalgias y esguinces. Otros autores como Estradère, León Petit, Lucas Championnière, Hugo y Berne contribuyeron a la propagación de las técnicas de masaje..

En Alemania también hubo grandes especialistas en masaje. Basando sus métodos en las teorías de Mezger, impulsaron estas técnicas en el siglo XIX Mosengeil, Platen, Bumm, Goldscheider, Krukemberg, Rossbach, Wide y Zabłudowsky ⁹².

El masaje fue una técnica muy difundida en Europa durante todo el siglo XIX, así lo relata de Diego ⁹³ en su "*Manual práctico de Masaje*" de 1905: "lo usan médicos eminentes que no desdeñan cultivar esta especialidad; se fundan institutos en Suecia, Alemania e Italia; se dan en la Cátedra cursos especiales de masaje y por último se crea la *carrera de amasador*,

que se estudia en tres años. Por tanto, la Masoterapia ha adquirido una importancia y desarrollo apenas sospechado en España".

El masaje se aplicaba, generalmente con las manos, ya que eran "el más perfecto de los aparatos" que permitían adaptar una técnica de manipulación a cualquier zona del cuerpo humano. Sin embargo, algunos autores propusieron e introdujeron en la práctica varios instrumentos para ejecutar el masaje. Entre ellos figuraban unos rollos o esferas de ebonita, aislados o por parejas, pequeños, medianos y grandes; unos percutores elásticos y los grandes aparatos para manipulaciones mecánicas de Zander y de Herz ⁹⁴.

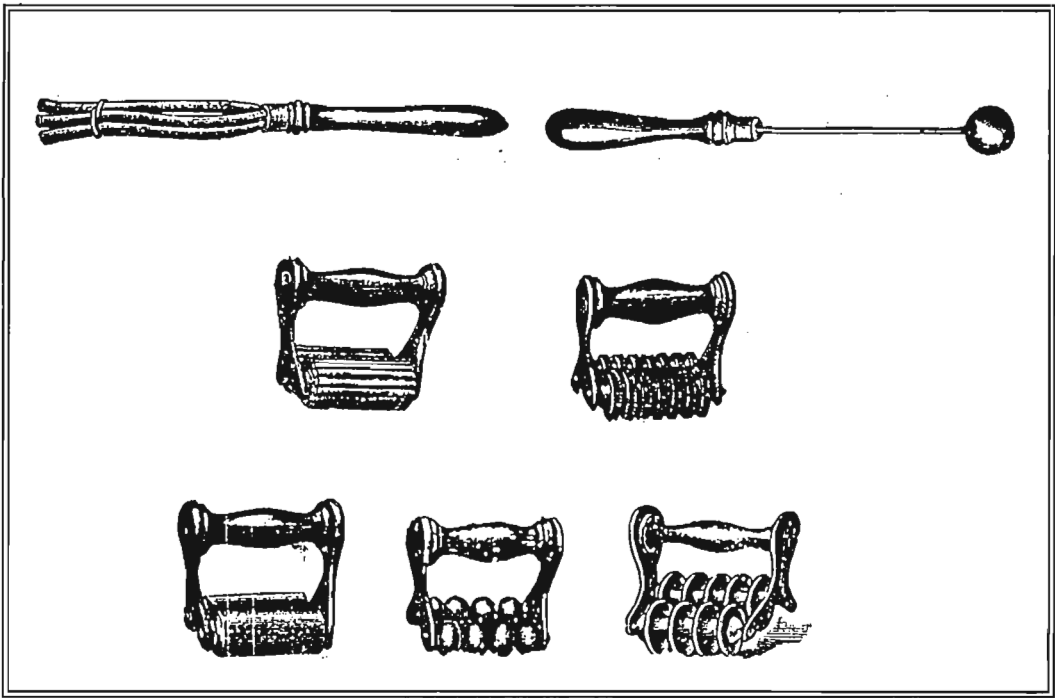


Fig. 74. Instrumentos de masaje. (Platen).

Describe Platen ⁹⁵, como ejemplo de los instrumentos de masaje que se empleaban para reforzar en casos concretos la acción manual, una serie de modelos clásicos. Estos instrumentos se utilizaban para aumentar la eficacia de las técnicas superficiales, profundas y de percusión. (Fig. 74).

Para conseguir efectos específicos, tanto de estimulación como de relajación, se usaban unos instrumentos que consistían en una empuñadura con distintos elementos que se adaptaban a las diferentes regiones corporales ⁹⁶.

Los elementos de estas empuñaduras, eran rodillos de diferentes formas y superficies y bolas de distintos materiales. Las superficies de estos elementos, determinaban generalmente el efecto que con estos aparatos se conseguía.

Una empuñadura o mango con una bola pequeña de metal al final de una varilla, constituía un buen instrumento para aplicar técnicas de masaje profundo en zonas de difícil acceso ⁹⁷. Para estimular la circulación sanguínea, se utilizaba un instrumento sencillo, que consistía en una empuñadura con tres cabos de cuerda o rafia ⁹⁸.

Este tipo de instrumentos se usaban para aplicar técnicas de percusión, cuando se pretendía estimular una zona del cuerpo con algún elemento "más agresivo" que el borde cubital de la mano o los dedos.

13. 5. 1.- APARATOS DE ZANDER PARA EL MASAJE MECÁNICO.

Si el objetivo fundamental de los instrumentos de masaje era reforzar la acción manual, la finalidad de los aparatos de masaje instrumental pretendían sustituir a la mano en la aplicación de las técnicas.

Zander fue el precursor e inventor de varios de estos aparatos, en ocasiones grandes máquinas, que disminuían o evitaban el trabajo manual. Estos aparatos de masaje instrumental llegaron a su punto culminante a finales del siglo XIX con los diseños específicos de Herz.



Fig. 75. Aparato mecanoterápico de Zander, para vibración.
(Lagrange).

Uno de los aparatos más interesantes de Zander para masaje instrumental, lo denomina Lagrange ⁹⁹ "*aparato mecanoterápico de vibración*". (Fig. 75).

Este aparato se utilizaba fundamentalmente para la aplicación de masaje en los músculos paravertebrales. Consistía en un sistema de ruedas dentadas y ejes, que transmitían las vibraciones a través de tres elementos circulares. Estos elementos se deslizaban a lo largo de la columna vertebral lentamente para conseguir la relajación de los músculos extensores del raquis. La transmisión de vibraciones se conseguía mediante energía manual.

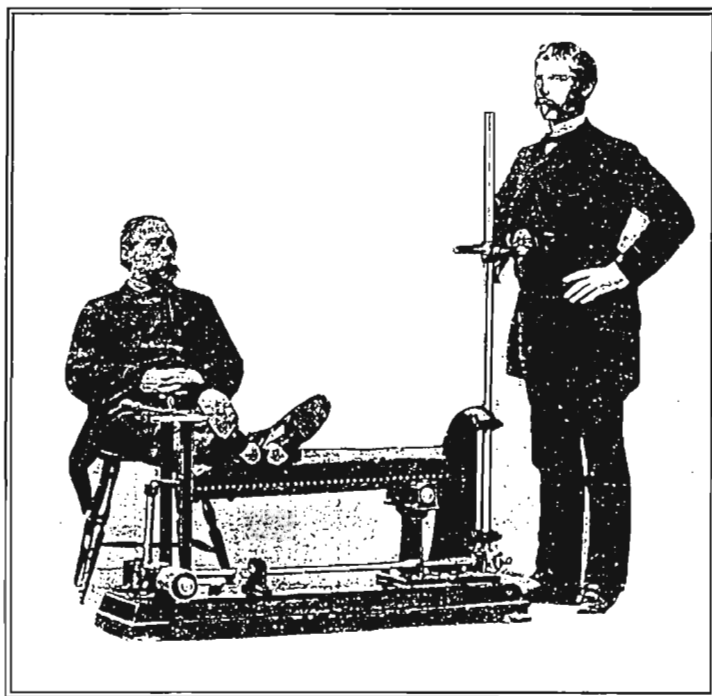


Fig. 76. Aparato "Gran vibrador" de Zander. (Regnier).

El aparato "Gran Vibrador" de Zander se utilizaba para comunicar vibraciones de intensidad graduada y frecuencia idéntica (300 vibraciones por minuto) a los miembros inferiores o al abdomen entre otras zonas del cuerpo ¹⁰⁰. (Fig. 76).

Es evidente que la mayoría de estos aparatos se basaban en la aplicación de vibraciones con una frecuencia e intensidad determinadas. Las características de estas técnicas se conseguían difícilmente con la mano, por lo que estas máquinas tenían su justificación.

13. 5. 2.- APARATOS DE HERZ PARA EL MASAJE MECÁNICO.

Mientras que en Suecia se incluían las "técnicas de vibración" dentro de la gimnasia médica, en Alemania, las vibraciones no entraban en el dominio de la iatro-gimnasia.

Según Herz ¹⁰¹, las vibraciones constituían un poderoso auxiliar de la iatro-gimnasia, teniendo en cuenta que los aparatos de vibración no debían sustituir por completo la mano del médico masajista. El empleo de aparatos se hacía necesario, cuando se trataba de intervenciones que eran absolutamente impracticables por la mano o que esta última sólo lograría ejecutar de forma imperfecta.

Basándose en estos conceptos, Herz diseñó varios aparatos de vibración y masaje para aplicarlos en diferentes regiones corporales. Utilizó como base los mismos criterios que para el resto de sus aparatos.

El aparato de vibración -E1-, permitía aplicar una vibración de ondulaciones muy cortas por medio de pelotas de distintas formas. Mientras que en la mayor parte de los sistemas que a este objeto se empleaban, el movimiento que se imprimía al cuerpo era una sacudida más que una vibración, las ondulaciones que se producían en el sistema de Herz iban dirigidas en sentido perpendicular contra la superficie del cuerpo.

Para conseguir este resultado, Herz utilizaba dos bolas de hierro que revolucionaban rápidamente alrededor de un eje situado entre las mismas. Cuando ambas bolas se hallaban a igual distancia del eje de rotación, la vibración era igual a cero. Pero como las bolas podían

desplazarse, predominaba la fuerza centrífuga de la bola, que había sido ligeramente alejada de la otra, es decir del centro de rotación.

De este modo todo el sistema rotativo producía ondulaciones, que eran transmitidas al sólido soporte y luego por medio de tirantes pasaban a la pelota y al cuerpo del paciente. Las vibraciones de la pesada masa de hierro, de las cuales participaba también el cuerpo, producían una considerable acción profunda sobre la zona tratada.

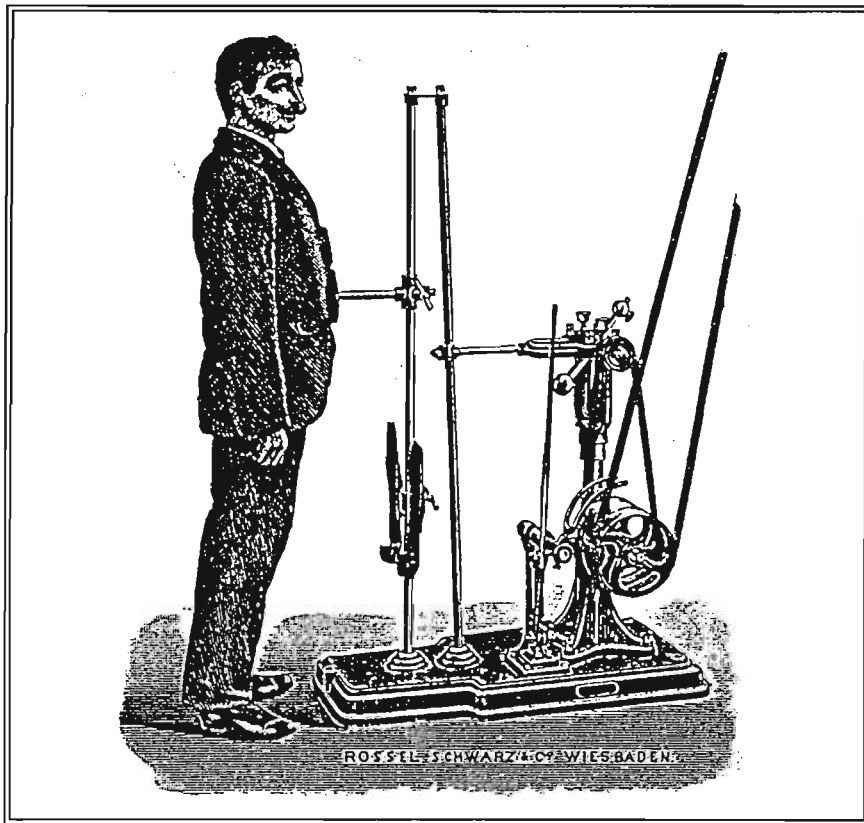


Fig. 77. Aparato E -1 de Herz, para masaje vibratorio. (Herz).

Se podía regular con perfecta exactitud la intensidad de las vibraciones, mediante una escala, a lo largo de la cual se hacía deslizar la bola móvil, fijándola a la distancia conveniente del centro de rotación. De esta manera se producían diferentes vibraciones, desde las más suaves y ligeras a las más bruscas. (Fig. 77).

El aparato E-2 de Herz ¹⁰², cama de vibración, permitía transmitir las vibraciones de un modo especial. Sobre un caballete sólido había dispuesta una plancha elástica de madera. Esta plancha estaba asegurada por sus dos extremos como "una cuerda tensa de violín" que podía ser puesta en "vibración". (Fig. 78).

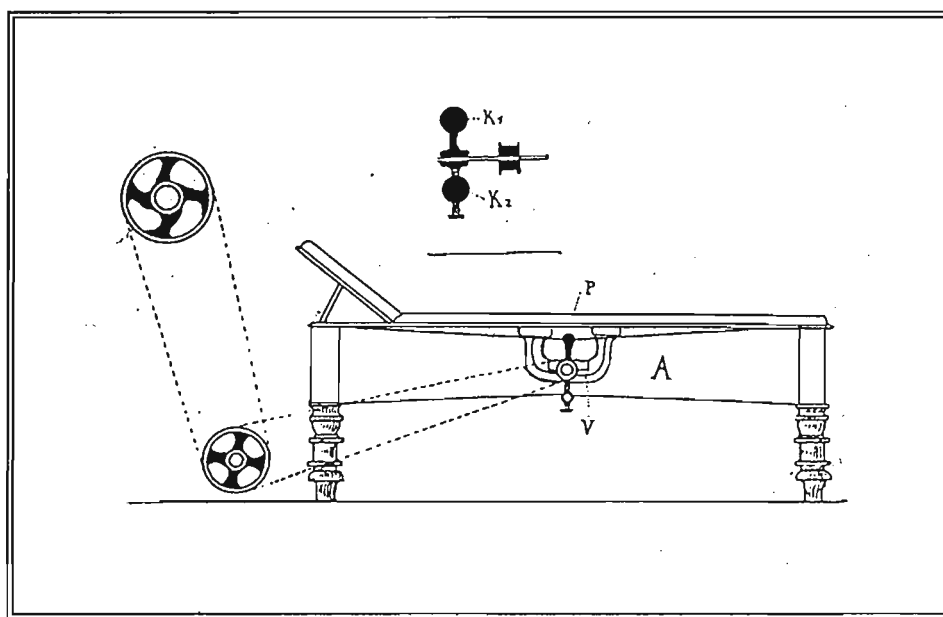


Fig. 78. Aparato E-2 de Herz, "cama de vibración". (Herz).

En el centro mismo de la cara inferior de dicha plancha había un mecanismo centrifugador que podía utilizarse con diferentes intensidades; desde este mecanismo se comunicaba la vibración a la plancha que servía de cama. Estas vibraciones se transmitían al respaldo y al apoya-cabezas.

Cuando era necesario aplicar las vibraciones a todo el cuerpo, se le mandaba al paciente colocarse extendido sobre la cama. Si se querían imprimir las vibraciones al cinturón escapular, se situaba el paciente de pie junto a la cama y se apoyaba en las manos con los brazos extendidos sobre la plancha vibrante, y si solo se pretendía transmitir el efecto de la vibración a los miembros inferiores, se le mandaba sentar en una silla y extender las piernas sobre la cama.

El aparato E-3 de Herz ¹⁰³ se denominaba "redoblante mecano- terapéutico". Describe Herz en su Manual de Iatro-Gimnasia de 1907, las características y funcionamiento de este aparato. (Fig. 79).

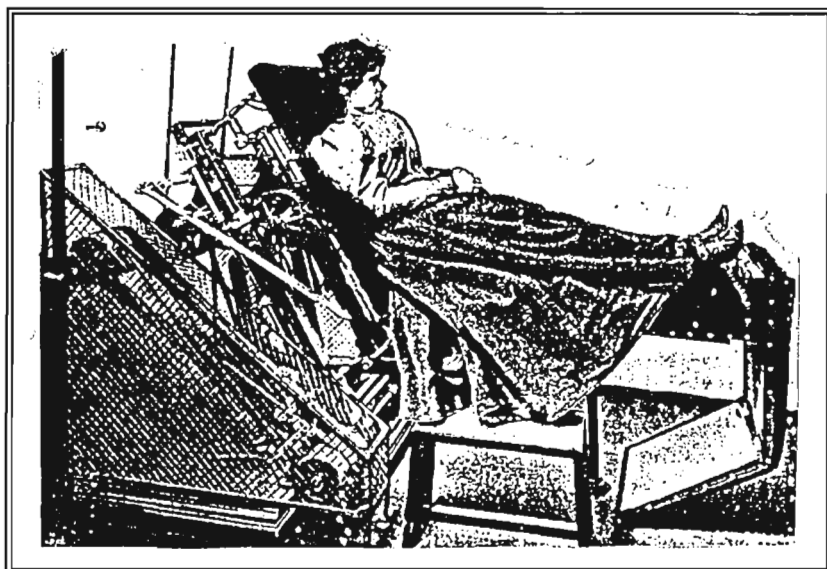


Fig. 79. Aparato E-3 de Herz, "redoblante mecano-terapéutico". (Herz).

"En un cilindro que revoluciona con gran celeridad están afirmadas tangencialmente un gran número de pequeñas correas de una longitud prudencial de 15 cm., cuyos cabos libres afectan una forma abultada de casquillo. Al revolucionar el cilindro, estos cabos abultados vuelan libremente por el aire y a modo de palillos de tambor pueden herir cualquier cuerpo que se interponga en su camino con una fuerza proporcional a su peso y a su velocidad. Siendo el número de estas correitas muy grande y muy breve el tiempo de cada revolución, claro está que de dar dichos casquillos contra el cuerpo que llegue a su alcance, recibe este último una serie de golpes fortísimos que su sonido recuerda al del redoble de una caja; de ahí el nombre de redoblante dado a este aparato".

