

## *De invloed van bewegen op psychosomatische klachten en in het bijzonder, vermoeidheidsklachten bij stress: 'Van bewegen rust je uit'*

In de huidige tijd neemt de aandacht voor de relatie tussen bewegen en stressgerelateerde klachten toe. In de editie van maart 2011 van 'Beweegreden' werd nog een artikel gepubliceerd (Van Ravensberg D. van Berkel, Van Heuvel, Buining & Wams, 2010) waarin de positieve onderzoeksresultaten werden besproken van een studie naar de effectiviteit van interventies die door zowel oefentherapeuten als door fysiotherapeuten worden toegepast bij patiënten met stressgerelateerde klachten. De actualiteit van dit onderwerp en onze persoonlijke interesse bood gelegenheid om hier een afstudeeropdracht aan te wijden in de vorm van een literatuurstudie.

De beroepsopdracht is geschreven voor het toepassen van de methode Mensendieck in de praktijk toegespitst op beweeginterventies bij psychosomatische klachten zoals vermoeidheidsklachten door stress.

Omdat in het Beroepsprofiel van de oefentherapeut (VvOCM, 2011) een onderscheid wordt gemaakt tussen kwalitatief en kwantitatief bewegen en hierover bij het uitwerken van de resultaten van deze studie interessante aanwijzingen naar voren kwamen, wordt daar in dit artikel de nadruk op gelegd.

### **Probleemomschrijving**

In de samenleving van vandaag zijn veel stressgerelateerde klachten bij werkende en niet-werkende mensen. Patiënten met psychosomatische klachten blijken baat te hebben bij bewegen, vooral op het gebied van welbevinden. Vermoeidheid staat vaak op de voorgrond en belemmert het herstel van lichamelijke klachten.

De aanname 'Dat bewegen een positieve invloed heeft op vermoeidheidsklachten in relatie met stress', is echter nog onvoldoende aangetoond.

### **Doelstelling**

Vanuit deze probleemomschrijving is een vraagstelling opgesteld: Vraagstelling: Welke beweeginterventies specifiek voor OTM en psychosomatische oefentherapie hebben een positieve invloed/effect op het herstel van stressgerelateerde klachten waarbij vermoeidheid centraal staat? Om antwoord te geven op deze vraag is een theorievormende en een evidence based literatuurstudie gedaan. De conclusies zijn vertaald naar adviezen voor de beroepspraktijk.

### **Methode**

De doelgroep van de evidence based literatuurstudie is de bevolking in de leeftijd van 18 tot 67 jaar omdat bij deze bevolking psychosomatische klachten het meest voorkomen. Aan de hand van de PICO geformuleerde vraagstelling is gezocht in verscheidene databanken:

MEDLINE/PubMed, PEDro, Cochrane en Cinahl, om zo een antwoord te krijgen op de vraag "Wat is de meest effectieve bewegingsinterventie voor een psychosomatische patiënt met vermoeidheidsklachten door stress?". De gevonden artikelen zijn beoordeeld volgens de CBO standaard.

In de theoriestudie is getracht een zo compleet mogelijk beeld van het onderwerp te schetsen op basis van de deelonderwerpen psychosomatische klachten waarbij vermoeidheid is uitgelicht, PSOT, bewegen en de effecten van bewegen op psychosomatische klachten. Hiervoor zijn boeken, tijdschriften en databanken gebruikt.

Aan de scriptie is een deel II toegevoegd voor het toepassen van de methode Mensendieck toegespitst op beweeginterventies bij psychosomatische klachten, zoals vermoeidheidsklachten door stress.

Hierin komt ook de rol van gedragsverandering aan bod en meetinstrumenten die gericht zijn op het meten van vermoeidheid.

### **Resultaten**

In de evidence based literatuurstudie zijn aanwijzingen gevonden dat bewegen een significant effect heeft op het herstel van vermoeidheid bij stressgerelateerde klachten. In de studies is gebruik gemaakt van de volgende interventies: krachtoefeningen, aerobics, wandelen, sporten na het werk, het integreren van bewegen in de levensstijl, yoga en graded activity.

