

'Haal eerst eens even diep adem!' Geregeld heb ik trainers en coaches deze aanwijzing horen geven aan gestresste sporters die door de spanning lastig coachbaar waren of ondermaats presteerden. Nu staat het buiten kijf dat er een relatie is tussen ons stressniveau en onze ademhaling en ook dat we spanning kunnen verminderen door de toepassing van bepaalde ademhalingstechnieken. Maar is zo'n diepe inademing eigenlijk wel aan te bevelen?

## De tactische ademhaling

### Van de special forces naar het sportveld

Erik Hein

Om het antwoord meteen maar te verklappen: nee, het is beter om een sporter in zo'n situatie een ander advies te geven. Welk advies dat zou kunnen zijn, dat komt u te weten door het lezen van dit artikel.

#### Indicator en regulator

We ademen toch vanzelf? Zeg dat maar eens tegen een kind met astma, een patiënt met COPD of long covid of mensen die leiden aan angst en hyperventilatie. Of observeer de ademhaling van een voetballer die de beslissende strafschop moet nemen, of de first responder die moet presteren op leven en dood. De ademhaling is zowel indicator als regulator. Het ademen als indicator vertelt ons hoe het met ons gaat en het ademen als regulator zorgt ervoor dat we onze toestand enigszins kunnen beïnvloeden.

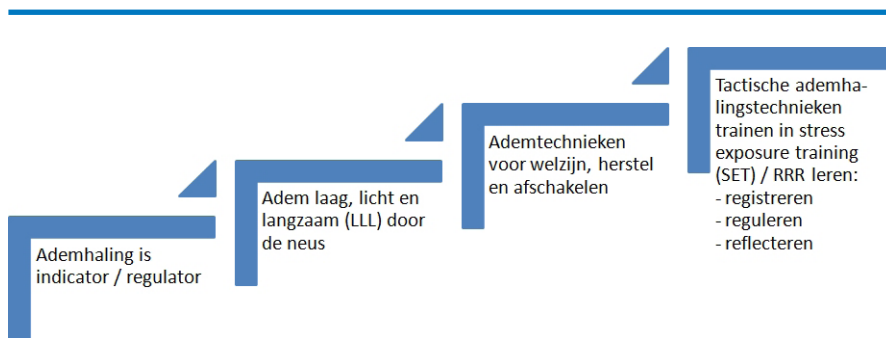
#### Tactische ademhaling

Elite militairen maken gebruik van zowel de indicator- als de regulator-functie van de ademhaling als ze onder extreme druk moeten presteren en er mensenlevens op het spel staan. Dit wordt ook wel de 'tactische ademhaling' genoemd. Het betreft ademtechnieken die bewust op het juiste moment en in de juiste situatie worden ingezet vlak voor, tijdens en vlak na een situatie van grote prestatiedruk. Deze technieken zijn toepasbaar in allerlei situaties waarin het erop aankomt en hebben daardoor ook hun weg gevonden naar vele andere beroepsgroepen, waaronder topsporters.

In dit artikel behandel ik diverse tactische ademhalingstechnieken voor het optimaliseren van spanning en het reguleren van stress. Ook bespreek ik effectieve ademinterventies voor herstel, gezondheid en welzijn die de basis vormen voor tactische toepassingen. In figuur 1 is de opbouw van het artikel in vogelvlucht weergegeven.

#### Spanning optimaliseren

De tactische ademhaling bestaat uit diverse protocollen en technieken, waarvan box breathing, de verlengde uitademing, de tactische zucht en de reset ademhaling het meest



**Figuur 1** | De opbouw van dit artikel in vogelvlucht.

worden toegepast.<sup>1</sup> Het doel van de tactische ademhaling is het optimaliseren van de spanning en focus, wat veelal neerkomt op het reduceren van overmatige spanning. Daarom zijn de meeste tactische ademtechnieken gericht op het stimuleren van het parasympathische systeem en het dempen van sympathische activiteit. Er bestaan ook ademtechnieken die juist gericht zijn op het opvoeren van de spanning en het stimuleren van het sympathische systeem, maar deze worden in dit artikel niet besproken. Het optimaliseren van spanning (de mate van activatie van het sympathische zenuwstelsel en het stresshormoonstelsel) is essentieel omdat een bepaalde spanning noodzakelijk is om een prestatie te kunnen leveren. Tactisch ademen is dus niet gericht op het bereiken van volledige ontspanning. We spreken over tactisch omdat het gaat om bewuste interventies, gericht op optimaal presteren en passend binnen de overkoepelende tactiek en strategie. Met andere woorden: het toepassen van de juiste ademtechniek op het juiste moment in de juiste situatie. In het verleden werd bijvoorbeeld *tactical box breathing* gepropageerd in beroepen met hoge druk en grote impact. Dit ademprotocol is weliswaar effectief, maar neemt in een acute hogedruksituatie te veel tijd en te veel cognitieve bandbreedte in beslag. Andere ademprotocollen zijn daarom geschikter.

