

Fisiologia: Circulação pulmonar - Maria Rita Bessa XXVII

- * o pulmão tem duas circulações: (1) **circulação de alta pressão e fluxo baixo**, que corresponde ao suprimento das artérias brônquicas, ramos da aorta torácica e (2) **circulação de baixa pressão e fluxo elevado**, que corresponde ao sangue desoxigenado levado aos pulmões por meio das artérias pulmonares

Vasos pulmonares

- * todas as artérias pulmonares, mesmo as menores artérias e arteríolas, têm **alto diâmetro, além de serem vasos finos e distensíveis, permitindo à árvore pulmonar uma grande complacência**
- * **essa grande complacência permite que as artérias pulmonares acomodem o volume sistólico do VD**

Vasos brônquicos

- * **correspondem aos vasos que levam sangue oxigenado aos pulmões** e suprem os tecidos de suporte, os septos e os grandes e pequenos brônquios
- * depois de passar pelos tecidos, **esse sangue é drenado pelas veias pulmonares para o AE, em vez de voltar para o AD**

Vasos linfáticos

- * começam nos espaços de TC que circundam os bronquíolos terminais → hilo do pulmão → ducto linfático torácico direito

Pressões no sistema pulmonar

- * a **pressão sistólica do VD** de um ser humano normal é em média 25 mmHg, e a **pressão diastólica do VD** é em média cerca de 0 a 1 mmHg
 - * **a pressão pulmonar sistólica** (essencialmente igual a do VD na sístole) é em média 25 mmHg e a **pressão pulmonar diastólica** é em média 8 mmHg, sendo a **pressão arterial pulmonar média** de 15mmHg
 - * **a pressão capilar pulmonar** é em média 7 mmHg
- ! esse valor é quase correto, **uma vez que a pressão média do AE é de cerca de 2 mmHg e a pressão arterial pulmonar média é cerca de 15 mmHg, devendo situar-se entre esses valores**
- * a **pressão média no átrio esquerdo** e nas principais **veias pulmonares** é cerca de 2 mmHg, variando de 1 a 5 mmHg

Volume sanguíneo nos pulmões

- * o **volume sanguíneo dos pulmões** corresponde a 450mL
- * **70mL** ficam localizados nos capilares, e o restante é dividido igualmente entre as artérias e veias pulmonares
- * uma **hemorragia** derivada da perda de sangue pela circulação sistêmica pode ser compensada pelo desvio automático do sangue dos pulmões para os vasos sistêmicos

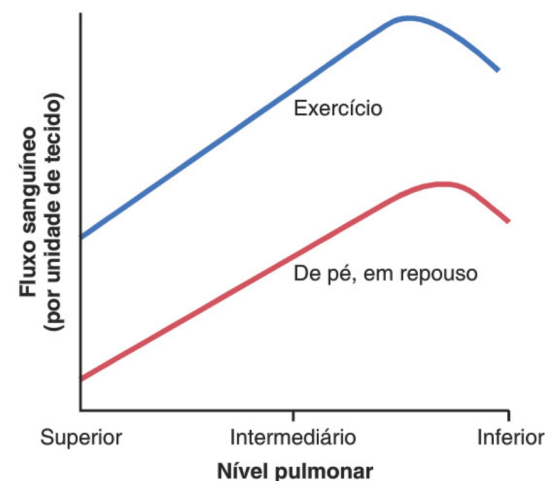
Regulação do fluxo sanguíneo pulmonar

- * **quando a concentração de oxigênio nos alvéolos cai mais do que o normal, os vasos sanguíneos adjacentes se contraem, aumentando a resistência vascular**
- * **essa vasoconstrição em alvéolos mal ventilados permite que o sangue flua para outras áreas dos pulmões que estejam mais bem areadas**

Fluxo regional

* a pressão arterial pulmonar na porção mais superior do pulmão da pessoa em pé é aproximadamente 10 mmHg (25 mmHg, no nível cardíaco menos 15 mmHg de diferença da pressão hidrostática), e a pressão na porção mais inferior dos pulmões é aproximadamente 8 mmHg menor

* na posição ereta em repouso, existe pouco fluxo no topo do pulmão, mas um fluxo aproximadamente cinco vezes maior na porção inferior



Zonas do fluxo sanguíneo pulmonar

* os capilares, nas paredes alveolares, são distendidos pela pressão arterial em seu interior, mas simultaneamente, são comprimidos pela pressão do ar alveolar sobre suas paredes externas

* toda vez que a pressão alveolar for maior que a pressão capilar pulmonar, os capilares se fecham, e o fluxo sanguíneo é interrompido

Zona 1: ausência de fluxo sanguíneo, durante todas as partes do ciclo cardíaco

* a pressão capilar alveolar local, nesta área do pulmão, nunca se eleva acima da pressão do ar alveolar

Zona 2: fluxo sanguíneo intermitente

* somente durante os picos da pressão arterial pulmonar (pressão sistólica)

