

UNA MIRADA AL PASADO

Capítulo XIV

ALBERT BIETE

EL RINCON DE LOS LIBROS

PROTOCOLOS TERAPEUTICOS DE RADIOTERAPIA EXTERNA

Este libro fue publicado en castellano en 1989 por Vector Ediciones en Madrid. Es un manual de formato medio, encuadernado en espiral para su manejo fácil en la práctica diaria. Consta de 313 páginas con numerosos esquemas y figuras en su interior. Su autor, el Dr. J. Antonio Santos Miranda, se formó en Bilbao y ocupó posteriormente la jefatura del Servicio de Oncología Radioterápica del Hospital Provincial de Badajoz. Unos años después se trasladó como jefe Clínico al Hospital Universitario Gregorio Marañón de Madrid en el que también ejerció como profesor Asociado de la Universidad Complutense de Madrid. Falleció prematuramente hace pocos años y su desaparición fue muy sentida entre todos los que hemos sido compañeros y amigos suyos. Desde estas páginas transmitimos un recuerdo cariñoso a su viuda, la Dra. Carmen González Sansegundo, también especialista en oncología radioterápica en el ya citado hospital de Madrid.

El manual fue escrito de forma conjunta con un especialista francés de París, el Dr. Denis Langlois, con el que el Dr. Santos había mantenido una estrecha relación personal y profesional. El texto se inicia con un prólogo que firma el Dr. Craven-Bartle, en aquel momento presidente de la AERO (Asociación Española de Radioterapia y Oncología).

El texto es fundamentalmente didáctico y se presenta en forma de esquemas clínicos que gozan del máximo consenso y, como bien señala Craven-Bartle en su prólogo, se hace especial hincapié en los aspectos técnicos y metodológicos. Llena este libro a finales de los 80 un vacío en la literatura radioterápica española y ha sido de una gran ayuda a los residentes y especialistas jóvenes.

Consta de una primera parte en que en diversos capítulos se repasan las técnicas básicas de localización, delimitación de volúmenes por TAC, métodos de inmovilización, cálculo de la unión de campos e incluso la preparación psicológica de los pacientes sometidos a radioterapia!. En la segunda parte se van exponiendo las técnicas, dosis, resultados, etc. en diversas localizaciones hasta un total de 38! Es obligado recordar que el último capítulo se titula: *El Futuro*. Después de hacer un

repaso de la situación actual insiste en varios puntos que, años después, han tenido un desarrollo prometedor: el hipofraccionamiento, la dosimetría tridimensional, el colimador multiláminas y la cicloterapia dinámica programada por ordenador asociada a sistemas de inmovilización eficaces. También pronostica un crecimiento de la radioterapia intraoperatoria y termina diciendo: "*La radioterapia, aunque centenaria, no cesa de rejuvenecer*"

Aprovechamos la oportunidad en estas páginas para citar otro texto del Dr. Santos por su especial interés. Publicado en el boletín "Información Terapéutica del Sistema Nacional de Salud" 15, 9, 1991 se titula: "*Papel del médico de atención primaria en el seguimiento del paciente sometido a radioterapia*". En él se detallan los aspectos de cuidado de la piel, control dietético, seguimiento analítico, soporte psíquico, etc. y vemos en el mismo el interés del Dr. Santos en la coordinación y pedagogía con los médicos de familia, así como la necesidad de colaboración mutua.