### Bredere toepassingen

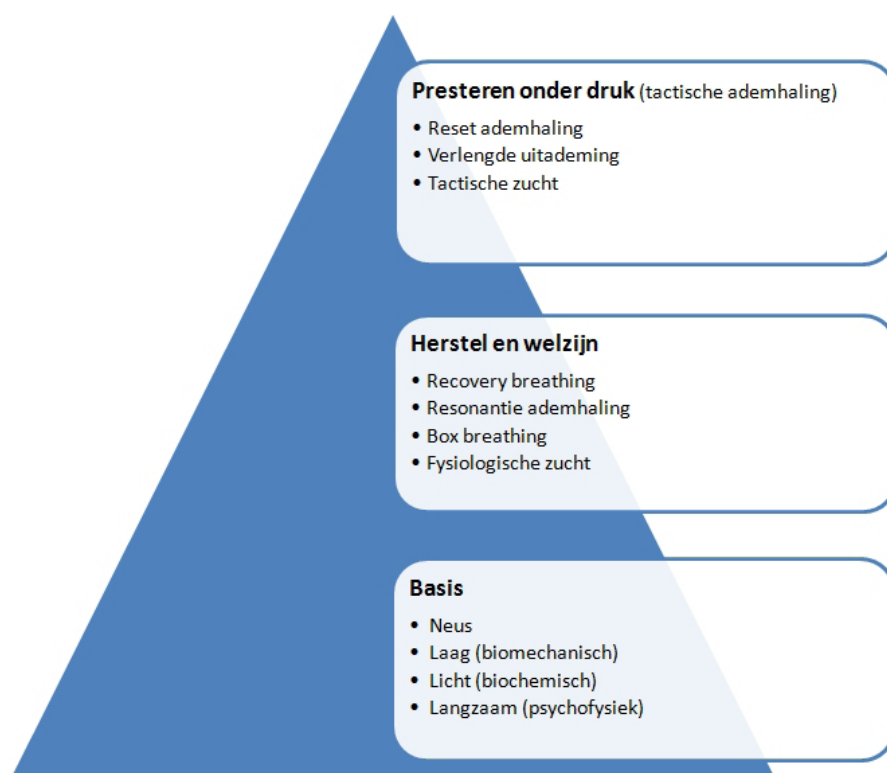
Niet alleen specialisten zoals scherpschutters, maar ook allrounders zoals politieagenten worden getraind in tactisch ademen. Wanneer een agent na een intense achtervolging uit de auto stapt, ademt hij eerst normaal in en vervolgens langer uit, terwijl hij de omgeving scant. Zijn spraak wordt ondersteund door een functionele ademhaling (laag, langzaam, goede uitademing) om de effectiviteit van de communicatie te verbeteren.

## Woorden doen ertoe

Omdat woorden ertoe doen, spreek ik heel bewust vaak over spanning in plaats van stress. Vanuit diverse theoretische invalshoeken, zoals de *constructed emotion* theorie, de *challenge-threat* theorie en de cognitive appraisal theorie, weten we namelijk dat woorden emoties en ervaren stress als het ware construeren. De term spanning is verfijnder en tegelijk minder beladen dan de term stress.

Ook ambulanceverpleegkundigen gebruiken functionele ademhalings-technieken. Bij een reanimatie op de derde verdieping van een woonhuis loopt de verpleegkundige met zware tassen de trappen op, ondersteund door een functionele ademhaling. Boven aangekomen past hij een verlengde uitademing toe om zijn fysieke en mentale staat te optimaliseren. Vervolgens maakt hij een korte bewuste scan van de omgeving voordat hij de reanimatie start. Deze wordt ondersteund door een gecontroleerde, ritmische ademhaling. Ook in de sport zijn mooie voorbeelden te zien. Kijk bijvoorbeeld eens

hoe basketbalcoach Steve Kerr van de Golden State Warriors zijn sterspeler Stephen Curry instrueert om de time-outs te gebruiken voor ademhalingsoefeningen.<sup>2</sup> Of laat je inspireren door de video van het Ierse rugbyteam dat ademhalingsstechnieken uitvoert tijdens de rust van de Six Nations 2023 en tijdens pauzes in het spel op het WK 2023.<sup>3</sup> In zijn boek *Hoogspanning*<sup>4</sup> laat professor Geir Jordet, toonaangevend expert op het gebied van de voetbalpsychologie, zien hoe topvoetballers tactische ademhalingsstechnieken kunnen gebruiken om de spanning te reguleren bij een allesbeslissen-



**Figuur 2** | De diverse vormen van ademtraining in drie op elkaar voortbouwende lagen.

de strafschop. Jordet geeft daarbij terecht aan dat je onder hoge druk terugvalt op je standaard adem-patroon en -technieken. Daarom starten ook wij bij de basis.

### Ademtraining

De diverse vormen van ademtraining kunnen worden onderverdeeld in drie op elkaar voortbouwende lagen (zie figuur 2):

1. Basis;
  2. Herstel en welzijn;
  3. Presteren (tactische ademhaling).
- Het fundament bestaat uit de basis van goed ademen: door de neus, laag, langzaam en licht. Ademwerk voor herstel en welzijn betreft ademtraining om beter te kunnen herstellen van fysieke en mentale druk en inspanning. Ademwerk voor presteren tenslotte betreft interventies voor optimalisatie van de spanning vlak voor, tijdens en vlak na een piekprestatie.

#### Laag 1: Basis

Het fundament van ademtraining bestaat uit laag, langzaam en licht door de neus ademen, ook wel de bio-mechanische, psychofysiologische en biochemische ingangen genoemd.

#### Door neus of mond?

Chronische mondademhaling kan het ademhalingsstelsel en de gezondheid schaden door ongefiltreerde, slecht bevochtigde lucht in de longen te brengen. Het kan leiden tot snurken, slaapapneu, veranderingen in de botstructuur en het uiterlijk van het gelaat, tandheelkundige problemen, disfuncties van het gezichtsvermogen, trauma aan de luchtwegen, vergrote amandelen, spraakproblemen en een hogere prevalentie van ADHD. Mondademhaling voert lucht voornamelijk naar het bovenste deel van de borstkas, wat inefficiënt en vermoeiend kan zijn, en verhoogt het verlies van water en CO<sub>2</sub>, wat negatieve effecten heeft op de gezondheid en op sportprestaties.<sup>5-7</sup>