Se conseguían con este aparato efectos de "trepidación", más intensos que las vibraciones tradicionales, de forma que se aplicaba para el tratamiento de los procesos crónicos bronquiales y en los procesos reumáticos e inflamatorios de los músculos.

El aparato "E-4, 5. 6" de Herz ¹⁰⁴ era uno de los más completos de la época, conseguía aplicar diferentes tipos de efectos mecánicos sobre cualquier zona corporal. Este aparato se componía en su parte esencial de un soporte de hierro vertical, sobre el cual se deslizaba un carrito que servía de asiento a un árbol o cilindro giratorio largo y horizontal, portador de tres diferentes mecanismos de masaje. (Fig. 80).

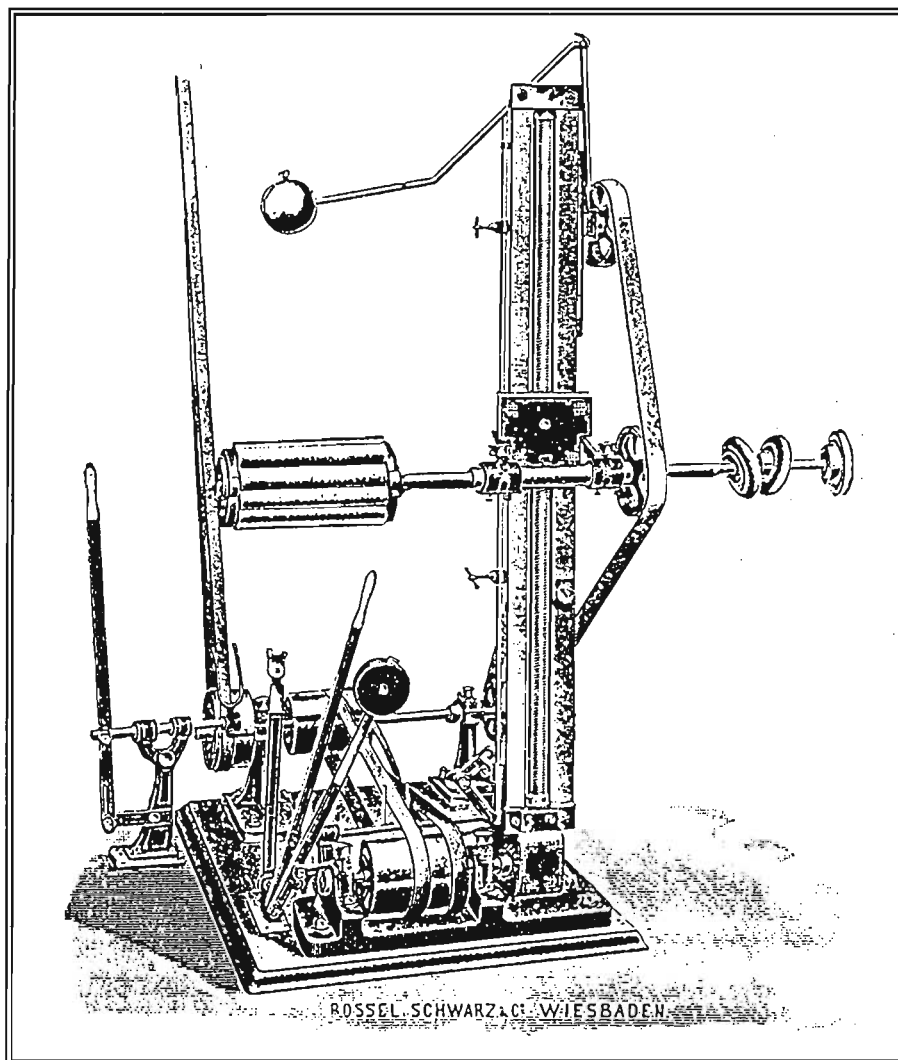


Fig. 80. Aparato E-4, 5, 6 de Herz, de masaje combinado. (Herz).

El mecanismo E4 servía para practicar la "fricción suave" por medio del rodillo. Rodillo friccionador mecano-terapéutico. El mecanismo E5 producía un masaje "malaxador" o amasador. Malaxador o amasador mecano-terapéutico. El mecanismo E6 era un "rebajador", o "compresor" mecano-terapéutico. Compresor o rebajador mecano-terapéutico.

¹ Herz, Max.1907. Manual de Iatro-Gimnasia.(Gimnasia Medicatríz). Traducido del alemán al castellano por el Dr. Augusto Pi y Gibert. Barcelona: Herederos de Juan Gili, Editores. Fig. 125, pág. 277.

² Heiser, Ch. 1854. Traité de gymnastique raisonnée au point de vue orthopédique, hygiénique et médical ou cours d'exercices appropriés à l'éducation physique des deux sexes et applicables à tous les ages. Paris: Librairie de Victor Masson. Figs. 100 y 101

³ Jarry de Bouffemont, Henry de. 1871. Manuel de Gymnastique Éclectique pour tous les ages. Paris: Librairie Militaire de Dumaine. Pág. 476 y lám. 13.

⁴ Regnier, L. R. 1901. La Mécanothérapie. Application del Mouvement à la Cure des Maladies. Paris. Fig. 1, págs. 17 a 19.

⁵ Nebel, Herman. Nebel, Herman. 1889. Bewegungskuren mittelst Schwedischer Heilgymnastik und Massage / mit besonderer berücksichtigung der Mechanischen Behandlung des Dr. G. Zander. Wiesbaden: J. F. Bergmann. Págs. 34 a 39. Traducido del alemán.

⁶ Lagrange, Fernand.1896. Fizicheskiya uprazneniya kak vrachebniy metod. (Ejercicios físicos como método médico). Traducido del francés por la Dra. L. A. Gobsbeva. Editado por la Dirección Médico-Militar. S. Petersburgo: Tipografía de la Comandancia del Departamento de la Gendarmería. Calle Panteleymon, casa 9.

⁷ Herz, Max. Op. cit., pág. 128

- ⁸ Herz, Max. Op. cit., fig. 34, pág. 142.
- ⁹ Herz, Max. Op. cit., fig. 35, pág. 143.
- ¹⁰ Herz, Max. Op. cit., fig. 163, pág. 338.
- ¹¹ Nebel, Herman. Op. cit., págs. 34 a 39. Traducido del alemán.
- ¹² Herz, Max. Op. cit., fig. 157, pág. 327.
- ¹³ Herz, Max. Op. cit., fig. 76, pág. 195.
- ¹⁴ Herz, Max. Op. cit., fig. 110, pág. 235.
- ¹⁵ Herz, Max. Op. cit., fig. 162, pág. 337.
- ¹⁶ Nebel, Herman. Op. cit., págs. 34 a 39. Traducido del alemán.
- ¹⁷ Herz, Max. Op. cit., págs. 204 y 205.
- ¹⁸ Herz, Max. Op. cit., fig. 33, pág. 141.
- ¹⁹ Herz, Max. Op. cit., figs. 74 y 75, págs. 193 y 194.
- ²⁰ Herz, Max. Op. cit., fig. 160, pág. 335.

- ²¹ Herz, Max. Op. cit., fig. 161, pág. 336.
- ²² Herz, Max. Op. cit., figs. 185, 186 y 187, págs. 646 y 647.
- ²³ Pedregal Prida, Francisco. 1897. La Educación Gimnástica. 2ª ed. Madrid: Imp. Hijos de M. G. Hernández. Págs. 299 a 304, figs. 201 a 207.
- ²⁴ Herz, Max. Op. cit., págs. 190 a 193.
- ²⁵ Herz, Max. Op. cit., pág. 193.
- ²⁶ Nebel, Herman. Op. cit., págs. 34 a 39. Traducido del alemán.
- ²⁷ Herz, Max. Op. cit., fig. 36, pág. 144.
- ²⁸ Herz, Max. Op. cit., fig. 166, pág. 341.
- ²⁹ Herz, Max. Op. cit., fig. 167, pág. 342.
- ³⁰ Heiser, Ch. Op. cit., fig. 10, lámina 1ª.
- ³¹ Nebel, Herman. Op. cit., págs. 34 a 39. Traducido del alemán.
- ³² Herz, Max. Op. cit., fig. 78, pág. 197.

- ³³ Herz, Max. Op. cit., fig. 165, pág. 340.
- ³⁴ Herz, Max. Op. cit., fig. 37, pág. 145.
- ³⁵ Nebel, Herman. Op. cit., págs. 34 a 39. Traducido del alemán.
- ³⁶ Herz, Max. Op. cit., fig. 60, pág. 187.
- ³⁷ Herz, Max. Op. cit., fig. 89, pág. 211.
- ³⁸ Lladó y Barceló, Joaquín. 1868. Nociones de Gimnástica Higiénica: aplicables a las escuelas de instrucción primaria de uno y otro sexo como elemento de educación física y de utilidad en todas las edades y para todas las clases de la sociedad. Barcelona: Librería de Juan Bastinos e hijo. Fig. 7, pág. 32.
- ³⁹ Lladó y Barceló, Joaquín. Ibid., fig. 4, pág. 22.
- ⁴⁰ López Gómez, Salvador. 1873. El Gimnasio: tratado teórico práctico de todos los principios y reglas de aplicación a esta importante parte de la higiene. Sevilla: Imp. R. Baldaraque. Págs. 109 a 112.
- ⁴¹ Sánchez y González de Somoano, José. 1894. Tratado de Gimnasia Pedagógica. 3ª ed. Madrid: Imprenta de la viuda de M. Minuesa de los Ríos. Fig. 109, pág. 263.

⁴² **García Fraguas, José E.** Tratado Racional de Gimnástica y de los Ejercicios y Juegos Corporales. Madrid: Casa ed. y Lib. de la viuda de Hernando y Compañía. Figs. 312 a 315, págs. 514 a 516.

⁴³ **Pedregal Prida, Francisco. 1884.** Gimnástica Civil y Militar. Madrid: Tip. de Manuel Ginés Hernández. Fig. 163, pág. 294.

⁴⁴ **Collineau, A. 1884.** La Gymnastique: Notions physiologiques et pedagogiques: Applicationas hygiéniques et médicales. Paris: Librairie J. B. Baillière et fils. Págs. 646 a 649.

⁴⁵ **Sanz Romo, Marcelo. 1895.** Manual de Gimnástica Higiénica y Juegos Escolares. Madrid: Imp. de los Sucesores de Cuesta. Págs. 284 y 285.

⁴⁶ **Wilbouchewitch, Nageotte. 1903.** Atlas Manuel de Gimnastique Orthopédique. Traitement des Déviación de la Taille. Paris: C. Naud, Editeur. Figs. 154 y 155, pág. 194.

⁴⁷ **López Gómez, Salvador.** Op. cit., págs. 118 y 119.

⁴⁸ **Busqué y Torró, Sebastian. 1865.** Gimnástica Higiénica, Médica y Ortopédica. Fig. 12, pág. 62.

⁴⁹ **Lladó y Barceló, Joaquín.** Op. cit., fig. 8, pág. 14.

⁵⁰ **Pedregal Prida, Francisco.** Op. cit., fig. 157, pág. 282.

- ⁵¹ **García Fraguas, José E. 1894.** Op. cit., figs. 302 y 303, págs 504 a 506.
- ⁵² **Sánchez y González de Somoano, José.** Op. cit., fig. 107, págs. 259 y 260.
- ⁵³ **Venel, J.A. 1785.** Description de plusieurs nouveaux moyens mécaniques propres à prévenir, borner et même corriger dans certains cas les courbures latérales et la torsion de l'épine du dos, in Memoires de la Société des Sciences Physiques de Lausanne , pag. 206.
- ⁵⁴ **Maisonabe, C. A. 1825.** Sur les difformités de la colonne vertébrale. Journal Clinique, nº 1, pag. 32.
- ⁵⁵ **Pravaz, C. B. 1827.** Méthode nouvelle pour le traitement des déviations de la colonne vertébrale. Paris. Pág. 159.
- ⁵⁶ **García Carretero, M. 1971.** El Gimnasio de Segovia. I.N.E.F. Págs 58 y 59.
- ⁵⁷ **Heiser, Ch.** Op. cit., figs. 94 a 113, láminas 5ª, 6ª y 7ª.
- ⁵⁸ **Paz, Eugène. 1880.** La Gymnastique Raisonnée. París: L. Hachette et Cie., lámina final.
- ⁵⁹ **Lagrange, Fernand.** Op. cit., págs. 191 y 192.
- ⁶⁰ **Madeuf, Pierre. 1948.** La Natation Correctrice. Traitement des déviations vertébrales et des insuffisances respiratoires. Paris: Vigot Frères Éditeurs. Pág. 274.

- ⁶¹ **Schreiber, J. 1884.** Traité Pratique de Massage et de Gymnastique Médicale. Paris: Octave Doin. Figs. 30 a 32, págs. 114 a 115.
- ⁶² **Dujardin-Beaumetz, Georges. 1890.** La Higiene Terapéutica: Gimnasia, Masaje, Hidroterapia, Aeroterapia, Climatoterapia. Traducida por Gustavo Reboles y Campos. 2ª edición, 2ª tirada. Madrid: Librería Editorial de Carlos Bailly-Baillière. Págs. 120 a 124.
- ⁶³ **Schreiber, J.** Op. cit., figs. 38 a 47, págs. 161 a 173.
- ⁶⁴ **Herz, Max.** Op. cit., fig. 177, pág 453.
- ⁶⁵ **Wilbouchewitch, Nageotte.** Op. cit., págs. 189 y 190.
- ⁶⁶ **Herz, Max.** Op. cit., fig. 178, pág. 454.
- ⁶⁷ **Wilbouchewitch, Nageotte.** Op. cit., pág. 188.
- ⁶⁸ **Wilbouchewitch, Nageotte.** Op. cit., figs. 150 a 152, pág. 193.
- ⁶⁹ **Wilbouchewitch, Nageotte.** Op. cit., pág. 188.
- ⁷⁰ **Kellgren, Arvid. 1895.** Technique du traitement manuel suédois: (gymnastique médicale suédoise). Traduit sur la 2ème. ed. augm. par le Dr. P. Garnault. Paris: A. Maloine.

⁷¹ **Hartelius, Truls-J. 1894. Traitement des maladies par la Gymnastique Suédoise.**
Traduction française de la 3^{ème}. et dernière édition suédoise par Emile Fick et Charles
Vuillemin. Paris: Société d'Éditions Scientifiques.

⁷² **Herz, Max. Op. cit., fig. 179, pág. 455.**

⁷³ **Herz, Max. Op. cit., fig. 53, pág. 165.**

⁷⁴ **Regnier, L. R. Op. cit., fig. 4, pág. 63.**

⁷⁵ **Lagrange, Fernand. Op. cit., fig. 26, pág. 290.**

⁷⁶ **Lagrange, Fernand. Op. cit., fig. 11, pág. 173.**

⁷⁷ **Lagrange, Fernand. Op. cit., fig. 10, pág. 172.**

⁷⁸ **Regnier, L. R. Op. cit., fig. 5, pág. 65.**

⁷⁹ **Lagrange, Fernand. Op. cit., fig. 12, pág. 173.**

⁸⁰ **Lagrange, Fernand. Op. cit., fig. 14, pág. 174.**

⁸¹ **Regnier, L. R. Op. cit., fig. 6, pág. 87.**

⁸² **Lagrange, Fernand. Op. cit., fig. 40, pág. 346.**

- ⁸³ **Lagrange, Fernand.** Op. cit., fig. 41, pág. 347.
- Wilbouchewitch, Nageotte.** Op. cit., fig. 147, pág. 191.
- ⁸⁴ **Lagrange, Fernand.** Op. cit., fig. 42, pág. 348.
- ⁸⁵ **Herz, Max.** Op. cit., págs. 138 y 139.
- ⁸⁶ **Herz, Max.** Op. cit., fig. 71, pág. 191.
- ⁸⁷ **Herz, Max.** Op. cit., fig. 38, pág. 146.
- ⁸⁸ **Herz, Max.** Op. cit., fig. 40, pág. 148.
- ⁸⁹ **Herz, Max.** Op. cit., fig. 41, pág. 149.
- ⁹⁰ **Herz, Max.** Op. cit., fig. 42, pág. 150.
- ⁹¹ **Herz, Max.** Op. cit., fig. 79, pág. 198.
- ⁹² **Vendrell, J. 190?.** Terapéutica Física. Masaje Terapéutico. Barcelona: Librería Sintés. Ronda de la Universidad 4. Págs. 7 y 8.
- ⁹³ **Diego Fernández, A. 1905.** Manual práctico de Masaje. Madrid: Puerto y Losada, Impresores. Pág. 18.

- ⁹⁴ **Wassermann, A. 1928.** Terapéutica Física. Barcelona. Tomo I. Artes Gráficas R. Llauger. Pág. 556.
- ⁹⁵ **Platen, M. 188-?.** Die Neue Heilmethode: lehrbuch der naturgemassen lebensweise, der Besundheitspflege und der arzneilosen heilweise: ein haus und familienschab für gesunde und arante. Leipzig: Madelli & Hille. Págs. 963 y 964.
- ⁹⁶ **Platen, M. 188-?.** Ibid., figs. 217 a 221, pág. 964.
- ⁹⁷ **Platen, M. 188-?.** Ibid., fig. 216, pág. 963.
- ⁹⁸ **Platen, M. 188-?.** Ibid., fig. 215, pág. 963.
- ⁹⁹ **Lagrange, Fernand.** Op. cit., fig. 14, pág. 175.
- ¹⁰⁰ **Regnier, L. R.** Op. cit., fig. 2, pág. 21.
- ¹⁰¹ **Herz, Max.** Op. cit., pág. 348 a 350.
- ¹⁰² **Herz, Max.** Op. cit., fig. 169, pág. 351.
- ¹⁰³ **Herz, Max.** Op. cit., fig. 170, pág. 354.
- ¹⁰⁴ **Herz, Max.** Op. cit., fig. 171, pág. 355.

CAPÍTULO 14.

14. 1.- MUSEO "GIMNASIO DE SEGOVIA". SIGLO XIX. (1890).

CARACTERÍSTICAS GENERALES.

A finales del siglo XIX (1890), D. José M^a Martínez, alumno de la primera promoción de la Escuela Central de Gimnástica de Madrid fundó un gimnasio en Segovia, en el que impartió clase hasta su muerte en 1912. Su hijo D. Ramón Martínez continuó su labor hasta 1972, fecha en que se trasladó todo el mobiliario del gimnasio al I.N.E.F. de Madrid como consecuencia del estudio "El Gimnasio de Segovia" y los trámites que realizó a este efecto D. Mariano García Carretero ¹, alumno de la primera promoción y actual profesor de este I.N.E.F..