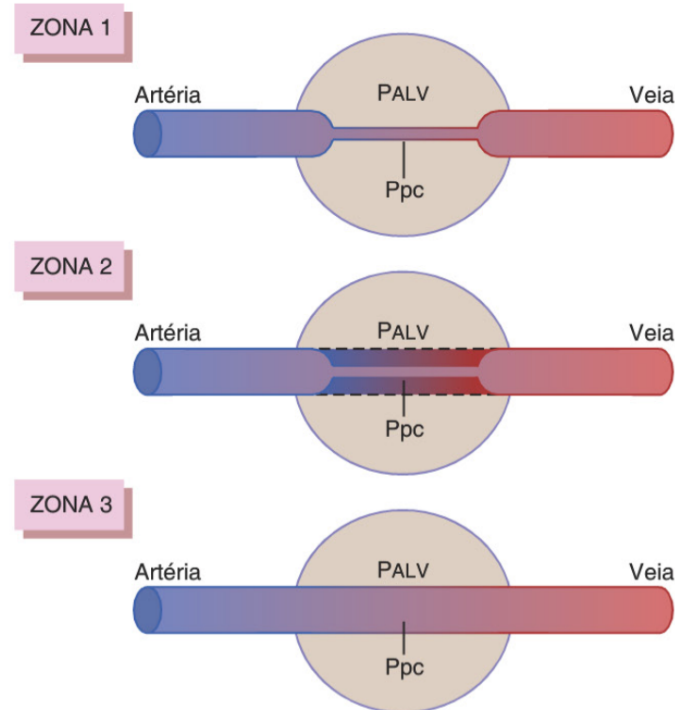
* interrupção durante a sístole

* nos ápices pulmonares

Zona 3: fluxo sanguíneo contínuo

* a pressão capilar alveolar permanece sempre maior que a pressão do ar alveolar

* em todas as áreas inferiores do pulmão e quando a pessoa está deitada (nenhuma parte do pulmão está mais de alguns centímetros acima do nível do coração)



Troca de líquidos nos capilares pulmonares

* existe um fluxo contínuo de líquido dos capilares pulmonares para os espaços intersticiais, e, exceto por uma quantidade que se evapora nos alvéolos, esse líquido é bombeado de volta

	mmHg
<i>Forças que tendem a causar influxo de líquido oriundo dos capilares e na direção do interstício pulmonar:</i>	
Pressão capilar	7
Pressão coloidosmótica do líquido intersticial	14
Pressão negativa do líquido intersticial	8
TOTAL DA FORÇA PARA FORA	29
<i>Forças que tendem a causar a absorção de líquido pelos capilares:</i>	
Pressão coloidosmótica do plasma	28
TOTAL DA FORÇA PARA DENTRO	28

* as forças normais, direcionadas para fora, são maiores do que as forças direcionadas para dentro, gerando pressão de filtração média na membrana capilar pulmonar

Edema pulmonar

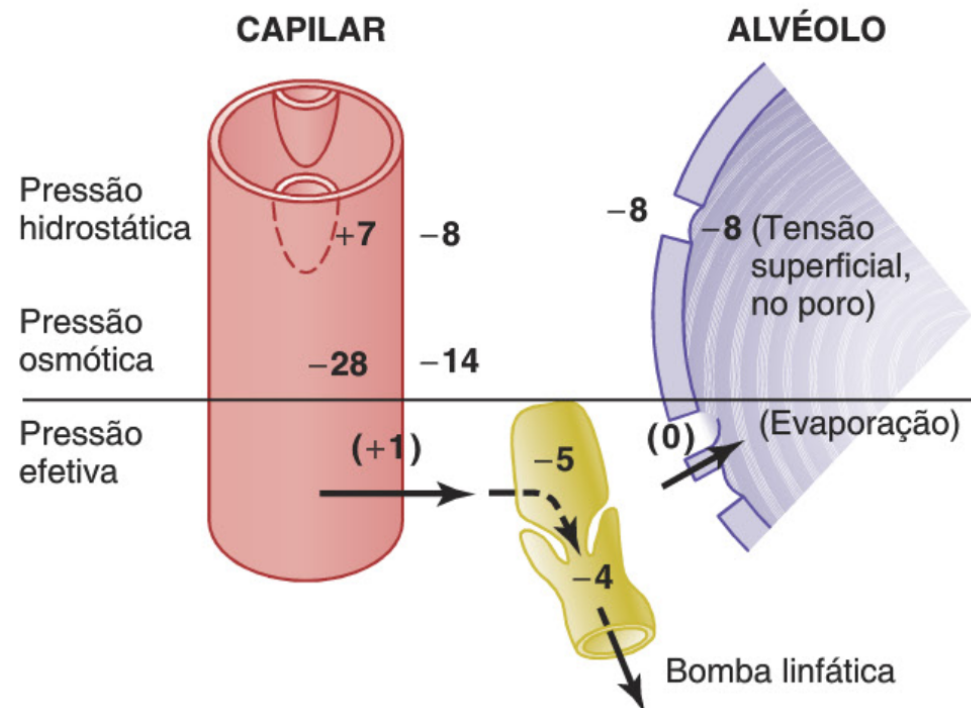
* causado por qualquer fator que aumente a filtração de líquidos para fora dos capilares pulmonares ou que impeça o funcionamento dos linfáticos pulmonares

* provoca o aumento da pressão do líquido intersticial pulmonar, que passe da faixa negativa para a positiva

* enchimento dos espaços intersticiais pulmonares e dos alvéolos, com grande quantidade de líquido livre

* causas mais comuns: (1) insuficiência cardíaca esquerda, com grandes elevações da pressão venosa pulmonar e (2) lesão das membranas dos capilares pulmonares causada por infecções ou pela inalação de substâncias tóxicas

Pressões que Causam o Movimento de Líquido



um capilar pulmonar, alvéolo pulmonar e capilar linfático, drenando o espaço intersticial entre o capilar sanguíneo e o alvéolo

* a pressão capilar pulmonar deverá se elevar do nível normal de 7 mmHg para mais de 28 mmHg para causar um edema pulmonar, gerando um fator de segurança agudo contra o edema pulmonar de 21 mmHg

* em casos de aumento da pressão capilar pulmonar, esta pode ser compensada pela maior filtração dos vasos linfáticos ali presentes