

La enseñanza de la Radiología Clínica

POR EL PROFESOR

DR. ESTEBAN CAMPODONICO

(Concurso de Radiología—1923)

Señor Decano

Señores Catedráticos

Señores:

Debiendo según los cánones de la Facultad hacer la exposición de los fundamentos del programa que tuve a honra presentar a la consideración de sus esclarecidos miembros, me complazco en cumplir esta disposición reglamentaria, contando desde luego con la indulgente benevolencia de los que me escuchan.

Como es notorio, desde que surgió la ciencia radiológica, su estudio, en esta Facultad, ha formado parte integrante de la Física médica, de la cual parecía ser una dependencia, tanto por razón de linaje como por los medios que era menester poner en juego para la producción de los Rayos X.

Pero si por razones de alcurnia y por los aparatos de que se vale puede la radiología ser considerada como un capítulo de la Física, no es tal por el objetivo por ella contemplado, que es el estudio de las sombras radiológicas que presentan los tejidos en el estado sano y en el estado patológico comparando las unas con las otras para inferir en casos determinados si esos órganos están sanos o están en-

fermos. Ahora bien, esto no puede hacerse en el curso de física.

¿Cómo podría, en efecto, la Física médica ocuparse de las alteraciones radiológicas que se presentan en la úlcera gástrica y duodenal, en el cáncer del estómago? ¿Cómo podría tratar de las alteraciones roentgenológicas de los pulmones y del corazón? ¿Cómo ocuparse de las modalidades de las fracturas óseas?

La Física biológica no podría evidentemente discurrir de todas estas materias sin salir de su órbita y sin dar al curso una extensión inusitada, incompatible con lo restringido del tiempo que debe durar la asignatura, aparte de que los estudios radiológicos son esencialmente clínicos y la clínica no puede inmiscuirse en las elucubraciones abstractas de la Física.

Con muy buen acuerdo, pues, la Facultad ha separado el estudio de la Radiología del de la Física.

Tal es el incremento que día a día va tomando esta ciencia, la *Radiología*, que no sería extraño que llegara alguna vez a ser necesaria la disociación de la radiología en radiodiagnóstico y radioterapia. Todo eso es posible y todo depende del desarrollo e importancia práctica que vayan tomando esos estudios.

El desarrollo vertiginoso de las ciencias hace que con el andar del tiempo no quepan en la asignatura que originariamente les ha sido designada y que tenga forzosamente que desmembrarse para adquirir la autonomía que la importancia de su estudio exige.

Así ha pasado por ejemplo con la anatomía. Al tiempo de MORGAGNI, MALPIGHI, FALOPPIO y, sobre todo del gran VESALIO, el estudio de la anatomía formaba un solo curso, pero por obra de esos ilustres investigadores y de la pléyade de los no menos esclarecidos que les han sucedido, hubo de segmentarse la Anatomía en anatomía descriptiva, anatomía topográfica, anatomía comparada, histología, etc.

Bajo el punto de vista didáctico hemos creído oportuno dividir el curso en cinco partes, tres principales, una preliminar y otra complementaria.

Las tres partes principales comprenden la Toracora-diología, la radiología abdominal y la osteoradiología.

La sección preliminar contiene las ideas generales so-

bre la radiación roentgenológica, sobre la ampolla de rayos X, los aparatos que sirven para excitarla, los instrumentos auxiliares y los medios de protección.

Se debe comenzar por dar al alumno una noción ligera de la historia de la radiología.

Ahora treinta años nadie hablaba de roentgenología y de rayos X.

El descubrimiento de esos rayos se verificó a fines del año 1895. Casi de una manera casual fué que ROENTGEN se dió cuenta de la existencia de radiaciones especiales que producen luminosidad en los cuerpos capaces de fluorescer y que actúan enérgicamente sobre las placas fotográficas.

