



www.DirectieveTherapie.nl

Dank voor uw download

U kunt er natuurlijk uit citeren, graag zelfs, maar dan wel met bronvermelding. U mag dit artikel ook ruimhartig verspreiden mits het niet voor commerciële doeleinden is. In die gevallen pas na onze schriftelijke toestemming.

Opname in bloemlezingen en readers moedigen wij aan, maar wel graag eerst even overleggen.

Alle rechten van de artikelen liggen bij
de Stichting Cognitie en Psychose.

Voor alle vragen:
info@gedachtenuitpluizen.nl

Opmerkelijke effecten van erg lang hyperventileren; een experiment

Marcel van den Hout, Anita Jansen en Peter de Jong*

Samenvatting

Paniek aanvallen worden door velen gezien als de manifestatie van een spiraalvormig proces: lichamelijke sensaties zouden leiden tot angst, angst tot hyperventilatie, hyperventilatie tot versterking van de sensaties, versterkte sensaties tot nog meer angst enzovoort. Die gedachtengang impliceert dat paniek aanvallen nooit meer eindigen nadat ze in gang gezet zijn. Dat klopt niet: paniek aanvallen duren zelden langer dan een uur. Hoe kan dat? Habituaatietoets suggereert dat de lichamelijke sensaties ten gevolge van hyperventilatie op den duur zullen verdwijnen, ook al gaat de hyperventilatie onverminderd door. Wij onderzochten of dat zo is.

De experimentele groep bestond uit twintig gezonde studenten die gedurende anderhalf uur ernstig hyperventileerden. De omvang van de hyperventilatie werd door middel van een capnograaf in de gaten gehouden en vastgelegd. Vlak na de start van de hyperventilatie werden veel en heftige lichamelijke sensaties gerapporteerd. Na een half, één en anderhalf uur daalden de gerapporteerde sensaties dramatisch. Hoewel men na negentig minuten nog steeds excessief hyperventileerde waren de aanwezigheid en sterkte van de lichamelijke sensaties toen nog nauwelijks te onderscheiden van de toestand tijdens rust. De controlegroep bestond eveneens uit twintig gezonde studenten. Ook zij ademden anderhalf uur, zij het op gewone wijze, en ook zij scoorden de aanwezigheid van lichamelijke sensaties. Conform de verwachting werd er niet gehyperventileerd (waarom zou men ook?) en traden er geen panieksensaties op.

Dit experiment toont hoe een hyperventilatiespiraal doorbroken kan worden. Wie stug doorgaat met hyperventileren, voelt na enige tijd geen onaangename lichamelijke sensaties meer. De onderliggende mechanismen kunnen psychologisch (habituaatie) en/of fysiologisch (adaptie) van aard zijn. De klinische implicaties worden kort en kritisch besproken.

Sommige mensen worden geplaagd door angstaanvallen. Die aanvallen gaan vergezeld van lichamelijke sensaties zoals duizeligheid, hartkloppingen, tintelingen enzovoort. Tijdens een aanval is de betrokkene bovendien bang om dood te gaan, om gek te worden of om anderszins flink in de problemen te geraken. Wie per maand meer dan vier aanvallen heeft die kan zich er, onder verwijzing naar de DSM-III-R, op beroepen dat hij lijdt aan een paniekstoornis.

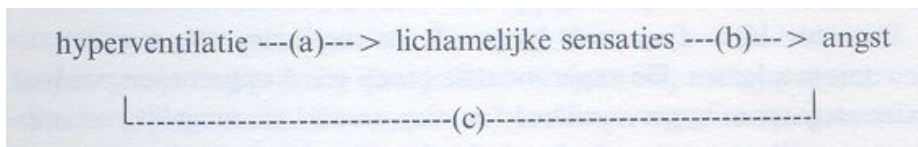
* MARCEL VAN DEN HOUT is werkzaam bij de Vakgroep Geestelijke Gezondheidskunde/ Experimentele psychopathologie, Rijksuniversiteit Limburg, Postbus 616, 6200 MD Maastricht.

ANITA JANSEN is werkzaam bij de Vakgroep Geestelijke Gezondheidskunde/Experimentele psychopathologie, Rijksuniversiteit Limburg, Postbus 616, 6200 MD Maastricht.

