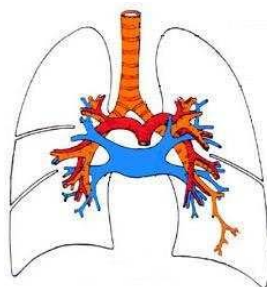


Ademhaling tijdens het schieten

Een mens kan een aantal weken zonder voedsel, een paar dagen zonder water, maar zonder zuurstof leven we niet langer dan een paar minuten. Zuurstof is essentieel voor ons voortbestaan en zorgt ervoor dat organen en lichaam goed functioneren.

Zuurstof krijgen we binnen door adem te halen, zo'n twaalf tot zestien keer per minuut. Het beste kun je inademen via de neus en uitademen via de mond. Als je via de neus inademt, wordt de lucht gezuiverd voor het in de longen komt. Het neusslijmvlies en de neusharen verwijderen stof en vuildeeltjes uit de instromende lucht en verwarmen de lucht voordat deze in de longen komt. De zuurstof van verwarmde lucht wordt sneller door de longen in het bloed opgenomen als de zuurstof in koude lucht. Per dag passeert zo'n 10.000 liter lucht onze luchtwegen op weg naar de longen. En in een gemiddeld mensenleven vullen de longen zich maar liefst zo'n 500 miljoen keer.

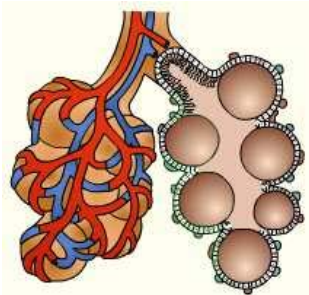
Wanneer licht ingeademd wordt, zuigen de longen circa ½ liter lucht naar binnen. Ademt je diep in, dan zuigen de longen nog eens een extra 1.8 liter lucht naar binnen, diep uitgeademd wordt circa 1.5 liter lucht uitgeademd. Het rest-volume bij diep uitgeademd zijn bedraagt circa 1.2 liter lucht.



de longen

De longen zijn twee elastische zakken met dunne wanden, die in de borstholte liggen. Door beweging van de borstkas kunnen ze vergroot of samengedrukt worden, zodat de lucht in en uitgeademd wordt. In de longen vindt de uitwisseling tussen zuurstof (O_2) en kooldioxide (CO_2) plaats.

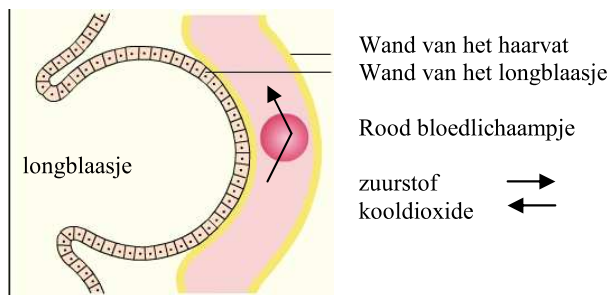
De longen filteren de zuurstof uit de lucht die wordt ingeademd. Verse lucht bevat zo'n 20 procent zuurstof. Bij het inademen stroomt er lucht via de neus, keelholte en luchtpijp naar de longen. De luchtpijp verdeelt zich in twee bronchiën die zich in de longen in kleinere vertakkingen verdelen. Deze vertakken zich verder en eindigen in een massa van naar schatting 700 miljoen longblaasjes. De longblaasjes zijn omwikkeld door haarvaten.



Longblaasjes, omwikkeld met haarvaten

De longblaasjes hebben een dunne elastische wand, die inwendig uit één enkele laag cellen bestaat, en daarop een dicht netwerk van haarvaten, waarin zuurstofarm bloed wordt aangevoerd en zuurstofrijk bloed wordt afgevoerd. De longblaasjes hebben samen een oppervlakte van wel 90 m^2 .

De longblaasjes geven de zuurstof af aan het bloed. De afvalstoffen uit het bloed worden in de vorm van kooldioxide weer door de longblaasjes afgevoerd en aan de lucht afgegeven bij het uitademen. Zo blijft de verhouding zuurstof/kooldioxide in het bloed optimaal.



De longblaasjes zijn van binnen bekleed met een uiterst dun vochtlaagje wat heel belangrijk is. De lucht in het longblaasje is zuurstofrijk, dat in de bloedvaten zuurstofarm. Omdat het zuurstofgehalte in evenwicht wil komen, wordt de zuurstof opgelost in het vochtlaagje. Vervolgens diffundeert de zuurstof door de wand van het longblaasje en het haarvat heen en hecht zich aan de hemoglobine in de rode bloedlichaampjes die langs het longblaasje stromen.

