WETENSCHAPPELIJK\_ONDERZOCHT

**Krachttraining voor de longen**

**Waarvoor zou dit eigenaardige apparaatje dienen? Is het misschien een mondbeschermer? Een inhalator? Een lokfluitje? Nee hoor! Je gebruikt dit toestel bij een wel erg specifieke vorm van krachttraining.**

Training komt er in vele gevallen op neer dat je jezelf een bepaalde druk oplegt om op die manier aanpassingsmechanismen in gang te zetten. Zo kan je gaan lopen op je nuchtere maag of op grote hoogte of met gewichtjes aan je handen en enkels. In dit artikel gaan we dieper in op een gelijkaardige maar minder bekende methode die erop neerkomt dat de ademhaling wordt bemoeilijkt. Daarvoor bestaat er een toestelletje dat lijkt op een grote canule waarin zich een vernauwing bevindt waardoor de lucht moeilijker doorstroomt. Daardoor moet je extra veel moeite doen om te ademen. Na verloop van tijd zou deze oefening de spieren van de borstkas versterken. Dat is althans de hypothese van Alison McConnell, een onderzoekster van de Brunel Universiteit in Londen. Ze wijdde een volledig boek aan de verdiensten van deze methode. (\*) Aanvankelijk was het McConnell zeker niet te doen om de ontwikkeling van atletische vermogens. Haar onderzoek was toegespitst op het verminderen van de dosis geneesmiddelen bij astmalijders. De sport kwam er pas later bij en haar interesse hiervoor was aanvankelijk louter intuïtief. De ademhalingsspieren zijn net zoals alle andere spieren. Ze hebben training nodig om de belasting veroorzaakt door intensieve inspanningen aan te kunnen.

McConnell stortte zich dus op een langdurig onderzoek waarbij ze haar labowerk combineerde met experimenten op het terrein, met enkele grote Britse sportkampioenen, zoals de zeiler Matthew Pinsent (4 keer Olympisch goud en 10 keer wereldkampioen). De resultaten van deze experimenten lijken vrij overtuigend. Tegelijkertijd weerleggen ze enkele onaantastbaar geachte basisprincipes van de fysiologie. Een poging om klaarheid te scheppen.

**Ademen is de boodschap**

De specialisten uit de sportwetenschap hebben altijd verdedigd dat het onmogelijk was om door een specifieke training van de ademhalingsspieren de sportprestaties te verbeteren. Hun overtuiging berustte op een op het eerste gezicht onomstotelijke waarneming. Behalve bij problemen is arterieel bloed steeds voor bijna 100% verzadigd met zuurstof. Dat betekent dat er zuurstof is gefixeerd op bijna alle hemoglobinemolecules. Indien de longfunctie een beperkende factor was, zou dit gegeven onvermijdelijk dalen. Maar dat gebeurt niet. Zelfs tijdens zeer intensieve trainingen blijft het arteriële hemoglobine volledig verzadigd. Er zijn natuurlijk uitzonderingen. Mensen die zich op grote hoogte bevinden bijvoorbeeld. Of slachtoffers van een chronische obstructieve longziekte. Of paarden! Na een paardenkoers stelt men bij volbloeden een verlaging van de arteriële verzadiging vast. Maar bij de mens is dat niet het geval. De onderzoekers hebben hieruit logischerwijze afgeleid dat de longen geen prestatiebelemmerende factor vormen. Het idee om de ademhalingsspieren specifiek te trainen leek hen dan ook even belachelijk als een haas trainen om een schildpad te kunnen kloppen. Maar, in de wetenschap –en zeker in de trainingswetenschap- is het een feit dat de waarheid van gisteren, niet noodzakelijk dezelfde is als die van morgen. Verschillende studies hebben de vroegere evidenties uiteindelijk ontzenuwd. Het zou mogelijk zijn om prestaties te verbeteren door middel van een betere ventilatie. De vergissing in de vroegere redenering was blijkbaar dat ze slechts met één element van de ademhalingsactiviteit rekening hield, namelijk de captatie van zuurstof. Terwijl andere elementen ook een rol spelen. De ademhalingscyclus dient eveneens om het koolstofdioxide (CO2) dat tijdens fysieke inspanningen overvloedig geproduceerd wordt, te verwijderen. Over dit CO2 weten we dat het de vermoeidheid vergroot. Het accumuleert zich in het bloed, verzuurt het bloed en verstoort de stofwisseling. Tijdens het lopen is dit de fase waarin je verplicht bent om gas terug te nemen of zelfs te stoppen. Daarnaast is er ook wat de onderzoekers de *metabo-reflex* noemen. De toename van de zuurtegraad stimuleert inderdaad de *metabo*- receptoren in de inademingsspieren. Die zenden een alarmboodschap naar de hersenen die daarop reflexmatig de bloedvaten die de spiermassa’s voeden laten vernauwen, met name inde benen. Begrijpelijk, het lichaam reageert op die manier om ervoor te zorgen dat de vitale organen (hart en longen) nog voldoende zuurstof kunnen krijgen en zich te beschermen tegen de volledige uitputting. Als we deze reflex door aangepaste training zouden kunnen omzeilen, zouden we onze prestaties dus gevoelig kunnen verbeteren. En winst boeken op twee niveaus. Enerzijds door de verbetering van de mechanismen om zuurstof op te vangen. Maar we hebben eerder gezien dat die geen beperkende factor vormen, behalve in extreme gevallen. Anderzijds wordt het gemakkelijker om grote hoeveelheden CO2 uit te scheiden, wat het verzuringsproces binnen de perken houdt. Op die manier zou krachttraining wel degelijk zin hebben. Dat is ten minste wat Alison McConnell denkt.

