

Catálogo razonado de aparatos para diagnóstico clínico y tratamiento del Museo de Sanidad e Higiene Pública



Biblioteca Nacional de Ciencias de la Salud
Instituto de Salud Carlos III
Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades
Avda. Monforte de Lemos, 5-Pabellón 8
28029 MADRID (ESPAÑA)
Tel.: 91 822 25 52

Catálogo razonado de aparatos para diagnóstico clínico y tratamiento del Museo de Sanidad e Higiene Pública

Colección Monografías del Museo de Sanidad e Higiene Pública: 7

Publicación incluida en el programa editorial del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades.

Catálogo general de publicaciones oficiales:

<https://cpage.mpr.gob.es/>

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>



Edita: Instituto de Salud Carlos III
Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades

NIPO pdf: 156260247

Diseño y maquetación: Editorial MIC

Autores: María Antonia Meseguer Peinado, Margarita Baquero Mochales, Lourdes Mariño Gutiérrez, Cecilia de Navascués Benlloch

Fotografías: Cecilia de Navascués Benlloch

Fotografías de la cubierta: Estuche para ventosaterapia, 1910. Sede del Museo de Sanidad e Higiene Pública, antiguo edificio de los laboratorios del Hospital del Rey.

Para citar esta monografía: Meseguer Peinado MA, Baquero Mochales M, Mariño Gutiérrez L, De Navascués Benlloch C. Catálogo razonado de aparatos para diagnóstico clínico y tratamiento del Museo de Sanidad e Higiene Pública. Instituto de Salud Carlos III, Biblioteca Nacional de Ciencias de la Salud y Escuela Nacional de Sanidad. Madrid, 2026.

Índice

Introducción.....	4
Aparatos para diagnóstico clínico	5
Aparato de Rayos X y equipos de protección	5
Estetoscopios	13
Esfigmomanómetros.....	17
Electrocardiógrafos	21
Endoscopios	22
Cistoscopios	24
Aparatos para tratamiento.....	26
Ventosaterapia.....	26
Colapsoterapia	29
Electroterapia	32
Electrocauterios	35
Diatermia	36
Vibroterapia.....	42
Fototerapia	45
Fichas técnicas de los aparatos para diagnóstico clínico y tratamiento del Museo de Sanidad e Higiene Pública	50
Bibliografía.....	90

Introducción

El siglo XIX fue testigo del paso de la medicina especulativa a una medicina basada en diagnósticos y tratamientos apoyados en procesos químicos, biológicos y físicos.

En su primera mitad, el desarrollo y empleo de sencillos aparatos para el diagnóstico clínico, tales como el estetoscopio o el esfigmomanómetro, permitió vincular los síntomas con las lesiones orgánicas del paciente.

Avanzando el siglo, las ciencias físicas experimentaron un gran desarrollo, y de forma especial, la electrofísica y su inseparable compañera: la inducción electromagnética. Desde la obtención en 1800 de la primera corriente eléctrica por Alessandro Volta, se sucedieron las aplicaciones de la electrotécnica a la medicina. En 1882 el fisiólogo francés Arsène D'Arsonval fue el primero en observar los efectos caloríficos profundos de las corrientes eléctricas sobre tejidos de animales y en 1887 August D. Waler diseñó un aparato que permitía registrar la actividad eléctrica del corazón.

Con el gran descubrimiento de los Rayos X en 1895 por Wilhelm Conrad Röntgen se inició una nueva era en el campo del diagnóstico clínico con la posibilidad de ver imágenes del interior del cuerpo humano.

Coetáneamente, el desarrollo experimentado por la óptica permitió a Maximillian Nitze la creación en 1886 de una técnica para la visión de las cavidades anatómicas, mediante un tubo dotado de lentes prismáticas de aumento y una fuente de luz, dando origen a la endoscopia.

En 1892, el ingeniero Nikola Tesla consiguió la producción de corrientes alternas de alta frecuencia y alto voltaje, pero no fue hasta 1908 cuando R. v. Zeinek y W. v. Preyss, utilizando corrientes alternas de alta frecuencia a baja intensidad y curso regularizado, llevaron a cabo con éxito las primeras investigaciones clínicas en pacientes con artritis. Este nuevo método terapéutico denominado termopenetración recibió posteriormente el nombre de diatermia.

El efecto terapéutico de la electroterapia se basa en la generación de calor local y la consecuente producción de vasodilatación e hiperemia, dando lugar a la relajación y descontracturación de la zona. Estas técnicas experimentaron una gran difusión para el tratamiento de dolencias musculares, trastornos nerviosos y parálisis, siendo aplicadas por medio de una variedad de aparatos en los gabinetes médicos, así como por los propios pacientes en su domicilio.

La aplicación de la electroterapia a la cirugía mediante pequeños electrodos, dio lugar a la electrocoagulación y la electrotomía, precedentes ambas del bisturí eléctrico.

En sus comienzos, el empleo de los Rayos X ocasionaba con frecuencia efectos secundarios importantes en radiólogos y pacientes, produciendo lesiones cutáneas, quemaduras, tumores, leucemias, etcétera, lo que condujo a la necesidad de implantación de medidas de protección.

Este catálogo razonado reúne una serie de aparatos de los fondos del Museo de Sanidad e Higiene Pública, que en su mayoría fueron utilizados en el Hospital del Rey para el diagnóstico y tratamiento de los pacientes.

Aparatos para diagnóstico clínico

Aparato de Rayos X y equipos de protección

Apuntes históricos

La denominación Rayos X designa a una radiación electromagnética ionizante, invisible para el ojo humano, capaz de atravesar cuerpos opacos e imprimir las películas fotográficas. Su capacidad de penetrar la materia es tanto mayor cuanto mayor es el voltaje, cuanto más baja es su densidad y cuanto menor es el número atómico.

La historia del descubrimiento de los Rayos X tuvo su antecedente en el siglo XIX con los experimentos del científico británico William Crookes (1832-1919), que investigó los efectos de ciertos gases al aplicarles descargas de energía eléctrica sobre los rayos catódicos. Estos experimentos se desarrollaban en un tubo de vacío con electrodos para generar corrientes de alto voltaje, obteniendo imágenes borrosas en las placas fotográficas. Su funcionamiento dependía de la aplicación de una corriente continua no superior a 100 Kv, que aceleraba y ionizaba el gas de su interior produciendo fluorescencia.



Imagen 1. Tubo de Crookes o de cátodo frío fabricado entre 1905 y 1925 (1)

El descubrimiento de los Rayos X se debe al físico alemán Wilhelm Conrad Röntgen (1845-1923). En 1895, mientras experimentaba con los tubos de Hittorff-Crookes y la bobina de Ruhmkorff sobre la fluorescencia violeta que producían los rayos catódicos, descubrió que el cubrimiento del tubo con un cartón negro para eliminar la luz visible, producía un débil resplandor amarillo-verdoso en una pantalla cubierta con una capa de platino-cianuro de bario, que desaparecía al apagar el tubo. De esta forma, comprobó que los rayos creaban una radiación invisible muy penetrante capaz de atravesar materiales de gran espesor. Obtuvo la primera radiografía humana, utilizando película fotográfica de triacetato de celulosa Kodak (G. Eastman, 1872) de la mano de su mujer. Los llamó «rayos incógnita», o «rayos X» porque desconocía con exactitud qué eran. Por este descubrimiento le fue concedido el Premio Nobel de Física en 1901.

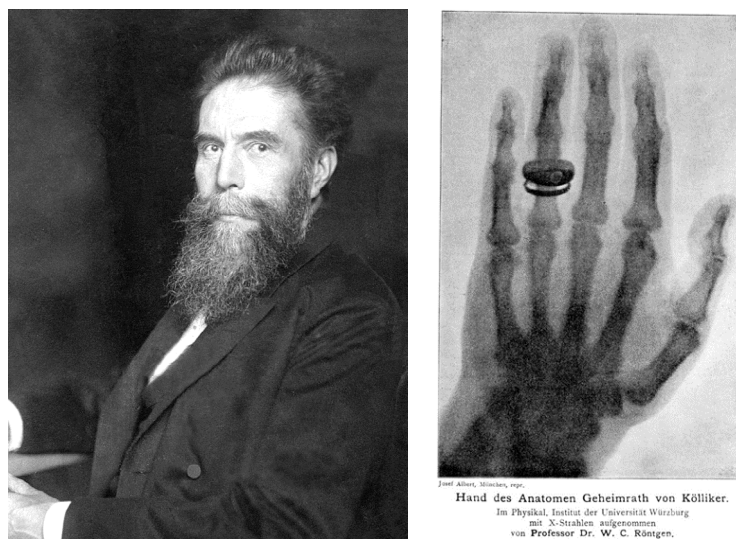


Imagen 2. Wilhelm Conrad Röntgen y radiografía de la mano de su esposa (2)

Con el descubrimiento de los Rayos X Röntgen dio lugar a la visión de imágenes directas (radioscopia) y a imágenes fijas sobre soporte (placa radiográfica).

Simultáneamente, en 1887 en los Estados Unidos, Nikola Tesla (1856-1943), fue el primero en aplicar la corriente alterna a una máquina de Rayos X, compuesta por un tubo de Crookes y un tubo de vacío diseñado por él mismo, consiguiendo rayos Röntgen de una mayor potencia que los conocidos, obteniendo una espectacular imagen de su propio pie calzado con una bota. Además, comprobó que la exposición a este tipo de radiación, y más concretamente al ozono y al ácido nitroso generados por los rayos, ocasionaba cambios en la piel y otras partes del cuerpo (3).

En 1913 el estadounidense William Coolidge (1873-1975) consiguió una modificación de los tubos de rayos existentes, creando uno con vacío absoluto, en el que los electrones se producían por el efecto térmico de un filamento de tungsteno calentado por una corriente eléctrica. Este tipo de tubo vino a ser el precursor de todos los tipos de tubos de Rayos X (4).

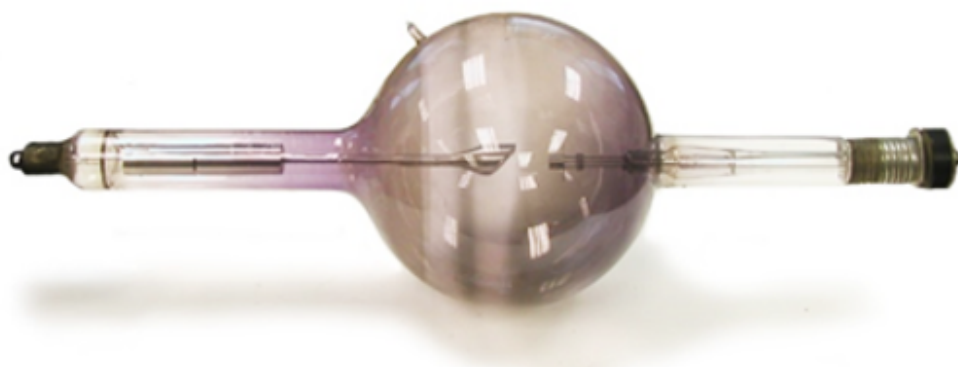


Imagen 3. Coolidge "Universal" X-ray tube (5)

Los físicos dejaron patentes las aplicaciones que tendría el descubrimiento en los campos de la Medicina y de las Ciencias Naturales, pero fueron los médicos los que perfeccionaron y trabajaron sobre el experimento para el diagnóstico de patologías humanas.

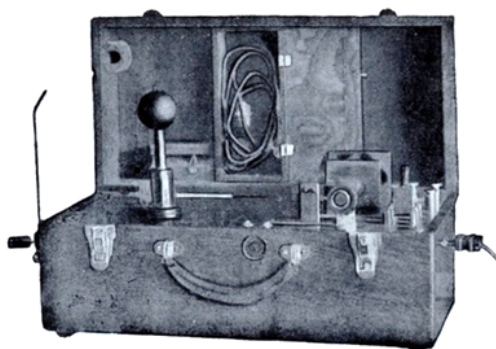
A pesar de que el descubrimiento de los Rayos X se produjo a finales del siglo XIX, no fue hasta 1900 cuando estos aparatos fueron introducidos en los hospitales de Estados Unidos únicamente utilizados para el diagnóstico de las fracturas óseas. La necesidad de profesionales capaces de interpretar las imágenes radiológicas llevó, en 1912, a la aparición de la figura del médico radiólogo, sin embargo, hasta 1920 no se generalizó la implantación de estos aparatos en los hospitales de Estados Unidos.

Los Rayos X en España

Fueron introducidos por el Dr. Cesar Comas (1874-1956), que siendo estudiante del último año de medicina y mientras desempeñaba el cargo de fotógrafo de la Facultad de Medicina de Barcelona, tuvo acceso a los trabajos de Röntgen, y los reprodujo en su facultad utilizando el tubo de Crookes y un carrete de Ruhmkorff, de modo que, en 1896, unos meses después del descubrimiento de los Rayos X, obtuvo las primeras radiografías en nuestro país. (6)

El uso de los aparatos de Rayos X se inició a principios del siglo XX, pero eran voluminosos y solo disponían de ellos algunos grandes hospitales. El ingeniero eléctrico español Mónico Sánchez Moreno (Piedrabuena, Ciudad Real, 1880-1961) inventó en 1908 el primer aparato portátil de Rayos X y corrientes de alta frecuencia, conocido como “*Aparato Sánchez*”, ligero y fácilmente transportable, que supuso además una herramienta inestimable en la Primera Guerra Mundial.

APARATO PORTÁTIL DE RAYOS X SÁNCHEZ Y CORRIENTES DE ALTA FRECUENCIA



CONSTRUIDO POR

LABORATORIO ELÉCTRICO SÁNCHEZ

PIEDRABUENA
(CIUDAD REAL)

MADRID
AVDA. EDUARDO DATO, 10

Imagen 4. Aparato portátil de Rayos X Sánchez y Corrientes de alta frecuencia (8)

Mientras trabajaba como ingeniero en la empresa Van Houten and Ten Broeck Company en New York, dedicada a la aplicación de la electricidad en los hospitales, y basándose en una de las ideas de Tesla de que “*cuanto más alta es la frecuencia de la corriente alterna, más pequeñas pueden ser las bobinas para obtener el mismo voltaje*”, desarrolló un aparato de Rayos X portátil que apenas pesaba 10 kilos frente a los 400 de los equipos hospitalarios y apto para que cualquier médico pudiera llevarlo al domicilio de los pacientes.

Posteriormente, al entrar como ingeniero jefe a la empresa Collins Wireless Telephone Company, su aparato pasó a llamarse “The Collins Sánchez Portable Apparatus”. En 1912, regresó a España y construyó en Piedrabuena el Laboratorio Eléctrico Sánchez, dedicado a la elaboración de tubos de vacío (7).



Imagen 5. Mónico Sánchez realizando una radiografía de la mano (9)

Enterada Marie Curie (1867-1934), Premio Nobel de Física (1903) y Química (1904), de la existencia del aparato de Mónico Sánchez revolucionó el uso de los Rayos X durante la Primera Guerra Mundial (1914-1918) al crear los vehículos radiológicos conocidos como “Petites Curies”. Para ello, consiguió la importación a Francia de 60 unidades para equipar 20 ambulancias Renault, convirtiéndolas en vehículos de campaña, que funcionaban con la energía eléctrica producida por la dinamo del vehículo. Estas unidades permitieron obtener el diagnóstico radiológico en el frente de batalla, consiguiendo salvar miles de vidas.



Imagen 6. Les Petites Curies (10)

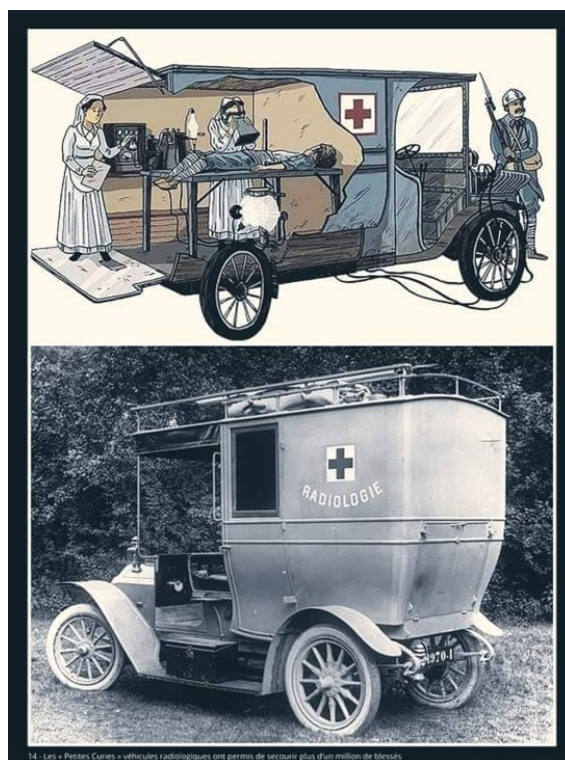


Imagen 7. Les Petites Curies (11)

El Hospital del Rey, dispuso de esta tecnología desde su inicio en 1925, contando con el Doctor Julio Orensanz como primer radiólogo desde 1927. En las historias clínicas conservadas, así como en las publicaciones del hospital “Trabajos del Hospital del Rey” (volúmenes publicados entre 1925 y 1945), se pueden encontrar imágenes radiográficas de los pacientes.

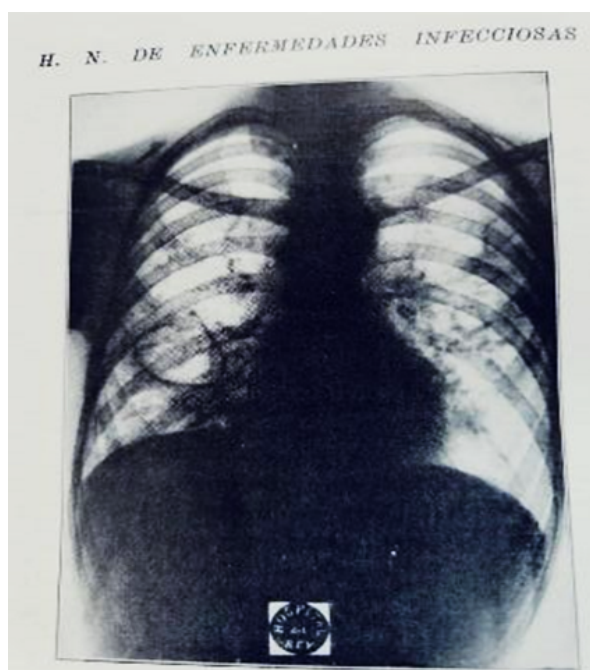


Imagen 7. Tuberculosis juvenil. Caverna en pulmón derecho. 1931 (12)

Empresas fabricantes de aparatos para radiología

Fueron fundamentales para transformar la radiología de un «arte» a una ciencia más predecible y segura, impulsando innovaciones como los tubos de vacío de cátodo caliente («tubo Coolidge») y los aparatos a prueba de descargas eléctricas en la década de 1930.

Durante el periodo de 1920 a 1940, la fabricación de equipos de Rayos X estuvo dominada por grandes corporaciones tecnológicas que transformaron los descubrimientos de los pioneros de la radiología en productos industriales para su uso en gabinetes electroradiológicos privados y en hospitales.

Entre las grandes corporaciones que fabricaron aparatos de Rayos X se encontraban Siemens & Halske (Alemania), uno de los fabricantes más influyentes, que produjo tubos de Rayos X comerciales poco después del descubrimiento de Röntgen (13); General Electric, que a través de su división Victor X-Ray Corporation (adquirida en 1926), se convirtió en un líder mundial y en 1933, introdujo el primer generador de Rayos X de un millón de voltios, marcando un hito en la industria (14); así como Philips, Kieffer y Westinghouse.

Al mismo tiempo surgieron empresas especializadas en la fabricación de equipos de radiología, entre las que se encontraban:

En Nueva York, la empresa Picker X-Ray Corporation, fundada por James Picker en 1915, que se especializó en la fabricación de equipos fijos y portátiles, películas y accesorios de rayos X; Kelley-Koeett MFG. CO., Inc (Keleket X-ray Equipment) Covington, Kentucky. 1903-1956, fabricaba aparatos fijos y móviles para hospitales; Wappler Electric Company, Nueva York, fundada en 1924, que en 1930 se asoció con Westinghouse X-Ray Co y la empresa Victor X-Ray Corporation, fundada en el año 1893, de la que se hablará más ampliamente debido a que el Museo de Sanidad expone un aparato de esta marca.

En Hamburgo, Alemania, la empresa C.H.F. Müller (1867), especializada en la fabricación de tubos de rayos de Crookes y Geissler desde 1896, posteriormente en 1927 se fusionó con la empresa holandesa Philips.

En Japón, la empresa Shimadzu. Fundada por Genzo Shimadzu, en 1856, solo un año después del descubrimiento de los Rayos X, logró desarrollar un generador de Rayos X y en 1909 comenzó a fabricar el aparato. En 1918 comercializó el sistema médico de Rayos X “Nueva Aurora”, además de crear el Centro de Formación en Tecnología de Rayos X.

No todos los aparatos de Rayos X entre 1920 y 1940 hacían radioscopía y placa radiográfica simultáneamente, aunque la tecnología evolucionó rápidamente hacia equipos combinados.

Durante los años veinte del pasado siglo, la mayoría de estas grandes compañías fabricaban también las placas, permitiendo que muchos equipos médicos de Rayos X incorporaran ambos métodos. La empresa Kodak, fundada por George Eastman en 1881, se especializó en la fabricación de películas fotográficas y radiográficas.

A principios del siglo XX, la radioscopía (fluoroscopia) era muy común para ver órganos en movimiento, se realizaba en habitaciones oscuras y la imagen no se almacenaba.

La radiografía en placa, realizada en un principio sobre soporte de vidrio se volvió más eficiente al ser reemplazadas por las películas de triacetato comercializadas por Kodak en 1913, que consistían en láminas plásticas recubiertas de una emulsión fotosensible a los Rayos X. Los soportes para placas solían ser chasis metálicos o de materiales densos para proteger la placa y mejorar la calidad de la imagen, con un creciente enfoque en la protección contra la radiación.

Durante los años veinte la radiología se consolidó como una ciencia médica precisa, superando la fase experimental.

Empresa VICTOR X-RAY CORPORATION

Empresa fundada en 1893 por C. F. Samms y J. B. Wantz como Victor Electric Company en Chicago, Illinois, dedicada a la fabricación de generadores electrostáticos y dispositivos electroterapéuticos.

En 1913, la Victor X-ray Corporation era el fabricante exclusivo en Estados Unidos del tubo de Coolidge para aparatos de Rayos X. Una innovación de la compañía condujo a la creación del “Victor Hydrogen X-Ray Tube”, que presentaba múltiples ventajas en la eficiencia de los Rayos X frente al tubo de Coolidge convencional. Se basaba en la incorporación de un dispositivo que permitía una mejor regulación y aumento del vacío, y el empleo del hidrógeno como gas por sus propiedades estabilizadoras e ionizantes del tubo. En 1926, la empresa fue adquirida por la General Electric Company, pasando a denominarse en 1930 General Electric X-Ray Corporation. (15).

