

Andningsapparaten

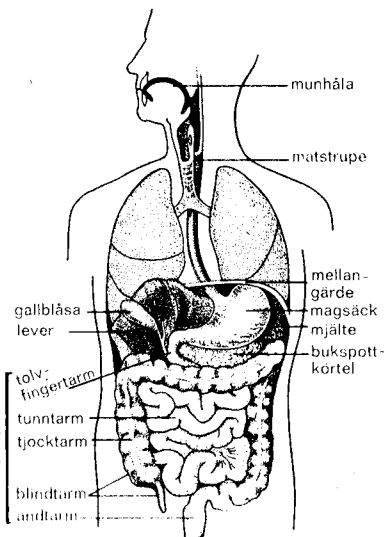
I Cellandningen i kroppens vävnader kräver syretillförsel. Transporten av syre från luften via andnings- och cirkulationsorganen in till cellerna kan lämpligen indelas i följande processer, som är intimt sammankopplade med varandra:

- ventilationen av lungorna med hjälp av andningsrörelserna,
- gasutbytet mellan lungornas atmosfär och blodet,
- blodets transport av gaser,
- gasutbytet mellan blodet och cellerna via vävnadsvätskan,
- cellandningen, dvs. de kemiska andningsprocesserna i cellerna.

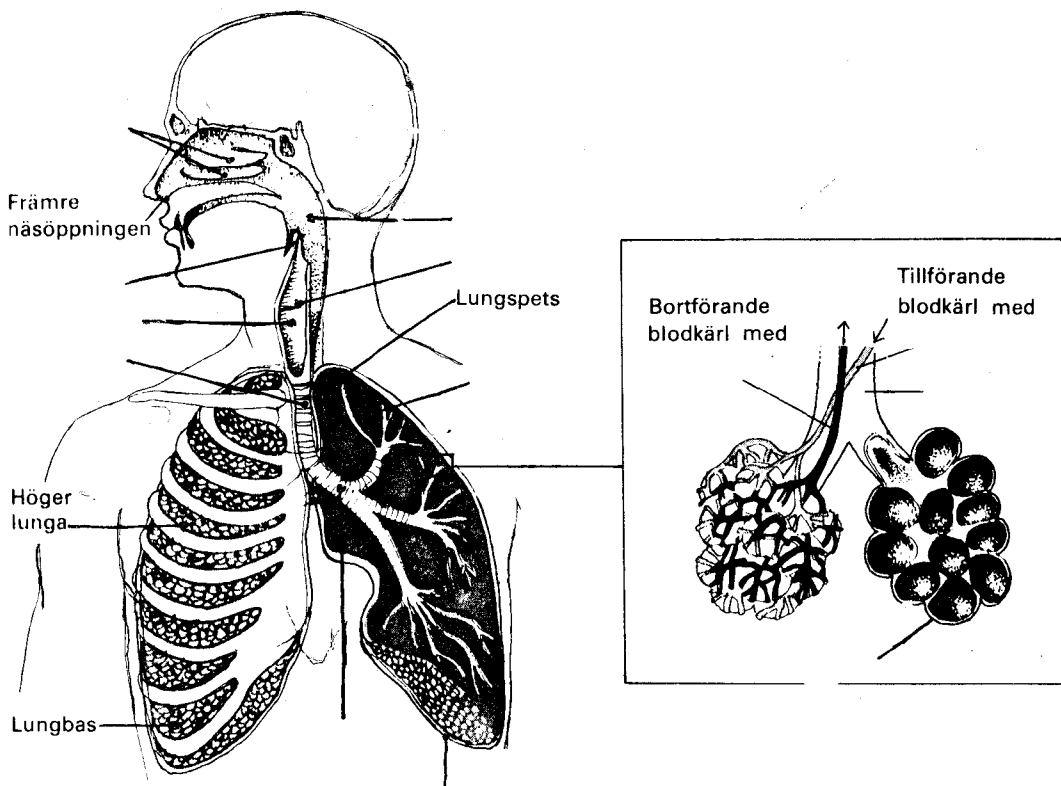
I Lungornas byggnad och funktion

Vid inandning passerar luften genom munnen eller näsan via svalget ner genom luftstrupen, vars översta del utgörs av struphuvudet med stämband. Luftstrupen grenar sig i de två bronkerna som leder ner i var sin lunga. Luftstrupen och bronkerna är på insidan beklädda med en slemhinna. Epitelcellerna i den bär en tät matta av flimmerhår som ständigt transporterar slem och föroreningar upp till svalget.

I lungorna grenar bronkerna upp sig i allt finare luftrör, som så småningom slutar i grupper av någon tiondels mm stora lungblåsor, *alveoler*. Väggarna utgörs här av ett ytterst tunt epitel, vars sammanlagda yta beräknas vara minst 50 m².



