



Universidad de Ciencias Médicas
Facultad de Ciencias Médicas de Bayamo
Granma
Evento Científico AMBIMED 2022



Trabajo Investigativo

Tema: Incidencia de las nanopartículas y otros contaminantes que afectan la salud humana en el servicio de imagenología. Actualidad.

Equipo#1

Maikel Luis Rodríguez Bracho

Damian Rodríguez Gamboa

Dalia Rosabal Cabrera

Antonio Enamorado Anaya

Susana Ortiz Cabrales

Eliannis Tamayo León

Melisa Falcón Cubeñas

Introducción

Hoy en día, vivimos en un mundo rodeado de nanopartículas, pero aún hay mucho desconocimiento en relación a los nanomateriales, la seguridad y salud laboral. Esta ignorancia es compartida por los servicios de prevención, lo que es más grave, por los responsables de implantar políticas de innovación.

Resumen

El siguiente trabajo investigativo abordará temas importantes para la prevención y cuidado de la salud humana en el departamento de imagenología así como una pequeña reseña del descubrimiento y nacimiento de los rayos x, las nanopartículas dañinas que emiten, las sustancias tóxicas de los líquidos para el revelado y los síntomas en caso de intoxicación, además le propondremos medidas para la protección radiológica.

Desarrollo

¿Que es una nanopartícula?

Una nanopartícula (nanopolvo, nanoracimo, o nanocristal) es una partícula que posee las tres dimensiones menores que 100 nm. Es decir invisible a los ojos.

¿Cómo afectan las nanopartículas la salud humana?

Las nanopartículas interactúan a nivel celular, concretamente se produce estrés oxidativo, daño genético y epigenético entre otros. Estas alteraciones pueden conducir a enfermedades conocidas.

Nanopartícula dañinas en la radiología.

La invención y aplicación de los rayos X es de gran utilidad para las ciencias, especialmente para el ámbito de la medicina. Ello se debe a que posibilitan la observación de la estructura ósea, el estudio los huesos del cuerpo humano y entre otras cosas, la detección y el entendimiento de numerosas enfermedades.

Los rayos X son en sí una forma de radiación electromagnética, la cual puede tener una longitud de onda de entre 10 y 0.001 nanómetros, siendo más cortos que la luz ultravioleta. La letra "X" proviene de su descubrimiento, cuando todavía eran una forma desconocida de radiación, y por lo tanto le adjudicaron el código "X" en su nominalización, indicando así que aún eran desconocidos.

En 1895, el profesor de física alemán Wilhelm Röntgen descubrió los rayos X. Su experimento inicial involucraba un tubo que emitía luz, también conocido como el tubo de Crookes. Röntgen notó que una pantalla fluorescente cerca del tubo estaba brillando, aunque el tubo estaba aislado con cartulina. Como no había ningún tipo de luz pasando para hacer que la pantalla brille, algún otro tipo de radiación desconocida debía ser la responsable.

El profesor notó que el rayo también pasaba a través de otros materiales, incluyendo carne humana. De hecho, por el descubrimiento de la radiación X, Röntgen también descubrió su mejor aplicación hasta nuestros días: la representación óptica. La primer imagen de rayos x de la historia es la de la mano de la esposa de Röntgen y hoy en día existe una rama o especialidad médica especialmente dedicada a las aplicaciones y desarrollo de los rayos X: la radiología

Los rayos x son muy similares a los rayos de luz que pueden percibir nuestros ojos, con

la excepción de que éstos tienen mucha más energía. Esta potente energía se corresponde con su longitud de onda más corta. Para generar un rayo X, se emplea un dispositivo que calienta un cátodo a temperaturas elevadas. El calor hace que los electrones se

quebren del cátodo, luego el ánodo, a través del tubo de vacío, tiene una diferencia potencial que atrae a los electrones a una gran velocidad.

La colisión de los electrones con los ánodos (que generalmente están hechos de tungsteno) causa un fotón de rayo X. El tubo completo está protegido excepto por una pequeña abertura que le permite a los rayos escaparse en forma de un solo rayo con gran concentración. Este rayo concentrado viaja a través del espacio hasta que toma contacto con el tejido.

En nuestro cuerpo, el tejido suave no puede absorber los rayos de alta energía y estos pasan de largo. El material de alta densidad, como los huesos, absorben la radiación. Los rayos luego pasan a través del detector de la película, el cual trabaja parecido a una cámara fotográfica. Las áreas negras son las áreas expuestas, representando los rayos que han pasado a través del tejido suave, mientras que las áreas blancas son las que no fueron expuestas, donde los rayos fueron absorbidos por el tejido. Finalmente, la imagen se representa en un computador.