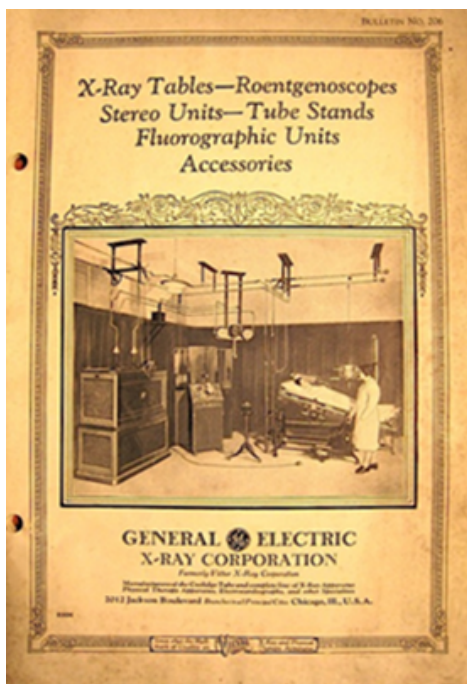


Imagen 8. Boletín con catálogo de accesorios de la empresa General Electric-X-Ray Corporation (15)

Equipos de protección frente a los Rayos X

A medida que el empleo de los Rayos X se fue generalizando, comenzó la preocupación sobre los efectos adversos que esta energía desconocida podía tener sobre la salud de los que estaban en contacto con ellos.

Las primeras quemaduras y dermatitis debidas a la exposición a la fluorescencia fueron detectadas por Morton y Tesla en 1896 cuando comprobaron que la exposición a este tipo de radiación ocasionaba cambios en la piel, en otras partes del cuerpo e irritación ocular. Becquerel y Curie reportaron también eritemas relacionados con la manipulación de material radiactivo (16).

En 1897, la Deutsche Roentgen-Gesellschaft, en su primer año de constitución creó un comité para la evaluación de los efectos adversos de los Rayos X, que incluía la inflamación y pérdida de cabello. En 1898, el dentista y físico americano W.H. Rollin, ideó la primera protección de ojos mediante una placa de vidrio, así como una cubierta de plomo para el tubo colimador dos años después. La incorporación del plomo al vidrio se realizaba mediante su mezcla con sílice y otros óxidos metálicos, que tras fundirse y, posteriormente, enfriarse daban lugar a un material denso y transparente que permitía la observación (18).

La primera muerte por sobreexposición acumulativa tuvo lugar en 1904. Sin embargo, las recomendaciones profesionales sobre seguridad radiológica no fueron publicadas hasta 1913 por la Sociedad Alemana Röntgen, que consistían en una sola página de advertencia contra los efectos acumulativos de la radiación repetida. Estas recomendaciones consistían en el blindaje mediante el uso del plomo y medidas de distancia.

En el mismo año, Gustav Bucky inventó la rejilla de plomo antidifusora (“Bucky”) en forma de panel de abejas, situada entre el paciente y la placa, que reducía la radiación dispersa que llegaba al detector de imagen, mejorando la calidad de la imagen y protegiendo indirectamente al entorno.

Durante el período de la Primera Guerra Mundial (1914-1918), con el empleo de los equipos móviles de radioscopia en el frente, aparecieron en los manipuladores de los aparatos del campo de batalla, numerosas patologías en forma de lesiones agudas en piel y ojos y, también, efectos tardíos como aplasias celulares, leucemias, tumores, dermatitis crónica, etc., tanto en observadores como en pacientes.

Los primeros equipos de protección personal para el operador frente a los Rayos X aparecieron ya en los catálogos médicos entre 1905 y 1910. Las empresas C.H.F. Müller, una de las principales fabricantes mundiales de tubos de Rayos X, y otras como Reiniger y Gebbert & Schall, fabricaron los primeros equipos y dispositivos de protección con innovaciones de seguridad que incluían las restricciones en la distancia, tiempo de exposición y características de blindaje (17).

En 1913, el tiempo de exposición para una radiografía se redujo drásticamente de los 20 minutos originales en 1896, a solo 0.25-0.5 segundos, gracias a la mejora en la potencia de los tubos Müller, reduciendo enormemente la dosis recibida por el paciente y el operador.

Se sentaron las bases de los nacientes conceptos de protección radiológica y en 1920 se fundó la primera sociedad de “Radiographers (BSR)” y tres años después la American Society of Radiology Technicians. También tuvo lugar en 1925 el I Congreso Internacional de Radiología en Westminster, donde se establecieron los primeros comités dedicados exclusivamente a la protección radiológica.

Respecto a las medidas de blindaje se instalaron pantallas forradas con plomo y se adoptó una indumentaria de protección, especialmente para el operador de radioscopia, que incluía guantes y delantales fabricados con cuero o caucho plomado y gafas, que fueron utilizados hasta la introducción de aparatos blindados más sofisticados en la década de 1930.

El primer intento de protección de las manos se llevó a cabo en 1903 mediante la impregnación de los guantes con nitrato de bismuto, pero no fue hasta 1921, cuando el British X-Ray and Radium Protection Committee, recomendó el uso de guantes de «caucho plomado» (lead rubber) con un grosor no inferior a 1/2 mm de plomo (19).



Imagen 9. Guantes plomados para la protección frente a los Rayos X. 1930 (19)

Estetoscopios

El estetoscopio o fonendoscopio es un aparato diseñado para escuchar sonidos internos del cuerpo, como los latidos del corazón, los ruidos respiratorios, abdominales, el latido fetal, etc. El examen por medio del estetoscopio se denomina auscultación.

Descripción de las partes del estetoscopio

El estetoscopio o fonendoscopio convencional está constituido por un tubo de goma con una bifurcación insertada por un extremo en dos ramas metálicas terminadas en dos ojivas para los oídos y por el otro en una membrana (diafragma) y/o una campana de metal para amplificar los sonidos.

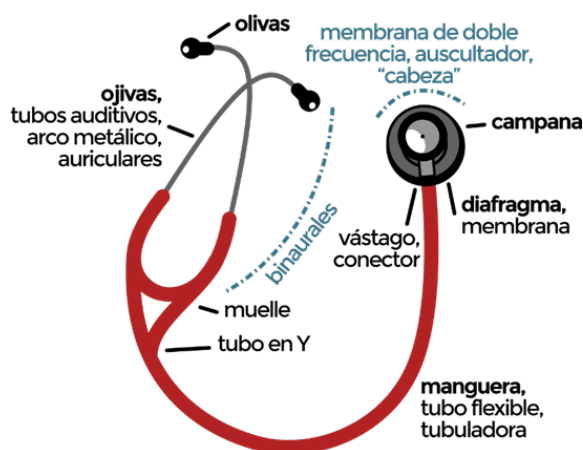


Imagen 10. Estetoscopio de Littmann. Esquema (20)

Funcionamiento

Tanto la campana como el diafragma detectan las señales acústicas que viajan a través de los tubos llenos de aire y llegan hasta los oídos del explorador. La campana transmite los sonidos de baja frecuencia, para detectar los ruidos respiratorios, y la membrana, detecta las altas frecuencias y permite auscultar los latidos cardíacos.

Para detectar las diferentes frecuencias, se tienen dos modos de auscultación con el diafragma: modo campana (baja frecuencia) en el que se apoya ligeramente sobre la piel permitiendo que la membrana pueda vibrar ampliamente y transmitir sonidos de longitud de onda larga y modo membrana (alta frecuencia), presionando firmemente para captar sonidos de alta frecuencia.

Historia del estetoscopio

Desde el siglo XIX se utilizaba una «trompetilla» inventada por el obstetra francés Adolphe Pinard (1844-1934) para escuchar el latido fetal. Consistía en una pieza de madera o metal en forma de campana hueca de 15 a 20 cm de longitud, con dos bases circulares. Una de ellas es plana con un pequeño orificio en el centro y se apoya sobre la piel del paciente. La base del otro extremo es hueca y permite que el sonido se amplifique en el oído del médico.



Imagen 11. Estetoscopio de Pinard (22)

El estetoscopio moderno fue inventado en Francia en 1816 por el médico René Laënnec, quien dio a conocer su trabajo en 1819 sobre auscultación y diagnóstico de las enfermedades de pulmón y corazón (21).

En principio consistía en un tubo de papel enrollado que rápidamente evolucionó a un cilindro de madera de 25 a 30 cm de largo, 4 cm de diámetro con un agujero central de 6 mm y un extremo ahuecado en forma de embudo, que aplicándolo sobre la piel del paciente permitía escuchar los latidos cardíacos con mucha más claridad, lo que revolucionó el diagnóstico médico del momento al posibilitar la detección de alteraciones en el latido cardíaco y en los sonidos respiratorios y abdominales.



René Théophile Hyacinthe Laënnec. Quimper. Francia Estetoscopio de Laënnec

Imagen 12 (23)

En 1851, el médico irlandés Arthur Leared (1822-1879) inventó el primer estetoscopio binaural, que permitía recibir los sonidos por ambos oídos. Los auriculares tenían discos planos y conexiones de gutapercha. Los tubos auditivos eran de latón flexible. Su diseño requería que una persona sujetara los auriculares, mientras que otra colocaba el otro disco auscultatorio en el enfermo.

La evolución de los tubos de conexión flexibles dependió del desarrollo del caucho natural al caucho vulcanizado, descubrimiento realizado por Charles Goodyear en 1839.

En 1856, el médico estadounidense George P. Cammann (1804-1863) perfeccionó el instrumento mediante la incorporación de un resorte móvil entre los dos brazos metálicos, que permitía mantener fijas las ramas de los auriculares y añadió en sus extremos dos olivas de marfil para su introducción en el oído.



Imagen 13. Estetoscopio de Cammann (24)

Durante cerca de cien años, los dos tipos, monoaural y binaural, se utilizaron indistintamente con diferentes modificaciones.

La modificación más original se produjo en 1894 con la invención del diafragma por Robert Bowles en Massachusetts. Consistía en una superficie plana cubierta por una fina membrana de baquelita, que permitía la adaptación perfecta sobre la superficie del tórax y sobre la flexura del codo para la toma de tensión arterial.

En 1926, Howard Sprague, en Boston introdujo otra importante modificación al combinar el diafragma con la campana. El estetoscopio Sprague-Bowles fue el más utilizado hasta los años cincuenta. La campana detectaba los sonidos agudos de alta frecuencia y el diafragma los de baja frecuencia (25).

En 1940, Rappaport y Sprague diseñaron un nuevo estetoscopio compuesto por dos tubos separados que se unían por un extremo a las ramas metálicas que van a los oídos y por el otro a la campana. Solían disponer de cinco tipos de campanas diferentes.



Imagen 14. Estetoscopio de Rappaport-Sprague (26)

Aubrey Leatham (1920-2012) en el Hospital St. George de Londres, diseñó en 1955 un estetoscopio que modificaba el de Rappaport-Sprague al reunir en una sola pieza el diafragma y la campana, que podían intercambiarse mediante una llave.



Imagen 15. Estetoscopio de Leatham (27)

A este modelo le siguieron pequeñas variaciones hasta que en la década de 1960 el doctor David Littmann (1906-1981), cardiólogo y profesor en la Harvard Medical School, creó un nuevo estetoscopio más liviano compuesto por un tubo conectado a las ramas metálicas por una bifurcación en Y. Este tipo de estetoscopio tuvo una enorme difusión siendo utilizado en la actualidad (25).



Imagen 16. Estetoscopio de Littmann (28)

En la segunda mitad del siglo XX se aplicó la electrónica al estetoscopio binaural convencional para superar las limitaciones acústicas de los modelos mecánicos. Su propósito era, mediante un amplificador, conseguir que los sonidos cardíacos y respiratorios fueran audibles para el médico y el paciente. No fueron muy utilizados (29).



Imagen 17. Estetoscopio electrónico Medetron. Japón. 1980 (29)

Esfigmomanómetros

El esfigmomanómetro, tensiómetro o baumanómetro es un instrumento empleado para la medición de la presión arterial en milímetros de mercurio (mmHg o torr). La palabra proviene etimológicamente del griego sphygmós que significa pulso, manómetro *manós* ligero, y *métron*, medida.

El esfigmomanómetro evolucionó desde los métodos intervencionistas del siglo XVIII a los dispositivos no invasivos a finales del XIX, cuando apareció el modelo compuesto por un brazalete inflable, un manómetro y un estetoscopio para auscultar el intervalo de los sonidos de Korotkov (sistólico y diastólico), utilizado durante más de 100 años.

La toma de la presión arterial es una de las técnicas que más se realiza a lo largo de la vida de una persona, e igualmente resulta ser una de las técnicas de atención primaria o especializada más habitualmente empleadas, aportando al personal médico un dato imprescindible.

Las primeras mediciones de la presión arterial se deben al clérigo inglés Stephen Hales, quien en 1733 canalizó la arteria de una yegua mediante un tubo de vidrio, observando como la columna de sangre ascendía con cada latido.

El fisiólogo francés Poiseuille fue el primero en emplear una columna de mercurio como instrumento de medición de la presión arterial en 1828. Las ideas de Poiseuille permiten al médico y fisiólogo alemán Carl Ludwig desarrollar el *kimógrafo* en 1847. Los métodos desarrollados por estos investigadores eran invasivos y consistían en la introducción de una cánula directamente en el sistema circulatorio.

Karl von Vierordt, médico y profesor de medicina alemán, desarrolló en 1855 el primer aparato para medir la presión arterial humana, conocido como esfigmógrafo.

En 1881, el médico austriaco Samuel Siegfried Karl von Basch, creó el primer esfigmomanómetro con columna de mercurio, lo que permitió mediciones más precisas y fiables de la presión arterial. Utilizaba un manómetro de mercurio con un manguito que contenía en su interior una vejiga de agua para ocluir la arteria braquial. A partir de entonces la toma de la presión arterial pasó a ser un método no invasivo, lo que implicó una mejora significativa en comparación con los métodos anteriores.

En 1896 el médico y profesor italiano Scipione Riva-Rocci, introdujo un diseño que mejoraba al anterior, sustituyendo el manguito de agua por otro inflable de goma para colapsar la arteria, lo que permitía detectar la presión sistólica durante el desinflado, aunque no la diastólica. Este diseño, más práctico y preciso, se convirtió en la base para los esfigmomanómetros modernos y su incorporación al control de la tensión arterial durante los procesos médicos y quirúrgicos. Más tarde, estos manguitos de bolsa doble se dispusieron como si fueran una bolsa única.

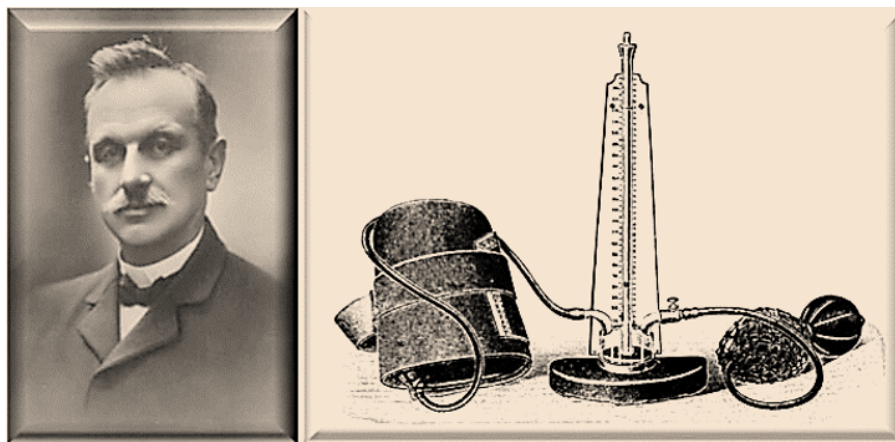


Imagen 18. Scipione Riva-Rocci y su esfigmomanómetro de columna de mercurio y manguito de agua (30)

El fisiólogo alemán Heinrich Von Recklinghausen (1867-1942) diseñó en 1904 un oscilómetro que tenía la particularidad de ser portátil y medir las oscilaciones de las paredes arteriales a través de un manguito conectado por dos tubuladuras, una a la pera de goma y otra al oscilómetro, que estaba anclado mediante una estructura metálica a un estuche.

Para su funcionamiento, se abría ligeramente la válvula y al descomprimirse el manguito en el momento de aparecer las primeras oscilaciones se leía la presión sistólica. Al comenzar la primera oscilación decreciente, se leía la presión arterial diastólica. Para finalizar, se abría completamente la válvula de la pera de goma y se desinflaba el manguito.

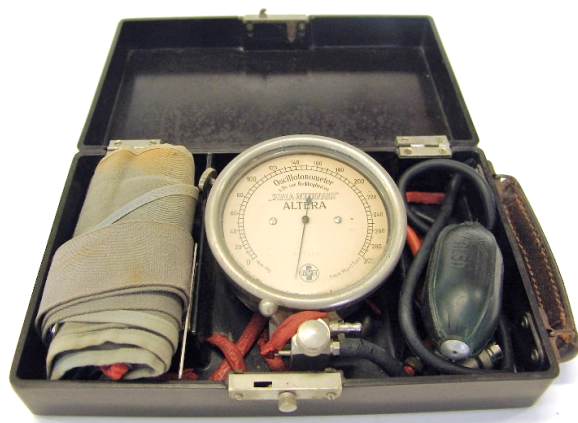


Imagen 19. Esfigmomanómetro de von Recklinghausen. Primera mitad del siglo XX (31)

Se debe al cirujano militar ruso Nikolai Korotkov la identificación, en 1905, de los sonidos escuchados con un estetoscopio durante el desinflado del manguito, permitiendo determinar las presiones sistólica y diastólica. La combinación del empleo del esfigmomanómetro de Riva Rocci y la auscultación de los ruidos de Korotkov siguen siendo, más de 100 años después, la forma universal de medir la presión arterial (32),(33).



Imagen 20. Nikolái Serguéyevich Korotkov (33)

En 1907, Emile Spengler sustituyó la columna de mercurio por un sistema mecánico consistente en una aguja empujada por resortes y engranajes interiores, dando lugar a los modelos aneroides, más portátiles y seguros, que evitaban la toxicidad del mercurio (35).



Imagen 21. Aneroide de Emile Spengler (35)

A partir de esta mejora, Michel Victor Pachon (1867-1938) desarrolló en 1909, junto con un ingeniero de la “Compañía de Caminos de Hierro de París” el método oscilométrico. Este procedimiento permitía medir las oscilaciones de presión en la arteria situada por debajo del manguito, que se transferían al oscilómetro situado en la carcasa metálica del aneroides. Este dispositivo se convirtió en el prototipo de los esfigmomanómetros utilizados durante el siglo XX.

El aneroides, tiene dos escalas: una superior (oscilómetro) para leer la amplitud de las oscilaciones (de 0 a 20), y otra en el manómetro, para determinar en centímetros de mercurio la presión arterial (de 0 a 30 cm de Hg).

Se registran primero las oscilaciones de baja amplitud, luego oscilaciones crecientes cuyo inicio corresponde a la tensión máxima, y finalmente las oscilaciones decrecientes, cuyo inicio refleja la presión mínima o diastólica. El brazalete o manguito, diseñado por el cardiólogo francés Louis Gallavardin (1875-1957), incorpora dos vejigas de goma que se inflan de forma independiente, mediante una pera de Richardson. Este modelo de esfigmomanómetro fabricado en París por el ingeniero G. Boulitte, fue ampliamente distribuido por Europa.



Imagen 22. Oscilómetro esfigmométrico del Profesor Pachon. Fabricado por G. Boulitte. París. 1919-1925 (36)

Electrocardiógrafos

El electrocardiógrafo es un aparato que permite la obtención de los registros de la actividad eléctrica del corazón en reposo, a través de electrodos situados sobre la piel de la zona precordial y de ambos miembros. Es una prueba diagnóstica no invasiva, rápida e indolora para diagnosticar patologías cardiacas como arritmias, infartos, hipertrofias y trastornos de conducción.

Se fundamenta en el registro de la diferencia de potencial eléctrico (despolarización y repolarización) entre puntos del cuerpo, expresada en milivoltios por segundo.

El desarrollo de la electrocardiografía comenzó con el advenimiento del estudio de la electricidad en el campo de la medicina. El fisiólogo inglés August D. Waller (1856-1922), fue el primero que en 1887 registró sobre papel los estímulos eléctricos del corazón, situando el tubo capilar, con mercurio y ácido sulfúrico, del electrómetro de Lippman sobre el tórax de un sujeto.

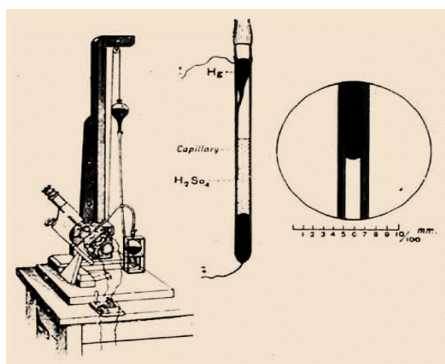


Imagen 23. Electrómetro de Waller (37)

El registro inicial del «electrograma» de Waller animó al médico y fisiólogo neerlandés Willem Einthoven (1860-1927) a desarrollar nuevos galvanómetros de hilo de cuarzo recubierto de plata para la realización del electrocardiograma (ECG). Para ello, sumergió las manos y el pie izquierdo del sujeto dentro de grandes cubos con placas de cobre en el fondo y solución salina, que actuaban como electrodos. Por este procedimiento llegó a captar la despolarización y repolarización del músculo ventricular cardiaco, denominándolas V1 y V2.

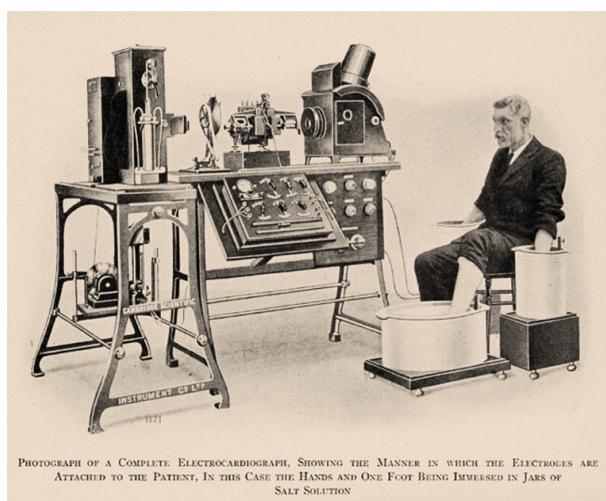


Imagen 24. Una de las primeras máquinas de ECG comerciales, construida en 1911 por Cambridge Scientific Instrument Company (38)

Einthoven definió la terminología de las ondas del electrocardiograma como P, Q, R, S y T, estableciendo lo que posteriormente se denominó en su honor el “triángulo de Einthoven”, referido al triángulo equilátero invertido formado por tres puntos de referencia: centro del tórax, brazos y la pierna izquierda del paciente, dejando la pierna derecha como toma de tierra. Recibió el Premio Nobel de Medicina y Fisiología en 1924 (39).

