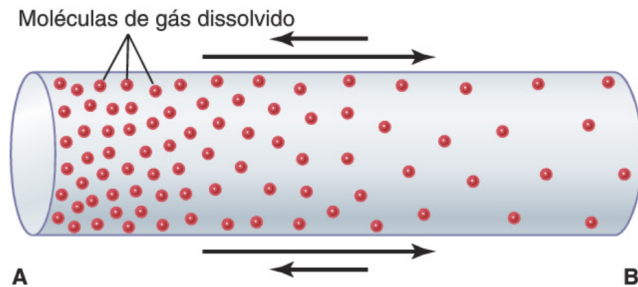


Fisiologia: Pressões parciais e transporte de gases - Maria Rita Bessa XXVII

- * a pressão parcial corresponde a força total que cada gás, isoladamente, exerce contra as paredes do recipiente em que está
- * as moléculas da área de alta pressão, por serem mais numerosas, têm a probabilidade maior de se moverem para a área de baixa pressão



ex.: quanto maior a pressão parcial do oxigênio no alvéolo, maior será sua tendência a atravessar a membrana alvéolo-capilar para atingir o sangue

* o ar alveolar não tem as mesmas concentrações do ar atmosférico porque é substituído apenas parcialmente pelo ar atmosférico a cada respiração, o oxigênio é absorvido constantemente pelo sangue pulmonar do ar alveolar, o dióxido de carbono se difunde constantemente do ar pulmonar para os alvéolos e o ar atmosférico seco que entra nas vias respiratórias é umidificado

Tabela 39-1 Pressões Parciais dos Gases Respiratórios Quando Entram e Saem dos Pulmões (no Nível do Mar)

Ar Atmosférico* (mmHg)		Ar Umidificado (mmHg)		Ar Alveolar (mmHg)		Ar Expirado (mmHg)	
N ₂	597,0	(78,62%)	563,4	(74,09%)	569,0	(74,9%)	566,0 (74,5%)
O ₂	159,0	(20,84%)	149,3	(19,67%)	104,0	(13,6%)	120,0 (15,7%)
CO ₂	0,3	(0,04%)	0,3	(0,04%)	40,0	(5,3%)	27,0 (3,6%)
H ₂ O	3,7	(0,50%)	47,0	(6,20%)	47,0	(6,2%)	47,0 (6,2%)
TOTAL	760,0	(100,0%)	760,0	(100,0%)	760,0	(100,0%)	760,0 (100,0%)

* a lenta substituição do ar alveolar é de particular importância para evitar mudanças repentinas nas concentrações de gases no sangue como aumentos e quedas excessivas da oxigenação tecidual, da concentração tecidual de dióxido de carbono e do pH tecidual: mesmo após 16 respirações, o excesso de gás presente nos alvéolos não foi renovado completamente

Concentração de oxigênio e pressão parcial nos alvéolos

* a concentração e pressão parcial do oxigênio nos alvéolos são controladas pela (1) intensidade de absorção de oxigênio pelo sangue e (2) pela intensidade de entrada de novo oxigênio pelo processo ventilatório

* na intensidade ventilatória normal de 4,2L/min e com consumo de oxigênio de 250 mL/min, o ponto operacional normal é o A na figura

* durante o exercício moderado, 1000mL de oxigênio estão sendo absorvidos por minuto, precisando a intensidade de ventilação aumentar quatro vezes para manter a P_{O_2} alveolar no valor normal de 104 mmHg

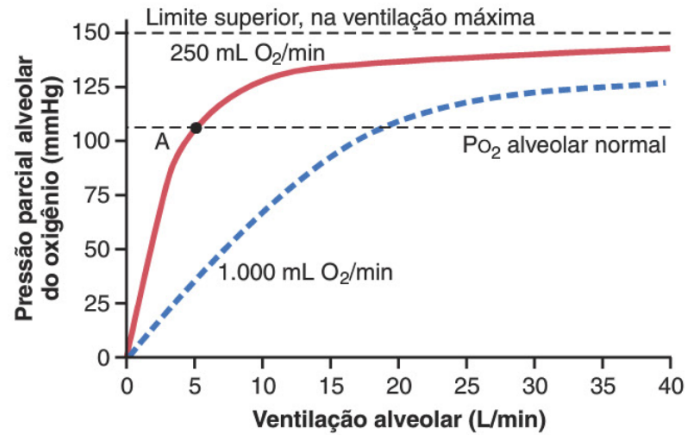


Figura 39-4 Efeito da ventilação alveolar na P_{O_2} alveolar, em duas intensidades de absorção de oxigênio dos alvéolos — 250 mL/min e 1.000 mL/min. O ponto A é o ponto operacional normal.

