



# SOLUBILIDAD DE ANESTÉSICOS INHALADOS

IRAIDA MORALES DEL-NERO

## INTRODUCCIÓN

### ANESTESIA

#### ¿QUÉ ES?

Ciencia médica para aliviar el dolor de pacientes quirúrgicos antes, durante y después de una intervención

#### EFECTOS

- Analgesia
- Inconsciencia
- Relajación muscular
- Pérdida de actividad refleja

REVERSIBLES Y TEMPORALES

#### Tipos

Vía intravenosa

Vía inhalatoria

### ANESTÉSICOS INHALADOS

#### OBJETIVO

Conseguir una concentración de fármaco óptima y estable en el cerebro ( $P_{cerb}$ )

#### CLASES

- Gases
- Líquidos volátiles

#### MECANISMO

Depresión funcional del SNC

$$P_{cerb} = PA$$

PA = cantidad de fármaco que entra en el organismo

cantidad de fármaco captada por la sangre

Depende de:

- PI
- Ventilación alveolar
- Sistema de ventilación

Depende de:

- Solubilidad
- Gasto cardíaco
- Gradiente de la presión parcial alveolo-venosa

## OBJETIVOS

Conocimiento y comprensión de:

El trayecto anatómico del vapor desde su administración hasta el cerebro

Los factores que determinan la relación entre la concentración de fármaco suministrada y la cerebral

La relevancia de la solubilidad del anestésico y su influencia sobre su farmacocinética, potencia y profundidad de su efecto

## MATERIAL Y MÉTODOS

- Revisión bibliográfica de artículos científicos en la biblioteca de la Universidad Complutense de Madrid y Google Scholar.
- Lectura de libros sobre Anestesia de medicina

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 1. RELACIÓN SOLUBILIDAD-VELOCIDAD DE INDUCCIÓN Y RECUPERACIÓN DE LA ANESTESIA

#### SOLUBILIDAD

Relación de afinidad del vapor entre dos interfaces cuyas presiones se encuentran en equilibrio. Las interfaces pueden ser:

- Gas (en el alveolo)
- Líquido (en la sangre)
- Sólido (en un tejido del organismo)

#### COEFICIENTES DE PARTICIÓN

Describen la afinidad relativa del fármaco por cada una de las fases, según la primera ley de Fick. Son un reflejo de la solubilidad del fármaco en cada una de las fases.

A mayor coeficiente de partición, mayor solubilidad



1

Difusión a favor de gradiente  
Por diferencia entre presiones parciales de fármaco

#### CAPTACIÓN

CAPTACIÓN = GC · gradiente de presión parcial alveolo-venosa · SOLUBILIDAD

#### COEFICIENTE DE PARTICIÓN SANGRE/GAS

Relaciona la cantidad de moléculas de anestésico que encontramos en la fase sanguínea respecto a la cantidad de moléculas que hay en el alveolo. Es propio de cada agente anestésico en particular

#### SOLUBILIDAD EN SANGRE

Agente anestésico	Coefficiente sangre/gas
Desflurano	0,42
Oxido nitroso	0,47
Sevoflurano	0,63
Enflurano	1,4
Halotano	1,8
Metoxiflurano	2,5

Valores temperatura-dependientes Medidos a 37°C

A mayor coeficiente de partición, mayor solubilidad en sangre. Esto implica que una mayor cantidad de fármaco debe disolverse en sangre antes de alcanzar el equilibrio de presiones parciales entre la sangre y el alveolo. Esto tiene un gran impacto en la velocidad de inducción y de recuperación de la anestesia.