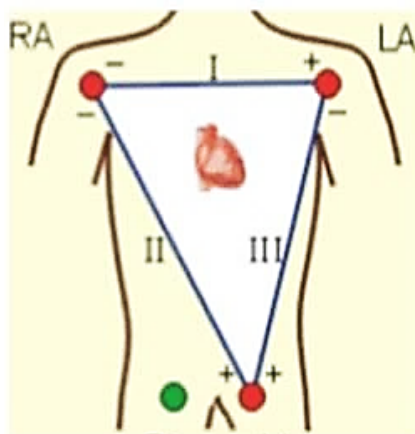


Imagen 25. Triángulo de Einthoven (39)

Esta tecnología evolucionó a largo de los años permitiendo reducir el peso desde los 300 kg. de los primeros aparatos, que necesitaban la participación de cinco operadores, hasta la aparición en los años treinta del pasado siglo de los modelos portátiles, siendo el primero de ellos el fabricado por Siemens (40).

El electrocardiógrafo portátil General Electric Meteor TR, del que se dispone un ejemplar en el Museo de Sanidad e Higiene Pública, fue un equipo clave en la electromedicina de los años 60 y 70. Consiste en un maletín, fácilmente transportable, que incluye el aparato alimentado por pilas, el dispositivo de registro en papel térmico, las derivaciones, los electrodos y los cables necesarios.

Endoscopios

El primer antecedente para la observación de las cavidades anatómicas se remonta al año 1804, cuando el médico alemán Philipp Bozzini (1773–1809), inventó un aparato al que denominó «conductor lumínico», consistente en una vasija metálica revestida de cuero y tabicada verticalmente en su interior. En la mitad izquierda se situaban la fuente lumínica (una vela de cera) y por detrás de ésta, un espejo que proyectaba la luz hacia el interior de la cavidad corporal a explorar. En la otra mitad, el observador recibía la luz reflejada y la imagen del órgano explorado. En la cara posterior se adaptaban según la cavidad diversos espéculos, para la exploración del oído, uretra, recto, vejiga, cuello uterino, boca, fosas nasales etc. Con este instrumento, Philipp Bozzini, inició el desarrollo de la metodología endoscópica (41).

En 1853, Antonin Jean Désormeaux (1815-1882) diseñó un nuevo instrumento basado en el de Bozzini, al que denominó por primera vez «endoscopio». Reemplazó luz de la vela por la producida por una mezcla de petróleo, alcohol y terpentina, e incorporó un espejo con un agujero central inclinado 45° sobre la llama, lo que permitía ver exactamente en la dirección donde se reflejaba el haz de luz. Con este nuevo instrumento efectuó exploraciones uretrales y vesicales, diagnosticando cálculos, realizando uretrotomías internas y coagulación de pólipos uretrales bajo visión.



Imagen 26. Conductor lumínico de Bozzini original con espejos (41)

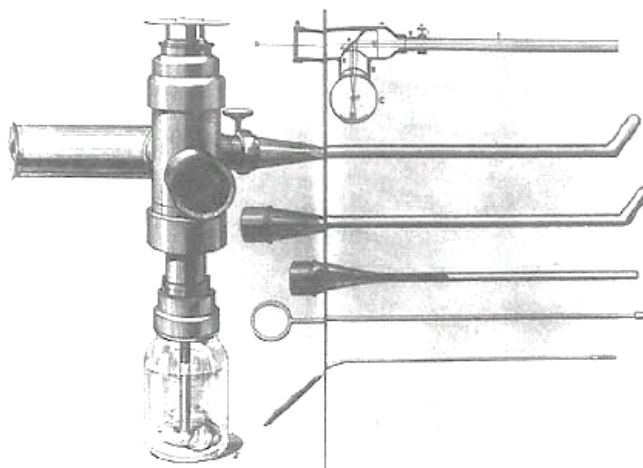


Imagen 27. Primer endoscopio de Désormeaux 1853 (42)

En 1866 Julius Bruck sustituyó la fuente de luz por un alambre incandescente de platino como fuente de luz interna, desarrollando una camisa de vidrio como envoltura y cubriéndola de agua para enfriarla.

En 1879, Sir Joseph Wilson Swan presentó en Inglaterra la primera lámpara incandescente que permitió una mejor y más segura fuente luminosa. En la misma época, el médico berlinés Maximillian Nitze (1848-1906) adaptó lentes prismáticas de aumento y colocó la fuente de luz en el extremo del cistoscopio. En 1886, gracias a Thomas Edison, tuvo lugar otro gran avance con la introducción de la lámpara de rosca tipo “miñón”, que vino a sustituir al sistema de enfriado (43).

Con este instrumento se sentaron las bases fundamentales de la endoscopia clínica moderna y sus aplicaciones tanto en el campo de las afecciones genitourinarias como gastroenterológicas y respiratorias.

Partes del endoscopio

Un endoscopio rígido es un tubo metálico no flexible que se utiliza para exploraciones e intervenciones a través de orificios naturales rectos o pequeñas incisiones (laparoscopia, artroscopia, etc.). Sus partes fundamentales se dividen en el sistema óptico, el sistema de iluminación y los componentes mecánicos:

Ocular: La parte proximal por donde el especialista observa directamente la cavidad, o donde se conecta la cámara de video externa.

Cuerpo o Tubo de inserción: Cilindro rígido y metálico, generalmente de acero inoxidable, que se introduce en el cuerpo humano.

Sistema Óptico: Lentes (lentes de varilla) situadas en el interior del tubo que transportan la imagen desde la punta distal hasta el ocular.

Guía de Fibra Óptica: Haz de fibras de vidrio que transmite la luz desde la fuente externa hasta la punta del endoscopio para iluminar el interior del cuerpo.

Canal de trabajo o instrumental: Conducto interno a través del cual el médico introduce pinzas, tijeras, sondas u otros instrumentos quirúrgicos.

Conector de la fuente de luz: Interfaz proximal del cable óptico que se conecta a la torre de endoscopia para iluminar el campo de visión.

Cistoscopios

El cistoscopio es un aparato que permite realizar una técnica endoscópica para la visualización de la uretra y la vejiga. El término deriva del griego *cisto* (bolsa) y *scopein*, que significa observar. El procedimiento se denomina uretrocistoscopia.

Componentes principales

Tubo rígido, vaina o portasondas: Tubo metálico estrecho (unos 6 mm de ancho), para su introducción a través de la uretra hasta la vejiga.

Sistema óptico o periscopio: Compuesto por una lente-objetivo, un prisma y varias lentes intermedias para recoger, desviar (en un ángulo de 90° o 120°) y enderezar las imágenes.

Sistema de iluminación: Inicialmente velas, que fueron evolucionando hasta pequeñas bombillas eléctricas situadas en el extremo del instrumento.

Líquido de distensión vesical: Solución salina o agua para distender la vejiga.



Imagen 28. Cistoscopio alemán. Siglo XIX (44)

Los cistoscopios rígidos antiguos, aunque más invasivos y dolorosos que los flexibles actuales, sentaron las bases para la urología diagnóstica y terapéutica moderna, al permitir la introducción, a través del canal del cistoscopio, de instrumentos pequeños para la realización de biopsias, destrucción de cálculos vesicales o tratamiento de algunas afecciones de la vía urinaria inferior. El perfeccionamiento de la cistoscopia permitió la realización del cateterismo separado de ambos uréteres y la recogida de orina de ambos lados. Una vez que el uso de los catéteres de goma se difundió y se comercializaron, se hicieron necesarios métodos de estandarización.

Joseph-Frédéric-Benoît Charrière (1803-1876), famoso fabricante francés de instrumentos quirúrgicos, clasificó en 1844 las sondas urinarias en tercios de milímetros y este sistema denominado “escala francesa” fue adoptado en todo el mundo occidental. Se basaba en el Sistema Métrico Decimal promulgado por la Academia de Ciencias de Francia desde 1799. Cada número iba incrementando su diámetro en 1/3 de milímetro: el N° 3 correspondía a 1 mm de diámetro, el N° 6 a 2 mm de diámetro y así sucesivamente. Por lo tanto, una “unidad Charrière o French” correspondía a 0.333 (45).



La empresa fundada por Fernand Porgés en 1893 en París, se especializó en la fabricación de instrumentos de urológicos esterilizables de goma impermeabilizada y de herramientas de calibración para medir el diámetro de las sondas y bujías utilizando la escala de Charrière.



Imagen 29. Fernand Porgés en 1899 y escala francesa de calibración de sondas (46)

Aparatos para tratamiento

Introducción

El precedente a la terapéutica electrofísica fue el empleo de las ventosas, utilizadas empíricamente desde la antigüedad para conseguir mediante la producción de vacío y succión local los efectos de hiperemia y calor.

El Museo de Sanidad e Higiene Pública conserva un conjunto de ventosas y aparatos de electroterapia para el tratamiento de procesos dolorosos, predominantemente del aparato locomotor, algunos pertenecientes al Hospital del Rey y otros a diversas donaciones. Entre estos aparatos se ha incluido un electrocauterio que, aún con fines diferentes, se basa en la misma tecnología.

Los aparatos de electroterapia llegaron a tener un gran impacto en la sociedad, de modo que su aplicación no se limitaba a las consultas de los médicos y a los hospitales, sino que era llevada a cabo de forma domiciliaria por los propios pacientes mediante pequeños estuches equipados con corrientes de alta frecuencia y baja intensidad para masajes.

Dentro de los aparatos para tratamientos, pero fuera de las técnicas de electroterapia, el museo cuenta con un aparato de colapsoterapia para la producción de neumotórax artificial en pacientes con tuberculosis pulmonar.

Ventosaterapia

La ventosaterapia es una técnica milenaria empleada por todas las civilizaciones antiguas. En la medicina china constituye una técnica tradicional que hoy en día sigue siendo muy popular. Las culturas árabe y egipcia también utilizaban las ventosas para curar.

Tuvo su origen hace 3000 años en Mesopotamia y China con el fin de extraer “los malos humores”, llegando a Europa con Hipócrates (c. 460–370 a. C.) y Galeno (129 -201 d. C.) para la curación de catarros, dolores y afecciones respiratorias varias, siguiendo la “teoría de los humores”. En el mundo islámico se la conoce como “hijama”.

Esta terapia gozó de mucha popularidad hasta bien entrado el siglo XIX, siendo utilizada por médicos y parteras para, supuestamente, tratar una amplia gama de afecciones médicas incluyendo entre otras: la fiebre, lumbalgias, hipertensión arterial, afecciones cutáneas, infertilidad y dolores de todo tipo. Los practicantes de esta terapia afirmaban que tenía un efecto de eliminación de “toxinas” no especificadas y de movilización de la sangre estancada y de la energía vital.



Imagen 30. Ilustración de un hombre sometido a ventosaterapia en las nalgas. *Exercitationes practicae*, Frederick Dekkers 1694 (47)

Actualmente, en occidente se la conoce como *cupping*, utilizándose en el mundo deportivo para tratamiento de dolores musculares y contracturas, aunque suele considerarse como una forma de medicina alternativa o pseudociencia.

Fundamento

La técnica consiste en la producción de una succión local en la piel originada mediante el vacío creado con la aplicación de las ventosas. El efecto terapéutico se basa en un aumento local de la circulación sanguínea y linfática que conlleva la producción de inflamación y la consiguiente eliminación de toxinas, según antiguas creencias (48).

Descripción

La ventosa tiene forma acampanada siendo la base circular la que se adapta sobre la piel. En las civilizaciones antiguas se empleaban para su fabricación materiales como cuerno, trozos de bambú, madera, cobre y bronce, pasando posteriormente al vidrio, cristal y caucho de diferentes tamaños.



Imagen 31. Ventosas de cobre y cuerno (48)



Imagen 32. Ventosas de vidrio (48)

Tipos de terapia con ventosas

Ventosas secas o ventosas con fuego. Fue la técnica más frecuentemente usada. Se realizaba encendiendo un algodón empapado en alcohol e introduciéndolo en la ventosa de vidrio o acero. A continuación, se aplicaba sobre la piel y, a medida en que se producía la combustión del alcohol y el consumo del oxígeno, se creaba un vacío que acababa succionándola y produciendo un traumatismo sobre los vasos sanguíneos superficiales de la dermis. El resultado, es la formación de áreas circulares de eritema, equimosis, púrpura o ampollas rellenas de contenido hemático. En la actualidad, se utiliza el mismo fundamento, pero con tecnología actual.

Ventosas húmedas o *wet cupping*. Son una variante de la técnica anterior en la que previamente a la aplicación de la ventosa se realizan pequeñas incisiones cutáneas en el área para extraer sangre, o se aplican lubricantes para poder mover la copa y abarcar una superficie más amplia.

Las incisiones se realizaban mediante un escarificador, consistente en unos tubos metálicos cuadrados o circulares que en su base presentan una serie de cuchillas eyectables mediante una palanquita.



Imagen 33. Escarificador. 1910. Museo de Sanidad e Higiene Pública (ISCIII)

Con el tiempo, para la creación del vacío en el interior de las ventosas se aplicaron jeringas y otros aparatos modernos de aspiración del aire manuales o mecánicos. A principios de siglo XX el conjunto de ventosas, aspirador tipo jeringa y escarificador, se presentaba en estuches.



Imagen 34. Estuche con juego de ventosas, escarificador y aspirador (49)

Procedimiento

Habitualmente se realiza de manera simultánea en 6-10 localizaciones diferentes durante aproximadamente 10 minutos. Las áreas de aplicación se van rotando, pero las más frecuentemente tratadas son la espalda, tórax, abdomen y nalgas. Al finalizar la sesión en las áreas quedan patrones circulares simétricos de equimosis.

La técnica, no suele tener complicaciones, pero existe el riesgo de producir quemaduras si se aplica sobre la piel de manera precipitada o de sobreinfección, especialmente si se han realizado escarificaciones sobre la superficie cutánea (48).

En relación con el empleo actual del *cupping*, el Centro Nacional de Salud Complementaria e Integral (NCCIH), advierte que «la aplicación de ventosas puede provocar efectos secundarios como decoloración persistente de la piel, cicatrices, quemaduras e infecciones, además de empeorar el eccema o la psoriasis» (50).



Imagen 35. Anciana sangrando a una joven mediante ventosas. Detalle de *La mujer sanguijuela o La sangría*. Quirijn van Brekelenkam, 1660. Mauritshuis, The Hague (51)

Colapsoterapia

Neumotórax terapéutico

El neumotórax (del griego Πνεῦμα = aire y θώραξ = tórax) se define como la presencia de aire en el espacio pleural y el consecuente mayor o menor colapso del pulmón. Este hecho repercute en la mecánica respiratoria y en la hemodinámica del paciente. El neumotórax se clasifica según su etiología en espontáneo o adquirido.

El neumotórax terapéutico, ampliamente empleado en el tratamiento de la tuberculosis durante la época preantibiótica, consiste en la introducción de aire o gas entre las dos capas de la pleura (visceral y parietal) rompiendo su íntimo contacto. Este hecho modifica el equilibrio entre las presiones intrapulmonar y atmosférica, con pérdida del vacío relativo en el que se encuentra normalmente, produciéndose de esta manera la compresión y la retracción del tejido pulmonar, bases de la colapsoterapia.

La retracción produce un descanso pulmonar por disminución de la capacidad alveolar que se acompaña de cambios hemáticos, disminución de la circulación pulmonar y, por ende, del peligro de la diseminación tuberculosa. Por otra parte, el pulmón colapsado tiende a fibrosarse acelerando el proceso curativo de las lesiones tuberculosas.

Todo lo anterior actúa sobre la evolución de las lesiones, dificultando la propagación broncógena y sanguínea, facilitando la expulsión de secreciones a partir de las úlceras. El descanso y la fibrosis facilitan el aumento de las defensas pulmonares (52).

Historia

La idea de colapsar el pulmón para conseguir la curación de la tuberculosis tiene como base inicial la observación clínica.

En el siglo XVII Baglur comprobó la curación de enfermos en estado de consunción después de haber sufrido una herida penetrante en el pecho. El primer neumotórax experimental en animales, que puede ser considerado como el precursor del neumotórax terapéutico, fue llevado a cabo en 1822 por el fisiólogo inglés Carson. En el mismo año, Potain comunicó dos casos de curación de tuberculosis después de la realización de un neumotórax.

El primer neumotórax terapéutico fue realizado en 1834, de forma involuntaria, por el médico inglés Bomaide, al practicar el drenaje de las cavernas de dos pacientes tuberculosos en los que observó una mejoría clínica.

Inspirados en los hechos anteriores y especialmente en la mejoría que experimentaban los enfermos tuberculosos cuando en el curso de la enfermedad aparecía un neumotórax espontáneo, Carlo Forlanini (1847-1918) en Pavia, Italia, y Murphy (1857-1916) en Estados Unidos, realizaron los primeros trabajos sobre el papel terapéutico del neumotórax en la evolución de la tisis.

Forlanini presentó en Roma en 1894 sus experiencias y el primer caso de curación de un paciente, quedando consagrado su método de colapso pulmonar completo en 1912.

Simultáneamente, Murphy en 1898 mostró la eficacia del procedimiento en la curación de las cavernas.

En 1908, Küss publicó un trabajo sobre el tratamiento de la tuberculosis con inyecciones gaseosas intrapleurales (53).

Ascoli, discípulo de Forlanini, estableció en 1912 que para obtener la curación no era necesario comprimir totalmente el pulmón, ni tan siquiera inmovilizarlo, sino que bastaba con una limitación de la movilidad, dando lugar al conocido como neumotórax hipotensivo. La incorporación de los Rayos X en el seguimiento de las lesiones tuberculosas permitió el perfeccionamiento de la técnica, la disminución de las complicaciones y una mejora en las curaciones.

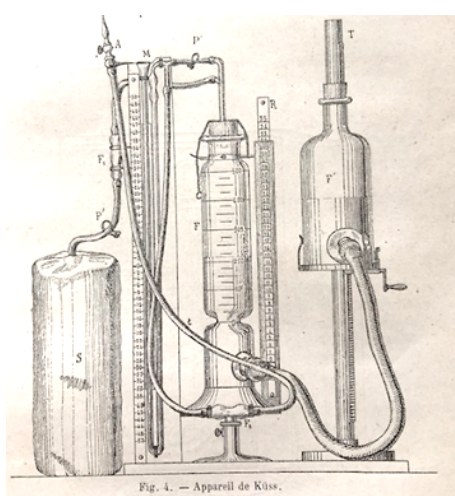
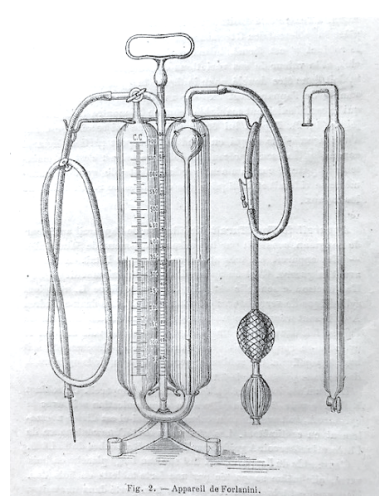
La disminución de la eficacia del neumotórax debida a la presencia de adherencias pleurales quedó resuelta en 1913 gracias a la técnica quirúrgica del médico sueco Hans Christian Jacobaeus (1889-1937), que fue perfeccionada posteriormente en 1929 por el fisiólogo de Davos (Suiza) Maurer, aumentando la eficacia del método (52), (54).

El procedimiento de la colapsoterapia, muy utilizado en la primera mitad del siglo pasado en el tratamiento de la tuberculosis pulmonar, actualmente se encuentra en desuso.

Aparatos para colapsoterapia

El número de tipos de aparatos de neumotórax desarrollados es innumerable, pero todos se basan en cuatro elementos imprescindibles: dos frascos reservorios, uno móvil que contiene el gas a inyectar y otro fijo que contiene un líquido; un dispositivo de empuje del gas (mediante la simple presión hidrostática del aire o por la pera insufladora de Richardson); un manómetro para medir la presión antes, durante y después de la intervención, y un tubo, que saliendo del frasco que contiene el gas, termina en una aguja para la punción de la pleura.

A lo largo del tiempo cada especialista eligió, o incluso fabricó, su propio aparato con pequeñas variaciones sobre los aparatos clásicos descritos por Forlanini y Küss, que tuvieron su época de mayor auge durante la década de los años veinte del pasado siglo.



Imágenes 36 y 37. Aparatos de Forlanini y de Küss (55)

En España los más utilizados fueron los diseñados por los doctores Eizaguirre, Gil Casares, J. Blanco, García Blanco, Partearroyo, etcétera. Todos ellos son variaciones del aparato de Küss, considerado el más completo y práctico.

Para poder realizar la colapsoterapia de forma ambulante, se diseñaron aparatos transportables en el interior de una maleta, como el de Davidson o el de García Blanco fabricado por la Casa Álvarez de Madrid.

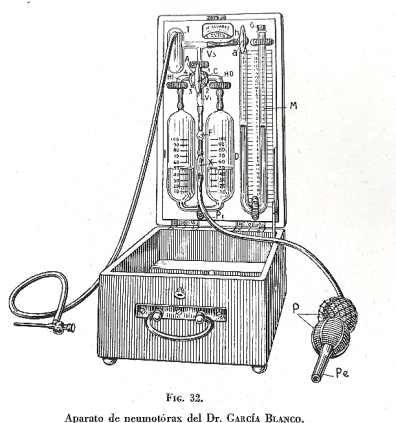


Imagen 38. Aparato de García Blanco (56)



Imagen 39. Aparato de Davidson (56)

Mecanismo de funcionamiento

Se basa en el desplazamiento, por el principio de los vasos comunicantes, del gas contenido en el frasco móvil, al frasco fijo, que se consigue mediante la diferencia de alturas entre ambos frascos por medio de una cremallera o por la acción directa de la pera de Richardson (56).

El tipo de gas elegido para la insuflación ha variado en el curso de los años según la preferencia del médico tisiólogo que practicase la colapsoterapia. Se han utilizado nitrógeno, oxígeno, anhídrido carbónico, helio, argón y el aire atmosférico a temperatura de un ambiente caldeado, siendo este último el más empleado (56).

Para evitar la entrada en el espacio interpleural de aire contaminado, el aparato dispone de dos ampollas dobles de cristal con algodón esterilizado en su interior.

El manómetro, graduado en centímetros, más comúnmente usado es el de agua, en forma de “U”. Se rellenaba con agua coloreada con ácido pícrico o eosina, para hacer más visibles las lecturas de las oscilaciones.

