Lunger og åndedræt

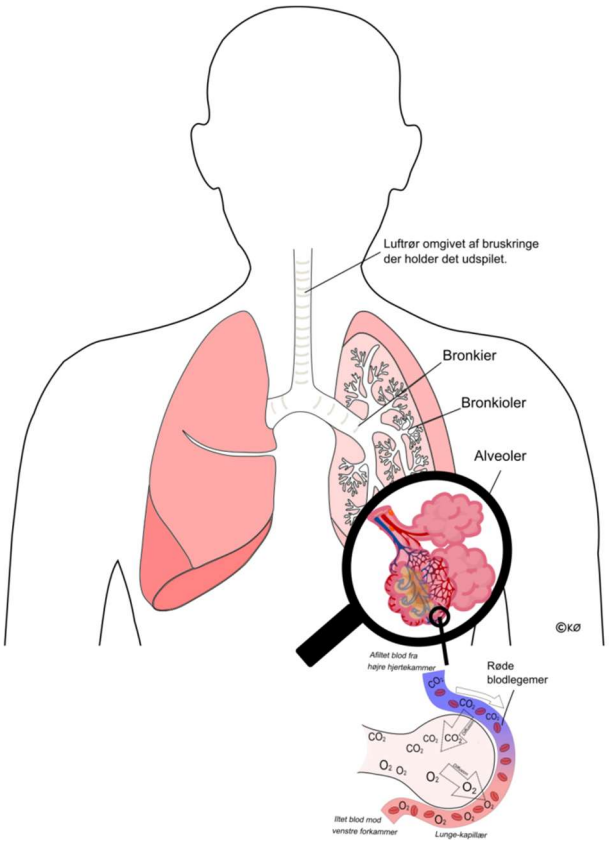
Ilt til kroppen

Kroppen transporterer oxygen fra luften omkring os ud til den yderste celle i lilletåen. Oxygen bevæger sig igennem flere trin, som kan reguleres efter behov, og hele transportvejen kan gøres hurtigere og mere effektiv. Netop dét er det samme som at forbedre sin kondi, fordi kondi er evnen til at transportere ilt ud til kroppens celler.

Det første trin er lungerne – her diffunderer oxygen igennem lungernes enorme indre overflade og ud i kapillærerne ud i blodbanen. Blodet bliver presset rundt af hjertet, som ca. hver sekund pumper og sætter tryk og fart på blodet ud til kroppens milliarder af celler, som alle kræver at få del i oxygen for at kunne respirere og leve.

Lungernes opbygning

Lungerne er opbygget som en dobbelt sæk, som forgrener sig ud i små grene som ender i udposninger kaldet alveoler. På vejen passerer luften luftrøret, bronkierne, de mindre bronkioler og til sidst alveolerne som ligner drueklaser. Det er i de yderste led, alveolerne, hvor ilten diffunderer ud i blodbanen til lungekapillærerne.



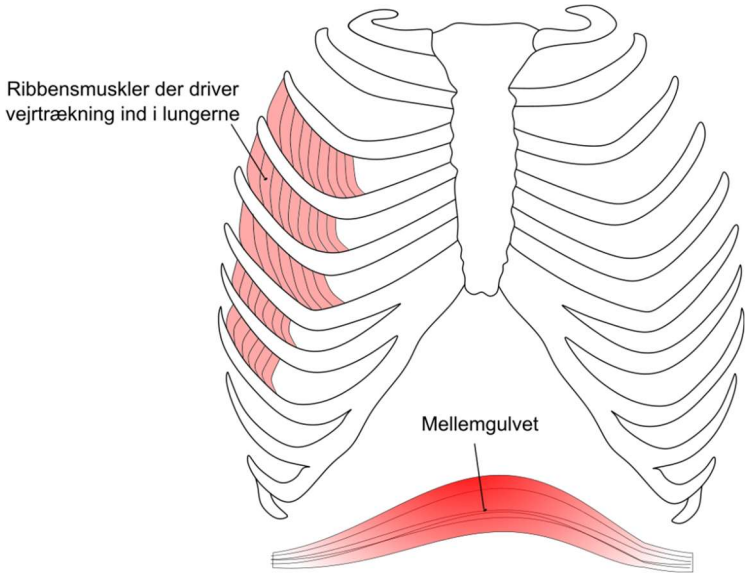
Lungernes muskler

Lungerne har ikke selv muskler, så det er kroppens muskler omkring lungerne der udvider lungerne så vi trækker vejret. Åndedrættet begynder ved at lungemusklerne trækker sig sammen. Det er den store muskel i mellemgulvet som trækker nedad og øger volumen i lungen. Den anden gruppe lungemuskler er ribbensmusklerne. Når de trækker sig sammen, bevæger ribbenene sig frem, og øger volumen i lungerne.