Omzetting van zuurstof in kooldioxide

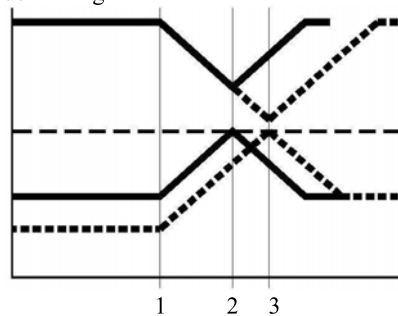
Wat gebeurt er in het lichaam als tijdens het richten en afdrukken de ademhaling stopt?

In de longen bevindt zich ca. drie liter lucht. De zuurstof wordt door het bloed opgenomen en aan spieren, hart, ogen en hersenen afgegeven. Na enkele seconden is de zuurstofvoorraad zoveel afgenomen - en de voorraad kooldioxide evenredig toegenomen - dat de longen naar verse zuurstof verlangen en er ontstaat in de zenuwen een impuls om te ademen. De werking van de organen begint nu snel af te nemen, de spieren beginnen zich te spannen en te trillen. Het richtbeeld wordt wazig en de concentratie loopt snel terug. Nu komt het erop aan: het schot lossen of afzetten. Met elke seconde die voorbij gaat neemt de kans op een grote afzwaai toe. Dit laat zich als volgt toelichten.

De zenuwimpuls tot het doen van een ademhaling is afhankelijk van het kooldioxide gehalte (CO_2) in het bloed en *niet* van de hoeveelheid zuurstof.

Op een zeker moment (punt 1 in de grafiek) begint het richten. Daarmee daalt de zuurstof concentratie en stijgt het kooldioxide gehalte evenredig. Bij een bepaalde drempelwaarde van het kooldioxide gehalte ontstaat er een ademimpuls (punt 2) Vindt daar de ademhaling plaats dan bereiken zuurstof en kooldioxide gehalte weer snel hun uitgangswaarde. Hou je langer je adem in, dan blijft het kooldioxide gehalte stijgen. Een hoog kooldioxide gehalte zorgt voor het toenemen van spierkrampen, je gaat dus alleen meer bewegen en trillen! Zou je snel en diep via de mond in en uit gaan ademen, bijvoorbeeld vlak voor het richten, dan heeft dat het volgende effect: de hartfrequentie wordt hoger, er is een overvloed aan zuurstof in de longen maar de tijd voor de zuurstof/kooldioxidewisseling wordt verkort door de versnelde hartslag (het bloed wordt sneller door de longen en longblaasjes gepompt) waardoor er onvoldoende tijd is voor bloed om de kooldioxide af te staan en zuurstof op te nemen. De beschikbare zuurstof wordt dus weer uitgeademd. De hoeveelheid zuurstof in het bloed neemt niet toe, maar het kooldioxide gehalte komt op een veel lager niveau. Het gevolg is dat de CO_2 -drempelwaarde later wordt bereikt en dat dus ook de afgifte van de ademimpuls wordt uitgesteld (punt 3). De daling van het zuurstof gehalte gaat intussen gewoon door wat een steeds grotere negatieve invloed uitoefent op de schotafgifte, het richtbeeld en het overhalen van de trekker. Tussen ingeademd zijn en het begin van het uitademen hoort 0.5 tot 1 seconde pauze zijn, zodat een maximale zuurstofwisseling in longblaasjes en het bloed mogelijk gemaakt wordt.

Dikke getrokken lijn = O_2 normale ademhaling
dikke gestippelde lijn = O_2 snelle/diepe ademhaling