**Buiten adem…**

De versterking van de ademhalingsspieren zou nog een derde voordeel bieden, namelijk dat ze efficiënter worden. Tijdens een fysieke inspanning verbruiken deze spieren zelf een niet onaanzienlijk percentage van de totale energie die je nodig hebt om de inspanning uit te voeren. Dat kan oplopen tot 16%! De ademhalingsspieren zijn eigenlijk niet zo sterk. Ze werken vaak aan een intensiteit die dicht bij hun maximum ligt en raken vermoeid, net zoals alle andere spieren. En als ze vermoeid zijn, daalt hun rendement. Behalve natuurlijk als je dankzij aangepaste training hun samentrekkingscapaciteit op niveau kunt houden. Het zou effectief mogelijk zijn om enkele percenthes van het energieverbruik uit te sparen door hierop te werken. Maar hoe? Ten eerste moet je de inspanning richten op de inademingsspieren, die duidelijk meer belast worden dan de uitademingsspieren. Inademen is een actieve fase terwijl uitademen grotendeels passief verloopt. Er bestaan verschillende specifieke toestelletjes om deze spieren te trainen, door het bemoeilijken van de penetratie van de lucht in de longen (\*\*). Je kunt hetzelfde resultaat echter ook bereiken met gewone gebruiksvoorwerpen, zoals het omhulsel van een balpen van het merk Bic of een assembleerhoutje. Het principe is dat je een inspanning levert en daarbij moeite moet doen om door het gekozen obstakel in te ademen. Dit versterkt de inademingsspieren. Natuurlijk zie je niet meteen spectaculaire resultaten. Zelfs in het labo is het niet evident om de wijzigingen aan te tonen. Je kunt bijvoorbeeld onmogelijk teruggrijpen naar de habimances. Bij deze personen was de inademingskracht na 4 weken training met 24% toegenomen en na 8 weken met 41%.

**Hop met de tussenribspieren!**

Stilaan wordt het duidelijk dat de ademhalingsspieren geen uitzondering vormen: wil je ze versterken, dan moet je ze trainen. Net zoals de biceps of de buikspieren. Wat is het resultaat? Bij uithoudingssporten werd een verbetering van 2 tot 5% geregistreerd tijdens gechronometreerde wedstrijden tot 60 minuten. Voor langere inspanningen ontbreken tot nog toe wetenschappelijke gegevens. Maar de verbetering is wellicht vergelijkbaar. Ook inspanningen op grote hoogte zouden baat hebben bij sterkere ademhalingsspieren. Een experiment heeft aangetoond dat de totale hoeveelheid energie, verbruikt tijdens een gestandaardiseerde inspanning op 3500 meter hoogte was afgenomen, terwijl de arteriële zuurstofsaturatie en het vermogen van de longen om zuurstof te verspreiden waren toegenomen! Tot slot, dit ter attentie van mensen die aan inspanningsastma lijden, heeft een recente studie aangetoond dat de versterking van de ademhalingsspieren het gebruik van bronchodilatatoren (medicijnen die de luchtpijp verwijden) met 40 tot 80% verminderde. Blijkbaar zou door de training van de ademhalingsspieren het gevoel van uitputting, dat meestal de aanleiding is voor het nemen van deze medicatie, verminderen.  
Als je al deze voordelen op een rijtje zet, is de verleiding natuurlijk zeer groot om meteen aan de slag te gaan. Staan we aan de vooravond van een nieuwe tijdperk in de trainingsleer of is dit, net zoals met de fameuze neusspreiders, een simpele bevlieging? *“The answer my friend, is blowing in de the wind”*, zong Bob Dylan ooit. Het antwoord zijn woorden in de wind….

