

MINISTERIO DE SANIDAD
Y CONSUMO

9

Subdirección General de
PLANIFICACION TERRITORIAL

Propuestas para la Planificación
de **RADIOLOGIA** de Apoyo a la
Atención Primaria de Salud.

Julio 1.984



PROPUESTAS PARA LA PLANIFICACION DE LA
RADIOLOGIA DE APOYO A LA ATENCION PRIMARIA.

Dada la necesidad de establecer determinada tecnología/ de apoyo a la Atención Primaria, se ha elaborado una propuesta para desarrollar la "Radiología de apoyo a la Atención Primaria".

Se recomienda como pauta general :

- 1º) Limitación de las pruebas radiológicas innecesarias según lo especificado por la O.M.S. en su informe técnico nº 689 (Ver anexo 1).
- 2º) Valoración de los recursos humanos y materiales disponibles, en cuanto a su grado de funcionamiento, adecuación técnica y ubicación geográfica.
- 3º) Adopción de un petitorio unificado y consistente en:
 - Radiología simple de tórax
 - Radiología simple de abdomen
 - Radiología ósea
- 4º) Cuando las necesidades de población así lo aconsejen, adscribir como apoyo a la Atención Primaria nuevos recursos con arreglo a los siguientes criterios (basados en estándares internacionales admitidos para un rendimiento adecuado de los recursos materiales y



MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO
 DIRECCION GENERAL DE PLANIFICACION SANITARIA
 SUBDIRECCION GENERAL DE PLANIFICACION TERRITORIAL

y una calidad aceptable de los recursos humanos, teniendo en cuenta también las demandas esperables).

- Un radiólogo por cada 80.000 personas
- Un Técnico Especialista en Radiología por cada 20.000 personas.
- Un generador + 1 sala (1 mesa a seis horas) por cada 40.000 a 80.000 personas.
- Un generador + 2 salas (6 1 sala a 12 horas de funcionamiento) por 80.000 a 120.000 personas.

- 59) Las características técnicas del aparataje e instalación en general deben corresponderse con las recomendadas por la O.M.S. (ver Anexo 2).
- 69) Se considera admisible la accesibilidad al servicio en tiempo no superior a una hora por medios/normales de locomoción.
- 79) En aquellas áreas que sin contar con suficiente/población para cumplir los criterios de montaje/de un Sistema Básico de Radiología, tampoco tuvieran acceso a otros servicios (tiempos de desplazamientos mayores de una hora), se hace necesario instalar la mencionada tecnología, atendiendo en todo caso al hecho de que con un número de personas por Técnico Especialista inferior a 20.000, se corre el riesgo de disminuir considerablemente la calidad de las pruebas.



MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO
DIRECCION GENERAL DE PLANIFICACION SANITARIA
SUBDIRECCION GENERAL DE PLANIFICACION TERRITORIAL

En cualquier caso, un Médico Especialista en Radiología debe supervisar semanalmente la labor del personal técnico.

- 8º) Se está estudiando la posibilidad de contar con Equipos de Radiología Básica Desplazables (no portátiles).

NOTA.- Los indicadores de recursos humanos y materiales se proponen en el sentido de "horas de recurso necesarias", como apoyo a la Atención Primaria, independientemente de su ubicación y de que esas "horas necesarias" pudieran conseguirse simplemente mediante un aumento de rendimiento de las actuales dotaciones, en determinados lugares.

A N E X O 1

CRITERIOS APLICABLES A LAS EXPLORACIONES DE RADIODIAGNOSTICO

Informe Técnico 689 de la O.M.S. (Extracto)

INTRODUCCION

El costo de la radiología y de los recursos humanos necesarios representa una proporción considerable de los gastos de la atención de salud. En todo el mundo se emplea en exceso el radiodiagnóstico, teniendo gran importancia la repercusión económica del uso innecesario de la radiología.

La labor del Grupo Científico consistió en proporcionar/pautas para la utilización de las exploraciones de radiodiagnóstico de uso más frecuente, con el propósito de limitar su empleo improductivo desde el punto de vista clínico, es decir, el uso de estudios radiológicos que suministran muy poca o ninguna información clínicamente útil.

