

# Los rayos Roentgen en la guerra de 1898

J. Bonmatí

*Ex Presidente de la Sociedad Española de Radiología.*

La guerra hispano americana de 1898 estalló apenas transcurridos veintiocho meses del descubrimiento por Roentgen de unos misteriosos rayos. Fue una guerra de corta duración en la que en unos pocos días se libraron cruentas batallas en Cuba que causaron un elevado número de bajas. En esta guerra médicos militares norteamericanos emplearon por primera vez los nuevos y todavía mal conocidos rayos en el estudio de sus heridos por armas de fuego. La temprana utilización de los rayos X en la primera e importante contienda tras su descubrimiento revela una gran sensibilidad y atención por parte de sus altas autoridades sanitarias y una ejemplar preparación de su Sanidad Militar para emplear medios modernos potencialmente eficaces para lograr sus fines.

El uso de los rayos X en esa breve, pero señalada guerra permitió demostrar de forma concluyente su idoneidad en el manejo de los heridos en guerra, motivó un cambio revolucionario en los métodos y criterios de diagnóstico y tratamiento hasta entonces vigentes y supuso un enorme beneficio para este tipo de pacientes. Los nuevos conocimientos se aplicaron en medios médico-quirúrgicos de todos los países y transformaron profundamente la Sanidad. Esta experiencia, rigurosa y oportuna, significó un trascendente avance científico en Medicina, marca un hito señero en la Historia de la Radiología y merece ser bien conocido y el reconocimiento de todos, especialmente de quienes más tarde hicieron de esos rayos su especialidad.

**Palabras clave:** rayos Roentgen, guerra de 1898, heridas por armas de fuego.

## Roentgen rays in the Spanish-American War

The Spanish-American War broke out in 1898, only 28 months after Roentgen discovered some mysterious rays. It was a war of short duration in which bloody battles with numerous casualties took place in Cuba within a few days a period. In this conflict North American military physicians employed the recently discovered and poorly known rays in the study of gunshot wounds. The early use of x-rays in the first important war after their discovery reveals a great sensitivity and attention of its highest military command and an exemplary preparation of its Medical Camps to use potentially efficient modern means to achieve their goals.

The use of x-rays in this brief but key war conclusively demonstrated the usefulness of this technique in the management of war wounds, brought about a revolutionary change in the methods and criteria of diagnosis and treatment, and represented an enormous benefit for this type of patients. The knowledge acquired was applied in medical and surgical environments throughout the world and profoundly transformed healthcare. This rigorous and opportune experience was a transcendental scientific advance in the field of medicine, is a landmark in the History of Radiology and deserves to be well known and recognized by all, especially by those who later on made of these rays their specialty.

**Key words:** Roentgen rays, war in 1898, gunshot wounds.

## LA HISTORIA DE LA RAZA HUMANA ES LA HISTORIA DE SUS GUERRAS

Por su duración la guerra hispano americana de 1898 fue una de las más cortas de la historia. Fue también una guerra injustificada e injusta, explicable únicamente por la convergencia del afán expansionista de los EE.UU. en un momento particularmente apropiado de su historia y el prolongado conflicto que afrontaba España en Cuba, al final del período en que los movimientos rebeldes criollos arrancaban la independencia en la mayoría de sus colonias. Poderosas razones que la hicieron inevitable, aunque tal vez el peor de los factores fue la geografía, la inmediata vecindad de la isla a la ya gigante nación, que trae al recuerdo la frase tan frecuentemente oída en México ¡Pobre México, tan lejos de Dios y tan cerca de los Estados Unidos!

Desde el punto de vista estrictamente militar, juzgada únicamente por el desarrollo de las hostilidades y su rápido desenlace, la guerra de 1898 tendría solamente valor anecdótico. La desproporción de fuerzas de ambos países y otros condicionantes eran evidentes desde su inicio. Incluso ciñéndonos al escenario de Cuba, y concretamente a los combates para conquistar Santiago, los únicos librados en tierra, tampoco merece otra consideración. Las magnitudes o cifras que se barajan no sobresalen respecto a otras guerras, ni por el número de operaciones o enfrentamientos, ni por la duración de la campaña, ni por los contingentes humanos combatientes o ni siquiera por el número de bajas, aunque fuese, relativamente, muy elevado.

La guerra, y especialmente los acontecimientos en Cuba, fue seguida con interés en Europa y con ansiedad y enorme preocupación en España en cuya historia está íntimamente enraizada. Conmoción a todo el país, removió sus cimientos y su conciencia social y suscitó toda clase de reacciones. Sus trágicas consecuencias, la pérdida de todos sus buques y los últimos restos coloniales, obligaron a transformaciones de todo orden, militar, político, económico y científico que marcaron inexorablemente su futuro. Es abrumador el volumen de lo escrito y la documentada información sobre esta guerra como testimonio

*Correspondencia:*

JOSÉ BONMATÍ. C/ Lagasca 27. 28001 Madrid. España.

*Recibido:* 31-III-05

*Aceptado:* 18-X-05

del interés despertado, que aún hoy recibe la atención de intelectuales e historiadores. Su centenario en 1998 fue conmemorado con innumerables libros, artículos y publicaciones de todas clases en la prensa, revistas y medios audiovisuales. Podría pensarse que poco nuevo puede añadirse a lo que parece investigado exhaustivamente. Y sin embargo no se puede olvidar que cualquier período o acontecimiento histórico invita a revisiones desde nuevos ángulos o interpretaciones para esclarecer hechos que se conocen mal, recibieron escasa atención o sencillamente se ignoraron.