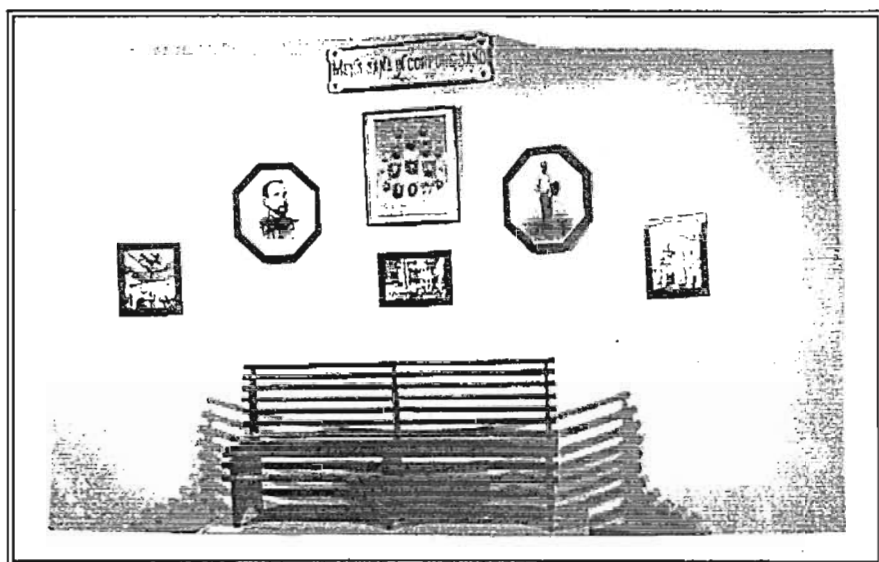


Fig. 1. D. José M^a. Martínez. Retrato.

Al principio este gimnasio estuvo situado en la calle de Los Leones y después en la del Angelete. Su situación definitiva en la ciudad de Segovia fue en la Plazuela de San

Martín nº 2. Este local estuvo ocupado anteriormente por un almacén de paños y por un café de camareras. El edificio era un palacio antiguo, situado en una zona aristócrata de esta ciudad.

El "Gimnasio de Segovia", como actualmente se conoce a esta colección de aparatos, tiene el gran interés de ser un conjunto de aparatos gimnásticos de la época que forma una unidad de trabajo, un gimnasio. Esta característica, afirma García Carretero ², "nos permite ver cómo se trabajaba en la época, cómo han evolucionado los aparatos y los sistemas de trabajo, cuales eran los objetivos fundamentales pretendidos y cómo alcanzaban dichos objetivos".

La conservación de estos aparatos es muy buena, teniendo en cuenta que fueron contruidos hace más de cien años y utilizados de forma intensa durante ochenta y dos.

14. 2.- REVISIÓN DE LOS APARATOS. CLASIFICACIÓN.

La mayoría de los aparatos fueron diseñados por D. José M^a Martínez, poniendo en práctica los conocimientos adquiridos en la asignatura "Diseño y construcción de aparatos gimnásticos" de la Escuela Central de Gimnástica; la construcción la hicieron carpinteros y herreros de la época bajo su dirección. Se construyeron con buenos materiales, maderas de haya y avellano, rodamientos de bronce, más caros pero también mucho más silenciosos que los de hierro, y para las halteras y resistencias de los diversos aparatos se utilizaron piezas de artillería de distintos calibres. (Fig. 2).

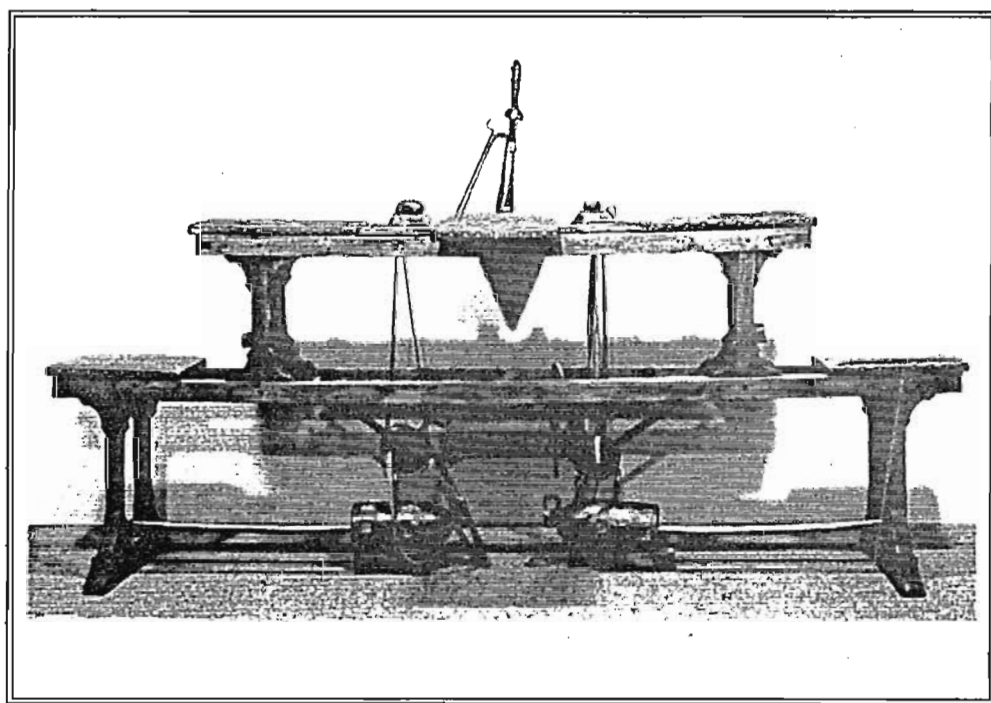


Fig. 2. Pulsómetro. (José M^a. Martínez).

Además de estos aparatos, con el transcurso del tiempo, su hijo D. Ramón Martínez incorporó al Gimnasio algunos de construcción industrial como la báscula y otros más modernos de principios del siglo XX, como el aparato de remo de banco móvil y las mancuernas.

Debido al interés de esta colección, única en España y con seguridad una de las más importantes de Europa, el estudio de las máquinas e instrumentos que la componen, la influencia que tuvieron en su construcción las diferentes escuelas gimnásticas de la época, y la aportación de estos aparatos a la terapéutica física, es uno de los ejes centrales de nuestro estudio.

Entre los aparatos de "*gimnasia sueca*" se encuentran varias espalderas, una barra sueca, un plinto y un potro de saltos. Estos aparatos los incluiremos en los grupos correspondientes según sus aplicaciones específicas.

Como aparatos de "*suspensión*" encontramos en este gimnasio, una escalera horizontal de madera, unas anillas de acero y una espaldera con barra horizontal a un metro de distancia para suspensión.

El grupo de aparatos de "*apoyo*" lo componen unas barras paralelas y un caballo, que aunque se utilizaba para el aprendizaje de las técnicas de equitación, tuvo alguna aplicación para ejercicios de apoyo de brazos.

Entre los aparatos de "*salto*", destaca un saltómetro de la época original del gimnasio. También están incluidos en este grupo un plinto y un potro relativamente modernos, si consideramos que son aproximadamente de 1930.

Componen el grupo de aparatos de "*tropa y escalada*" una escalera inclinada, dos escalas, tres cuerdas de trepa, una escala de puñales, una escala falángica, dos mástiles de trepa y una cuerda con travesaño.

Las picas representan a los aparatos de *"flexibilidad"*, fundamentalmente de la articulación del hombro. También es el único aparato del gimnasio que podía utilizarse para ejercicios de *"lucha"*.

Entre los aparatos de *"equilibrio"* están la viga horizontal, los zancos y los seis juegos de *"togo"*, aparato que no viene descrito en ninguno de los manuales consultados.

Para la *"aplicación directa de pesos"*, existen pesas de barra corta y pesas de barra larga. Completan este grupo de aparatos las mazas de diferentes formas y tamaños.

En el grupo de *"aplicación indirecta de pesos"*, una polea pequeña, un soporte para dos poleas y un pórtico con polea grande.

Como aparato de *"aplicación de resistencias mediante resortes"*, un tensor, y unas mancuernas, relativamente modernas, para manos . Puede considerarse como aparato de este grupo la bicicleta ergométrica ya que su sistema de aplicación de resistencia variable es mediante muelles.

Consideramos importante el número de aparatos de *"medida y de peso"*. Este grupo lo componen un medidor de la potencia del puñetazo (almohadilla recipiente), un medidor de la fuerza de empuje del brazo, una bomba de aire, un aparato para medir la fuerza de expulsión del aire, una báscula, una barra para elevación del brazo y un aparato antropométrico muy original.

En el grupo de aparatos "*específicos para miembros superiores*" incluimos una rueda de hombro, un tablero de múltiples aplicaciones con varios dinamómetros, un tablero con un banco fijo para remar, un pulsómetro, un aparato para recuperación funcional del brazo, un aparato de prono - supinación, un banco para ejercicios de antebrazo, un aparato de pared para ejercicios de antebrazo, un manípulo y un aparato de remo de banco móvil relativamente moderno.

Entre los aparatos "*específicos para miembros inferiores*", están la horquilla para el trabajo de abductores y adductores de cadera, la espaldera con doce rodillos metálicos inclinados para correr y un ciclo con diferentes resistencias.

Los aparatos "*específicos de columna vertebral*" también son un grupo importante y lo forman dos tableros con seis planchas dorsales, un banco ortopédico articulado, una escalera ortopédica, un potro o aparato ortopédico de dilatación y una cama mecánica o estiratorio.

Como representante de los aparatos "*específicos de masaje mecánico*", el gimnasio incluye un vibrador para esgrimistas.

14. 3.- DISEÑOS EXCLUSIVOS.

Entre todos estos aparatos, la mayoría están diseñados según las tendencias de la época y con la influencia de diferentes escuelas gimnásticas. El sistema gimnástico francés de Amorós, el sistema alemán de Jahn y el sistema sueco de Ling se reflejan en los diferentes modelos de aparatos del Gimnasio de Segovia. No obstante hay un grupo de aparatos en este conjunto histórico, cuyo diseño es tan personal, que podemos afirmar sin miedo a equivocarnos que son "*aparatos con diseños exclusivos*" de la época. (Fig. 3).

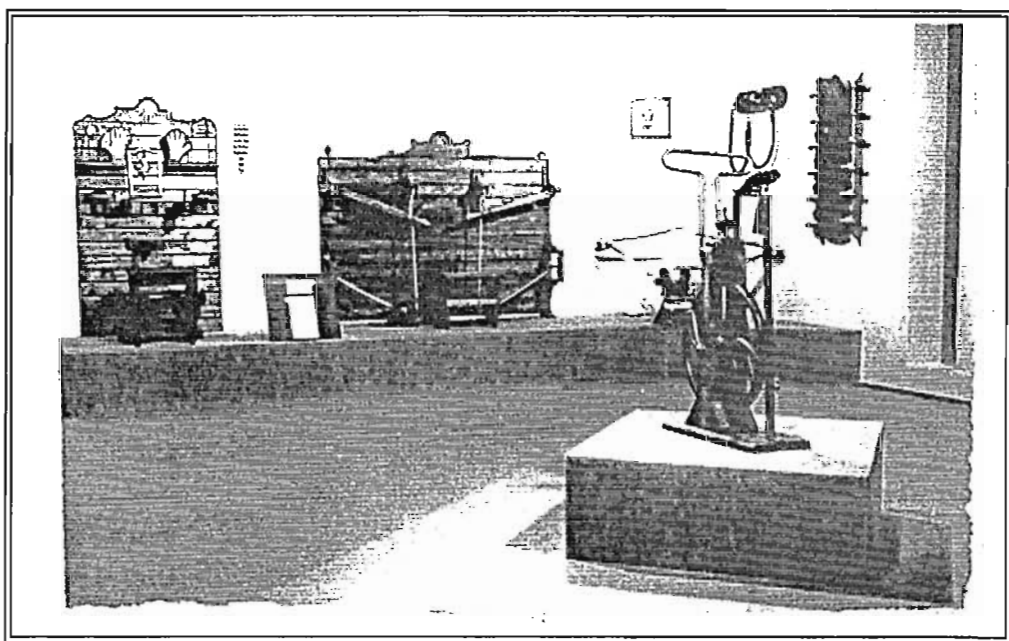


Fig. 3. Aparatos exclusivos. (José M^a Martínez).

Entre estos aparatos, a los que no hacen referencia los autores consultados, podemos citar el caballo de equitación; aparato antropométrico o "féretro"; el rombo para movilidad de hombro; el aparato de remo con banco fijo; los aparatos de poleas con piezas de artillería como pesos; el tablero de usos múltiples; la espaldera con barra fija, rodillo y pesas; el aparato para presión de piernas; el estiratorio; el cicloergómetro y el vibrador para esgrimistas.

14. 3. 1.- CABALLO DE EQUITACIÓN.

El caballo de equitación está fabricado con madera de haya de buena calidad, la silla y riendas en cuero y las hebillas, la horquilla y estribos en acero. Imita correctamente la forma del animal, sobre todo en la cabeza en la que destacan las orejas y la boca realizadas con gran precisión. Las patas son cuatro listones unidos en su base con otros dos horizontales. Reforzando todo el conjunto se cruzan, en el centro del aparato y entre las cuatro "patas", otros dos listones más finos que dan a este aparato la estabilidad suficiente para ejecutar en él los ejercicios básicos. (Fig. 4).

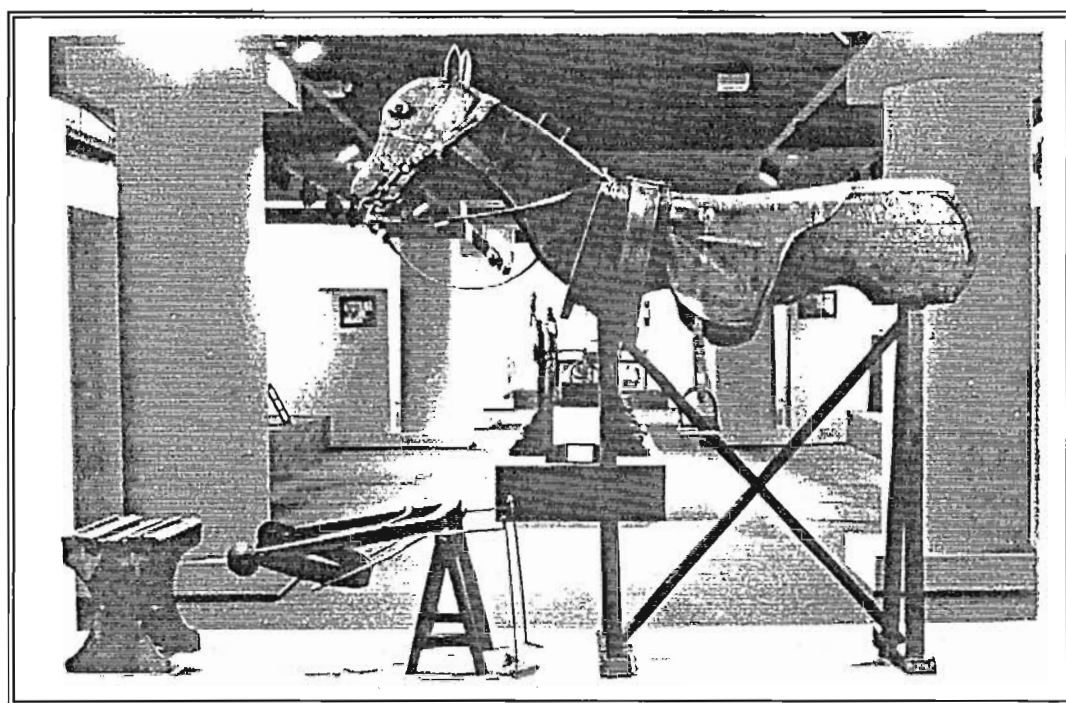


Fig. 4. Caballo de equitación. (José M^a. Martínez).

Se utilizaba este caballo para el aprendizaje de las técnicas básicas de equitación, aunque también servía para el fortalecimiento de los músculos adductores de cadera que se ejercitaban presionando en al horquilla diseñada con este fin.

Aunque no es el caballo tradicional de "saltos" o "apoyo" se realizaban en él algunos ejercicios de brazos, practicando la forma de subir o bajar, por el mismo lado o por los dos alternativamente. Servía para practicar lo que el profesor denominaba "gimnasia del caballo parado". Según D. Ramón Martínez, hijo del fundador del gimnasio, en algunos gimnasios de la época y en las Academias Militares existieron caballos de este tipo, aunque no tan perfectamente diseñados y contruidos ³.

14. 3. 2.- APARATO ANTROPOMÉTRICO.

El aparato antropométrico es un bastidor de madera, con una ranura en el centro por la que se desliza un travesaño horizontal y un soporte para el casquete. De este soporte salen dos cuerdas, una a cada lado, que pasan por una polea y llegan hasta un platillo que sirve de soporte para las pesas ⁴. (Fig. 5).

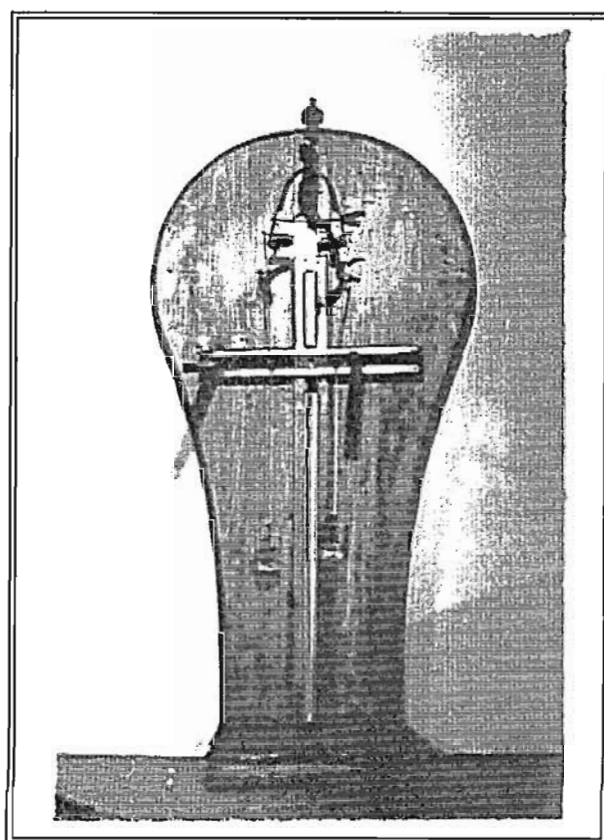


Fig. 5. Aparato antropométrico. (José M^a. Martínez).