PETER DE JONG is werkzaam bij de Vakgroep Geestelijke Gezondheidskunde/Experimentele psychopathologie, Rijksuniversiteit Limburg, Postbus 616, 6200

Wat gebeurt er tijdens zo'n paniekaanval? Onderzoek en klinische indrukken suggereren dat paniekpatiënten bang zijn voor tal van lichamelijke gevoelens omdat ze menen dat die sensaties de voorbode zijn van een catastrofe. Wanneer ze de betreffende sensaties waarnemen worden ze angstig. Paniekpatiënten zeggen dat ze tijdens paniekaanvallen heel *intense* lichamelijke gevoelens hebben. Dat komt, zo luidt een gangbaar inzicht, omdat de sensaties niet alleen angst oproepen maar omdat de angst, op zijn beurt, de sensaties weer intensiveert. Sensaties en angst zouden elkaar dus wederzijds versterken. Hoe dan?

Wijdverbreid is de idee dat hyperventilatie hiervoor verantwoordelijk is. Tijdens stress en angst plegen mensen ietwat te hyperventileren (Suess, 1980; Van den Hout et al., elders in dit tijdschrift) en hyperventilatie produceert fysiologische veranderingen die dikwijls waarneembaar zijn door de hyperventilant. Tijdens paniekaanvallen zou de patiënt terecht komen in een spiraal van hyperventilatie, lichamelijke sensaties en angst:



Er is een probleem met deze voorstelling van zaken. Een en ander impliceert dat een paniekaanval, nadat die eenmaal is begonnen, steeds heftiger wordt en eeuwig duurt. Gelukkig klopt dat niet. Aanvallen duren van enkele minuten tot hooguit een uur. Hoe komt het dat paniekaanvallen stoppen?

Een stadsbewoner die een varkensfokkerij bezoekt wordt onmiddellijk onaangenaam getroffen door de geur van varkensmest. Wie, om wat voor reden ook, in de buurt van de stallen blijft vertoeven zal steeds minder gehinderd worden door stankoverlast. Na enige uren zal men zelfs geen stank meer ruiken.

varkensmest ---(a)---> geur sensatie ---(b)---> walging

Verbinding (a) wordt doorbroken.

Leertheoretici noemen dat fenomeen 'habituaie' (Domjan & Burkhard, 1982). Waarneming van lichamelijke prikkels, die bijvoorbeeld ontstaan door hyperventilatie, verschilt niet wezenlijk van waarneming van externe prikkels, zoals bijvoorbeeld varkensmest (Pennebaker, 1982). De mogelijkheid doet zich voor dat als hyperventilatie maar lang genoeg doorzet ook in het eerste model de verbinding (a) wordt doorbroken. De sensaties die worden opgewekt door hyperventileren zouden habitueren en de vicieuze cirkel zou worden doorbroken. Daarmee zou verklaard zijn waarom paniekaanvallen korter duren dan een mensenleven. Klopt die verklaring?

Methode

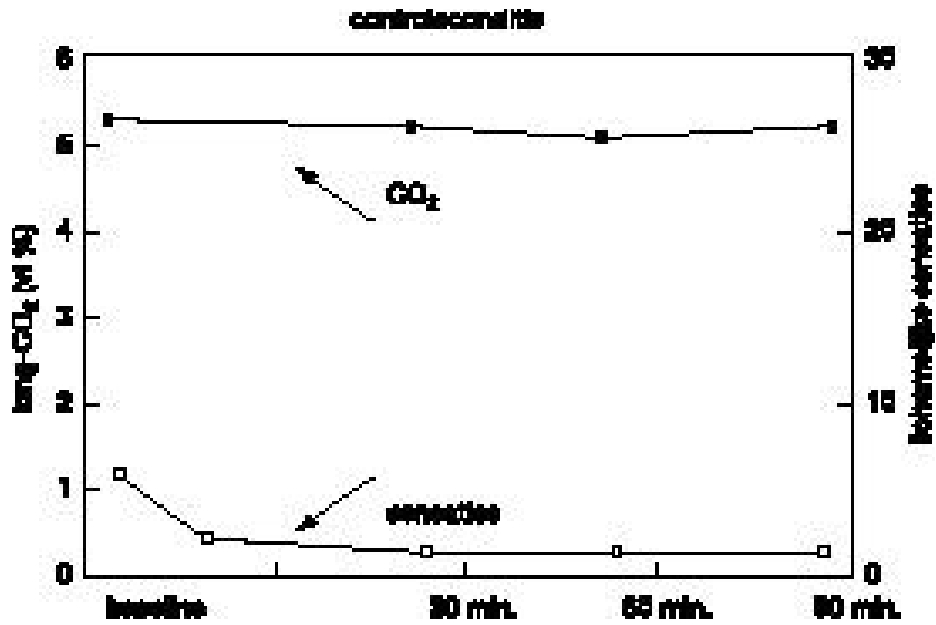
Gezonde studenten bleken bereid om tegen een geringe vergoeding als proefpersoon te fungeren in een experiment. Op toevalsbasis werd de groep gesplitst in een

