

Nombre: Frida Citlali Hernández Pérez

Materia: Fisiología

Catedrático: Dr. Samuel Esquí Fonseca Fierro

Fisiología respiratoria: Cap. 41 y 42

Fecha: 12/06/2020

41. Transporte de oxígeno y dióxido de carbono en la sangre y los líquidos tisulares

Transporte de oxígeno de los pulmones a los tejidos del organismo

Difusión de oxígeno de los alvéolos a la sangre capilar pulmonar

La P_{O_2} del O_2 gaseoso del alvéolo es en promedio de 104 mmHg, mientras que la P_{O_2} de la sangre venosa que entra en el capilar pulmonar en su extremo arterial es en promedio de solo 40 mmHg

La diferencia inicial de presión que hace que el O_2 difunda hacia el capilar pulmonar es de 104 – 40, o 64 mmHg.

Transporte de oxígeno en la sangre arterial

Flujo de derivación, significa que la sangre se deriva y no atraviesa las zonas de intercambio gaseoso.

La P_{O_2} de la sangre que pasa por la derivación es aproximadamente la de la sangre venosa sistémica normal

Mezcla venosa de sangre

La P_{O_2} de la sangre disminuye hasta aproximadamente 95 mmHg

El aumento del flujo sanguíneo eleva la P_{O_2} del líquido intersticial

Si las células utilizan para el metabolismo más O_2 de lo normal, la P_{O_2} del líquido intersticial se reduce.

Equilibrio entre: 1) la velocidad del transporte del O_2 en la sangre hacia los tejidos, y 2) la velocidad a la que los tejidos utilizan el O_2 .

La P_{O_2} intracelular de los tejidos periféricos siempre es más baja que la P_{O_2} de los capilares periféricos.

En la cadena de transporte de gases el CO_2 difunde en una dirección exactamente opuesta a la difusión del O_2

El CO_2 puede difundir aproximadamente 20 veces más rápidamente que el O_2

El flujo sanguíneo capilar tisular y el metabolismo tisular afectan a la de una manera totalmente opuesta a su efecto sobre la P_{O_2} tisular.

El oxígeno es transportado hacia los tejidos por la hemoglobina

P_{O_2} elevada= O_2 se une a la hemoglobina. P_{O_2} baja= O_2 se libera de la hemoglobina.

Por cada 100 ml de sangre, y cada gramo de hemoglobina se puede unir a un máximo de 1,34 ml de O_2 .

La cantidad total de O_2 unido a la hemoglobina en la sangre arterial sistémica normal, cuando atraviesa los capilares tisulares esa cantidad se reduce en promedio a 14,4 ml.

Coefficiente de utilización: 25% de la hemoglobina oxigenada cede su O_2 a los tejidos. Puede aumentar hasta el 75-85% durante el ejercicio.

La hemoglobina amortigua la P_{O_2} tisular

La hemoglobina ayuda a mantener una P_{O_2} casi constante en los tejidos

La hemoglobina normalmente establece un límite superior de la P_{O_2} en los tejidos de aproximadamente 40 mmHg.

Factores que desplazan la curva de disociación oxígeno-hemoglobina

Cuando la sangre se hace ligeramente ácida. Un aumento del pH desde el valor normal de 7,4 hasta 7,6. El aumento de la concentración de CO_2 ; el aumento de la temperatura sanguínea, y el aumento de la concentración de 2,3-bisfosfoglicerato.

Efecto Bohr

Cuando la sangre atraviesa los tejidos, el CO_2 difunde desde las células tisulares hacia la sangre. Esta difusión aumenta la P_{CO_2} sanguínea, lo que a su vez eleva la concentración sanguínea del H_2CO_3 y de los iones hidrógeno

Uso metabólico del oxígeno por la célula

Es necesaria una baja presión de O_2 en las células para que se produzcan las reacciones químicas intracelulares normales.

El principal factor limitante es la concentración de ADP en las cels.

En condiciones de funcionamiento normales, la velocidad de utilización del O_2 por las células está controlada en último término por la velocidad del gasto energético en el interior de las células.

Transporte del dióxido de carbono en la sangre

Formas químicas en que se transporta el dióxido de carbono

El CO₂ difunde desde las células de los tejidos en forma de CO₂ molecular

Transporte del dióxido de carbono en estado disuelto

Transporte del dióxido de carbono en forma de ion bicarbonato

El CO₂ disuelto en la sangre reacciona con el agua para formar ácido carbónico.