Neusademhaling daarentegen verwarmt, bevochtigt en filtert de ingeademde lucht, wat de kans op verkoudheid, griep, allergieën en prikkelbare hoest vermindert. Het helpt ook bij het voorkomen van bronchoconstrictie en verbetert astma. Neusademhaling bevordert de vorming van natuurlijke tandbogen, verhoogt de zuurstofopname met 10-20% en activeert het middenrif en de ademhalingspijpen voor betere werkelijksstabilisatie en blessurepreventie. Het verhoogt ook de inname van stikstofmonoxide, wat luchtwegverwijdende, vaatverwijdende, antivirale en antibacteriële effecten heeft.<sup>5-7</sup>

Tijdens rust en lichte tot matige inspanning geeft neusademhaling voldoende lucht voor het leveren van een goede prestatie. Onderzoek van Lörinczi et al.<sup>5</sup> toont aan dat mondademhaling niet noodzakelijk is voor spieruithoudingsvermogen bij conventionele krachttraining. Thomas et al.<sup>8</sup> rapporteerden dat proefpersonen in staat waren om hun neusademhaling te behouden tot aan een inspanningsintensiteit van 85% VO<sub>2</sub>max. Bij hogere intensiteiten schakelen mensen vaak over naar een gemengde ademhaling (oronasaal) of naar mondademhaling (oraal). Psychofysiologische studies naar neusademhaling suggereren dat deze in rust leidt tot verbetering van de cognitieve functies, de emotionele beoordeling en het geheugen en ook tot minder angst.<sup>9,10</sup> Neusademhaling beïnvloedt het centrale zenuwstelsel anders dan mondademhaling, namelijk door de elektrische activiteit in de olfactorische cortex, de amygdala en de hippocampus te synchroniseren, wat belangrijk kan zijn voor stressmanagement en omgaan met angst.<sup>11</sup>

#### Laag

Laag ademen verwijst naar ademen met het middenrif (diafragma), waarbij ook de flanken worden betrokken en de ribben naar de zijkanen bewegen ('horizontaal

ademhalen'). Het middenrif trekt bij het inademen samen, waardoor de longen uitzetten en zuurstofrijke lucht diep de longen instroomt. Deze techniek is belangrijk omdat de grootste gaswisseling in de onderste delen van de longen plaatsvindt. Langzame, diepe ademhaling, waarbij het middenrif optimaal wordt geactiveerd en het parasymphatische zenuwstelsel wordt gestimuleerd, beïnvloedt zowel direct als indirect het gehele lichaamssysteem door de verbinding met de nervus vagus (via de nervus phrenicus). Daarmee vormt het de kern van stressregulatie interventies.

Het diafragma speelt niet alleen een cruciale rol in de ademhaling, maar heeft ook vele andere belangrijke functies, zoals het stabiliseren van de onderrug en bijdragen aan core stability. De bekkenbodemspieren en het diafragma werken als een cilinder samen, wat essentieel is voor functioneel ademen, core strength en vitaliteit. Verder bevordert het diafragma de lymfedrainage door het verbeteren van de diepe bloed- en lymfecirculatie. Ook ondersteunt het diafragma spreken, zingen en slikken en reguleert het de defecatie en het urineren door het moduleren van de intra-abdominale druk. Disfunctie van het diafragma wordt geassocieerd met ademhalingsinsufficiëntie, verminderde inspanningstolerantie, slaapproblemen en mogelijk mortaliteit.<sup>12,13</sup> Stress leidt vaak tot hoog en oppervlakkig ademen met de secundaire ademhalingspijpen. Het continu gebruiken van deze spieren is vergelijkbaar met het maken van duizend *shrugs* per dag! Deze disfunctionele ademhaling veroorzaakt niet alleen problemen met het bewegingsapparaat, maar ook gezondheidsproblemen, zoals een voortdurende activatie van het sympathische zenuwstelsel en een verhoogde adem- en hartfrequentie met de bijbehorende fysiologische gevolgen.

## Licht

Licht ademen betekent niet meer ademen dan nodig is. Dat is niet vanzelfsprekend. Sportfysiotherapeut en ademtrainer Rick van Dijk voert al tientallen jaren ademtesten uit in het Olympisch Stadion in Amsterdam. Hij vertelde me dat sommige mensen die in rust plaatsnemen in een stoel een ademfrequentie hebben die normaal gesproken bij een stevige fietstocht hoort. Dit noemen we een disfunctionele ademhaling: niet overeenkomend met de activiteit die je op dat moment aan het doen bent. Je ademt bijvoorbeeld te snel terwijl je rustig in bed ligt of je neemt zeer diepe ademteugen terwijl je rustig op je stoel zit.

Ademhaling door de neus is de eerste stap naar lichter ademen. Overademen hangt vaak samen met een te grote CO<sub>2</sub>-sensitiviteit. De oplossing is om je CO<sub>2</sub>-tolerantie te vergroten. Hier zijn veel oefeningen voor beschikbaar. Bedenk ook dat overademen leidt tot een teveel aan CO<sub>2</sub>-uitstoot, terwijl je juist CO<sub>2</sub> nodig hebt om zuurstof in je lichaamscellen te krijgen!<sup>14-16</sup>

## Langzaam

Een langzame ademhaling beïnvloedt het autonome zenuwstelsel door de activiteit van de nervus vagus te verhogen en een verschuiving naar parasympathische dominantie teweeg te brengen.<sup>17</sup> Een langzame ademhaling wordt verkregen door laag (met het diafragma) en door de neus te ademen.

## Laag 2: Herstel en welzijn

Op de tweede laag van de pyramide (zie figuur 2) worden ademtechnieken geoefend die de algemene gezondheid en het herstel bevorderen. Dit zijn veelal variaties op *slow paced breathing*, oftewel langzaam ademen (zie boven). Uiteraard door de neus, laag (dus diafragma, horizontaal), langzaam en licht.