controlegroep en een experimentele groep; ieder bestond uit twintig studenten en alle proefpersonen ademen gedurende negentig minuten door een maskertje. Het maskertje bedekte neus en mond en was verbonden met een capnograaf die de CO_2 in de uitgeademde lucht meet. (Zoals in het voorwoord al werd gemeld: hyperventilatie is het afblazen van meer CO_2 dan nodig is voor de stofwisseling. Het optreden en de omvang van hyperventilatie kan worden afgelezen van de capnograaf: hoe sterker het CO_2 -gehalte daalt, hoe dieper de hyperventilatie.)

De controleproefpersonen kregen de instructie negentig minuten gewoon te ademen. De experimentele groep werd opgeroepen om in extreme mate te hyperventileren (zo diep en snel als mogelijk) en om deze exercitie negentig minuten vol te houden. Merk op dat een gewone hyperventilatieprovocatie-test eenzelfde instructie heeft maar slechts een à drie minuten duurt. Proefpersonen werd gevraagd om op gezette tijden, dat wil zeggen voorafgaand aan het experiment en twee, dertig, zestig en negentig minuten na de start van de hyperventilatie, op een vragenlijst aan te geven welke sensaties ze voelden en hoe sterk de sensaties waren. De opdracht was om goed op te letten teneinde ook geringe signalen op te vangen. De items van de vragenlijst werden ontleend aan de DSM-III-R criteria van paniekaanval en betroffen ademnood, duizeligheid, hartkloppingen, trillen, zweten, het gevoel te stikken, misselijkheid, gevoelens van onwerkelijkheid, tintelingen, vlagen van koude/warmte en pijn op de borst. Iedere sensatie werd gescoord door een verticaal streepje te trekken op een 100 mm lange horizontale lijn die liep van 0 (sensaties afwezig) tot 100 (sensaties zeer sterk). Behalve deze 11 items die naar fysieke symptomen verwijzen werd, op identieke 100 mm schaaltes, aangegeven in welke mate proefpersonen subjectieve angst voelden om (a) dood te gaan, (b) krankzinnig te worden, (c) de controle over zichzelf te verliezen.

