

De klinische toepassing van biofeedback binnen de fysiotherapie

Michael Schermer, Erik Peper en Jan van Dixhoorn

Inleiding

Binnen de hedendaagse opvattingen over gezondheid worden zelfredzaamheid en zelfstandigheid beschouwd als belangrijke elementen daarvan (Peper, 2002; Oostendorp, 2003; Hagedoorn, 2003). De fysiotherapeut kan aan het bevorderen van de zelfredzaamheid en zelfstandigheid van zijn cliënten een waardevolle bijdrage leveren met behulp van zijn arsenaal aan therapeutische mogelijkheden. Biofeedback lijkt een welkome aanvulling te kunnen zijn op dit therapeutische arsenaal.

Biofeedback werkt als een 'psychofysiologische spiegel', die de cliënt en de therapeut directe informatie verstrekt over een of meerdere fysiologische modaliteiten.

Myofeedback (EMG-feedback) is onder fysiotherapeuten de bekendste vorm van biofeedback. Er zijn diverse handboeken verschenen die de achtergronden en specifieke toepassingsmogelijkheden van myofeedback gedetailleerd beschrijven (Franssen, 1995; Sella, 2000; Sella, 2002; Cram, 2004). Minder bekende vormen van biofeedback zijn onder andere respiratoire feedback, hartslagvariabiliteit-feedback, elektrodermografische feedback, temperatuur-feedback en EEG-feedback. In de bijlage op het eind van dit hoofdstuk worden de verschillende vormen van biofeedback beschreven. Het hoofdstuk begint met een kort overzicht van de historische ontwikkeling van biofeedback. Vervolgens wordt uitgelegd wat onder toegepaste biofeedback wordt verstaan en welke toepassingsmogelijkheden kunnen worden onderscheiden. Het gebruik van biofeedback ter vergroting van de interne zelfregulatie van cliënten wordt nader uitgewerkt, aangezien dit een onder fysiotherapeuten minder bekende toepassing is. Daarna volgen een casusvoorbeeld en enkele concrete adviezen voor het klinische gebruik van biofeedbackinstrumenten. Na een overzicht van de voordelen en valkuilen van toegepaste biofeedback wordt het hoofdstuk afgesloten met een korte paragraaf over de effectiviteit van toegepaste biofeedback en een samenvattende conclusie.

Historische ontwikkeling

Het gebruik van biofeedback ontwikkelde zich vanaf het eind van de zestiger jaren van de vorige eeuw in de Verenigde Staten. Factoren die daarbij een faciliterende rol hebben gespeeld zijn ontwikkelingen op het gebied van de psychofysiologie, de gedragstherapie, behavioral medicine, stressonderzoek en stressmanagement, biomedische technologie en de cybernetica (Reitsma, 2000; Schwartz, 2003). Dat willekeurige lichaamsfuncties zoals de motoriek, die onder controle van het centrale zenuwstelsel staat, door middel van (myo)feedback gunstig konden worden beïnvloed, was al langer bekend (Jacobson, 1938). Door de experimenten met biofeedback werd duidelijk dat zelfs een aantal autonome lichaamsfuncties toegankelijk is voor bewuste regulatie, wat voorheen als onmogelijk werd beschouwd. Sindsdien is er een aantal toepassingen van biofeedback ontwikkeld dat door hulpverleners in de gezondheidszorg, onder wie fysiotherapeuten, zowel in therapeutische als in preventieve zin kan worden ingezet om cliënten te faciliteren de eigen bijdrage aan hun welbevinden te vergroten. De laatste jaren lijkt in Nederland de belangstelling voor biofeedback aan te trekken. De toenemende behoefte om aspecten van gezondheidsproblemen meetbaar en objectiveerbaar te maken zal hier zeker aan hebben bijgedragen, evenals de toegenomen belangstelling voor de interactie tussen lichaam en geest met betrekking tot gezondheidsklachten en de eigen beïnvloedingsmogelijkheden daarvan (Reitsma, 2000).

Wat is toegepaste biofeedback?

Toegepaste biofeedback is erop gericht om mensen te helpen een ruimer bewustzijn van, vertrouwen in en bewuste controle over hun fysiologische processen te ontwikkelen. Met behulp van biofeedback ontvangt de cliënt directe en duidelijke informatie over enkele normaliter 'verborgen' fysiologische processen. De therapeut tracht de cliënt te faciliteren en stimuleren om zijn eigen invloed op deze fysiologische processen te vergroten en daarmee een actieve bijdrage te leveren aan het instandhouden respectievelijk verbeteren van zijn gezondheid (Schwartz, 2003).

