

# Het gebruik van Biofeedback

## door oefentherapeuten

Auteurs: Annette Booiman, Praktijk oefentherapie Mensendieck en Erik Peper, San Francisco State University

**Het bevorderen van bewustzijn, het aanzetten tot gedragsverandering en het ervaren van verbeterde gezondheid zijn componenten die een belangrijke basis vormen van het succes van een somatische therapie/ behandeling. Dit artikel beschrijft hoe biofeedback toegevoegde waarde kan hebben bij het werk van de oefentherapeut.**

### Perspectief

De apparatuur voor het gebruik van biofeedback kan variëren van een glasthermometer tot een multichannel computersysteem waarmee alles gemeten wordt dat via een lichamenlijk signaal/kanaal kan worden waargenomen. In dit artikel wordt de nadruk gelegd op



draagbare en betaalbare apparatuur die door de therapeut eenvoudig is aan te schaffen en vervolgens is te integreren in de werkwijze van de therapeut.

### Feedback

Door het geven en ontvangen van feedback kan het resultaat van de behandeling door een therapeut worden vergroot, dit geldt voor fysiotherapeuten, logopedisten, ergotherapeuten en oefentherapeuten.

Vanuit de visie van Bess Mensendieck is het belangrijk dat de mens op een doordachte en inzichtelijke wijze kennis maakt met zijn eigen mogelijkheden om zijn houding en beweging te ontwikkelen, te verbeteren of te herstellen. (Zelf zien, zelf voelen, zelf veranderen; Mensendieck, 1956). Er wordt door de oefentherapeuten gebruik gemaakt van mondelinge instructie, waarin de componenten uitleg, instructie en correctie zijn verweven (auditiële feedback).

Oefentherapeuten Mensendieck en Cesar zijn vanuit hun opleiding gewend de verbale informatie altijd aan te vullen met visuele feedback, deze feedback wordt verkregen door het ge-

bruik van spiegels: de patiënt zit of staat recht voor de spiegel (en face) en meestal gebruikt de oefentherapeut ook een achterspiegel en/of een zijspiegel om het en profiel beeld te laten zien. Het gebruik van de spiegels en de mondelinge instructie zijn onderdeel van de extrinsieke feedback (informatie van buitenaf) waardoor de lichamenlijke bewustwording vergroot wordt.

De proprioceptieve informatie wordt verkregen via de verandering in spierspanning en de gewrichtsstand bij correctie van de houding. Door aanraking kan de therapeut zijn cliënt kinetische feedback laten ervaren.

Deze vier feedback componenten kunnen elkaar versterken, doordat via de verbale instructie, de correctie van de oefening/houding/beweging in gang gezet kan worden, waardoor het visuele beeld verandert, en de proprioceptie van de patiënt nieuwe informatie geeft. Naarmate het leerproces vordert, wordt de proprioceptieve informatie steeds belangrijker. De intrinsieke informatie komt vanuit het lichaam zelf. Dit is dus de informatie over de spieren, gewrichten, ligamenten en zenuwen.

# De bekendste vorm van biofeedback is wel de myofeedback, het meten van de spanning in de spieren

De intrinsieke en de extrinsieke informatie zorgen voor een referentiekader. De oefening, houding of beweging wordt getoetst aan de kennis die de patiënt heeft opgedaan met de extrinsieke en intrinsieke feedback. Een leerproces zonder feedback is niet mogelijk.

Ook al geeft deze benadering vaak een significante verbetering bij de patiënt, er zijn duidelijk beperkingen zoals:

- De lichamelijke veranderingen zijn vaak klein/bedekt en niet altijd zichtbaar/merkbaar voor de patiënt en/of therapeut.
- De relatie tussen lichaam en geest is vaak niet zichtbaar of kan worden genegeerd door de patiënt en/of therapeut.
- De mondelinge/verbale instructie van de therapeut is soms onvoldoende of wordt niet goed begrepen door de patiënt.
- Het vastleggen van de fysiologische veranderingen of bereikte vaardigheden is afwezig of niet meetbaar.