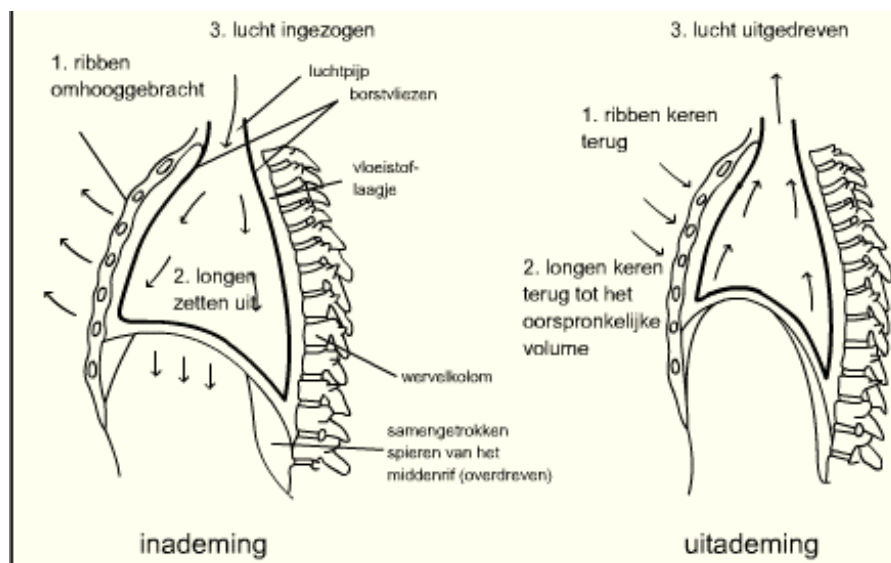


Dikke getrokken lijn = CO_2 normale ademhaling
Dikke gestippelde lijn = CO_2 snelle/diepe ademhaling

Horizontale onderbroken lijn = CO_2 drempel

Buik- en borstademhaling

Ademen gaat vanzelf, je hoeft er geen moeite voor te doen. Maar de manier waarop je ademhaalt, kan wel verschillen: als je ontspannen bent, adem je, als je het goed doet, vanzelf en via de buik. Dat is de natuurlijke manier van ademhalen in rust.



Om correct te ademen maak je gebruik van je diafragma. Dit is een sterke spier in de vorm van een paddestoel. Het is een van de grootste spieren in het lichaam en bevindt zich onder je ribben. De bovenkant is aan de onderzijde van je borstbeen. Als je inademt beweegt het diafragma neer beneden en creëert een vacuum in de longen en laat lucht binnenstromen. Als je uitademt, ontspant deze spier waardoor de lucht naar buiten gedrukt wordt. Dit is de natuurlijke manier van ademen, ook wel buikademhaling genoemd. Buikademhaling kost minder energie dan borstademhaling, doordat je bij buikademhaling je spieren alleen aanspant bij het inademen.

Omdat de buik uitzet kan je als schutter maar beter geen gebruik maken van een riem om de (schiet)broek op te houden, en verdienen bretels de voorkeur. Bij gebruik van een riem wordt de buik afgekneld en verplaatst de ademhaling zich naar boven en wordt borstademhaling opgewekt. Om dezelfde reden moet de voorkant van de schietbroek geopend zijn zodat een vrije buikademhaling kan worden toegepast. Bovendien blijft bij de buikademhaling het zwaartepunt van het lichaam laag, waardoor er door het ademen een minimale lichaamsbeweging wordt veroorzaakt.

Gebruik je dan ook nog de neus bij het in- en uitademen, dan wordt de ademhaling dieper, gelijkmatiger en langzamer.

Omdat de neusopening naar verhouding smal en bochtig is moet de lucht relatief langzaam naar binnen stromen. Daardoor veroorzaakt de neusademhaling een rustige en diepe ademhaling. Hierdoor wordt niet alleen de stabiliteit van de schutter, maar ook de psychische toestand verbeterd.

Bij borstademhaling spannen de borstspieren aan tijdens het in- en het uitademen. Als je een hap adem neemt, spannen de spieren in de borstkas, waardoor deze uitzet en er lucht in de longen wordt gezogen. Tijdens het ademen voel en zie je dan ook de borst omhoog, naar voren en zijwaarts bewegen.

Door borstademhaling wordt tijdens het schieten niet alleen de hartslag versneld maar zet de bovenzijde van de borstkas uit waardoor het zwaartepunt van het lichaam hoger en verder buiten het lichaam komt te liggen. Hierdoor ontstaat een minder stabiele houding. Het bovenlichaam pendelt bij het inademen naar rechts en als de schouderhaak de zijkant van de borstkas raakt, kantelt het geweer ook nog linksom. Tijdens het uitademen gebeurt dan weer het tegenovergestelde.

Bij zeer grote (in)spanning gebruik je meestal buik- en borstademhaling tegelijkertijd, het longvolume wordt dan groter en je kunt dan zo veel mogelijk lucht inademen.