Veel mensen zien hun gezondheidsprobleem als een louter fysiek probleem, zonder zich bewust te zijn van de cognitieve en emotionele factoren die een belangrijke rol spelen bij het ontstaan en instandhouden van het gezondheidsprobleem. Met behulp van biofeedback kan de invloed van gedachten, gevoelens en emoties op de fysiologie worden gedemonstreerd (Wilson, 2004).

Met behulp van verschillende typen sensoren worden de fysiologische parameters gemeten en als visuele en/of auditieve signalen zichtbaar c.q. hoorbaar gemaakt voor de cliënt en therapeut.

Het is de kunst voor de therapeut om dat feedbacksignaal of die combinatie van feedbacksignalen te kiezen die het beste aansluit bij de karakteristieken van de betreffende cliënt.

Zo blijken mensen met klachten die voornamelijk aan een hoge spierspanning gerelateerd zijn veelal baat te hebben bij EMG-feedback, terwijl mensen met perifere doorbloedingsstoornissen (bijvoorbeeld M. Raynaud) gunstiger reageren op temperatuur-feedback (Lehrer, 1993). Een essentieel onderdeel van toegepaste biofeedback is de educatie van de cliënt door de therapeut. Door verbale instructies en uitleg over de optredende (psycho-)fysiologische processen zal het begrip van de cliënt voor de geobjectiveerde 'inwendige signalen' en het inzicht in het eigen functioneren toenemen. Het uiteindelijke doel van toegepaste biofeedback is een toegenomen interne zelfregulatie van de cliënt, zonder dat hier nog externe biofeedbackinstrumenten bij nodig zijn. Bij toegepaste biofeedback ondergaat de cliënt niet de behandeling, hij *is* de behandeling (Brown, 1977). De rol van de therapeut bij toegepaste biofeedback is die van 'coach' en niet die van 'probleemoplosser'.

Toepassingen van biofeedback

De volgende toepassingsmogelijkheden van biofeedback kunnen worden onderscheiden (Peper, 2003):

Diagnostisch:

- Het in kaart brengen van fysiologische responsen en dysfunctionele patronen. Bijvoorbeeld een onnodig hoge spierspanning, het niet kunnen ontspannen van spieren tijdens rustmomenten, of een hoge ademfrequentie in rust terwijl de cliënt aangeeft zich ontspannen te voelen.

Therapeutisch:

- Demonstratie van interacties tussen lichaam, geest en omgeving; dat wil zeggen veranderingen in fysiologische baselinewaarden ten gevolge van een cognitieve, emotionele of omgevingsstressor.

- Facilitatie van de bewustwording van normaliter onbewuste fysiologische veranderingen bij de cliënt, ter bevordering van interesse in en een open houding ten aanzien van zelfregulatiestrategieën. Als bijvoorbeeld de huidgeleidingssnelheid toeneemt, telkens wanneer de cliënt aan zijn baas denkt, dan kan dat hem helpen te begrijpen hoe zijn gedachten en emoties zijn fysiologie beïnvloeden.

- Het verkrijgen van meer controle over de eigen fysiologie. Een voorbeeld hiervan is het meer ontspannen leren ademen tijdens beeldschermwerk om lichamelijk ongemak te voorkomen of verminderen en regeneratieve processen te bevorderen. Ook het leren warmen van de handen en voeten als onderdeel van de behandelstrategie ter verlaging van de bloeddruk bij mensen met hypertensie is hier een voorbeeld van.

Evaluatief:

