

# **UNIDAD III:**

## **RADIOTERAPIA EN FARMACIA Y MEDICINA**

### **TEMA No 1**

# **Agentes Radiopacos. Concepto de Rayos X.**

*Química Inorgánica Farmacéutica.*

*Prof. Sarín Colón*

# Rayos X. Concepto

Los rayos X son radiaciones electromagnéticas de muy corta longitud de onda. Por tratarse de un fenómeno electromagnético, se producen interacciones con los electrones de los átomos. La interferencia a los rayos X resulta directamente proporcional al número atómico del átomo que interfiere; un átomo de mayor número atómico posee más electrones para interferir en el paso de los rayos X.

# Rayos X. Concepto

En la tecnología del diagnóstico con rayos X, en el cual se investiga el interior del organismo sin intervención quirúrgica, sólo se pueden diferenciar las estructuras óseas de los tejidos blandos. Los tejidos óseos se componen de elementos cuyo número atómico es comparativamente alto (Ca y P), mientras que los elementos que integran los tejidos blandos son de número atómico inferior (C, N, O e H).

# Rayos X. Concepto

Resulta despreciable el número de átomos pesados que contienen los órganos blandos. Por tanto, son únicamente los tejidos óseos los que interfieren lo suficiente con los rayos X como para poderse apreciar en un fluoroscopio, o en una película que se impresiona por acción de los rayos X.

# Radiopacos

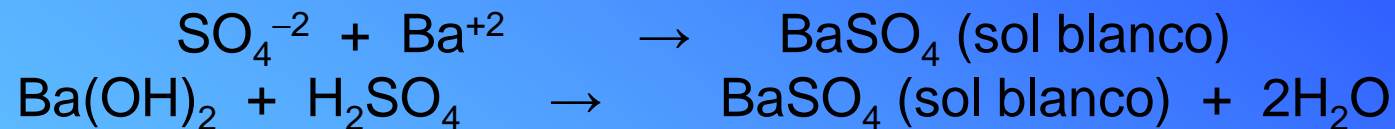
Se ha podido ampliar el uso de los rayos X como medio de diagnóstico para el estudio de los tejidos blandos y de órganos, mediante el empleo de los radiopacos. Estas sustancias, de número atómico elevado, se introducen por medios apropiados en el órgano o tejido a estudiar. Dada la gran interferencia que ejercen los radiopacos a los rayos X, se puede conseguir el contraste necesario para observar los órganos en el fluroscopio o placa.

# Radiopacos

- Sulfato de Bario
- Iodo

# BaSO<sub>4</sub>

- *Formula:* BaSO<sub>4</sub>                      *Peso molecular:* 233,391
- *Preparación:* el BaSO<sub>4</sub> precipita al mezclar una solución acuosa que contiene iones bario iónico con otra que contiene ion sulfato.



Se debe agregar un ligero exceso del ion sulfato a fin de asegurar la precipitación completa de las últimas trazas de bario. El precipitado se lava con agua, hasta que desaparezcan en los líquidos de lavado los indicios del ion Ba<sup>+2</sup>.

También se le puede obtener mediante purificación apropiada del BaSO<sub>4</sub> nativo.

# BaSO<sub>4</sub>

- *Descripción:* es un polvo fino, voluminoso, blanco, inodoro e insípido, que no contiene arenilla; su suspensión en agua es neutra al tornasol.
- *Solubilidad:* prácticamente insoluble en agua y en disolventes orgánicos, no se disuelve en ácidos y álcalis. Por su insolubilidad es bastante inerte. Puede disolverse en soluciones concentradas de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.



- *Usos:* se usa en radiología para que el TGI se torne opaco a los rayos X, de modo que se puede fotografiar. La cantidad requerida es grande, 60 a 250 g. Las sales solubles del bario son muy venenosas, es importantísimo entonces, cerciorarse que el BaSO<sub>4</sub> entregado sea de calidad USP.



- *Recomendaciones para su Uso:*

Al preparar mezclas de BaSO<sub>4</sub> para diagnóstico radiológico se les debe mezclar bien con los alimentos porque los grumos de la sal pueden dar la falsa impresión de que hay un nicho ulceroso. Si el médico a cargo no da las indicaciones específicas, ofrecemos las siguientes sugerencias:

# BaSO<sub>4</sub>

- Para exámenes radiológicos del estómago: la noche antes del examen, el paciente recibe 30 mL de aceite de ricino o de otro catártico apropiado. A la mañana se administra por VO una porción ordinaria de papilla de harina de trigo cocida bien mezclada con 60 g de BaSO<sub>4</sub>, junto con un poco de azúcar y crema. Luego se indica al paciente que se abstenga de ingerir alimentos. El examen se realiza seis horas después.

# BaSO<sub>4</sub>

- Para exámenes radiológicos del colon: se calienta a temperatura corporal un enema que contenga BaSO<sub>4</sub> y uno o más agentes dispersantes y/o suspensores y se inyecta en el recto desde una altura de 90 a 180 cm. El examen se hace con el radioscopio mientras el líquido penetra en el recto.

# BaSO<sub>4</sub>

- La elevada densidad del BaSO<sub>4</sub> hace difícil que se pueda mantener una suspensión uniforme del producto en el tracto intestinal. Existen preparaciones que incluyen agentes de suspensión como el laurilsulfonato sódico o la metil celulosa. Pero la presencia de concentraciones elevadas de estos agentes de suspensión puede ocasionar una disminución apreciable en la interferencia con los rayos X; si se desea un buen contraste se debe emplear la cantidad mínima de agente de suspensión.



- *Advertencia:* al prescribir BaSO<sub>4</sub> siempre se debe escribir el nombre completo para evitar confusiones con el sulfuro de bario (BaS) o con el sulfito de bario (BaSO<sub>3</sub>), que es venenoso.

# BaSO<sub>4</sub>

- *Valoración:* se utiliza el análisis gravimétrico. Consiste en calcinar una muestra pesada de BaSO<sub>4</sub> y el producto calcinado (BaO) se enfría y se pesa. Mediante la relación estequiométrica se halla el peso y el porcentaje de BaSO<sub>4</sub> en la muestra.





- *Especialidades Farmacéuticas:*

BARIN<sup>®</sup>, BARIOGEL<sup>®</sup>, BARIOTIN<sup>®</sup>,  
SULFOBARINA<sup>®</sup>.



El yodo es otro átomo apropiado para el contraste radiopaco. Se introducen en un compuesto orgánico el máximo número posible de átomos de yodo, y el compuesto que resulta se administra en formas de dosificación convenientes. La inyección de acetriozato sódico se utiliza como radiopaco en anglocardiopatías.



Los aceites yodados se emplean como radiopacos en histerosalpingografías. Se obtienen por reacción del monocloruro de yodo con aceites vegetales. Estos productos contienen 38 – 42% de yodo. El ácido yopánoico se utiliza en las colecistografías. El diatrizoato sódico y el diprotiozato sódico se usan como radiopacos urográficos, administrados por VIV.

Material Permisado por el Autor  
Profe. Sarín Colon