Tabla 1: Coeficientes de partición sangre/gas de los anestésicos inhalados

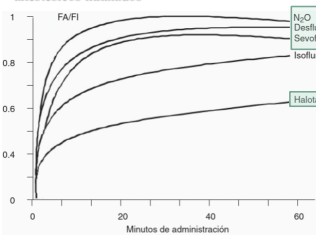


Figura 1: Variaciones de la relación entre FA (fracción alveolar de fármaco) y FI (fracción inspirada) a lo largo del tiempo

El aumento de la concentración de fármaco en el alveolo se da a mayor velocidad en los fármacos menos solubles en sangre

El fármaco con mayor solubilidad tiene una mayor captación a sangre, lo que retrasa el aumento de FA/FI

Cuanto más tarde el fármaco en alcanzar el equilibrio de presiones parciales entre el alveolo y la sangre, más tarde será distribuido desde la sangre a los tejidos corporales, y más tardará en aparecer el efecto

Difusión a favor de gradiente, empezando por los tejidos altamente perfundidos, como el cerebro



2

#### DISTRIBUCIÓN A LOS TEJIDOS

Depende de:

- Riego sanguíneo del tejido
- Coeficiente de partición tejido-sangre
- Gradiente de presión sangre-tejido



3

#### COEFICIENTES DE PARTICIÓN TEJIDOS/SANGRE

#### SOLUBILIDAD DEL FÁRMACO EN CADA TEJIDO

Representa el tiempo necesario para que el equilibrio de presiones parciales de fármaco entre el tejido y la sangre arterial. La captación de fármaco por los tejidos es importante, ya que conseguiremos una cantidad de fármaco estable a nivel cerebral cuando las presiones parciales de fármaco se equilibren en todos los compartimentos corporales.

Agente anestésico	Coefficiente cerebro/sangre
Desflurano	1,1
Oxido nitroso	1,3
Sevoflurano	1,4
Isoflurano	1,4
Enflurano	1,6
Halotano	1,7
Metoxiflurano	1,5

A mayor coeficiente de partición, mayor solubilidad y mayor captación por los tejidos. Esto implica más tiempo hasta alcanzar el equilibrio de presiones parciales entre los tejidos y una inducción y recuperación más prolongada

Tabla 2: Coeficientes de partición cerebro/sangre de los anestésicos inhalados

### 2. RELACIÓN SOLUBILIDAD-POTENCIA

#### CAM = Concentración alveolar mínima

Mínima concentración de anestésico que produce la inmovilidad en el 50% de los sujetos expuestos a un estímulo doloroso

Medida más precisa de la potencia de los anestésicos  
A mayor CAM, menor potencia

#### Regla de Meyer-Overton

Teoría de los lípidos, plantea la estrecha relación entre la afinidad de un fármaco por los lípidos y la potencia su acción depresora del SNC. Tanto las células nerviosas como sus membranas contienen una alta cantidad de lípidos, esto lleva a pensar que el fármaco llega al tejido diana según su solubilidad en los mismos

Agente anestésico	Coefficiente de reparto aceite/gas	CAM / atm
Desflurano	18,7	0,06
Oxido nitroso	1,4	1,04
Sevoflurano	47,2	0,0205
Isoflurano	90,8	0,0115
Enflurano	96,5	0,0168
Halotano	224	0,0074
Metoxiflurano	970	0,0016

La CAM es inversamente proporcional a la potencia del fármaco. Tanto en perros como en humanos, el fármaco más liposoluble es el más

A mayor coeficiente de reparto aceite/gas, mayor liposolubilidad y menor CAM, es decir, mayor potencia del efecto.

Tabla 3: Coeficientes de reparto aceite/gas de los anestésicos inhalados a 37°C y sus potencias en humanos

## BIBLIOGRAFÍA

- Miller R. Anestesia. Barcelona: Doyma; 1993. 43-219
- Barash P, Cullen B, Stoelting R, Cahalan M, Stock M, Ortega R et al. Clinical anesthesia
- Gomar Sancho C. Fundamentos Farmacológicos de los Anestésicos Inhalatorios: 2020

## CONCLUSIONES

- 1) La solubilidad es una propiedad fisicoquímica característica de cada uno de los anestésicos inhalados. Juega un papel decisivo en la práctica anestésica, ya que influye tanto en la velocidad de inducción y recuperación del estado anestésico, así como en la potencia del efecto que efecto el fármaco
- 2) Los anestésicos inhalados cuyo coeficiente de partición sangre/gas es menor, es decir, los menos solubles en sangre, son los que presentan una mayor velocidad de inducción y recuperación de la anestesia.
- 3) Los fármacos más potentes, aquellos cuyo CAM es menor y, por tanto, es necesaria una mayor cantidad de fármaco para anestesiarse al paciente, son los más liposolubles.