Se utilizaba como tallímetro, sirviendo como tope el listón horizontal. También se podían medir con este aparato diferentes diámetros transversales y perímetros de diferentes zonas del cuerpo. Con el casquete se medía el perímetro de la cabeza, a la vez que servía para realizar ejercicios de fortalecimiento para los músculos del cuello.

14. 3. 3.- RUEDA DE HOMBRO.

La rueda de hombro tiene la peculiaridad de su forma; mientras que las más frecuentes en la época eran circulares y con cuatro radios como la que propone Heiser ⁵, la del "Gimnasio de Segovia" tiene forma de cuadrado con dos ranuras circulares concéntricas y dos asas que se deslizan por ellas mediante rodamientos de bronce ⁶. (Fig. 6).

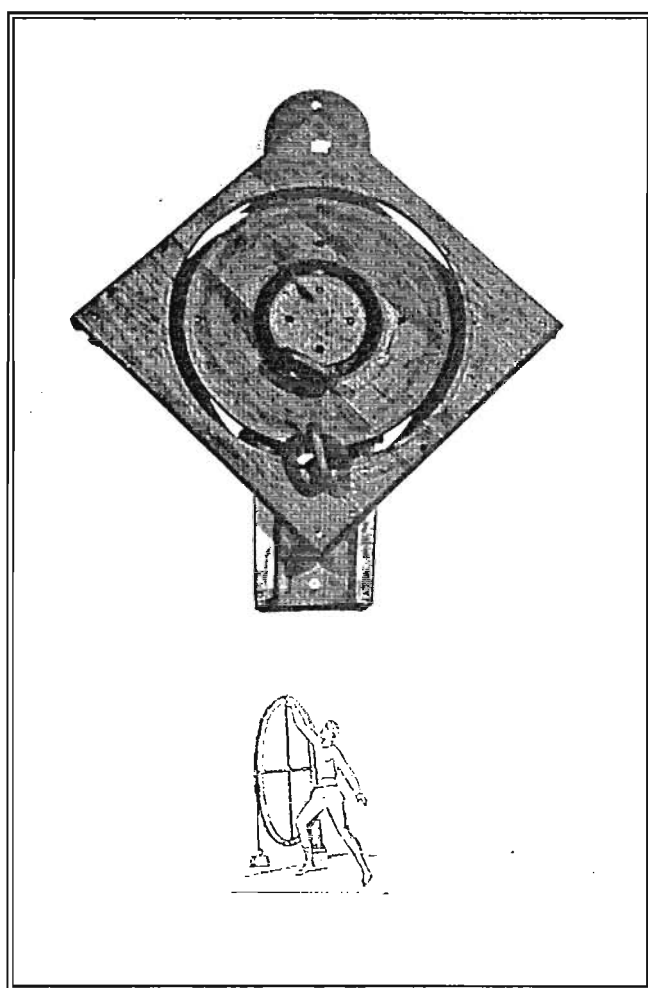


Fig. 6. Rueda de hombro. (José Mª. Martínez).

Su utilización era similar al del resto de las ruedas de hombro, el paciente se situaba lateralmente o de frente al aparato y realizaba ejercicios de movilidad articular, circunducción de hombro en ambos sentidos.

Encontramos dos inconvenientes en el diseño de este aparato; la imposibilidad de modificar su altura para adaptarla a cada persona y la falta de un mecanismo para realizar ejercicios contra una resistencia. Pensamos que su finalidad era exclusivamente mejorar la movilidad articular, aunque de forma limitada debido a sus dimensiones reducidas.

14. 3. 4.- APARATO DE REMO CON BANCO FIJO.

El aparato de remo con banco fijo está formado por un bastidor de madera de forma rectangular con dos remos articulados a los que se les fijan dos cuerdas que conectan con los pesos o resistencias. En la parte inferior tiene dos tablas inclinadas para apoyar los pies y un banco para sentarse ⁷. (Fig. 7).

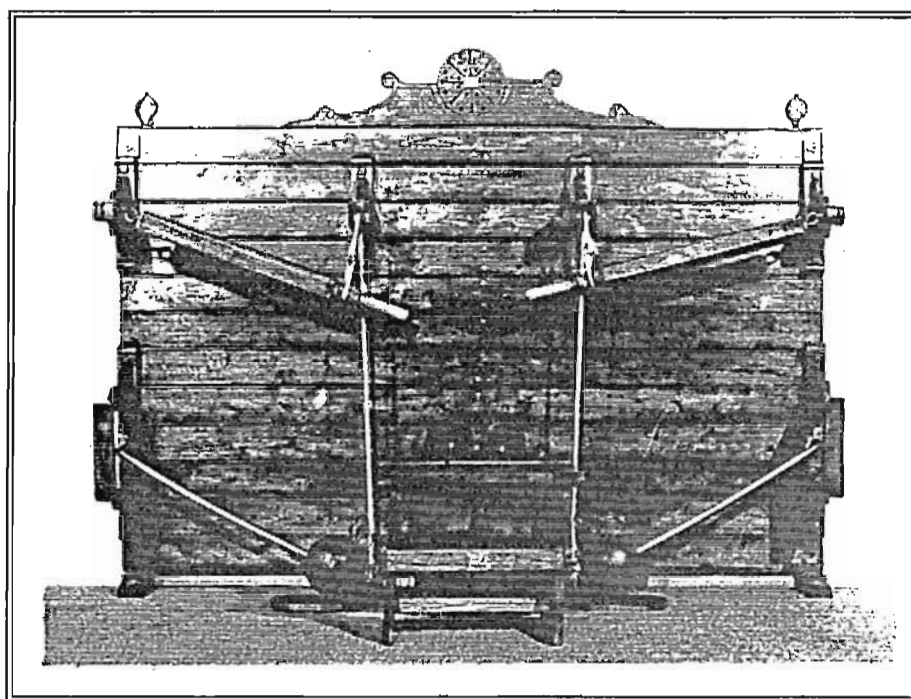


Fig. 7. Aparato de remo con banco fijo. (José M^a. Martínez).

Si lo comparamos con el aparato R-7 de remo diseñado por Herz ⁸ en la misma época, es un aparato muy rudimentario en cuanto a sus materiales y estructura, pero tiene la importancia de su exclusividad en el diseño, y representa una muestra auténtica de la diferencia tecnológica de los aparatos contruidos en España y los de otros países como Alemania. El ejercicio que más frecuentemente se realizaba en este aparato era el de "remar", sentado en el banco y apoyando los pies en las tablillas inclinadas, traccionando con las manos de los remos a la vez que se extendía el tronco.

14. 3. 5.- APARATOS DE POLEAS.

Entre los aparatos de poleas del "Gimnasio de Segovia", destaca el que tiene como resistencias piezas de artillería. Está formado por un soporte vertical de madera con un larguero horizontal en su parte superior con adornos de la época. En los extremos de este larguero están situadas dos poleas. En el soporte vertical se fijan dos barras metálicas con dos piezas de artillería que pueden deslizarse a lo largo de estas barras con el fin de modificar la resistencia. Estas "pesas" tienen una argolla en el extremo, a la que se fija una cuerda que pasa por la polea y llega a un bastón de madera en cuyos extremos hay dos correas y dos asideros para traccionar ⁹. (Fig. 8).

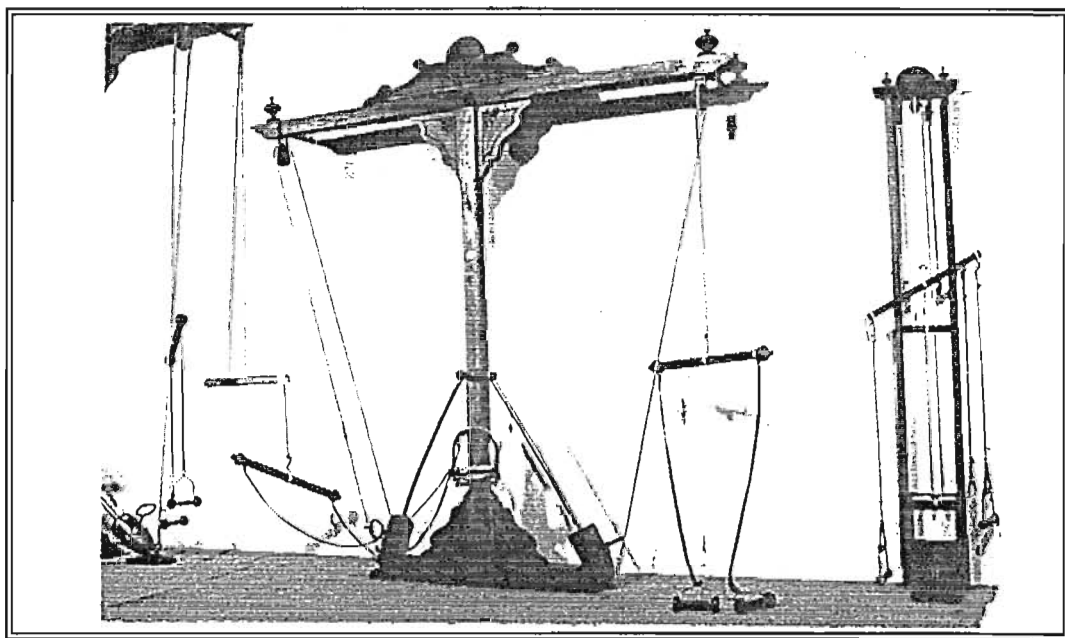


Fig. 8. Aparatos de poleas. (José M^a. Martínez).

Se realizaban en este aparato todo tipo de ejercicios de brazos y cintura escapulo - humeral. La localización del ejercicios dependía de la posición inicial y del tipo de movimiento. Pectorales, dorsales y deltoides eran los músculos más implicados en estos movimientos. Podían trabajar en este aparato dos personas de forma simultánea.

14. 3. 6.- TABLERO DE USOS MÚLTIPLES.

El tablero de usos múltiples, según García Carretero ¹⁰, es uno de los aparatos del "Gimnasio de Segovia" con evidentes objetivos higiénicos y terapéuticos. Está formado por un bastidor rectangular de madera con elementos decorativos en la parte superior. El bastidor es la base para los diferentes aparatos que forman este conjunto.

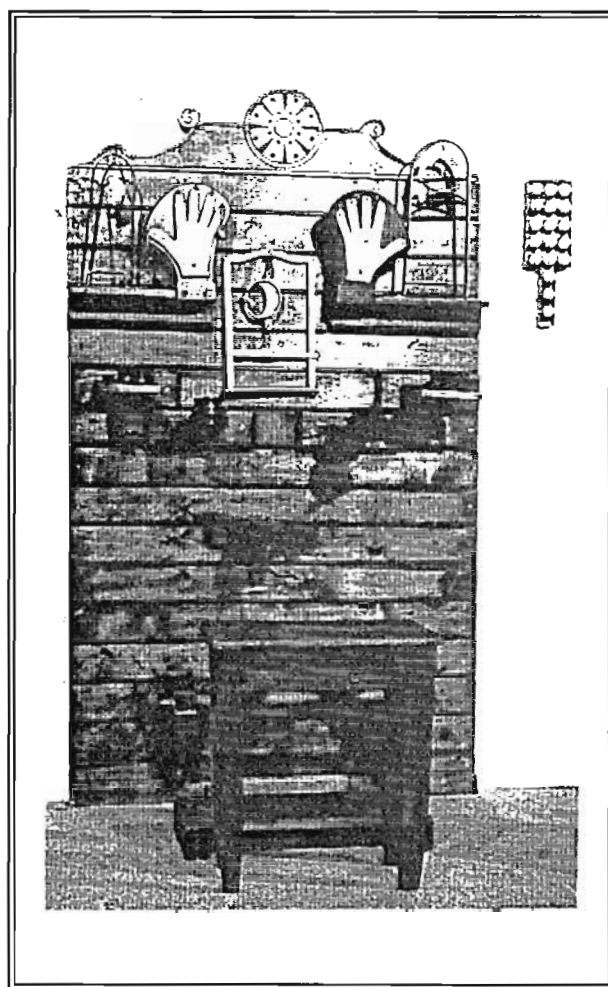


Fig. 9. Aparato de usos múltiples. (José M^a. Martínez).

En el centro del tablero hay un compás para la medición de los diferentes perímetros corporales; por debajo del compás observamos un dinamómetro para presión palmar y a los lados dos dinamómetros de presión constante, con cinco muelles cada uno.

En la parte superior, se encuentran las siluetas de dos manos de donde cuelga un muelle con un dedal en cada dedo. En el centro, por debajo de las dos manos, un dinamómetro falángico.

Hacia la mitad del bastidor hay dos aparatos, uno en cada extremo, para presión de dedos con cuatro flejes de metal y un soporte también metálico. Por dentro de estas cuñas se encuentra una tablilla en forma de palma, con unas correas. Siguiendo hacia abajo, una caja cuadrada de madera con un mango, dentro de la cual hay bolas de madera para masaje.

En la parte inferior hay un aparato formado por una barra que puede girar y en la que se encuentran dos zapatos pegados por el talón. (Fig. 9).

Observamos en este "tablero de usos múltiples" un conjunto de aparatos con muy diversas aplicaciones. El compás, el dinamómetro palmar, los dinamómetros falángicos de presión constante y el dinamómetro falángico de presión variable formarían parte del grupo de aparatos de *"medida y peso"*. Las manos con los dedales, las cuñas y los aparatos para presión de dedos, son *"aparatos específicos de miembro superior"* para fortalecimiento de los músculos flexores, abductores y adductores de los dedos. Las bolas de la caja de madera, se incluyen en el grupo de *"aparatos de masaje"*. Los zapatos servían para realizar ejercicios contra resistencia de flexo-extensión de tobillos, aparato específico de *"miembro inferior"*.

14. 3. 7.- ESPALDERA CON BARRA FIJA, RODILLO Y PESAS.

La espaldera con barra fija, rodillo y pesas, es otro aparato de usos múltiples con base en espaldera que tiene unos soportes para sujetar una barra horizontal de suspensión a 50 cm. de dicha espaldera. El travesaño inferior sirve de eje para un rodillo de madera sobre el que se puede correr o hacer ejercicios de tobillos. El sexto travesaño, empezando desde abajo, es móvil y está unido a dos poleas para ejercicios de flexo-extensión de muñecas. En la parte superior de los laterales de este peldaño hay unas barras metálicas con pesos en sus extremos para ejercicios de brazos ¹¹. (Fig. 10).

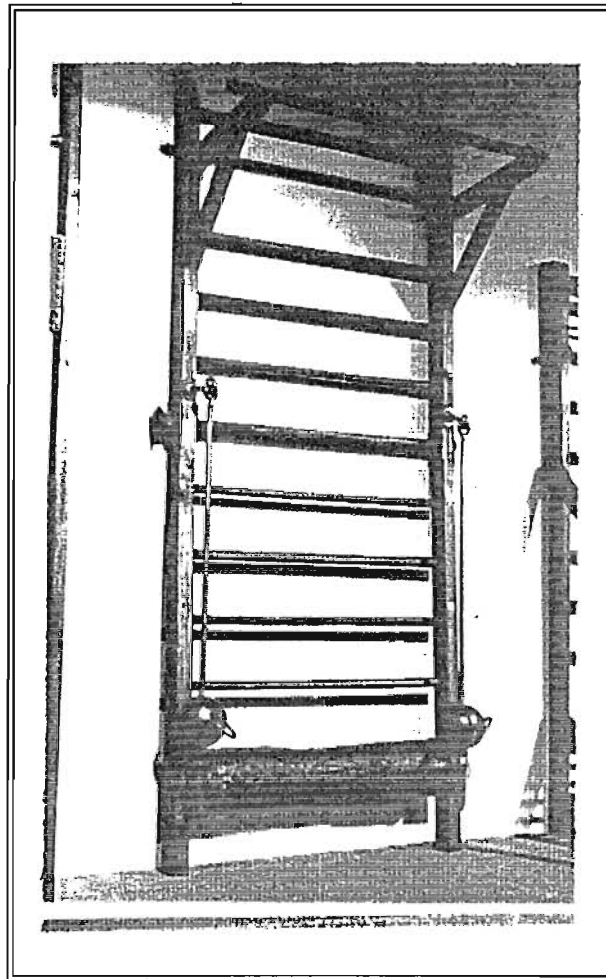


Fig. 10. Espaldera con barra fija, rodillo y pesas. (José M^a. Martínez).

En este aparato se da la especial circunstancia de agrupar ideas y técnicas de las tres escuelas gimnásticas más importantes del siglo XIX; la espaldera representa al sistema sueco de Ling, la barra de suspensión es de la escuela alemana de Jahn y los pesos como resistencia y las poleas pertenecen al sistema de Amorós. Completa este aparato una idea original de su diseñador, D. José M^a Martínez, que es el rodillo móvil en el peldaño inferior de la espaldera.

14. 3. 8.- APARATO PARA PRESIÓN DE PIERNAS.

El aparato para "*presión de piernas*" es sencillo pero muy original, ya que se aplica de forma específica para ejercicios contra resistencia de un grupo muscular. Los músculos adductores de cadera, tenían una gran importancia en la época, ya que eran fundamentales en las técnicas de equitación. Su desarrollo y fortalecimiento era uno de los objetivos prioritarios para un buen jinete.

