

L'APPARATO RESPIRATORIO

L'apparato respiratorio è deputato a una delle funzioni organiche vitali dell'organismo: la **RESPIRAZIONE**.

Si intende per respirazione l'insieme dei processi fisico-chimici che permettono gli scambi gassosi tra l'ambiente esterno e i tessuti.

L'apparato respiratorio ha un ruolo essenziale nel rifornimento di ossigeno a tutti i tessuti viventi dell'organismo e nell'allontanamento dell'anidride carbonica, prodotta dai processi metabolici di ossidazione. Le sue funzioni principali sono:

- a) inspirazione ed espirazione (ventilazione polmonare);
- b) scambio gassoso nei polmoni (passaggio dell'ossigeno dagli alveoli polmonari al sangue, e dell'anidride carbonica dal sangue agli alveoli);
- c) trasporto dei gas respiratori (trasporto dell'ossigeno attraverso il sangue ai tessuti, e dell'anidride carbonica dai tessuti ai capillari).
- d) metabolismo nei tessuti.

A seconda del livello al quale si verificano tali scambi, si parla di respirazione interna ed esterna.

Gli organi che compongono l'apparato respiratorio sono: le vie respiratorie e i polmoni.

Le vie respiratorie, cioè gli organi che permettono il passaggio dell'aria, sono: il naso e la cavità orale, la faringe, la laringe, la trachea, i bronchi, gli alveoli polmonari. Tra essi funzione importantissima riveste la cavità nasale in quanto la sua struttura permette di purificare l'aria inspirata, di riscaldarla, d'umidirla (impedendo l'irritazione delle altre vie respiratorie), di rafforzare la muscolatura respiratoria attraverso la maggiore resistenza che oppone. Per questo l'atleta deve essere allenato a respirare il più possibile con il naso.

I polmoni hanno una forma conica e riempiono la maggior parte dello spazio toracico.

Gli alveoli polmonari sono composti da uno strato di tessuto molto sottile e formano la massa principale del tessuto polmonare.

La ventilazione polmonare, cioè il continuo afflusso e deflusso di aria nei polmoni, si divide in inspirazione ed espirazione. Il movimento dell'aria dipende dalla differenza di pressione: l'aria dall'esterno penetra all'interno dei polmoni solo se in essi vi è una minore pressione. D'altra parte, l'espulsione dell'aria avviene solo se la pressione dei polmoni è superiore a quella dell'aria esterna. Questa differenza di pressione all'interno dei polmoni è provocata dai movimenti respiratori. I movimenti delle costole sono prodotti dalla contrazione ritmica dei muscoli respiratori che modificano la capacità della gabbia toracica.

Durante l'inspirazione, tutti i diametri del torace aumentano, orizzontalmente e verticalmente. L'aumento dipende dalla forza dell'inspirazione. L'aumento del diametro verticale della gabbia toracica è provocato principalmente dall'appiattimento del diaframma (muscolo piatto che separa la cavità toracica da quella addominale). L'aumento del diametro orizzontale avviene invece per contrazione dei muscoli intercostali esterni, che sollevano le costole e contemporaneamente le fanno ruotare leggermente verso fuori. Mediante la dilatazione dello spazio toracico, si ottiene un maggiore spazio respiratorio, che crea una diminuzione di pressione, che provoca l'aspirazione dell'aria nelle vie respiratorie.

Nell'espiazione, le costole tornano alla loro posizione iniziale, sia per il loro peso, sia per l'elasticità della gabbia toracica; contemporaneamente si rilassa il diaframma, in modo che questo ritorna nella sua posizione di riposo nella gabbia toracica. Questi processi, che si svolgono passivamente, provocano una diminuzione della cavità toracica, in modo tale che l'aria viene espirata a causa della maggiore pressione interna.

Tutti i meccanismi della respirazione avvengono in modo coordinato, e si accentuano durante lo sforzo fisico.

La regolazione nervosa della respirazione è estremamente complessa. Infatti, i muscoli respiratori sono tutti muscoli striati volontari. Ciò significa che è possibile contrarli volontariamente aumentando la frequenza degli atti respiratori (iperpnea), o arrestare la respirazione (apnea). Tuttavia, il tempo di apnea è molto limitato; la respirazione riprende indipendentemente dal nostro tentativo di bloccarla; la stessa cosa succede per l'iperpnea. Dopo pochi minuti la respirazione riprende il suo ritmo regolare. Da ciò consegue che deve esserci una parte del sistema nervoso preposta a regolare il ritmo e la frequenza respiratoria autonomamente dal controllo volontario. La respirazione è controllata, oltre che dai centri nervosi superiori, anche da processi chimici innescati dal livello dell'anidride carbonica e dell'ossigeno nel sangue. Nei polmoni avviene un continuo scambio gassoso. Il passaggio dell'ossigeno dagli alveoli polmonari ai vasi sanguigni, e dell'anidride carbonica dai capillari agli alveoli polmonari.

Lo scambio gassoso nei polmoni conclude quella che normalmente si chiama respirazione. A questo punto è il sangue ad assumere la funzione di trasporto dei gas, cioè il trasporto dell'ossigeno ai tessuti e dell'anidride carbonica dai tessuti agli alveoli polmonari. L'ossigeno che arriva nel sangue passa ai globuli rossi e forma un legame chimico con l'emoglobina (proteina presente nei globuli rossi che è appunto responsabile del trasporto dei gas); la possibilità di trasporto di ossigeno dipende quindi dal numero di globuli rossi.

In un uomo sano adulto a riposo la frequenza del respiro è di 13-16 atti respiratori/min., il volume (cioè la quantità di aria che entra ed esce dai polmoni ad ogni atto respiratorio) è di circa 350-500ml, la ventilazione (inspirazione ed espirazione) è compresa tra 6 e 8 l/min. Quando si effettua un lavoro muscolare i valori di questi parametri si modificano profondamente in rapporto all'entità dello sforzo. La frequenza respiratoria può superare i 30 atti respiratori/min., il volume diventa anche di 3/4l, la ventilazione può raggiungere 100-120 l/min. Le alterazioni del respiro si instaurano subito all'inizio dello sforzo, calano bruscamente quando lo si interrompe, ma non cessano del tutto quando si è andati in debito di ossigeno ed è quindi necessario recuperare.

Al primo posto tra le reazioni di adattamento c'è dunque la ventilazione polmonare. A parità di carico, nei soggetti allenati si vede che la frequenza respiratoria, il volume e quindi la quantità di aria inspirata in un minuto a riposo sono più bassi che in soggetti non allenati. Tutto ciò garantisce una migliore economia respiratoria, dovuta:

- 1) a migliori rapporti di diffusione nei polmoni;
- 2) ad una maggiore capacità di trasporto del sangue;
- 3) ad una migliore utilizzazione dell'ossigeno nei tessuti.

È chiaro che a seconda del tipo di allenamento effettuato l'organismo reagisce e si adatta in misura diversa (corsa di resistenza / corsa veloce).