### **Kwantitatief**

Men kan zeggen dat het voltooien van een oefenprogramma vermoeidheidsklachten significant kan verminderen en de fysieke prestaties doet toenemen. Dit blijkt uit twee reviews en één cohort samen aanbevelingsniveau 3 (Mead, Morley, Campbell, Creig, McMurdo & Lawlor, 2008) (Rosenthal, Majeroni, Pretorius & Malik, 2008) (Dimeo, Schwatz, Wesel, Voigt & Thiel, 2008). Volgens de systemetie review van Mead et al, bewijsniveau A2 met aanbevelingsniveau 3, zijn er aanwijzingen dat aerobicoefeningen een significant positief effect hebben op depressieklachten en men kan aannemen dat krachttrainingoefeningen depressieve symptomen bij patiënten met depressie en vermoeidheidsklachten matig verminderen. Aan patiënten met vermoeidheidsklachten die in relatie staan met een aandoening waarbij verondersteld wordt dat er een psychosomatische component aanwezig is, kan ook het advies gegeven worden om bijna elke dag 30 minuten te wandelen. Deze interventie heeft meer effect heeft dan rust (Rosenthal, Majeroni, Pretorius & Malik, 2008). Daarnaast wordt in dit onderzoek het advies gegeven aan yoga deel te nemen om vermoeidheidsklachten te laten verdwijnen.

Naar aanleiding van het kwalitatief en kwantitatief onderzoek van Lemaire en Wallace, met bewijsniveau C en aanbevelingsniveau 3, kan uit preventief oogpunt geadviseerd worden na het werk te gaan sporten om vermoeidheidsklachten te voorkomen (Lemaire & Wallace, 2010).

Het integreren van bewegen in de levensstijl kan vermoeidheidsklachten verminderen en het gevoel van energie bevorderen. Dit is onderzocht in vergelijking met een placebo beweeginterventie, gezondheidsseminars of geen behandeling (Puetz, O'Connor & Dishman, 2006).

Graded activity lijkt ook effectief te kunnen zijn bij het behandelen van chronische vermoeidheidsklachten (Sharpe & Wilks, 2002). Dit artikel bevatte echter onvoldoende informatie om het te kunnen beoordelen op evidentie.

Ook in de theoriestudie komen uit meerdere onderzoeken aanwijzingen naar voren van het bestaan van een verband tussen vorm(en) van kwantitatief bewegen en het verminderen van klachten bij patiënten waarbij naar veronderstelling een psychosomatische component aanwezig is.

In een casereport (Andres, Levine, Brawner & Schairer, 2002) bleek drie maal per week 30 minuten aerobics training de kans op gedeeltelijk of volledig herstel na zes maanden te vergroten bij patiënten met een ernstige depressie of een paniekstoornis. Zonder aanvullende behandeling met medicatie vielen patiënten bovendien minder snel terug na afronding van de interventie. Een significante vermindering van symptomen was te zien bij patiënten met een angststoornis, al gaf bij deze groep de behandeling met medicatie een sneller resultaat.

Uit een andere studie (Broman-Fulks & Storey, 2008) met een kleine steekproefomvang blijkt dat angstgerelateerde gevoelens bij patiënten met een hoge angstgevoeligheid, mogelijk kunnen worden verminderd met behulp van aerobics training. Dit effect zou verklaard kunnen worden doordat bij aerobics training fysiologische signalen optreden die vergelijkbaar zijn met de signalen die worden ervaren tijdens angstreacties. Mogelijk kan men met behulp van deze interventie wennen aan deze signalen, zodat ze als minder beangstigend worden ervaren en angstgerelateerde gevoelens worden verminderd. De interventiegroep in deze studie had na een week (met twee aerobicsessies van 20 minuten) een significante vermindering van angst voor angstgerelateerde fysieke sensaties ten opzichte van de onderzoeksgroep die geen interventie ontving; daarna bleven de scores stabiel.