Los clínicos que envían a los pacientes para exploraciones radiológicas reciben continuamente una serie de recomendaciones técnicas acerca de la conveniencia de recurrir a otras proyecciones o a procedimientos más complicados; sin embargo, se han hecho muy pocos intentos de proporcionar una evaluación crítica de los beneficios que se pueden esperar de ese empleo creciente de la radiología. Se busca siempre la perfección, una exactitud del 100 %, sin efectuar un análisis del costo en función del beneficio (o riesgo) para el paciente, de los aspectos económicos o de la exposición a las radiaciones.

La radiología representa entre el 6 % y el 10 % de los gastos de atención de salud. Por otra parte, en términos generales, su empleo en el diagnóstico médico constituye la mayor fuente artificial de exposición de la población a la radiación. En todo el mundo contribuye a provocar un grado de contaminación por radiaciones que equivale al 20 % de la radiación natural de fondo, porcentaje que se acerca al 50 % en los países desarrollados. Nadie que se interese en este problema puede avenirse a ser indulgente al respecto.

El informe señala algunos tipos de exploración radiológica que dan escasos resultados y que son inadecuados en relación con su costo o con la exposición a radiaciones que producen; en algunos casos, se señalan otros métodos preferibles, más seguros y precisos.

Los médicos deben conocer las limitaciones inherentes a cada procedimiento y también la prevalencia local de cada enfermedad. Al buscar las pruebas de la presencia de una enfermedad que tiene escasa prevalencia en una población, deben saber que los resultados de un procedimiento de diagnóstico/ serán exiguos; por ejemplo, la exploración radiográfica en masa no será productiva en una población con baja prevalencia de tuberculosis.

El conocimiento de la sensibilidad y la especificidad es importante porque proporciona a cada médico y paciente las respuestas a las preguntas "¿Está indicada esta exploración con rayos X para el paciente?" y "Si el resultado es positivo (o, igualmente importante, negativo), ¿en qué medida/ afecta mi decisión?".

RADIOLOGIA DEL TORAX

Empleo sistemático de la radiografía de torax :

El empleo sistemático de la radiografía de tórax en poblaciones asintomáticas puede considerarse útil sólo cuando/ existen pruebas epidemiológicas documentadas entre la población que se estudia de una gran incidencia de importantes enfermedades torácicas clínicamente silenciosas.

Exploración radiográfica en masa en grupos de población no seleccionados :

La exploración radiográfica en masa con película de pequeñas dimensiones es un procedimiento de detección de casos muy costoso, incluso cuando es alta la prevalencia de la tuberculosis. Otras desventajas de la exploración radiográfica en masa son las siguientes :

- 1) Sólo aporta una pequeña proporción del total de casos detectados.
- 2) Influye poco sobre la incidencia de casos con bacilos copia positiva, ya que éstos suelen evolucionar con tanta rapidez que aparecen entre dos cidos de exámenes radiográficos en masa.
- 3) Requiere un personal médico y técnico muy especializado que podría ser más útil en otras actividades de los servicios sanitarios.
- 4) Los aparatos y los vehículos usados para el transporte están a menudo inutilizados.

El Comité llegó a la conclusión de que debe abandonarse el método de detección indiscriminada de casos de tuberculosis por medio de equipos móviles de exploración radiográfica en masa.

La literatura sobre el tema revela que tampoco se justifica la exploración en masa con películas de tamaño normal.

Empleo sistemático de la exploración radiográfica en grupos de población seleccionados :

Numerosos informes demuestran que una exploración radiográfica anual no da resultados importantes en relación con la detección de carcinoma de pulmón. Asimismo, esos estudios radiográficos no influyen sobre el número de casos de tuberculosis o de otras enfermedades cariopulmonares que se detectan. En particular, es absolutamente improductiva la exploración sistemática de educadores, escolares y estudiantes, personal de servicios de salud, personas que manipulan alimentos y otros individuos que no están sometidos a riesgos profesionales específicos. Tal vez existan excepciones en cuanto a esto en países o zonas donde es elevada la prevalencia de tuberculosis u otras infecciones similares.

En sujetos expuestos a riesgos profesionales de carácter respiratorio está justificada la exploración radiográfica del tórax previa a la contratación y, posteriormente, en forma periódica. La frecuencia de la radiografía debe en estos casos depender del riesgo específico y el grado de exposición.