Un hecho que se conoce bien, pero al que no se prestó la atención que a mi juicio merecía, motiva este artículo. El uso de los rayos Roentgen en una guerra, cuando todavía en su primera infancia no se los denominaba comúnmente rayos X, tiene una gran importancia y significación en Radiología. No es la primera vez que lo expongo<sup>1,2</sup>. Su irrupción en ese conflicto, apenas transcurridos dos años del descubrimiento por Roentgen, fue el debut obligado para su reafirmación en medicina militar y civil y su aportación supuso un gran avance para la ciencia.

Fue una experiencia doblemente oportuna por permitir tempranamente la demostración de su valor diagnóstico y una evaluación veraz, fiable por su casuística en un gran número de pacientes, soldados americanos heridos de guerra. Reveló de forma concluyente su utilidad como método de exploración para el diagnóstico de fracturas óseas y sus clases, la presencia y localización exacta de proyectiles retenidos, influyó decisivamente en las indicaciones terapéuticas en esos pacientes y con ello contribuyó en parte a la disminución de la mortalidad en heridos de guerra.

Sus efectos impulsaron cambios en la sanidad de todos los países y se hizo evidente la necesidad de una especialización hasta entonces impensable.

## EL DESCUBRIMIENTO DE LOS RAYOS, 1896

Dos años antes del comienzo de la guerra, W. C. Roentgen presentó el 23 de enero de 1896 su comunicación *Sobre una nueva clase de rayos* a la Sociedad Físico-Médica de Würzburg. La noticia se difundió, incluso antes de que Roentgen la leyera, y conmovió al mundo entero. Su repercusión en el campo científico fue enorme e inmediata: en cuestión de días aparecieron los primeros artículos de físicos y médicos reconociendo su gran importancia y seguidamente la exactitud de sus observaciones. España fue uno de ellos. No es éste el lugar para entretenerse en comentarlo.

En numerosos países se iniciaron investigaciones para verificar los caracteres de los rayos, paralelamente a otras que estudiaban radiaciones electromagnéticas y radiactividad. Roentgen había dejado establecida su naturaleza y demostrado con radiografías su potencial valor diagnóstico abriendo un horizonte esperanzador para el conocimiento del cuerpo humano y sus enfermedades, pero quedaban muchas incógnitas y riesgos que despejar. En los dos años siguientes se multiplicaron los trabajos y las comunicaciones, entre ellos dos del propio Roentgen, incorporando propiedades y características. A Roentgen y a varios investigadores se los distinguió con el Premio Nobel. No es necesario enumerarlos.

Esa inquietud investigadora fue la respuesta esperada del mundo científico de la época y la sociedad de la que formaba parte. El siglo XIX fue el siglo admirable «de la razón» y «de las

luces», de hombres asombrados por los continuos inventos y descubrimientos, que no se sorprendían de ellos, creían posible y aceptaban todas las fantasías y exigían su comprobación. En este espacio y tiempo encontraron los rayos X su laboratorio.

## LA GUERRA EN FECHAS. 1898

La guerra hispano-norteamericana está bien documentada en archivos. Su duración fue extremadamente corta. Su comprensión no es fácil sin señalar los hechos distintivos, los enfrentamientos, o sin un somero recuerdo de fechas.

Oficialmente la guerra duró solo unos meses, desde su declaración el 25 de abril hasta la firma de la paz en París el 10 de diciembre.

Las operaciones relevantes acontecieron en un período de unas 8 semanas.

En el mar todo sucedió en unas horas: no hubo más que dos combates navales, ambos decisivos por la superioridad de fuego americana y sus resultados devastadores:

El 1 de mayo, en pocas horas, fueron hundidos o destruidos todos los buques de la flota española del Pacífico en Cavite (bahía de Manila).

El 3 de julio, en menos de 2 horas, todos los navíos de la flota del almirante Cervera fueron destruidos al abandonar su refugio de la bahía de Santiago.

En tierra, la duración de la única campaña fue de trece días, desde que tropas norteamericanas desembarcaron en Daiquiri y Siboney, 22 y 23 de junio, hasta la destrucción de la flota española el 3 de julio, si bien transcurrieron otros trece días hasta la rendición de la guarnición de Santiago (16 de julio). En esta brevísima campaña las tropas americanas encontraron una durísima resistencia española y hubo encarnizados combates (principalmente el día 1 de julio) con un considerable número de bajas de ambos ejércitos.

Las fechas hablan por sí solas y las de esta contienda expresan austeramente la dimensión real del desastre. Los resultados de los escasos enfrentamientos y la rápida terminación de las hostilidades ilustran casi gráficamente la desigualdad de poderío y potencial humano de cada nación.

## LA LETRA GRANDE Y LA LETRA PEQUEÑA DE LA HISTORIA

No cabe incluir en este trabajo una descripción detallada de acontecimientos que en su mayoría han sido sobradamente divulgados. Los hay de extraordinario interés y no faltan ejemplos de sufrimiento, sacrificio y verdadero heroísmo. Pero nuestro objetivo demanda únicamente los pertinentes o indispensables para que se comprenda mejor el papel desempeñado por los rayos X en la guerra y sus efectos y consecuencias.

La historia permite ser vista en letra grande o pequeña y permite también a la curiosidad o al interés de sus lectores elegir entre ambas. De acuerdo con ello se puede prescindir de leer lo que manifiestamente es innecesario o superfluo.

La guerra tuvo un preámbulo que se inicia el 18 de febrero de 1898 con la explosión del acorazado Maine en La Habana. Causó 269 muertos y fue motivo o excusa para una serie de acciones

hasta la declaración de guerra por EE.UU. Lo sucedido después de la explosión es conocido y se ha discutido reiterada y, en ocasiones, acaloradamente por otros. Valga solamente aquí recordar que una apresurada investigación exclusivamente americana para aclarar las causas de la explosión se cerró, sin pruebas o argumentos convincentes, con la conclusión interesada de declarar culpable a España. Parece fuera de duda hoy que fue un accidente. Importa poco para nuestro comentario, pues con independencia de la verdad abrió paso a la siguiente fase.