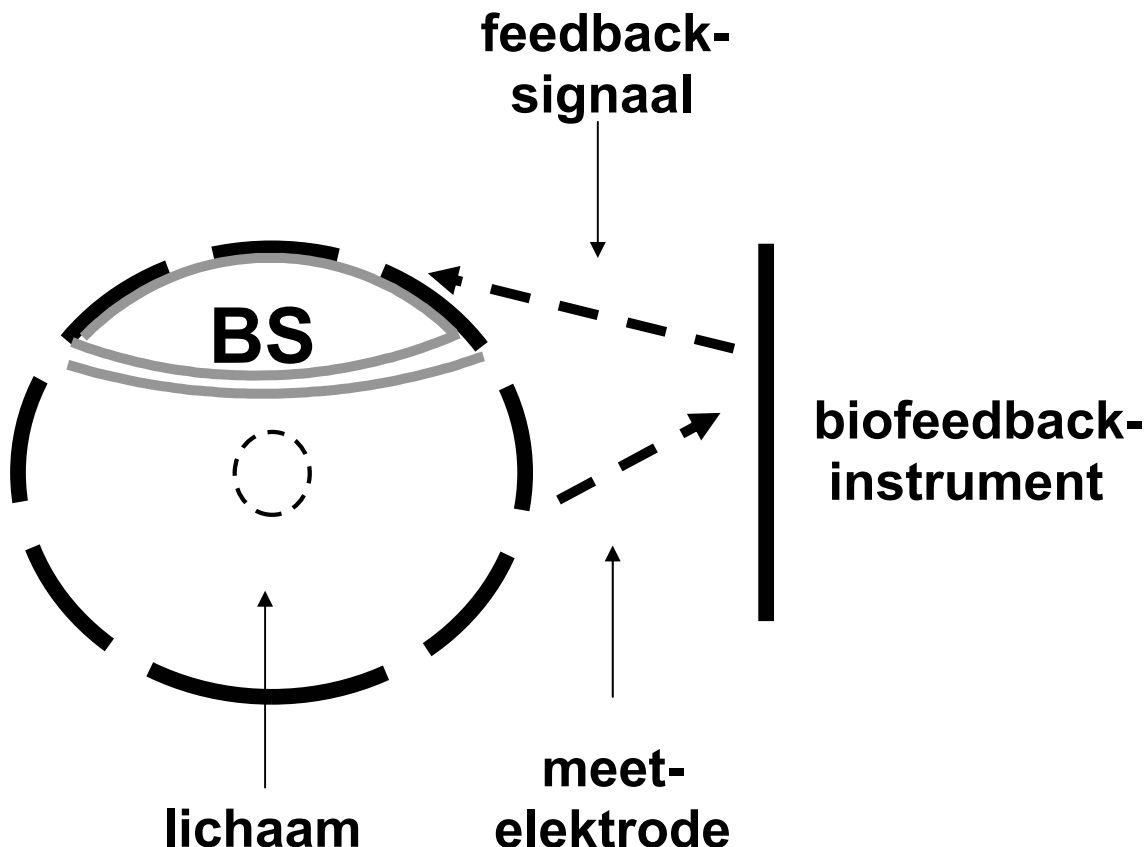
- Bepaling van het effect van fysiotherapeutische verrichtingen. Bijvoorbeeld het effect van massage en ontspanningsinstructie op een aantal fysiologische parameters, zoals spierspanning, perifere doorbloeding, hartslagvariabiliteit, etc.

Het gebruik van biofeedback ter vergroting van de interne zelfregulatie

Er is sprake van een zinvolle toepassing van biofeedback als het wordt gebruikt in een context waarin het bevorderen van de interne zelfregulatie van cliënten centraal staat. Onder 'interne zelfregulatie' wordt verstaan: het bewust kunnen waarnemen van informatie uit het lichaam (= passieve interne zelfregulatie) en het bewust kunnen controleren en sturen van het lichaam (= actieve interne zelfregulatie) (Van Dixhoorn, 1998). Biofeedback is een instrumentele vorm van externe feedback, die het proces van interne zelfregulatie illustreert (Van Dixhoorn, 1998). De ontwikkelingsgang naar een betere interne zelfregulatie van cliënten met behulp van biofeedback kan verbeeld worden door middel van een door Van Dixhoorn ontwikkeld model van zelfregulatie, waarin het gaat om de (interne) verhouding tussen het bewuste en onbewuste 'zijnsaspect' van de mens (Van Dixhoorn, 2000). De volgende drie stappen kunnen worden onderscheiden.