Radiografía del tórax en diversos tipos de pacientes

Tuberculosis :

- a) Está indicada una sola radiografía torácica preliminar cuando los resultados de la prueba cutánea tuberculínica en un paciente que antes eran negativos se convierten en positivos. Si la exploración radiográfica no revela nada anormal, no es necesaria otra radiografía - siempre que el paciente complete el tratamiento en forma satisfactoria.
- b) Cuando se trata de un paciente con tuberculosis activa, son necesarias radiografías de tórax periódicas; cuya/frecuencia depende de la condición clínica del paciente y de evaluaciones de diagnóstico, más que de una - programación regular convencional.
- c) El paciente tuberculoso cuyo tratamiento se ha completado necesitará radiografías torácicas periódicas sólo si están clínicamente indicadas.
- d) Cuando no se completa la farmacoterapia, pueden estar/indicadas nuevas radiografías de tórax.
- e) Como las tradicionales pruebas cutáneas de tuberculina tal vez no constituyan un método fiable de detección - en personas de edad o enfermos crónicos, en quienes - puede ser elevado el riesgo de tener tuberculosis, es preciso contar con los resultados de recientes exploraciones radiográficas del tórax cuando se interna a - esos pacientes por periodos prolongados en hospitales/o clínicas de convalecencia.

Cuando no existen síntomas clínicos, no se ha demostrado que las radiografías de tórax repetidas tengan suficiente valor o productividad desde el punto de vista clínico, para/justificar su empleo continuado.

Enfermedad pulmonar obstructiva crónica :

- a) La radiografía de tórax no constituye una ayuda para la evaluación continua de casos de enfermedad pulmonar obstructiva crónica (por ejemplo, bronquitis, enfisema o bronquiectasia). Da mejores resultados la estimación clínica.
- b) La radiografía de tórax no está indicada como exploración sistemática en los casos de asma. Sin embargo, en casos graves de asma y cuando las crisis son frecuentes, especialmente en los niños, puede ser conveniente la radiografía de tórax aun cuando no existan otros indicios clínicos.

Tumores malignos :

- a). No hay pruebas de que las radiografías torácicas periódicas en individuos que no presentan síntomas produzcan beneficios importantes o contribuyan a la detección temprana del cáncer primario de pulmón.
- b) Las radiografías de tórax como parte del seguimiento sistemático de pacientes con tumor maligno conocido deben efectuarse con intervalos determinados por la evolución del tumor primario, o por la condición clínica y el tratamiento del paciente, en lugar de seguir un programa arbitrario e invariable.

Niños :

No se ha demostrado que las radiografías de tórax sean una ayuda para la atención de niños enfermos cuando no hay indicios clínicos de enfermedad cardiopulmonar.

Adultos :

Si no existen datos clínicos que indiquen enfermedad torácica y no hay fiebre, es poco probable que la radiografía de tórax demuestre la presencia de alguna enfermedad importante de ese tipo en pacientes de cualquier edad.

Radiografía de tórax en casos de traumatismo torácico :

No está indicada la radiografía de tórax en casos de traumatismo torácico, a menos que se sospeche que existen complicaciones secundarias. Es poco probable que la comprobación radiológica de la existencia de fracturas simples de costillas, procedimiento poco fiable, altere el tratamiento. Sin embargo, en ciertas situaciones, como fracturas de las costillas superiores, indicios clínicos de la existencia de hemotórax o de lesión de los grandes vasos, neumotórax o lesión del parénquima pulmonar, puede resultar necesaria la radiografía de tórax. La atención clínica, no obstante, no debe postergarse para efectuar una investigación radiológica cuando el diagnóstico ya es claro desde el punto de vista clínico. Si se sospecha que existen lesiones vasculares, quizá esté indicado un estudio con medio de contraste.

Radiografía de tórax en las enfermedades cardiovasculares :

En la investigación de pacientes con enfermedades cardiovasculares, en particular los que sufren hipertensión, angina o infarto del miocardio, el examen clínico es más útil que la radiografía de tórax.

Repetición de la radiografía torácica en la neumonía aguda :

En pacientes con neumonía está indicada la repetición de la radiografía del tórax cuando el paciente no progresa satisfactoriamente.

Técnicas para la exploración radiográfica del tórax

La tradicional proyección lateral :

Se ha comprobado que una sola placa posteroanterior/proporciona la mayor parte de la información clínicamente necesaria. Es poco probable que tenga importancia clínica una lesión que no pueda observarse en estas placas.