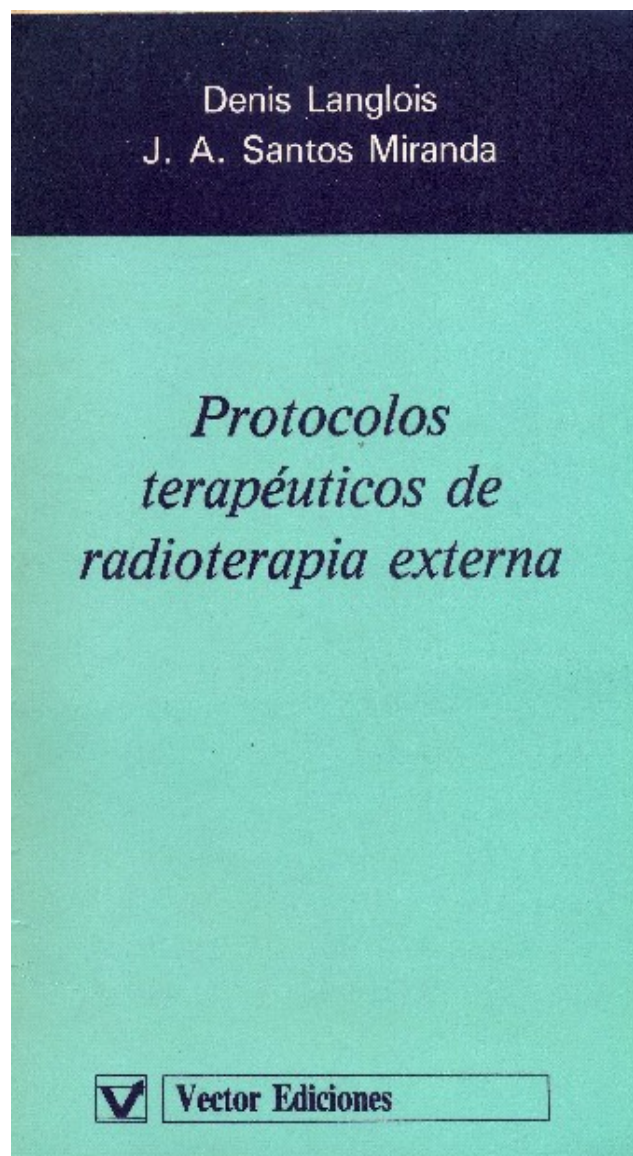


Fig. 1. Portada del libro del Dr. J.A. Santos Miranda, publicado en 1989

GALERIA DE PERSONAJES ILUSTRES

PR. VICENTE CARULLA RIERA

Barcelona. 1896-1971

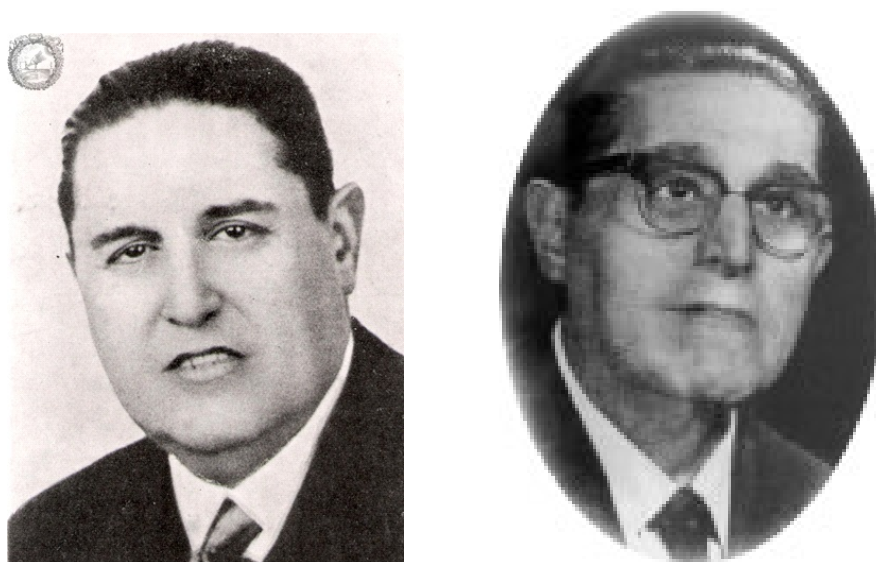


Fig. 2. Dos fotos del Prof. Carulla, joven y ya próximo a su jubilación como catedrático de la Universidad de Barcelona.