In veel gevallen kunnen andere feedbackmogelijkheden extra informatie geven aan therapeut en patiënt. Door de komst van technieken zoals digitale fotografie en video-opnamen die een beeld tonen van de houding en beweging worden de observatiemethoden van de therapeuten uitgebreid. Ook kan de therapeut gebruik maken van biofeedback-apparatuur die de patiënt directe informatie geeft over zijn lichamelijk functioneren. Deze vorm van feedback toont een beeld van de innerlijke bewustwording en de subtiele veranderingen die wel plaatsvinden maar nog niet zichtbaar zijn in het uiterlijke beeld van houding en beweging. De ontwikkelingen in de techniek en informatica hebben er voor gezorgd dat biofeedbackapparatuur handzamer is geworden en relatief goedkoper in aanschaf.

## Biofeedback

Biofeedback is een methode waarin de fysiologie kan worden gecontroleerd en aan de patiënt en therapeut kan worden getoond (Schartz & Andrasik, 2003; Peper et al, in press). Het is een psycho-fysiologische spiegel, die kan worden gebruikt voor het aanleren van lichamelijke controle. Meer recent wordt de wetenschappelijke term "toegepaste psychofysiologie" gebruikt voor het juist beschrijven van de mogelijkheden van biofeedbacktoepassingen, hieronder vallen ook fysiologische observatie en het verzamelen van meetgegevens, evenals lichamelijke training en bewustwording.

Biofeedback kan gebruikt worden voor:

- Het vastleggen van de status van de lichamelijke toestand voor, tijdens en na ingrijpen/behandelen.
- Het tonen van de veranderingen die plaatsvinden tijdens lichamelijke training aan de therapeut en/of patiënt.
- Het vastleggen van wat er was en wat er gebeurt in het lichaam (zie figuur 1).
- Het tonen van wijze waarop gedachten en/of stressfactoren het lichaam beïnvloeden.

Biofeedback laat zien dat er subtiele lichamelijke veranderingen plaatsvinden die niet door de cliënt of therapeut bewust kunnen worden waargenomen.

## Biofeedback is meer dan Myofeedback

De woorden Biofeedback en Myofeedback worden regelmatig door elkaar gebruikt. Myofeedback is echter een onderdeel van Biofeedback. Minder bekende vormen van biofeedback zijn:

- respiratoire feedback,
- hartslagvariabiliteit feedback, HRV
- elektrodermografische feedback, EDG
- temperatuur feedback
- EEG feedback (neurofeedback)

De oefentherapeut kan aan het bevorderen van de zelfredzaamheid en zelfstandigheid van zijn patiënten een waardevolle bijdrage leveren met behulp van een arsenaal aan therapeutische mogelijkheden. Biofeedback kan een welkome aanvulling zijn.

Voor somatisch werkende oefentherapeuten zijn de toepassingsmogelijkheden van Myofeedback, elektrodermografische (EDG)

feedback en temperatuur feedback het makkelijkste te implementeren in hun werkwijze.