Radioscopia de tórax :

Son muy limitadas las indicaciones de la radioscopia de tórax, exploración que no puede sustituir a la radiografía torácica posteroanterior.

La radiología de tórax en la pediatría :

Todas las recomendaciones precedentes se aplican igualmente al empleo pediátrico de la radiología de tórax.

EXPLORACION OSEA

La exploración radiológica de los huesos del tronco, - las extremidades, la cabeza y el cuello representa aproximadamente el 30 % del total de estudios radiológicos con propósito de diagnóstico que se efectúan en todo el mundo. Sin embargo, algunas exploraciones por ejemplo placas oblicuas/ de la columna lumbar, provocan una importante exposición a las radiaciones y aportan muy poca información útil.

Radiografía de cráneo

Después de traumatismo leve de cráneo :

Se ha comprobado que menos del 9 % de las radiografías simples de cráneo revelan fracturas, en una proporción que depende de la edad y composición de la población de pacientes. Además, los resultados en cuanto a información clínicamente útil son escasos, entre 0,4 % y 2 % en la mayoría de los informes.

Los signos de lesión intracraneana importante son generalmente evidentes, exista o no una fractura. Por consiguiente, el descubrimiento de la fractura craneana tiene un valor clínico limitado.

Lactantes y niños :

Excepto en los lactantes y niños pequeños, o en adultos cuando la ebriedad interviene como factor, la radiogra-

grafía de cráneo no está recomendada en pacientes con traumatismo leve que no presentan síntomas o sólo presentan uno o más de los siguientes signos y síntomas: dolor de cabeza, mareos, laceración simple de cuero cabelludo y/o hematoma, y contusión o abrasión.

Cefalalgia :

La cefalalgia por sí sola no constituye una indicación válida para la radiografía de cráneo.

Convulsiones febriles en los niños :

La radiografía de cráneo no es necesaria, pero los pacientes con convulsiones febriles deben mantenerse en observación.

Convulsiones no febriles en los niños :

No está indicada la radiografía de cráneo a menos que existan convulsiones focales o signos neurológicos, o persistan las convulsiones a pesar de haberse empleado la terapia apropiada. La presencia de epilepsia psicomotriz, espasmo infantil, antecedentes que muestran un deterioro de la condición clínica y un aumento de la presión intracraneana pueden constituir indicaciones para una radiografía intracraneana.

Radiografía de columna lumbosacra

Necesidad de proyección oblicua :

Las proyecciones oblicuas producen elevadas dosis de radiaciones en las gónadas y la médula ósea. Estas observaciones tienen particular importancia cuando los pacientes son mujeres en edad fértil.

No está indicado el empleo sistemático de las proyecciones oblicuas de la columna lumbar; esas exploraciones/ deben reservarse para esclarecer problemas especiales, después de revisar las proyecciones anteroposterior y lateral comunes.

Radiografía de las extremidades

Traumatismos :

Con frecuencia se toman innecesariamente radiografías a pacientes que han sufrido traumatismos en las extremidades. Las exploraciones radiográficas pueden omitirse/ sin riesgo alguno cuando el paciente no presenta ninguno/ de los siguientes signos clínicos :

- a) signos evidentes de fractura, como deformidad, crepitación e inestabilidad.
- b) contusión o gran hinchazón
- c) sensibilidad anormal en un punto al efectuar la palpación
- d) dolor entre moderado y agudo al soportar un peso
- e) cualquier signo positivo en la rodilla
- f) lesión en un tendón, vaso o nervio

Es preciso ser cautelosos al aplicar estos criterios cuando se trata de pacientes que han perdido la sensibilidad en parte de una extremidad, que presentan una masa palpable o que están inconscientes. En estos casos, puede estar indicada la radiografía.

La conclusión es que pueden omitirse sin riesgo las radiografías de las extremidades en casos de traumatismo/ cuando no existe ninguno de los signos específicos enumerados anteriormente.

Radiografías comparadas :

El empleo sistemático de radiografías para comparar la extremidad lesionada con la que no sufrió lesiones debe abandonarse, porque son escasos los resultados útiles para el diagnóstico y para el tratamiento.