El 18 de abril el Congreso americano envió un ultimátum al Gobierno español que fue rechazado. El 25 de abril se declaró en estado de guerra con España y los acontecimientos se precipitaron. El primero la iniciación inmediata de un bloqueo de la isla de Cuba.

En el Pacífico, donde España poseía territorios coloniales, la flota americana disponía de un plan de operaciones aprobado previamente a la declaración de guerra. Una semana después de esta, el 1 de mayo, la totalidad de la flota española fue hundida en Cavite (Manila) en unas horas sin bajas americanas. Posteriormente no hubo operaciones militares de importancia en Filipinas u otras posesiones de Extremo Oriente.

Los preparativos para invadir la isla de Cuba se iniciaron tras de la declaración de guerra y prosiguieron principalmente en Tampa en medio del desconcierto, desorden y confusión. La partida de la fuerza expedicionaria se realizó el 20 de junio. Su objetivo concreto era la toma de Santiago de Cuba y la destrucción de la flota allí refugiada.

Los americanos tenían de su parte la gran ventaja de ir al combate con espíritu de victoria y creían en su indudable superioridad numérica: la totalidad de las tropas españolas en Cuba, unos 200.000 hombres, era abrumadoramente mayor que la fuerza expedicionaria americana, pero las concentradas en la provincia de Oriente, unos 36.000, estaban distribuidas entre ciudades alejadas entre sí y campos intermedios en manos de los insurrectos cubanos. En realidad las tropas españolas alrededor de Santiago para su defensa no sobrepasaban los 10.000 hombres, número irrisorio frente a los casi 18.000 desembarcados. Los americanos tenían en su contra la falta de experiencia en la guerra, habían de combatir en terreno abierto y no estaban tan bien equipados como podría creerse. Su alimentación de campaña no era tampoco satisfactoria y su armamento individual (rifles Springfield y Krag-Jorgensen) inferior al Mauser español. Los EE.UU. apostaban por una guerra corta y tenían a su favor el factor decisivo: la absoluta superioridad de fuego de los modernos navíos de su flota y en las fuerzas de tierra las primeras ametralladoras Gatling y piezas de artillería transportable.

Los españoles tenían muy poco de su lado. España no podía esperar el triunfo en una guerra larga, que no podría ganar ni resistir tan lejos de la metrópoli. Los factores a su favor eran de valor limitado y de importancia exclusivamente local, sin trascendencia para influir en el resultado final de los combates, y no permitían otra especulación que la de estimar la duración de su lucha y resistencia. Eran esos factores que los soldados españoles pertenecían en su mayor parte a unidades de tropas regulares, conocían el terreno y disponían de buen armamento, fusiles Mauser y suficiente munición. Muchos (no todos) tenían larga experiencia en combatir la insurrección y las guerrillas y algunos habían demostrado ya su valor y tenacidad en combate. Por contra no estaban bien alimentados, ni equipados, y muchos sufrían crónicamente las múltiples y debilitantes dolencias de los trópicos (disentería, malaria y fiebre amarilla).

## CUBA. LOS DESEMBARCOS, LOS COMBATES EN TIERRA, LOS HERIDOS

El día 22 de junio se realizó el primer gran desembarco en Daiquiri y el 23 se repitió en Siboney (fig. 1). Bajo el mando del general Shafter, las tropas (unos 17.000 hombres de infantería y artillería transportable) iniciaron la marcha a Santiago, distante unos 16 km (diez millas). El día 24 hubo escaramuzas y emboscadas en Las Guásimas que ocasionaron las primeras bajas americanas en número notable. Sus mandos optaron, a unos 8 km de Santiago (cinco millas), por detenerse y reorganizarse. El avance se reanudó el día 30.

El siguiente, 1 de julio, fue el día sangriento y crucial de la campaña. Al amanecer el general Lawton partió con una división hacia Caney, a unos 3 km (dos millas), en cuyo fuerte esperaba el general Vara del Rey con 520 hombres; Lawton creía poder tomarlo en unas dos horas y dirigirse entonces al sur para contribuir a la toma de Santiago con las otras fuerzas. Otras dos divisiones se dirigieron directamente hacia Santiago, para conquistar sus fuertes defensivos en los cerros de San Juan y otros. Todos encontraron una gran resistencia y durante todo el día se libraron cruentas batallas, extremadamente enconadas en Caney y San Juan. Al anochecer las diezmasdas fuerzas españolas se retiraron a una segunda línea de defensa. Las americanas habían conseguido sus objetivos, pero con un terrible coste: más de 1.500 heridos. Para los contendientes era absolutamente necesaria una pausa que se prolongó hasta el 3 de julio.

Tanto los mandos militares españoles como americanos afrontaron entonces una situación particularmente grave ante la inminencia de los combates. Requería tomar decisiones en medio de tensiones y dudas por las pérdidas sufridas y las condiciones de las tropas remanentes. Shafter y sus generales solicitaron de sus superiores el envío de más tropas. Los españoles resolvieron la situación regalando anticipadamente el triunfo.

La flota del almirante Cervera, que había conseguido burlar el bloqueo, se hallaba refugiada desde el 19 de mayo en la bahía de Santiago. Había recibido en los momentos más críticos de la lucha en tierra la orden de salir a mar abierto. El 3 de julio la flota obedeció la orden de salida y abandonó la bahía de Santiago para ser destruida. Las bajas españolas 350 muertos y 160 heridos.