He oído de los labios de uno de los asistentes de ese profesor la siguiente relación de las circunstancias que rodearon ese descubrimiento: Estaba ROENTGEN en su gabinete de la Universidad Würzburg de Baviera haciendo demostraciones prácticas a sus alumnos acerca de las propiedades de los rayos catódicos. Ellos se originan en los tubos de HITTORF, los cuales como se sabe son una modificación de los tubos de GESSLER en que el vaciamiento se ha llevado a un grado más allá de lo que usualmente se practica. Hablaba de la propiedad que tienen esos rayos de desprenderse del cátodo y tomar una dirección rectilínea y perpendicular a él sin tener para nada en cuenta el punto en que se encuentra el ánodo. Hablaba del curioso hecho de hacer fluorescer en el tubo la parte del vidrio en que inciden. Discurría acerca del hecho observado por HITTORF de ser desviados esos rayos por el imán, dando lugar a una especie de espectro magnético. Traía a colación la propiedad descubierta por CROOKES que se refiere a la acción mecánica que esos rayos ejercen sobre los cuerpos ligeros y fácilmente movibles; y también el hecho muy importante dado a conocer por PERRIN, de electrizar negativamente los cuerpos sobre los cuales inciden. Todo esto estaba explicando y desarrollándolo prácticamente el profesor, cuando el conserje hizo notar al asistente del profesor que se producía una luz en una placa que estaba allí cerca. El asistente hizo notar esto mismo al profesor, el cual, creyendo de pronto que se trataba de algunas de esas jugadas truhanescas tan propias de los jóvenes estudiantes, los cuales se complacen a veces en echar una nota de hilaridad en

los actos más serios, suspendió el experimento y obedeciendo a su carácter un tanto agrio, reprendió a los estudiantes y concluyó por encarecerles la necesidad de reportarse y demostrar circunspección durante las investigaciones científicas.

Al reanudar el curso de los experimentos, todos notaron que la placa seguía emitiendo luz. Era una placa embadurnada de platinocianuro de bario y que fluorescía al ser herida por las irradiaciones que partían del punto del vidrio en donde incidían los rayos catódicos.

Este hecho puso en profunda meditación a ROENTGEN, a tal punto que suspendió la lección y repitió en compañía de sus asistentes el experimento con igual resultado. Siendo la hora avanzada, decidió aplazar para el día siguiente la prosecución de los experimentos, y para poderlos repetir con toda fidelidad sin que se escapara detalle alguno hizo tomar varias fotografías del modo como estaban coordinados los aparatos; pero he aquí que se preparaba una sorpresa aun mayor. Desarrolladas las placas, ninguna daba la figura de los aparatos y todas ellas hacían ver una mancha negra con la impresión de una llave, la llave que accidentalmente estaba colocada sobre la caja de las placas durante los experimentos.

Inútil decir con qué febril entusiasmo se repitieron entonces los ensayos y todos ellos dieron el convencimiento que cuando los rayos catódicos convergían sobre una superficie sólida se creaba en el punto de incidencia una modalidad de irradiación que actuaba sobre las placas fluorescentes haciéndolas luminescer y reducía las sales de plata con mucha mayor energía que la luz natural.

Una forma de irradiación tan singular merecía ciertamente un nombre y ROENTGEN no encontrando de pronto un nombre que correspondiera a la naturaleza de ella, la denominó radiación X, parodiando en esto a los matemáticos, que suelen apellidar con esa letra las cantidades desconocidas. Se trataba de una forma desconocida de energía y la designación era muy adecuada y con ella se ha continuado hasta el presente.

Pero a la luz de los conocimientos actuales, ¿qué cosa son los rayos X? Todos los agentes físicos analizados en sus causas últimas, quedan reducidos a vibraciones de la

materia. Así, es vibración el sonido, es vibración el calórico, lo es la luz, etc., pero el sonido es vibración del aire, el calórico es vibración de las moléculas de cuerpos, y la luz y la electricidad son vibraciones del éter y para los que no creen demostrada la existencia del éter son vibraciones de las líneas de fuerza. Los rayos X son también vibraciones, pero vibraciones tan sutiles que todo esfuerzo de imaginación es incapaz de concebir tanta exigüidad en la longitud onda aunada a tanta eficiente energía. Esa exigüidad de onda se consigue al herir los rayos catódicos con vertiginosa frecuencia a la vez que con incomparable energía la superficie del anticátodo.

Debido a esa tenue y casi infinitesimal amplitud de vibración es que los rayos X pueden penetrar en los espacios intermoleculares de la mayor parte de los cuerpos sólidos y atravesar esos cuerpos como atravesaría la luz ordinaria un fino enrejado. La vibración de la luz es demasiado gruesa, demasiado tosca, por decirlo así, para poder penetrar en los espacios intermoleculares de la mayor parte de los cuerpos; por eso es que la mayor parte de los cuerpos son opacos a la luz.