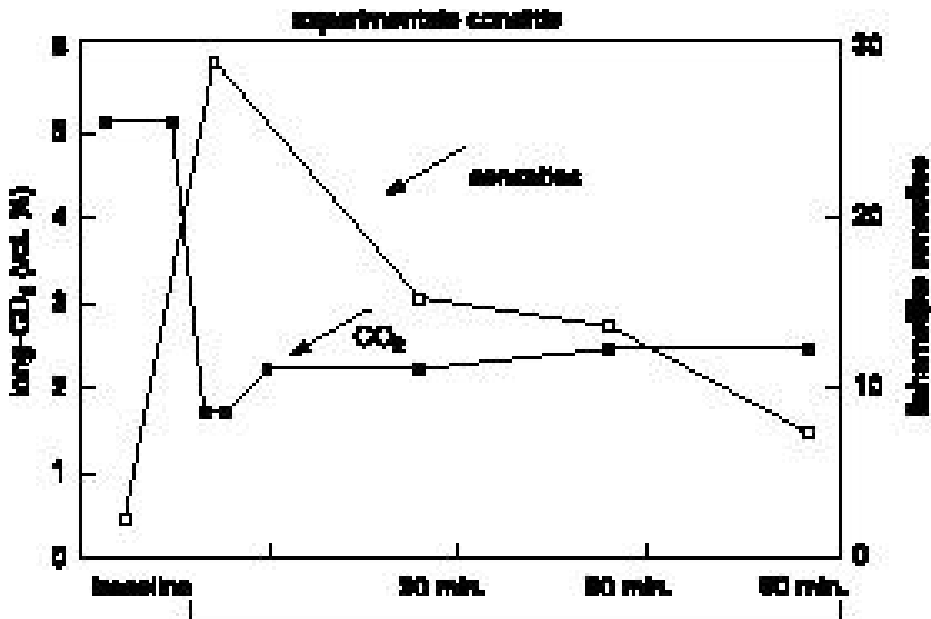
Bevindingen

a. PCO_2 . Proefpersonen uit de controlegroep behielden dezelfde CO_2 -spanning in de longen (zie figuur 1). Dat was ook de bedoeling. In de experimentele groep daalde de CO_2 spanning tot 45 procent van de rustwaarde en dit CO_2 tekort bleef negentig minuten gehandhaafd. Dat hoeft niet te verbazen: zodra de CO_2 spanning boven de vijftig procent kwam riep de proefleider de proefpersoon op om de ademhaling nog iets te verdiepen.



Figuur 1

b. *Lichamelijke sensaties*. Proefpersonen in de controlegroep rapporteerden nauwelijks lichamelijke sensaties (zie figuur 1). Anders lag dat in de experimentele groep. Figuur 2 geeft weer dat aanvankelijk DSM-III-R panieksymptomen werden waargenomen doch dat symptomen na verloop van tijd afnamen.



Figuur 2.

De figuren zijn gebaseerd op de gemiddelde symptoomscore per patiënt (minimum 0; maximum 100). Het krachtigste effect van hyperventilatie werd gezien op tintelingen, waarvan in de experimentele groep de rustcurve 3,5 mm was, oplopend tot 56 vlak na de start van de hyperventilatie. Daarentegen werd men van hyperventilatie niet of nauwelijks misselijk: de rustcurve van 1,3 steeg tot slechts 16,8 vlak na hyperventilatie. Voor elk van de elf lichamelijke sensaties werd nagegaan of de experimentele groep verschilde van de controlegroep. Dat bleek voor alle elf sensaties het geval te zijn. Langs statistische weg werd eveneens nagegaan of de ontwikkeling van de scores in de tijd verschilden tussen de groepen. Dit gebeurde met een ANOVA met 'tijd' en 'groep' als hoofdfactoren. Het patroon dat aanwezig is in figuur 2 werd weerspiegeld in de statistische analyses. De scores bleven gelijk in de controlegroep en daalden in de experimentele groep. De kans dat het een toevalsbevinding betreft is erg klein en varieert van één procent (ademnood) tot één honderdste procent (tintelingen).

Het bovenstaande had betrekking op de *intensiteit* van de sensaties. Hoe zat het met de *aanwezigheid* van sensaties? Besloten werd dat een symptoom niet noemenswaardig was als het een score had van minder dan tien op de honderd-millimeterschaal. Dat is ietwat arbitrair, maar de gegevens veranderen niet systematisch met een andere cesuur. Berekend werd dat *voorafgaand* aan de hyperventilatie in de experimentele groep 5,2 symptomen aanwezig waren. Het gemiddelde steeg tot 9,5 na twee minuten hyperventilatie en daalde tot 8,2 na dertig minuten, tot 8,1 na zestig minuten en 6,3 na negentig minuten. [$F(4,76) = 16,21$; $p < 0,001$]. Na anderhalf uur extreme hyperventilatie was het aantal lichamelijke sensaties vrijwel even laag als van tevoren, in rust. Op alle drie items die verwezen naar subjectieve angst trad een toename op van rust tot vlak na de hyperventilatie. De toename was echter zeer gering. Na twee minuten hyperventilatie scoorden slechts drie van de twintig proefpersonen hoger dan

tien mm op de drie honderd-millimeterschaaltjes. Nadien werd geen enkele angstscore van meer dan tien gevonden.