## HERIDOS Y BAJAS EN LA CAMPAÑA POR SANTIAGO

Hemos de hablar de heridos porque son esenciales en esta investigación. En términos militares se contabilizan como bajas,

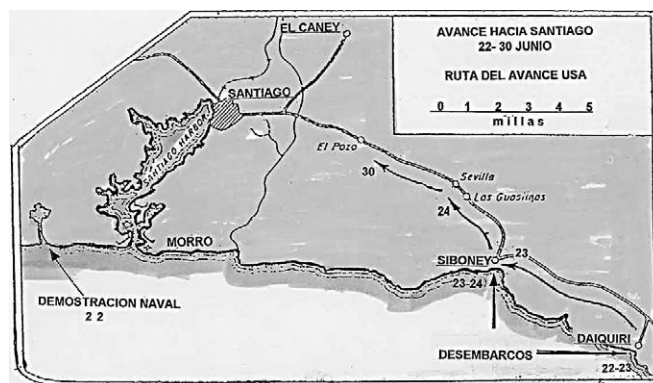


Fig. 1.—El escenario cubano. Santiago.



pero para evitar equívocos hemos de distinguirlos de las bajas causadas por las enfermedades del trópico. En este trabajo tendremos en cuenta solamente los heridos en la campaña y de ellos sólo los americanos, los únicos que fueron explorados mediante rayos X y cuyo número es conocido. Cualquier aparente discordancia o disparidad con cifras publicadas es irrelevante.

Aunque la superioridad numérica de los americanos era también desproporcionada en el escenario de lucha por Santiago (unos 17.000 americanos y menos de 10.000 españoles), los heridos fueron numerosos, tanto de uno como de otro ejército, y su proporción refleja un mayor equilibrio en la correlación de fuerzas y armamento de los combatientes. Ello se explica porque individualmente los soldados de ambas tropas disponían de buen armamento, fusiles y munición. La cifra de heridos americanos, 1.594, es muy elevada, demasiado si se considera únicamente la corta distancia desde las zonas de desembarco a Santiago, aproximadamente 16 km, y la duración de la campaña, 13 días; pero comprensible dadas las exigencias de su ofensiva en campo abierto y la obstinada resistencia opuesta por los españoles, a lo que debe añadirse la motivación y exasperación de los combatientes que los llevó en ocasiones al encarnizamiento en el combate cuerpo a cuerpo.

También cuantitativamente la experiencia de Cuba tiene un gran valor. El gran número de heridos americanos en la campaña de Santiago (1.594) y que todos lo fueron en combate y por armas de fuego, el 93% por bala, la elevada cifra de balas alojadas (Borden vio 21 casos entre 198) y que una gran proporción de ellos fueron explorados con rayos, precisamente los que más lo necesitaban. Un conjunto de circunstancias que se da pocas veces y, como en este caso, sólo en guerras; una oportunidad única para comprobar mediante los rayos su utilidad en múltiples aspectos y en los pacientes apropiados.

Por otra parte, la gravedad, variedad y complejidad de las heridas observadas en esta guerra en relación con las armas y municiones que se emplearon les dio un carácter especial. Los combatientes estaban armados exclusivamente con fusiles (Remington, Mauser, Springfield). Las tropas españolas regulares disponían de excelentes Mauser y, por primera vez, de la bala «moderna», que por su menor calibre y su cubierta de acero y níquel («encamisada») se suponía más limpia y «humanitaria». Por primera vez también se pudo comprobar en la guerra y, sorprendentemente, se observó que por su mayor energía cinética, velocidad y poder de perforación producía en los huesos más fragmentación y en los tejidos más daños por su «efecto lateral explosivo». Efectos que solamente los rayos permitieron constatar.

## LOS PROBLEMAS DE LA SANIDAD A FINALES DEL SIGLO XIX

A finales del siglo XIX uno de los motivos de preocupación de médicos y cirujanos eran las heridas, y de ellas aquéllas en las que se sospechaba la presencia de cuerpos extraños. Los medios de exploración a su alcance se limitaban a las manos y las sondas, estiletes u otros instrumentos de búsqueda, pero la certeza del diagnóstico no podía ser ni segura, ni rápida. Las dificultades para verificar fracturas óseas y sus clases, la detección de restos eran frecuentemente insuperables y las intempestivas y laboriosas maniobras para su extracción aumentaban los riesgos de infección por la inadecuada antisepsia.

Esta preocupación era mucho mayor en sanidad militar. Sus objetivos principales, mantener la salud de la tropa y la recupera-

ción de las bajas en combate, se veían impedidos por la gravedad y extensión de las heridas por armas de fuego, la frecuente retención de proyectiles y la imposibilidad de su comprobación, así como las infecciones secundarias a la exploración y la elevada mortalidad de los heridos.

## LOS PRIMEROS USOS MILITARES DE LOS RAYOS ROENTGEN

No es sorprendente que los médicos militares recibieran el descubrimiento de los rayos con igual expectación que sus colegas civiles y con mayor interés si cabe por sus posibles aplicaciones diagnósticas. Varios de ellos los utilizaron en diversas ocasiones con anterioridad o simultáneamente al conflicto hispano-americano. Estos antecedentes son los siguientes:

En 1896, cinco meses después de la comunicación de Roentgen, el coronel G. Álvaro obtuvo en el Hospital Militar de Nápoles radiografías de dos soldados italianos heridos en la guerra de Abisinia, localizando «con éxito las balas».

En la guerra greco-turca de 1897 médicos de la Cruz Roja alemana de un lado y médicos militares ingleses de otro usaron rayos X. Ambos constataron el «gran valor de los mismos».

En 1897 y 1898 durante la campaña de Tirah, en el norte de India, W.C. Beevor, *Surgeon-Major* del ejército inglés, obtuvo radiografías de soldados en condiciones muy difíciles con «resultados satisfactorios».

En Sudán en 1898 J. Battersby, *Surgeon-Major*, utilizó los rayos X en el hospital de Abadeh para explorar a 20 soldados británicos heridos por bala. Hubo que trasladarles a cientos de millas del campo de batalla (Omdurman), pero mediante radiografías se logró su localización con «precisión matemática» en todos los casos.