### **Kwalitatief**

Naast het kwantitatieve aspect van bewegen lijkt ook kwalitatief bewegen van positieve invloed te kunnen zijn op het herstel van stressgerelateerde klachten. Hierbij is aandacht een van de belangrijkste variabelen. Bekende bewegingsmethoden die veel gebruik maken van aandachtsprocessen zijn Tai Chi en de methode Feldenkrais. Door de bewegingsvormen die langzaam en aandachtig worden uitgevoerd, wordt een beroep gedaan op het sensomotorisch onderscheidend waarnemen van de effecten van bewegen in het lichaam; waardoor het herstel van corticale representatie wordt bevorderd. Mindfulness training vermindert de activiteit van hersenregionen die betrokken zijn bij piekeren, en activeert die regionen die zich richten op het leven in het huidige moment. Hierdoor oefent de patiënt om een gezonde afstand te nemen van zichzelf en meer de actuele situatie te ervaren en daarop te kunnen reageren. Deze processen worden ook als essentieel gezien voor het herstel van de psychische klachten (Burken, 2010).

Uit de theoriestudie komen aanwijzingen dat het effect van psychosomatische klachten meetbaar is op fysiologisch niveau. Het effect van psychische stress die zich uit in een fysieke stressreactie is meetbaar, dit blijkt uit veranderingen die plaats vinden in HPA-as, de GABA-levels.

Ook zijn er aanwijzingen dat kwantitatief, maar met name kwalitatief bewegen invloed heeft op de GABA-levels.

In twee recente studies, beide door Streeter et al., wordt getracht het inzicht te vergroten dat yoga symptomen, die gerelateerd zijn aan stress, kan verminderen. Uit deze twee studies komen aanwijzingen dat yoga de GABA-levels in de hersenen laat toenemen en effectiever is dan een wandelinterventie. Daarbij lijkt ervaring in het beoefenen van yoga een belangrijke factor te zijn voor de mate van dit effect. In de eerste studie, een parallelstudie (Streeter, et al., 2007), stegen bij ervaren yogabeoefenaars na een yogasessie van 1 uur, de GABA-levels in de hersenen met 27% (waarvan 26% in de thalamus). Dit in tegenstelling tot de proefpersonen die geen ervaring hadden met yoga en die een lezing bijwoonden. In dit onderzoek zijn de gebruikelijke houdingsoefeningen (asana's) benadrukt omdat die waarneembaar zijn, in tegenstelling tot de innerlijke toestand bij meditatie. In de tweede studie, een RCT (Streeter, et al., 2010) waarin de proefpersonen geen ervaring hadden met yoga, gaf een yoga interventie van twaalf weken, grotere verbeteringen in stemming, angst en gevoel van uitputting in vergelijking met een looptraining van hetzelfde inspanningsniveau. Bij de yogagroep was een stijging van 13% van de GABA-levels in de thalamus te zien. Dit suggereert dat personen zonder yoga ervaring in een korte tijd getraind kunnen worden met een meetbaar effect en dat de verandering van de GABA-levels die daarmee geassocieerd wordt stijgt met het toenemen van de ervaring.

### **Conclusies**

Het antwoord op de vraag 'Of bewegen een positief effect heeft op psychosomatische klachten', wordt in de verschillende onderzoeken beantwoord. De meeste deelnemers van deze onderzoeken geven aan dat na de beweeginterventie hun klachten zijn verminderd of dat de klachten voorkomen kunnen worden.

Uit de onderzoeken komt niet naar voren wat het objectief meetbare effect is van de verschillende beweeginterventies. In de evidence based literatuurstudie komt het effect van kwalitatief bewegen op het endocriene systeem niet naar voren. In de theoriestudie zijn aanwijzingen gevonden dat metingen van het endocriene systeem waaronder de HPA-as en GABA-levels effecten van bewegen kunnen bepalen. Dit is interessant voor het kwalitatief bewegen.