Electroterapia

A mediados del siglo XIX las investigaciones sobre las aplicaciones terapéuticas de la electricidad experimentaron un gran avance debido a los trabajos en electromagnetismo realizados por Faraday, Gauss, Zeynek y D’Ansoval. Durante este siglo y principios del XX, la electroterapia se usaba de manera muy amplia, aunque luego cayó en desgracia por falta de base científica, hasta su renacimiento en la segunda mitad del siglo XX, en el que nuevas investigaciones demostraron sus mecanismos neurofisiológicos. Actualmente se utiliza en fisioterapia para reducir los espasmos musculares, activación de la musculatura y en clínicas de estética.



Imagen 40. Aplicación de electroterapia en la rodilla. Fuente: Museo Andaluz de Educación (MAE)

La introducción de la electroterapia en España tuvo lugar en el siglo XIX y alcanzó su auge a principios del siglo XX, teniendo la prensa un papel clave en su difusión.

Se practicaba en los denominados “gabinetes de electroterapia” que, en sus comienzos no estaban dedicados exclusivamente a ella, sino que englobaban otros procedimientos terapéuticos físicos. Los balnearios abrieron el camino a la creación de las futuras clínicas dedicadas exclusivamente a la electroterapia.

En el último cuarto del siglo XIX, a medida que surgieron nuevos avances en la física, como la producción de las corrientes de inducción y de alta frecuencia, la electroterapia alcanzó su máxima expresión en el ámbito universitario, donde se impartía dentro de asignaturas como *Terapéutica física* o *Materia Médica física*.

Una figura destacada en electroterapéutica española fue Eduardo Bertran Rubio (1838-1909) considerado el fundador de la especialidad y por su publicación en 1871 de la obra *Electroterapia*, basada en experimentaciones previas y una sólida base clínica (57).



Fig. 112.—Aplicación de los electros copias-espigas. (Bibliografía: Tratado de los electros.)

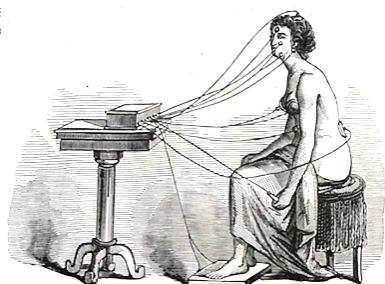


Fig. 111.—Céleste destinado a dar una idea de los puntos de aplicación según el método de Drapery.



Fig. 113.—Aplicación de los electros cubiertos de goma. (Esta croquis da idea de una aplicación sobre la columna dorsal. El electros inferior se halla sujeto por medio de un cinturón, mientras el operador aplica el otro electros en forma de sollo. El superior induce en comunicación con el polo positivo y el inferior con el negativo; la corriente es, por lo tanto, descendente.)

Imágenes 41, 41bis y 42. Aplicaciones de la electroterapia (57)

Las primeras aplicaciones de la electroterapia se hicieron combinadas con la hidroterapia, dando lugar a los baños hidro-eléctricos, realizados en los balnearios, hospitales y manicomios (58). La Sociedad Española de Higiene aprobó en una sesión reglamentaria de 1891, que se construyeran en los hospitales anexos para servicios diversos, donde se encontraba una sala de hidroterapia y electroterapia (electrolisis, termocauterío, electrocauterío).

En Estados Unidos comercializaron las máquinas electroterapéuticas destinadas al uso domiciliario por el propio paciente.

Aplicaciones terapéuticas de las corrientes de alta frecuencia

Las corrientes de alta frecuencia, descubiertas por Nikola Tesla (3) empleadas en la electroterapia son oscilaciones electromagnéticas con frecuencias a partir de 100.000 Hz hasta 300.000 MHz (radiaciones ultravioletas B).

Estas corrientes se pueden aplicar terapéuticamente en formas y con fines muy distintos:

Por una parte, como tratamiento médico por medio de la **electroterapia**, la **diatermia**, por producción de calor profundo en órganos y tejidos y la **fototerapia** por medio de las radiaciones ultravioletas.

Por otra, como tratamiento quirúrgico por medio de la **electrocoagulación** o **electrocaustia**, en los que la hipertermia es tan elevada que llega a producir una coagulación de la albúmina celular, es decir una quemadura de tercer grado, con necrosis térmica y destrucción del tejido.

Por tanto, la diatermia y la electrocoagulación son esencialmente iguales, diferenciándose sólo cuantitativamente en el grado de temperatura producido.

A su vez, la **fulguración** o procedimiento que emplea el calor de una corriente eléctrica para la destrucción quirúrgica, tiene dos posibilidades de aplicación terapéutica:

La **electrocirugía** o **destrucción quirúrgica** de tejidos anormales, tumoraciones, lesiones y control del sangrado durante el acto operatorio o después de lesiones. Se consigue mediante el empleo de pequeños electrodos e intensidades de corrientes grandes. La densidad de corriente, que viene dada por la relación entre su intensidad y la sección del electrodo, llega a ser tan grande que los tejidos en contacto con el electrodo se coagulan y destruyen en pocos segundos.

La **electrotomía**, es una técnica sustitutoria del bisturí, que realiza cortes en los tejidos mediante la acción de las chispas eléctricas que estallan entre un instrumento acicular y el tejido a seccionar. En este procedimiento, la acción no es térmica, sino mecánica, actuando el electrodo como un escalpelo.

Electrocauterio y su antecedente el Termocauterio de Paquelin

Fundamentos de la termocauterización

Los termocauterios son instrumentos en los que la acción terapéutica se conseguía por acción del calor, siendo el aparato de referencia el cauterio de Paquelin.

La palabra cauterio viene del latín *ferrum candens*. Fue muy utilizado en la antigüedad por médicos y cirujanos en heridas y aperturas de abscesos.

Los primeros tratamientos de cauterización se realizaban con elementos romos calentados por los diferentes métodos como el fuego y el alcohol y también, impregnados en sustancias cáusticas.

Este procedimiento de cauterización se mantuvo en el tiempo, no siendo hasta finales del siglo XVIII cuando aparecieron varias innovaciones como los cauterios a vapor (lámparas eolípilas). A mediados del siglo XIX, Claude André Paquelin (1836-1905) concibió un cauterio de platino realmente revolucionario, mucho más manejable y eficaz que sus antecesores (59).



Imagen 43. Claude André Paquelin (60)

El termocauterio de Paquelin, ampliamente utilizado durante los siglos XIX y XX, es un equipo compuesto por cinco elementos: mechero de alcohol con mecha de algodón y un tubo de goma para la conexión; frasco de vidrio para el combustible (generalmente bencina); tapón de corcho con dos tubuladuras para la conexión con el mechero y el frasco y un mango cilíndrico hueco, que conecta por un extremo con la goma y por el otro con el cauterio.

El cauterio propiamente dicho, consiste en un tubo hueco de cobre niquelado y perforado en el extremo libre para dar salida a los residuos de la combustión. En su interior hay una cámara hueca de platino con alambres del mismo metal enrollados, que tienen como objeto multiplicar la superficie de platino que se ha de poner en contacto con los vapores hidro-carbonados. En el otro extremo se ajustan los diferentes tipos de terminaciones o puntas (cuchillito, bola, oliva, cono, tijera, etc.). Otra pieza esencial es una pera de caucho conectada a una goma (Pera de Richardson) para la insuflación del gas.

Para su funcionamiento, la punta del cauterio se calienta inicialmente con la llama del mechero de alcohol, hasta que se ponga rosa; a continuación, una vez separado de la llama se conecta con el cauterio, se insufla aire suavemente con la pera, lo que provoca que los vapores de bencina entren en contacto con el platino caliente y se mantiene incandescente por catálisis. Así, se obtiene una cauterización controlada y continua, que no se apaga al contacto con los tejidos y permite regular el grado de calor según la cantidad de aire insuflado (61).

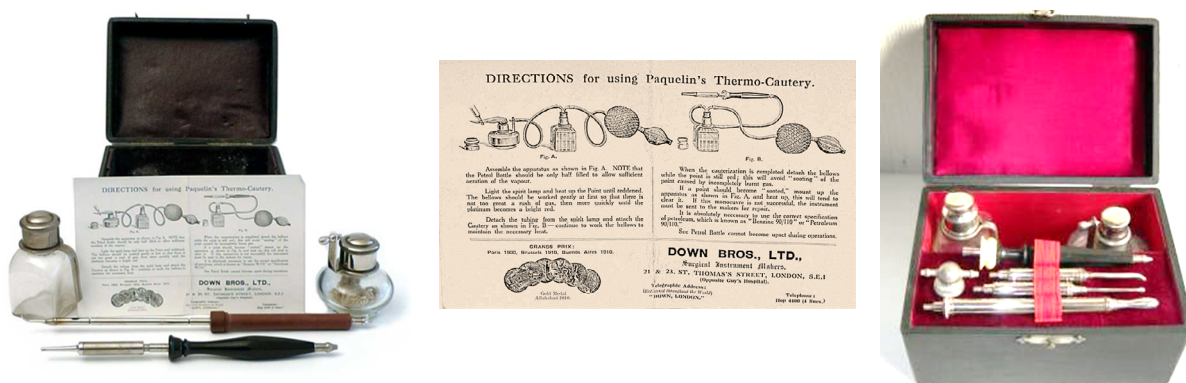


Imagen 44. Termocauterio de Paquelin. Finales del siglo XIX–principios del XX. Londres (62)

Electrocauterios

La electrocauterización es el proceso indoloro de destrucción de un tejido mediante corrientes alternas de alta frecuencia, descubiertas en 1893 por el ingeniero Nicola Tesla (1856-1943), ampliamente usado en la cirugía moderna. El empleo más frecuente del procedimiento es la detención de la hemorragia en pequeños vasos sanguíneos o para cortar a través de tejidos blandos, siendo el procedimiento precursor del bisturí eléctrico.

El descubrimiento de los efectos hemostáticos indoloros de la corriente eléctrica de alta frecuencia, condujo, en la década de 1920, a la introducción de la electrocirugía moderna. La colaboración del neurocirujano Harvey Cushing y el físico de Harvard William T. Bovie (1882-1958), puso de manifiesto que la aplicación de corriente alterna de alta frecuencia en el rango de 250.000 a 2 millones de Hz podía usarse para cortar tejido y obtener hemostasia, y desarrolló el primer dispositivo electroquirúrgico comercial.

La corriente alterna de alta frecuencia se puede emplear de dos formas: electrocauterización monopolar y bipolar (también conocidas como monotérmica y diatérmica, respectivamente). Las dos utilizan un par de electrodos, uno activo y otro de retorno o inactivo. La diferencia radica en la colocación de ambos:

En la forma monopolar, la corriente produce la cauterización por medio del electrodo activo y el cuerpo del paciente actúa como «tierra». Para ello el electrodo inactivo o de retorno se coloca mediante una almohadilla en el muslo y conduce el flujo eléctrico hacia la máquina.

La forma bipolar se basa en la aplicación de una sonda con forma de fórceps en el que cada uno de los extremos es un electrodo, cauterizando únicamente los tejidos entre los electrodos (63).

La electrocauterización se utiliza en una amplia gama de procedimientos quirúrgicos: corte de tejidos con incisiones limpias con mínimo sangrado, coagulación con detención de sangrado y extirpación de tejidos.

Dado que la diatermia y la electrocoagulación son esencialmente iguales, diferenciándose sólo cuantitativamente en el grado de temperatura producido, un mismo aparato puede incluir los dos fines terapéuticos por lo que, en ese caso, el aparato cuenta con dos funciones alternativas. Para ello, dispone de dos electrodos. Cuando se emplea como diatermia, el electrodo activo es siempre metálico y posee una resistencia eléctrica muy escasa, que no se calienta durante el paso de la corriente, por lo que se le denomina “cauterio frío”, en contraposición del cauterio incandescente cuando se le utiliza como termocauterio.

Diatermia

Fundamentos

La diatermia se basa en la aplicación terapéutica del calor originado por transformación de la energía eléctrica en energía térmica. El cuerpo humano actúa como transformador.

James Prescott Joule en 1844 definió las condiciones bajo las que se cumple la transformación de la electricidad en calor y las expresó en las tres Leyes de Joule: la cantidad de calor formada es directamente proporcional al cuadrado de la intensidad medida en amperios, a la resistencia del conductor medida en ohmios y a la duración de la corriente medida en segundos.

El “calor de Joule” se basa en el hecho de que *“toda corriente eléctrica que atraviesa un cuerpo conductor pierde parte de su energía, la cual se invierte en elevar la temperatura de éste”*.

El calentamiento que experimenta un cuerpo al que se aplica una determinada cantidad de calor depende de su masa y de su calor específico. Tomando como unidad el elevado calor específico del agua, las sustancias ricas en agua (por ejemplo, los músculos) se calentarán más y necesitarán menos calor para obtener el mismo efecto calorífico que la grasa o los huesos que son pobres en agua.

El cuerpo humano además de transformador se considera como conductor de la corriente, al estar compuesto de tejidos con distinta resistencia, masa y calor específico.

El término diatermia fue introducido por Nageischmidt en 1908 (64), en contraposición al de termopetración de Zeynek, para describir el calor producido en el tejido: *“diatermia es la técnica utilizada para producir calentamiento terapéutico en el tejido por medio de la conversión de formas físicas de energía como ultrasonido, campos electromagnéticos de onda corta y microondas en calor, después de ser transmitidas transcutáneamente hacia áreas profundas de tejido afectado”*.

Un aparato de diatermia se compone de un campo eléctrico, originado por un detonador que a su vez genera un campo magnético alrededor de una bobina con un núcleo de hierro dulce, capaz de producir una corriente alterna de alta frecuencia. El paciente queda intercalado en el circuito por medio de los electrodos. La corriente diatérmica fluirá de un electrodo a otro proporcionando el calor en las zonas profundas a tratar (65), (66).

El aparato, debe disponer de dos circuitos: uno primario, para la producción de ondas de gran amortiguamiento y otro secundario para ondas de amortiguamiento débil, que al penetrar en el organismo humano, dotado de una gran resistencia óhmica, se transforma en calor. Este “calor de Joule” es el que, concentrado y dirigido por electrodos apropiados, se aplica al paciente.

El primer aparato basado en los principios de la terapia diatérmica fue diseñado por Zeynek en 1898 (67) y posteriormente modificado, en 1905, por Bernard y Preyss, mediante la adición de una lámpara de arco que aumentaba su rendimiento (68).

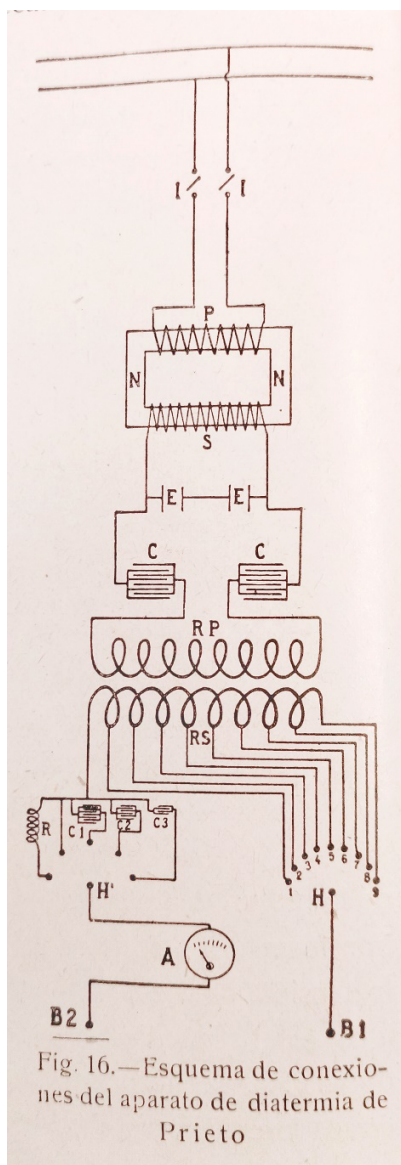
En los aparatos contruidos a principios del siglo XX, el circuito primario consistía en un polo positivo de cobre y un polo negativo de carbón, dentro de una atmósfera de hidrógeno producida mediante la quema de alcohol. El segundo circuito estaba constituido por una magneto, un condensador y una bobina. Con posterioridad se incluyó el detonador o chispómetro, también llamado estallador, para aumentar el rendimiento.

En una tercera fase se introdujo la corriente alterna mediante un transformador con dos detonadores, consiguiendo que la corriente pasara de 120 voltios a 2000 voltios.

Todos los componentes van alojados en un armario transportable mediante ruedas. En su interior se sitúa el circuito primario o excitador, integrado por el transformador, el detonador, los condensadores y la bobina o solenoide. El circuito secundario, fijado externamente en la parte superior del aparato, se compone del interruptor de corriente, otra bobina, un conmutador circular para regular la intensidad de la corriente, un amperímetro y los bornes donde se abrochan los electrodos para conectar al enfermo, que queda intercalado entre los dos circuitos (65, 66).

En los aparatos utilizados en la primera mitad del siglo XX, los electrodos estaban compuestos por un cable aislado que conectaba el borne con una placa metálica mediante una pinza. La placa podía ser de cobre, estaño, latón niquelado u otros materiales, y también podía adoptar formas especiales para la introducción del electrodo en la uretra, cérvix, etc.

Aparato de diatermia: esquema de conexiones



Circuito primario

II—Interruptor bipolar

NN—Transformador

EE—Detonadores

CC—Condensadores

R P- Resistencia primaria

Circuito secundario

RS—Resistencia secundaria

H—Cursor del indicador de intensidad de potencia

C1, C2 y C3—Condensadores

R—Resistencia

H' - Conmutador circular para intercalación de los condensadores y, en su caso, un circuito de autoinducción

A—Amperímetro

B1 y B2—Bornes para los electrodos

Imagen 45. Fuente: García Donato. 1922 (66)

Aparatos para diatermia

La diatermia fue muy utilizada en la primera mitad del siglo XX, existiendo numerosos fabricantes y modelos diferentes según los requerimientos de los médicos que los utilizaban. Se comercializaban tres tipos de aparatos: portátiles de baja potencia, otros de tipo medio para uso habitual con potencia media de 200 a 300 W para tratar un enfermo, y un tercer tipo para hospitales, con una potencia de 500 a 600 W para empleo simultáneo en dos o tres pacientes.

Debido a que el fundamento de los aparatos para la diatermia es esencialmente igual al de los empleados en la electrocoagulación, un solo aparato puede incluir las dos aplicaciones, denominándose en ese caso aparato de diatermopenetración y diatermocoagulación.

Entre los aparatos de diatermia destacados figuran los fabricados por Siemens, Koch & Sterzel y Sanitas de Alemania, Wappler Electric Company de USA, Gaiffe-Gallot y Pilon de Paris, y en España, el aparato fabricado por la Sociedad Anónima Prieto de Barcelona.

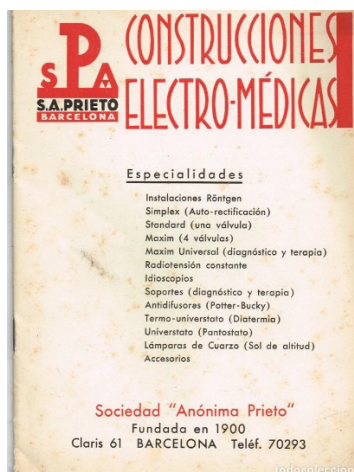


Imagen 46. Folleto S.A. *Prieto CONSTRUCCIONES ELECTRO-MÉDICAS*. Barcelona, 1933.

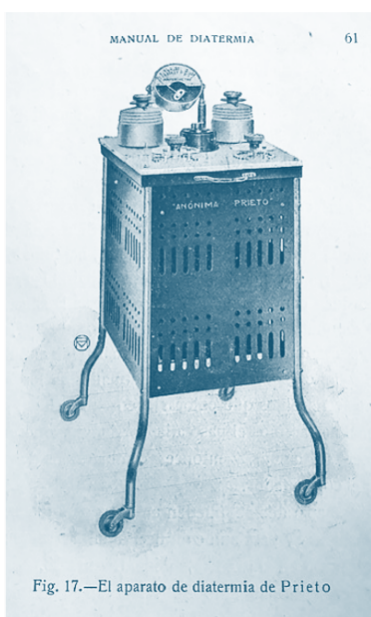


Imagen 47. Aparato de diatermia de Prieto (66)

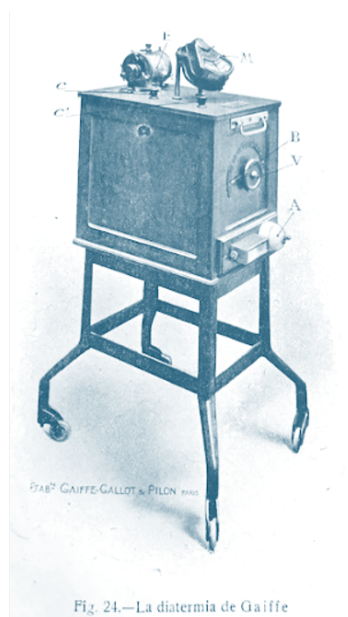


Imagen 48. Aparato de diatermia de Gaiffe-Gallot & Pilon (66)

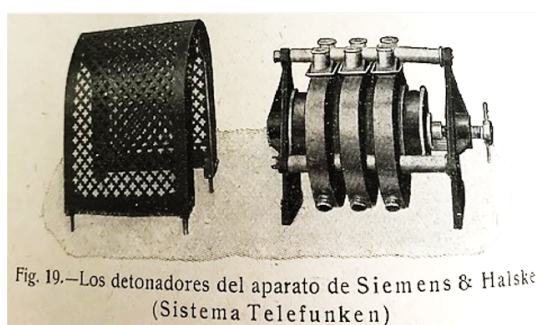
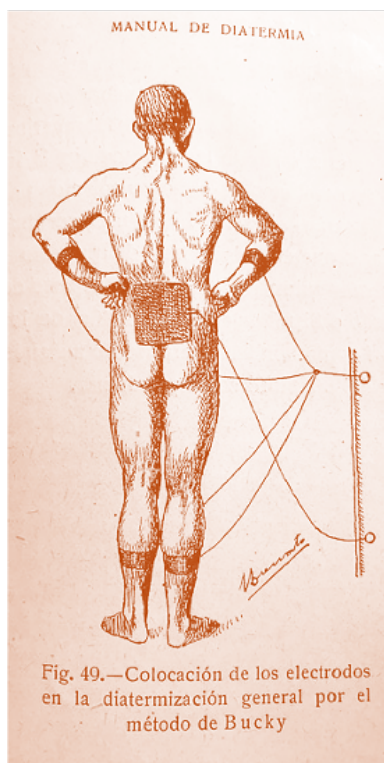


Imagen 49. Detonadores del aparato de diatermia de Siemens (66)

El aparato de diatermia que forma parte de los fondos del Museo de Sanidad e Higiene Pública fue fabricado por la compañía francesa Gaiffe – Gallot et Pilon. Esta empresa tuvo su origen en 1919 por la fusión entre la Société Gallot et Cie, (dedicada desde 1911 a la fabricación de instrumentos de precisión y aparatos electro-médicos) con el Établissement H. Pilon. Con posterioridad se fusionaron en 1930 con la Société Repiquet, Hazart et Roycourt de Amiens para formar la Compagnie Générale de Radiologie (C.G.R) (69).