El empeño de estos pioneros en la aplicación de los rayos X desde 1896 a 1898 y sobre todo su tenacidad para conseguirlo es admirable. Tuvieron que vencer dificultades de todo tipo, climas extremos, terrenos montañosos, grandes distancias y pobres medios de transporte, equipos voluminosos y la fragilidad de los tubos y muchos otros accesorios. Y la limitada potencia y poca fiabilidad en su rendimiento. Los artículos de Abbott<sup>3</sup>, Beevor<sup>4</sup>, y Battersby<sup>5</sup> aparecieron en 1898 y 1899, no antes, sino al tiempo o después de que la corta guerra de Cuba alcanzase su fin.

## LOS RAYOS X EN CUBA

En 1898 el ejército americano (US Army) y sus médicos también emplearon rayos Roentgen. Estaban preparados para ello. Poco después del anuncio de Roentgen su Jefe de Sanidad (*Surgeon General*) había ordenado equipar con aparatos de rayos varios hospitales militares. Al comenzar la guerra, 14 de los más importantes y tres buques hospitales (Relief, Missouri y Bay State) poseían equipos de rayos, todos ellos eran operativos y muchos de ellos fueron utilizados.

Al concluir la contienda designó al capitán William C. Borden, que había trabajado con rayos X en dos hospitales, para procesar los datos recogidos y su libro, *The use of the Roentgen Ray by the Medical Department of the US Army in the War with Spain (1898)*, fue publicado en 1900<sup>6</sup>. Es en realidad el informe que eleva el capitán Borden al *Surgeon General* y su valor es extraordinario por la compilación rigurosa de datos, la información

que proporciona y sobre todo por la relevancia de los resultados y conclusiones que trascendió a la propia sanidad militar y por supuesto a la civil. Ni antes, ni después se publicó un estudio de similar amplitud en muchos años. Marca un hito en Medicina y en Radiología.

Si toda investigación científica requiere probar objetivamente los hallazgos, en 1898 más que en ninguna otra eran las pruebas un requisito indispensable para legitimar la utilidad diagnóstica de los nacientes rayos. El libro de Borden, por la selección de casos y variedad de ejemplos que avalan los hallazgos, las historias clínicas y las convincentes radiografías que acompaña, ofrece esa evidencia objetiva, que permite ver, incluso con ojos de hoy, las preguntas y respuestas de ayer. Su información no deja lugar a dudas, no fue cuestionada o rechazada nunca y el uso de radiografías pasó a ocupar desde entonces un lugar preeminente y exclusivo como método, incruento y eficaz, en la exploración y manejo de heridos y a influir decisivamente en el tratamiento. Innovaciones que en lo sucesivo se adoptaron en todos los lugares, aunque se tardase en implantar efectivamente en todas sus implicaciones.

El libro *The use of the Roentgen Ray by the Medical Department of the US Army in the War with Spain* expone los resultados con ayuda de radiografías, diagramas y tablas. Dividido en secciones, todas de vital actualidad en 1898, no tienen todas igual interés hoy comentarlas, pero requieren un análisis breve que asigne a cada una su importancia o trascendencia en la historia.

El propio Borden resume en unas líneas los avances conseguidos por el uso de rayos en la guerra:

— Favoreció el tratamiento conservador y el manejo aséptico de las heridas con balas retenidas haciendo innecesaria su exploración por sondas u otros medios, eliminando los peligros de infección y traumatismos adicionales.

— Fue de gran valor científico en heridas por armas de fuego por mostrar el carácter de las lesiones óseas, los tipos de fracturas y el grado de fragmentación de las conminutas que antes no era posible conocer.

— Fue de enorme importancia para determinar el tratamiento a seguir, demostrando que era mucho más importante para su curación la asepsia de las heridas que la fragmentación del hueso.

Los casos que presenta corresponden a 44 pacientes seleccionados por su representatividad. Excluye del estudio a otros 41 pacientes con casos similares.

Las radiografías se obtuvieron en 17 de los casos en el «Relief», en 16 casos en hospitales militares, en 3 casos en hospitales civiles y en 8 no se especifica.

Borden describe detalladamente los tipos de aparatos de rayos utilizados, el estático de corriente continua y el de corriente alterna con carrete de inducción *machine coils* (fig. 2). En su evaluación concluye que en hospitales militares permanentes son preferibles los últimos.

Los daños causados por proyectiles y las diferentes clases de balas varían en relación con su calibre, velocidad y otros factores.

Observó un alto número de balas alojadas (figs. 3-5), lo que atribuye a la atenuación de velocidad por atravesar obstáculos previos o por rebotes.

No observó aumento de infección de heridas en los casos de balas alojadas.

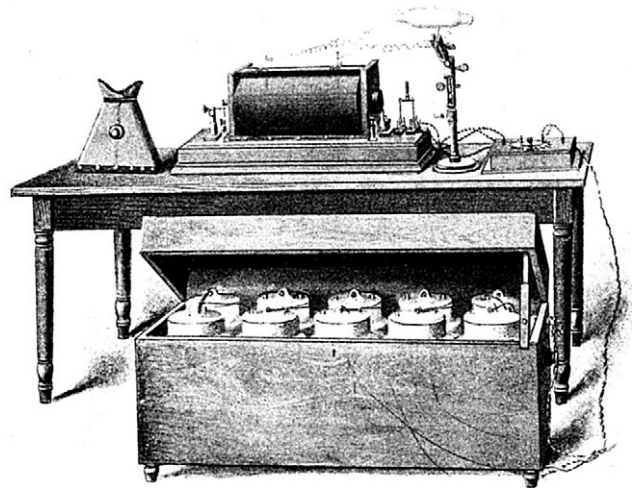


Fig. 2.—Coil machine.