## Myofeedback

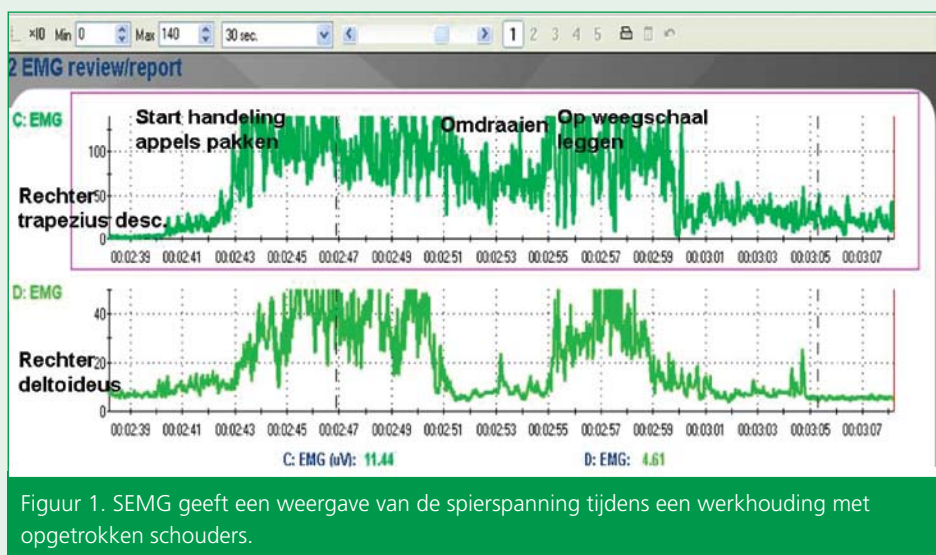
De bekendste vorm van biofeedback is wel de myofeedback (SEMG of oppervlakte emg feedback), het meten van de spanning in de spieren. Toepassingsmogelijkheden zijn het leren ontspannen van te hypertone (en vaak pijnlijke) spieren, het weer leren krachtig aan te spannen van spieren na een letsel of het optimaliseren van een bewegingspatroon, het aan de patiënt leren voelen van onnodig gebruik van spieren die niet noodzakelijk zijn voor de beweging. Belangrijk is het controleren van de ontspanning van de spier voordat reactivering van de spier gevraagd wordt, omdat in veel gevallen zowel de patiënt als de therapeut zich niet bewust is of de spier volledig ontspannen is.

Bij SEMG feedback wordt met plakelektroden op de spierbuis de spierpotentiaal gemeten in microvolt. De SEMG waarde van een spier in rusttoestand bedraagt 0-1.5 microvolt ( $\mu$ V). Voor gedetailleerde informatie over deze vorm van biofeedback zie het Handboek oppervlakte-elektromyografie (Franssen, 1995) en verschillende buitenlandse publicaties (Sella, 2003; Cram, Kasman, & Holtz, 1998; Cram, 2003; Peper and Gibney, 2006).

Toepassingen van myofeedback binnen de oefentherapie wordt in de volgende casussen gedemonstreerd.

### Casus 1:

*Medewerkster in een groentezaak (42 jaar) tegen de therapeut. "“Je hebt me vaker ver-*



# Voor veel mensen is het een eyeopener om te zien dat spanning en emotie direct door het lichaam worden verwerkt in de zin van een verandering in huidweerstand, in ademhaling, hartslag of spierspanning

teld dat ik mijn schouders laag moet houden bij mijn werk. Nu ik de grafieken van de myofeedback zie, begrijp ik waarom. Wat een verschil in spanning”.

Tijdens de behandeling wordt een dagelijkse werkhandeling van mevrouw nagespeeld in de praktijk. Hierbij is een sensor op de rechter M. Trapezius descendens geplaatst. De andere sensor is geplaatst op de spierbuik van de M. Deltoideus. Aan mevrouw wordt gevraagd de handeling eerst uit te voeren op haar eigen manier. Vervolgens wordt er gevraagd om de handeling uit te voeren met ontspannen schouders. Zie Figuur 1.

De SEMG opname werd met de patiënt besproken en er werd doorgenomen hoe zij de correctie in de houding en beweging kon toepassen. In de daaropvolgende SEMG opname was de spanning in de musculatuur beduidend lager. Zie Figuur 2.

## Casus 2:

*Ik raak door het woord “ontspannen” juist meer gespannen!, aldus een 40 jarige patiënt met stressklachten.*