Mogelijk kan dit in de toekomst een rol spelen bij het bepalen van de effectiviteit van verschillende vormen van kwalitatief bewegen. Bij vermoeidheidsklachten is de energiehuishouding vaak verstoord. Bij oefentherapie wordt gezocht naar een balans tussen inspanning en rust. Inactiviteit en/of te veel activiteit heeft nadelen op het herstel van vermoeidheidsklachten door stress. Gegradeerd bewegen (Graded Activity) is een methode die erop gericht is deze balans te vinden.

Bij depressie helpt een half uur lopen waarbij matig tot licht intensief bewegen wordt. Het is nog niet mogelijk om te zeggen dat deze beweeginterventie invloed heeft op bepaalde endocriene processen en de verlaagde GABA-levels die bij depressie aanwezig zijn. De beweeginterventies die het meeste op de voorgrond treden bij vermoeidheidsklachten en of psychosomatische klachten zijn:

- graded activity;
- wandelen;
- yoga;
- een oefenprogramma (gemixte oefeningen) of enige vorm van beweging;
- chronische beweeginterventies.

Meer onderzoek zal verricht moeten worden naar het effect van bewegen bij vermoeidheidsklachten door stress. De reden hiervoor is dat in de gevonden artikelen vermoeidheidsklachten bij stress vaak beschreven worden in relatie met verschillende ziektebeelden. Hierdoor kan de PICO-vraag, 'Wat is de meest effectieve beweeginterventie voor een psychosomatische patiënt met vermoeidheidsklachten door stress' matig beantwoord worden.

Uit artikelen blijkt dat kwalitatief bewegen het effect van kwantitatief bewegen verhoogd. Wat het effect van kwantitatief bewegen is op kwalitatief bewegen, heeft de werkgroep niet onderzocht en is ook niet naar voren gekomen uit de literatuurstudie.

Als oefentherapeut ben je specialist in houding en beweging. Deze lichamelijke insteek komt terug in de aanpak van psychosomatische oefentherapie. In meerdere opzichten lijkt actief blijven in het dagelijks leven belangrijk bij het herstel van psychosomatische klachten.

De deskundigheid van de oefentherapeut ligt op het gebied van het herstellen van de balans tussen belasting en belastbaarheid door middel van het oefenen van het bewegingsapparaat. Het bewegend functioneren staat centraal in het ontwikkelen van het zelfherstellend proces.

In het Beroepsprofiel van de oefentherapeut (VvOCM, 2011) wordt ingegaan op het onderscheid tussen kwalitatief en kwantitatief bewegen. Deze vormen van bewegen zijn terug te vinden in de PSOT-behandeling zoals blijkt uit de therapeutische benadering. Hierbij wordt naast kwantitatieve beweeginterventies met name gebruik gemaakt van kwalitatieve beweeginterventies, zoals mindfulness en aandacht, bewust bewegen en adem.

Als toevoeging voor het lichamelijk functioneren gaat de oefentherapeut gericht te werk aan de gedragsverandering. Een actieve houding van de patiënt is gewenst om een eigen persoonlijke coping stijl te kunnen (her)vinden. Volgens Klink, Ausems, Beijderwells en Blonk is dit de meest effectieve methode van behandelen bij patiënten met stress gerelateerde klachten.

Uit de literatuurstudie is naar voren gekomen dat cognitieve gedragstherapie en schrijfopdrachten om persoonlijke barrières te evalueren, een positief effect hebben op chronische vermoeidheidsklachten en het verminderen van angst en de symptomen van depressie.

Het aantal beschikbare en bruikbare meetinstrumenten op het gebied van vermoeidheid en bewegen is nog beperkt. De meetinstrumenten die door PSOT gebruikt worden naar aanleiding van de PSOT-beslisboom meten over het algemeen weinig op het gebied van bewegen en vermoeidheid. Behalve de SF36/RAND 36, hierin wordt wel aandacht besteed aan bewegen en vermoeidheid. De VAS kan goed worden aangepast voor het meten van bewegen en vermoeidheid.

In het kader van de invloed van bewegen op psychosomatische klachten en specifiek op vermoeidheid bij stress is het aantal beschikbare en bruikbare meetinstrumenten nog beperkt. Het uitbreiden van het aantal en soort meetinstrumenten op het gebied van bewegen en vermoeidheid is zeker aan te bevelen.