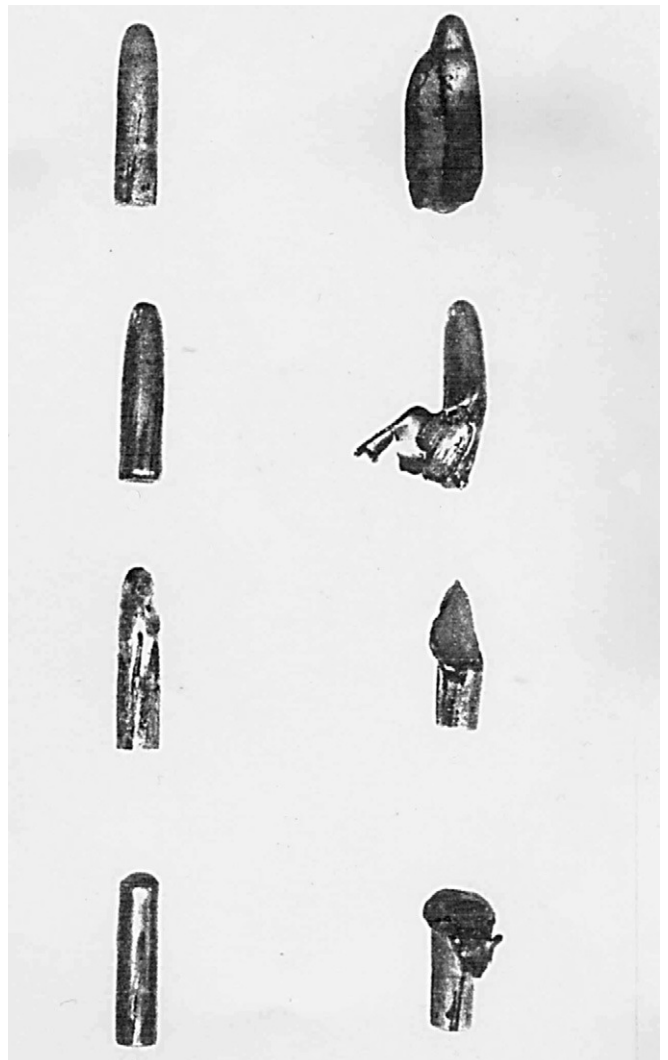


Fig. 3.—Balas alojadas.

Es la infección y no las balas alojadas o el grado de fragmentación de las fracturas conminutas de hueso lo que dicta su tratamiento.



Fig. 4.—Bala alojada, pierna.

Y sus tablas señalan que la mortalidad de los heridos fue del 6,64%, aproximadamente la mitad que en la guerra civil americana (12,96%) e inferior a la de todas las guerras anteriores en el siglo.

Los distintos métodos empleados para la localización de proyectiles retenidos mediante rayos son analizados: observación directa o múltiple, radioscopia y con aparatos fotográficos. El método de triangulación con el aparato de Mackenzie-Davison demostró ser el más eficaz.

Su conclusión es tajante: para la localización son tan superiores los rayos Roentgen a cualquier otro procedimiento que deben emplearse exclusivamente cuando se dispone de ellos.

Son la ayuda más clara para una cirugía conservadora.

Únicamente los rayos permiten demostrar la existencia de fracturas diafisarias de huesos largos y la extensión, forma y grado de fragmentación de las conminutas (figs. 6 y 7).

Borden clasifica las diafisarias en clases y subclases y realiza un estudio exhaustivo de ellas en relación con los proyectiles causantes, factores balísticos y mecánicos y sus propias observaciones por el uso de rayos. «Varían considerablemente según las condiciones del trauma, la estructura del hueso y punto de impacto, la velocidad y forma del proyectil y el ángulo de incidencia».

Y concluye: el tratamiento de los traumatismos por bala de las diáfisis de huesos largos debe condicionarse a la existencia de infección y no al grado de fragmentación del hueso.

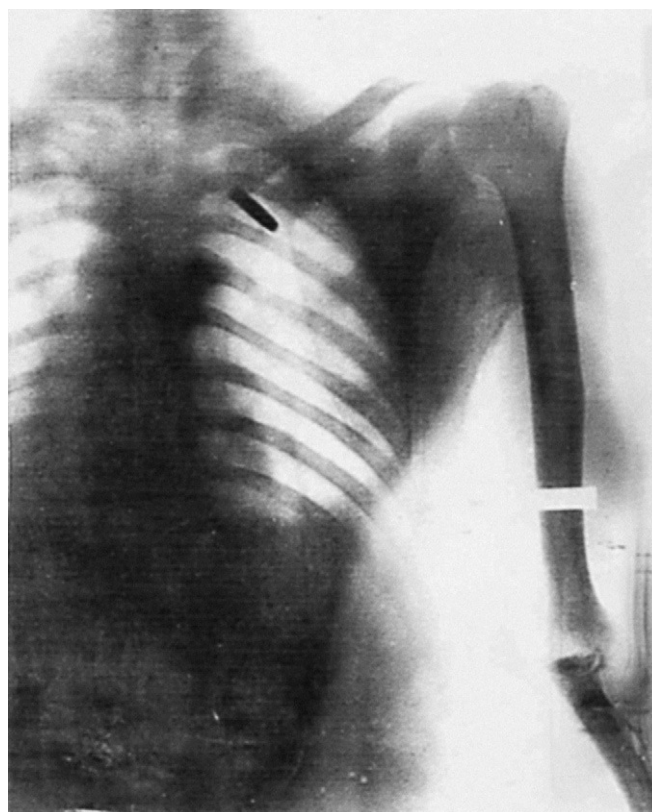


Fig. 5.—Bala alojada en tórax.