De patiënt geeft aan dat zij al vaak ontspanningsoefeningen heeft gedaan in diverse therapeutische settings. Zij heeft echter het idee dat zij juist meer gestresst raakt door de oefeningen. Bij doorvragen geeft de patiënt aan dat er druk op haar wordt gelegd om te ontspannen. Met behulp van myofeedback wordt

gekeken op welke woorden zij beter reageert bij het uitvoeren van ontspanningsoefeningen. Er wordt een triode elektrode geplaatst op de M. Trapezius descendens rechts. Bij het woord “ontspan” neemt de spanning in de trapezius met enkele microvolt toe. Bij het woord “loslaten” wordt de spanning in de trapezius lager. Dit scheelt 4 microvolt. Als de juiste woorden consequent door de therapeut worden gebruikt in de behandeling, is het voor de patiënt veel eenvoudiger geworden om zich te leren ontspannen. Wat belangrijk is in dit verhaal, is dat zonder EMG onderzoek, noch de patiënt noch de therapeut zich bewust waren geworden van het belang van de juiste woordkeus. Ook thuis gebruikt de patiënte bij de huiswerk oefeningen het woord loslaten om de spanning in de spieren te verminderen en niet langer het woord ontspannen.

## Elektrodermografie-feedback (EDG-feedback)

Bij electrodermal-feedback, voorheen Galvanic Skin Response (GSR)-feedback genoemd, wordt de elektrische geleidingsnelheid van de huid gemeten. In ontspannen toestand bedraagt de huidgeleiding 3-10 micro-mhos. De huidgeleiding neemt bij emoties onmiddellijk toe, door de toegenomen transpiratie ten gevolge van de verhoogde sympathicus activiteit. Vandaar dat EDG-feedback bij uitstek geschikt is om de innige relatie tussen gedachten, emoties en de lichamelijke reacties van patiënten te demonstreren. In veel gevallen is de persoon zich niet bewust van zijn lichamelijke reacties.

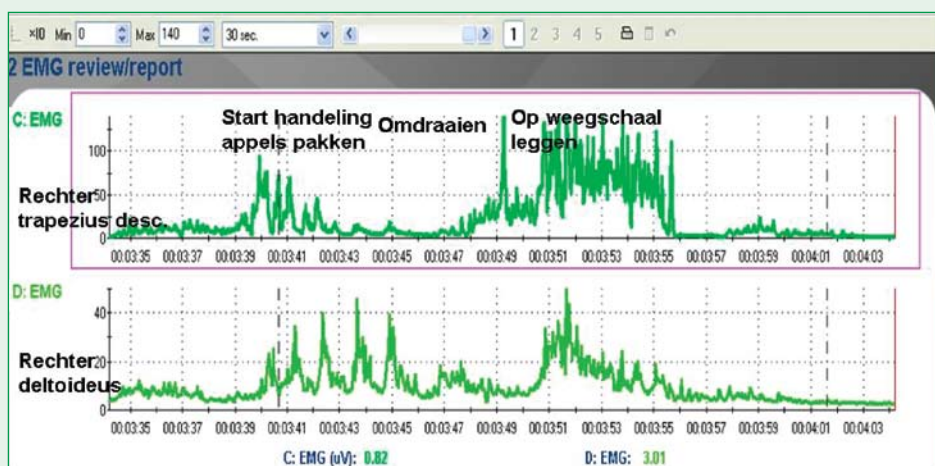
De EDG reageert met een toenemend geluid, op de veranderende huidweerstand iedere keer als sympathische activiteit toeneemt door een emotionele reactie die wordt opgeroepen door een confronterende vraag, een emotionele herinnering of als iemand bloot staat aan een stressor (Toomim & Toomim, 2006) (zoals geïllustreerd in fig. 3.)

De therapeut kan zo aan de patiënt duidelijk maken dat emoties een rol spelen bij (pijn) klachten. In figuur 3 is duidelijk te zien dat de EDG veel meer reageert op “de Vraag” en “Discussie” dan tijdens “het in de handen klappen”. De fysiologie van het lichaam heeft meer dan 3 minuten nodig om terug te keren naar de basislijn als de persoon alleen maar hoeft te ontspannen en niet meer hoeft te reageren op een uitgelokte boodschap met emotionele lading. Als de persoon geen tijd neemt om te herstellen raakt hij steeds meer sympathisch geactiveerd, bij opeenvolgende stimuli. Dit kan leiden tot een vraagstelling over trigger points en referred pain. Trigger points worden geactiveerd door het sympathische systeem (Gevirtz, 2006). Dit leidt tot voortgaande sympathische activatie die voor de toenemende pijn verantwoordelijk is. .