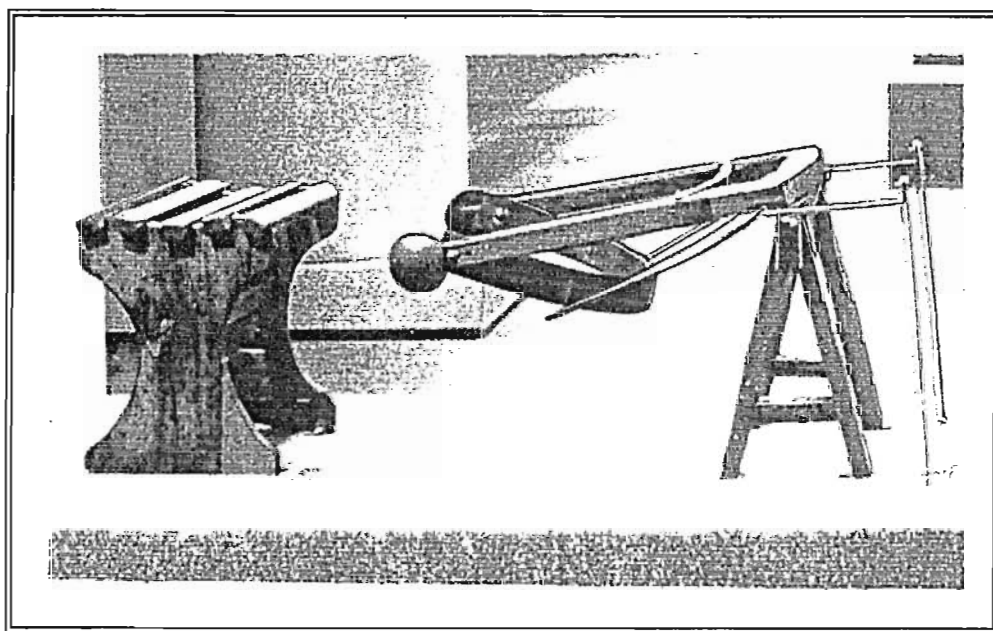


Fig. 11. Aparato para presión de piernas. (José M^a. Martínez).

Este aparato es una horquilla metálica, situada horizontalmente a 50 cm. del suelo, con dos almohadillas en los extremos para ejercer más cómodamente la presión. Tiene también un pequeño banco para sentarse enfrente del aparato y poder realizar los ejercicios presionando las almohadillas con los bordes internos de las rodillas ¹². (Fig. 11).

14. 3. 9.- ESTIRATORIO.

El "*estiratorio*" es un aparato ortopédico, similar a las camas mecánicas de Venel ¹³, Maisonabe ¹⁴ y Pravaz ¹⁵, pero con un diseño original. Su inventor, José M^a Martínez, lo diseñó para corregir alteraciones de columna y para aumentar la talla ¹⁶.

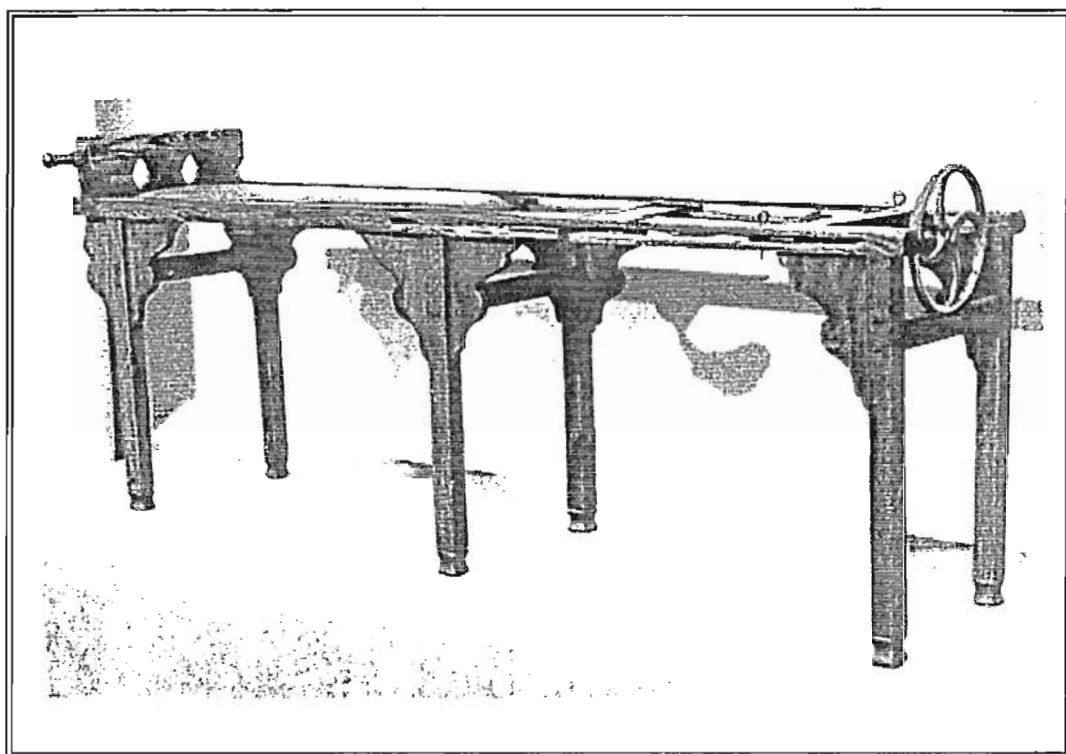


Fig. 12. "Estiratorio". (José M^a. Martínez).

Este aparato es una mesa con un "cepo" formado por dos agujeros para sujetar los pies y un travesaño para la sujeción de manos en el otro extremo. Este travesaño se podía mover a voluntad sobre unos carriles por medio de un volante. Tiene esta mesa un tablero horizontal con el fin de sujetar la cabeza y apoyar las escápulas. La base está formada por seis patas de madera que dan al conjunto una gran consistencia y la estabilidad suficiente para ejercer las fuerzas de tracción necesarias sobre la persona que se situara encima de la mesa. (Fig. 12).

No es un aparato demasiado eficaz para el tratamiento de las alteraciones de columna, debido a que la tracción se realiza a través de los brazos sobre la cintura escapular y a través de las escápulas sobre la columna vertebral. Las camas mecánicas que se utilizaron con estos objetivos durante el siglo XIX, realizaban la tracción por medio de correas y cincha en la parte superior del tórax y sobre el cuello por medio de un barbuquejo cervical, por lo que el efecto era mucho más localizado en la columna. No obstante el "*estiratorio*", tiene su importancia como aparato original en cuanto a su diseño, y del que su autor refiere haber conseguido buenos resultados.

14. 3. 10.- BICICLETA ERGOMÉTRICA.

La denominada "bicicleta ergométrica", es en realidad un aparato con una sola rueda que se utilizaba para mejorar la movilidad articular y la fuerza general de los miembros inferiores. Los músculos que más directamente intervenían en el pedaleo eran los del grupo extensor, fundamentalmente los cuádriceps y los gemelos.

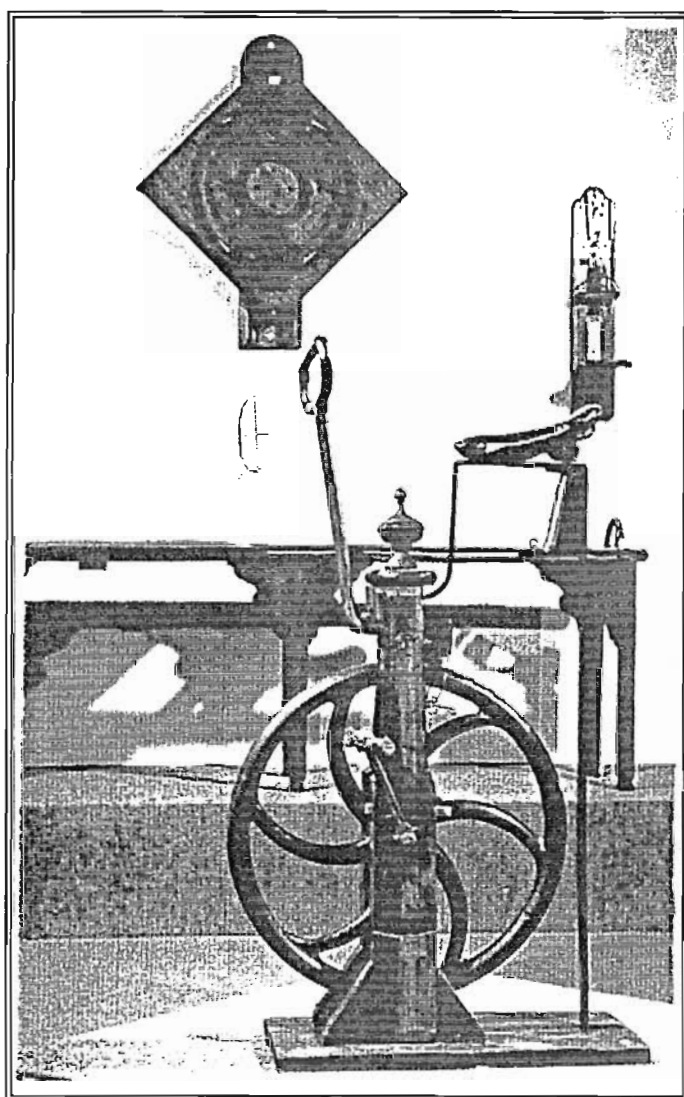


Fig. 13. "Bicicleta ergométrica". (José M^a. Martínez).

El ciloergómetro está formado por una base y una estructura vertical de madera que aloja en su interior una rueda y dos pedales en una sola pieza. El soporte vertical también es

base para el manillar y el asiento del aparato. Un muelle actúa como freno con cinco posibles niveles de resistencia. (Fig. 13).

La originalidad de este aparato con respecto a los ciclos estáticos de la época es, además del diseño personal de la rueda y su soporte, el sistema de aplicación de resistencias al movimiento de las piernas por medio de resortes y no mediante un sistema de frenos por rozamiento o fricción, que era lo habitual.

14. 3. 11.- VIBRADOR PARA ESGRIMISTAS.

Entre los aparatos de masaje, es muy original el "*vibrador para esgrimistas*", que según afirma García Carretero ¹⁷, se utilizaba para "aliviar el dolor de los golpes bajos que se producían en la práctica de la esgrima, mediante un ligero masaje". (Fig. 14).

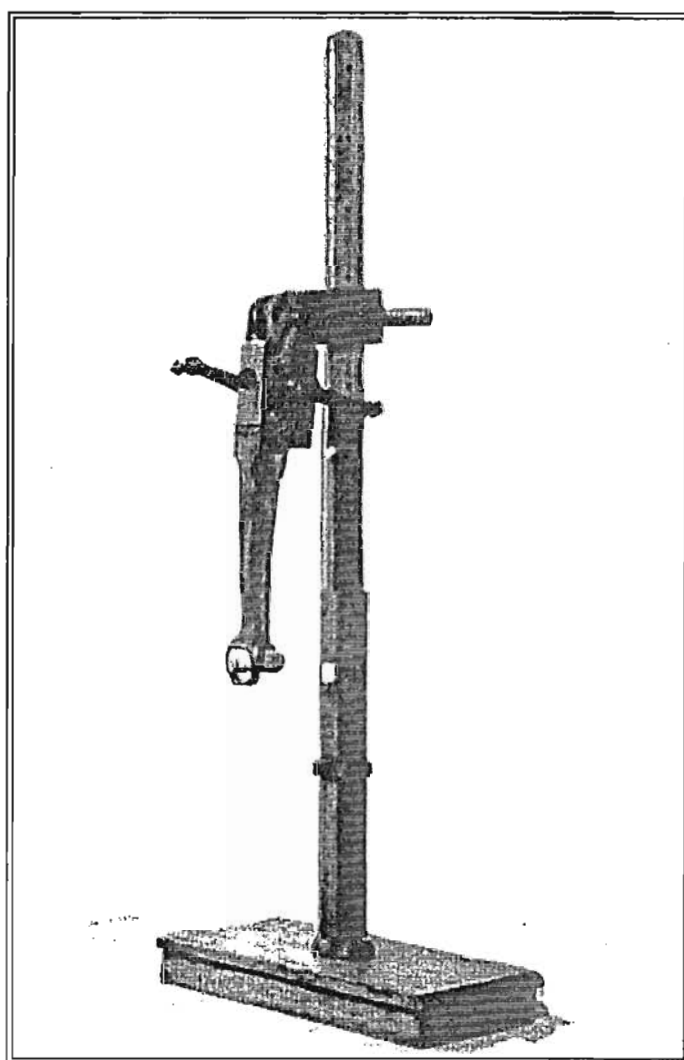


Fig. 14. Vibrador para esgrimistas. (José M^a: Martínez).

El "*vibrador para esgrimistas*" es un aparato de madera con una base y un listón vertical que se puede fijar a diferentes alturas. Sobre esta base se coloca el vibrador, que consiste en una pieza de madera con unos cilindros que vibran accionados por una manivela.

14. 4.- APARATOS COMUNES DEL "GIMNASIO DE SEGOVIA".

Esta pequeña muestra representativa de once aparatos del "Gimnasio de Segovia", contribuye a comprender de una forma más directa las características tecnológicas del material gimnástico en España a finales del siglo XIX, nos permiten comparar la evolución de los aparatos de la época y nos hacen pensar que aunque surgieron buenos "diseñadores", como José M^a Martínez de la Escuela Central de Gimnástica de Madrid, no contaban con los medios tecnológicos que otros autores como Zander y Herz tuvieron en países europeos más desarrollados.

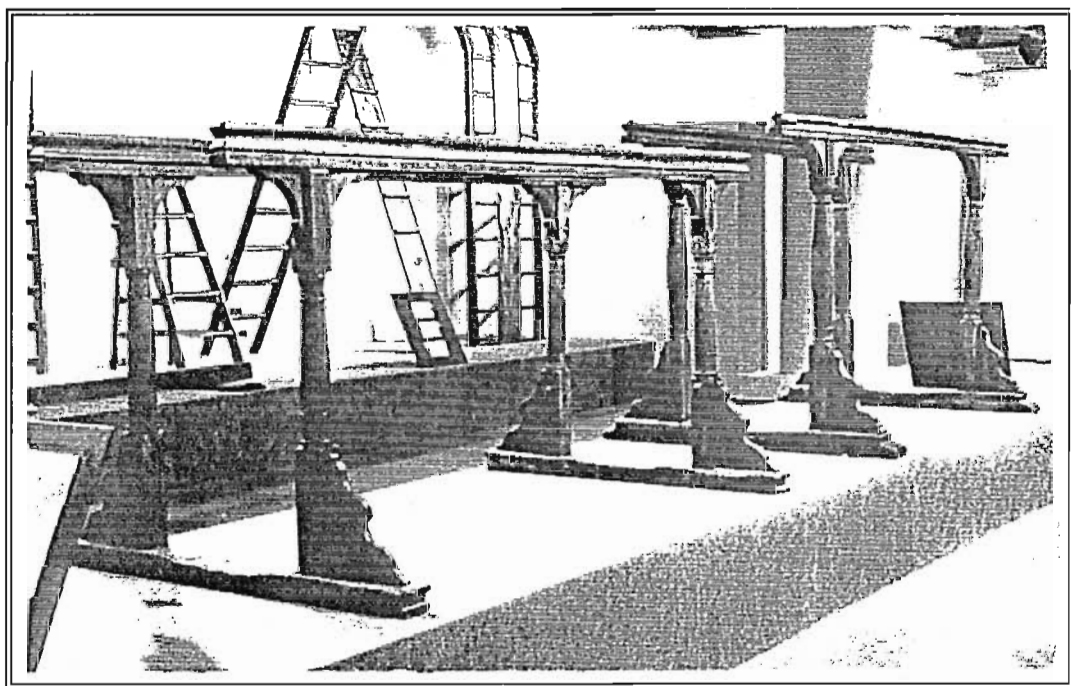


Fig. 15. Paralelas. (José M^a. Martínez).

Como anexo a este capítulo incluimos las reproducciones del resto de los aparatos más interesantes de este gimnasio del siglo XIX, que sin ser tan exclusivos como los anteriores tienen la importancia de haber sido contruidos por artesanos de la época y su conservación durante más de cien años. (Figs. 15 a 21).

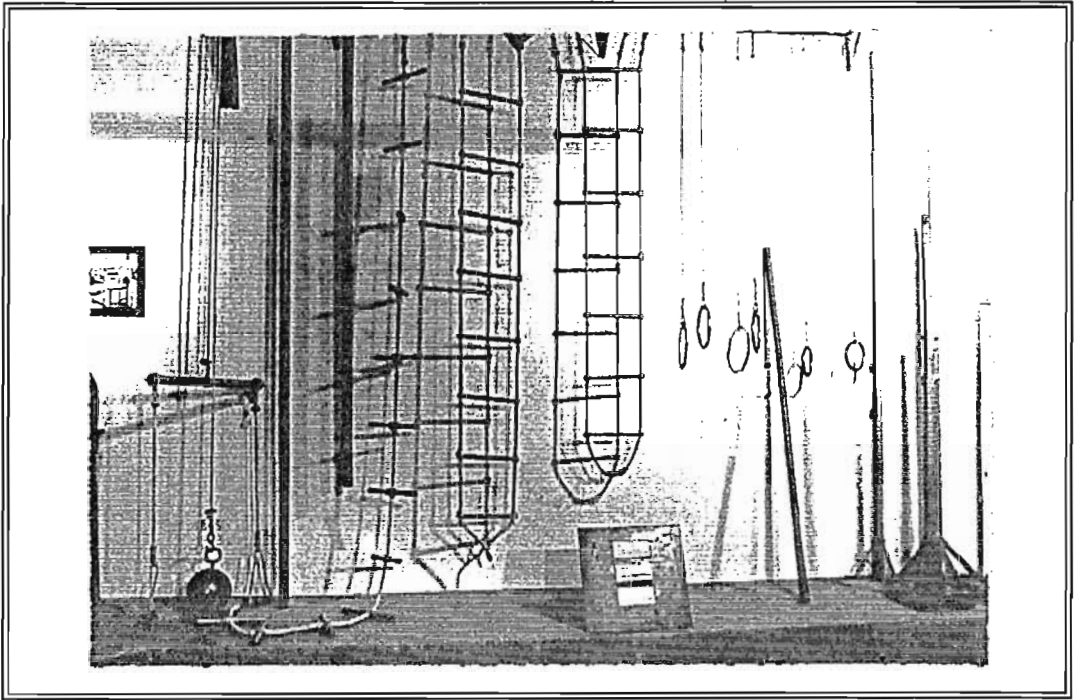


Fig. 16. Mástiles, cuerdas, escalas, anillas. (José M^a. Martínez).