c. *Ongecontroleerde observaties*. Kort extreem hyperventileren kost moeite en de onderzoekers waren verrast te zien hoe zeer en hoe snel de moeite afneemt. Proefpersonen vonden het na dertig minuten nogal saai worden, begonnen al hyperventilerend de krant te lezen, tentamens voor te bereiden, brieven te schrijven, cryptogrammen op te lossen e.d. Enkele proefpersonen dreigden weg te dommelen. Continuering van hyperventilatie gebeurde vrijwel moeiteloos. Niet alleen veel leden van de controlegroep maar ook de hyperventilanten vonden het allemaal nogal eentonig.

Discussie

Er is wel geopperd dat langdurige hyperventilatie leidt tot bewustzijnsverlies, en dat dit maar goed is ook; als men niet zou flauwvallen en zou doorgaan met hyperventileren dan zou men doodgaan, zo schrijft een bekend auteur op dit terrein (Ley, 1985). Hij vergist zich. Niemand van onze proefpersonen viel flauw en niemand ging dood. Wie gaat hyperventileren voelt een reeks lichamelijke sensaties opkomen. Wij vonden dat in deze studie en het effect werd al eerder in extenso gedocumenteerd (zie bijv. Garssen, 1985). Nieuw is de bevinding dat het vermogen van hyperventilatie om symptomen op te roepen van vrij korte duur is. Wie stug door blijft hyperventileren ervaart steeds minder heftige sensaties en veel van de sensaties verdwijnen op den duur volledig.

Een tweetal vragen dringen zich op: hoe komt het dat hyperventilatie symptomen tijdens hyperventilatie als 'vanzelf' verdwijnen en wat is het klinisch belang van de bevindingen? Om met het eerste te beginnen. In de inleiding werd gesuggereerd dat habituatie verantwoordelijk zou kunnen zijn voor symptoomvermindering. Habituatie treedt op wanneer de betrokkene zich een goed mentaal beeld heeft gevormd van de stimulus. Dit geheugenbeeld heeft het karakter van een cognitieve representatie. Naarmate de representatie sterker lijkt op de sensorische informatie wordt de aandacht voor en verdere verwerking van die informatie meer geremd. Om het met Hilgard en Bower (1975) te zeggen: 'In habituating to a recurrent stimulus the organism is in effect saying I know that stimulus and it bores me.' In ons geval ontstond door hyperventilatie aanvankelijk een breed palet lichamelijke gevoelens. De proefpersonen letten op die sensaties, vormden zich een steeds adequater beeld waardoor de sensaties hun nieuwsaarde verloren. De proefpersonen ontviel daarmee het vermogen de symptomen waar te nemen. Is de kous hiermee af? Levert habituatie een volledige verklaring van het geobserveerde fenomeen?

Het is goed denkbaar dat niet alleen de *verwerking* van de signalen werd geïnhibeerd (habituatie) maar dat ook de *input* van interoceptieve signalen aan kracht inboette (adaptatie). Zo zijn de tintelingen in vingers en tenen het gevolg van een calciumdaling in de extracellulaire vloeistof. Die calciumdaling is op haar beurt het gevolg van de door hyperventilatie ontstane respiratoire alkalose. De verlaagde calcium stimuleert de bijnieren en in enkele minuten leidt dat tot een toeneming van calcium in het bloed. Daarmee wordt de aanvankelijke calciumdaling weer tegengegaan. Vergelijkbare fysiologische regelkringen spelen wellicht een rol bij het 'zomaar' verdwijnen van de andere sensaties (zie Van den Hout et al., 1990).

Kennelijk werden er in onze proefpersonen homeostatische mechanismen geactiveerd. Die mechanismen kunnen psychologisch van aard zijn (habituatie) of fysiologisch (adaptatie; zie het calciumvoorbeeld). We weten nu nog niet of habituatie en/of adaptatie een rol spelen. Maar deze kwestie is oplosbaar.