Concentração de dióxido de carbono e pressão parcial nos alvéolos

* o ponto A na figura corresponde ao operacional da P_{CO_2} , em que a excreção normal de CO_2 é de 200mL/min na intensidade normal de ventilação alveolar é 4,2L/min

* a P_{CO_2} aumenta diretamente na proporção da excreção de dióxido de carbono e diminui inversamente na proporção da ventilação alveolar

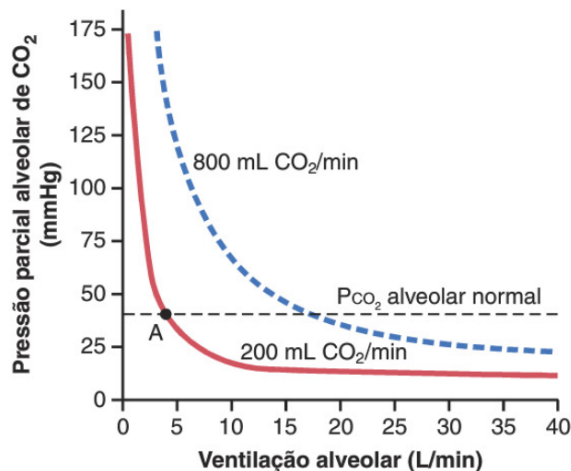


Figura 39-5 Efeito da ventilação na P_{CO_2} alveolar em duas intensidades de excreção de dióxido de carbono do sangue — 800 mL/min e 200 mL/min. O ponto A é o ponto operacional normal.

* o ar expirado é a combinação de ar do espaço morto e do ar alveolar

* a figura mostra as variações progressivas das pressões parciais de oxigênio e dióxido de carbono, no ar expirado, durante o curso da respiração

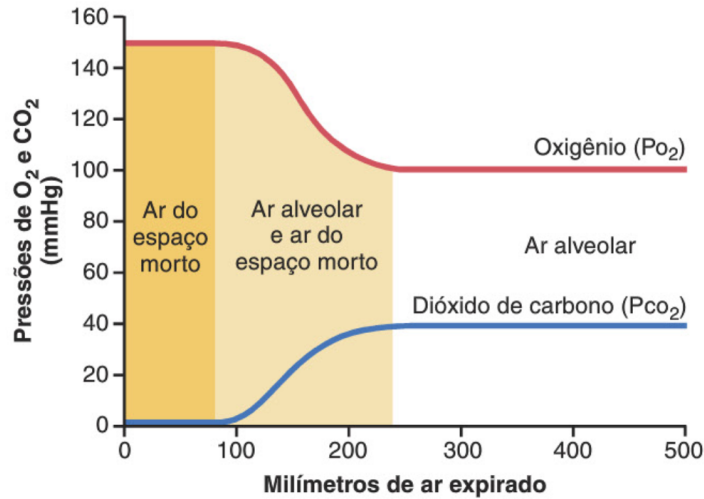


Figura 39-6 Pressões parciais de oxigênio e dióxido de carbono, nas diversas porções do ar expirado normal.