En efecto, la longitud de onda de la luz ordinaria es de décimos de micra, es decir, de décimos de milésimo, mientras que la longitud de onda de los rayos X es de mil a diez mil veces menor. Esta longitud es aun menor que la distancia que separa una de otra las moléculas de la mayor parte de los cuerpos y es por eso que los rayos X pueden atravesar esos cuerpos a la manera que la luz corriente puede atravesar un enrejado de alambres finos y de mallas diminutas.

Mas, si la gran mayoría de los cuerpos es permeable a los rayos X, la sutil ondulación que los ha atravesado no puede afectar el órgano visual humano, puesto que la retina nuestra no aprecia las vibraciones que tienen menos de cuatro décimos de micra. Para que los rayos X puedan afectar la retina es menester transformar su casi infinitesimal longitud de onda en una onda más gruesa y burda. Eso es lo que se consigue con la placa fluorescente que se interpone entre el cuerpo atravesado por la radiación roentgenológica y el ojo del observador. Los rayos X, al herir la placa suscitan en ella una ondulación de longitud

de onda mucho mayor y esa es la que el ojo humano percibe. Así es que nosotros no vemos con los rayos X, sino que vemos con los rayos, luminosos, groseros que la ondulación X suscita en la lámina fluorescible. Ahora bien, la radiación roentgenológica atravieza las substancias corpóreas con tanta mayor facilidad cuanto menor es la densidad del cuerpo, porque a menor densidad, mayor intersticio entre las moléculas. De allí es que cuando se examina un conjunto corpóreo compuesto de partes de diferente densidad como el cuerpo humano, los rayos X atraviezan más fácilmente las partes menos densas que las más densas; los rayos trasponen más fácilmente el músculo que el hueso y con mayor facilidad el panículo adiposo que el músculo. Al incidir después en la lámina fluoroscópica, serán más abundantes esos rayos, y por ende habrá más luminiscencia fluoroscópica en la parte que corresponde a la masa muscular que en la parte que corresponde a un hueso y se presentará también menos afectada la placa fluoroscópica en la parte de la placa en que se proyecta el corazón, por ejemplo, que en la parte que corresponde al pulmón, porque el hueso es más denso que el músculo y el músculo cardiaco más denso que el pulmón. Esta diferencia de luminiscencia en la lámina fluorescible permitirá, pues, ver en proyección la sombra del hueso, del músculo cardiaco y del pulmón. En eso se funda la visualización por los rayos X de los órganos recónditos del cuerpo humano.

Cuando el alumno se ha formado una idea de la naturaleza de los rayos X y del por qué esos rayos atraviezan el cuerpo humano y pueden indirectamente permitir la visualización de los órganos internos, es menester que aprenda a distinguir los rayos catódicos de los rayos X. Hay una marcada tendencia a confundir los rayos X con los rayos catódicos, y sin embargo entre una y otra cosa hay la misma diferencia que existe entre el agua y la corriente eléctrica que se obtiene por medio de la caída del agua. Los rayos catódicos caen con vertiginoso ímpetu sobre el anticátodo y de la colisión sucesiva y pasmosamente frecuente de los electrones contra el anticátodo resulta la vibración roentgenológica, así como de la caída de agua sobre una turbina resulta una corriente eléctrica al moverse la turbina — y con la turbina el campo magnético — por efecto de la caída del líquido.

Después conviene que el estudiante se percate bien del hecho que toda irradiación X al incidir sobre un cualquier cuerpo determina en él una radiación X secundaria característica del cuerpo. La longitud de onda de esa radiación secundaria característica es tanto más corta cuanto más alto es el lugar que el cuerpo ocupa en la serie periódica. Este postulado, conocido con el nombre de ley MOSELEY, es el que ha permitido descender un tanto el denso velo que oculta la constitución íntima de los cuerpos y ha permitido confirmar de hecho lo que ya se había sospechado de antemano: que las propiedades físicas y químicas de los cuerpos no dependen tanto de su peso atómico cuanto del lugar jerárquico que ocupan en la serie periódica que comenzando con el hidrógeno, elio y glucinio, concluye con los cuerpos radiantes.

Los rayos secundarios son también los que dificultan la radioscopia y las radiografías y hacen la imagen tanto menos nítida cuanto más grande es el espesor de los órganos que tienen que atravesar.