Los rayos Roentgen demostraron las diferencias entre las fracturas de las diáfisis y de las extremidades (epífisis) de los huesos largos y las de huesos cortos y que las heridas de hueso esponjoso son similares a estas últimas. Las radiografías fueron también de gran ayuda en las fracturas que afectan a las articulaciones, hasta entonces un problema de difícil diagnóstico.

No hay mención alguna de Kv o mA. Poco podía decirse al final del siglo XIX de técnica radiográfica. Alguna afirmación de Borden señala, por exclusión, a lo mucho que entonces se ignoraba :

— «La radiación que se produce en los tubos depende de la corriente aplicada».

— «La exposición depende de la cantidad de radiación de cada tubo, de la distancia al film, la rapidez de éste y el espesor de la parte radiografiada».

— «Para obtener una radiografía satisfactoria es esencial que el tubo pueda mostrar en radioscopia la sombra de un objeto sobre el cráneo de un adulto».

— «Con un tubo que produzca esta radiación colocado a 10 pulgadas» del cuerpo y con film rápido pueden ser necesarias como máximo las siguientes exposiciones: brazo 1 a 2 minutos; hombro y pecho 10 minutos; rodilla 9 minutos; cadera, cabeza y pelvis 20 minutos».

— «Si no es así es que el tubo no está bien».

Finalmente, en el libro se presentan dos casos de quemaduras por rayos Roentgen, los primeros descritos en medicina militar: uno en fractura de húmero y otro en litiasis urinaria. Y también se reconocen sus causas:



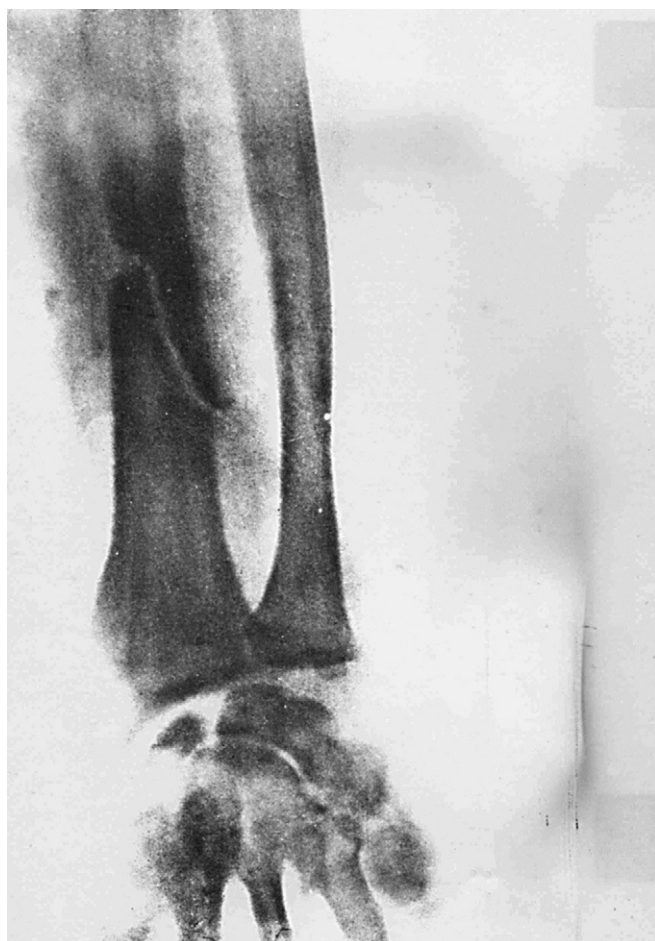


Fig. 6.—Fractura diafisaria.



Fig. 7.—Fractura conminuta.

«Los principales factores en la producción de quemaduras son el tiempo de exposición y la proximidad del tubo al cuerpo».

«Sus causas, exposiciones largas con tubos que no están bien y a corta distancia del tubo al paciente».

## LA APORTACIÓN DE LOS RAYOS EN LA GUERRA DE 1898

El empleo de radiografías y la publicación de Borden que hizo patente su eficacia dio un vuelco revolucionario al diagnóstico en las heridas de guerra. Su impacto fue grande, aunque sus efectos no fueran notoriamente visibles de forma inmediata. En los años que siguieron no abundan las referencias expresas<sup>7</sup>, pero su contribución se reconoce más tarde en todas las publicaciones<sup>8-10</sup>.

Pronto se puso en marcha la creación de servicios de rayos, pero tardó en hacerse realidad el equipamiento de los hospitales. Esa tardanza se ha achacado, en parte, a los escasos conocimientos que se tenían de las radiaciones, el desigual comportamiento de los equipos radiológicos de la época y la carencia de médicos con experiencia en radiografías. También a que los avances en la tecnología y en la fabricación de los componentes (generadores, tubos y accesorios) no progresaron en la misma medida que el conocimiento de los rayos. Y no es desdeñable la idea, que no se si antes alguien ha expresado, de que no hubo otras guerras en

las que los heridos fueran tan numerosos que exigiera imperiosamente la investigación y la necesidad de aplicarlos. De hecho, el uso de radiografías en medios militares no se implantó plenamente hasta poco antes de la guerra mundial en 1914.

Desde 1898 creció con lentitud inicial, pero progresivamente, el equipamiento de hospitales civiles y militares con rayos y se hizo cada vez más evidente la necesidad de especialistas. Cada nación inició con mayor o menor prontitud y fortuna programas de especialización médica y no solamente en la incipiente radiología. El ejército americano que poseía aparatos de rayos en sus grandes centros antes de 1898 no creó las primeras escuelas militares de radiología hasta poco antes de su entrada en la primera guerra y para ello tuvo un importante papel el impulso dado por la *American Roentgen Ray Society*<sup>8</sup>.