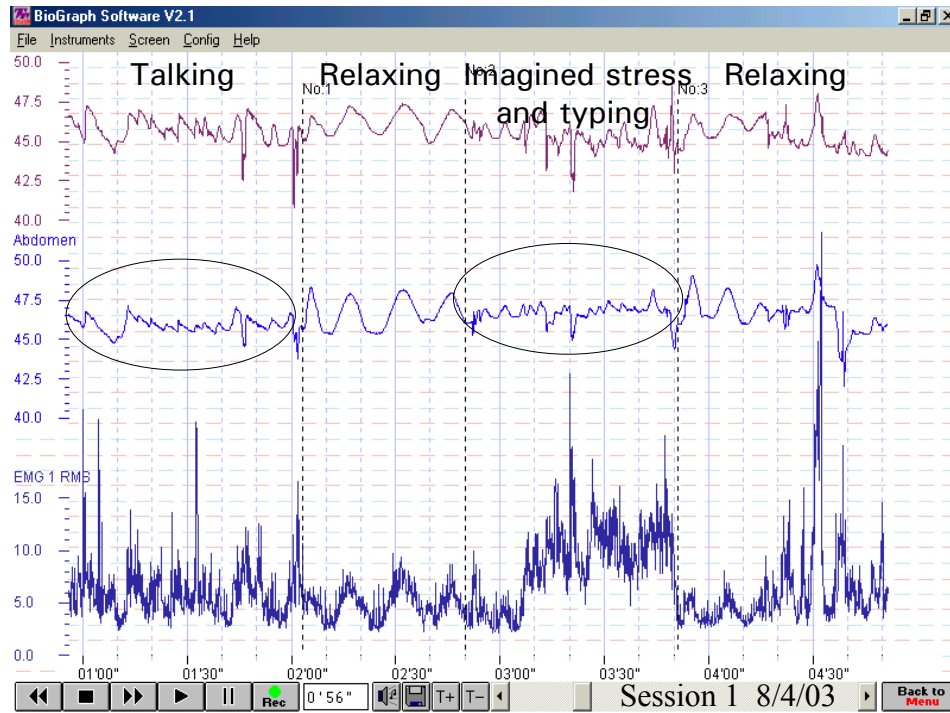
Stap 1:

Door gebruikmaking van biofeedbackinstrumenten wordt informatie over fysiologische lichaamsfuncties geselecteerd, uitvergroet en visueel en/of auditief teruggekoppeld naar het bewuste subject (BS), zoals getoond in figuur 1.



Figuur 1. Via een biofeedbackinstrument wordt informatie over een of meerdere fysiologische lichaamsfunctie(s) geselecteerd, uitvergroet en visueel en/of auditief teruggekoppeld naar het bewuste subject (BS).

Door het zichtbaar c.q. hoorbaar maken van (interne) fysiologische processen met behulp van (externe) apparatuur wordt duidelijk gemaakt dat er een reële 'innerlijke wereld' bestaat die reageert op prikkels uit de omgeving en uit het individu zelf, zoals gedachten, gevoelens en emoties, en dat deze innerlijke wereld bewust te beïnvloeden is door de cliënt zelf. Figuur 2 vormt hier een illustratie van.

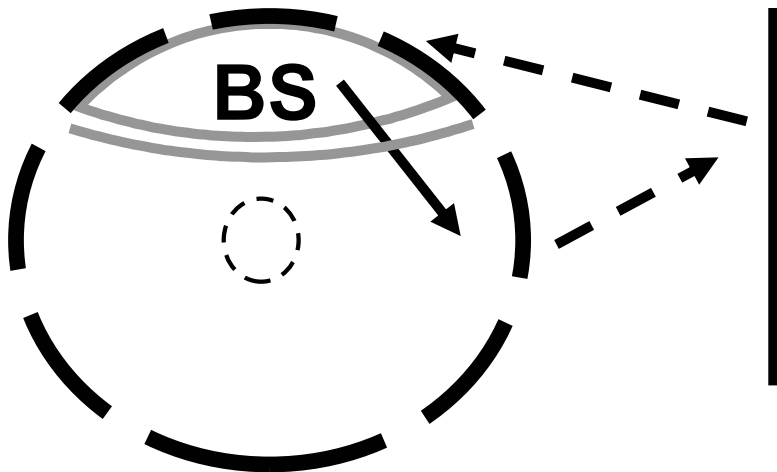


Figuur 2. Voorbeeld van het effect van typen onder stress. De cliënt was zich totaal niet bewust dat haar adempatroon veranderde tijdens het typen (met toestemming overgenomen van Van Hee & Peper, 2004).