Aplicaciones de la diatermia

Las investigaciones de Heinrich Rudolf Hertz (1857-1894) sobre las aplicaciones de las corrientes de alta frecuencia en periodos alternos y con poca intensidad, demostraron la producción de calor en la profundidad de los tejidos. Por este efecto se produce un recambio químico, la dilatación de los vasos sanguíneos por disminución del tono y un aumento del flujo, originándose una hiperemia y un aumento de la circulación linfática, que en los comienzos de la diatermia se creía que actuaba contra los gérmenes mediante un efecto bactericida (78).



De acuerdo con J. Kowarschik, los efectos de la diatermia se pueden clasificar en tres grupos: analgésico, antiespástico e hiperemizante, al que se añaden la acción excitadora del metabolismo y la aceleración del recambio químico.

Como consecuencia de estas observaciones surgió la terapia con diatermia como una técnica médica para tratar enfermedades musculares y algunas patologías infecciosas como la gonococia.

Las primeras aplicaciones de la diatermia se realizaban de forma total o local.

La forma total (procedimiento de Bucky) conducía a una elevación de la temperatura similar a la fiebre (aceleración de funciones celulares, cambios nutritivos, hiperemia, aumento de las secreciones, entre otros fenómenos). Se aplicaba en la poliartritis crónica, tuberculosa, diabetes, etc.

Para ello, se utilizaban cuatro electrodos situados en las extremidades, que se unían mediante un cable dividido en cuatro ramales a uno de los polos. El otro polo se unía a un electrodo situado en la región lumbosacra.

Imagen 50. Colocación de los electrodos en la diatermización general por el método de Bucky (66)

Otras modificaciones al procedimiento anterior fueron, entre otras, las de Kowarschik, que situaba tres placas metálicas sobre una camilla y la de Schnee que introducía cada una de las extremidades del paciente en cuatro bañeras (65).

La forma local aplicaba el calor por zonas o regiones aisladas. Se aplicaba en las mialgias, poliomiелitis, artritis temporo-maxilar, neuralgia del trigémino, monoartritis gotosa, uretritis, cervicitis y endometritis gonocócicas, entre otras.

Por su acción antiespástica se aplicaba sobre la musculatura para el tratamiento de los espasmos de origen gástrico, de vías biliares y urinarias. Por su acción antiespasmódica se aplicaba terapéuticamente en la excitación de los músculos estriados (espasmos musculares, temblor nervioso, poliomiélitis, etc).

La acción hiperemizante podía ser aplicada en procesos inflamatorios subagudos y crónicos como artritis deformante, artritis gonorréica, etc., así como en los procesos anexiales de origen gonocócico, salpingo-ovaritis de origen puerperal, etc. y en otitis y conjuntivitis.

Durante la primera mitad del siglo XX la diatermia fue ampliamente empleada en las más diversas patologías y cuadros clínicos, hasta llegar a extremos anecdóticos, por ejemplo, en el tratamiento de las infecciones del tracto genitourinario, neurosis, bocio, angina de pecho, hipertensión arterial, arterioesclerosis e impotencia (65),(66). A partir de los años cincuenta del siglo XX, tras la aparición de los antibióticos y los antiinflamatorios, la diatermia cayó en desuso.

Entre las aplicaciones más importantes de la diatermia cabe destacar su empleo en los pacientes con poliomiélitis. Bordier (1863-1942) en 1923, recomendó el tratamiento combinado diatérmico y radioterápico para suprimir o mejorar la hipotermia y la desnutrición local (70). Posteriormente, en 1935 añadió a los anteriores la galvanoterapia (71).

La aplicación de la radioterapia (rayos-x) se fundamentaba en la idea de favorecer la reabsorción de la inflamación de las células afectadas de los cuernos anteriores de la medula.

La diatermia (corriente alterna) se utilizaba para restaurar la temperatura de los músculos afectados y proporcionar una mejor nutrición de todos los tejidos de las extremidades paralizadas, además de favorecer el efecto de otros tratamientos eléctricos como la galvanización.

La galvanización (corriente constante) se aplicaba únicamente cuando la extremidad había alcanzado su temperatura normal tras la diatermia. Debido a la larga duración del tratamiento, se idearon unos pequeños aparatos consistentes en una caja con una batería de 40 volts. y dos electrodos para utilización domiciliaria.

En el Hospital de Rey, durante la epidemia de poliomiélitis de 1929, el doctor Manuel Tapia aplicó el primer método combinado de Bordier (71) y, además, la diatermia y la radioterapia por separado (72), (73), (74). También, durante esta epidemia, Manuel y Francisco Arce trataron con este método combinado a sus pacientes con poliomiélitis comprobando la efectividad del tratamiento (75).

La diatermocoagulación tuvo una importante aplicación en el ámbito de la odontología como en las caries, desvitalización pulpar, neoplasias superficiales, cáncer de lengua, neuralgias del trigémino, etc. (76), (77).

En las estadísticas publicadas en diversos ejemplares de la revista Trabajos del Hospital del Rey entre 1929 y 1946 se recogen, en las secciones de estadísticas, la aplicación de sesiones de diatermia (5.722) para tratamiento de diversas patologías.

Indicaciones actuales

En la actualidad, la radiofrecuencia tiene aplicaciones concretas principalmente en fisioterapia (hematomas intramusculares, contracturas, sobrecargas, bursitis, sinovitis, artritis, artrosis, hernias y protrusiones discales, neuritis,

esguinces, fascitis plantar, tendinitis, etc.), dermatología (cicatrices, úlceras, acné, psoriasis, dermatitis, etc.) y tratamientos estéticos (celulitis, queloides, estrías, etc.).

Contraindicaciones

El embarazo, infancia, hemorragias, tumores, flebitis, trombosis, alteraciones de la sensibilidad, implantes metálicos, marcapasos y epilepsia.

Aparatos para masaje terapéutico o vibroterapia

El masaje es una forma de manipulación de las capas superficiales y profundas de los músculos mediante el empleo de diversas técnicas con el fin de mejorar sus funciones, ayudar en los procesos de curación, disminuir la actividad refleja de los músculos, inhibir la excitabilidad motoneuronal y promover la relajación muscular. Probablemente, es la herramienta terapéutica más antigua que el ser humano utilizó para proporcionarse un recurso natural contra el dolor. Su evolución y uso ha sido parejo al de la sociedad, hasta convertirse en la técnica de «tacto estructurado» que hoy conocemos.

Existen diversos tipos de masaje, el específicamente terapéutico (masoterapia) utilizado en el ámbito sanitario y el relacionado con el deporte (79).

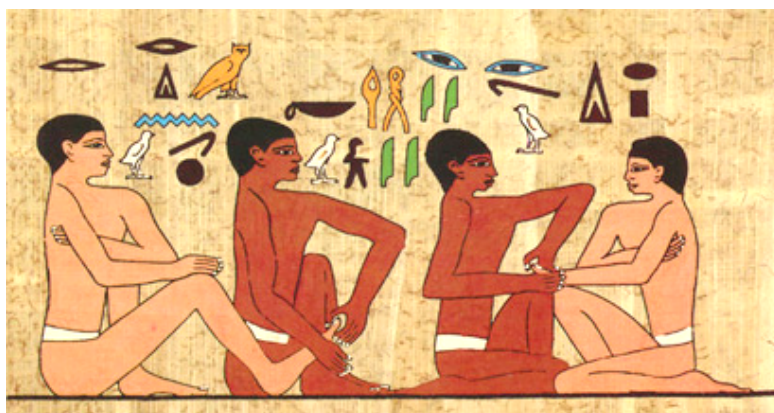


Imagen 51. Ilustración en las paredes de la tumba de Akmanthor (Egipto). 2330 B.C. (79)

Vibroterapia

Los masajes que proporcionan los aparatos eléctricos son de carácter vibratorio y están indicados para aliviar dolores musculares, mejorar la circulación sanguínea y producir relajación de la parte afectada. También se utilizan para preparar los músculos antes de la actividad física o facilitar su recuperación después de la misma.

El fundamento de la vibroterapia radica en que los movimientos vibratorios a ritmo lento y baja frecuencia de los cabezales originan una presión o percusión sobre la piel que estimula los nervios y el flujo sanguíneo, disminuyendo la tensión muscular por sobrecarga y contractura y produciendo la relajación de los músculos afectados (80).

El médico inglés Joseph Mortimer Granvillle diseñó y patentó el primer aparato vibratorio eléctrico en la década de 1880. Estos aparatos se alimentaban por baterías secas o se accionaban por mecanismos manuales o de pie, mediante una rueda o una correa de fricción. En 1902, los vibradores victorianos a menudo se vendían junto con los primeros vibradores de corriente eléctrica alterna.

Durante los siglos pasados, estos equipos eran utilizados domésticamente por las ventajas de su facilidad de empleo en cualquier momento, el alivio inmediato y la sensación relajante producida. Sin embargo, las sesiones no debían exceder los 15 minutos, para evitar la sobreestimulación de los músculos y otros posibles daños. Al día de hoy, son objeto de coleccionismo y representan una pequeña muestra de la historia de la medicina y la tecnología doméstica.

En la actualidad sus equivalentes, los equipos masajeadores eléctricos o pistolas de masaje, más complejos y perfeccionados, siguen empleándose para los mismos fines y efectos beneficiosos, pero son aplicados por fisioterapeutas profesionales.

Descripción del aparato

Se compone de un cuerpo principal cromado, que alberga el motor eléctrico vibratorio, y varios cabezales oscilantes intercambiables de diferentes texturas (goma, esponja, baquelita) y formas (cepillos, aplicadores planos, redondos, etc.), que se acoplan al cuerpo principal. La intensidad de la vibración se controla mediante un botón con varias posiciones. El masaje, vibratorio y de percusión, se realiza manualmente.

Todo el conjunto se presenta incluido en un estuche transportable y apto para uso doméstico.



Imagen 52. Masajeador eléctrico 1930. Reino Unido (81)

Su uso presenta ciertas contraindicaciones, no pudiendo ser utilizados en personas con marcapasos, problemas cardíacos graves, epilepsia o embarazo. También se debe evitar su uso sobre heridas abiertas, áreas infectadas y tumores cutáneos.

Corrientes de Arsonval

Jacques-Arsène d'Arsonval (1851-1940) médico, biofísico e inventor francés, ideó el galvanómetro de bobina móvil y realizó importantes investigaciones en el campo de la electrofisiología con el nacimiento de la diatermia dedicándose junto a Nikola Tesla al estudio de los efectos de la electricidad en los organismos biológicos. Desarrolló las corrientes de alta frecuencia denominadas con su nombre que producen efectos térmicos, vasodilatadores, sedantes, etc.

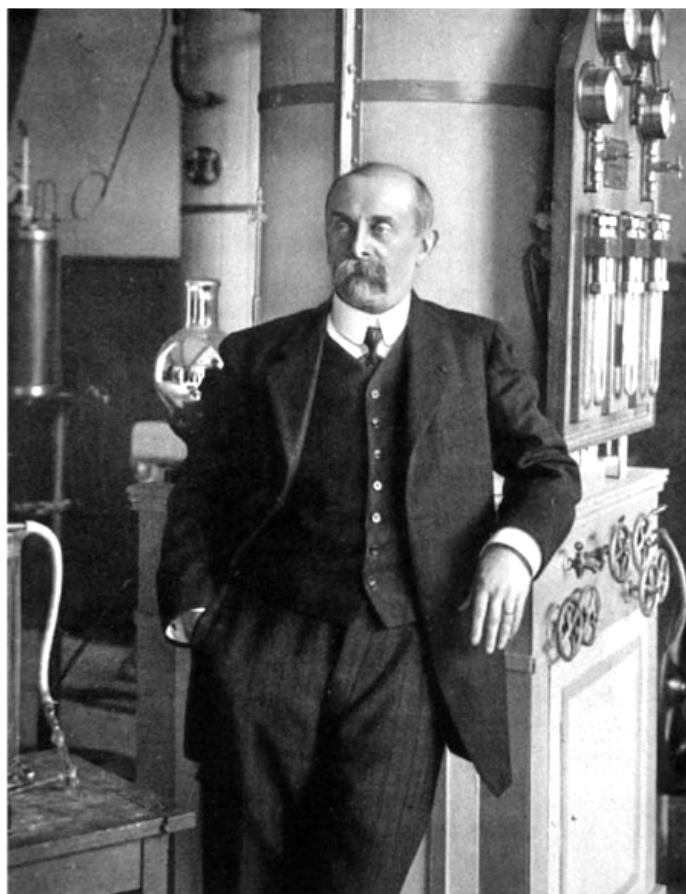


Imagen 53. Jacques-Arsène d'Arsonval (1851-1940) (82)

Arsonval descubrió que las corrientes de alta frecuencia producían efectos terapéuticos sin las molestias asociadas a las corrientes de baja frecuencia.

Se originan en un aparato denominado “Arsonval” que consiste en una botella de Leiden, como condensador, y una espiral de hilo de cobre, llamada pequeño solenoide para la autoinducción (65).

La corriente se canaliza a través de unos electrodos de vidrio que contienen gases como el neón y el argón, que al contacto con la piel y mediante movimientos circulares producen un efecto térmico, vasodilatador, cicatrizante, tonificante y sedante. La corriente eléctrica atraviesa la ampolla de vidrio dando lugar a una iluminación naranja, en el caso del gas neón, y violeta en el caso del gas argón.

Cuando el electrodo se coloca a unos milímetros de la piel, se generan chispas que al atravesar el aire convierten el oxígeno en ozono, dando lugar a los efectos regenerativos y desinfectantes.

Entre sus aplicaciones se encuentran las enfermedades respiratorias y problemas bucales; patologías cutáneas y capilares; úlceras, quemaduras, herpes, acné, eczema, psoriasis, etc. En la medicina deportiva y de rehabilitación se aplicaba para tratar lesiones musculares y esqueléticas.



Imagen 54. Aparato de corrientes d'Arsonval. Ultrastato (83)

Fototerapia. Lámpara de cuarzo

La fototerapia es el tratamiento que utiliza la luz, en particular la luz ultravioleta, para tratar diversas enfermedades. Su punto de partida se basa en la observación de los efectos beneficiosos de la luz solar sobre la piel.



Imagen 55. Sesión de fototerapia con lámpara de cuarzo (84)

Origen de la fototerapia

Ya en la antigüedad, los griegos, egipcios, romanos e hindúes utilizaban la luz solar con fines terapéuticos, especialmente para afecciones de la piel.

La radiación ultravioleta (rayos UV) fue descubierta por Johann Wilhelm Ritter (1776-1810) en 1801 en la ciudad de Jena. La fototerapia moderna se debe al médico danés Niels Ryberg Finsen (1860-1904), quien basándose en los trabajos del microbiólogo Émile Duclaux, discípulo de Pasteur, sobre el efecto bactericida de la luz ultravioleta, desarrolló una lámpara eléctrica de arco voltaico (luz de Finsen) para el tratamiento de las lesiones tuberculosas cutáneas y otras afecciones similares, por lo que recibió el Premio Nobel de Medicina en 1903 (85).

En 1919, Karl Huldshinsky, en el asilo Oskar-Helene de Berlín, descubrió que exponer a los niños a la irradiación de los rayos ultravioleta emitidos por la lámpara de cuarzo a vapores de mercurio durante una hora tres veces a la semana, era eficaz en el tratamiento del raquitismo al demostrar, mediante Rayos X, un marcado aumento en la mineralización del esqueleto, especialmente en los extremos de los huesos largos. Un grupo similar de niños no expuestos a la radiación ultravioleta no mostraron curación o solo una leve mejoría. Dos años después, Hess y Unger, en un hospital de la ciudad de Nueva York, confirmaron estos hallazgos.

La fototerapia como tratamiento de la ictericia neonatal se desarrolló a fines de la década de 1950, gracias a la hermana Jean Ward del Hospital General de Rochford en Essex, Inglaterra, que observó que la luz solar la disminuía.

Fundamento de la fototerapia

La luz solar consiste en rayos visibles (luz) (40%), rayos infrarrojos invisibles (calor) (60%), rayos más largos (I%), y rayos ultravioletas invisibles (10%).

Los rayos ultravioletas se clasifican según su longitud de onda en UV-A (onda larga 400-315 nm), que penetran en la piel y contribuyen a su envejecimiento; UV-B (onda media 315-280 nm), principal causante de las quemaduras solares y onda UV-C (onda corta 280-100 nm), que no llega a la superficie terrestre.

La longitud de onda de los rayos UV terapéuticos, utilizados en fototerapia, suele ser la UV-B (con el rango terapéutico de banda estrecha entre 230 y 311 nm). Los rayos UV-C, se utilizan en la desinfección, pero no en la fototerapia.

Lámparas para fototerapia

La luz de Finsen se obtiene al hacer pasar la luz solar o la que se obtiene por un arco voltaico a través de una solución amoniacal de sulfato de cobre que absorbe los rayos amarillos, rojos e infrarrojos del espectro, quedando constituida por los rayos violetas y ultravioletas.

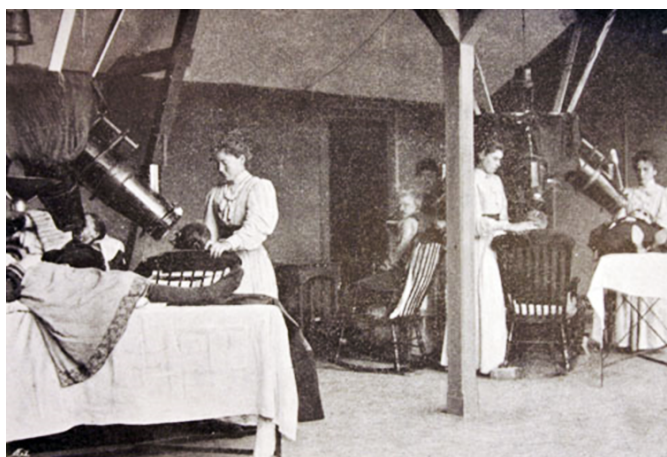


Imagen 56. Aplicación de la luz de Finsen artificial (arco voltaico) en niños con raquitismo (86)

La **lámpara de cuarzo** inventada por Peter Cooper Hewitt en 1901, consiste en un tubo de descarga de cuarzo relleno de vapor de mercurio con dos electrodos principales y uno auxiliar para facilitar el arranque y fue utilizada para la iluminación urbana.

En 1904 el físico Richard Küch, de la empresa Heraeus, logró fundir cristal de roca (cuarzo) y lo introdujo en una ampolla de vidrio con electrodos obteniendo luz ultravioleta. En 1919 se descubre su utilidad para combatir el raquitismo (87). La longitud de onda de los rayos UV terapéuticos, utilizados en fototerapia, suele ser la UV-B (con el rango terapéutico de banda estrecha de 311 nm).

La lámpara de descarga de vapor de mercurio

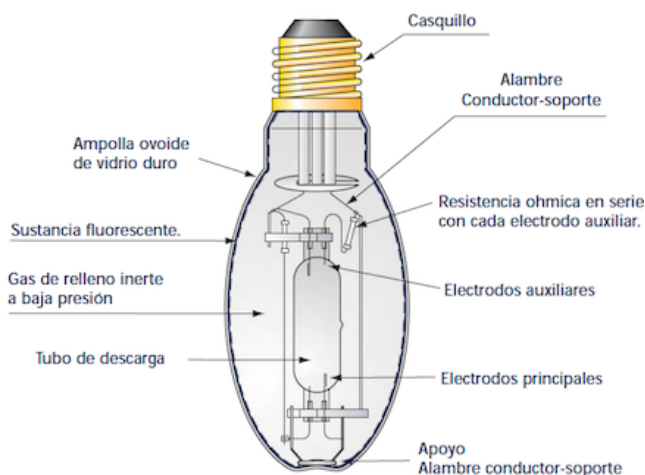


Imagen 57. Partes de la lámpara de vapor de mercurio (88)

La lámpara consta de un tubo de descarga de cuarzo resistente a altas presiones y temperaturas. En uno de sus extremos hay dos electrodos principales de wolframio o tungsteno. En el otro extremo lleva un electrodo auxiliar conectado a uno de los electrodos principales y al otro por medio de una resistencia de 10-30 k Ω .

El tubo está relleno de un gas inerte (argón o neón) que origina la descarga y mercurio que se vaporiza cuando la lámpara está en pleno funcionamiento.

La ampolla que contiene al tubo de descarga es de vidrio endurecido, soporta temperaturas de 350° C. y está rellena de un gas inerte, argón o nitrógeno, que ayuda a evitar la oxidación de los elementos metálicos.

El casquillo que sella la lámpara lleva un balasto o reactancia para regular la intensidad.

Funcionamiento

Al activar el interruptor se produce un pequeño arco entre el electrodo principal y el auxiliar de arranque y la ionización del gas de relleno del tubo de cuarzo, iniciando la descarga principal, ya que el mercurio aún está a temperatura ambiente y a presión baja.

A medida que el mercurio eleva su temperatura se vaporiza, aumentando la presión en el interior del tubo y la tensión entre los bornes de la lámpara. Al cabo de unos minutos, el mercurio está completamente volatilizado y la descarga se produce a través de éste. En este momento aumenta el flujo luminoso y varía el color de la fuente, una vez llegado al equilibrio, la intensidad la regula el balasto (88).



Imagen 58. Terapia preventiva en niños con rayos UV en una escuela de Siberia. Rusia. 1928 (89)



Imagen 59. Lámpara de cuarzo 1930 (88)



Imagen 60. Lámpara de cuarzo 1940 (88)

Fototerapia en el raquitismo

El raquitismo infantil se convirtió en un problema de salud pública a mediados del siglo XIX, cuando a consecuencia de la revolución industrial comenzó el éxodo de las comunidades rurales a las áreas urbanas, lo que acarrió la disminución de la exposición de los niños a la luz solar, produciéndose un aumento de la incidencia de esta enfermedad.

Los niños diagnosticados de raquitismo mostraban deformidades en el esqueleto, como el agrandamiento de la cabeza, alteraciones en los extremos de los huesos largos y caja torácica, junto a debilidad muscular generalizada y defectos en la dentición.

En 1919, Karl Huldshinsky, en el asilo Oskar-Helene de Berlín, observó que, exponiendo los niños a la irradiación de los rayos ultravioletas, emitidos por la lámpara de cuarzo durante una hora tres veces a la semana, se producía un marcado aumento en la mineralización del esqueleto, especialmente en los extremos de los huesos largos en las imágenes radioscópicas.

Para la prevención y tratamiento del raquitismo, los rayos ultravioletas B se comportan de la misma forma que los rayos solares, de manera que al incidir sobre la piel transforman el 7-dehidro-colesterol (o provitamina D3) en vitamina D3, que es distribuida por la sangre al hígado y riñones en los que es procesada a su forma activa (calcitriol), pasando a los huesos en los que facilita la fijación del calcio.