Een gesprek over de problematiek als gevolg van de klachten, zoals niet meer kunnen werken, minder of niet meer kunnen sporten of andere voor de patiënt, belangrijke beperkingen, kan een verandering in de ademhaling geven bij de patiënt.

Soms worden de veranderingen nog duidelijker als de patiënt niet zelf het verhaal doet (en er dus geen verandering van het adempatroon door het praten is) maar de therapeut praat over bovenstaande onderwerpen die in eerdere behandelingen door de patiënt verteld zijn. Dit geeft de patiënt meer inzicht in de relatie tussen emoties en de veranderingen in het lichaam. De patiënt wordt geconfronteerd met de feedback van de huidweerstand, welke inzicht kan geven in zijn functioneren.

Ademhaling neemt een belangrijke plaats in bij oefentherapie Cesar/ Mensendieck. Bij iedere oefening wordt de juiste ademhaling beschreven. Met de EDG is er de mogelijkheid de patiënt direct inzicht te geven in de veranderingen die door spanning ontstaan in zijn ademhalingspatroon. De EDG werkt via het principe van de veranderingen die in het sympathische zenuwstelsel plaats vinden. Meestal neemt de huidweerstand toe als de adema-



Figuur 1. SEMG geeft een weergave van de spierspanning tijdens een werkhouding met opgetrokken schouders. Figuur 2. SEMG tijdens dezelfde handeling, nu echter gecorrigeerd voor de stand van de schouder en arm. Duidelijk zichtbaar is de verminderde spanning in zowel de M. Trapezius descendens als de M. Deltoïdeus. Je kunt in de onderste grafiek bij lijn D zien hoeveel appels gepakt werden door de patiënt.



ling verandert in frequentie en volume onder invloed van stress, maar ook bij een verkeerde techniek of door praten.

Dit kan worden gedemonstreerd door de patiënt te vragen snel te ademen of te zuchten; met behulp van de biofeedbackapparatuur is er binnen 2 seconden een resultaat te zien: de huidweerstand neemt toe en dit is zichtbaar of hoorbaar voor de patiënt. Als de patiënt zich weer ontspannen voelt, neemt de huidweerstand af.

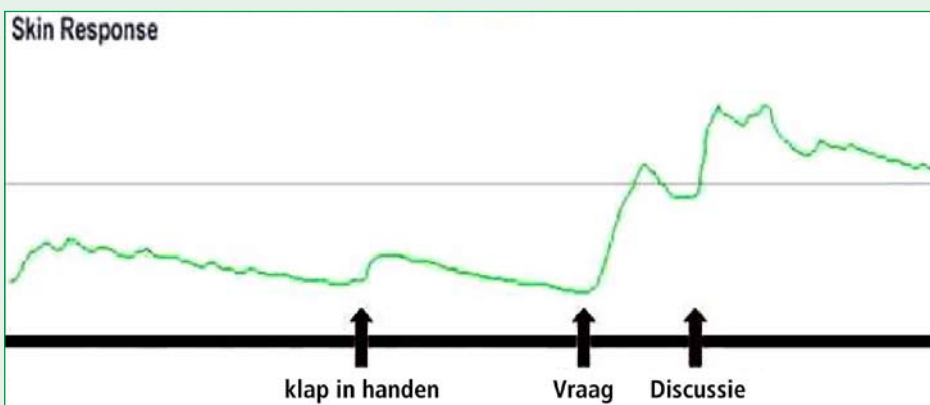
Voor veel mensen is het een eyeopener om te zien dat spanning en emotie direct door het lichaam worden verwerkt in de zin van een verandering in huidweerstand, in ademhaling, hartslag of spierspanning.