El Dr. Vicente Carulla Riera nació en Barcelona en Febrero de 1896. Era nieto del Dr. Valentí Carulla Margenat, marqués de Carulla, catedrático de Terapéutica y Materia Médica y rector de la Universidad de Barcelona. Estudió la carrera de Medicina en la Facultad de Barcelona y se licenció en 1919 con Premio Extraordinario. También lo obtuvo con su tesis doctoral en 1921. Inició su trayectoria profesional como ayudante quirúrgico del Pr. Torres Casanovas, pero rápidamente reorientó su interés profesional hacia la terapéutica física, la radiología y el cáncer. Amplió estudios en Alemania y en Francia (Instituto Curie de París).

Ganó por oposición la plaza de profesor auxiliar de Terapéutica e inició la actividad profesional en el Departamento de Terapéutica Física del Hospital Clínico de Barcelona, accediendo a los pocos años a su dirección. Muy activo en el área oncológica y en los tratamientos de radioterapia, participó en la Liga Contra el Cáncer, de la que llegó a ser presidente. Finalizada la guerra civil, fue presidente de la Comisión Gestora del Colegio de Médicos de Barcelona durante dos años. Asimismo, fue director del Hospital Clínico y Provincial durante cuatro años. En 1951 fue elegido académico numerario de la Real Academia de Medicina de Catalunya, leyendo un discurso de

ingreso titulado: "*Fundamentos y progresos de la física atómica: Los isótopos radiactivos en medicina*"

Unos años antes, en 1934, accedió a la categoría de profesor agregado en la recién creada Universidad Autónoma de Barcelona, que se clausuró en 1939. Posteriormente, en 1948, se crean las primeras cátedras de Terapéutica Física en España y el Dr. Carulla fue el primero en ganar las oposiciones a la de Barcelona. Su labor como docente y organizador de la lucha contra el cáncer es encomiable. Para divulgar los conocimientos y los avances en la investigación fundó en 1925 la *Revista de Diagnóstico y Tratamiento Físicos*, seguida en 1931 por el *Boletín de Cancerología*. También participó activamente en el desarrollo de la revista portavoz de la nueva sociedad radiológica, la SEREM (Sociedad Española de Electrología y Radiología Médicas), actualmente SERAM. Fue delegado en numerosos congresos nacionales e internacionales y organizó muchos cursos y sesiones relacionados con el cáncer y su tratamiento con radioterapia.

Persona de carácter afable y muy entregado a los enfermos, fue merecedor de un gran reconocimiento profesional y personal en Barcelona. Colaboró activamente con la Cruz Roja y fue distinguido con la Gran Cruz de la Sanidad Española y las órdenes francesas de la Legión de Honor y las Palmas Académicas. Tuvo dos hijas que casaron con dos médicos de nuestra especialidad, los Dres. Luis Salvador Fernández-Mensaqué, antiguo director del Departamento de Radiología y Radioterapia del Hospital Valle de Hebron (+2012) y Santiago Ripol Girona, ya retirado y primer jefe del servicio de Radioterapia Oncológica del Hospital de la Esperanza de Barcelona. La cátedra actual sigue llevando su nombre: Cátedra Carulla de Terapéutica Física (hoy Radiología) de la Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud de la Universidad de Barcelona.

HITOS EN EL DESARROLLO TECNOLÓGICO: LOS BETATRONES EN RADIOTERAPIA

A finales del primer tercio del siglo XX se vio que la obtención de mayores energías de rayos X para radioterapia mediante el incremento de la tensión del tubo era técnicamente de difícil solución. Es verdad que se llegaron a obtener aparatos que alcanzaron el millón de volts, pero nunca fueron comercialmente rentables. A partir de entonces el progreso se dividió en dos caminos. En uno, a partir de la antigua bomba de radium, se intentó desarrollar una tecnología basada en el uso de radioisótopos artificiales de características adecuadas para radioterapia. Las bombas de Cs-137 y las más difundidas de Co-60 fueron el resultado de esta línea de desarrollo. Pero el segundo camino investigó la producción artificial de la radiación mediante la aceleración de electrones. Uno de los aparatos que la logró satisfactoriamente fue el betatron.