Exploración radiográfica general

Metástasis ósea :

Cuando es posible efectuar un estudio utilizando radioisótopos, se debe dar preferencia a la exploración radiográfica general. Esto no excluye el empleo de la radiografía de sitios específicos en que se han detectado anomalías mediante la exploración de radioisótopos, ni se aplica al caso de pacientes con mieloma múltipleo.

Hiperparatiroidismo primario :

La exploración radiográfica para detectar hiperparatiroidismo primario en pacientes asintomáticos debe limitarse a radiografías de las manos.

Pelvimetría :

A menos que haya una clara probabilidad clínica de que exista una desproporción o los antecedentes obstétricos así lo indiquen, la exploración pelvimétrica expone innecesariamente a la madre y al feto a posibles riesgos causados por la radiación, sin beneficios compensatorios.

Cuando se dispone de equipo de ultrasonido, debe usarse esta técnica para estimar el tamaño del feto o cualquier anomalía que pudiera llevar a una desproporción.

RADIOGRAFIA DE ABDOMEN

Exploración radiográfica general del abdomen

Este tipo de exploración es frecuente pero puede cuestionarse su utilidad desde el punto de vista clínico. En ciertas circunstancias, se puede reducir considerablemente su empleo sin desmedro para el diagnóstico.

Servicios de urgencia :

Se señalan las siguientes recomendaciones para emplear racionalmente las placas de exploración general :

- a) Hematemesis y melena. No existen indicaciones clínicas para una placa simple de abdomen.
- b) Cólico renal o traumatismo abdominal. No está indicada una radiografía en posición erecta.
- c) Apendicitis aguda. No está indicada la exploración radiográfica cuando se ha efectuado el diagnóstico clínico.
- d) Neunoperitoneo y obstrucción intestinal. Estos son los únicos casos en que están siempre indicadas las radiografías en posición erecta y supina. Cuando no se puede tomar una radiografía en posición erecta, está indicada una placa en decúbito con los rayos orientados horizontalmente.

Tamaño de los órganos y masa abdominal palpable :

En ocasiones puede resultar útil una exploración radiográfica general. No obstante, si se puede efectuar la exploración con ultrasonido, ésta debe ser la primera investigación y la radiografía ulterior sólo será necesaria en muy pocos pacientes.

Antes de la exploración con bario :

No existe indicación clínica para una radiografía preliminar. Se ha comprobado específicamente que esta radiografía no es útil para estimar el residuo fecal del colon antes de la exploración con bario; de hecho, puede inducir a error y llevar a una nueva limpieza innecesaria del colon.

Detección de dispositivos anticonceptivos intrauterinos (DIU):

Cuando, después del examen clínico de la paciente, no se sabe con certeza si hay un DIU en el útero, es preciso -- efectuar primero una exploración con ultrasonido. Si no se cuenta con equipo de ultrasonido o si no se logra detectar el DIU mediante este procedimiento, será necesario tomar una radiografía abdominal.

Obstetricia :

Como resultado de los posibles riesgos de radiación tanto para la madre como para el embrión o feto, la radiografía debe emplearse en embarazadas sólo cuando existan indicaciones clínicas muy específicas. No se debe emplear en forma sistemática la exploración radiológica en las pacientes obstétricas.

Hasta un periodo avanzado del embarazo, la técnica de ultrasonido es el mejor método para determinar el tamaño y el grado de desarrollo del feto, la presencia de la mayoría de las anomalías placentarias y fetales, malas posiciones y muerte fetal intrauterina.

En consecuencia, se llega a la conclusión de que, cuando existen equipo y personal para emplear la técnica de ultrasonido, es muy reducida la necesidad de radiografías obstétricas, que no deben usarse como primer procedimiento. Cuando hay indicaciones válidas, es preciso restringir el empleo de la radiografía al último trimestre del embarazo. No se debe recurrir a la radiografía para el diagnóstico del embarazo y, siempre que sea posible, hay que evitar la repetición de placas en las mujeres embarazadas.

CONCLUSIONES GENERALES

Para asegurarse de que las conclusiones del Grupo Científico lleguen a ser conocidas por todos aquellos/ que se ocupan de las investigaciones de radiodiagnóstico, la OMS tendrá que conseguir el apoyo no sólo de - instituciones no gubernamentales, como la Sociedad Internacional de Radiología, sino también de las autoridades nacionales de salud, de otras autoridades médicas, de las escuelas de medicina y de instituciones y organismos relacionados con este campo. Es importante/ que las recomendaciones incluidas en este informe se - usen en los cursos universitarios de posgrado. Si se - logra esto, con el tiempo ejercerán una influencia directa sobre el comportamiento de los profesionales de/ la medicina, si bien éste será probablemente un proceso lento.