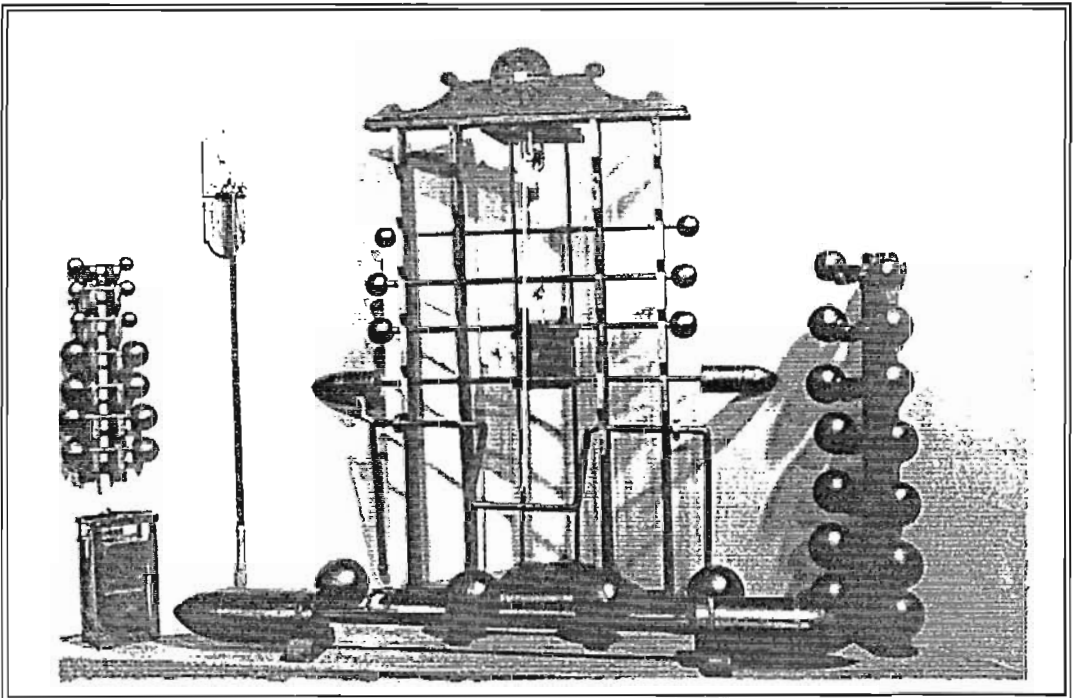


Fig. 17. Pesas de barra corta y larga. Balas de cañón. (José M^a. Martínez).

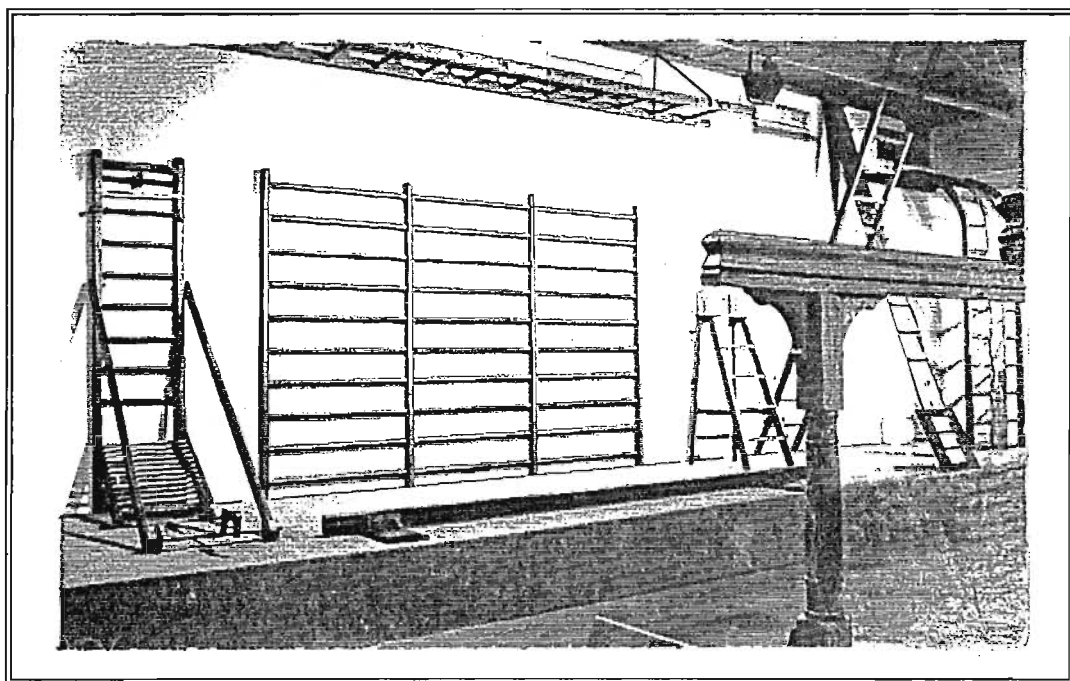


Fig. 18. Espalderas. (José M^a. Martínez).

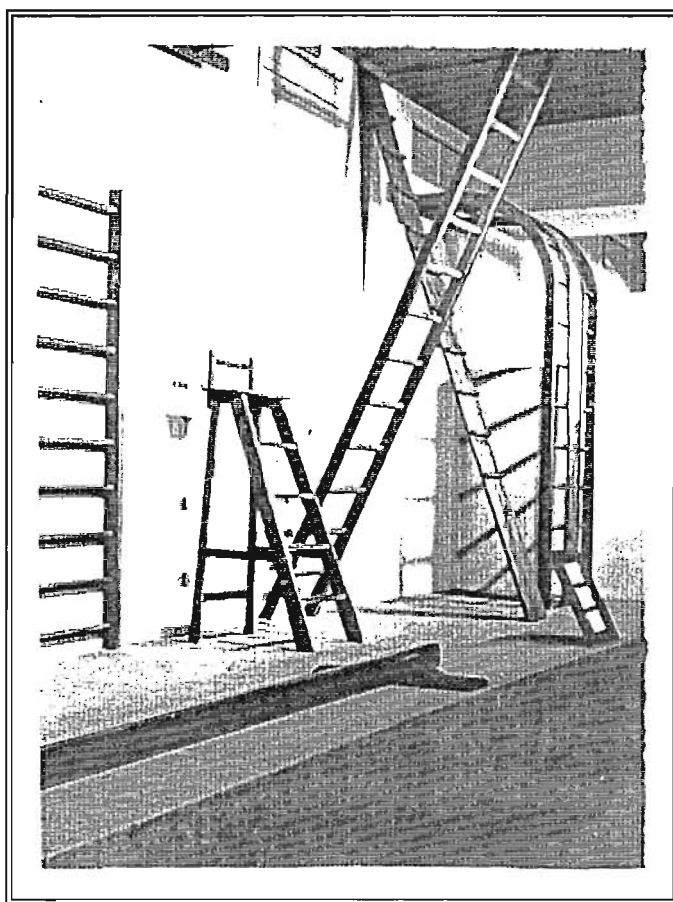


Fig. 19. Escaleras. (José M^a. Martínez).

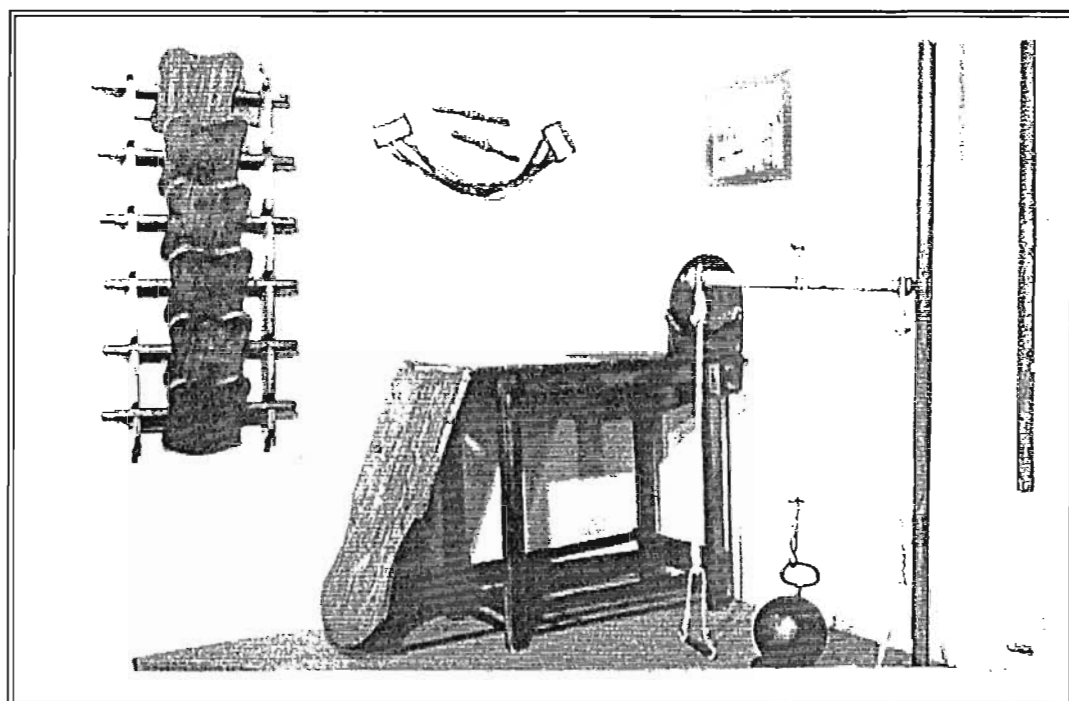


Fig. 20. Banco ortopédico articulado, espaldillas. (José Mª. Martínez).

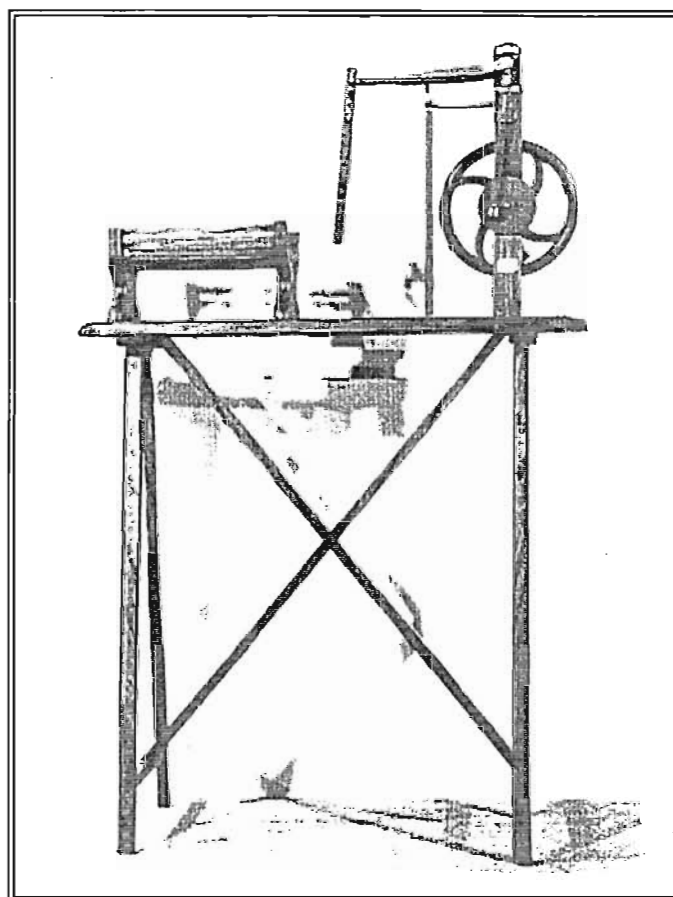


Fig. 21. Aparato para la recuperación funcional del brazo. (José Mª. Martínez).

La relación de aparatos del Gimnasio de Segovia es la siguiente: Soporte para barras largas de pesas. Medidor de la potencia del puñetazo. Rueda de hombro. Horquilla para el trabajo de abductores y adductores de cadera. Espalderas. Espaldera con "doce rodillos metálicos inclinados" para correr. Espaldera con barra fija pequeña. Tablero de múltiples aplicaciones. Dos escalas. Dos tableros con mancuernas. Una polea pequeña. Pórtico con polea grande y en el lateral para el trabajo del antebrazo. Distintos aparatos de espirografía. Dos tableros con seis espaldillas. Seis juegos de "togo". Un saltómetro. Estantes con juegos de mazas de diferentes tamaños. Soporte para dos poleas. Artificio graduado para medir la fuerza de empuje. Banco ortopédico graduado. Estantería con diversas armas de esgrima, caretas y guantes. Aparato de remo de banco móvil. Escalera ortopédica. Escalera inclinada. Dos cuerdas de trepa. Escalera curva. Escala de puñales. Escala falángica. Dos mástiles de trepa. Un tablero con un banquillo para remar. Escalera horizontal con una pequeña escalera para subir a ella. Cuerda con travesaño. Cuerda lisa para trepa. Pesa grande de 50 Kg. fabricada con dos obuses. Estiratorio. Pulsómetro. Plinton moderno. Potro moderno. Anillas de acero. Balón de goma sujeto a techo y suelo por dos elásticos. Paralelas.

- ¹ **García Carretero, M. 1971.** El Gimnasio de Segovia. I.N.E.F.
I.N.E.F. 1988. Un Gimnasio del Siglo XIX, Segovia 1890. Madrid: I.N.E.F.
- ² **González Aja, Teresa M^a. Hernández Vázquez, José Luis.** Seminario Francisco Amorós, su obra entre dos culturas. Madrid: Instituto Nacional de Educación Física, 1988,
(García Carretero, M. Amorós en España, Gimnasio de Segovia), pág 72.
- ³ **García Carretero, M.** Op. cit., págs. 64 y 65.
- ⁴ **García Carretero, M.** Op. cit., págs. 40 y 41.
- ⁵ **Heiser, Ch. 1854.** Traité de Gymnastique Raisonnée au point de vue orthopédique, hygiénique et médical ou cours d'exercices appropriés à l'éducation physique des deux sexes et applicables à tous les ages. Paris: Librairie de Victor Masson. Figs. 100 y 101.
- ⁶ **García Carretero, M.** Op. cit., pág. 46.
- ⁷ **García Carretero, M.** Op. cit., pág. 58.
- ⁸ **Herz, Max. 1907.** Manual de Iatro-Gimnasia. (Gimnasia Medicatriz). Traducido del alemán al castellano por el Dr. Augusto Pi y Gibert. Barcelona: Herederos de Juan Gili, Editores. Fig. 125, pág. 277.
- ⁹ **García Carretero, M.** Op. cit., pág. 53.

- ¹⁰ **García Carretero, M.** Op. cit., págs. 50 a 53.
- ¹¹ **García Carretero, M.** Op. cit., págs. 48 y 49.
- ¹² **García Carretero, M.** Op. cit., págs. 64 y 65.
- ¹³ **Venel, J.A. 1785.** Description de plusieurs nouveaux moyens mécaniques propres à prévenir, borner et même corriger dans certains cas les courbures latérales et la torsion de l'épine du dos, in Memoires de la Société des Sciences Physiques de Lausanne. pag. 206.
- ¹⁴ **Maisonabe, C. A. 1825.** Sur les difformités de la colonne vertébrale. Journal Clinique, nº 1, pag. 32.
- ¹⁵ **Pravaz, C. B. 1827.** Méthode nouvelle pour le traitement des déviations de la colonne vertébrale. París. Pág. 159.
- ¹⁶ **García Carretero, M.** Op. cit., págs. 58 a 60.
- ¹⁷ **I.N.E.F. 1988.** Un Gimnasio del Siglo XIX, Segovia 1890. Madrid: I.N.E.F. Pág. 59.

CAPÍTULO 15.

CONCLUSIONES.-

Los aparatos que utilizaron los sistemas gimnásticos más importantes del siglo XIX, fueron parte importante del material de trabajo de Terapéutica Física. En algunas ocasiones sirvieron de referencia válida para el diseño posterior de aparatos de mecanoterapia fundamentales para la recuperación funcional, y en muchos casos fueron el punto de partida de un buen número de aparatos que actualmente se utilizan en centros de rehabilitación o fisioterapia.

Aunque el sistema gimnástico sueco de Ling, mantuvo la teoría de "ejercitar el cuerpo sin aparatos", utilizó como complemento alguno muy importante para facilitar la localización de los ejercicios. Entre los aparatos de la gimnasia sueca de Ling, el cuadro sueco, la barra sueca y las espalderas, se utilizaban para la prevención y el tratamiento de alteraciones del aparato locomotor, sobre todo de columna vertebral. Se realizaban en estos aparatos, con fines preventivos, ejercicios globales de fuerza, flexibilidad y coordinación. Los ejercicios específicos para la corrección de las diferentes deformidades del ráquis tuvieron una gran importancia dentro de la "gimnasia médica sueca".

Las espalderas, elemento fundamental como punto de apoyo para innumerables ejercicios analíticos, forman parte en la actualidad del conjunto de aparatos de un gimnasio y es frecuente encontrarlas también en centros de rehabilitación.

La barra sueca como aparato de suspensión y de equilibrio, sirvió en su momento, con algunas modificaciones, para corregir algunos problemas de columna vertebral. Los bastidores de Lorenz y de Beely son claros ejemplos de las adaptaciones de la barra sueca para el tratamiento de la escoliosis y cifosis torácica. Es importante apreciar el paralelismo entre los aparatos de los diferentes sistemas gimnásticos. En este último caso, es significativo que el Bastidor de Beely, aunque mucho más sofisticado en cuanto a su diseño y construcción, no deja de ser una réplica de la escalera ortopédica convexa propuesta en el sistema francés de Amorós.

Posteriormente Zander, discípulo de Ling, sería considerado como el "creador de la gimnasia medicomecánica", también denominada "mecánica gimnástica" o "mecanoterapia". Basándose fundamentalmente en las teorías de su maestro, diseñó 71 aparatos mecánicos con el fin de reemplazar al ayudante o "gimnasta" mediante una serie de máquinas impulsadas por el propio paciente, motores de vapor y más tarde por motores eléctricos. Esta idea de Zander para la aplicación de ejercicios por medio de máquinas fue el origen de la mecanoterapia.

La influencia de Ling, como maestro de Zander, es fundamental para el diseño de sus aparatos, ya que una de sus principales características era la posibilidad de localizar de forma específica cada uno de los ejercicios. Podemos afirmar, siguiendo este planteamiento, que el origen de la mecanoterapia está directamente relacionado con las teorías del sistema gimnástico sueco de Ling.

La mecanoterapia resultó ser una buena alternativa para sustituir, en algunos casos, la acción manual del denominado "gimnasta" en la gimnasia sueca "médica manual". Hemos

encontrado la denominación de "gimnasta", refiriéndose al especialista que utilizaba el movimiento para el tratamiento de afecciones físicas, en diferentes obras de la bibliografía consultada; Zander, Hartelius, Lagrange, Bumm y Herz son ejemplos representativos entre los autores que sostienen esta teoría.

Este último autor, Max Herz, desarrolló un sistema específico de mecanoterapia. Utilizó a finales del siglo XIX modelos de máquinas y aparatos parecidos a los de Zander, aunque basados en teorías más evolucionadas y vanguardistas de finales del siglo XIX. Propuso alternativas mecánicas al trabajo manual y defendió la teoría de la gimnasia de resistencia instrumental para sustituir al "ayudante" o "gimnasta".