Deze stap heeft belangrijke cognitieve implicaties. Het aanvaarden van het inzicht dat het lichaam een levende respons heeft en niet zomaar een mechaniek is dat 'stuk' is en reparatie behoeft, kan het zelfbeeld enorm beïnvloeden. Het aantonen dat het organisme reageert op de eigen aandacht draagt bij tot de motivatie van de cliënt om zelf iets aan zijn toestand te doen en vermindert het gevoel van afhankelijkheid. De motiverende waarde van biofeedback kan al voldoende 'therapeutisch' zijn in een behandeling. De begeleider dient zich te realiseren dat het primair gaat om het veranderen van het denkbeeld van de cliënt.

Stap 2:

Het bewuste subject (BS) raakt door de biofeedbackinformatie geïnteresseerd in de eigen interne fysiologische processen. Hij gaat de van de externe apparatuur verkregen informatie relateren aan intern waarneembare processen (zie figuur 3).

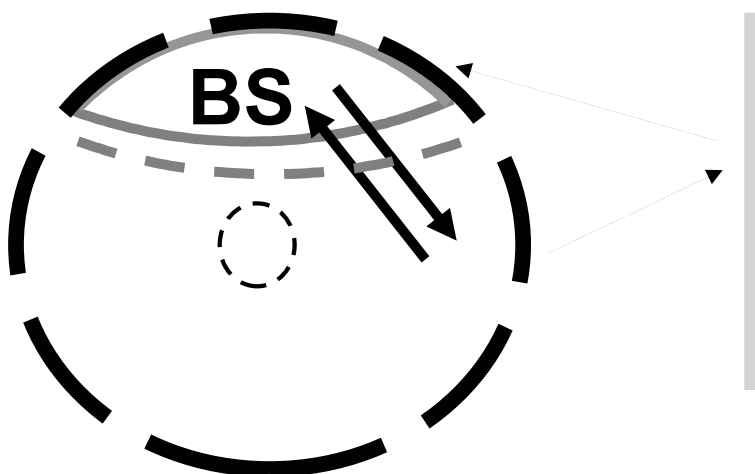


Figuur 3. Het bewuste subject (BS) raakt door de biofeedbackinformatie geïnteresseerd in de eigen interne fysiologische processen en gaat de van de externe apparatuur verkregen informatie relateren aan intern waarneembare processen.

Bij deze stap speelt biofeedback een rol bij het zoeken naar strategieën om de gemeten biologische functie te beïnvloeden. Het is belangrijk dat de begeleider een relevante psychofysiologische functie heeft uitgekozen om te meten en dat hij de cliënt voldoende mogelijkheden ter bevordering van de zelfregulatie kan aanreiken. De begeleider stelt de cliënt voor om een of meerdere zelfregulatiestrategieën uit te proberen, in de hoop dat hij gemotiveerd raakt om de werkzame elementen ervan ook buiten de sessies om toe te passen. In deze fase kan het begin van interne zelfregulatie ontstaan, wanneer de cliënt ervaart dat een bepaalde strategie werkt en hij er werkelijk iets aan heeft.

Stap 3:

Het lichaamsbewustzijn is toegenomen: de cliënt neemt daadwerkelijk meer van de interne fysiologische processen waar door zich hiervoor open te stellen, en heeft daar in steeds mindere mate externe biofeedbackapparatuur voor nodig (zie figuur 4).

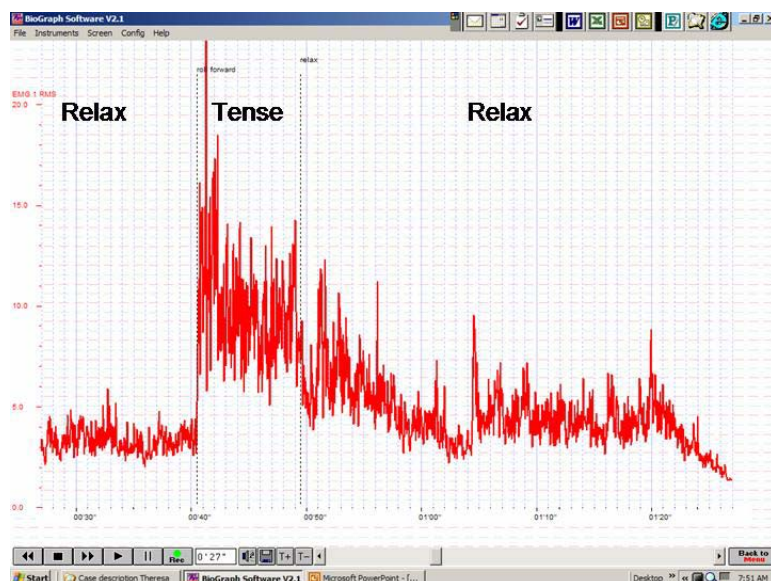


Figuur 4. De cliënt neemt daadwerkelijk meer van de interne fysiologische processen waar door zich hiervoor open te stellen, en heeft daar in steeds mindere mate externe biofeedbackapparatuur voor nodig.