Un joven profesor e investigador de Física e Ingeniería de la Universidad de Illinois, construyó en 1940 el primer acelerador de electrones por inducción magnética.

Esencialmente está constituido por un transformador con un tubo de vacío como bobina secundaria. La fluctuación del campo magnético induce un campo eléctrico anular que acelera el flujo de electrones. Es por lo tanto un acelerador circular de electrones parecido al ciclotron pero que carece de electrodos de aceleración. El límite de energía es de unos 200 MeV aunque el primero construido generaba un haz de energía de 24 MeV.

Se pensaron varios nombres para el nuevo generador, tales como rheotron, inductron, "super X-ray machine" e incluso uno alemán que llenaría toda la línea, aparte de ser impronunciable. Al final se impuso el de *betatron* (en referencia a las partículas beta, electrones acelerados) por el que se han conocido estos aceleradores hasta la actualidad.

El primero que se construyó está en el museo de la Smithsonian Institution en Washington DC. Inicialmente su uso era para detectar fisuras internas en piezas grandes de metal y, obviamente en aquellos años en plena guerra mundial, para asegurar la calidad en usos militares. Pero rápidamente se pensó en el uso médico como un nuevo y potente generador de electrones acelerados y secundariamente fotones para radioterapia. Así en 1948 un estudiante de la Universidad de Illinois, afecto de un GBM cerebral fue el primero tratado mediante un betatron de 21 MeV.

La factoría Allis Chalmers de Milwaukee fue la encargada de fabricar los primeros betatrones siguiendo las directrices de Kerst. Dado el éxito rápidamente también los fabricaron la empresa suiza Brown-Boveri (hoy en día ABB, Asea-Brown-Boveri) y unos años más tarde debido a las consecuencias de la post-guerra, Siemens en Alemania, aunque durante la contienda también algunos científicos también habían estudiado las posibilidades de esta tecnología.

Los betatrones tuvieron un gran éxito en las décadas de 1950 y 60. En España se instalaron varios y así por ejemplo en Barcelona funcionaron 3: Uno más potente de 42MeV en el Hospital Vall d'Hebron y dos de 18MeV en el Hospital de la Esperanza y la Clínica Quiron. (Dres. L. Salvador y S. Ripol). Los tres eran fabricados por Siemens. En el Hospital universitario de Valencia (Pr. Belloch) también se instaló uno, pero no era Siemens, ignoro si ABB o ACh. El Pr. Gil y Gil, catedrático de Radiología de la U. Complutense de Madrid, en su discurso de inauguración del curso 1963-64 de la Real Academia de Medicina, titulado: "*De la Terapia Roentgen a la de Megavoltaje*", cita a los betatrones. Concretamente uno de 300 MV fabricado por General Electric. Personalmente no tengo constancia que dicha firma hubiera fabricado betatrones. Quizá la confusión proceda de que General Electric se interesó inicialmente por el tema y llegó a contratar a Kerst, pero nada más.