Er lijken nog veel kansen te liggen voor innovatie van het beroep oefentherapie, bijvoorbeeld op het gebied van het meten van effecten op lichamelijke processen van kwalitatieve vormen van bewegen. Uitvoerig evidence based onderzoek zou voor nieuwe mogelijkheden kunnen zorgen die de behandeling van de patiënt met psychosomatische klachten ten goede kan komen.

### **Adviezen**

Het integreren van de aspecten kwalitatief en kwantitatief bewegen in de behandeling, met de nadruk op kwalitatief en met als zeer essentieel onderdeel de aandacht voor ademhaling.

Het bewegen op langere termijn integreren in het algemeen dagelijks leven, door middel van gedragsverandering, als een belangrijke benaderingswijze bij de oefentherapeutische behandeling. Het aspect 'volhouden' treedt hierbij op de voorgrond om vermoeidheidsklachten te verminderen en het gevoel van welzijn te bevorderen.

Ter ondersteuning en monitoren van de oefentherapeutische behandeling adviseert de werkgroep bij patiënten met psychosomatische klachten met vermoeidheidsklachten bij stress het gebruik van meetinstrumenten specifiek gericht op het meten van vermoeidheid en bewegen.

### **Discussie**

Naar aanleiding van het werken aan de literatuurstudie, zoals het beoordelen en analyseren van de gevonden resultaten uit de evidence based literatuurstudie, zijn een aantal kanttekeningen gemaakt ten aanzien van de wetenschappelijke onderbouwing en de mogelijke beperkingen hiervan.

De hoofdvraag kan matig beantwoord worden. Sommige vragen zijn onbeantwoord gebleven, daarnaast zijn nieuwe vragen ontstaan. De nieuwe vragen kunnen mogelijk de basis zijn voor volgend onderzoek.

Ten aanzien van de wetenschappelijke gebruikte bronnen kan het onderstaande worden gezegd: Ontbrekende informatie: bij de verschillende artikelen met betrekking tot de selectie van de deelnemers bestaat onduidelijkheid over in hoeverre dit blind dan wel random is uitgevoerd. De sectiecriteria zijn vaak ook maar deels beschreven.

Daarbij is de informatie over de follow-up 'wel of geen, dan wel hoe deze is uitgevoerd' vaak afwezig. De overall informatie, met betrekking tot de beschreven onderzoeken in de artikelen, is dus zelden volledig.

Patiëntencategorie: er is geen homogeniteit tussen de patiëntengroepen bij verschillende artikelen. Eveneens zijn patiëntengroepen uit de artikelen niet de patiëntengroep van de probleemstelling. De patiëntgroep van de probleemstelling is er één zonder comorbiditeit, die van de artikelen zijn vaak met comorbiditeit, zoals kanker, fibromyalgie, depressie en dergelijke.

Interventie: deze bestond niet altijd uit een beweeginterventie, bijvoorbeeld een web based interventie. De beweeginterventies zelf waren vaak omschreven in algemene termen, waarbij kwaliteit en kwantiteit vaak niet helder waren.

Actualiteit: de wetenschappelijke artikelen en theoretische bronnen zijn aan datering onderhevig. De meest actuele informatie, zoals bevindingen uit onderzoeken die na 2010 zijn gepubliceerd konden niet meegenomen worden in deze literatuurstudie.