Las radiografías pueden diagnosticar condiciones potencialmente mortales, tales como vasos sanguíneos bloqueados, cáncer de huesos e infecciones. Sin embargo, los rayos X producen radiación ionizante, una forma de radiación que tiene el potencial de dañar el tejido vivo.

¿Qué es la radiación ionizante?

La radiación ionizante es un tipo de energía liberada por los átomos en forma de ondas electromagnéticas (rayos gamma o rayos X) o partículas (partículas alfa y beta o neutrones).

Datos

Las personas están expuestas a fuentes naturales de radiación ionizante, como el suelo, el agua o la vegetación, así como a fuentes artificiales, tales como los rayos X y algunos dispositivos médicos.

Las radiaciones ionizantes tienen muchas aplicaciones beneficiosas en la medicina, la industria, la agricultura y la investigación.

A medida que aumenta el uso de las radiaciones ionizantes también lo hacen los posibles peligros para la salud si no se utilizan o contienen adecuadamente.

Cuando las dosis de radiación superan determinados niveles pueden tener efectos agudos en la salud, tales como quemaduras cutáneas o síndrome de irradiación aguda.

Las dosis bajas de radiación ionizante pueden aumentar el riesgo de efectos a largo plazo, tales como el cáncer.

Efectos de las radiaciones ionizantes en la salud

El daño que causa la radiación en los órganos y tejidos depende de la dosis recibida, o dosis absorbida, que se expresa en una unidad llamada gray (Gy). El daño que puede producir una dosis absorbida depende del tipo de radiación y de la sensibilidad de los diferentes órganos y tejidos.

Para medir la radiación ionizante en términos de su potencial para causar daños se utiliza la dosis efectiva. La unidad para medirla es el sievert (Sv), que toma en consideración el tipo de radiación y la sensibilidad de los órganos y tejidos.

Es una manera de medir la radiación ionizante en términos de su potencial para causar daño. El sievert tiene en cuenta el tipo de radiación y la sensibilidad de los tejidos y órganos. El sievert es una unidad muy grande, por lo que resulta más práctico utilizar unidades menores, como el milisievert (mSv) o el microsievert (μSv). Hay 1000 μSv en 1 mSv, y 1000 mSv en 1 Sv. Además de utilizarse para medir la cantidad de radiación (dosis), también es útil para expresar la velocidad a la que se entrega esta dosis (tasa de dosis), por ejemplo en microsievert por hora ($\mu\text{Sv/hora}$) o milisievert al año (mSv/año).

Más allá de ciertos umbrales, la radiación puede afectar el funcionamiento de órganos y tejidos, y producir efectos agudos tales como enrojecimiento de la piel, caída del cabello, quemaduras por radiación o síndrome de irradiación aguda. Estos efectos son

más intensos con dosis más altas y mayores tasas de dosis. Por ejemplo, la dosis liminar para el síndrome de irradiación aguda es de aproximadamente 1 Sv (1000 mSv).

Si la dosis de radiación es baja o la exposición a ella tiene lugar durante un periodo prolongado (baja tasa de dosis), el riesgo es considerablemente menor porque hay más probabilidades de que se reparen los daños. No obstante, sigue existiendo un riesgo de efectos a largo plazo, como el cáncer, que pueden tardar años, o incluso decenios, en aparecer. No siempre aparecen efectos de este tipo, pero la probabilidad de que se produzcan es proporcional a la dosis de radiación. El riesgo es mayor para los niños y adolescentes, pues son mucho más sensibles a la radiación que los adultos.

Los estudios epidemiológicos realizados en poblaciones expuestas a la radiación, como los supervivientes de la bomba atómica o los pacientes sometidos a radioterapia, han mostrado un aumento significativo del riesgo de cáncer con dosis superiores a 100 mSv. Estudios epidemiológicos más recientes efectuados en pacientes expuestos por motivos médicos durante la infancia (TC pediátrica) indican que el riesgo de cáncer puede aumentar incluso con dosis más bajas (entre 50 y 100 mSv).

La radiación ionizante puede producir daños cerebrales en el feto tras la exposición prenatal aguda a dosis superiores a 100 mSv entre las 8 y las 15 semanas de gestación y a 200 mSv entre las semanas 16 y 25. Los estudios en humanos no han demostrado riesgo para el desarrollo del cerebro fetal con la exposición a la radiación antes de la semana 8 o después de la semana 25. Los estudios epidemiológicos indican que el riesgo de cáncer tras la exposición fetal a la radiación es similar al riesgo tras la exposición en la primera infancia.