Ademhalingstechnieken zijn wereldwijd ontstaan uit diverse tradities, onder andere het hindoeïsme (yoga

en pranayama), boeddhisme en Oosterse vechtkunst. Maar ook in het Westen is er aandacht voor ademinterventies. Denk aan de Lamaze-ademhaling die tijdens een bevalling de ontspanning bevordert en de pijnperceptie vermindert, of aan de vele verschillende ademtherapieën binnen en buiten de fysiotherapie.

Een recente meta-analyse<sup>18</sup> van *randomised-controlled trials* bekeek het effect van ademhalingstechnieken op subjectieve stress, angst en depressie vergeleken met een controleconditie zonder ademwerk. De auteurs concludeerden dat ademwerk effectief kan zijn voor het verbeteren van stress en mentale gezondheid. Zoals met alle gezondheidinterventies waarschuwen de auteurs voor verkeerd gebruik en benadrukken ze individueel maatwerk. Net als medicijnen werken bepaalde interventies bij de een wel en bij de ander niet.

De bovenstaande bevindingen werden bevestigd in een ander overzichtartikel<sup>19</sup> waarin de resultaten van zowel gerandomiseerde als niet gerandomiseerde experimenten op een rijtje werden gezet. Bovendien vond men enkele componenten van interventies die essentieel zijn om positieve effecten op stress en angst te verkrijgen, waaronder 1) minstens eenmalige begeleiding door een instructeur, 2) langdurige herhaalde beoefening en 3) meerdere sessies van minimaal 5 minuten. Let wel: het betreft hier onderzoek naar het effect van ademtechnieken op stress en angst, wat niet hetzelfde is als spanningsregulatie voor een sporter of militair.

Balban et al.<sup>11</sup> vergeleken in een gerandomiseerde, gecontroleerde studie over een periode van een maand de effecten van drie verschillende ademhalingsoefeningen met de effecten van mindfulness/meditatie. De ademhalingsoefeningen omvatten cyclisch zuchten (dubbele inademing met verlengde uitademing), box breathing (waarbij inhalaties, ademretenties en uitademingen een

gelijke duur hebben) en cyclische hyperventilatie met retentie (langere inhalaties en kortere uitademingen). De primaire uitkomstvariabelen waren verbetering van stemming, vermindering van angst en vermindering van fysiologische opwinding (ademhalingsfrequentie, hartslag en hartslagvariabiliteit). De resultaten toonden aan dat ademhalingsoefeningen, vooral het cyclisch zuchten, leidden tot een significante verbetering van de stemming en een vermindering van de ademhalingsfrequentie vergeleken met mindfulness-meditatie. De auteurs adviseren dagelijks vijf minuten cyclisch zuchten als een effectieve oefening voor stressbeheer, met voordelen voor zowel stemming als fysiologische opwinding. Mosley en collega's<sup>20</sup> onderzochten de effectiviteit van een slow-paced breathing (SPB) interventie met behulp van een smartphone app bij topsporters die hun sport combineren met een studie ('dual career athletes'). SPB is een ademhalingstechniek die erop gericht is de in- en uitademingsfasen te vertragen tot een gecontroleerd laag tempo van gemiddeld zes ademcycli per minuut. De deelnemers volgden een programma van vier weken en meldden dat de techniek hun prestatieangst verminderde, hun focus tijdens het presteren verhoogde en de ontspanning voor het slapen vergrootte.

In een verhalend overzichtartikel<sup>21</sup> vonden ook andere auteurs dat SPB sporters op verschillende manieren ten goede kan komen: niet alleen fysiek, maar ook mentaal. Het kan helpen de cardiovasculaire conditie te verbeteren, stress en angst te verminderen en de algehele gezondheid en welzijn te bevorderen, waardoor sporters hun focus en concentratie kunnen behouden tijdens trainingen en wedstrijden.

## Resonantie

Nauw verwant aan SPB is de veelgebruikte resonantie ademhaling (RF). De fysiologie, uitvoering en werking



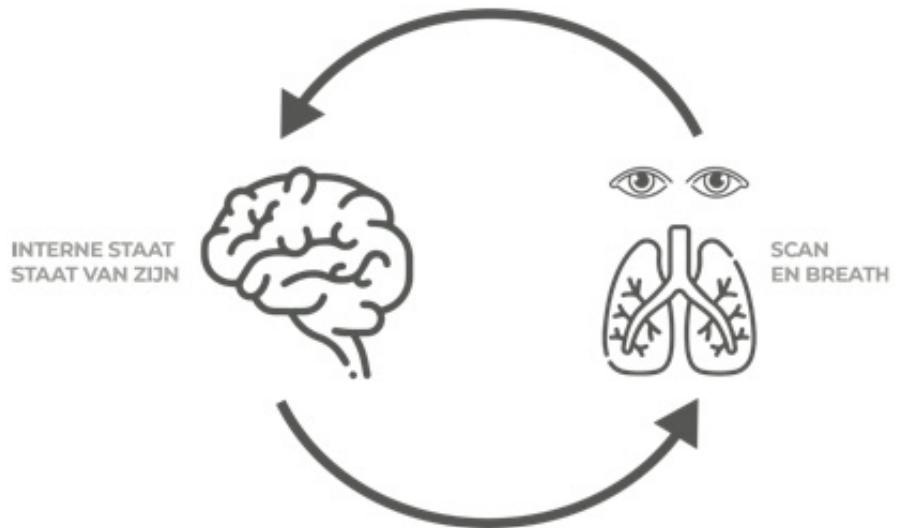
van deze ademhalingstechniek wordt uitgebreid beschreven door onder andere Laborde et al.<sup>22</sup> Regelmatige beoefening van de techniek leidt tot klinisch significante verbeteringen in de verwerking van emoties, fysieke en mentale gezondheid (afname van angst, depressie, woede), sportieve en artistieke prestaties en cognitief functioneren (bijvoorbeeld aandachtscapaciteit en werkgeheugen).<sup>23</sup>