Anhidrasa carbónica: cataliza la reacción entre el CO₂ y el agua y acelera su velocidad de reacción.

El ácido carbónico que se ha formado en los eritrocitos se disocia en iones hidrógeno y bicarbonato

Proteína transportadora de bicarbonato-cloruro: transporta estos dos iones en direcciones opuestas y a velocidades rápidas

Compuesto carbaminohemoglobina: el CO₂ reacciona directamente con el radical amino de la molécula de hemoglobina.

El CO₂ se libera fácilmente hacia los alvéolos, en los que la Pco₂ es menor que en los capilares pulmonares.

Efecto Haldane: Cuando el oxígeno se une a la hemoglobina se libera dióxido de carbono para aumentar el transporte de dióxido de carbono.

42. Regulación de la respiración

Centro respiratorio

Grupo respiratorio dorsal de neuronas: control de la inspiración y del ritmo respiratorio

NTS es la terminación sensitiva de los nervios vago y glossofaríngeo, que transmiten señales sensitivas hacia el centro respiratorio.

La señal inspiratoria es una señal en rampa. Se controlan dos características de la rampa inspiratoria: 1. Control de la velocidad de aumento de la señal en rampa. 2. Control del punto limitante en el que se interrumpe súbitamente la rampa

Grupo respiratorio ventral de neuronas: funciones en la inspiración y la espiración

- Las neuronas del grupo permanecen casi totalmente inactivas durante la respiración tranquila normal.
- Las neuronas respiratorias no parecen participar en la oscilación rítmica básica que controla la respiración.
- Cuando el impulso respiratorio para aumentar la ventilación pulmonar se hace mayor de lo normal, la zona respiratoria ventral contribuye también al impulso respiratorio adicional.
- La estimulación eléctrica de algunas de las neuronas de grupo ventral produce la inspiración, mientras que la estimulación de otras produce la espiración.

Un centro neumotáxico limita la duración de la inspiración y aumenta la frecuencia respiratoria

Controlar el punto de desconexión de la rampa inspiratoria, controlando de esta manera la duración de la fase de llenado del ciclo pulmonar

Limita la inspiración

Receptores de distensión

Transmiten señales a través de los vagos hacia el grupo respiratorio dorsal de neuronas cuando los pulmones están sobre distendidos.

Reflejo de insuflación de Hering-Breuer.

Aumenta la frecuencia de la respiración

Control químico de la respiración

Control químico directo de la actividad del centro respiratorio por el CO₂ y los iones hidrógeno

Zona quimiosensible, sensible a las modificaciones tanto de la Pco₂ sanguínea como de la concentración de iones hidrógeno, y excita a las demás porciones del centro respiratorio.

Las neuronas detectoras de la zona quimiosensible son excitadas especialmente por los iones hidrógeno.

El CO₂ estimula la zona quimiosensible, el CO₂ atraviesa la barrera hematoencefálica.

Los cambios en el O₂ tienen un efecto directo pequeño en el control del centro respiratorio.

Las modificaciones de la concentración de O₂ no tienen prácticamente ningún efecto directo sobre el propio centro respiratorio para alterar el impulso respiratorio

Sistema de quimiorreceptores periféricos para controlar la actividad respiratoria: función del oxígeno en el control respiratorio

Son importantes para detectar modificaciones del O₂ de la sangre, también responden en menor grado a modificaciones de las concentraciones de CO₂ y de iones hidrógeno

Los quimiorreceptores transmiten señales nerviosas al centro respiratorio del encéfalo para contribuir a la regulación de la actividad respiratoria.

Concentración de oxígeno en la sangre arterial disminuye por debajo de lo normal se produce una intensa estimulación de los quimiorreceptores.

Un aumento tanto de la concentración de CO₂ como de la concentración de iones hidrógeno también excita los quimiorreceptores y de esta manera aumenta indirectamente la actividad respiratoria

Células glómicas: establecen sinapsis directa o indirectamente con las terminaciones nerviosas.

Actúan como quimiorreceptores y después estimulan las terminaciones nerviosas

Aclimatación: en un plazo de 2 a 3 días, el centro respiratorio del tronco encefálico pierde aproximadamente cuatro quintos de su sensibilidad a las modificaciones de la Pco₂ y de los iones hidrógeno.