Dit gegeven kan gebruikt worden in de discussie over het aanbrengen van veranderingen in het leven van de patiënt en de tijd die daarvoor nodig is. Je zou het kunnen vergelijken met dronkenschap. Als je besluit te stoppen

met het drinken van alcohol duurt het een tijd voor je lichaam alle alcohol heeft verwerkt. Zo kunnen ook de effecten van negatieve gedachten en emoties of een verkeerde houding een tijdje duren voordat deze verdwijnen, ook al heb je de houding of gedachten al veranderd.

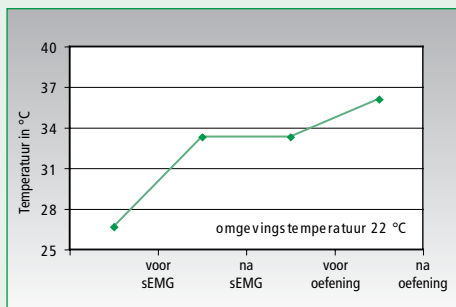
### Temperatuur Feedback

Bij temperatuur-feedback wordt de perifere temperatuur geregistreerd met een sensor op de huid van een vinger of teen. In een ontspannen toestand is er sprake van perifere vasodilatatie en bedraagt de perifere temperatuur 30-36 graden Celsius. In een toestand van verhoogde prikkeling is meestal de doorbloeding van vingers en tenen verminderd (perifere vasoconstrictie) ten gevolge van een verhoogde sympathicusactiviteit, de perifere temperatuur is diengevolge lager. De grafiek in figuur 4 laat de verandering in de handtemperatuur zien voor ontspanning van de M. Trapezius descendens met behulp van myofeedback en oefeningen en vervolgens de temperatuur van de hand na de oefeningen. Voor de patiënt is een verandering van temperatuur een duidelijke aanwijzing dat het doen van oefeningen effect heeft (zie Figuur 4) (Peper en Booiman, Issue mei 2007).



Figuur 3. De EDG respons tijdens een klap in de handen, confronterende vraag stellen en tijdens een discussie. Duidelijk te zien is dat de EDG veel meer tijd nodig heeft om terug te keren naar de naar de basislijn = beginwaarde, als gevolg van de voortgaande sympathische activatie op de irritatie door de discussie.

## Met behulp van biofeedback ontvangt de patiënt duidelijke informatie over enkele normaliter 'verborgen' fysiologische processen



Figuur 4. Veranderingen in de handtemperatuur na SEMG en nek/schouder ontspanning en oefeningen.

Effectiviteit van toegepaste biofeedback  
Uit een in 2004 gepubliceerde systematische review bleek voldoende evidentie dat biofeedback effectief kan zijn bij mensen met de volgende gezondheidsproblemen: urine-incontinentie, spanningshoofdpijn, migraine, chronische pijn, artritis, craniomandibulaire dysfunctie, slapeloosheid, hypertensie, ADHD en hyperactiviteit, epilepsie, angststoornissen, vulvar vestibulitis, Spastische Darm Syndroom (IBS of irritable bowel syndrome) KANS (voorheen repetitive strain injury, RSI) (Yucha & Gilbert, 2004; Moss, 2004).

### Conclusie

Toegepaste biofeedback kan een zinvolle aanvulling zijn op het therapeutische arsenaal van oefentherapeuten, mits het wordt ingezet in een context waarin het bevorderen van de interne zelfregulatie van patiënten centraal

staat. Met behulp van biofeedback ontvangt de patiënt duidelijke informatie over enkele normaliter 'verborgen' fysiologische processen. De therapeut tracht de patiënt te stimuleren om zijn eigen invloed op deze fysiologische processen te vergroten en daarmee een actieve bijdrage te leveren aan het in stand houden respectievelijk verbeteren van zijn gezondheid.

