



ENVELHECIMENTO

curso • **Fisiologia respiratória**

• INTRODUÇÃO

A principal função dos pulmões é proporcionar trocas de oxigênio e gás carbônico de forma adequada. Contudo, existem condições provocadas por hábitos ou ambientes especiais que alteram a função pulmonar, podendo comprometê-la. Neste material, iremos entender as alterações que ocorrem na progressão do envelhecimento e alteram funções no sistema respiratório nesse período da vida.

• O ENVELHECIMENTO NO SISTEMA RESPIRATÓRIO

Durante o envelhecimento ocorrem algumas alterações funcionais no sistema respiratório, na maioria das vezes por sofrer impacto do envelhecimento do sistema ósseo e muscular. É importante saber que existe o processo de envelhecimento/ senescência que é um processo fisiológico natural de envelhecimento e o que é chamado de senilidade, um processo patológico de envelhecimento. As principais insuficiências causadas pelo envelhecimento/ senescência envolvem a capacidade ventilatória e as respostas ventilatórias, especialmente durante o exercício, e resultam em descompasso entre a ventilação anormal e a perfusão normal.

Considerando as alterações naturais que ocorrem no processo de envelhecimento, a maioria delas se relaciona a três principais eventos fisiológicos desse sistema:

- 1) Redução progressiva da complacência da parede torácica
- 2) Redução do recolhimento elástico do pulmão
- 3) Redução da forma dos músculos respiratórios



• REDUÇÃO DA COMPLACÊNCIA DA PAREDE TORÁCICA E DO RECOLHIMENTO ELÁSTICO DO PULMÃO

A complacência pulmonar reflete a capacidade dos pulmões de se expandir e assim acomodar grandes volumes a cada aumento de pressão transpulmonar, esta, aumenta no processo de envelhecimento. Já a complacência da parede torácica fica reduzida. A diminuição da complacência da parede torácica envolve:

1) Comprometimento arcabouço ósseo

Desvios na região da coluna (como cifose e escoliose) também comprometem o sistema respiratório, que estão relacionadas ao comprometimento ósseo e impactam na mecânica respiratória.

2) Complacência do compartimento diafragma-abdome

A elasticidade pulmonar é a capacidade que os pulmões têm de resistir à força externa e retornar à sua conformação. Com a idade, a retração elástica do tecido pulmonar diminui, isso facilita a expansão pulmonar durante a respiração profunda. Isso poderia aumentar a capacidade pulmonar total, contudo, devido à rigidez da parede torácica durante o envelhecimento, o esforço inspiratório máximo não é capaz de alcançar alto volume pulmonar. De forma geral há um acúmulo de volume no pulmão e conseqüente aumento do volume residual, assim como elevação da capacidade residual funcional e maior trabalho respiratório.

Também contribui para o enrijecimento da caixa torácica alterações degenerativas em articulações como calcificação das cartilagens costais e junções condroesternais.



• PREJUÍZO AOS MÚSCULOS RESPIRATÓRIOS

Além de perda da musculatura respiratória, ocorre perda da musculatura postural. São alterações musculares observadas durante o envelhecimento:

1) Diminuição da força muscular

2) Diminuição da resistência à fadiga (Relacionadas à perda muscular e alterações de arcabouço)

Com isso, os idosos apresentam diminuição da pressão inspiratória máxima (PI_{máx}), em decorrência da fraqueza dos músculos inspiratórios, e diminuição da pressão expiratória máxima (PE_{máx}) devido à redução da força dos músculos abdominais e intercostais

• A TROCA GASOSA

Com a idade, a troca gasosa permanece bem preservada. Contudo a difusão gasosa diminui, provavelmente como resultado da redução da área de superfície alveolar, ocorrendo também maior heterogenicidade da relação ventilação-perfusão.

Resumo das principais alterações respiratórias que aparecem com o envelhecimento:

↓ Complacência torácica

↑ Complacência pulmonar

↓ Força dos músculos respiratórios

↓ Capacidade vital

↑ Volumes residuais



↓ VEF1(1ºsegundo de respiração forçada)/CVF (capacidade vital forçada)

↓ Fluxo expiratório

↑ Gradiente AVO₂ (Gradiente arteriovenoso de oxigênio)

↓paO₂ (Pressão pulmonar de oxigênio arterial)

↓Difusão pulmonar CO₂

↓Sensibilidade respiratória (hipóxia:baixa concentração de O₂ no sangue; hiper-capnia: alta concentração de CO₂ no sangue)

↓ Eficácia da tosse

↓ Capacidade de limpeza mucociliar

Também é importante saber que:

- A diminuição da função pulmonar e alterações morfológicas relacionadas com a idade ocorrem paralelamente a observações bioquímicas de elastina do pulmão, o que poderia explicar algumas das anormalidades funcionais devido à alteração na produção de proteínas pelos fibroblastos.
- O envelhecimento também está associado à composição corporal do idoso, que tende a ganhar peso progressivamente até em torno de 70 anos, diminuindo após essa idade e apresentando uma redistribuição de gordura corporal das extremidades para a área visceral, podendo interferir no sistema respiratório.
- O envelhecimento do sistema imunológico também tem grande impacto no envelhecimento do sistema respiratório. Estudos mostram que o envelhecimento das células imunológicas residentes e sistêmicas leva a um ambiente pró-inflamatório no trato respiratório e a uma capacidade re-



duzida de combater doenças infecciosas.

- Essas alterações se intensificam quando associadas a fatores agravantes como tabagismo, poluição e doenças progressas.