Intoxicación con fijadores fotográficos

Los fijadores fotográficos son químicos empleados para revelar fotografías.

Elemento tóxico

Los elementos tóxicos incluyen:

Hidroquinonas

Quinonas

Tiosulfato de sodio

Sulfito de sodio

Bisulfito de sodio

Sulfato de aluminio y potasio

Ácido bórico

El agente fijador, tiosulfato de sodio, junto con el conservante, bisulfito de sodio, se pueden degradar (descomponer) para formar gas de dióxido de azufre, el cual puede dañar los pulmones y provocar ataques de asma.

Los síntomas de intoxicación pueden incluir:

Dolor abdominal

Tos

Dificultad para respirar

Dolor en la garganta con ardor

Visión borrosa

Irritación o ardor en los ojos

Coma

Diarrea (acuosa, sanguinolenta, de color azul verdoso)

Presión arterial baja

Irritación o erupción cutánea

Estupor (confusión, reducidos niveles de conciencia)

Vómitos

Zumbido en los oídos

Falta de coordinación

Medidas de protección radiológica

Las medidas de protección radiológica se basan en tres conceptos: distancia a la fuente de radiación, tiempo de exposición y blindaje para absorber la radiación.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN EN EL PACIENTE

En el paciente debe intentarse la aplicación de técnicas de reducción de dosis como la disminución del kilovoltaje y el miliamperaje (3). En pacientes obesos, el operador tiene dos opciones; aumentar el miliamperaje o el kilovoltaje con una disminución de la calidad radiográfica. Hace unos años, cuando no se conseguía una imagen de alta calidad, se veían obligados a repetición de la radiografía y aumentaban la dosis en el paciente, este fenómeno ya no ocurre con la digitalización universal de la imagen que permiten la manipulación y así se evita la repetición (4).

La colimación tiene como objetivo la reducción de la dosis en el paciente ya que disminuimos el volumen del tejido irradiado. Además, evitamos la radiación dispersa y vamos a mejorar el contraste de la imagen. El Profesional Enfermero o el Operador debe insistir en la realización de esta medida protectora.

Es estrictamente necesario el uso de protectores gonadales en aquellos estudios que necesiten la permanencia a la exposición durante horas como los cateterismos cardíacos, técnicas de intervencionistas y estudios electrofisiológicos, y es de obligado cumplimiento en las radiografías realizadas a los niños (2,4).

Por último, se debe exigir a los fabricantes que los equipos de rayos X lleven un correcto blindaje para evitar la radiación a los pacientes.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN EN EL PROFESIONAL

La distancia es la mejor barrera contra las radiaciones, a menor distancia de la fuente de radiación, mayor irradiación.

Los dosímetros más utilizados son de termoluminiscencia directa, procediéndose a su

lectura cada mes en el Centro Dosimétrico Nacional, a través de los Servicios de Radiofísica. El límite de dosis para el profesional expuesto es de 100mSv / 5 años, nunca más de 20mSv/ año (5,6).

Otra medida empleada es el blindaje de áreas específicas y así, los lugares de trabajo se clasifican en zona vigilada, señalizan de color gris; zona controlada que se señala con color verde; zona de permanencia limitada, de color amarillo y; zona de acceso prohibido que se marca con un trébol rojo.

Las barreras protectoras en los profesionales deben estar presentes con el uso de delantales plomados, gafas y protectores tiroideos.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN EN EL NIÑO

Los niños son más sensibles a la carcinogénesis. Cuando se realicen exploraciones radiológicas a los niños, las salas deben ser manejadas por operadores especializados en radiología pediátrica, preferentemente enfermeros que estén familiarizados con este tipo de pacientes (7).

La repetición de radiografías en estos pacientes es un hecho bastante frecuente, es por eso que existen medidas como los inmovilizadores, tiempo de disparo pequeño con dispositivos automáticos de exposición y una buena comunicación que pueden ayudar a resolver el problema, sabiendo que el movimiento del paciente supone la causa más frecuente de repetición.

Se debe utilizar los protectores gonadales en los estudios del área pélvica. El blindaje de los ovarios es menos eficaz que el testicular. En los estudios de cráneo debe de utilizarse la proyección postero-anterior, en lugar de la antero-posterior, para proteger al cristalino de la irradiación.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN EN EMBARAZADAS

La justificación de un examen con radiaciones ionizantes en una paciente gestante genera siempre un estado de angustia o ansiedad. El personal de Enfermería debe preguntar a todas pacientes en edad de gestación, si está embarazada. Además, deben

fijarse carteles en los Servicios de Radiodiagnóstico para que las pacientes comuniquen su embarazo al Operador.