## Literatuurlijst

- Andres, F., Levine, S., Brawner, C. & Schairer, J. (2002). Anxiety and depression: Case report from the Henry Ford hospital. *Human Kinetics: Clinical Exercise Physiology* 4 , 13-16.
- Broman-Fulks, J. & Storey, K. (2008). Evaluation of a brief aerobic exercise intervention for high anxiety sensitivity. *Anxiety, Stress & Coping: Appalachian State University, Department of Psychology* 21(2) , 117-128.
- Burken, P. (2010). *Gezondheidspsychologie voor de fysiotherapeut* (Vol 1). Houten: Bohn Stafleu van Loghum.
- Dimeo, F., Schwatz, S., Wesel, N., Voigt, A. & Thiel, E. (2008, April 1). Effects of an endurance and resistance exercise program on persistent cancer-related fatigue after treatment. *Annals of Oncology* Vol: 19 , 1495–1499.
- Hewitt, J. (2001). *Handboek Yoga*. Utrecht/ Antwerpen: Servire.
- Klink, J. v., Ausems, C., Beijderwellen, B. & Blonk, R. (2007). *Richtlijn psychische problemen*. Kwaliteitsbureau NVAB, NVAB. Kwak, Van Daalen en Ronday.
- Lemaire, J. B. & Wallace, J. (2010). Not all coping strategies are created equal: a mixed methods study exploring physicians' self reported coping strategies. *BMC Health Services Research* Vol: 10 , 208.
- Mead, G., Morley, W., Campbell, P., Creig, C., McMurdo, M. & Lawlor, D. (2008). Exercise for depression (Review). *Cochrane Libraries*.
- Puetz, T., O'Connor, P. & Dishman, R. (2006). Effects of chronic exercise on feelings of energy and fatigue: a quantitative synthesis. *Psychological bulletin* vol:132 No. 6 , 866-876.
- Ravensberg, D. v. & Berkel, L. v. (2010). Minder medicijngebruik, minder arbeidsverzuim, minder klachten. *Issue* (4), 4-5.
- Rosenthal, T., Majeroni, B., Pretorius, R. & Malik, K. (2008). Fatigue: an overview. *Am Fam Physician* Vol:78 (10) , 1173-1179.
- Sharpe, M. & Wilks, D. (2002, augustus 31). ABC of psychological medicine Fatigue. *bjm.com* , 480-483
- Streeter, C., Jensen, E., Perlmutter, R., Cabral, H., Tian, H., Terhune, D. et al. (2007). Yoga asana sessions increase brain GABA-levels: a pilot study. *The journal of alternative and complementary medicine* 13(4) , 419-426.
- Streeter, C., Whitfield, T., Owen, L., Rein, T., Karri, S., Yakhkind, A. et al. (2010). Effects of Yoga versus Walking on mood, anxiety and brain GABA-levels; a randomized controlled MRS study. *The Journal of alternative and complementary medicine* 16(11) , 1145-1152.
- Verkuy, M., Karst, H. & Joels, M. (2005). GABAergic transmission in the rat paraventricular nucleus of the hypothalamus is suppressed by corticosterone and stress. Opgeroepen op 3 juni 2011 van Universiteit van Amsterdam. Digital Academic Repository:
- VvOCM. (2011). *Beroepsprofiel Oefentherapeut*. Den Haag: Boom Lemma.

### *In meerdere opzichten lijkt actief blijven in het dagelijks leven belangrijk bij het herstel van psychosomatische klachten*

#### **De rol van GABA**

Verscheidene studies zijn gedaan naar de invloed van bewegen op de GABA-levels; daarom wordt de rol van GABA toegelicht. GABA is een andere term voor  $\gamma$ -aminoboterzuur en komt voor in de paraventriculaire kern (PVN), een deelgebied van de hypofyse dat belangrijk is voor het aansturen van sympathische zenuwen. GABA fungeert in bijna 30% van alle zenuwuiteinden als neurotransmitter, de zenuwbanen zijn in alle richtingen verspreid in de hersenen. GABA speelt een rol bij het onderdrukken van de activiteit van de HPA-as. De PVN is een neuronale kern in de hypothalamus. Deze kern van neuronen kan geactiveerd worden door verschillende stressvolle of fysiologische veranderingen. In de hypofyse geven de neuronen oxytocine of vasopressine af. PVN-neuronen hebben verschillende functies en regelen onder andere de eetlust en de autonome functies in de hersenstam van het ruggenmerg. In de PVN komen hormonale en neuronale signalen binnen die de activiteit van de HPA-as regelen. Het hormonale signaal komt van corticosteron en onderdrukt de activiteit van de HPA-as. Hierdoor functioneert corticosteron als terugkoppelsignaal. Het neuronale signaal is afkomstig van verschillende hersengebieden en werkt zowel stimulerend als onderdrukkend op de activiteit van de HPA-as. De neuronale onderdrukking komt tot stand door synapsen tussen neuronen die gebruik maken van de neurotransmitter  $\gamma$ -aminoboterzuur (GABA).