Los modelos de aparatos del sistema francés de Amorós contribuyeron también de forma importante en la aplicación de ejercicios para la recuperación funcional como parte de la Terapéutica Física. Hemos clasificado y agrupado estos aparatos según sus aplicaciones, describiendo los que se empleaban como soporte y los utilizados para realizar ejercicios de suspensión, apoyo, trepa y escalada, saltos, lucha, equilibrio, flexibilidad, para aplicación directa e indirecta de resistencias y finalmente los de medida y de peso. Estos aparatos componían básicamente "el ajuar" de un gimnasio del siglo XIX.

Dentro del grupo de aparatos de "*suspensión*", las escaleras, fueron las más utilizadas con fines higiénicos y terapéuticos. La escalera convexa, también denominada ortopédica, tuvo un importante papel durante el siglo XIX en la corrección de la cifosis torácica y en el tratamiento de la escoliosis mediante técnicas de suspensión. Aunque no tan frecuentemente como en aquellos tiempos, todavía se conserva y utiliza en algunos gimnasios modernos con los mismos objetivos.

Entre los aparatos de *"apoyo"*, "las barras paralelas" es el aparato que más habitualmente se empleó para el trabajo de compensación en los desequilibrios de columna vertebral. Las denominadas "paralelas ortopédicas" descritas por Lladó y Barceló son muestra representativa de esta aplicación higiénica y terapéutica. Actualmente las barras paralelas se emplean en Rehabilitación en procesos que requieren técnicas específicas de reeducación de la marcha.

No encontramos una aplicación concreta en Terapéutica Física, dentro del grupo de aparatos de *"tropa y escalada"* y tampoco en el de *"saltos"* ni en el de *"lucha"*. Estos aparatos se emplearon fundamentalmente con el objetivo de aumentar la fuerza de los miembros superiores e inferiores, y aunque hubo autores, como Pedregal, que tomaron sus precauciones para evitar los desequilibrios musculares que podían producirse por la utilización incorrecta de estos aparatos, no se emplearon con fines terapéuticos; su objetivo principal fue el educativo o formativo y en algunos casos higiénico.

Los bastones y las picas fueron entre los aparatos de *"flexibilidad"*, los que más contribuyeron en el tratamiento de alteraciones articulares, sobre todo del hombro, y en la reeducación de las deformidades de columna vertebral. Estos aparatos, tan sencillos e importantes a la vez, todavía se ven en gimnasios y en centros de Rehabilitación, aplicándose con fines higiénicos y terapéuticos.

Como representante importante de los aparatos de *"aplicación directa de peso"*, debemos hacer referencia a las pesas. Es el aparato, dentro de este grupo, con mayores variaciones y aplicaciones en los procesos de recuperación funcional. Imprescindibles para la

adquisición, mejora y entrenamiento de la fuerza muscular, son un elemento habitual en el tratamiento fisioterápico de los procesos traumatológicos.

La utilización de muelles o resortes para la aplicación de resistencias o como técnicas de suspensión fue otro de los grandes adelantos del siglo XIX en esta materia. El "Método Gimnástico de Pichery", descrito en 1857, fue denominado "gimnasia del opositor" ya que hacía las funciones de "un profesor que aplicara resistencias a los distintos movimientos"

Este "método gimnástico" es uno de los puntos de partida de la aplicación de resistencias con cuerpos elásticos y de los sistemas de suspensión mediante muelles o resortes.

Las poleas fueron un elemento trascendental y revolucionario entre los sistemas de *"aplicación indirecta de peso"*. Se utilizaron inicialmente con el objetivo de mejorar la fuerza y la movilidad articular. Desde la "báscula braquial" inventada por Amorós hasta la "máquina de poleas" de Bourlot y la "máquina gimnástica" diseñada por el profesor Vignolles, hubo una gran cantidad de modelos que se propagaron rápidamente y evolucionaron de forma continua durante el siglo XIX.

Surgieron en España, en esta época, autores que construyeron máquinas y aparatos tomando como base para su funcionamiento las poleas. El "carro", el "aparato de dilatación pectoral", el "aparato para contracciones, dominaciones y cruces", la "silla gimnástica", diseñados por Lladó y Barceló; la "máquina de presión" de López Gómez; la "polea triunfante" de Sánchez y González de Somoano y la "máquina de poleas de tiro oblicuo"

descrita por García Fraguas son algunos ejemplos representativos del gran interés que tuvieron las técnicas basadas en la utilización de los sistemas de poleas.

Busqué y Torró, autor que manifiesta a través de su obra evidentes conexiones con las teorías de Ling y Amorós, definió por primera vez, en 1865, el concepto de Rehabilitación. "La gimnástica médica necesita ejercicios especiales para la rehabilitación de ciertas alteraciones funcionales y para la corrección de algunos vicios de conformación". Considera este autor, que uno de los adelantos técnicos más importantes de la época es la utilización de las máquinas de poleas, concretamente la "máquina gimnástica de Vignolles", para localizar los ejercicios de forma analítica.

Las técnicas de aplicación indirecta de pesos mediante sistemas de poleas continuaron aplicándose, con buenos resultados, durante la segunda mitad del siglo XIX y todo el siglo XX. Guthrie Smith, Colson y Rocher son autores de nuestra época que han difundido sus métodos específicos de poleoterapia. En la actualidad estos métodos siguen utilizándose, con mucha frecuencia, en los centros de Rehabilitación

Los aparatos de medida y de peso, aunque no son específicos de la gimnástica, fueron muy útiles para las valoraciones antropométricas y funcionales. Resultaron imprescindibles para el análisis de las mejoras obtenidas con la aplicación de los ejercicios generales y específicos.

Los dinamómetros, tallímetros, básculas, cirtómetros, espirómetros y demás aparatos de medida, más relacionados con las ciencias médicas que con la gimnástica, tuvieron un gran campo de aplicación en los gimnasios del siglo XIX. En la actualidad estos aparatos no

se encuentran en los gimnasios y los estudios antropométricos, las valoraciones funcionales, dinamometrías, espirometrías etc., son pruebas que realizan exclusivamente los profesionales de la Medicina y sus ciencias afines.

Los gimnasios de finales del siglo XIX en España, recibieron la influencia de los sistemas gimnásticos más importantes de la época. Los aparatos que se utilizaron en estos gimnasios coincidían básicamente con los modelos del sistema gimnástico sueco de Ling, el sistema alemán de Jahn y el sistema francés de Amorós en la mayoría de las ocasiones.

Los aparatos del "Gimnasio de Segovia" confirman estas influencias externas tanto en su diseño como en los materiales utilizados para su construcción. Tres grandes grupos de aparatos forman parte de este gimnasio. El primer grupo lo componen los aparatos cuyo origen se remonta a la línea gimnástica del sistema sueco descrito por Ling. El segundo grupo, el más amplio, está formado por los aparatos del sistema gimnástico francés de Amorós. El tercer grupo es el de aparatos con diseños exclusivos de José M^a Martínez basándose en las teorías de estos sistemas y de una manera especial en el contenido de la asignatura " Mecánica y construcción de aparatos de gimnasio y ejercicios que en los mismos deben practicarse" de la Escuela Central de Gimnástica de Madrid. La mayoría de estos aparatos tenían finalidades formativas, educativas e higiénicas, y alguno de ellos tenían un claro objetivo correctivo y terapéutico.

El "Gimnasio de Segovia", fundado en 1890 por D. José M^a Martínez, es el mejor ejemplo que se conserva en la actualidad en España del tipo de aparatos que se utilizaban en los gimnasios de la época.

La escalera ortopédica, la rueda de hombro, las espalderas, el tablero de usos múltiples, los aparatos y máquinas de poleas, el estiratorio, el banco ortopédico articulado y el aparato para la recuperación funcional del brazo son ejemplos representativos de las aplicaciones higiénicas, ortopédicas y terapéuticas de los aparatos gimnásticos de finales del siglo XIX en España.

Aunque las ideas originales del artífice de los aparatos de este gimnasio, José M^a Martínez, eran correctas y cumplían los objetivos que pretendían, es evidente la diferencia tecnológica entre estos aparatos y los que en la misma época diseñó y mandó construir Herz en Alemania. Si comparamos los aparatos de remo, los de recuperación funcional del brazo o los que utilizaron ambos autores para el fortalecimiento de adductores de la articulación coxo-femoral, es fácil apreciar las grandes diferencias entre los materiales utilizados, los diseños y sus características técnicas. Las máquinas de Herz, parecen de otra época, más sofisticadas, más precisas, fabricadas con materiales más resistentes, con tecnología más avanzada. No obstante los aparatos diseñados por José M^a Martínez, así como los de otros autores españoles de la época demuestran, en compensación con la falta de recursos económicos y tecnológicos, su gran ingenio. Los aparatos exclusivos del "Gimnasio de Segovia" y los de autores como Busqué y Torró, Lladó y Barceló, Salvador Gómez, García Fraguas, Sánchez y Glez. de Somoano y Pedregal entre otros, confirman la capacidad de resolver situaciones adversas con grandes dosis de imaginación.

La gimnasia higiénica y médica, de gran importancia en el siglo XIX, fue el origen de algunos aparatos, métodos y técnicas que posteriormente utilizó la Terapéutica Física. Estos aparatos se emplean actualmente, en su versión moderna, en centros de fisioterapia y rehabilitación.

Consideramos que este estudio del material gimnástico del siglo XIX, y su aportación a la mecanoterapia y cinesiterapia, puede ser uno de los puntos de partida para concretar los orígenes de estas ciencias en Europa y más concretamente en España. Al ser un estudio panorámico del tema, no es posible afirmar con rotundidad una serie de conclusiones. Sin embargo consideramos que esta tesis puede ser una ayuda importante para futuras investigaciones que con seguridad aportarán más datos y localizarán otras conexiones entre la Gimnástica y la Terapéutica Física.

BIBLIOGRAFÍA.

Abbondati, Niccoló. 1846. Istituzione di Arte Ginnastica per le Truppe di Fanteria de S. M. Siciliana. Napoli: dalla Reale Tipografia Militare.

Angerstein, Eduard. 1890. Haus-gymnastk für Mädchen und Frauen: eine anleitung zu körperli lichen übungen füz gesunde und kranke des weiblichen geschlechtes. Berlin: Herman Paetel.

Angerstein, Eduard. 1892. La gymnastique à la maison à la chambre et au jardin. Paris: Librairie J. B. Baillière et fils.

Amorós y Ondeano, Francisco, Marqués de Sotelo. 1830. Manuel D'éducation Physique, Gymnastique et Morale. Paris: à la Librairie Encyclopédique de Roret.

Amorós y Ondeano, Francisco, Marqués de Sotelo. 1848. Nouveau Manuel Complet D'éducation Physique, Gymnastique et Morale, Tomo 1. Paris: à la Librairie Encyclopédique de Roret.

Amorós y Ondeano, Francisco, Marqués de Sotelo. 1848. Nouveau Manuel Complet D'éducation Physique, Gymnastique et Morale, Tomo 2. Paris: à la Librairie Encyclopédique de Roret.

Aparici, José María. 1852. Instrucción para la Enseñanza de la Gimnástica en los cuerpos de tropas y establecimientos militares. Madrid: Imprenta y Estereotipia de M. Rivadeneyra.

Blaikie, William. 1890. Sound bodies for our boys and girls. New York: Harper & Brothers.

Braun, Brouwers et Docx. 1874. Gymnastique Scolaire en Hollande , en Allemagne et dans les Pays du Nord: suivie de l'etat de l'enseignement de la Gymnastique en France. Paris: Librairie J. B. Baillière et fils.

Busqué y Torró, Sebastián. 1865. Gimnástica Higiénica, Médica y Ortopédica o el ejercicio considerado como medio terapéutico. Madrid: Imprenta de Manuel Galiano.

Busqué y Torró, Sebastian. 1865. Máquina gimnástica del Sr. Vignolles. El Pabellón Médico. 5: 4: págs. 42 y 43. Tomado de: **Climent Barberá. 1991.** La formulación del concepto de rehabilitación en la obra gimnástica de Sebastián Busqué Torró (1865). Medicina e Historia, nº 40. Barcelona: J. Uriach y & Cía., S. A.

Calleja, Saturnino. 1909. Diccionario manual enciclopédico de la Lengua Española. Madrid: Saturnino Calleja Fernández.

Caminade, Louis. 1897. Du Developpement Thoracique par la Gymnastique Respiratoire: contribution à L'éducation Physique de la jeunesse. Paris: Félix Alcan.

Campo, José del. 1878. Elementos de Educación Física: descripción de los aparatos considerados como más útiles y necesarios para el estudio de la Gimnástica Higiénica. Palma: Imprenta de Pedro J. Gelabert.

Carlier, Pedro. 1807. Tratado de Gimnasia Médica y Civil. Santander: Imprenta de I. González.

Casares, Julio. 1977. Diccionario ideológico de la lengua española. 2ª ed. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, S. A.

Cesar Fernández, Carlos. 1908. Gimnástica Médica, sus aplicaciones Higiénicas, Terapéuticas y Ortopédicas. Zaragoza: Tip. Hospicio.

Chancerel, G. 1864. Historique de la Gymnastique Médicale: depuis son origine jusqu'à nos jours. Paris: Adrien Delahaye.

Climent Barberá, J. M. 1991. La formulación del concepto de rehabilitación en la obra gimnástica de Sebastián Busqué Torró (1865). Medicina e Historia, nº 40. Barcelona: J. Uriach y & Cía., S. A.

Colson, John. 1974. Terapéutica por ejercicios progresivos en Rehabilitación y Educación Física. Barcelona: Editorial Jims.

Collineau, A. 1884. La Gymnastique: Notions Physiologiques et Pedagogiques: Applications Hygiéniques et Médicales. Paris: Librairie J. B. Baillière et fils.

Coudol, Hugues. 1864. Gymnique française ou méthode pour servir à l'éducation physique. Toulouse: Imprimerie de A. Chavin.

Couvreur, E. 1889?. Les Exercices du Corps: le développement de la force et de l'adresse.

Paris: J. B. Baillière et fils.

Decref y Ruiz, Joaquín. 1892. Estudios teórico prácticos sobre Mecanoterapia. Madrid:

Imprenta y Librería de Nicolás Moya.

Decref y Ruiz, Joaquín. 1914. Kinesiterapia. Madrid: Adrian Romo Editor.

Delpech, J. M. 1828. L'Orthomorphie par rapport à l'espèce humaine.. Paris.

Depping, Guillaume. 1869. Merveilles de la force et de l'adresse: Agilité, Souplesse,

Dextérité. Paris: Librairie L. Hachette.

Depping, Guillaume. 1886. Fuerza y destreza: agilidad, ligereza, flexibilidad. Barcelona:

Daniel Cortezo y Cía.

Diego Fernández, A. 1905. Manual práctico de Masaje. Madrid: Puerto y Losada,

Impresores.

Docx, G. 1882. Guide pour L'enseignement de la Gymnastique des filles. Namur: Lib

Classique et Scientifique de Ad. Wesmael-Charlier.

Drakenberg, Hjorth, Norman, Svalling y Levin. 1963. El Instituto de Gimnasia. Citius,

Altius, Fortius. Estudios deportivos. Madrid: General Mola, 280. Tomo V, fasc. 3. pág. 291.

Dujardin-Beaumetz, Georges. 1890. La Higiene Terapéutica: Gimnasia, Masaje, Hidroterapia, Aeroterapia, Climatoterapia. Traducida por Gustavo Reboles y Campos. 2ª edición, 2ª tirada. Madrid: Librería Editorial de Carlos Bailly-Bailliére.

Escuela Central de Profesoras y Profesores de Gimnástica (Madrid). 1887. Disposición legislativa, reglamento y programas oficiales de la Escuela Central de Gimnástica. Madrid: Tipografía de Manuel G. Hernández.

Friedlander R. 1896. Physikalischen Heilmethoden. Wiesbaden: Verlag Von J. F. Bergmann.

Gamba, Alberto. 1881. La Ginnastica Médica. Torino: Tip. A. Locatelli, via Maria Vittoria, 28.

García Carretero, M. 1971. El Gimnasio de Segovia. I.N.E.F.

García Fraguas, José E. 1892. Historia de la Gimnástica Higiénica y Médica: discurso pronunciado en la sección de Ciencias Naturales del Ateneo de Madrid. Madrid: Establecimiento tipográfico de Ricardo Fé.

García Fraguas, José E. 1894. Tratado Racional de Gimnástica y de los Ejercicios y Juegos Corporales. Madrid: Casa ed. y Lib. de la viuda de Hernando y Compañía.

García Zarandieta. 1950. Lecciones de Terapéutica Física. Madrid: Gráficas Tejarío, S. A.

Gaux, J. 1865. "Comunicado". La España Médica. 10: 490:

Gillet-Damité. 1890. Gimnástica. Paris : Lib. de Hachette.

González Aja, Teresa M^a. Hernández Vázquez, José Luis. 1988. Seminario Francisco Amorós, su obra entre dos culturas. Madrid: Instituto Nacional de Educación Física.

Gutsmuths. 1793. Gymnastik für die Jugend: enthaltend eine praktische Anweisung zu leibesübungen. Schnepfentahl: verlage Buchhandlung der Erziehungsanstalt.

Halsey Gulick, L. 1918. La Educación Física por medio del ejercicio muscular. Traducido al español por Francisco Tous Biaggi. Barcelona: Manuel Marín Editor.

Hartelius, Truls-J. 1881. Hemgymnastik: Till helsans bevarande och Atervinnande för barn, ungdom och äldre af bada könen jemte kort anvisning att lära sig simma samt om snorlívets skadliga verkan. Stockholm: C.A.V. Lundholms.

Hartelius, Truls-J. 1883. Läroboki Sjuk Gymnastik. Stockholm: Albert Bonniers.

Hartelius, Truls-J. 1894. Traitement des maladies par la Gymnastique Suédoise. Traduction française de la 3ème. et dernière édition suédoise par Emile Fick et Charles Vuillemin. Paris: Societé d'Editions Scientifiques.

Heiser, Ch. 1854. Traité de Gymnastique Raisonnée au point de vue Orthopédique, Hygiénique et Médical ou cours d'exercices appropriés à L'éducation Physique des deux sexes et applicables à tous les ages. Paris: Librairie de Victor Masson.

Hernández Vázquez, J. L.; Barriocanal San Martín, F.; García Carretero, M.; Jiménez Martínez, J.; Paradela Torices, I. 1989. Los gimnasios en Madrid en el siglo XIX. Madrid: Instituto Nacional de Educación Física.