En España las primeras radiografías en un centro militar se obtuvieron ya en 1896, en Carabanchel por los Dres. Alabern y Semprún; en 1897 se dispuso oficialmente la creación de instalaciones radiológicas en hospitales de Marina y en enero de 1898 el Dr. Semprún fue destinado al Hospital de Carabanchel para montar el «gabinete radiográfico», aunque la efectividad de los servicios hubo de esperar varios años. Pero fue Jaime Mitjavila y Ribas, Médico Mayor de Sanidad Militar, el autor del primer libro español sobre Radiología, el *Tratado Teórico-Práctico de Radiografía y Radioscopia* publicado en 1902 y, más tarde, a la Sanidad Militar le cabe el honor de haber instituido los primeros diplomas de especialización médica en España.

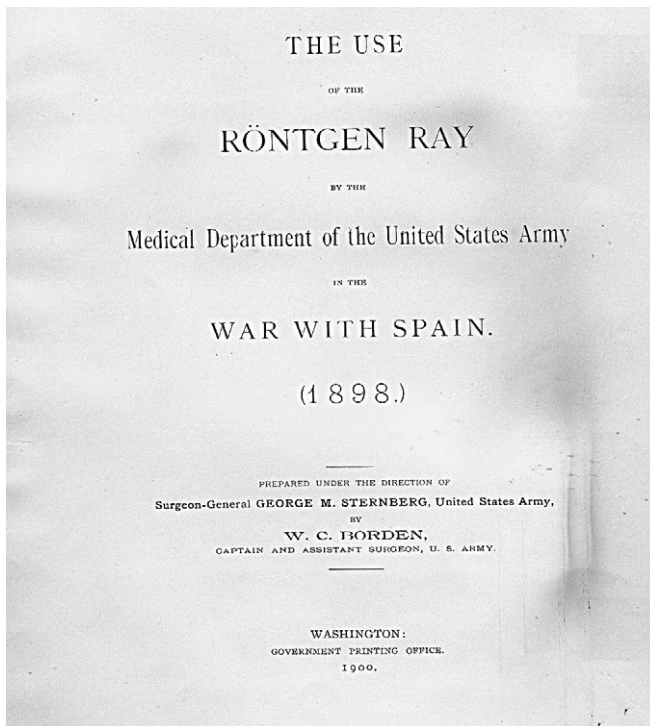


Fig. 8.—El libro de Borden.

## CONCLUSIÓN

Esta primera excepcional y gran experiencia de los rayos de Roentgen en una guerra bien merece reconocimiento radiológico, aunque su trascendencia quede diluida entre tantas otras fechas históricas de la especialidad.

Permite o sirve de excusa, además, a una reflexión final sobre el cúmulo de circunstancias que concurrieron en 1898 y en Cuba para hacerla posible:

— Una guerra cuya principal contienda se dirimió en un reducido territorio.

— Unos combates librados en tierra, en campos aún más reducidos.

— Todo en un brevísimo período de 13 días y destacando, uno, el 1 de julio.

— Soldados bien armados de fusiles y balas, que lucharon encarnizadamente.

— Y, mutuamente, causaron un elevadísimo número de heridos.

— En su inmensa mayoría por balas (de los americanos el 93%).

— Y muchas de ellas quedaron retenidas, permitiendo ser estudiadas.

Una concentración infrecuente de hechos coincidiendo en el tiempo con que:

— Sus médicos disponían de aparatos de unos rayos recién descubiertos.

— Se utilizaron en explorar a un gran número de heridos.

— Demostraron concluyentemente su eficacia en el diagnóstico.

— Sus resultados se publicaron prontamente, en 1900.

Fue trascendente y contribuyó:

— A un mejor conocimiento de los rayos X, sus propiedades y aplicaciones.

— A establecer nuevos y eficaces métodos de exploración diagnóstica.

— A un salto revolucionario en criterios e indicaciones quirúrgicos.

— A una disminución de la mortalidad en heridos de guerra.

— A un avance considerable en la sanidad militar y civil.

El libro de Borden (fig. 8), que describe con precisión lo logrado con el uso de los rayos Roentgen en esa experiencia, conserva todo su valor cumplido ya un siglo y merece ser conocido. Yo añado mi agradecimiento: todas las ilustraciones en este artículo (excepto la fig. 1) son de su libro.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Bonmatí J. Los Rayos Roentgen y la guerra de Cuba de 1898. Conferencia especial. V Jornadas Radiológicas de las FAS, Cartagena 29 mayo-1 junio 1988.
2. Bonmatí J. El descubrimiento de los rayos X y su impacto en la medicina militar. Conferencia (Ponencia). I Centenario del Descubrimiento de los rayos X. Madrid. 6, 7 y 8 noviembre 1995.
3. Abbott FC. Surgery in Graeco-Turkish war. *Lancet*. 1899;1:80-3, 152-6.
4. Beevor WC. The working of the Roentgen Ray in warfare. *JR Un Serv Instn*. 1898;42:1152-70.
5. Battersby J. The present condition of the Roentgen rays in military surgery. *Arch Roentgen Ray*. 1899;3:74-80, 89-91.
6. Borden WC. The use of the Roentgen Ray by the Medical Department of the United States Army (1898). Washington, DC: Government Printing Office; 1900.
7. Julian IG. Roentgen's discovery and its utility in the sanitary service in peace and warfare. *J Assoc Mil Surg Us*. 1903;12:268.
8. Cirillo VJ. The Spanish American War and Military Radiology. *AJR*. 2000;174:1233-9.
9. Lueje C. Sanidad y Radiología en la guerra de Cuba. Oviedo: Mallinckodt; 1998. p. 45-73, 115-7.
10. Murphy, WA Jr. Introduction to the History of Musculoskeletal Radiology. *Radiographics*. 1999;10:915-45.

### Declaración de conflicto de intereses.

Declaramos no tener ningún conflicto de intereses.