De to træk i lungerne skaber et undertryk, og luften strømmer ind igennem næse og mund og ned igennem luftrøret og ned i lungerne.

I hvile bruger vi kun lungemusklerne til at trække vejret, og tyngdekræften sørger for at presse luften ud igen. Er vi forpustet, bruges muskler til både indånding og udånding, og halsmuskler og mavemuskler bliver også aktive i vejrtrækningen.

Lungemuskler kan også blive trætte – de er jo muskler. Derfor kan de også trænes op til udholdenhed ved motion. Lungemusklerne øger deres ilttilførsel af oxygen ved at udbygge nettet af kapillærer, fordi diffusionsoverfladen dermed bliver større. Det gælder også for kroppens andre muskler der trænes.



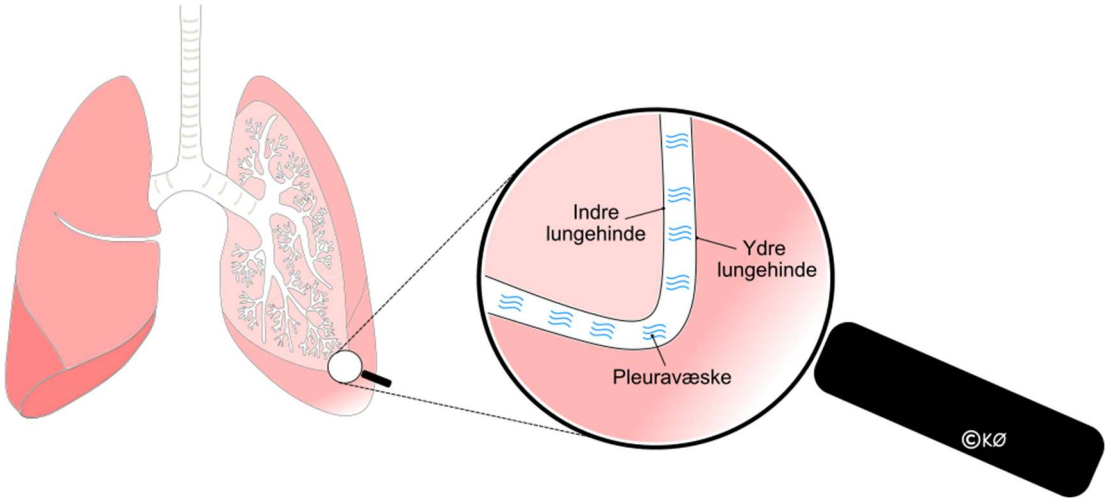
Luftrøret er afstivet af bruskringe, for at undgå at det klapper sammen, for der er jo undertryk. Det er samme funktion ringene i en støvsugerslange har. Du kan (især hvis du er dreng) mærke brusken med at trykke på halsen ved adamsæblet. Det giver efter (du kommer måske til at hoste).

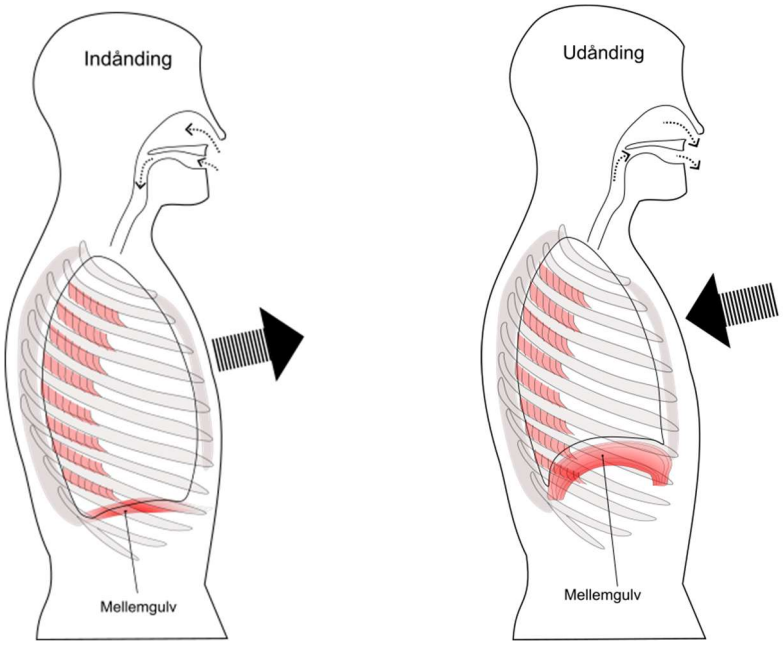
Hvorfor hedder det ”at trække vejret”