### Biofeedback

Ademtraining wordt vaak gedaan met gebruik van biofeedbacktechnologie, zoals de HeartMath app. Is dat per se nodig, of kan het ook zonder? De effectiviteit en methodologie van biofeedbacktechnieken wordt elders in detail beschreven. De feedback kan van waarde zijn in het leerproces, maar uiteindelijk moet de operator of sporter het op het veld zonder deze technologie doen. Laborde et al.<sup>22</sup> vonden dat RF/SPB ademtechnieken met biofeedback niet effectiever waren dan dezelfde ademtechnieken zonder biofeedback.

### VR

Ademhalingsinterventies worden ook vaak gedaan in een *virtual reality* (VR) omgeving. Dit biedt vele nieuwe mogelijkheden. Hoogleraar experimentele psychopathologie Karin Roelofs (Radboud Universiteit Nijmegen) heeft met haar team een VR-game ontwikkeld om politieagenten te trainen in het beheersen van hun stressreactie bij dreigende situaties. Zo kunnen ze betere beslissingen nemen. Het is gelukt om de spanning met VR te laten oplopen. Men laat de agenten onder hoge druk politierelevante acties ondernemen en geeft ze tegelijkertijd realtime biofeedback op hun stressreactie. Dankzij een nieuw zogeheten *closed loop* systeem wordt het in het spel donkerder als hun hartslagvariabiliteit afneemt (wijzend op meer stress). Zo leren ze hun hartslag onder controle te krijgen, onder meer door hun ademhaling te reguleren.<sup>23</sup>



**Figuur 3** | De bi-directionele relatie tussen ademhaling en interne staat van zijn.

Ook hier is het de vraag of oefenen met de technologie effectiever is dan oefenen zonder VR. Volgens een systematische review met meta-analyse<sup>24</sup> is dat niet het geval. Er werden geen significante verschillen gevonden in algemene mentale gezondheid, stress, angst of stemming, noch in hartslag (HR) of hartslagvariabiliteit (HRV). Er was ook geen bewijs dat deelnemers ademhalingsoefeningen in VR leuker vonden dan zonder VR, of dat ze deze in de toekomst meer zouden gebruiken.

### Werkingmechanismen

Je adem inhouden van schrik of juist een zucht van verlichting slaan: het zijn beide reacties waaruit blijkt dat er een direct verband is tussen je ademhaling en je emoties. De ademhaling en vele lichaamsfuncties zijn op fascinerende wijze met elkaar verbonden. Terwijl je rustig deze tekst zit te lezen en inademt, neemt je pupilgrootte toe, versnelt je reactievermogen, voel je angsten wat sterker, verbetert je vermogen om herinneringen te coderen en op te halen en is de kans kleiner dat je een vrijwillige beweging initieert. Tijdens het uitademen doen zich vervolgens precies de tegenovergestelde verschijnselen voor.

Spanning, druk en stress hebben invloed op je visuele systeem en op je ademhaling. Denk aan sneller en oppervlakkiger ademen of aan een vernauwde visuele focus (tunnelvisie). Omgekeerd kun je je interne staat beïnvloeden door bewuste ademhalingstechnieken, wat mogelijkheden biedt om spanning te optimaliseren (zie figuur 3).<sup>10</sup> De invloed van de ademhaling op het autonome zenuwstelsel en het brein, de cognitie en emoties wordt verklaard door verschillende gevestigde theorieën. Een belangrijk werkingmechanisme is de respiratoire sinusaritmie (RSA), het verschijnsel dat de hartslag versnelt tijdens het inademen en vertraagt tijdens het uitademen. Effectieve ademtechnieken versterken de RSA.<sup>11,22</sup> De RSA is een maat voor je gezondheid en is gerelateerd aan je hartritmevariabiliteit (heart rate variability, HRV). Een hoge HRV duidt op een goede prestatietoestand. De nervus vagus, een belangrijk onderdeel van het parasympathische zenuwstelsel, speelt hierbij een modulerende rol. Activatie van het parasympathische zenuwstelsel via de nervus vagus activeert rust- en herstelprocessen. De nervus vagus lijkt de reeks fysiologische effecten te ondersteunen

die door SPB (langzaam ademen) worden beïnvloed.<sup>25</sup> Een ander werkingsmechanisme betreft het vergroten van de 'waargenomen controle' door ademinterventies. Diverse neurowetenschappelijke theorieën (bijvoorbeeld de *predictive processing* theorie, de emotie constructie theorie van Feldman en de *perceptual control* theorie) wijzen erop dat het gevoel van controle essentieel is voor de psychische gezondheid. Goed uitgevoerde ademhalingsoefeningen kunnen dit gevoel van controle over je interne toestand vergroten, zeker als het een vast onderdeel uitmaakt van de prestatieroutine.

### Laag 3: Presteren onder druk

Nu we bekend zijn met de basis (laag 1) en met de ademtechnieken voor herstel en welzijn (laag 2) wordt het tijd om dieper in te gaan op de tactische ademhaling, waarmee we de spanning die nodig is voor het leveren van een prestatie onder druk kunnen optimaliseren.

#### Box breathing

De bekendste tactische ademhalings-techniek in westerse militaire kringen en bij speciale politie-eenheden is *box breathing*, ook wel *tactical breathing* genoemd. Hierbij tel je steeds van 1 tot 4 terwijl je achtereenvolgens:

1. een diepe buikademhaling door je neus neemt;
2. je adem inhoudt;
3. uitademt door je mond;
4. pauzeert tot aan het begin van een nieuwe cyclus.