El tratamiento se realiza mediante focos artificiales de luz ultravioleta como la **lámpara de cuarzo y la de arco voltaico**. Esta terapia fue muy utilizada a finales del siglo XIX y durante la primera mitad del siglo XX, tanto para la prevención como para el tratamiento del raquitismo.

Para ello se coloca la lámpara de cuarzo a una distancia de 60 a 90 cm de la piel desnuda, exponiendo alternativamente el cuerpo en depósito supino y prono. El tiempo de exposición comienza con un minuto, y se va acrecentando por minutos en cada sesión hasta alcanzar un total de 10 minutos. Las sesiones se realizan cada uno o dos días, hasta un mínimo de un mes. Para la profilaxis del raquitismo puede aplicarse la irradiación cada dos días, y limitarse la duración de cada sesión a dos o tres minutos. El tratamiento con la lámpara de arco voltaico se lleva a cabo en forma semejante.

La radiación producida por los dos tipos de lámparas, tienen el riesgo de provocar quemaduras y con ambas es necesario resguardar los ojos.

En la actualidad, los rayos ultravioletas B, se utilizan para el tratamiento de afecciones cutáneas, psoriasis, micosis fungoides y vitíligo (en este caso rayos UV de banda estrecha), etc.

Los rayos ultravioletas A, se vienen empleando desde los años cincuenta del siglo XX para el tratamiento de la ictericia neonatal.

En España, se vino tratando el raquitismo con helioterapia hasta que, en 1925, seis años después de los trabajos de Karl Huldshinsky, el profesor Gregorio Vidal Jordana, miembro de la cátedra de Pediatría de la Facultad de Medicina de Valladolid, presentó su experiencia con los rayos ultravioleta en pediatría, utilizando la lámpara de cuarzo en el tratamiento del raquitismo, obteniendo excelentes resultados (90).

En el Hospital del Rey, según las estadísticas publicadas en la revista *Trabajos del Hospital del Rey* en los años comprendidos entre 1929 y 1946 se realizaron 1.473 sesiones de actinoterapia.

Fichas técnicas de los aparatos para diagnóstico clínico y tratamiento del Museo de Sanidad e Higiene Pública

Inventario	Equipo de Rayos X
Aparato	VICTOR X-RAY
Material	Madera, cristal, hierro y metales.
Dimensiones	Mesa abatible: 200 x 70 cm. Pupitre: 28 x 38 x 65 cm. Portachasis: 50 x 36 cm.
Descripción	<p>Mesa abatible para estudio radiológico con posiciones vertical y horizontal.</p> <p>Pupitre de mando con interruptor y conmutadores giratorios para el voltímetro, el amperímetro y el estabilizador.</p> <p>Transformador de corriente.</p> <p>Portachasis con pantalla fluoroscópica para radioscopia y radiografía.</p> <p>Diafragma metálico de apertura variable.</p> <p>Tubo o ampolla emisora de Rayos X “Victor Hydrogen X-Ray Tube” (modificación del tubo de Coolidge por aumento del vacío y empleo de hidrógeno) incluido en una cápsula metálica con dos abrazaderas.</p> <p>Control de las posiciones de la ampolla y del diafragma por el radiólogo mediante dos mandos situados en el lado izquierdo.</p>
Marca	VICTOR X-RAY CORPORATION, CHICAGO, USA, Modelo 6
Datación	ca. 1922
Lugar de producción	Chicago, USA
Procedencia	Donación: viuda del Dr. Blanco Otero
Función	Realización de radioscopia y radiología
Conservación	Buena



Inventario	Equipo para protección radiológica personal
Equipo	Delantal, guantes y gafas plomados
Material	Cuero, cristal plomado, caucho y tela
Dimensiones	Delantal: 78 x 60 cm. Guante: 39 x 18 cm (1 par); 37 x 15 cm (1 par). Gafas: 22 x 6 cm (2); 18 x 6 cm; 16 x 4 cm.
Descripción	Delantal de caucho plomado con tirantes ajustables de algodón. Guantes: dos pares con cubierta exterior de piel, forro de tela y entre ambas una capa gomosa con alta densidad de sales de plomo. Cuatro gafas de protección ocular con montura de cuero y lentes de cristal plomado con grados progresivos de oscurecimiento.
Marca	Un par de guantes con la inscripción "General Electric X Ray Corporation XRP, Trademark Registered U.S. Pat. Office. Made in USA. Protective equivalent over 0,5 WM. Size 7". Delantal, gafas y otro par de guantes similar, sin inscripción.
Datación	ca. 1920
Lugar de producción	Un par de guantes en USA. El resto del equipo, desconocido.
Procedencia	Desconocida.
Función	Protección frente a Rayos X durante la exploración radiológica.
Conservación	Buena.



Inventario	Estetoscopio “trompetilla” de Pinard
Equipo	Estetoscopio para auscultación fetal
Material	Madera
Dimensiones	Altura: 15 cm; bases: 5 cm de diámetro
Descripción	Pieza de madera en forma de campana hueca con dos bases circulares. La base para aplicar a la paciente es plana con un pequeño orificio en el centro. La base auricular del otro extremo es hueca y permite que el sonido se amplifique sobre el oído del médico.
Marca	No tiene
Datación	ca. 1925
Lugar de producción	Desconocido
Procedencia	Desconocida
Función	Auscultación de los latidos fetales
Conservación	Buena



Inventario	Estetoscopio binaural tipo Littmann
Equipo	Estuche, estetoscopio y accesorios
Material	Cuero, latón cromado, goma y baquelita
Dimensiones	Estuche: 20 x 10 cm. Estetoscopio: 50 cm de longitud
Descripción	<p>Estetoscopio: Compuesto por dos ramas y un muelle de latón cromado, dos tubos flexibles conectados por un extremo con los tubos auditivos terminados en olivas de baquelita y, por el otro extremo, con una pieza metálica en “V” que, a su vez, se une con el tubo de conexión para la inserción de la campana o el diafragma.</p> <p>Accesorios: Campana de latón cromado y baquelita y dos diafragmas de diferente tamaño</p>
Marca	MAG REGIST
Datación	ca. 1925
Lugar de producción	Desconocido
Procedencia	Desconocida
Función	Auscultación respiratoria y cardíaca
Conservación	Una oliva rota, conexión de goma partida, un diafragma sin membrana



Inventario	Estetoscopio binaural tipo Leatham
Equipo	Caja, estetoscopio
Material	Caja: cartón. Estetoscopio: latón cromado, goma y baquelita
Dimensiones	Caja: 20 x 7 x 5 cm. Estetoscopio: 50 cm de longitud
Descripción	<p>Estetoscopio: Compuesto por dos ramas y un muelle de latón cromado, dos tubos flexibles conectados por un extremo con los tubos auditivos terminados en olivas de baquelita y, por el otro extremo, con una pieza metálica en “V” que, a su vez, se une con una pieza metálica en la que están incluidas la campana y el diafragma. En la misma pieza, una pequeña manivela para cambiar el accesorio auscultatorio.</p> <p>Accesorios: campana de latón cromado y baquelita.</p> <p>Un diafragma de baquelita tipo Mushin y otro de acero inoxidable de 0,086 mm de grosor, intercambiable con el anterior, para escuchar el segundo sonido cardíaco.</p>
Inscripción	En la base del diafragma: THACKRAY. LEEDS ENGLAND. Patent nº 858598
Marca	THACKRAY. Modelo 33-5011. ST. GEORGE'S HOSPITAL (LEATHAM) STETHOSCOPE
Datación	ca. 1958
Lugar de producción	LONDON
Procedencia	Dr. Manuel López-Brea
Función	Auscultación respiratoria y cardíaca
Conservación	Buena



Inventario	Estetoscopio binaural tipo Littmann
Equipo	Estetoscopio
Material	Latón cromado, goma y baquelita
Dimensiones	50 cm de longitud
Descripción	Compuesto por dos ramas y un muelle de latón cromado, dos tubos flexibles conectados por un extremo con los tubos auditivos terminados en olivas de goma y, por el otro extremo, con una pieza metálica en “V” que, a su vez, se une con el tubo de conexión para la inserción del diafragma.
Marca	No tiene
Datación	ca. 1960
Lugar de producción	Desconocido
Procedencia	Casa del Médico. Calle Atocha. Madrid
Función	Auscultación respiratoria y cardíaca
Conservación	Buena



Inventario	Estetoscopio binaural tipo Littmann
Equipo	Estetoscopio
Material	Latón cromado, goma y plástico
Dimensiones	50 cm de longitud
Descripción	Compuesto por dos ramas y un muelle en “Y” de latón cromado, un tubo flexible de goma conectado por un extremo con los tubos auditivos terminados en olivas de plástico y por, el otro extremo, unido directamente a la pieza metálica que alberga el diafragma y la campana.
Marca	CHIRURG GERMANY. DBG M origen
Datación	ca. 1970
Lugar de producción	Alemania
Procedencia	Casa del Médico. Calle Atocha. Madrid
Función	Auscultación respiratoria y cardíaca
Conservación	Buena



Inventario	Estetoscopio binaural tipo Littmann
Equipo	Estetoscopio
Material	Latón cromado, goma y plástico
Dimensiones	50 cm de longitud
Descripción	Compuesto por dos ramas y un muelle en “Y” de latón cromado, un tubo flexible de goma conectado por un extremo con los tubos auditivos, terminados en olivas de plástico y, por el otro extremo, unido directamente con la pieza metálica que alberga el diafragma y dos salidas para campanas.
Marca	Tyco 1- Howell Design. Asheville. N.C. USA Pat. Pend.
Datación	ca. 1950
Lugar de producción	USA
Procedencia	Desconocida
Función	Auscultación respiratoria y cardíaca
Conservación	Buena. Faltan las dos campanas



Inventario	Estetoscopio binaural Electrónico MEDETRON
Equipo	Estetoscopio
Material	Componentes electrónicos, eléctricos, plástico, caucho, acero, latón
Dimensiones	Estuche 24 x 12,5 x7 cm
Descripción	Incluye el estetoscopio, el amplificador y una membrana de plástico de recambio. Del amplificador salen las gomas y un dispositivo metálico para la conexión. Dispone de selector de tono (L, H). Funciona con pilas.
Marca	MEDETRON. MEDELEC INTERNATIONAL CORP. TOKYO. JAPAN Nº 3074860
Datación	ca. 1960
Lugar de producción	Japan
Procedencia	Dr. Pérez Almazán
Función	Auscultación respiratoria y cardiaca amplificada
Conservación	Buena



Inventario	Oscilómetro aneroide de von Recklinghausen
Equipo	Tensiómetro
Material	Acero, caucho, cuero y tela de algodón
Dimensiones	Estuche: 25 cm de largo x 15 cm de ancho x 7 cm de alto
Descripción	<p>Aneroide metálico de 10 cm de diámetro con una escala oscilométrica (0-300 mm Hg, equiv. 1 Torr) con la inscripción “Oscillotonometer n. Dr. von Recklinghausen. “SCALA ALTERNANS” ALTERA.</p> <p>La cara inferior del oscilómetro está sujeta al estuche por cuatro tornillos. En el lateral inferior existe una pieza metálica con una palanca graduable y la salida de las conexiones para las gomas del manguito y la pera.</p> <p>Manguito de 45 cm de largo x 145 cm de ancho, de tela de algodón con una almohadilla hinchable en su interior, del que salen dos gomas y terminado en una cincha y una hebilla.</p> <p>Una pera de Richardson de goma negra.</p>
Marca	ALTERA. Modelo SCALA ALTERNANS
Datación	ca. 1930
Lugar de producción	Alemania
Procedencia	Hospital del Rey
Función	Determinación de la tensión arterial
Conservación	Aneroide en buen estado; pera deteriorada



Inventario	Oscilómetro Esfigmométrico de Pachon 1
Equipo	Tensiómetro
Material	Latón cromado, madera, goma y telas de algodón y fieltro
Dimensiones	Estuche: 24 cm de largo x 17 cm de ancho x 10 cm de alto
Descripción	<p>Aneroiide metálico de 15 cm de diámetro con una escala oscilométrica (0-20) con la inscripción “Oscillomètre Sphygmométrique du Prof. Pachon. Breveté S.G.D.G. G. Boulitte, Ing. Cons. 15 à 21 Rue Bobillot, Paris XIII”, y un manómetro de mercurio con una escala de 0-35 cm de Hg y la inscripción “Manometre centimetres de mercure G. Boulitte Paris”.</p> <p>En la cara lateral dos conexiones para las gomas provenientes del manguito; una conexión para la goma de la pera y dos gomas cortas para la conexión con el oscilómetro y el manómetro, respectivamente.</p> <p>Manguito de 32 cm de largo x 13,5 cm de ancho de tela de algodón que presenta dos boquillas metálicas para la inserción de las gomas de conexión; en uno de los bordes, una etiqueta de cuero con la inscripción “HAUT”; en los dos tercios finales del manguito se sitúan sendas correas de cuero con hebillas y las inscripciones “G. Boulitte. Paris y Breveté. S.G.D.G.” En el interior del manguito, dos vejigas de goma para su inflado.</p> <p>Accesorio: brazalete ajustable de tela de algodón con una membrana para auscultación.</p> <p>En la cara interna de la tapa, una etiqueta con “Notes Importantes”</p>
Marca	G. BOULITTE. INGR CONSTRUCTEUR. 15. 21. R. BOBILLOT- PARIS 13
Datación	ca. 1925
Lugar de producción	París. Francia
Procedencia	Hospital del Rey
Función	Determinación de la tensión arterial
Conservación	Aneroiide en buen estado; gomas deterioradas y carece de la pera



Inventario	Oscilómetro Esfigmométrico de Pachon 2
Equipo	Tensiómetro
Material	Latón cromado, madera, goma y telas de algodón y fieltro
Dimensiones	Estuche: 24 cm de largo x 17 cm de ancho x 10 cm de alto.
Descripción	<p>Aneroide metálico de 15 cm de diámetro con una escala oscilométrica (0-20) con la inscripción “Oscillomètre Sphygmométrique du Prof. Pachon. Breveté S.G.D.G. <i>G. Boulitte, Ing. Cons. 15 à 21 Rue Bobillot, Paris XIII</i>”, y un manómetro de mercurio con una escala de 0-35 cm de Hg y la inscripción “Manometre centimetres de mercure G. Boulitte Paris.”</p> <p>En la cara lateral dos conexiones para las gomas provenientes del manguito; una conexión para la goma de la pera y dos gomas cortas para la conexión con el oscilómetro y el manómetro, respectivamente.</p> <p>Manguito de 32 cm de largo x 13,5 cm de ancho de tela de algodón que presenta dos boquillas metálicas para la inserción de las gomas de conexión; en uno de los bordes, una etiqueta de cuero con la inscripción “HAUT”; en los dos tercios finales del manguito se sitúan sendas correas de cuero con hebillas. En el interior del manguito, dos vejigas de goma para su inflado deterioradas.</p> <p>En la cara interna de la tapa del estuche, una etiqueta con “Notes Importantes”. En la cara superior, una chapa con la inscripción “Manuel Álvarez. Material Científico. Madrid Mayor 76”.</p>
Marca	G. BOULITTE. INGR CONSTRUCTEUR. 15. 21. R. BOBILLOT- PARIS 13
Datación	ca. 1925
Lugar de producción	París. Francia. Importado por Manuel Álvarez. Madrid
Procedencia	Propiedad del Dr. T. Acosta; donado por el Dr. V. Conde
Función	Determinación de la tensión arterial
Conservación	Aneroide con manchas de oxidación; gomas y vejigas de goma del manguito deterioradas. Carece de la pera



Inventario	Esfingomanómetro Aneroide Oscilófono
Equipo	Tensiómetro
Material	Latón cromado, goma y telas de algodón Estuche de cuero
Dimensiones	Estuche: 20 cm de largo x 15 cm de ancho x 5 cm de alto
Descripción	Manguito de 33 cm de largo x 14 cm de ancho de tela de algodón, que en su cara lateral presenta un pequeño tubo metálico para la conexión con la bolsa inflable situada en la cara inferior del manguito (inexistente); en el lado opuesto una conexión para la goma de la pera. Aneroide metálico de 6 cm de diámetro con una escala oscilométrica (0-30 mm de Hg), con la inscripción "Oscillophone". La Cooperación Médica. Madrid, Mayor 21", sujeto al manguito por dos correas de cuero
Marca	La Cooperación Médica. Madrid, Mayor 21
Datación	ca. 1940
Lugar de producción	Madrid
Procedencia	Desconocida
Función	Determinación de la tensión arterial
Conservación	Aneroide en buen estado; carece de las bolsas inflables, de las gomas y de la pera



Inventario	Tensiómetro tipo Spengler
Equipo	Tensiómetro
Material	Latón cromado, goma, telas de algodón y cuero
Dimensiones	31 cm de largo x 10 cm de ancho
Descripción	<p>Manguito de tela de algodón, con el anerode situado en su cara superior sobre una base de cuero romboidal, con las inscripciones “Tensiophone Vaquez-Laubry. Mod. Perfectionné Brevetés S.G.D.G.” “E. SPENGLER CONST^R À PARIS”.</p> <p>Anerode metálico de 5 cm de diámetro con una escala oscilométrica (0-30 cm de mercurio), con la inscripción “E. SPENGLER CONSTRUCTEUR. 16 Rue de L’Odeon, PARIS. N° 3637”.</p> <p>De la cara inferior, sale una goma que se une a una conexión metálica situada en el extremo izquierdo del rombo, que comunica con la vejiga inflable. En el extremo derecho del rombo, otra conexión para la pera. En ambos extremos del manguito, dos cinchas con hebillas de cuero.</p> <p>En la cara inferior del manguito, se encuentra la bolsa de caucho inflable.</p>
Marca	E. SPENGLER. PARIS
Datación	ca. Primera mitad del siglo XX
Lugar de producción	París
Procedencia	Desconocida
Función	Determinación de la tensión arterial
Conservación	Anerode y manguito en buen estado, carece de la pera



Inventario	Electrocardiógrafo
Equipo	Electrocardiógrafo portátil
Material	Latón cromado, gomas y papel térmico j Carcasa: plástico imitación de cuero. Cierre metálico
Dimensiones	Aparato: 25 cm largo x 17 cm alto y 14 cm fondo. Carcasa: 28 cm ancho x 18 cm alto x 21 cm fondo
Descripción	<p>Panel frontal. En la parte superior y cubierto por una pantalla transparente, se sitúan el galvanómetro de pluma con papel térmico para trazar las ondas electrocardiográficas (P, QRS, T) y a su derecha, el gráfico de una figura humana con las posiciones de las derivaciones en colores rojo y amarillo (brazos); verde y marrón (piernas) y blanco (corazón).</p> <p>En la parte inferior y a la derecha, se encuentra el selector de derivaciones de las extremidades V, mV, I, II, III, aVR, aVL, aVF. A la izquierda, el selector de las derivaciones precordiales 1, 2, 3, 4, 5 y 6.</p> <p>Cara superior: Espacio para el alojamiento de la fuente de alimentación compuesta por tres pilas de 1,5V (33x60).</p> <p>Cara inferior: asa metálica móvil, que sirve a su vez de pie del aparato al invertirlo.</p> <p>Cara derecha: conector para las derivaciones, clavija para conexión eléctrica.</p> <p>Derivaciones: consta de un conector ramificado en cinco cables finos, terminados en una clavija identificada con un color para cada una de las posiciones (cuatro frontales y una precordial).</p> <p>Electrodos: tres electrodos rectangulares de latón, con un pequeño pomo de baquelita en el centro con uno de los bordes laterales doblado sobre sí mismo para insertar la derivación. Un cuarto electrodo ovoideo con el pomo central metálico y un pequeño cilindro lateral para la introducción de la derivación.</p> <p>Carcasa tipo maletín sin base, con un bolsillo lateral para guardar las derivaciones.</p>
Marca	General Electric/modelo TR
Datación	ca. años 60 siglo XX
Lugar de producción	España
Procedencia	Hospital Victoria Eugenia. Servicio de Cardiología
Función	Realización del electrocardiograma. Aparato diseñado para visitas domiciliarias o uso rápido en hospital.
Conservación	Buena



Inventario	Endoscopios
Equipo	Equipo para endoscopia compuesto por tres endoscopios
Material	Madera, latón, acero inoxidable, cable y bujías
Dimensiones	Estuche: 60 cm de largo x 16 cm de ancho x 6 cm de alto
Descripción	<p>Tres endoscopios compuestos por:</p> <p>Tubo de inserción rígido de acero inoxidable para su introducción en el cuerpo humano. En su parte proximal se sitúa el sistema óptico, compuesto por lentes de varillas que se continúan por el interior del tubo hasta la parte final, en la que existe una apertura lateral que alberga una pequeña bujía para la visión lateral.</p> <p>En la cara externa de cada uno de los oculares figuran las inscripciones: 12-466; 12-467; 12-468 y en la parte opuesta +2; +2 y +3 para el enfoque.</p> <p>Carecen de las piezas metálicas de engranaje para el ocular y otros componentes.</p> <p>Cable eléctrico con dos conexiones para la pieza de engranaje y dos clavijas para la conexión a la corriente.</p> <p>Ocho bujías de repuesto contenidas en una cajita con la inscripción “SASS WOLF”</p>
Marca	En la cara interna de la tapa del estuche Original Wolf Endoskop. Richard Wolf G.M.B.H. Knittlingen Württ
Datación	ca. 1948–finales años cincuenta
Lugar de producción	Knittlingen Württemberg. Alemania
Procedencia	Hospital Victoria Eugenia. Donado por el Dr. Francisco José Guerra Sanz
Función	Realización de endoscopias y procedimientos urológicos
Conservación	Equipo incompleto



Inventario	Laringoscopios y Broncoscopios rígidos
Equipo	Equipo para laringoscopia y broncoscopia
Material	Madera, latón, acero inoxidable, cable y bujías
Dimensiones	Estuche: 60 cm de largo x 22 cm de ancho x 5 cm de alto.
Descripción	<p>Dos tubos rígidos de inserción de acero inoxidable de 0,5 cm de diámetro con oculares y sistema de conexión. Uno de ellos con la inscripción Storz-Franz V F223. 80 ° y en el extremo distal una lámpara para visión directa y otro similar con la inscripción “Storz-Franz V F200. 160 °” y lámpara para visión lateral en el extremo distal.</p> <p>Dos tubos de inserción, uno de 1 cm de diámetro y 40 cm de longitud, con aperturas laterales para la ventilación, lente en la base y un extremo distal biselado para facilitar la inserción. El otro de 0,80 cm de diámetro y 28 cm de longitud. Ambos tienen en la base puertos para la conexión de una fuente de luz externa y canales para la introducción de instrumentos adicionales.</p> <p>Dos pinzas ópticas para toma de biopsias de 45 cm de longitud (una Franz DGM y otra sin inscripción) y una tercera (Storz) incompleta sin el tubo de inserción.</p> <p>Dos cables eléctricos con dos conexiones para la pieza de engranaje y dos clavijas para la conexión a la corriente.</p> <p>Una caja con siete lámparas de repuesto para la óptica de visión directa F-200 y óptica lateral F 223 y otra con una lámpara de repuesto para los porta-lámparas del tubo broncoscópico 400 x 8 mm, tipo “Standard” y “Faro”. En ambas cajitas se observa la inscripción la inscripción: “EMILIO FRANZ. BARCELONA”. Otra cajita de plástico con la inscripción “STORZ Nº 21” con dos lámparas.</p>
Marca	En la cara interna de la tapa del estuche: EMILIO FRANZ. MATERIAL CIENTÍFICO MODERNO. Avenida José Antonio Primo de Rivera 652. Barcelona
Datación	ca. 1948–finales años cincuenta
Lugar de producción	Barcelona
Procedencia	Hospital Victoria Eugenia. Donado por el Dr. Francisco José Guerra Sanz
Función	Realización de laringoscopias, broncoscopias y toma de biopsias
Conservación	Equipo incompleto