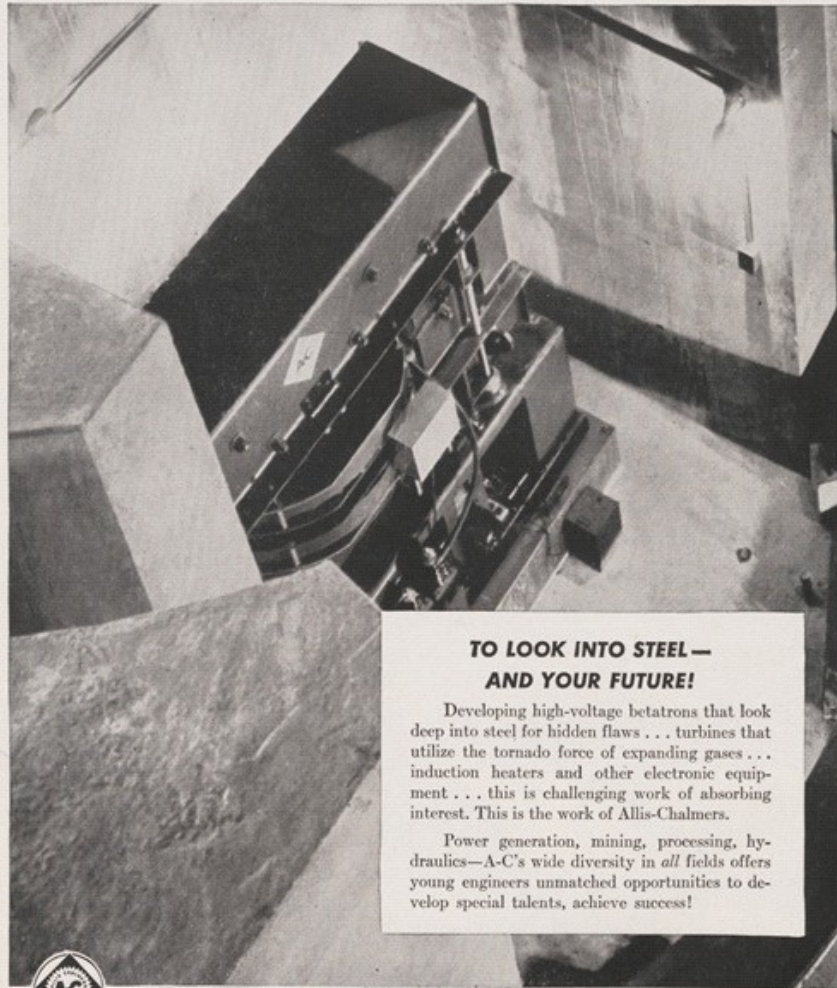
Las empresas citadas construyeron más de 200 betatrones hasta 1986. La superioridad tecnológica de los aceleradores lineales se fue imponiendo y los primeros cayeron en desuso. Su enorme cabezal, limitada movilidad, frecuentes averías y limitada tasa de dosis sin duda fueron factores decisivos que propiciaron su progresivo abandono y su reposición por aceleradores lineales.

En las siguientes imágenes mostramos algunos de los betatrones más representativos



Fig. 3. El Pr. Donald Kerst muestra el primer betatron, de pequeño tamaño, construido por él en 1940 en el laboratorio de la Universidad de Illinois. A su lado izquierdo se muestra un betatron más potente construido bajo su dirección por la firma Allis Chalmers Company, de Illinois (USA). Este primer betatron tenía como finalidad el análisis de defectos ocultos o grietas en metales dedicados a armamento para la guerra mundial.

22 MILLION VOLT X-RAYS...



TO LOOK INTO STEEL — AND YOUR FUTURE!

Developing high-voltage betatrons that look deep into steel for hidden flaws . . . turbines that utilize the tornado force of expanding gases . . . induction heaters and other electronic equipment . . . this is challenging work of absorbing interest. This is the work of Allis-Chalmers.

Power generation, mining, processing, hydraulics—A-C's wide diversity in *all* fields offers young engineers unmatched opportunities to develop special talents, achieve success!



INVESTIGATE ALLIS-CHALMERS

ONE OF THE BIG 3 IN ELECTRIC POWER EQUIPMENT—
BIGGEST OF ALL IN RANGE OF INDUSTRIAL PRODUCTS!

Write for Book No. 6085,
outlining A-C's Graduate
Training Course.

Allis-Chalmers Mfg. Co.,
Milwaukee 1, Wisconsin

FEBRUARY, 1948

page 29

Fig. 4. Anuncio del Betatron de Allis Chalmers de 22MV aparecido en el Boletín de la Universidad de Duke (USA) en febrero de 1948. Su uso era industrial, tal como se explica en el cartel insertado, para descubrir defectos ocultos en el acero



Fig. 5. Betatron de 35MV fabricado por Siemens para estudios de física, expuesto en la Universidad de Melbourne



Fig. 6. Uno de los primeros betatrones fabricados por Allis Chalmers de Milwaukee para uso médico en radioterapia. El haz de radiación es horizontal debido a la nula movilidad del cabezal, por lo que es el paciente el que debe adaptarse al mismo mediante su giro y la movilidad vertical y longitudinal de la mesa de tratamiento.