De totale cyclus duurt dus 16 tellen (4-4-4-4, als het ware een vierkant). De techniek vereist relatief veel tijd, focus en dus werkgeheugencapaciteit. Dat zijn dan ook de voorwaarden om de techniek te kunnen toepassen. Hoewel box breathing wereldwijd veelvuldig wordt aangeleerd en toegepast, is er weinig tot geen onderzoek naar gedaan. De onderzoeken die er zijn wijzen op een stressreducerend effect, dat wil zeggen een afname van de fysiologische arousal. Onder-

zoek bij een Duitse militaire eenheid uit dat de techniek het leveren van een precisieshot verbeterde. Het verklarende mechanisme is niet de parasympathische activatie door een verlengde uitademing, omdat de lengte van de in- en uitademing bij deze techniek gelijk is (namelijk vier tellen). Röttger et al.<sup>26</sup> verklaarden de gedaalde hartslag door de parasympathische effecten van de adempauze en het afleidende effect van het tellen.

#### Verlengde uitademing

De verlengde uitademing, waarbij het doel is om de uitademing langer te laten duren dan de inademing, maakt gebruik van het gegeven dat bij uitademing de hartslag daalt en het parasympathische systeem geactiveerd wordt (modulatie door de nervus vagus). Röttger en collega's<sup>26</sup> vergeleken de effectiviteit van box breathing versus verlengde uitademing. Zij vonden geen significante verschillen tussen de beide ademhalingsstechnieken op subjectief niveau. Bij box breathing vertoonden de deelnemers minder fysiologische opwinding, maar bij verlengde uitademing werden betere prestaties behaald. De resultaten suggereren dat box breathing mogelijk beter geschikt is bij passieve copingomstandigheden, terwijl verlengde uitademing effectiever is wanneer er actieve coping vereist is.

#### Tactische zucht

De tactische zucht is de vertaling van de fysiologische zucht (zie laag 2) naar de praktijk van hogedruksituaties. In het kort komt de fysiologische zucht neer op:

1. een inademing in twee trappen door je neus, waarbij de tweede inhalatie ongeveer half zo lang is als de eerste;
2. vervolgens een lange, diepe uitademing door je mond.

De dubbele inademing opent je diepe longblaasjes, waardoor er meer zuurstof binnen kan komen. De verlengde uitademing zorgt voor activering van

de nervus vagus en het parasympathische zenuwstelsel. Ook vindt er een effectieve afvoer van CO<sub>2</sub> plaats.<sup>11</sup>

#### De Reset ademhaling

Dr. Judith Andersen van de Universiteit van Toronto doet al tien jaar onderzoek naar stress, presteren en gezondheid bij onder meer de politie. Samen met een team deed ze observaties en psychofysiologische metingen (hartslag, HRV, ademhalingsnelheid en hormoonniveau) bij politieagenten tijdens zeer realistische politiestenario's onder hoge druk.<sup>27</sup> Het team ontwikkelde de 'Reset breath' methode, waarbij de instructie als volgt is:

1. Adem volledig uit;
2. Adem diep in door je neus, terwijl je je longen zo volledig mogelijk vult: van boven naar beneden, met je schouders laag en ontspannen en je borst open;
3. Neem een korte adempauze (ca. 1 seconde);
4. Adem volledig uit door getuitle lippen;
5. Adem verder zoals je normaal zou doen.

Er is een belangrijk verschil met de verlengde uitademing: de reset adem begint doelbewust bij het uitademen! Dit om te voorkomen dat mensen starten met diep inademen en de stressrespons juist vergroten. De reden voor het uitademen met getuitle lippen is tweeledig. Ten eerste is er - zeker in de leerfase - meer gevoel van controle. Ten tweede ontstaat er weerstand tijdens het uitademen, wat de adem vertraagt. Vaak denken potentiële gebruikers dat een ademtechniek er gek uitziet en passen ze deze daarom niet toe. De reset ademhaling kan na goed oefenen echter onzichtbaar en onmerkbaar worden uitgevoerd. Herhaalde oefening zal ertoe leiden dat gebruikers deze techniek uiteindelijk in stressvolle situaties toepassen zonder erbij na te denken. Het wordt als het ware een geconditioneerde autonome reflex; zie bijvoorbeeld het onderzoek

van prof. Karin Roelofs. Dit is een belangrijk gegeven, want je wilt niet dat het reguleren van spanning kostbare capaciteit van het werkgeheugen afsnoept.

De reset ademhaling werkt net als de meeste andere ademinterventies via het versterken van de RSA, het stimuleren van de nervus vagus en het parasympathische zenuwstelsel en een toename van waargenomen controle. De methode wordt geïntegreerd in de RRR-procedure: reset, refocus, respond (zie hieronder). Bij het trainen van deze procedure wordt in de eerste leerfase gebruik gemaakt van biofeedback.

### *Reset, Refocus, Respond*

De reset ademhaling wordt gevolgd door een refocus vanuit een goed gearde lichaamspositie ('gronden'). Dit gronden brengt de agent helemaal in het hier en nu en bevordert een gevoel van belichaming en het bewustzijn van de interne fysiologische toestand.<sup>28-31</sup> Gronden is een niet te onderschatten en zeer effectieve vaardigheid om stress en angst te reguleren en je te concentreren en maakt deel uit van vele sensorische modulatie en sensory-emotion regulatie interventies.<sup>32</sup>

In de reset, refocus en respond procedure komt gegrond staan overeen met de interviewhouding. Dit is een tactische lichaamshouding die optimale focus, zelfregulatie en potentiële fysieke actie mogelijk maakt. Na de reset en refocus volgt respond (reageren) waarbij de agent zich oriënteert op WIN ('what is important now'). Acronymen spelen een belangrijke rol in hoge druk / hoog risico beroepen omdat ze houvast bieden en effectief overdraagbaar zijn in training en onderwijs.