Inventario	Cistoscopio
Equipo	Equipo para cistoscopia
Material	Madera, latón, cristal, cable
Dimensiones	Estuche: 23 cm de largo x 14 cm de ancho x 5 cm de alto.
Descripción	<p>Compuesto por cuatro portasondas o vainas metálicas con su correspondiente fiador, de los tamaños siguientes de la escala francesa: números 21, 23, 25 y 27.</p> <p>Sistema de iluminación compuesto por cuatro sondas terminadas en una pequeña bujía con longitudes correspondientes a cada portasonda.</p> <p>Sistema óptico o periscopio con lentes interiores.</p> <p>Pieza metálica de engranaje para todos los componentes anteriores.</p> <p>Cable eléctrico con dos conexiones para la pieza de engranaje y dos clavijas para la conexión a la corriente.</p>
Marca	En la cara interna de la tapa del estuche Sass. Wolf & Co. Berlin N. 4. Oranienburger Str. 65
Datación	1922
Lugar de producción	Berlín
Procedencia	Desconocida
Función	Realización de cistoscopias y procedimientos urológicos
Conservación	Buena



Inventario	Calibrador de sondas
Material	Cartón
Dimensiones	Placa ovalada de 13 cm x 8 cm
Descripción	Cartulina perforada con orificios circulares numerados del 1 al 30 que se corresponden con los calibres de la escala francesa de Charrière para la calibración del diámetro de sondas y bujías urológicas.
Inscripción	Sondes & Bougies Stérilisables. Garanties Inaltérables. PORGÈS. 12, Boulevard de Magenta. PARIS. Filière Française Par 1/3 de Millimètre.
Marca	PORGÈS
Datación	ca.1922. Una imagen similar a esta pieza aparece en el “Album Illustré d’Instruments de Chirurgie 3e Edition” de 1906.
Lugar de producción	Francia
Procedencia	Desconocida
Función	Calibración de sondas urológicas
Conservación	Pequeñas fisuras



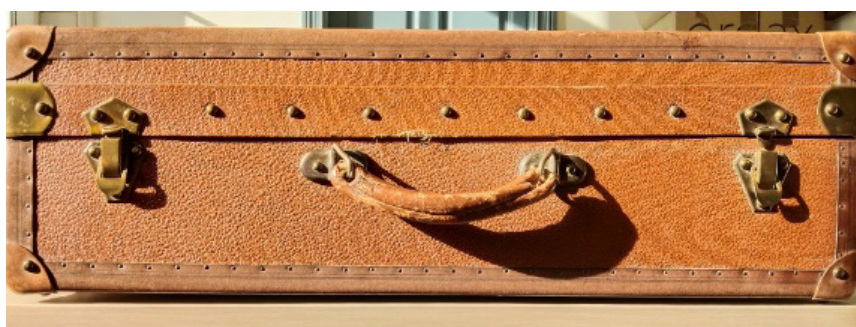
Inventario	Tres pares de ventosas para ventosaterapia
Aparato	Ventosas terapéuticas
Material	Cuatro copas de vidrio y válvulas de latón Dos copas de vidrio y válvulas de baquelita y latón
Dimensiones	Diámetro de boca: dos copas de 6 cm; dos copas de 5 cm y dos copas de 4 cm
Descripción	Conjunto de 6 ventosas procedentes, probablemente, de tres juegos distintos
Marca	Carece
Datación	1910
Lugar de producción	Desconocido
Procedencia	Donación: Dña. Antonia Clemente (propietario D. Virgilio Martínez Gómez)
Función	Terapia con ventosas en seco
Conservación	Buena



Inventario	Equipo para ventosaterapia
Aparato	Juego de ventosas terapéuticas
Material	Estuche: madera y fieltro Ventosas: vidrio y bronce Tubo de conexión: goma revestida de malla de algodón Escarificador de bronce
Dimensiones	Estuche: 24 x 18 x 9 cm (ancho x fondo x alto)
Descripción	<p>Estuche de madera con asa frontal, dos cierres metálicos e interior forrado de fieltro en color naranja.</p> <p>El juego está compuesto por tres ventosas o copas de vidrio con diámetros de boca de 5,0 cm, 5,5 cm y 4,0 cm, respectivamente y sus correspondientes válvulas de bronce.</p> <p>También incluye una bomba de vacío de latón compuesta por un tubo cilíndrico y un émbolo para la extracción del aire y el tubo para su conexión con las válvulas.</p> <p>Un escarificador rectangular de bronce, de 4 x 3,5 x 3,5 cm, que en su base presenta doce cuchillas de acero templado retráctiles mediante una palanca.</p>
Marca	Carece
Datación	1910
Lugar de producción	Desconocido
Procedencia	Donación: Dres. Vicente Crespo Sáez y Jesús Gómez Becerro
Función	Terapia con ventosas en seco y terapia húmeda por escarificación
Conservación	Buena



Inventario	Aparato de colapsoterapia transportable
Objeto	Aparato para la realización de neumotórax terapéutico
Material	Madera, cristal, metal y goma de caucho
Dimensiones	58 x 32 x 15 cm (alto x ancho x fondo)
Descripción	<p>Consta de una base de madera extraíble mediante dos asas metálicas laterales, que sustenta sobre ella un soporte vertical, también de madera, que incluye un manómetro de agua, consistente en un tubo de vidrio de 1 m de longitud por 1 cm de sección, doblado por su parte media en forma de U. En la parte superior de la rama derecha se sitúa una llave de vidrio que conduce por un lado al frasco que contiene el gas y por el otro lado al tubo de caucho que finaliza en la aguja inyectora.</p> <p>A su izquierda, se encuentra una doble escala centimétrica con el 0 situado en la parte media, hasta donde se cargaba con agua. En el tubo se aprecian restos de color rosado correspondientes a la eosina con la que se teñía el agua para facilitar la visibilidad de las oscilaciones del líquido.</p> <p>A la derecha del manómetro están situados dos frascos de vidrio comunicados en sus bases por un tubo de caucho.</p> <p>El más pequeño, graduado de 0 a 500 c³, está fijado al soporte de madera y a una escala centimétrica (0-50 c³) desplazable por deslizamiento. En su parte superior tiene una llave de vidrio con dos salidas, una que conecta con el manómetro y otra con el tubo que finaliza en la aguja de inyección. El otro frasco, sin graduación, cuenta con un tapón de goma para el rellenado con un líquido antiséptico y está anclado a una cremallera que permite su movimiento vertical con el fin de establecer el sistema de vasos comunicantes para impulsar el gas desde el frasco graduado a la cavidad pleural, o para extraerlo, en su caso.</p>
Estuche	Maleta de cartón con herrajes y remaches metálicos, asa de cuero y cantoneras de baquelita. Medidas: 60 x 35 x 19 cm.
Marca	Carece de marca
Datación	ca. 1920-1930
Lugar de producción	Sin datos
Procedencia	Hospital del Rey
Función	Producción de neumotórax terapéutico en pacientes con tuberculosis pulmonar
Conservación	<p>Carece de la ampolla de Richardson. Los respectivos tubos de caucho que comunicaban el recipiente con el manómetro y la aguja de punción (con sus ampollas y filtros de guata) están rotos y depositados sobre la base.</p> <p>El trozo de tubo de caucho que porta el aparato de punción (llave metálica de paso y aguja de punción) está separado y depositado en la base de madera.</p>



Inventario	Termocauterio de Paquelin
Aparato	Termocauterio
Material	Metal cromado, latón, vidrio y platino
Dimensiones	Estuche de 19 cm ancho x 13 cm de profundidad y 10 cm de alto
Descripción	<p>Estuche con asa superior y cierre metálico.</p> <p>En su interior, en la parte posterior y en el fondo, se sitúan dos agarraderas metálicas para la sujeción de un frasco contenedor de la bencina y para el mechero.</p> <p>Frasco de vidrio (4,5 x 4,5 x 6,5 cm) con tapón y asa para colgar, ambos metálicos. Incluye otro frasco similar. Mechero de vidrio de 2 onzas (OZ) de capacidad para el alcohol, mecha de algodón y tapón metálico de rosca del que sale un vástago metálico de 4,5 cm., acabado en un botón perforado con un conducto y dos orificios, uno para inserción de una goma de caucho y otro para la salida del gas. Tapón cónico de corcho con tapa metálica de la que emergen dos ramas curvas ambas acabadas en dos bulbos perforados con dos orificios para las gomas.</p> <p>En la parte anterior, bandeja metálica de 6 cm de ancho con cuatro anclajes metálicos para el mango y tres tipos diferentes de cauterios (bola, cuchillete y punta fina). En su lateral derecho se acopla un dispositivo metálico fijado mediante una rosca con dos ramas terminadas en sendos orificios.</p> <p>Mango metálico hueco de 15 cm. para conectar en cada uno de los extremos con la goma y tres tipos de cauterios compuestos por: tubo hueco de cobre niquelado y perforado, con cámara hueca de platino y alambres arrollados del mismo metal con tres terminaciones diferentes.</p> <p>Cuchillete (19 cm)</p> <p>Punta en gancho (15 cm)</p> <p>Bola o botón (16 cm)</p>
Marca	Carece
Datación	ca. 1920-1930
Lugar de producción	Desconocido
Procedencia	Donación: Dr. J. Pérez Almazán
Función	Cauterización de tejidos y hemostasia
Conservación	Aceptable. Caucho de la goma reseco



Inventario	Electrocauterio
Aparato	Electrocauterio de Paquelin
Material	Chapa de madera forrada de papel-tela negro, seda, terciopelo, metal y platino.
Dimensiones	Estuche: 20,5 cm ancho x 13 cm de profundidad y 10 cm de alto
Descripción	<p>Estuche con asa superior y cierres metálicos.</p> <p>Interior de la tapa forrado de seda en color rosa-violáceo y dos agarraderas metálicas en su parte inferior para la sujeción del cauterio.</p> <p>En su interior alberga un voltímetro de la marca Galion con graduación de 0 a 200 voltios. Botón de baquelita afacetado para regular la intensidad del voltaje. Interruptor de encendido y apagado. Botón rojo de indicación luminosa de encendido. Enchufe hembra para los pines del enchufe del cable del cauterio.</p> <p>En la parte anterior del estuche, existe un espacio forrado de terciopelo rosa en cuyo fondo se alojan el cable de conexión a la red eléctrica y el mango del cauterio.</p> <p>El mango del cauterio, de ebonita y hueso, mide 13,5 cm de longitud y presenta en uno de los extremos dos pequeños cilindros metálicos con tornillo para la inserción y ajuste de las dos ramas del cauterio. Del extremo opuesto sale el cable terminado en un enchufe para su conexión al aparato.</p> <p>El cauterio, de 13 cm de longitud, consiste en dos ramas de platino trenzadas sobre sí mismas y con un material aislante de color ámbar, que terminan en ambos extremos en paralelo, siendo un extremo para su introducción en el mango y el otro en una clavija en ángulo.</p>
Marca	Thermocautère du Dr. Paquelin
Datación	ca. 1920-1930
Lugar de producción	Desconocido
Procedencia	Donación: Dr. J. Pérez Almazán
Función	Cauterización de tejidos y hemostasia
Conservación	Aceptable. Forros de telas deteriorados



Inventario	Diatermia y diatermia-coagulación
Aparato	Combinado de doble uso
Material	Madera, metal cromado, hierro, latón, baquelita y ebonita.
Dimensiones	Cuerpo: 37 cm ancho x 47 cm de altura x 47 cm profundidad; estructura de soporte de hierro: 37 cm ancho X 54 cm altura x 47 profundidad. Electrodo de latón de 10 cm X 4,5 cm.
Descripción	<p>Consta de un armario de madera transportable mediante un soporte de hierro con patas y ruedas.</p> <p>En su interior está situado el circuito primario o excitador, integrado por el transformador, el detonador, los condensadores y la bobina o solenoide.</p> <p>En el exterior del aparato se encuentran: en la parte superior, recubierta por una capa aislante de ebonita, el amperímetro, la bobina del circuito secundario y los bornes para la conexión de los cables de los electrodos que van al paciente. Consta de un electrodo de diatermia en forma de placa metálica y otro para la electrocoagulación de 13 cm de longitud con dos ramas de platino trenzadas sobre sí mismas sin mango ni cable.</p> <p>El amperímetro consta de una escala doble, de 0 a 2500 para la electrocoagulación y otra de 0 a 5000 Miliamperios para la diatermia. En el lateral derecho, un conmutador con dos posiciones (50/25) para cambiar de escala.</p> <p>En la cara frontal, revestida de ebonita, se sitúan un interruptor de encendido (M), un conmutador circular para regular la intensidad de la corriente (débil, fuerte y diatermia), los bornes para el manejo del pedal y un cable para la conexión eléctrica a una red con potencia de 110 V-50 P.</p> <p>Las caras laterales están cubiertas por rejillas metálicas perforadas. La cara posterior es de ebonita.</p>
Marca	 <p>Aparato: Etablissements Gaiffe-Gallot & Pilon Paris. Amperímetro: VOLTA S^{me} Meylan d'Arsonval; Placa metálica esmaltada: E Gaiffe-Gallot et Pilon, 23 RUE Casimir Perier. Paris 7. Logotipo con las iniciales de la empresa GGP sobre el símbolo de la letra griega phi.</p>
Datación	ca. 1920-1930
Lugar de producción	Francia
Procedencia	Donación de Dña. Asunción Madinaveitia
Funciones	<p>Diatermia. Aplicación de calor en los tejidos profundos en el campo de la fisioterapia, dermatología y cirugía maxilofacial.</p> <p>Electrocoagulación.</p>
Conservación	Aceptable



Inventario	Masajeador 1
Aparato	Masajeador- Vibrador
Material	Estuche: chapa de madera forrada de papel-tela marrón, seda, terciopelo, metal y caucho.
Dimensiones	Estuche: 29 cm ancho x 14 cm de profundidad y 9 cm de alto
Descripción	<p>Interior: tapa del estuche en tela morada y fondo con lecho para alojar el aparato en terciopelo del mismo color.</p> <p>Aparato de 25 cm de longitud, compuesto por un mango de baquelita del que sale el cable y el enchufe para la conexión con la corriente y un cuerpo cilíndrico de metal cromado que aloja el motor eléctrico (100-115 voltios), con ocho orificios superiores e inferiores dispuesto en círculo para su ventilación. De un lateral emerge un dispositivo con dos conexiones para el anclaje de los cabezales.</p> <p>Cuenta con cuatro tipos de cabezales: bola y plano (baquelita), ventosa y plano en cepillo (goma).</p>
Marca	ELECTRODO. Tipo 294-96692.
Datación	1930
Lugar de producción	Desconocido
Procedencia	Donación: Dr. J. Pérez Almazán
Función	Masajes vibratorios de uso terapéutico o estéticos
Conservación	Aceptable. Forros de telas deteriorados.



Inventario	Masajeador 2
Aparato	Masajeador- Vibrador
Material	Estuche: chapa de madera forrada de papel-tela negro, seda, terciopelo, metal y caucho.
Dimensiones	Estuche: 26 cm ancho x 18 cm de profundidad y 10 cm de alto
Descripción	<p>Interior: tapa del estuche en tela de moaré verde y fondo con lecho para alojar el aparato en terciopelo del mismo color. Asa frontal con herrajes metálicos.</p> <p>Aparato de 23 cm de longitud, compuesto por un mango de baquelita del que sale el cable y el enchufe para la conexión con la corriente y un cuerpo cilíndrico de metal cromado que aloja el motor eléctrico (100-130 voltios), con diez orificios superiores e inferiores dispuestos en círculo para su ventilación. De un lateral emerge un dispositivo con dos conexiones para el anclaje de los cabezales. Regulador de potencia con tres posiciones (0, 1 y 2).</p> <p>Cuenta con seis tipos de cabezales: plano redondo (baquelita), plano, ventosa, cepillo, esponja y pequeña bola (goma).</p>
Marca	SANAX D.R.P. (Deutsches Reichpatent). Número de serie 101466 S
Datación	1930
Lugar de producción	Alemania
Procedencia	Donación: Dr. J. Pérez Almazán
Función	Masajes vibratorios de uso terapéutico o estético
Conservación	Aceptable.



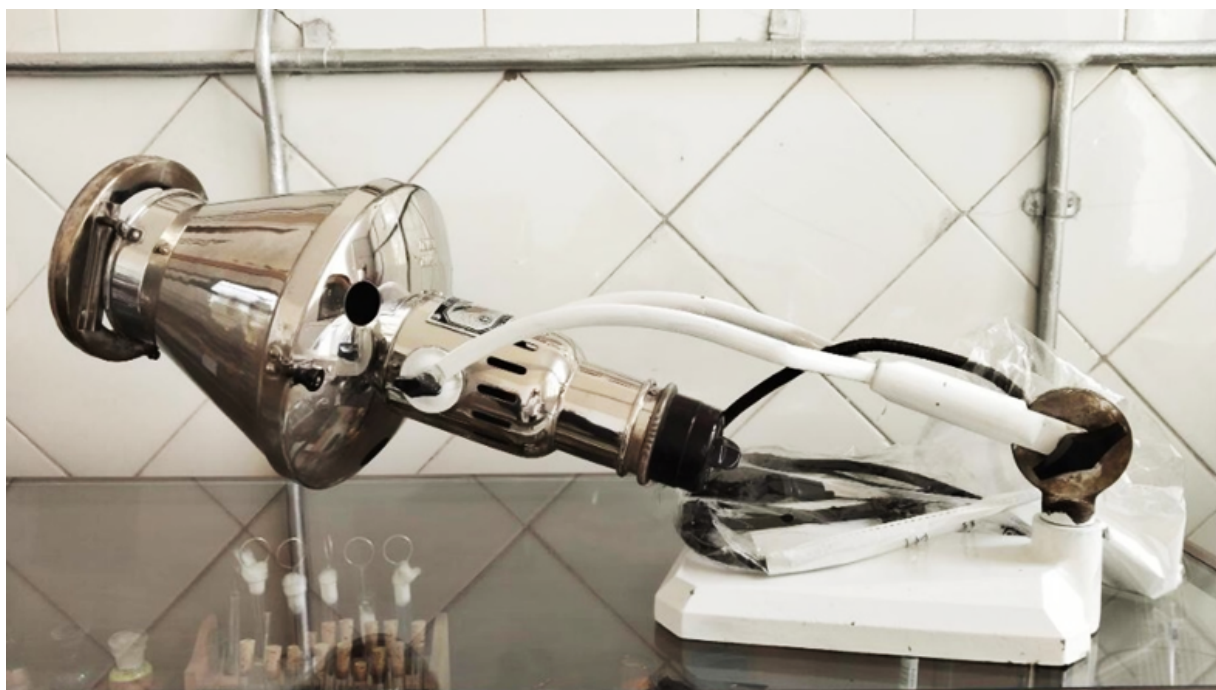
Inventario	Aparato de D'Arsonval 1
Aparato	Corrientes de alta frecuencia (arsonvalización)
Material	Estuche: chapa de madera forrada de papel-tela negro, seda, terciopelo, metal y caucho
Dimensiones	Estuche: 25 cm ancho x 24 cm de profundidad y 10 cm de alto
Descripción	<p>Exterior: tapa de madera forrada de papel-tela con herrajes metálicos y asa de cuero.</p> <p>Interior: tapa del estuche en tela de seda violeta que en el centro aloja un espejo cuadrado.</p> <p>Fondo con lecho de terciopelo del mismo color dividido en tres partes para alojar todos los elementos.</p> <p>Centro de control con un enchufe hembra para la clavija del mango. Conmutador circular de potencia graduado de 0 a 10. Tres bornes para conectar con el cable de corriente con dos opciones: 150-250 V o 80-130 V.</p> <p>En el centro, chapa metálica con el logo del fabricante.</p> <p>En la parte posterior, un hueco para alojar el cable de conexión con la corriente con una clavija para 6 A y 250 V. Por encima, una bandeja de terciopelo con separadores para alojar los electrodos de vidrio.</p> <p>En la parte anterior, un hueco para alojar el mango y su cable de conexión. En su base, la inscripción: 21304.</p> <p>Mango cilíndrico de baquelita de 18 cm de longitud y 4 cm de diámetro de cuya base sale un cable terminado en una clavija de 6 A y 250 V para enchufar al aparato. En su base, la inscripción "Original Haider".</p> <p>Cuenta con cuatro electrodos de vidrio acabados en uno de los extremos en una pieza metálica para la conexión con el mango, con la inscripción "Original Haider", y en el otro extremo diferentes formas: peine, seta y curvo con electrodo metálico en su interior. Incluye, además, un fragmento de electrodo y una barra metálica hueca, ambos sin inscripción.</p>
Marca	Original Haider. Made in Germany. Carl Haider. Gm.b.H. München
Datación	ca. 1920
Lugar de producción	Alemania
Procedencia	Donación: Dr. José Manuel Espariz Villaverde
Función	Estimulación eléctrica superficial, tonificante, vasodilatadora, sedante de la piel. Acción bactericida.
Conservación	Buena



Inventario	Aparato de D'Arsonval 2
Aparato	Corrientes de alta frecuencia (arsonvalización)
Material	Estuche: chapa de madera forrada de papel-tela negro, seda, terciopelo, metal y caucho.
Dimensiones	Estuche: 30 cm ancho x 20 cm de profundidad y 8,5 cm de alto
Descripción	<p>Exterior: estuche de madera forrado de papel-tela con herrajes metálicos y restos de un asa.</p> <p>Interior: tapa del estuche en tela de seda de color beige. En el ángulo superior izquierdo banda de seda con la inscripción "ULTRASTAT erdschlussfrei".</p> <p>Fondo que aloja todos los elementos.</p> <p>Centro de control con dos conmutadores en la parte superior: un controlador principal (haupt-regler) con dos posiciones: fuerte (stark) y debil (schwach) y otro conmutador de atenuación (abschwächung) de intensidad con graduación del 1 a 10. De la cara anterior emergen dos cables: uno para la conexión con la red eléctrica terminado en una clavija con la inscripción "DRP 6A 250V" y otro para la conexión con el mango.</p> <p>Mango cilíndrico de baquelita de 21 cm de longitud y 4 cm de diámetro.</p> <p>Pieza forrada en terciopelo beige con separadores para 4 electrodos de vidrio acabados en uno de los extremos en una pieza metálica para la conexión con el mango y en el otro extremo presentan diversas formas: seta, curvo terminado en una pequeña bola esférica, curvo con ampolla terminada en gancho metálico cubierto por una capucha de vidrio y un electrodo cilíndrico con los dos extremos cubiertos con una pieza metálica.</p> <p>Incluye, además, una barra metálica hueca.</p>
Marca	ULTRASTAT
Datación	ca. 1930
Lugar de producción	Alemania
Procedencia	Donación: Dr. José Manuel Espariz Villaverde
Función	Estimulación eléctrica superficial, tonificante, vasodilatadora, sedante de la piel. Acción bactericida
Conservación	Aceptable



Inventario	Lámpara de cuarzo de mesa ajustable
Aparato	Producción de rayos ultravioleta (UV)
Material	Hierro, aluminio, baquelita y vidrio
Dimensiones	<p>Base de 20 cm de largo con dos brazos de 40 cm de largo, ambos en hierro; portalámparas de aluminio de 17 cm de largo, prolongado en un cilindro de 20 cm de para alojar el casquillo de la bombilla y el balasto (reactancia).</p> <p>Delante del portalámparas se encuentra un aro metálico de 14 cm de diámetro.</p>
Descripción	<p>Lámpara de vapor de mercurio de alta presión para la producción de rayos UV.</p> <p>El tronco de cono del portalámparas presenta en su base menor un aro metálico revestido de un material aislante para protección y en su base mayor tres orificios de ventilación.</p> <p>El cilindro metálico presenta 16 orificios longitudinales para ventilación y termina en el casquillo y en un conmutador con dos posiciones (0 y I) que se continúa con el cable de alimentación.</p> <p>La bombilla o ampolla de vidrio endurecido, está rellena de nitrógeno, y contiene un tubo de descarga de cuarzo que soporta altas presiones y temperaturas, en cuyo interior hay dos electrodos principales.</p> <p>Además, dispone de un electrodo auxiliar conectado a los electrodos anteriores por medio de una resistencia.</p> <p>El tubo está relleno de un gas inerte, que origina la descarga, y de mercurio que se vaporiza cuando la lámpara está en funcionamiento.</p> <p>El casquillo lleva un balasto o reactancia para regular la intensidad.</p>
Marca	Heraeus. Quarzlampen Ges. m. b. H. Hanau. Sollux. Original Hanau
Datación	ca. 1930
Lugar de producción	Hanau (Alemania)
Procedencia	Donación: J. Pérez Almazán
Función	Producción de luz ultravioleta para profilaxis, tratamiento del raquitismo y de la ictericia neonatal.
Conservación	Buena a excepción del cable.