Los riesgos mayores estriban durante los 2-3 primeros meses, es decir, en el periodo de organogénesis y periodo fetal más temprano, están menos presentes en el segundo cuatrimestre y son escasos en el tercer cuatrimestre.

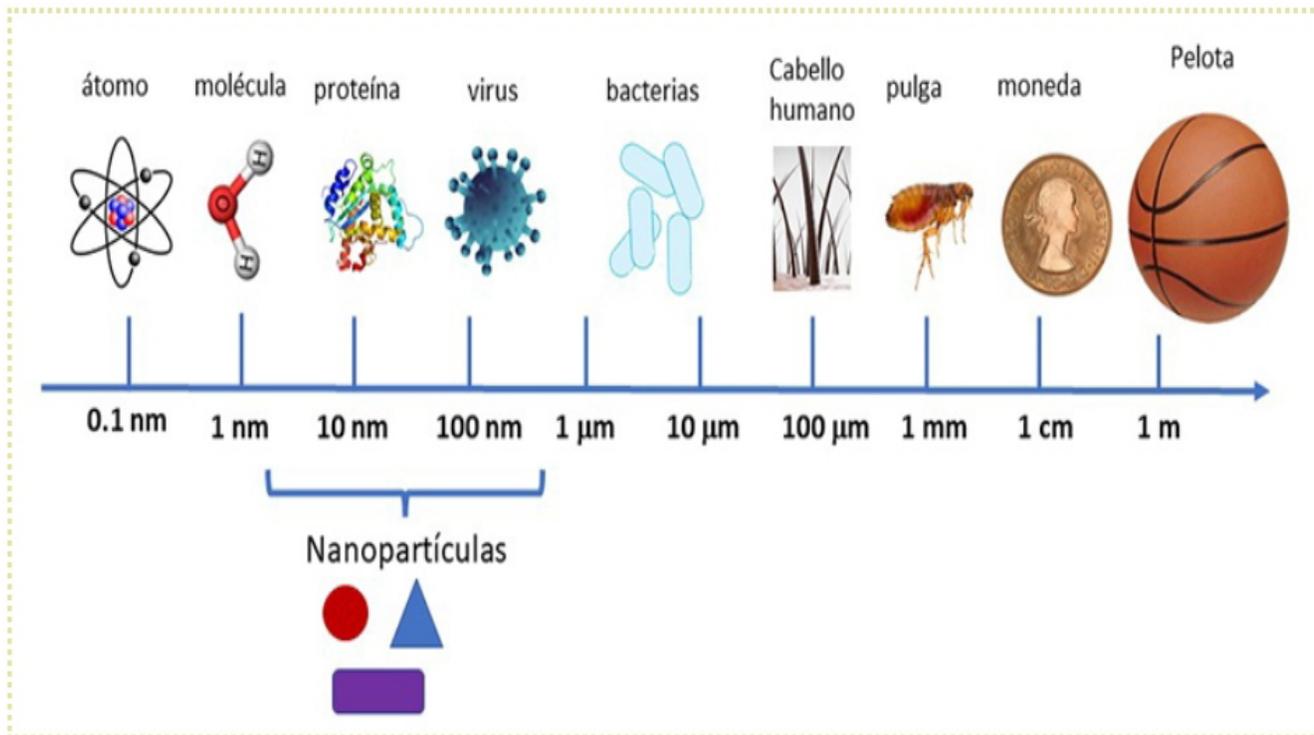
Se deberá justificar cualquier exploración radiológica y si se justifica, se debe tener en cuenta el riesgo potencial asociado del feto.

Si se decide indicar una técnica exploratoria con radiaciones ionizantes en pacientes embarazadas, es importante la reducción de la dosis.

Conclusiones

Las nanopartículas existentes en los departamentos de rayos x constituyen un riesgo eminente para la salud humana tanto del personal de la salud como de los pacientes, llegando a provocar según la dosis de exposición varias enfermedades mortales como el cáncer, por lo que la importancia del uso de las medidas de protección radiológicas pueden llegar a salvar vidas.

Anexos



Reseña bibliográfica

Páginas web(Google):www.univision.com , www.who.int ,revistas.fucsalud.edu.com

Wikipedia,Manual de radiología (libro)