Als gevolg van de aangetoonde effectiviteit van zowel de RRR procedure als recovery breathing worden beide geïntegreerd in de standaard politieopleiding op nationaal niveau in Finland en IJsland en zijn ze onderdeel van training en opleiding bij politie-

korpsen in Noord-Amerika. Het direct oefenen van de reset ademhaling en recovery breathing in realistische politiestenari's bevordert de transfer naar de praktijk.

### Misvattingen

Er zijn enkele misvattingen over ademhaling en ademtraining die effectieve training in de weg kunnen zitten:

#### *CO<sub>2</sub> is niet alleen een afvalproduct*

Ten eerste komt zuurstof pas los van hemoglobine (zodat het vervolgens kan worden opgenomen in de weefsels) bij een voldoende hoge concentratie van CO<sub>2</sub> (Bohr effect). Door overademen kan de CO<sub>2</sub>-spiegel in het lichaam te laag worden en wordt de zuurstofopname juist bemoeilijkt. Ten tweede voel je geen adem prikkel omdat je te weinig zuurstof krijgt, maar omdat je CO<sub>2</sub>-concentratie te hoog is. Als je te sensitief wordt voor CO<sub>2</sub> ga je steeds vaker sneller ademen en kom je in een vicieuze cirkel van hyperventilatie terecht. Ten derde zorgt CO<sub>2</sub> voor het verwijden van de bloedvaten van de gladde spieren, met vele positieve gezondheidseffecten van dien. Kortom, CO<sub>2</sub> is weliswaar een afvalproduct, maar ook een belangrijke speler. Leer beter met CO<sub>2</sub> om te gaan door oefeningen met adempauzes en door lichter adem te halen.

#### *Adem even diep in!*

Een veel gehoorde coachkreet. Voor spanningregulatie wil je deelnemers echter geen cues geven die (kunnen) leiden tot een diepe inademing gepaard met een borstademhaling. Dat is namelijk wat de meeste mensen bij het horen van deze kreet zullen gaan doen, zeker onder druk. Je wilt echter juist een accent op de uitademing leggen en je wilt een lage inademing met het middenrif.

#### *Oefening baart kunst*

De mond is niet bedoeld om adem te halen. 'Ja, maar ik kan niet door mijn neus ademen' hoor je mensen vaak

zeggen. Door gerichte oefening lukt het echter vrijwel iedereen om tot op een hoog inspanningsniveau door de neus te gaan ademen.

### Didactiek en methodiek

De beste methode om de tactische ademhaling te oefenen is gebruik maken van het stress exposure trainingsmodel (SET, zie figuur 4). In stap 1 wordt kennis aangeboden over spanning, druk, stress en de neurofysiologie van de ademhaling. In stap 2 worden de diverse ademtechnieken 'droog' geoefend, al dan niet met gebruik van biofeedback of VR. In stap 3 worden de tactische ademinterventies in steeds intensievere scenario's en spelsituaties geoefend. Het uiteindelijke doel is om 'onbewust bekwaam' te worden. Dat wil zeggen dat de tactische ademhaling een automatische reactie wordt die in spannende situaties vanzelf wordt getriggerd.<sup>33</sup>

### Registreren, reguleren en reflecteren

De tactische ademhaling is onderdeel van de mentale krachttraining en wordt gebruikt voor het reguleren van de spanning, het focussen en het verminderen van afleiding. Mentale vaardigheden werken wanneer de spanning in het moment wordt herkend (registreren). Pas dan ontstaat de mogelijkheid tot reguleren door het toepassen van tactische ademhaling. Reflecteren betekent na afloop van de prestatie terugkijken op het gebruik van de tactische ademhaling, om te leren voor een volgende keer. Los van het specifieke ademprotocol: het waarnemen van spanning en de directe geautomatiseerde koppeling met een lage verlengde uitademing vanuit een gegronde lichaamspositie is de kern van de tactische ademhaling.<sup>27</sup>

### Tot slot

In de woorden van arts, onderzoeker en ademmethodepionier Dixhoorn:

*'De ademhaling is een complex psychobiologisch systeem met uiteenlopende func-*

ties. Het is aan de ene kant van vitaal belang voor de homeostase van het organisme en aan de andere kant toegankelijk voor bewuste zelfwaarneming en sturing. De ademhaling is een gevoelige indicator van de interne toestand van een individu, in emotioneel en lichamelijk opzicht, en moet dus expressief zijn, maar het is ook een middel voor het individu om de eigen toestand te beïnvloeden.’

De tactische ademhaling doet precies dat: het is je afstandsbediening om je spanning - en daarmee je focus en actie - te reguleren en te optimaliseren. Dat proces begint niet pas tijdens het nemen van de beslissende strafschop, maar al in het dagelijks leven. Door laag, langzaam, licht en door de neus te ademen vanuit een goede lichaams-houding. En als het erop aan komt en de spanning te hoog is een van de technieken uit dit artikel in te zetten.



**Figuur 4** | De drie stappen van het Stress Exposure Trainingsmodel (SET).

## Over de auteur

**Erik Hein** is bewegingswetenschapper en studeerde AP psychologie. Hij ontwikkelde mentale weerbaarheid programma's binnen de politie en de acute zorg en recentelijk ook bij de projectgroep militaire prestatiepsychologie van de landmacht. Samen met Marc Pollen, voormalig tactisch commandant van de MARSOFF (special forces Korps Mariniers) ontwierp hij voor het platform Scherpschutters de online scan & breathe cursus, die onder meer geaccrediteerd is bij de V&VN voor alle verpleegkundigen. De stof is praktisch toepasbaar voor alle beroepen waarin je werkt onder druk. Erik is auteur van meerdere boeken, waaronder *Frontlinietraining* (lesgeven aan first responders) en het binnenkort te verschijnen *Speedbrein*.