De synaps geeft als gevolg van een actiepotentiaal GABA af. Wanneer de corticosteronspiegel is verhoogd als gevolg van stress, wordt de werkende remming van GABA op de HPA-as onderdrukt. Normaal gesproken gebeurt dit alleen bij hoge waarden van corticosteron terwijl dit bij chronische stress al voorkomt tijdens rust, als deze niveaus laag zijn. Dit zou verband kunnen houden met de grotere afgifte van corticosteron tijdens rust, wat vaak voorkomt bij stressgerelateerde klachten (Verkuy, Karst & Joels, 2005).

#### **De hypothalamus-hypofyse-bijnier-as (HPA-as)**

Het hormoon corticotropin-releasing hormoon (CRH), dat door de hypothalamus wordt afgegeven, activeert naast de sympathicus ook de hypofyse om het adrenocorticotroop hormoon (ACTH) aan te maken, dat terecht komt in de bijnieren, waar het zorgt voor sterkere afgifte van verschillende hormonen waarvan, de belangrijkste cortisol is. Cortisol wordt ongeveer elk uur afgegeven. Tijdens een stresssituatie neemt dit toe.

Een belangrijke functie van cortisol is het vrijmaken van glucose uit verschillende opslagplaatsen om energie te kunnen leveren aan het lichaam. Bij een grotere behoefte aan energie wordt de afgifte van cortisol verhoogd. De afgifte wordt geremd wanneer de reden om energie te leveren afwezig is. Daarnaast heeft cortisol een werking op het dag- en nachtritme en het onderdrukt het immuunsysteem. Wanneer het lichaam zich voorbereidt op langdurige inspanning zijn immunoreacties niet gewenst, zo heeft cortisol een functie als terugkoppelaar naar het centrale zenuwstelsel.

De hippocampus heeft hierbij een belangrijke rol. Deze heeft cortisolreceptoren en geeft bij een te hoge cortisolspiegel opdracht aan de hypothalamus om minder CRH af te scheiden, wat leidt tot verminderde afscheiding van cortisol, waarmee de stressreactie wordt gehandhaafd bij patiënten zonder langdurige stress. Patiënten met langdurige stressreacties hebben een verminderde afweer tegen ziekten en infecties door de verhoogde cortisolspiegel (Klaassens, 2010).

#### **Ademhaling**

Ademhaling vormt een essentieel onderdeel van bewegen en wordt in de oefentherapie gebruikt om door middel van het beïnvloeden van lichamelijke processen, ontspanning te bevorderen. Het kwalitatieve aspect van de adembeweging wordt bij verschillende vormen van bewegen aangesproken. Bij Tai Chi, de meest populaire stijl van chi-gung, wordt gebruik gemaakt van diepe ademhaling in combinatie met continue bewegende meditatie. De voordelen van een diepe ademhaling kunnen het best worden ervaren door dagelijks te oefenen. De bewust trage, stille, soepele in- en uitademing fasen produceren verfijnde mentale sensaties.

Voor yogi's is lucht het belangrijkste voedingsmiddel, het is goed om zoveel mogelijk lucht met prana, levensenergie, in te ademen. Pranayamas zijn de Yoga ademhalingstechnieken en produceren een grote opslag van energie in het gebied van de zenuwuiteinden. Dit heeft als resultaat dat het lichaam vitaliteit uitstraalt en als er een ziekte sluimert, dan kan het lichaam deze reserves aanboren om de ziekte te bestrijden. Yoga ademhaling bevordert tevens de hersenfuncties (intelligentie en geheugen) en het elimineert gifstoffen in het gestel en versterkt het totale effect van Yoga Asanas (Hewitt, 2001).