Hoe zit het met de klinische relevantie? We vonden dat hyperventilatiesymptomen als 'vanzelf' verdwijnen maar zegt dat wel iets over het stoppen van echte paniekaanvallen, bij echte patiënten? Geopperd kan worden dat de mate van hyperventilatie die onze proefpersonen ondergingen geringer was dan bij echte paniek. Misschien zou symptoomafnemings alleen bij lichte hyperventilatie optreden. Dit komt ons ongeloofwaardig voor. De geïnduceerde hyperventilatie was maximaal; met de beste wil van de wereld *kan* een mens zijn CO_2 niet beneden de 45 procent van de normaalwaarden brengen. Er is geen enkele reden te denken dat tijdens *extreme* angst de PCO_2 verder daalt dan tot zeventig procent van het rustniveau.

Ook ervoeren onze experimentele proefpersonen *geen paniek* tijdens hyperventilatie. Misschien blokkeert extreme angst de heilzame werking van habituatie/adaptatie. Dit is mogelijk maar niet waarschijnlijk. Onze proefpersonen scoorden niet alleen hoeveel lichamelijke sensaties ze hadden, maar ook hoe bang ze waren; dat gebeurde ook op een tien-centimeter schaal. Hoe banger de proefpersoon vlak na de start van de hyperventilatie was, hoe *meer* symptoomreductie optrad ($r = 0,84$).

Een echt serieus argument tegen de klinische validiteit van ons onderzoek betreft de vooronderstelling dat hyperventilatie aan de basis ligt van paniekaanvallen. Deze vooronderstelling is waarschijnlijk onjuist; men vergelijk bijvoorbeeld het artikel van Garssen et al. in dit themanummer. Een beetje hyperventileren is normaal en zowel gezonden als paniekpatiënten hyperventileren een beetje als reactie op stress. (Zie van de Hout et al. elders in dit nummer.) Hyperventilatie is dus niet diagnostisch specifiek voor paniekpatiënten. Wél kenmerkend voor paniekpatiënten is dat ze *bang* zijn voor het soort symptomen dat hyperventilatie oproept. Misschien besteden paniekpatiënten wel relatief veel *aandacht* aan de lichamelijke symptomen die tijdens gewone en lichte hyperventilatie ontstaan. En misschien hebben paniekpatiënten wel een lagere waarnemingsdrempel bij het registreren van dit soort sensaties.

Wat is de klinische betekenis van onze bevindingen? Het antwoord is tweeledig. Allereerst kan het *zo* zijn dat bij een *minderheid* van paniekpatiënten excessieve hyperventilatie toch een verklaring is van de nare lichamelijke gevoelens. Deze theoretische wending is niet chic, zij is zelfs een zwaktebod, maar zij lijkt ons toch de moeite van het overwegen en uitzoeken waard. Mocht u ervan overtuigd zijn dat bij een specifieke paniekpatiënt extreme hyperventilatie de oorzaak is van de lichamelijke malheur tijdens aanvallen, dan hebt u met dit experiment vrij sterke aanwijzingen over de mechanismen die de aanvallen doen stoppen. Mocht het *zo* zijn dat bij de meerderheid van de patiënten verhoogde aandacht en verlaagde waarnemingsdrempel verantwoordelijk zijn voor de ervaring van saillante lichamelijke gevoelens tijdens paniek, dan ligt de veronderstelling voor de hand dat ook bij die aanvallen de symptomen 'als vanzelf' zullen verdwijnen als gevolg van habituatie en of adaptatie.

De tweede, en tevens laatste, opmerking is dat de hyperventilatietheorie ondanks haar onvolledigheid heilzaam kan zijn. Paniekpatiënten *ervaren* heftige lichamelijke sensaties en geloven dikwijls *echt* dat de oorsprong ervan (bijvoorbeeld) een hartlijden is. De

patiënt is ermee gebaat indien hij zo'n dramatische verklaring van zijn symptomen kan vervangen door een onschuldiger duiding. Veel patiënten die door opmerkingen van huisarts, psycholoog of fysiotherapeut zijn gaan geloven in de hyperventilatietheorie zijn doorgaans onvoldoende gerustgesteld; 'een beetje hyperventileren is misschien ongevaarlijk maar ik hyperventileer heel erg; mijn hyperventilatie zou uit de hand kunnen lopen en uitmonden in flauw vallen of nog erger' (zie Ley, 1985 – in het Nederlands vertaald Ley, 1986 – die deze onrustbarende veronderstelling op theoretische gronden tracht te verdedigen). Dat klopt dus niet. Wie erg hyperventileert voelt van alles en nog wat. Dat is even schrikken maar het gaat vanzelf over.