Louise Deldicque (KU Leuven) en Marc Francaux (Université catholique de Louvain-la-Neuve)

**GEEF ACHT!**

Om efficiënt te lopen moet je een relatief stabiel bovenlichaam hebben en vermijden dat de energie die je wint uit de impuls van je voet op de grond, verspild wordt door nutteloze rompbewegingen. Ook de inademingsspieren spelen hierbij een rol en zelfs het middenrif. Het zou dus kunnen dat de prestatieverbetering die waargenomen wordt bij een loper die krachttraining in zijn programma heeft opgenomen, mede te verklaren is door het feit dat zijn romp geleidelijk aan stabieler wordt en zijn looptechniek efficiënter.

**ADEMEN DOE JE ZO**

Om de lucht in onze longen te laten binnendringen, maken wij vooral gebruik van de actie van een onzichtbare spier ergens in het centrum van het lichaam: het middenrif. Dit koepelvormige orgaan vormt de grens tussen de borstkas en de buik. Wanneer je het intrekt, duwt het de lucht in de longen. Men spreekt trouwens van de middenrifademhaling of buikademhaling in tegenstelling tot de borstademhaling, waarbij door de intrekking van de tussenribspieren de wanden van de borstkas letterlijk worden gespreid. Iedereen maakt min of meer gebruik van beide ademhalingsmethodes, afhankelijk van zijn gestalte en activiteit. Er zijn echter afwijkingen. Een militair die in houding staat bijvoorbeeld ademt in door tegelijkertijd zijn bovenlijf op te bollen en zijn buik in te trekken. Wat fysiologisch gezien absolute nonsens is.

**DE REIS VAN DE LUCHT**

Tijdens een zware inspanning vergt ademen veel energie, tot 16% van het totale verbruik. Wetenschappers raakten geïntrigeerd door dit grote energieverbruik, terwijl het verbruik in rust miniem is. Ze vonden verschillende verklaringen. Enerzijds is er een grotere inspanning nodig om het longvolume te vergroten wanneer de borstkas al serieus uitgerekt. Anderzijds moet er veel weerstand overwonnen worden omwille van de grote turbulentie, wanneer de lucht snel door de verschillende, steeds nauwer wordende ademhalingskanalen wordt gejaagd. Het bochtige traject van de lucht gaat achtereenvolgens door de farynx, de larynx, de luchtpijn en de luchtpijpvertakkingen, die de luchtstroom in twee verdelen, richting longen. De lucht reist verder via een twintigtal aftakkingen vooraleer ze in de longblaasjes terechtkomt, meteen het eindstation. Daar vinden de gasuitwisselingen plaats tussen de lucht en het bloed. De diameter van zo’n longblaasje is kleiner dan 300µm (0,3 millimeter). Op het eerste gezicht lijkt het onmogelijk deze piepkleine structuurtjes instaan voor de gasuitwisselingen van het hele organisme. Tot je weet dat ze met z’n 300 miljoen zijn! Voor de twee longen samen vertegenwoordigt dit in totaal een uitwisselingsoppervlak zo groot als een tennisveld! Dankzij deze ingenieuze druiventrosarchitectuur functioneren wij veel beter dan mochten wij enkel over twee ballonachtige holtes beschikken.

**PRAKTISCH**

Voor een ademhalingstraining heb je in de eerste plaats een mondstuk nodig. Je stelt de intensiteit af, als het toestelletje over deze functie beschikt. Begin met een lage of gemiddelde weerstand. Je hebt later nog tijd genoeg om het programma te verzwaren. Nu kan je beginnen oefenen.

**OPWARMING**

Begin met 2 x 30 diepe ademhalingen met 1 minuut herstel tussen de 2 reeksen.

**OEFENINGEN**

1. Plankpositie op de buik, statische steun op de ellebogen: 3 reeksen van 30 tot 60 seconden met telkens 1 minuut herstel
2. Plankpositie op de buik, voetensteun op Swissball, handensteun op de grond, buig de knieën onder de romp en ga terug naar de uitgangspositie: 2 reeksen van 10 à 15 herhalingen met telkens 1 minuut herstel
3. Hoge rugsteun op de Swissball (span je billen en buikspieren op), knieën 90° gebogen, voeten op de grond, armen gebogen over de borstkas: 2 of 3 reeksen van 30 tot 60 seconden sit-ups zoals op de foto, met 1 minuut herstel na elke reeks
4. Rechtstaande crunches (buikspieroefening), breng de linkerelleboog naar de rechterknie die je op 90° houdt en omgekeerd: 2 reeksen van 30 herhalingen met 1 minuut herstel
5. Plankpositie op de rug, steun op de schouders (de armen worden zijwaarts gehouden), hef afwisselend elk been en hou het zo hoog mogelijk: 2 reeksen van 10 herhalingen, met 1 minuut herstel

**COOLING DOWN**

Adem gedurende 2 minuten aan een zo laag mogelijke intensiteit.

**WIST JE DAT ?**

In rust gaat het middenrif ongeveer één centimeter omhoog en omlaag bij elke ademhaling. Tijdens maximale inspanningen is dat tien centimeter!