También se espera que estas recomendaciones modifiquen la práctica de solicitar exploraciones radiológicas con propósitos administrativos. Tal vez se logre - influir sobre las autoridades nacionales de salud y - otros agentes para que reformen sus políticas actuales y abandonen esas exploraciones innecesarias.

Si se pretende que este informe alcance los objetivos mencionados, sus conclusiones y recomendaciones/ deben ser aprobadas y reconocidas por los radiólogos y médicos de todo el mundo. Su análisis en reuniones de/ organismos profesionales y científicos contribuirá a - una aceptación más amplia de las recomendaciones por - parte de los médicos, ya sean radiólogos o clínicos.

ANEXO 2

CARACTERISTICAS TECNICAS DEL SISTEMA DE RADIOLOGIA BASICA (O.M.S.).

1. Generador de rayos-X

La salida de fuerza del generador es crítica para los dos exámenes siguientes:

- a) el torax, que necesita una exposición radiológica muy/corta (250 ms), y por lo tanto una alta salida de fuerza durante un tiempo muy escaso, y
- b) Vista lateral de la espina lumbar inferior, que necesita una gran cantidad de radiación para penetrar un grosor considerable de tejido y por ello una fuerza alta/durante un tiempo mayor. El out put del generador de rayos X debe ser lo suficientemente alto como para producir una exposición mínima de 0.5. mR en un segundo, o menos a una distancia de enfoque de 140 cm., después de una water phantom (impresión óptica) de 30 cm.

Esto comprende el empleo de una rejilla enfocada de aluminio/plomo con 40 líneas al centímetro y una proporción de 10 : 1 y un campo de radiación en posición de la cassette colimada a 400 cm². (Esto puede ser producido por el generador/DC con una salida al tubo de rayos-X de 8-10 Kw a 120 Kv.).

Es preferible la utilización de almacenamiento de fuerza, porque las principales suministros con frecuencia serán/poco seguras en el lugar de trabajo.

Se da preferencia a baterías de ácido de Pb disponibles en el mundo en desarrollo y que pueden ser cargadas desde un generador local.

El almacenamiento de descarga tiene limitaciones en cuanto a la fuerza ofrecida y da lugar a un descenso considerable de voltaje durante la operación y por ello puede no ser adecuado para una buena radiografía de abdomen, espina y pelvis en las condiciones de imagen recomendadas sin el uso de pantallas intensificadoras de alta velocidad.

2. Tubo de rayos-X

El tubo de rayos-X ha de ser manejable al menos 20 Kw. durante 0-1 segundo, y 10 Kw. durante 1 segundo. El punto focal debe ser menor de 1 x 1 mm. Esto requiere un tubo con ánodo rotatorio.

- La filtración inherente será equivalente a 2,5 mm. Al.

3. Selección de factores de exposición

La selección de factores de exposición necesita ser restringida para simplificar la operación.

Si se utiliza el sistema de "dos componentes" (KV y mAs), el número de valores KVm disponibles será limitado a 4-6 valores fijos. Las pruebas prácticas han indicado que un generador DG funciona óptimamente con la siguiente opción:

55 - 70 - 90 - 120 KV.

La escala mínima de valores - mAs utilizable en la escala KV total es 0.8 - 80 mAs en 21 pasos para un generador DC.

La escala más adecuada es 0.5 - 200 mAs en 27 pasos. El incremento entre los pasos debe ser del 26 0/00. Si se utiliza una técnica de sintonizador único, al cambiar KV y mAs/simultáneamente y aproximadamente siguiendo una curva ISO-KW, el número de pasos será incrementado a más de 30.

4. Panel de control

Debe indicar :

- 1) El estado del suministro de electricidad (principalmente las baterías o capacitador de voltaje antes de las exposiciones).
- 2) El valor escogido de KV y mAs u objeto con mayor densidad en centímetros de agua.
- 3) Una carta de exposición completa (recambiable).
- 4) El interruptor de exposición debe ser instalado en el panel de control, de modo que el técnico deba permanecer detrás de la pantalla protectora durante las exposiciones.