Incidenteel gebeurt het dat mensen hun ideeën bijstellen op grond van wetenschappelijke gegevens. Ook paniekpatiënten doen dat weleens. Wij kennen enkele paniekpatiënten die er baat bij hadden met hun therapeut figuur 2 nauwkeurig door te nemen.

Abstract

Panic attacks are often conceptualised as manifestations of a positive feed back loop: perceived bodily sensations are presumed to trigger anxiety, anxiety would promote hyperventilation, hyperventilation is thought to intensify bodily sensations etc. etc. This analysis implies that panic attacks, once they have started, will never stop. Happily, they do. Panic attacks rarely last for more than one hour. How come? Studies on habituation suggest that bodily sensations due to hyperventilation, will wane, even if hyperventilation is continued. This hypothesis was tested. The experimental group consisted of twenty healthy students who profoundly hyperventilated for ninety minutes. The degree of hyperventilation was monitored on line. Immediately after hyperventilation started, many and rather intense bodily sensations were reported. After thirty, sixty and ninety minutes however there was a steep decrease in reported sensations. Ninety minutes after hyperventilation started, bodily symptoms scores were comparable to those obtained during rest, while at this ninety measurement point, hyperventilation was still as intense as when hyperventilation started.

The control likewise consisted of twenty healthy students. Unlike the experimental group this did not receive any breathy instructions. While – exactly like the experimental group – they were asked to score the occurrence/intensity of bodily sensations at regular intervals. The control subjects did not hyperventilate – why should they? – and this reported no panic symptoms.

The results from the experiment elucidate how a hyperventilation-spiral can be disrupted. When hyperventilation is continued, unpleasant bodily sensations gradually wane to the degree that they are not felt any more. The mechanism underlying this waning of hyperventilation induced symptoms may be psychological (habituation) but physiological mechanisms (adaption) may also play a role. This theoretical issue is discussed and the clinical implications of the findings are outlined.

Referenties

- Domjan, M. & Burkhard, B. (1982). *Principles of learning and behaviour*. Grove, CA: Brooks/Cole.
 Garssen, B. (1986). *Psychofysiologie van de ademhaling en het hyperventilatiesyndroom*. Utrecht: Eburon.

- Hibbert, G. & Pilsbury, D. (1988). Hyperventilation in panic attacks ambulatory monitoring of transcutaneous carbon dioxide. *British Journal of Psychiatry*, 153, 76–80.
- Hilgard, E. K. & Bower, G. H. (1975). *Theories of learning*, Englewood Cliff, NJ: Prentice Hall.
- Hornsveld, H., Garssen, B., Fiedeldij-Dop, M. & Spiegel, P. van (1990). Symptom reporting during voluntary hyperventilation and mental load: implications for diagnosing hyperventilation syndrome. *Journal of Psychosomatic Research*, 34, 687–197.
- Hout, M. A. van den, Jong, P. de, Zandbergen, J. & Merckelbach, H. (1990). Waning of panic sensations during prolonged hyperventilation. *Behaviour Research and Therapy*, 28, 445–148.
- Hout, M. A. van den, Hoekstra, R., Arntz, A., Christiaanse, M., Ranschaert, W. & Schouten, E. (1991). Hyperventilation is not diagnostically specific to panic patients. *Psychosomatic Medicine*, in press.
- Ley, R. (1985). Blood, breath and fears. A hyperventilation theory of panic attacks and agoraphobia. *Clinical Psychological Review*, 5, 271–186.
- Ley, R. (1986). Hyperventilatie in verband met aanvallen van paniek en hyperventilatie. *Psychotherapeutisch Paspoort*, 2, 337–160.
- Roll, M. I. (1987). *Is the hyperventilation test reliable?* Paper presented at the 7th International Symposium of Respiratory Psychophysiology, Stockholm.
- Suess, W., Alexander, A., Smith Sweeney, H. & Marion, R. (1980). The effects of psychological stress on respiration: A preliminary study of anxiety and hyperventilation. *Psychophysiology*, 17, 535–140.