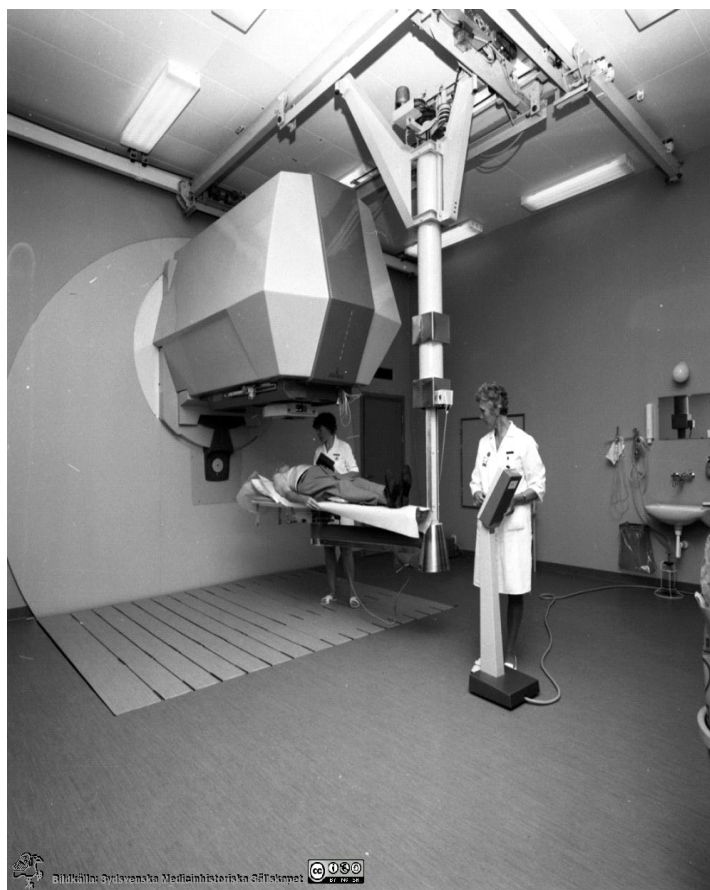


Fig. 7. Betatron de 42Mev fabricado por Siemens. Se instalaron varios en España. En Barcelona solo hubo uno en el Hospital Vall d'Hebron, que se desmanteló en la década de los 80. El enorme cabezal, a diferencia del Asklepitron, era isocéntrico pero incapaz de girar 360°. Para maximizar el giro y conseguir unos 270° la mesa era flotante y el suelo rayado era una plataforma que descendía. De esta forma se permitía la realización de irradiación pendular, muy en boga en la época en Alemania (Pendletherapie).

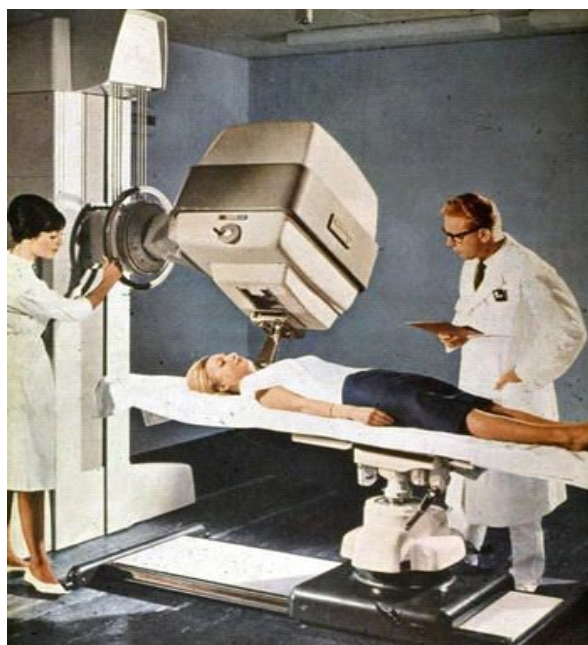


Fig. 8. Betatron Siemens de 18MV. Foto de un folleto del fabricante.