Bibliografía

1. Patrimonio, Universidad de Granada: Tubo de Rayos X de Crookes [internet]. [Consultado 3 de julio de 2025]. Disponible en: <https://basedatospatrimonio.ugr.es/objeto-cientifico-tecnologico-tubo-de-rayos-x-de-crookes-15386>.
2. Wikimedia Foundation: Wilhelm Conrad Röntgen [Internet]. [Consultado 7 de Agosto de 2026]. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Wilhelm_R%C3%B6ntgen
3. Wikimedia Foundation: Nikola Tesla [Internet]. [Consultado 7 de agosto de 2025]. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Nikola_Tesla
4. Wikimedia Foundation: William Coolidge. [Internet]. [Consultado 7 de Agosto de 2025]. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/William_Coolidge
5. Museum of Radiation and Radioactivity: Coolidge "Universal" X-ray tube. [Internet]. [Consultado 7 de Agosto de 2025]. Disponible en: <https://www.orau.org/health-physics-museum/collection/x-ray-coolidge/universal/victor-x-ray-corp-universal-x-ray-tube.html>
6. Portolés Brasó, F. César Comas, introductor de los Rayos X en España. *Imagen Diagn.* 2010; 1(1): 28-35. DOI: 10.1016/S2171-3669(10)70008-1.
7. Ramos Rodríguez R, Rozas Quintanilla J.P, Nava Baro E y Sendra Portero F. Mónico Sánchez Moreno: un pionero de la tecnología radiológica. *Radiología* 64 (2022): 169- 178. DOI: 10.1016/j.rx.2021.06.004.
8. Rutas Alter Matrice: Blog de monográfico, nuestros grandes inventores. Mónico Sánchez Moreno [Internet]. [Consultado 7 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://rutasaltermatrice.es/monico-sanchez-moreno/>
9. Noemí Velasco. Mónico Sánchez: el inventor que respondió a las necesidades de la medicina en la España rural. *Lanza, Diario de la Mancha*. 11 de abril de 2021. [Internet]. [Consultado 7 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://www.lanzadigital.com/provincia/monico-sanchez-el-inventor-que-respondio-a-las-necesidades-de-la-medicina-en-la-espana-rural/>
10. Rincón educativo, Energía y Medio ambiente: Les Petites Curies de Marie Curie.[Internet]. [Consultado 7 de agosto de 2025]. Disponible en:<https://rinconeducativo.org/es/recursos-educativos/les-petites-curies-marie-curie/>
11. Les “Petites Curies”. La Rédaction. 27 de julio de 2023. [Internet]. [Consultado 7 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://www.elmesmar.fr/2023/07/les-petites-curies.html>
12. Torres Gost J. La infección tuberculosa. Su evolución. *Trabajos del Hospital Nacional de Enfermedades Infecciosas (Hospital del Rey)*. 1931, 2: 645-726. Empresas fabricantes de aparatos de rayos X

13. Siemens: Personalidades de Siemens, Werner von Siemens (1816-1892) y Johann Georg Halske (1814-1890). [Internet]. [Consultado 10 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://www.siemens.com/es-es/company/history-heritage/personalities/>
14. General Electric: History of GE Healthcare. [Internet]. [Consultado 10 de Agosto de 2025]. Disponible en: <https://www.ge.com/history-ge-healthcare> Empresa VICTOR X-RAY CORPORATION
15. Made in Chicago Museum: Victor X-Ray Corporation, est. 1893. [Internet]. [Consultado 10 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://www.madeinchicagomuseum.com/single-post/victor-x-ray-corp/> Equipos de protección frente a los rayos X
16. Boice J Jr, Dauer L. T, Kase K. R, Mettler Fred A Jr, Vetter R. J. Evolution of radiation protection for medical workers. Br J Radiol [Internet]. 2020 [consultado el 8 de enero de 2026]; 93 (1112): Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32496817/>. Doi: 10.1259/bjr.20200282
17. Wikimedia Foundation: Reiniger, Gebbert & Schall [Internet]. [Consultado 13 de enero de 2026]. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Reiniger,_Gebbert_%26_Schall
18. Barrier Technologies: Lead Glasses: Radiation Protection Glasses [Internet]. [Consultado 13 de enero de 2026]. Disponible en: <https://barriertechnologies.com/es/lead-glasses/>
19. Watkinson-Deane A. Lead gloves and the deadly danger of early x-rays. The Bull R Coll Surg Engl. [Internet] 2024 [Consultado 8 de enero de 2026]; 106 (8): 502. Disponible en: <https://publishing.rcseng.ac.uk/doi/10.1308/rcsbull.2024.161>. DOI: 10.1308/rcsbull.2024.161
20. Wikimedia Foundation: Estetoscopio [Internet]. [Consultado 8 de enero de 2026] Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Estetoscopio>.
21. Laënnec R. T. De l'auscultation médiate ou Traité du Diagnostic des Maladies des Poumon et du Coeur". Paris: chez J. A. Brosson et J. S. Chaudé, Libraires; 1819.
22. Museo de Medicina Infanta Margarita: Colecciones, estetoscopios [Internet]. [Consultado 2 de septiembre de 2026]. Disponible en: <https://mmim.es/coleccion/estetoscopios/>
23. DCiencia. Ciencia para todos: Laennec, el inventor del estetoscopio [Internet]. [Consultado 11 de febrero de 2026]. Disponible en: <https://www.dciencia.es/laennec-el-inventor-del-estetoscopio/>
24. Science Museum: Medicine: The Wellcome Galleries: Cammann binaural stethoscope, presented by Cammann to Dr. Barth [Internet]. Consultado 11 de febrero de 2026]. Disponible en: <https://collection.sciencemuseumgroup.org.uk/objects/co90885/cammann-type-inaural-stethoscope>

25. Hollman A. An Ear to the Chest: An Illustrated History of the Evolution of the Stethoscope. J R Soc. Med. [Internet] 2002 [Consultado 8 de enero de 2026]; 95: 626-7. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/014107680209501218>
26. Blaphin Medical's: Estetoscopio Rappaport Tenso [Internet]. [Consultado 11 febrero de 2026]. Disponible en: <https://balphin.com/producto/estetoscopio-rappaport-tenso/>
27. The Royal Australian College of General Practitioners (RACGP) John North Museum Collection: Leatham stethoscope [Internet]. [Consultado 13 de febrero de 2026]. Disponible en: <https://www.racgp.org.au/the-racgp/history/the-racgp-museum-collection/stethoscopes/leatham-stethoscope>
28. Laleo: Estetoscopio de Littmann [Internet]. Consultado 11 febrero de 2026]. Disponible en: <https://www.laleo.com/search/shop/estetoscopio%20de%20littmann%20?keywords=estetoscopio%20de%20littmann%20>
29. Historia de la Medicina, Medicina, Historia y Sociedad: Estetoscopio electrónico Medetron [Internet]. [Consultado 11 febrero de 2026]. Disponible en: https://www.historiadelamedicina.org/Instrumentos/instrumento_606.html
30. Ebray: How to Measure Blood Pressure: Appearance of the Sphygmomanometer [Internet]. [Consultado 10 marzo de 2026]. Disponible en: https://ebrary.net/34833/health/appearance_sphygmomanometer#800
31. Catalogo Generale dei Beni Culturali de Italia: Esfigmomanómetro de von Recklinghausen [Internet]. [Consultado 10 de marzo de 2026]. Disponible en:
32. Pardell Peña, X. Esfignomanómetro. [Internet] 2024. [Consultado 10 de marzo de 2026]. Disponible en: <https://www.authorea.com/doi/pdf/10.22541/au.172686183.33055392/v1>
33. Wikimedia Foundation: Esfignomanómetro [Internet]. [Consultado 10 de marzo de 2026]. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Esfigmoman%C3%B3metro>
34. Konstantinov I. E. Nikolai S. Korotkov: a story of an unknown surgeon with an immortal name. Surg. [Internet] 1998 [Consultado 12 de marzo de 2026]; 123 (4): 371-381. Disponible en: <https://www.surgjournal.com/article/S0039-6060%2898%2970157-6/abstract>
35. Splenger. Quienes somos: Aneroiide de Emile Spengler [Internet]. [Consultado 12 marzo de 2026]. Disponible en: <https://www.spengler.fr/es/spengler/quienes-somos/>
36. Historia de la Medicina; Medicina, Historia y Sociedad: Oscilómetro de Pachón [Internet]. [Consultado 12 de marzo de 2026]. Disponible en: https://www.historiadelamedicina.org/Instrumentos/instrumento_29.html

37. Bakalis, N. A, Bowman, G. S, Porock, D. (1997). A brief history of Electrocardiography. J Electrocardiography [Internet] 1997 [Consultado 17 de marzo de 2026]; 30: 115-34. Disponible en: http://cardioland.org/ECG/A_Brief_History_of_Electrocardiography.pdf
38. Wikimedia Foundation: Galvanómetro de Einthoven [Internet]. [Consultado 17 de marzo de 2026]. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Galvan%C3%B3metro_de_Einthoven
39. <https://www.researchgate.net/figure/Derivaciones-del-Triángulo-de-Einthoven>
40. Wikimedia Foundation: Electrocardiograma [Internet]. [Consultado 17 de marzo de 2026]. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Electrocardiograma>
41. Verger-Kuhnke A. B, Reuter M. A, Beccaria M. I. La biografía de Philips Bozzini (1773-1809). Un idealista de la endoscopia. Actas Urol Esp. 2007; 31 (5): 431-573. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0210-48062007000500002
42. European Museum of Urology: The Nitze-Leiter Collection, Original Lichtleiter by Philipp Bozzini. [Internet]. [Consultado 17 marzo de 2026]. Disponible en: <https://history.uroweb.org/curated-exhibitions/the-nitze-leiter-collection/>
43. Weber A. Weber P. Consideraciones históricas de la cirugía laparoscópica. Weber A. Weber P. En: Raúl Carrillo Esper y Gerardo Gómez Nieto (eds), Anestesia para cirugía laparoscópica y de mínima invasión. México, D.F: Editorial Alfil; 2021, pp: 1-26. Clínicas Mexicanas de Anestesiología Capítulo 1 N° 39, 2021: p 1-26
44. Historia de la Medicina, Medicina, Historia y Sociedad: La constitución de las especialidades médico-quirúrgicas: Urología. [Internet]. [Consultado 12 de marzo de 2026]. Disponible en: https://www.uv.es/fresquet/Expo_medicina/Cirugia/urologia.html
45. Wikimedia Foundation: Joseph- Frédéric-Benoît Charrière [Internet]. [Consultado 17 de marzo de 2026]. Disponible en: https://en.wikipedia.org/wiki/Joseph-Fr%C3%A9d%C3%A9ric-Beno%C3%AEt_Charri%C3%A8re
46. Porgès Laboratories [Internet]. [Consultado 17 de marzo de 2026]. Disponible en: <https://www.porges.net/PorgesLaboratories.html>
47. Wellcome Collection: Frederick Dekkers. Exercitationes practicae circa medendi methodum, auctoritate, ratione, observationibusve plurimis confirmatae ac figuris illustratae ... [Internet]. 1694. [Consultado 17 de marzo de 2026]. Disponible en: <https://wellcomecollection.org/works/v3vycqgg>
48. Wikimedia Foundation: Ventosaterapia [Internet]. [Consultado 17 de marzo de 2026]. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Ventosaterapia>

49. Ministerio de Cultura: Ceres, Colecciones en red: Estuche de ventosas con escarificador y jeringa metálica, siglo XIX. [Internet]. [Consultado 14 septiembre 2026]. Disponible en: <https://ceres.mcu.es/pages/Main>
50. National Center for Complementary and Integrative Health (NCCIH), National Institutes of Health: Cupping [Internet]. [Consultado 8 de noviembre de 2026]. Disponible en: <https://www.nccih.nih.gov/health/cupping>
51. Carmen Macías. Que salga lo malo. Cuando la sangría no era una bebida: una historia de dolor, sanguijuelas y barberos con cuchillas. El Confidencial [Internet]. 23/03/2023; Alma, Corazón, Vida. [Consultado 14 septiembre de 2026]. Disponible en: https://www.elconfidencial.com/alma-corazon-vida/2023-03-23/sangria-historia-enfermedad-sanguijuelas_3597508/
52. Eizaguirre, E. Neumotórax terapéutico. En: Eizaguirre, E. Tuberculosis pulmonar. Librería Internacional. 1931, pp. 399-421.
53. Küss. Contribution à l'étude du traitement de pleurésies purulentes tuberculeuses recidivantes par le injections gazeuses intrapleurales. Bulletin de la Société d'études scientifiques sur la Tuberculose, 1908 (février-avril).
54. Tapia M. Formas anatomoclínicas de la tuberculosis pulmonar (Diagnóstico y Tratamiento). Madrid; Editorial Afrodísio Aguado: 1941-1942, pp. 13-16.
55. Dumarest F, Brette P. La pratique du pneumothorax et de la collapsothérapie chirurgicale. (3ª ed.). Paris; Masson et Cie: 1929, pp. 15-54.
56. De Partearroyo F. R. y Blanco Rodríguez F. Colapsoterapia de la tuberculosis pulmonar. Revista Española de tuberculosis; 1936: 50-53.
57. Bertran, E. Electroterapia. Métodos y procedimientos de electrización. Barcelona: Establecimiento Tipográfico de Jaime Jepsu, 1872.
58. Consultorio Médico-Quirúrgico Internacional. La Correspondencia de España. 2 de octubre de 1900; anuncios: pag. 4.
59. Claroline Connect–Université Lyon: Les cautères au 19ème siècle; Philippe Lépine [Internet]. [Consultado 15 de mayo de 2026]. Disponible en: <https://clarolineconnect.univ-lyon1.fr/resource/open/file/1663669>
60. Almanach de la Libre Parole pour 1893: Docteur Paquelin [Internet]. [Consultado 15 de mayo de 2026]. Disponible en: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Paquelin,_Claude_Andr%C3%A9_\(Almanach_Libre_Parole_1893\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Paquelin,_Claude_Andr%C3%A9_(Almanach_Libre_Parole_1893).jpg)

61. De la Garza Velasco, M. Breves apuntes sobre la cauterización con el cauterio Paquelin. Tesis de doctorado: Universidad Nacional de México, 1878.
62. Historia de la Medicina; Medicina, Historia y Sociedad: Termocauterio de Paquelin [Internet]. [Consultado 19 de mayo de 2026]. Disponible en: https://www.historiadelamedicina.org/Instrumentos/instrumento_187.html
63. Wikimedia Foundation: Cauterización [Internet]. [Consultado 9 de junio de 2026]. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Cauterizaci%C3%B3n>.
64. Nagelschmidt, F. M. Tabes und Hochfrequenzbehandlung. Med Wochenschr 1908; (49).
65. Kowarschik, J. Die Elektrotherapie. In Physikalische Therapie. Vienna: Springer Vienna, 1957: 179-297.
66. García Donato J, García Donato V. Manual de Diatermia, Valencia: Establecimiento tipográfico La Gutenberg, 1922.
67. Blog de Fisioterapia: Orígenes de la técnica de la diatermia [Internet]. [Consultado 9 de junio de 2026]. Disponible en: https://www.efisioterapia.net/tienda/blog/origenes_de_la_tecnica_de_la_diatermia.html
68. Blog de Fisioterapia: Electroterapia, corrientes Diadínicas o de Bernard [Internet]. [Consultado 9 de junio de 2026]. Disponible en: <https://www.efisioterapia.net/articulos/electroterapia-corrientes-diadinamicas-o-bernard>.
69. Archives Nationales du Monde du Travail: Compagnie générale de radiologie (CGR) [Internet]. [Consultado 11 de junio de 2026]. Disponible en: <https://recherche-anmt.culture.gouv.fr/ark:/60879/557211.1452595>
70. Bordier, H. La diathermo-coagulation et ses indications. J. de Radiol; 1933, 17:559-565.
71. Bordier, H. Radiotherapy combined with diathermy and galvanization in infantile paralysis. Archives of Physical therapy, X-Ray, Radium. 1935; (5): 263-267.
72. Tapia, M. Estudio Clínico de la Epidemia de Poliomiélitis en Madrid en 1929. Medicina Íbera. 1930; 14(652): 621-628
73. Tapia, M. Estudio Clínico de la Epidemia de Poliomiélitis en Madrid en 1929. Medicina Íbera. 1930; 14(653): 657-663.
74. Tapia, M. Trabajos del Hospital del Rey. 1929-1930; 1.
75. Arce M, Arce F. Tratamiento de la poliomiélitis. Medicina, Revista Mensual de Ciencias Médicas. 1930 (5).

76. Vázquez, A. Diatermopenetración y diatermocoagulación en odontología. Archivos de Medicina, Cirugía y Especialidades 1931.
77. Vázquez, A. Diatermopenetración y diatermocoagulación en odontología. Trabajos del Hospital Nacional de Enfermedades Infecciosas. 1932; 3: 1.
78. Zeynek, R. Neue Beobachtungen und Versuche über das Methämo[globin]. a Archiv für Physiologie. 1899: 460.
79. Wikimedia Foundation: Masaje [Internet]. [Consultado 16 de junio de 2026]. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Masaje>
80. Rodríguez Pérez V, López Rodríguez A. F, Moreno Pascual C, Abecia Inchaurregui C, A, Seco Calvo J. (2006). Efectos de la Vibroterapia sobre la actividad eléctrica del músculo fatigado. Fisioterapia. 2006; 28(6): 315-322.
81. Historia de la Medicina; Medicina, Historia y Sociedad: Aparato de masajes Sanax [Internet]. [Consultado 19 de mayo de 2026]. Disponible en: https://www.historiadelamedicina.org/Instrumentos/instrumento_25.html
82. Medicina, Historia y Sociedad: Jacques-Arsène d'Arsonval (1851-1940) y el uso de la electricidad en medicina [Internet]. [Consultado 25 de mayo de 2026]. Disponible en: <https://historiadelamedicina.wordpress.com/2015/06/08/jacques-arsene-darsonval-1851-1940-y-el-uso-de-la-electricidad-en-medicina/>
83. Curious Science: Ultrastato d'Arsonval [Internet]. [Consultado 7 de julio de 2026]. Disponible en: <https://www.curiousscience.com/props/violet-wand-np-P2559.html>
84. Luminette: Historia y principios de la fototerapia [Internet]. [Consultado 16 de julio de 2026]. Disponible en: <https://myluminette.com/es-es/blogs/light-therapy/the-origin-of-light-therapy?srsId=AU7gw4Veds84JtVlxJMT-I4OL1Ip8YS3KOYjOd4m9nZhWHQP4G3Cm5ao>
85. Blog Buresinnova: Historia de la luz UV-C para desinfección: del olvido al éxito [Internet]. [Consultado 18 de julio de 2026]. Disponible en: <https://www.buresinnova.com/blog/historia-de-la-luz-uv-para-desinfeccion>.
86. Fresquet Febrer, J. L. Niels Ryberg Finsen. Valencia: Instituto de Historia de la Ciencia y Documentación. Universidad de Valencia – CSIC; 2005.
87. Museo Nacional de Ciencia y Tecnología. Alcobendas Madrid (MUNCYT): Richard Küch [Internet]. [Consultado 3 de septiembre de 2026].
88. Universitat Politècnica de Catalunya: Fuentes de luz y equipos auxiliares [Internet]. [Consultado 3 de septiembre de 2026]. Disponible en: <https://grlum.dpe.upc.edu/manual/sistemasIluminacion-fuentesDeLuz-LamparasDeDescarga-LamparaVaporMercurioAltaPresion.php>

89. El Confidencial: Rayos UV en la escuela: una extraña práctica soviética que comenzó en Gran Bretaña [Internet]. [Consultado 3 de septiembre de 2026]. Disponible en: https://www.elconfidencial.com/alma-corazon-vida/2021-09-08/rayos-uv-en-la-escuela-sovietica-gran-bretana_3255714/
90. García Nieto VM, Zafra Anta M. Tetania, espasmo filia y raquitismo carencial. *Pediatr Integral*. 2021. [consulta el 15 de mayo 2026]; 7. Disponible en: <https://www.pediatrintegral.es/publicacion-2021-10/historia-de-la-medicina-y-la-pediatria/enfermedades-pediatricas-que-han-pasado-a-la-historia-5-tetania-espasmo-filia-y-raquitismo-carencial/>