Stress

Een juiste ademhaling is heel belangrijk voor het dagelijkse functioneren van het lichaam. De geestelijke gesteldheid en de manier van ademen zijn aan elkaar gekoppeld. Mensen die gestresst zijn (wedstrijdzenuwen bijvoorbeeld) gaan vaak automatisch oppervlakkig, sneller en korter ademen door middel van borstademhaling. Dat komt doordat het lichaam zich in een stresssituatie onder invloed van stresshormonen klaar gaat maken voor actie. Hierdoor gaat de hartfrequentie omhoog. Dit geeft een onrustig, beklemmend gevoel en leidt tot ongeconcentreerd en foutief handelen. Niet alleen de bewegingen van het geweer worden heftiger, schokkeriger en minder gecontroleerd. Ook het logisch denkende deel van de hersenen wordt gedeeltelijk gedeactiveerd waardoor de gevoelsmatige 'vecht-of-vlucht' reactie de overhand krijgt. Buikademhaling kost niet alleen minder energie, het werkt ook kalmerend en vermindert stress. Probeer in een acute stresssituatie, bijvoorbeeld bij wedstrijdzenuwen of als je over gaat van je proefschoten naar je wedstrijdschoten, over te gaan op buikademhaling door geconcentreerd ademen door de neus (zie onderstaande oefeningen). Dan ga je vanzelf rustiger en ook dieper ademen. Hierdoor ontspan je zowel fysiek als geestelijk. Dit geeft een rustgevend gevoel en zelfvertrouwen. Het omgekeerde is ook mogelijk. Wanneer door vermoeidheid de concentratie vermindert, helpt borstademhaling door de mond.

Ademhalingsoefeningen

Een goed begin is aan de slag te gaan met ademhalingsoefeningen. Belangrijk is dat je leert voelen hoe je ademt met de buik. Je aandacht naar het ademen brengen kan al helpen te ontspannen. Buikademhaling zorgt ervoor dat je lekkerder in je vel gaat zitten en werkt positief op je gemoedstoestand. Een paar keer oefenen per dag en de buikademhaling wordt vanzelf een gewoonte.

Oefening 1: Het verschil voelen

Herken je het verschil tussen borst- en buikademhaling niet? Doe dan het volgende: ga op je rug op de grond liggen met je knieën opgetrokken, houd je voetzolen op de grond. Laat vervolgens je knieën naar een kant van je lichaam vallen en adem langzaam door. Op deze manier kan je diafragma (middenrif) niets anders dan omlaag gaan en adem je vanzelf door de buik. Houd deze oefening tien minuten vol en voel het verschil.

Oefening 2: buikademhaling

Doe deze oefening de eerste tijd minstens drie maal daags tien keer.

1 Ga languit op de grond liggen of ontspannen in een stoel zitten en leg je handen plat op je buik met je duim op je navel. Als je correct ademhaalt met gebruik van het diafragma dan voel je de ademhaling onder je hand. Ontspan en concentreer je op je ademhaling.

2 Adem in een langzaam tempo helemaal uit en voel bij het uitademen dat je handen met je buik mee omlaag zakken.

3 Neem een adempauze voordat je weer inademt. Tel langzaam tot twee.

4 Voel bij het inademen door de neus hoe je handen met je buik weer mee omhoog gaan.

Oefening 3: vuurademhaling

De zogenaamde vuurademhaling gaat als volgt:

1 Leg je handen op je buik en adem helemaal uit.

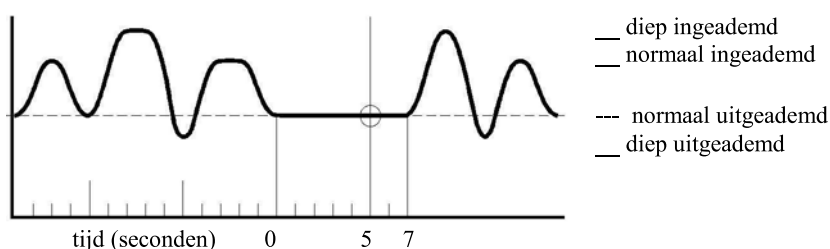
- 2 Adem daarna in door je neus en zet je buik krachtig uit. Houd dit even vast.
 - 3 Adem krachtig helemaal uit en wacht even totdat je weer inademt.
 - 4 Voer langzaam het tempo van in- en uitademen op.
- Na deze oefening voel je je weer helemaal opgefrist.



De ademhaling vóór, tijdens en na het richten

Elk deel van het menselijk lichaam heeft energie nodig om te kunnen functioneren. Net als een vuur heeft het brandstof en zuurstof nodig. Deze worden door het bloed door het lichaam getransporteerd. Het bloed heeft daarbij een dubbele functie: de toevoer van brandstof en zuurstof en de afvoer van de verbrande stoffen, het koolzuurgas of CO₂.

Een volwassene heeft in een ontspannen toestand circa zes liter lucht per minuut nodig. Ook het schieten veroorzaakt een groot zuurstofverbruik. Niet alleen de ademhaling en de bewegingen kosten inspanning, ook de hersenen, zenuwstelsel en ogen hebben voor geconcentreerde arbeid veel zuurstof nodig. Tijdens wedstrijden stijgt het zuurstofverbruik nog eens extra door de verhoogde wedstrijdspanning en opwinding.