Deze stap komt aan de orde wanneer werkzame zelfregulatiestrategieën gevonden zijn. Het gaat er dan om deze toe te passen, ook zonder hulp van biofeedback. Het is belangrijk de cliënt te begeleiden bij het oefenen in het dagelijkse leven en bij de bewustwording van de rol van lichaamssignalen. Het gaat erom dat de cliënt daadwerkelijk iets doet met zijn toegenomen vaardigheid. Daarmee completeert zich de toename van interne zelfregulatie. Operante leerprincipes zijn hier werkzaam, door het belonen van gunstig gedrag en effectieve zelfregulatie.

Een casusvoorbeeld

In de volgende casus wordt de geïntegreerde toepassing van biofeedback beschreven bij een vrouw (T.) van 23 jaar die tijdens het skiën op de bovenkant van een skistok was gevallen, waarbij ze haar m. pectoralis en mogelijk een rib kneusde (Peper, 2004). Een dag na de val was de linker schouder van T. erg pijnlijk, kon ze haar hoofd door de pijn niet roteren en stonden haar schouders in protractie. Tien dagen later participeert T. in een workshop over 'Healthy computing', waarin ze zich als proefpersoon voor een biofeedbackdemonstratie beschikbaar stelt. Ze heeft nog steeds een continue branderige pijn in haar linker schouder en borst en een protractiestand van de linker schouder. Tijdens de inademing en tijdens lachen verergert de pijn. Zowel de abductie-, exorotatie-, anteflexie- als retroflexiebeweging van de linker schouder zijn pijnlijk en minimaal 50% beperkt in vergelijking met haar rechter schouder. Een lichte aanraking van T's linker arm door de therapeut veroorzaakt direct een stijging van de EMG-activiteit van de linker m. pectoralis. Deze 'defense musculaire' wordt door T. en de therapeut niet gevoeld c.q. bewust waargenomen, maar wordt met behulp van de EMG-feedback wél zichtbaar gemaakt. Na aanspanning van de m. pectoralis duurt het lang voordat de EMG-activiteit weer is teruggekeerd tot de baselinewaarde (zie figuur 5).

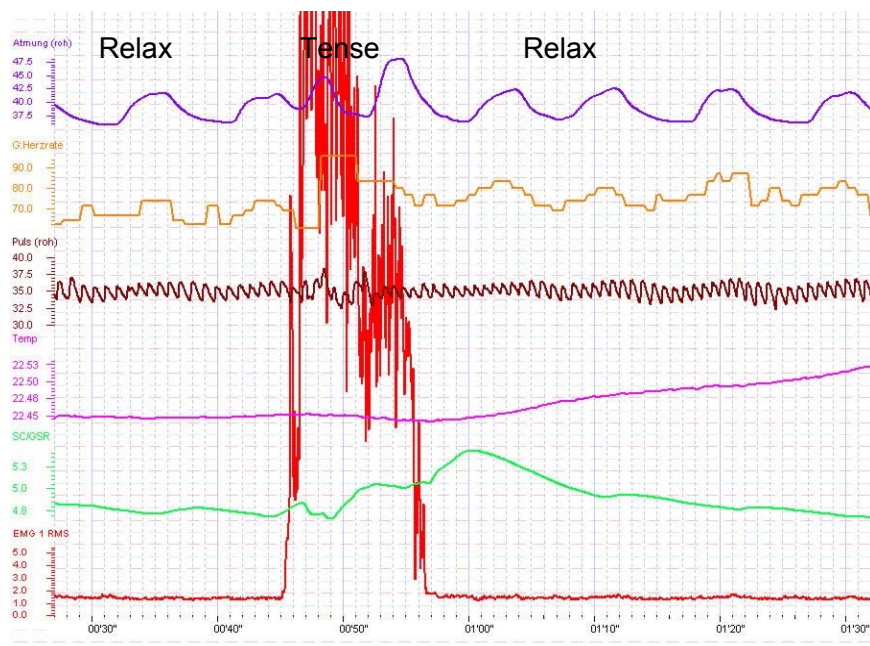


Figuur 5. EMG-registratie van de m. pectoralis. Na aanspanning van de spier duurt het lang voordat de EMG-activiteit is teruggekeerd tot de baselinewaarde (met toestemming overgenomen uit Peper, 2004).