- Ytterbøl C, Collins D & MacPherson A (2023). Shooter ready? Integrating mental skills training in an advanced sniper course. *Frontiers in Psychology*, 14, 1198986.
- <https://t.ly/Z89Cf>
- <https://t.ly/rtAca>
- Jordet G (2024). Hoogspanning. *Lessen uit de psychologie van de strafschop*. Luitingh-Sijthoff.
- Harbour E et al. (2022). Breath tools: a synthesis of evidence-based breathing strategies to enhance human running. *Frontiers in Physiology*, 13, 813243.
- Lörinczi F et al. (2024). Nose vs. mouth breathing - acute effect of different breathing regimens on muscular endurance. *BMC Sports Science, Medicine & Rehabilitation*, 16 (1), 42.
- Nestor J (2024). Het nieuwe ademen. *De weg naar een betere en sterkere ademhaling*. HarperCollins.
- Thomas SA et al. (2009). The effects of nasal breathing on exercise tolerance. Niet gepubliceerde conference paper, <https://uwe-repository.worktribe.com/output/1436477>.
- Zelano C et al. (2016). Nasal respiration entrains human limbic oscillations and modulates cognitive function. *The Journal of Neuroscience*, 36 (49), 12448-12467.
- Ashhad S et al. (2022). Breathing rhythm and pattern and their influence on emotion. *Annual Review of Neuroscience*, 45, 223-247.
- Balban MY et al. (2023). Brief structured respiration practices enhance mood and reduce physiological arousal. *Cell Reports - Medicine*, 4 (1), 100895.
- Hamasaki H (2020). Effects of diaphragmatic breathing on health: a narrative review. *Medicines* (Basel), 7 (10), 65.
- Hopper SI et al. (2019). Effectiveness of diaphragmatic breathing for reducing physiological and psychological stress in adults: A quantitative systematic review. *JBIC Database of Systematic Reviews and Implementation Reports*, 17 (9), 1855-1876.
- McKeown P, O'Connor-Reina C & Plaza G (2021). Breathing re-education and phenotypes of sleep apnea: a review. *Journal of Clinical Medicine*, 10, 471.
- Vagedes K et al. (2024). Effect of Buteyko breathing technique on clinical and functional parameters in adult patients with asthma: a randomized, controlled study. *European Journal of Medical Research*, 29 (1), 42.
- McKeown P & Tzani A (2023). *Breathing for yoga: applying the science behind ancient wisdom in a modern world*. OxyAt.
- Russo MA, Santarelli DM & O'Rourke D (2017). The physiological effects of slow breathing in the healthy human. *Breathe*, 13 (4), 298-309.
- Fincham GW et al. (2023). Effect of breathwork on stress and mental health: A meta-analysis of randomised-controlled trials. *Scientific Reports*, 13 (1), 432.
- Bentley TGK et al. (2023). Breathing practices for stress and anxiety reduction: conceptual framework of implementation guidelines based on a systematic review of the published literature. *Brain Sciences*, 13 (12), 1612.
- Mosley E et al. (2023). A smartphone enabled slow-paced breathing intervention in dual career athletes. *Journal of Sport Psychology in Action*, 15 (3), 149-164.
- Migliaccio GM et al. (2023). Sports performance and breathing rate: what is the connection? A narrative review on breathing strategies. *Sports* (Basel), 11 (5), 103.
- Laborde S et al. (2022). Psychophysiological effects of slow-paced breathing at six cycles per minute with or without heart rate variability biofeedback. *Psychophysiology*, 59 (1), e13952.
- Brammer JC et al. (2021). Breathing biofeedback for police officers in a stressful virtual environment: challenges and opportunities. *Frontiers in Psychology*, 12, 586553.
- Cortez-Vázquez G et al. (2024). Virtual reality breathing interventions for mental health: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 49 (1), 1-21.
- Shaffer F & Meehan ZM (2020). A practical guide to resonance frequency assessment for heart rate variability biofeedback. *Frontiers in Neuroscience*, 14, 570400.
- Röttger S et al. (2021). The effectiveness of combat tactical breathing as compared with prolonged exhalation. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 46 (1), 19-28.
- Andersen JP et al. (2024). The international performance, resilience and efficiency program protocol for the application of HRV biofeedback in applied law enforcement settings. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 49 (3), 483-502.
- Andersen JP et al. (2018). Reducing lethal force errors by modulating police physiology. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 60 (10), 867-874.
- Andersen JP, Arpaia J & Gustafsberg H (2021). A biological approach to building resilience and wellness capacity among public safety personnel exposed to posttraumatic stress injuries. *International Journal of Emergency Mental Health and Human Resilience*, 23 (7), 101-107.
- Andersen JP et al. (2023). A biological approach to building resilience and wellness capacity among police exposed to posttraumatic stress injuries: protocol for a randomized controlled trial. *JMIR Research Protocols*, 12, e33492.
- Arpaia J & Andersen JP (2019). The unease modulation model: An experiential model of stress with implications for health, stress management, and public policy. *Frontiers in Psychiatry*, 10, 379.
- Rodriguez M & Kross E (2023). Sensory emotion regulation. *Trends in Cognitive Sciences*, 27 (4), 379-390.
- Driskell JE et al. (2008). Stress exposure training: an event-based approach. In: Szalma J & Hancock PA (eds.), *Performance under stress* (1st edition), pp. 271-286. CRC Press.