Lungerne bevæger sig frit

Lungerne er kun hæftet øverst ved luftrøret og de kan bevæge sig frit i lungehulen, når lungehulen ændrer form ved vejrtrækning. De er omsluttet af en lungehinde og en væske – pleuravæsken og det gør at lungerne ikke bliver vredet ved et åndedræt. Væsken har to store fordele. Dels kan lungerne bevæge sig frit næsten uden friktion (gnidningsmodstand), fordi væsken giver minimal modstand. Til gengæld klæber lungehinderne fast, så lunger følger med, når brystkassen bevæger sig ud og ind.

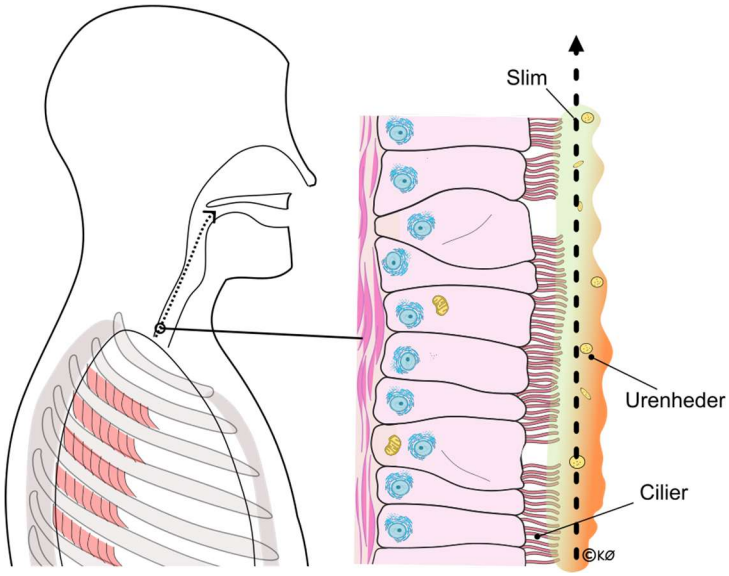
Hvis vi punkterer en lunge ved en ulykke, så kommer der luft eller væske ind i mellemrummet, hvor pleuravæsken findes. Det kan føre til at lungen klapper sammen, og selvom brystkassen bevæger sig og vi prøver at trække vejret, så vil lungen ikke følge med.





Partikler i lungerne

Det er sundest at trække vejret igennem næsen. Hår i næsen filtrerer urenheder fra og luften fugtes og opvarmes også på vejen ned i lungerne. Næsehårene fanger ikke alle mikroorganismer og partikler som kommer ned med indåndingsluften. De lander nede i lungerne, men fanges i slim som kirtelceller danner.



Luftvejene er beklædt med små fimrehår, som transporterer slimen med partiklerne op til munden, hvor de kan synkes og uskadeliggøres i syrebadet i mavesækken.

Ved rygning lammes fimrehårene, og det øger infektioner i lungerne som lungebetændelse, fordi kroppen ikke kan skaffe sig af med de skadelige partikler.

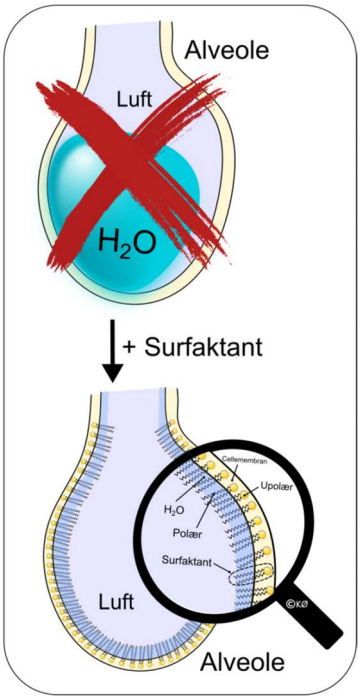
Ved motion eller hvis vi er forkølet, har vi brug for mere luft, og trækker vejret igennem munden.

Lungens anatomi

Luftrøret har en tykkelse som en tommelfinger og forgrener efter 10-12 cm ud i hovedbronkier i højre og venstre lunge. De forgrener sig yderligere i mindre bronkier som efter 10 forgreninger er kun 1 mm tykke. De fortsætter med at forgrene sig, men kaldes nu bronki*oler*. *–oler* er en endelse på et ord som betyder *lille,* og vi møder også "-ole" når arterierne ændres til arteri*oler*.