Een en ander impliceert dat het gebruik van biofeedback door oefentherapeuten gezien kan worden als een bijdrage aan een leerproces waarin de patiënt, op een wijze die recht doet aan menselijke waardigheid en persoonlijke integriteit, tot het innemen van letterlijk nieuwe 'standpunten' wordt uitgenodigd (Hagenaars, 2003). Het daardoor tot stand gekomen verbrede perspectief kan de patiënt mogelijk maken het ervaren ook in andere situaties en contexten toe te passen. Op deze wijze wordt een bijdrage geleverd aan zelfredzaamheid en zelfstandigheid, elementen van een menswaardige gezondheidszorg.

### Materiaal:

#### EMGs:

Myotrac™ is een enkel kanaals draagbaar sEMG apparaat dat visuele en auditieve feedback geeft over de spierspanning.  
Zie: [www.backshop.nl](http://www.backshop.nl)

#### Heart rate en BVP

Wild Divine™ is een praktisch en relatief goedkoop EDG systeem dat via de computer werkt.  
Zie: [www.WildDivine.com](http://www.WildDivine.com)

#### Temperatuurmeting

Een kleine glasthermometer (€1,00).  
Een kleine digitale thermometer (€ 20.00)  
Zie: [www.cliving.org/products.htm](http://www.cliving.org/products.htm)

#### Praktische websites over Biofeedback:

<http://www.biofeedbackvereniging.nl>  
<http://www.bfe.org>  
<http://www.aapb.org>  
<http://www.bcia.org>  
<http://www.isnr.org>

### Literatuur:

- Balm, M. (2000). Gezond bewegen kun je leren. Utrecht: Lemma.
- Cram, J.R. (2003). The History of surface electromyography. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*. 28 (2), 81-91.
- Cram, J.R., Kasman, G.S. & Holtz, J. (1998). Introduction to surface electromyography. Gaithersbur, MD: Aspen Publication.
- Franssen JLM. (1996). Handboek oppervlakte-elektromyografie. Utrecht: De Tijdstroom.
- Gevirtz, R. (2006). The muscle spindle trigger point model of chronic pain. *Biofeedback*. 34(2), 53-56
- Jonker-Kaars Sijpestein. M.L.A.(1988). De methode Mensendieck, Utrecht: Bunge
- Mensendieck, B.M. (1954). Look better, feel better. Pymble, NSW, Australia: HarperCollins. ISBN-13: 978-0061111402
- Peper, E. & Gibney, K.H. (2006). Muscle biofeedback at the computer, Amersfoort: Biofeedback Foundation Europe. 2006
- Peper, E., Tylova, H., Gibney, K.H., Harvey, H., & Combatalade, D. (in press). Biofeedback mastery-An experiential teaching and self-training manual. Wheat Ridge, CO: Association for Applied Psychophysiology and Biofeedback.
- Booiman, A.C. & Peper, E. (2007). Waar de spiegel stopt, begint biofeedback. *Nederlands Paramedisch Instituut Issue*. (2), 6-8.
- Schermer M., Peper, E., & van Dixhoorn, J. (2005). De klinische toepassing van biofeedback binnen de fysiotherapie. In: Dijkstra, P.U., van Burken, P., Marinus, J., Nijs, J., & van Wilgen, C.P. (eds). *Jaarboek Fysiotherapie/Kinesiotherapie*. Houten, The Netherlands: Bohn Stafleu Van Loghum. 187-200. ISBN 90 313 4311 0
- Schwartz M.S. & Andrasik F. (2003). Biofeedback. A practitioner's guide. New York: The Guilford Press.
- Sella, G.E. (2003). Neuropathology considerations: Clinical and SEMG/Biofeedback applications. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*. 28(2), 93-105.
- Toomim, M. & Toomim, H. (2005). GSR biofeedback in psychotherapy. *Psychophysiology Today*, 2(1). 13-20. <http://www.bfe.org/meeting/Psychophysiology%20today%20Vol.2%20-%20Issue%201.pdf>
- Yucha, C. & Gilbert, C. (2004). Evidence-based practice in biofeedback and neurofeedback. Wheatridge, CO: Association for Applied Psychophysiology and Biofeedback. Available as a free download: <http://www.aapb.org/i4a/pages/Index.cfm?pageID=4095>