Door T's musculaire afweerreactie lukt het niet om T's linker arm op een ontspannen wijze te bewegen. Tevens voelen T's handen bijzonder koud aan en ademt ze zeer oppervlakkig en hoog in de borst.

Tijdens de EMG-registratie van de geblesseerde m. pectoralis wordt T. gevraagd om een positieve herinnering uit haar verleden op te roepen. Het betreft een herinnering aan een tijd dat ze met

haar grootmoeder in Parijs was. Tijdens deze visualisatie vraagt de begeleidende therapeut aan een oudere vrouw die ook aan de workshop deelneemt om de rechter hand van T. vast te houden als ware ze de grootmoeder van T. De 'grootmoeder' beweegt vervolgens de rechter hand van T. op een speelse wijze, alsof ze ermee danst. Door deze bewegingservaring gaat T. steeds meer op in haar herinnering. Tegelijkertijd houdt de therapeut de linker hand van T. vast en voert hij rustige 'schommelbewegingen' uit met haar linker arm. Tijdens deze rustige bewegingen daalt de EMG-activiteit van T's linker m. pectoralis tot normale waarden. De therapeut laat zich tijdens het bewegen van T's linker arm leiden door de EMG-feedback. Langzaam vergroot hij de bewegingsuitslag van de linker arm en schouder in abductie- en exorotatie-richting, waarbij hij ervoor waakt dat de EMG-activiteit van de linker m. pectoralis niet toeneemt. Daardoor blijft de m. pectoralis ontspannen gedurende het bewegen en wordt een gevoel van veiligheid gefaciliteerd. Na de linker arm van T. op deze wijze enkele minuten op subtiel wijze te hebben bewogen, meldt T. dat haar arm zeer zwaar en ontspannen aanvoelt en dat de pijn in haar linker schouder en borst is verdwenen. Tevens blijkt ze met haar linker schouder weer alle bewegingen pijnvrij uit te kunnen voeren, met een volledige bewegingsuitslag in alle richtingen. Tijdens de follow-up drie weken later is er nog steeds sprake van een volledige bewegingsvrijheid van T's linker schouder, zonder enige pijn. De EMG-activiteit van de m. pectoralis keert na aanspanning weer snel terug naar de baselinewaarde. Tevens vertoont T. nu een rustiger, meer diafragmaal adempatroon (zie figuur 6).



Figuur 6. Fysiologisch profiel van T. tijdens het exoroteren ('Tense') en weer ontspannen ('Relax') van haar linker schouder, bij de follow-up na drie weken. De EMG-activiteit van de m. pectoralis keert na aanspanning weer snel terug naar de baselinewaarde. Tevens vertoont T. nu een rustiger, meer diafragmaal adempatroon (met toestemming overgenomen uit Peper, 2004).

Deze casus demonstreert dat een indirecte aanpak op geleiding van biofeedback (in dit geval EMG-feedback) het klinische herstel sterk kan bevorderen.

Adviezen voor het klinische gebruik van biofeedbackinstrumenten

Hier volgt een aantal concrete adviezen voor het klinische gebruik van biofeedbackinstrumenten.

Geef voorafgaand aan de meting uitleg aan de cliënt en creëer een sfeer van veiligheid en vertrouwen. Maak bijvoorbeeld duidelijk dat de apparatuur geen schokken veroorzaakt.

Maak de relatie 'meting - lichaamsfunctie' duidelijk, bijvoorbeeld door de te meten spier te laten aanspannen en weer ontspannen.

Bespreek de trainingsdoelen. Stel de doelen niet te hoog, zodat de kans op succeservaringen door de cliënt groot is.

Doe een baselinemeting. Deze meting kan bijvoorbeeld gedurende twee minuten gedaan worden in een ontspannen zithouding met de handen in de schoot. De fysiologische patronen die zich voordoen tijdens het uitvoeren van werktaken kunnen echter evengoed als baseline worden gehanteerd.