Fig. 9 . En esta imagen se muestra una versión más antigua del betatron Siemens de 18MV. Era un aparato de menor energía y coste que el de 42 MV. Tenía el problema de su menor movilidad al no ser isocéntrico y estar montado el cabezal sobre un estativo de columna. En Barcelona se instalaron dos, en el Hospital de la Esperanza y en la Clínica Quiron.

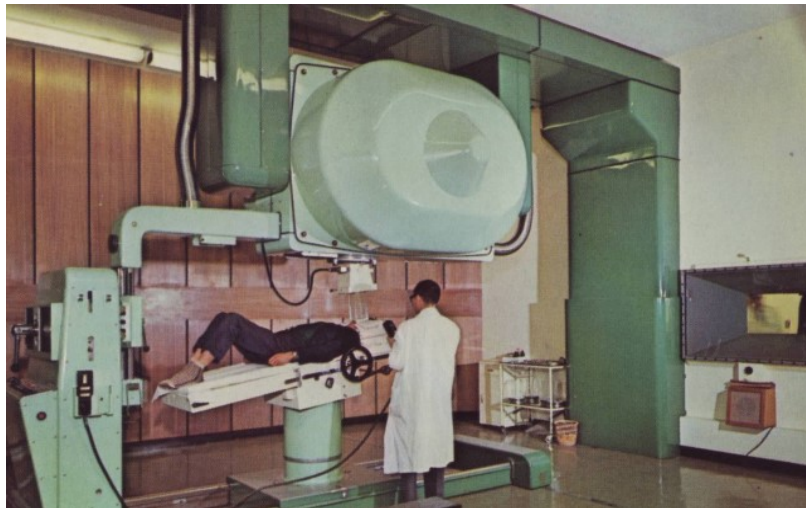


Fig. 10. Betatron de 35 MV fabricado por la firma suiza Brown-Boweri, denominado Asklepitron. Al estar montado el cabezal sobre un eje horizontal, se permitía un giro angular limitado para haces de radiación oblicuos. Este aparato estuvo instalado en el Queen's Elisabeth Hospital de Hong Kong. (Imagen de Física Médica de dicho hospital)



Fig. 11. Otra imagen del betatron de Brown Boveri de 35MV denominado Asklepitron. Su peso era de 11 toneladas. La pared del fondo, al igual que en el de la imagen anterior, se forró de madera para favorecer la absorción de los neutrones secundarios producidos en estas altas energías.



SIEMENS



Fig. 12. Imágenes de marca o logotipos de los tres fabricantes de betatrones

EL RINCON FILATELICO

El primer sello es una rareza y hoy en día está muy valorado. Fue emitido por Afganistan en 1938, 40 años después del descubrimiento del radium por los esposos Curie y el texto es en francés. Es conmemorativo de la Unión Internacional contra el Cáncer (UICC).

El segundo es de los pocos, sino el único, en que referente al descubrimiento del radium solo aparece el esposo de Maria Curie-Slodowska, Pierre Curie, físico fallecido prematuramente a los 47 años por accidente en París en 1906. En el sello, emitido por Camerún en 1986 para correo aéreo, aparece el rostro de Pierre Curie de lado y un núcleo atómico con el símbolo de radiactividad (el trisector con el círculo central) y múltiples órbitas de los electrones. En los extremos superior e inferior aparecen los símbolos de los dos radioisótopos descubiertos por los esposos Curie: el Radium y el Polonio (nombrado así en homenaje a la nación de M. Curie, Polonia). El país emisor está identificado en los laterales en francés y en inglés, pese a haber sido colonia francesa. El diseño y la impresión están hechas en Francia.