Hemos creído conveniente comprender en la Toracología casi todos los órganos que están alojados en el tórax. Iniciamos el estudio por un examen global del tórax en las diferentes posiciones anterior, posterior, laterales u oblicuas. Continuamos con el examen de los diferentes órganos intratorácicos: Pulmones, tráquea, diafragma, mediastino y corazón.

Pasamos en seguida a ocuparnos de las lesiones de los órganos torácicos: bronquios, parénquima pulmonar; tratamos del radiodiagnóstico de la tuberculosis pulmonar, del enfisema pulmonar, de la congestión y edema pulmonar, de las lesiones roentgenológicas de la neumonía, de la gangrena, absceso y esclerosis pulmonar y de los caracteres radiológicos de los tumores y quistes hidáticos del pulmón.

Después seguimos con las lesiones del mediastino, tumores, etc.

Acto continuo pasamos a las alteraciones de las pleuras y tratamos de la pleuresía con derrame, del neumotórax y del hidro neumotórax.

Vienen después las alteraciones patológicas del corazón y explicamos las modificaciones radiológicas globa-

les y las parciales, incluyendo en ellas el aumento de volumen de ambos ventrículos y por separado el aumento del ventrículo derecho y del izquierdo y de la aurícula derecha.

Seguidamente pasamos a las afecciones valvulares y disertamos sobre las modificaciones radiológicas de la estrechez e insuficiencia mitral, de la estrechez e insuficiencia aórtica.

Hecho esto, damos a conocer las modificaciones radiológicas que ofrecen las alteraciones congénitas del corazón y explicamos las sombras que da la estrechez del ostiolo de la arteria pulmonar y la comunicación interventricular en conjunto y disociadas. Sigue la estenosis congénita del orificio aórtico y cerramos el capítulo con la otopía cardíaca congénita y la intervención de las visceras.

Pasamos ahora a las afecciones del pericardio y decimos de los derrames pericardíacos y de la sínfisis cardíaca y adherencias parciales del pericardio.

Vienen en seguida las alteraciones patológicas del pedículo cardíaco y estudiamos las alteraciones en el diámetro de la aorta, la aorta senil y las aortitis; a éstos suceden las dilataciones parciales de la aorta y los aneurismas de la aorta torácica, los aneurismas de los vasos supraaórticos, las esclerosis de la arteria pulmonar, la dilatación de la arteria pulmonar y las lesiones patológicas de la vena cava.

La tercera parte de nuestro estudio abarca la radiología abdominal y en ella comprendemos también el estudio del esófago. Aunque este canal está alojado en su mayor recorrido en el tórax, sin embargo, como forma el acceso obligado a los órganos digestivos que están ubicados en el abdomen, es por él que comenzamos esta sección y discutimos de la técnica radiológica para visualizarlo, hacemos algunas reminiscencias anatómicas y después decimos del esófago normal y patológico, particularizamos en seguida el cardiespasma, el carcinoma del esófago, los divertículos, el espasmo del esófago y epilógamos con los cuerpos extraños.

De aquí pasamos a explicar lo concerniente al estómago y damos principio con la técnica, hacemos reminiscencias anatómicas y disertamos sobre la apariencia radio-

lógica del estómago normal, hablamos de la forma, de la tonalidad, de la posición, tamaño, contorno, movilidad, flexibilidad, peristalsia y motilidad.

Al hablar de la forma, hacemos mención de la divergencia de los puntos de vista del radiólogo y del anatomista. El anatómico describe la cavidad gástrica como una bolsa ensanchada hacia el polo cardiaco y estrechada hacia el polo pilórico; en una palabra, las descripciones anatómicas nos presentan al estómago con tendencia a la forma de cuerno, mientras que para el radiólogo la forma más corriente es la de anzuelo o de gancho con relativa poca diferencia entre el ensanche del polo cardiaco y del polo pilórico. Para el anatómico la forma más frecuente es la que el radiólogo encuentra en los individuos hipers-ténicos, mientras que para el radiólogo la forma más frecuente es la que el anatómico encuentra en los individuos asténicos. Todo no es más que cuestión de estática. El anatomista examina el estómago en posición de decúbito supino del sujeto. Ahora bien, en esta posición el polo inferior del estómago tiende a acercarse al diafragma; de allí que el mayor número de estómagos los ve el anatómico en la forma que el radiólogo observa con más frecuencia en los hipers-ténicos. El radiólogo, por el contrario, examina generalmente el estómago en posición vertical. El polo inferior del estómago tiende a alejarse del diafragma y para el anatómico esa es la forma que presenta el estómago en los individuos de complexión asténica. Por eso es que la morfología que es normal para el anatómico, es anormal para el radiólogo y al contrario. Pero la concordancia se establece inmediatamente que se tiene en cuenta los puntos de vista diferentes en que se colocan uno y otro al anatomista y al radiólogo.