Herpin, M. 1839. Extrait d'un rapport fait à la Société d'encouragement pour l'industrie nationale; sur les travaux d'éducation gymnastique et morale de M. le Colonel Amoros.

Herz, Max. 1907. Manual de Iatro-Gimnasia. (Gimnasia Medicatriz). Traducido del alemán al castellano por el Dr. Augusto Pi y Gili. Barcelona: Herederos de Juan Gili, Editores.

Hoffa, Albert. 1893. Technik der Massage. Stuttgart: Verlag Von Ferdinand Enke.

Hoffman, Louis. 1882. De la Gymnastique, de L'hydrothérapie, du hamman et leur importance au point de vue de la santé. Paris: Asselin et Cie.

Houssaye, A. 1882. Exposé sommaire d'une méthode simple et rationnelle de Gymnastique Militaire. Paris: Librairie Militaire de J. Dumaine; L. Baudoin.

I.N.E.F. 1988. Un Gimnasio del Siglo XIX, Segovia 1890. Madrid: I.N.E.F..

Irureta-Goyena, Pilar. 1989. Catálogo del Fondo Antiguo, siglos XVI - XIX. Biblioteca del Instituto Nacional de Educación Física de Madrid. Madrid: Artes Gráficas Benzal, S. A..

Irureta-Goyena, Pilar. 1994. El deporte en el libro antiguo. Exposición bibliográfica. Madrid: TF Artes Gráficas, S.A..

Jarry de Bouffemont, Henry de. 1871. Manuel de Gymnastique Éclectique pour tous les ages. Paris: Librairie Militaire de Dumaine.

Jiménez Martínez, Javier. 1982. Fisioterapia del cuádriceps en lesiones deportivas. Tesina fin de Carrera. I.N.E.F. Madrid.

Kellgren, Arvid. 1895. Technique du traitement manuel suédois: (Gymnastique Médicale Suédoise). Traduit sur la 2ème. ed. augm. par le Dr. P. Garnault. Paris: A. Maloine.

Koch. Paul de. 1828. Notice sur la Gymnastique apliquée a l'ééducation des troupes. Paris: Imp. Firmin Didot.

Kumlien, L. G. 189?. La Gimnasia para todos. Madrid: Librería Gutenberg de José Ruiz.

Laisné, Napoléon. 1882. Dictionnaire de Gymnastique: comprenant les termes relatifs à cet art... et les autres mots de la langue..., suivi d'une liste des auteurs anciennes et modernes. Paris: Librairie Classique Picard-Bernheim.

Laisné, Napoléon. 1869. Gymnastique des Demoiselles: ouvrage destiné aux mères de famille contenant la description des exercices, avec la construction et le prix des machines et instruments. 2ème. ed. Paris: Librairie de L. Hachette et Cie.

Laisné, Napoléon. 1879. Gymnastique Pratique: contenant la description des exercices, la construction et le prix des machines: ouvrage destiné aux familles, aux Etablissements d'Education, aux Corps militaires. Paris: Librairie de L. Hachette et Cie..

Laisné, Napoléon. 1875. Notions pratiques sur les exercices du corps appliqués aux différents ages: observations succinctes concernant l'art de fortifier, d'entretenir, ou de r'tablir la santé par les exercices avec quelques documents sur la gymnastique militaire. Paris: J. B. Ballière et fils.

Laisné, Napoléon. 1881. Traité élémentaire de Gymnastique classique: avec chants notés à l'usage des deux sexes. 4ème. ed. Paris: Librairie Classique P. Bernheim et Cie..

Lagrange, Fernand. 1897. De l'exercice chez les adultes. 3ème. ed. Paris: Félix Alcan.

Lagrange, Fernand. 1900. De l'exercice chez les adultes. 4ème. ed. Paris: Félix Alcan.

Lagrange, Fernand. 1896. El ejercicio en los adultos. Traducción española de Ricardo Rubio. Madrid: Imprenta Gregorio Juste.

Lagrange, Fernand. 1895. Fisiología de los ejercicios corporales. Traducción española de Ricardo Rubio. Madrid: Imprenta Gregorio Juste.

Lagrange, Fernand. 1896. Fizicheskiya Uprazneniya kak Vrachebniy Metod. (Ejercicios fisicos como método médico). Traducido del francés por la Dra. L. A. Gobsbeva. Editado por la Dirección Médico-Militar. S. Petersburgo: Tipografia de la Comandancia del Departamento de la Gendarmería. Calle Panteleymon, casa 9.

Lagrange, Fernand. 1896. L'hygiène de l'exercice chez les enfants et les jeunes gens. 6ème. ed. Paris: Félix Alcan.

Lagrange, Fernand. 1894. La higiene del ejercicio en los niños y en los jóvenes. Traducción española de Ricardo Rubio. Madrid: Librería de José Jorro.

Le Blond, N. A. 1888. La Gymnastique et les exercices physiques. Paris: Librairie J. B. Baillière et fils.

Le Blond, N. A. 1877. Manuel de Gymnastique Higiénique et Médicale. Paris: Librairie J. B. Baillière et fils.

Le Guenec, P. 1886. Manuel de Gymnastique Théorique et Pédagogique. Paris: Delalain.

Lenöel, Louis. 1867. Traité théorique et pratique de Gymnastique. Paris: A. Durand et Pedone-Lauriel.

Levertin, A. 1893. Dr. Gustav Zander's Medico - Mechanical Gymnastics. Stockholm.

Londe, Charles. 1821. Gymnastique Médicale ou l'exercice appliqué aux organes de l'homme, d'après les lois de la Physiologie, de L'hygiène et de la Thérapeutique. Paris: Croullebois.

Lladó y Barceló, Joaquín. 1868. Nociones de Gimnástica Higiénica: aplicables a las escuelas de instrucción primaria de uno y otro sexo como elemento de educación física y de utilidad en todas las edades y para todas las clases de la sociedad. Barcelona: Librería de Juan Bastinos e hijo.

Lladó y Barceló, Joaquín. 1876. Nociones de Gimnástica Higiénica: aplicada a las escuelas de instrucción primaria de uno y otro sexo y de utilidad en todas las edades y para todas las clases de la sociedad. 2ª ed. Barcelona: Librería de Juan y Antonio Bastinos, editores.

Lladó y Barceló, Joaquín. 1893. Nociones de Gimnástica Higiénica: aplicada a las escuelas de instrucción primaria de uno y otro sexo y de utilidad en todas las edades y para todas las clases de la sociedad. 3ª ed. Barcelona: Librería de Antonio Bastinos, editores.

López Gómez, Salvador. 1873. El Gimnasio: tratado teórico práctico de todos los principios y reglas de aplicación a esta importante parte de la higiene. Sevilla: Imp. R. Baldaraque.

Madeuf, Pierre. 1848. La Natation Correctrice. Traitement des déviations vertébrales et des insuffisances respiratoires. Paris: Vigot Frères Éditeurs.

Mazzucheli, Federigo. 1841. Scuola equestre. Forli: Luigi Bordandini.

Menezes Alarcão, Miguel Henrique de. 1896. Manual de Gymnastica. Lisboa: Livraria de Antonio Maria Pereira Editor. Rua Augusta 52, 54.

Mercuriale, Girolamo. 1587. Hieronymi Mercurialis De Arte Gymnastica, libri sex, in quibus exercitationum omnium vetustarum genera, loca, modi, facultates, & quidquid denique ad corporis humani exercitationes pertinet, diligenter explicatur. Tertia editione correctiores, & auctoris facti... Venetiis: Apud Iuntas.

Maisonabe, C. A. 1825. Sur les difformités de la colonne vertébrale. Journal Clinique, n° 1.

Manual práctico de gimnasia de jardín y de salón. 1885. La higiene por medio de ejercicios razonados sin necesidad de ningún aparato. Barcelona: Salvador Manero.

Manuel de Gymnastique à l'usage des écoles primaires et secondaires de filles et des écoles normales primaires d'institutrices. 1882. Paris: Imprimerie Nationale; Lib. de Delalain frères.

Manuel de Gymnastique à l'usage des écoles primaires et secondaires de filles et des écoles normales primaires d'institutrices. 1883. Imprimerie Nationale; Lib. Hachette et Cie.

Manuel de Gymnastique à l'usage des écoles primaires et secondaires de filles et des écoles normales primaires d'institutrices. 1887. Imprimerie Nationale; Lib. Hachette et Cie.

Manuel de Gymnastique Hygiénique et Médicale du Gymnase de Chambre Pichery.

1857. Paris: J.B. Baillière et fils.

Monin, E. 1889. La Santé par l'Exercice: et les agents physiques. Paris: Octave Doin.

Monlau y Roca, Pedro Felipe. 1846. Elementos de higiene privada. Barcelona: Imp. de D. Pablo Riera.

Mosso, Angelo. 1892. La riforma della Ginnastica; note ed osservazioni de Alberto Gamba. Torino: Tip. L. Roux.

Nebel, Herman. 1889. Bewegungskuren mittelst Schwedischer Heilgymnastik und Massage / mit besonderer berücksichtigung der Mechanischen Behandlung des Dr. G. Zander. Wiesbaden: J. F. Bergmann.

Norlander, Carl. & Martin, Edmond. 1883. Manuel de Gymnastique Rationelle Suédoise. Paris: Adrian Delahaye et Emile Lecrosnier.

Norström, G. 1895. Formulaire du Massage. Paris: Librairie J.- Baillière et fils.

Nycander, Ca. Ma. 1874. Indication aux mouvements du corps humain sans l'emploi d'aucun appareil. Bruxelles : Henri Manceaux.

Oberman, Rodolfo. 1881. La Ginnastica Educativa. San Remo: Stab. Tipo-Litografico di Biancheri.

Paz, Eugène. 1880. La Gymnastique Raisonnée. París: L. Hachette et Cie..

Paz, Eugène. 1865. La santé de l'esprit et du corps par la Gymnastique. París : Librairie du petit Journal.

Pedregal Prida, Francisco. 1884. Gimnástica Civil y Militar. Madrid: Tip. de Manuel Ginés Hernández.

Pedregal Prida, Francisco. 1895. La Educación Gimnástica. Madrid: Imp. Hijos de M. G. Hernández.

Pedregal Prida, Francisco. 1897. La Educación Gimnástica. 2ª ed. Madrid: Imp. Hijos de M. G. Hernández.

Petersen, Paul. 1893. Gymnastik-System: udgivet med Understøttelse fra Ministeriet for Kirke-og Undervisningsvæsenet: de Frie Orelser. Kjobenhavn: Andr. Fred. Host & Sons.

Petersen, Paul. 1895. Gymnastik-System: udgivet med Understøttelse fra Ministeriet for Kirke-og Undervisningsvæsenet: de Frie Orelser. Kjobenhavn: Andr. Fred. Host & Sons.

Piernavieja, Miguel. 1962. La Educación Física en España. Antecedentes histórico legales. Madrid: Bermejo.

Pichery, J.-L. 1890. Gymnastique de L'opposant: uniquement fondée sur l'anatomie et la physiologie de l'homme. París: Chez J. B. Baillière et fils.

Pichery, J.-L. 1890. Gymnastique des Écoles: Adoptée par le conseil Municipal de la ville de Paris: Système de l'opossant. Paris: Rongier et Cie..

Platen, M. 188-?. Die Neue Heilmethode: lehrbuch der naturgemassen lebensweise, der Besundheitspflege und der arzneilosen heilweise: ein haus und familienschab für gesunde und arante. Leipzig: Madelli & Hille.

Posse, M. G. Nils, Baron. 1894. The special Kinesiology of Educational Gymnastic. Boston: Lothrop, Lee & Shepard Co..

Pravaz, C. B. 1844. Mémoire sur la réalité de l'art orthopédique, Lyon.

Pravaz, C. B. 1827. Méthode nouvelle pour le traitement des déviations de la colonne vertébrale. Paris.

Puritz, Ludwig. 1896. Merkbüchlein für Vorturner in oberen Klassen höherer Lehranstalten und in Turnvereinen. Hannover: Hahn'sche Buchhandlung.

Rabelais, F. 1989. Gargantúa y Pantagruel. Traducción de Teresa Suero y José M^a Claramunda. Barcelona: Plaza & Janés Editores, S. A..

Regnier, L. R. 1901. La Mécanothérapie. Application del mouvement à la Cure des Maladies. Paris. Librairie J.-B. Baillière et fils.

Roblot, L. 1889. Principes d'anatomie et de physiologie appliqués à la gymnastique. Paris: G. Rongier & Cie.

Rowan Lemly, Henry. 1884. Ejercicios Gimnásticos. Nueva York: D. Appleton y Compañía. 1, 8, y 5 Bond Street.

Sanchez y González de Somoano, José. 1895. Gimnasia Doméstica: poleas. Madrid: Imp. de la viuda de M. Minuesa de los Ríos.

Sanchez y González de Somoano, José. 1890-1895. Gimnástica Escolar. Cinco tomos en un volumen. Madrid: Imp. de la viuda de M. Minuesa de los Ríos.

Sanchez y González de Somoano, José. 1895. Gimnástica General: paralelas. Madrid: Imp. de la viuda de M. Minuesa de los Ríos.

Sanchez y González de Somoano, José. 1892. Propaganda Gimnástica. 2ª ed. Madrid: Est. Tip. de Alfredo Alonso.

Sanchez y González de Somoano, José. 1883. Tratado de Gimnasia Pedagógica. Madrid: Imprenta de Manuel Minuesa de los Ríos.

Sanchez y González de Somoano, José. 1894. Tratado de Gimnasia Pedagógica. 3ª ed. Madrid: Imprenta de la viuda de M. Minuesa de los Ríos.

Sanz Romo, Marcelo. 1898. Los Ejercicios Corporales ó Gimnasia Higiénica: tema presentado al IX Congreso Internacional de Higiene y Demografía en Madrid. Madrid: Imp. hijos de M. G. Hernández.

Sanz Romo, Marcelo. 1895. Manual de Gimnástica Higiénica y juegos escolares. Madrid: Imp. de los Sucesores de Cuesta.

Schmitz, Pierre. 1871. Traité de Gymnastique D'application: à l'usage des athenées, des écoles moyennes & des sociétés de gymnastique: gymnastique moderne. Liège: Imp. de J. Desoer.

Schmitz, Pierre. 1870. Traité de Gymnastique Élémentaire & Raisonée: à l'usage du personnel des écoles primaires. 2ème. ed. Liège: Imp. J. Descer.

Schreber, Daniel Gottlov Moritz. 1866. Manual popular de Gimnasia de Sala Médica e Higiénica o representación y descripción de los movimientos gimnásticos que, no exigiendo ningún aparato para su ejecución, pueden practicarse en todas sus partes y por toda clase de personas de uno y otro sexo: seguido de sus aplicaciones a diversa enfermedades. Traducido por Esteban Sanchez de Ocaña. 5ª ed., Madrid: Carlos Bailly- Bailliére.

Schreber, Daniel Gottlov Moritz. 1894. Ärztliche Zimmergymnastik: oder system der ohne Gerät und Beistand überall ausführbaren heilgymnastischen freiübungen als Mittel der Gesundheit und Lebenstüchtigkeit für beide Geschlechter und jedes Alter. Leipzig: Friedrich Fleischer.

Schreber, Daniel Gottlov Moritz. 1896. Ärztliche Zimmergymnastik: oder system der ohne Gerät und Beistand überall ausführbaren heilgymnastischen freiübungen als Mittel der Gesundheit und Lebenstüchtigkeit für beide Geschlechter und jedes Alter. Leipzig: Friedrich Fleischer.

Schreber, Daniel Gottlov Moritz. 1898. Gimnasatyka Lecznicza Pokojowa. Warszawa: Gebethner I. Wolffa.

Schreber, Daniel Gottlov Moritz. 1898. Orvosi Szoba Gymnastika. Budapest : Hoffmann és Molnár.

Schreiber, J. 1884. Traité pratique de Massage et de Gymnastique Médicale. Paris: Octave Doin.

Seraine, L. 1876. Higiene Física y Moral de los niños. 4ª ed., trad. y aum. por Nicolás María Rivero y Antonio Espina. Madrid: Imprenta Médica de Alvarez Hermanos.

Sidney Licht, M. D. 1970. Terapéutica por el ejercicio. Versión española de la 2ª ed. revisada de la obra original norteamericana "Therapeutic Exercise". Barcelona-Madrid: Salvat Editores, S. A..

Sluys, Alexis. 1873. La Gymnastique Pédagogique: de la nécessité et des moyens de l'organiser dans les écoles primaires. Paris: Sandoz & Fischbacher.

Spencer, Herbert. 1880. De l'éducation intellectuelle, morale et physique. Traduit de l'anglais. 7ème. ed. Paris: Félix Alcan, editeur.

Spencer, Herbert. 1880. De la educación intelectual, moral y física. Traducida del inglés por R. F. S. Madrid: Imp. de Manuel G. Hernández.

Tissié, Philippe. 1899. La fatiga y el adiestramiento físico. Traducción española de Ricardo Rubio. Madrid: Librería de Fernando Fé.

Vendrell, J. 190?. Terapéutica Física. Masaje Terapéutico. Barcelona: Librería Síntesis. Ronda de la Universidad 4.

Venel, J.A. 1785. Description de plusieurs nouveaux moyens mécaniques propres à prévenir, borner et même corriger dans certains cas les courbures latérales et la torsion de l'épine du dos, in Memoires de la Société des Sciences Physiques de Lausanne.

Vergnes, C. 1881. Manuel de Gymnastique à l'usage des écoles primaires, des écoles normales primaires des lycées et des collèges. 6ème. ed.. Paris: Hachette et Cie..

Wassermann, A. 1928. Terapéutica Física. Traducción española del Dr. D. Jaime Pí - Suñer Bayo. Barcelona. Tomo I. Artes Gráficas R. Llauger.

Wassermann, A. 1929. Terapéutica Física. Traducción española del Dr. D. Jaime Pí - Suñer Bayo. Barcelona. Tomo II. Artes Gráficas R. Llauger.

Wilbouchewitch, Nageotte. 1903. Atlas Manuel de Gimnastique Orthopédique. Traitement des Déviations de la Taille. Paris: C. Naud, Editeur.

Wiskman, Ivar. 1891. Neuvoja Kotivoimistelussa. Helsingissä: G. W. Edlund, Kustanjata.

Wolfgang, Holzer. 1947. Terapéutica Física y Medicina Física. Madrid: Editorial Labor.

Zander, G. 1879. L'établissement de Gymnastique Médicale Mécanique. Paris.