Door het inademen en uitademen zet het bovenlichaam uit en zakt het weer in. Hierdoor is het lichaam tijdens het ademen in een constante pendelende beweging. Door steeds minder diep in- en uit te ademen wordt de balans verstoord en daardoor de pendelende bewegingen van het lichaam en het geweer vanzelf steeds minder. De steeds groter wordende ontspanning van het lichaam en het steeds minder worden van de lichaamsbewegingen zorgen voor een evenredige toename van de concentratie waardoor deze steeds meer verlegd kan worden van het correct uitvoeren van de aanslag naar het richten en trekkertechniek.

Tijdens de voorbereiding op het schot en tijdens het schouderen van het geweer ademt de schutter via de mond één maal diep in en uit en zorgt hiermee voor een zuurstof voorraad. Hierna volgen in de aanslag twee of meerdere rustige en steeds minder diep wordende ademhalingen via de neus, terwijl tijdens het normaal uitgeademd zijn het natuurlijk richtpunt wordt gecontroleerd. Het hart gaat door deze ademhalingsprocedure steeds trager slaan.

Dan volgt de belangrijkste fase: de adempauze tijdens het richten en afdrukken. Tijdens de controle van het nulpunt moet men zo diep uitgeademd zijn dat alle ademhalingspijpen in het bovenlichaam en de buikstreek totaal ontspannen zijn. Er bevindt zich nu nog ongeveer drie liter lucht in de longen. De hoeveelheid zuurstof, bij ingehouden adem, is voldoende voor een adempauze van maximaal tien seconden. Dit geeft genoeg tijd om rustig te richten en te schieten. Langer dan acht seconden richten leidt absoluut tot afzwaaiers en na 10 seconden zijn grote afzwaaiers onvermijdelijk.

Het inhouden van een hoeveelheid adem verhoogt de reserve niet veel maar leidt wel tot onvermijdelijke spanningen in de ademhalingspijpen. Tevens zal de hartslag omhoog gaan omdat het inademen door spierinspanning gebeurt en het zuurstof verbruik door de extra inspanning dus weer toeneemt. Er bestaat tevens het gevaar dat de ingeademde lucht, door het onbewust langzaam ontspannen van de ademhalingspijpen, langzaam naar buiten stroomt en daarmee het nulpunt in hoogte laat veranderen. Het inhouden van een hoeveelheid lucht is dus niet aan te bevelen.

Veel schutters raken tijdens een wedstrijd in ademnood. Het zuurstofverbruik is tijdens wedstrijden veel groter omdat het lichaam onder druk (stress) moet presteren. De hartfrequentie is hoger, de spieren zijn meer gespannen en de hersenen en het zenuwstelsel werken onder hoogspanning. Tijdens de training dient dus een richttijd van maximaal vijf a zes seconden aan te houden, ook al kan je tijdens de training zonder inspanning veel langer richten.

Na het schot moet de ademhaling nog één tot twee seconden blijven stilstaan, zodat men rustig kan narichten. Pas hierna haalt men weer diep adem. Ook de mentale spanning die door de treffercontrole veroorzaakt wordt of grote afzwaaiers laten de ademhaling en de hartslag oplopen. Daarom moet je vervolgens eerst weer overgaan op een rustige buikademhaling zodat je de hartslag weer onder controle kan krijgen.

Ademhalingsoefeningen tijdens de wedstrijd of de voorbereiding erop

Vooraf aan een wedstrijd is men vaak zenuwachtig. Dit uit zich op diverse manieren zoals slapeloosheid, verkoudheid, geïrriteerdheid transpireren enz. Dit kan opgeheven worden door het uitvoeren van diverse ademhaling- en ontspanningsoefeningen.

Vlak vóór of tijdens voor de wedstrijd

In de laatste uren voor het begin van de wedstrijd is de psychische belasting het grootst. Bovendien raakt iedere schutter bij het eerste en het laatste wedstrijdshot opgewonden. Dat veroorzaakt hinderlijke lichamelijke reacties. Het is dan van groot belang om zowel de geest als het lichaam te kalmeren door de concentratie geheel op een rustige buikademhaling te richten. Dan helpen ontspannende buikademhalingsoefeningen (oefening nummer 2)

In de pauze tussen de schoten

Hier moet de zuursof voorraad weer op peil gebracht worden, de spieren ontspannen worden en de concentratie opnieuw opgebouwd worden. Dan helpen opwekkende ademhalingsoefeningen (oefening nummer 3)