A raíz de eso disertamos del estómago anormal y hablamos de las alteraciones en la forma, de los cambios de contorno, de las alteraciones de tonismo y peristalsia, alteraciones en la posición en el tamaño, en la movilidad, en la flexibilidad, en la motilidad y en la cámara de aire.

De allí pasamos al gastroespasmo y después al cáncer gástrico.

Al hablar del cáncer citamos los defectos de llenura por causas distintas del cáncer; decimos lo concerniente a

la alteración de la función pilórica, a la perversión de la peristalcia, a la alteración de la motilidad, movilidad, flexibilidad; a las alteraciones de tamaño, capacidad y al desplazamiento. Decimos algo de la patología radiológica del cáncer y de la operabilidad deducida del examen radiológico.

Pasamos a la fibromatosis, a la lues y a los tumores benignos de diverso origen que producen lesiones gástricas.

Al hablar de la úlcera gástrica nos ocupamos de los signos radiológicos de ella, del "nicho", bolsa accesoria y biloculación orgánica; nos ocupamos también de los signos que contribuyen al diagnóstico, es decir, de las manifestaciones espásticas, de la retención residual, del hipotonismo, de las anomalías en la peristalcia y de la disminución de la movilidad.

Reservamos un capítulo especial a la biloculación del estómago, por ser un punto que merece mucha atención; hablamos del diagnóstico radioscópio de la biloculación y de la biloculación simplemente espástica.

Algo decimos de diversas afecciones del estómago: del tricobezoar o bolo de polos y de los otros cuerpos extraños que pueden detenerse en la cavidad gástrica, de la hernia diafragmática y elevación del diafragma, de la gastropsis, de la estenosis pilórica congénita en los niños, de la acrofia de los niños y de las lesiones post-operatorias y especialmente de las úlceras yeyunales y gastroyeyunales.

Acometemos a raíz de esto, el estudio de los cálculos biliares, de la vesícula biliar y del hígado anormal.

Sigue el estudio radiológico del intestino delgado anormal, del duodeno, yeyuno y del íleo y hacemos mérito de la motilidad del intestino delgado. A esto sigue naturalmente el estudio del intestino delgado anormal.

De allí pasamos a la úlcera duodenal, decimos algo de sus síntomas y patología y de la técnica radiológica. Hablamos de los signos directos: de la distorsión del bulbo, del "nicho", de la bolsa accesoria. A raíz de eso discurremos de los signos directos, comprendiendo en ellos la alteración de tonismo y de la peristalgástrica y de motilidad además del gastroespasmo. Nos referimos también al valor

de los signos indirectos considerados en conjunto y por separado.

El intestino grueso ocupa especialmente nuestra atención; hablamos del colon normal, de su posición, contorno, capacidad, movilidad, motilidad, peristalcia. Después estudiamos el colon anormal, las alteraciones de posición, de contorno, de movilidad y motilidad, de peristalsis, de longitud y diámetro.

Viene en seguida el cáncer del colon con sus defectos de llenura que hay que discernir, de los defectos de plenitud ocasionados por otras causas, gases, tumores extrínsecos, materias, coprósicas, espasmo y adherencias.

Decimos después de la diverticulitis y sus proteiformes manifestaciones; de la tuberculosis intestinal, de la colitis ulcerativa y de la constipación y estasis intestinal crónica; hablamos de la apendicitis crónica y de otras diversas afecciones del colon, como la poliposis, ciego móvil, membrana de JACKSON transposición del colon y nos referimos al megalocolon de enfermedad de HIRSCHPRUNG y a la megalosigmoide; en seguida a la insuficiencia de la válvula ileocecal, a los enterolitos y otros cuerpos extraños; a las fístulas cólicas y a la apariencia radiológica del colon después de operado.