Alveoler – lungekapillærnet og diffusion

Alveolerne er omgivet af et kapillærnet så tæt som silkestof, og det er her optagelsen af O_2 og afgivelsen af CO_2 sker.



Alveolen er ét cellelag tykt, meget små og omgivet af et kapillærnet, hvor oxygen diffunderer over i blodet. Indersiden er alveolerne er dækket af et tyndt lag væske, hvor oxygen kan opløses. De er på den måde bygget til at gøre diffusionslængden så lav som mulig for at øge diffusionen.

Det lyder simpelt, men vands overfladespænding gør at vandmolekylerne vil tiltrække hinanden, og forsøge at danne en rund dråbeform. Det er et problem, for det vil gøre det svært at inhalere luft og fylde især de mindste alveoler, og flere alveoler vil kollapse. Derudover giver dråben en længere vej oxygen skal diffundere igennem, og det vil betyde svækket optagelse af oxygen i lungerne.

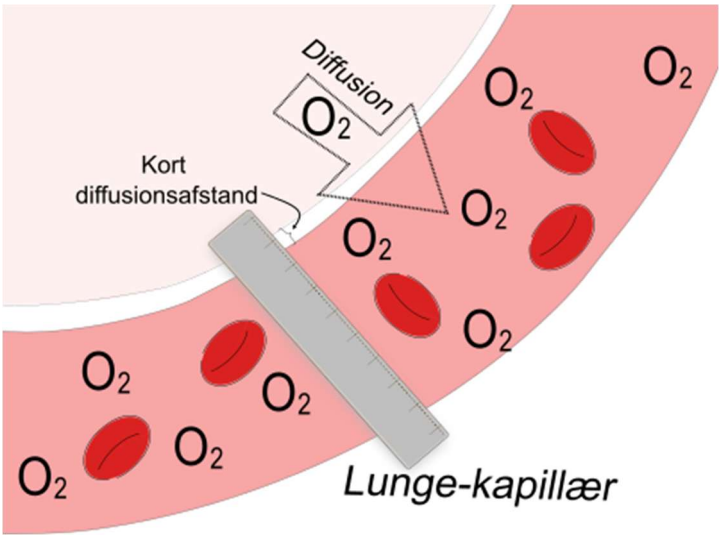
Løsningen er **surfaktant**, som er et stof som bryder overfladespændingen, og får vanddråben til at flyde ud i et tyndt lag på indersiden af alveolen. Surfaktant, virker ligesom sæbe, og har en polær og en upolær del, og den polære ende sætter sig i vanddråben, mens den upolære stritter ud imod luften. Det svækker bindingerne mellem vandmolekylerne, så de ikke kan opretholde en kuglerund form. Det er som når man smelter en isterning.

Optagelse af oxygen – diffusion

Stor overflade øger diffusionen og lungernes overflade er 70 kvadratmeter og det svarer til arealet af en tennisbane.

3 punkter som øger diffusion

- **Stor overflade.** Det indre areal i alveolerne er 70-100 m^2, og jo større område oxygen kan diffundere over, jo mere effektivt vil iltoptagelsen være.
- **Lille diffusionsafstand**. Diffusion er mere effektiv over en kort afstand. Afstanden fra luften i alveolerne til lungernes kapillærer er kun 0,2-0,7 µm og det er ekstremt tyndt! Som en støvpartikel. Et menneskehår er til sammenligning 50-100 µm tykt. Når vi dyrker motion og bliver forpustede trækker vi luften dybere, og udspiler lungerne ekstra meget. Det er smart, fordi det gør diffusionsvejen kortere – ligesom tykkelsen af en ballon bliver mindre jo kraftigere vi puster den op. Det er ideelt, for det er netop når vi er forpustede vi har brug for at ekstra oxygen diffunderer ud i lungekapillærerne.
- **Koncentrationsforskel**. Jo større forskel der er mellem to koncentrationer på de to sider af membranerne, jo hurtigere sker diffusionen. Oxygenkoncentrationen i alveolerne holdes konstant under motion, fordi åndingsfrekvensen og åndingsdybden øges, men koncentrationen af ilt i det venøse blod, som kommer tilbage fra den arbejdende krop, er lavere pga. større respiration ude i cellerne. Den øgede forskel i oxygenkoncentration giver en bedre diffusion af oxygen fra alveolerne til lungekapillærerne.



Tværsnit af alveole (øverst) og en lungekapillær. Vejen fra alveolen til kapillæren er meget kort (0,2-0,7 µm), og det gør diffusionen af oxygen effektiv.

Kilde: https://www.detergodtatvide.dk/lunger-og-aandedraet/