La pantalla protectora, lo suficientemente amplia como para proteger al técnico que está de pié, debe ser parte integral del panel de control. El equivalente de plomo necesario es de 0,5 mm. si la emisión de rayos-X nunca se dirige/hacia ella. La pantalla debe tener una ventanilla de cristal de Pb no menor de 30 x 30 cm., colocada en la posición/ adecuada para facilitar una buena visión del paciente.

5. Soporte del tubo de rayos-X

La operación se simplifica si el tubo de rayos-X y el soporte de la cassette están instalados en un brazo en U o C.

Si esto no es así, es necesario contar con un diseño que asegure que el tubo de rayos-X está siempre conectado al soporte de la cassette de modo rígido y estable, facilitando el enfoque simple y preciso de la emisión de rayos-X.

La distancia de enfoque debe fijarse en 140 cm. El diseño colimado (collimator) debe evitar que el paciente se halle en una fuente de radiación menor de 30 cm. En el soporte de la cassette debe incorporarse una rejilla de aluminio/plomo que tenga 40 líneas por cm. y una proporción de 10 : 1 y cubrir el área completa de la película más larga.

También es necesario un sistema que permita utilizar el cassette de la película enfrente de esta rejilla en los exámenes donde no se utilice tal rejilla. El soporte de la cassette debe incluir una pantalla de plomo en la parte posterior con un grosor mínimo de 0,5 mm de Pb.

El tubo debe contar con un colimador adecuado que permita limitar la dimensión de la emisión de luz a la del formato de la película. Se debe disponer también de un señalador móvil u otro sistema seguro para centrar dicha emisión. El formato más pequeño del colimador no debe ser mayor de 18 x 24 cm.

El tamaño de la película a utilizar debe ser standar ; no se recomiendan más de 4 tamaños de película. El soporte/ de la cassette debe admitir al menos los siguientes formatos:

35.5 x 43 cm., 18 x 43 cm. ó 20 x 40 cm., y 24 x 30 cm.

6. Soporte del paciente

Debe ser rígido, con una parte superior penetrable a los rayos-X, de un tamaño 2,0 x 0,65 y aproximadamente 0,7 m. - del suelo. Debe ser capaz de soportar un peso de 120 Kg. - sin distorsión apreciable, fácil de mantener limpio, impermeable a los líquidos y resistente a los rasguños. Para vistas en decúbito de tórax y abdomen, debe ser posible el colocar la mesa del paciente entre la columna principal y el soporte de la cassette.

7. Equipamiento del cuarto oscuro

Con el equipo de rayos-X se debe facilitar un equipo - standar de cuarto oscuro. El funcionamiento es manual, utilizando un estricto control del tiempo/temperatura. En determinadas condiciones climatológicas, debe haber un lugar para el procesamiento a alta temperatura.

8. Dispositivo de protección

Una pantalla protectora de plomo (mín. 0,5 mm PG) con una ventana de cristal de plomo para el técnico debe formar - parte del control del generador de rayos-X.

La parte posterior del soporte de la cassette debe contener una pantalla protectora de plomo equivalente como mínimo a 0,5 mm. de PG.

Una bata protectora como mínimo y un par de guantes de - plomo de 0,25 mm., así como una serie de protecciones standar para el paciente han de ser facilitados junto al aparato.

9. Manuales

La OMS actualmente está elaborando manuales para técnicas radiográficas, procesamiento de películas e interpretación - de éstas. A los fabricantes del equipo BRS se les ha pedido/faciliten los manuales adecuados para la instalación, utilización y servicio de su equipo.

EXAMEN Y PRUEBA DEL EQUIPO DE BRS

La OMS junto con un número de centros colaboradores, programará un protocolo para un examen total de los diversos prototipos diseñados por diferentes fabricantes - de rayos-X, que cumplan las condiciones técnicas anteriormente indicadas.

Los prototipos examinados y aceptados podrán entrar a una fase de prueba, que será organizada durante 3-6 meses como mínimo en un país en desarrollo.

Los prototipos que cumplan satisfactoriamente con el procedimiento de examen y con la prueba, serán aceptados y reconocidos como equipo de BRS para su utilización en los Estados miembros de la OMS.