Unidade respiratória

* composta pelo bronquíolo respiratório, ductos alveolares, átrios e alvéolos

* existem cerca de 300 milhões de alvéolos nos dois pulmões

* entre os alvéolos existe uma malha quase sólida de capilares interconectados → "lâmina" de fluxo sanguíneo

* a troca gasosa entre o ar alveolar e o sangue pulmonar se dá através das membranas de todas as porções terminais dos pulmões, conhecidas coletivamente como **membrana respiratória**

Membrana respiratória

* dotada de camadas:

- ⇒ camada de líquido que reveste o alvéolo e contém surfactante
- ⇒ epitélio alveolar
- ⇒ membrana basal do epitélio alveolar
- ⇒ espaço intersticial (entre o epitélio alveolar e a membrana capilar)
- ⇒ membrana basal do capilar
- ⇒ membrana endotelial capilar

* os fatores que determinam a rapidez com que um gás atravessará a membrana são (1) a espessura da membrana (qualquer fator que aumente a sua espessura por mais de duas a três vezes da normal pode interferir com a troca respiratória normal de gases), (2) a área superficial da membrana (se diminuída

compromete a troca gasosa), (3) o coeficiente de difusão do gás (depende da solubilidade do gás na membrana e seu peso molecular) e (4) a diferença de pressão através da membrana respiratória

* no caso do oxigênio, a pressão alveolar é maior do que a pressão desse gás no sangue, tendendo a sua difusão dos alvéolos para o sangue

* no caso do dióxido de carbono, a pressão alveolar é menor do que a pressão desse gás no sangue, tendendo a sua difusão do sangue para os alvéolos

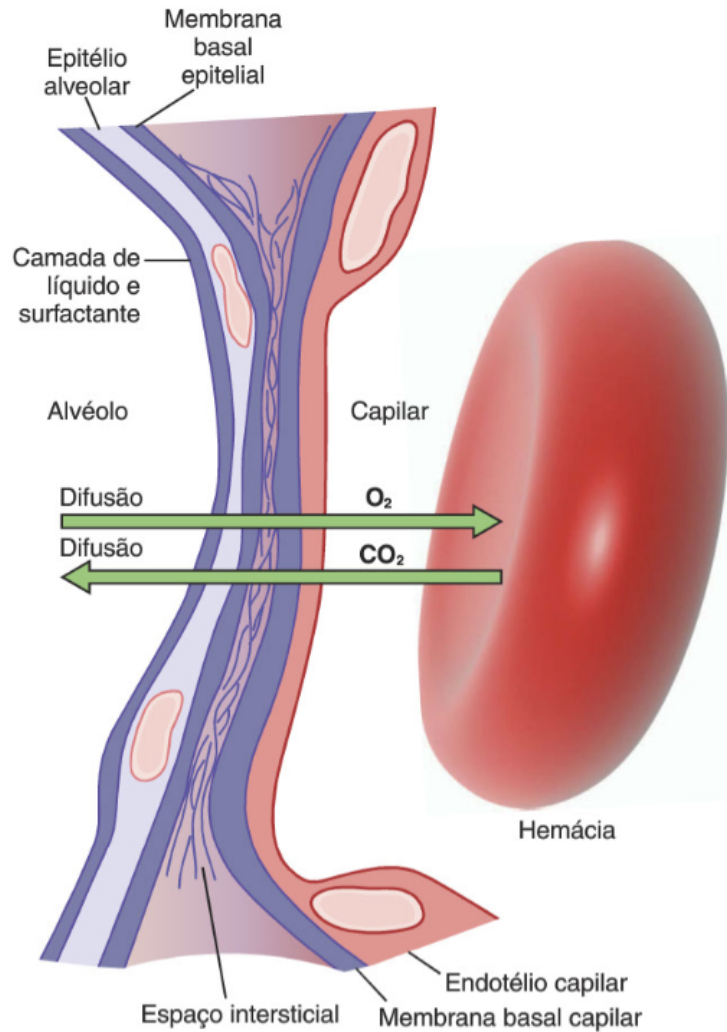


Figura 39-9 Ultraestrutura da membrana respiratória alveolar, mostrada em corte transversal.

Efeito da altitude sobre a PpO_2



Ao nível do mar - Pressão atmosférica = 760 mmHg

$$\begin{aligned} P_{atm} &= 760 \text{ mmHg} \\ P_{pO_2} &= 760 \times 0,2094 \\ &159 \text{ mmHg} \end{aligned}$$



6000 m de altitude - Pressão atmosférica = 380 mmHg

$$\begin{aligned} P_{atm} &= 380 \text{ mmHg} \\ P_{pO_2} &= 380 \times 0,2094 \\ &79,57 \text{ mmHg} \end{aligned}$$