De allí seguimos con las afecciones del aparato urinario; damos algunas nociones generales de técnica radiológica apropiada; nos ocupamos de las anomalías de forma del riñón, de los cálculos renales, de las alteraciones radiológicas de los uréteres y de la vejiga con los cálculos que pueden albergar.

Damos algunas ideas de la radiología en obstetricia y concluimos este compartimento de la esplacnoradiología abdominal con el radiodiagnóstico por medio del neumoperitoneo.

Entramos ahora a la cuarta estación de nuestro estudio: la eteoradiología. Iniciamos su estudio dando algunas ideas sobre la técnica que es mejor ejemplar para la radiología de la mano, de la muñeca de la mano, del codo, hombro, pie, rodilla, cadera. Damos nociones de radiografía del raquis, comenzando por la cabeza, en la que hay que considerar la bóveda y paredes laterales del cráneo, la base del mismo, la cara y en particular el maxilar inferior por

las dificultades técnicas que su esquigrama ofrece. Hablamos de la radiografía de los dientes.

Seguimos con la radiografía de la columna vertebral en sus diversos segmentos, cervical, dorsal, lumbar y sacro; algo decimos de la radiografía del esternón y terminamos con la radiografía de la pelvis.

Acto seguido entramos en el estudio de las lesiones del esqueleto incoando la disertación con las fracturas y al hablar de ellas decimos también de las lesiones óseas por proyectiles, de los aspectos radiológicos, de las fracturas asépticas y sépticas.

Al hablar de las luxaciones, nos referimos también de un modo especial a la luxación congénita de la cadera.

En seguida discurrimos de las afecciones patológicas de los huesos; hablamos de las reacciones morbosas del pericetio, de la rarefacción y condensación del parénquima óseo y de su reblandecimiento y destrucción.

Continuamos con el estudio de las osteomielitis, la tuberculosis ósea y espina ventosa.

Procede en seguida el estudio de la lues ósea adquirida y hereditaria, siguen los tumores óseos y las afecciones articulares, estudiando el ensanchamiento de la interlínea articular, el obscurecimiento de la cavidad articular, la disminución ocasional de la interlínea, la alteración de los contornos óseos, la deformación de la extremidad articular, los cuerpos libres y la desaparición de la superficie articular.

Nos ocupamos después de las artritis agudas y crónicas, de la artritis reumática simple, de la gonocócica, de las artritis crónicas, de la artritis reumática simple, de la gonocócica, de la gotosa, de la artritis deformante o reumatismo gotoso, de la atrofia tabética, de las artritis y osteo-artritis tuberculares y de la coxalgia.

En seguida estudiamos las lesiones de la columna vertebral, las espondilitis, espondilosis y mal de Pott.

Damos después cabida a las lesiones de la cabeza, cráneo y cara, estudiando las deformaciones generales y las localizadas, las alteraciones de las cavidades del cráneo y de la cara, los senos frontales, células etmoidales, senos esfenoidales, senos maxilares y células mastoideas.

A esto sigue la ventriculografía, la radiografía denta-

ria y las deformaciones y malformaciones del esqueleto, el raquitismo, gigantismo y acondroplasia.

Continuamos después con los datos radiológicos correspondientes al desarrollo de los huesos.

Viene ahora la última parte que se ocupa de la investigación de los cuerpos extraños en las diferentes etapas: investigación, localización anatómica y geométrica.

Seguidamente nos ocupamos de cómo se debe examinar una imagen en la pantalla y en una placa negativa y positiva, y por último describimos las falacias de la radioscopia y de la radiografía.

Como apéndice disertamos sobre la radioterapia superficial y profunda, estudiando las condiciones físicas para la distribución de los rayos en el organismo, cómo se puede obtener rayos muy duros; nos referimos a los inconvenientes que ofrece la absorción y dispersión de los rayos, a la medida de la distribución de la energía radiológica en el organismo, a las tablas de DESSAUER y el resultado que se obtiene del estudio de esas tablas.

Hablamos después del modo de vehicular las irradiaciones roentgenológicas en la profundidad de los tejidos y de los medios de obtener la homogeneidad cualitativa y cuantitativa.

Por último, nos referimos al modo como deben hacerse las aplicaciones de la terapia profunda, tratamos de la medición de la cantidad de rayos X en la terapia, de la cantidad límite que se puede aplicar y de la cantidad aplicable en cada caso especial.