Matsmältningsapparaten.



Andningsapparaten

Revbenen på vänster sida av kroppen är borttagna och vänster lunga är genomskuren

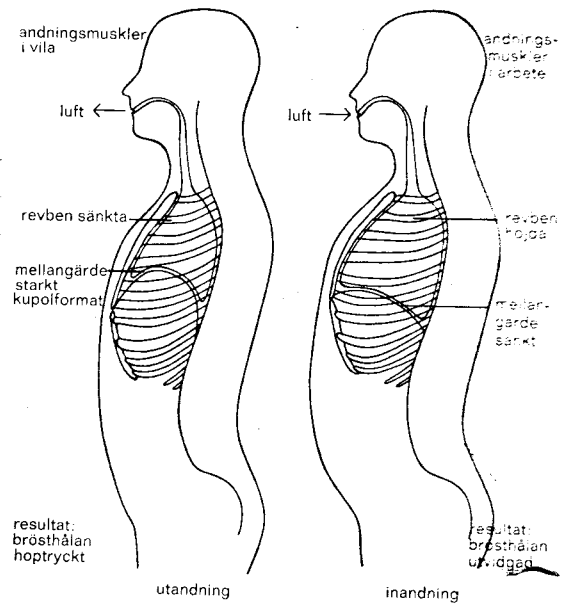
De båda lungorna omges i bröstkorgen av en dubbelväggig lungsäck, vars inre vägg är fastvuxen vid lungorna, medan dess yttre bekläder bröstkorgens insida. Friktionen mellan lungorna och bröstkorgen blir obetydlig, eftersom det i lungsäcken finns en slemmig vätska. Inandningen sker genom en kombination av två olika rörelser, mellangärdets och bröstkorgens. Mellangärdet är en uppåt välvd muskel som avgränsar brösthålan från bukhålan. När det sänks, följer lungornas bottenyta med, och luft sugts in i lungorna. Samtidigt pressas inälvorna i bukhålan ut mot bukväggen som vidgas. Denna form av andning kallas därför *bukandning*. Den fordrar relativt liten ansträngning och bör användas under normala förhållanden. Den måste utnyttjas av personer, t. ex. sångare och talare, där stora krav ställs på en lugn och avspänd, men samtidigt effektiv andning. Den andra rörelsen innebär att bröstkorgen vidgas genom att revbenen höjs, som är fästad vid bröstbenet, höjs. Även då sugts luft in, men denna form, *bröstandning*, fordrar en större kraftansträngning. Den bör därför utnyttjas endast när stora krav ställs på lungornas ventilation, dvs. vid ansträngande kroppsarbete.

Vid utandning höjs mellangärdet resp. sänks bröstkorgen, och luften pressas ut genom luftvägarna.

I Gasutbytet och gastransporten

Inandningsluften innehåller 21,0 % syrgas och 0,03 % koldioxid. Eftersom både alveolernas och lungkapillärernas väggar är mycket tunna, kan ett snabbt utbyte av gaser ske mellan luften och blodet, som då blir arteriellt. Utandningsluftens halt av syrgas är ca 16 % och dess koldioxidhalt ca 4,5 %.

Det arteriella blodet förs till hjärtat och vidare ut i kroppen. Hjärnan är beroende av kontinuerlig tillförsel av arteriellt blod. Den kan nämligen inte som muskulaturen övergå till anaerob*andning. Några få minuters syrebrist, t. ex. i samband med ett hjärtstillestånd, brukar vara tillräckligt för att åstadkomma obotliga skador på hjärnvävnaden. För att minska hjärnans syrebehov i samband med en hjärtoperation sänker man ofta kroppstemperaturen ungefär 10 °C. Övriga kroppsdelar är mer okänsliga för syrebrist. En extremitet kan avstängas från blodtillförsel under 20–30 minuter utan skador. Om avstängningen varar flera timmar, t. ex. om en medvetlös person ligger så att armens artär kommit i kläm, kan direkta vävnadsskador med allvarliga men uppstå.



Inandning åstadkoms genom att mellangärdet (en tvärstrimmig, kupolformad muskel) sänks och revbenen höjs (med hjälp av revbensmuskler). Vid utandning slappas musklerna. Därvid höjs mellangärdet och sänks revbenen. Lungorna följer brösthållans rörelser och utvidgas respektive pressas ihop.

Studieuppgifter

1. Redogör för lungornas byggnad.
2. Vilka två olika metoder kan vi använda för att ventilera lungorna? Pröva båda metoderna och diskutera fördelar och nackdelar.

3. Redogör för syrets väg från andningsluften fram till cellerna i vävnaderna.
4. Vilken del av kroppen är mest känslig för syrebrist?
5. Hur kan man minska kroppens syrebehov under en operation?