Gebruik feedback die de cliënt begrijpt. Sommige cliënten hebben een voorkeur voor visuele feedback, anderen prefereren auditieve feedback.

Vraag, wanneer je een verandering in de meting ziet, aan de cliënt of hij deze verandering ook gevoeld heeft. Zo wordt de interne zelfregulatie van de cliënt gefaciliteerd.

Oefen in diverse situaties, ter bevordering van de generalisatie van de zelfregulatievaardigheden.

Biofeedback kan goed worden gecombineerd met andere fysiotherapeutische verrichtingen, zoals bijvoorbeeld ontspanningsinstructies en instructies gericht op het verbeteren van de efficiëntie van bewegen.

Voordelen en valkuilen van toegepaste biofeedback

De klinische toepassing van biofeedback in de praktijk biedt een aantal voordelen voor de cliënt en de fysiotherapeut. Zo is toegepaste biofeedback gericht op het fysiologisch functioneren van mensen, waardoor het zowel voor cliënten als fysiotherapeuten een goede somatische ingang vormt voor therapie. Tevens kan er een aantal fysiologische functies voor de bewuste waarneming toegankelijk mee worden gemaakt, zelfs meetbaar, wat zonder gebruik van biofeedbackinstrumenten niet in die mate mogelijk is. Daardoor wordt de interesse voor inwendige feedback en interne zelfregulatie gestimuleerd (in tegenstelling tot het gebruik van medicijnen, die een externe regulatie in de hand werken). Een ander voordeel van toegepaste biofeedback is dat de progressie in de mate van zelfregulatie van de gemeten fysiologische functies ermee te objectiveren en evalueren is. Ook kan de therapeut ermee verifiëren of en in welke mate de lichamelijke of cognitieve interventie de fysiologie van de cliënt beïnvloedt (Peper, 2004). En tenslotte past biofeedback goed in deze tijdgeest (van computers en andere geavanceerde technologische ontwikkelingen).

Aan de toepassing van biofeedback is ook een aantal 'gevaren' c.q. valkuilen verbonden. Alvorens de fysiotherapeut biofeedback bij cliënten gaat toepassen, is het daarom goed dat hij zich de volgende zaken realiseert:

- a). Aangezien er slechts enkele aspecten van het totale persoonlijke functioneren mee worden gemeten, betekent dit dat de gemeten fysiologische functies niet altijd -of in geringe mate- gerelateerd zijn aan de processen die bij de cliënt optreden.
- b). Biofeedback kan externe gerichtheid en afhankelijkheid van externe apparatuur (een 'externe locus of control') faciliteren, waardoor de aandacht teveel gericht wordt op de meting en te weinig op de (processen in de) persoon zelf. De fysiotherapeut dient ervoor te waken dat de aandacht vooral gericht wordt op het zoeken naar en ontdekken van voor de cliënt zinvolle processen in het kader van zijn gezondheidsprobleem.
- c). Wanneer zelfregulatie niet succesvol is, blijft de feedbackinformatie dit onverminderd melden, waardoor de cliënt geconfronteerd wordt met zijn eigen onvermogen en er 'feedbackfrustratie' kan ontstaan. Hoe de cliënt en fysiotherapeut de neutrale feedbackinformatie interpreteren en

daar vervolgens een waardeoordeel aan koppelen, hangt af van hun persoonlijke 'beliefs' en verwachtingen.

d). De kans bestaat dat er geen goede transfer plaatsvindt van de oefensituatie naar het alledaagse leven van de cliënt ('generalisatie'). Bij de klinische toepassing van biofeedback moet er daarom ruime aandacht worden geschonken aan het integreren van de verworven vaardigheden in de dagelijkse bezigheden van de cliënt.

e). De beoogde zelfregulatievaardigheden worden soms niet goed ontwikkeld ten gevolge van een ontoereikende training van deze vaardigheden. Het aantal oefensessies is daarbij niet maatgevend voor de toename van zelfregulatievaardigheden of de generalisatie ervan in het dagelijkse leven van de cliënt (Shellenberger, 1986). De kwaliteit van de begeleiding (training) is wel een belangrijke factor. Scholing van de fysiotherapeut in het adequaat toepassen van biofeedback is daarom een voorwaarde.

f). Het aanleren van meer zelfcontrole over autonome lichaamsfuncties met behulp van biofeedback kan belemmerd worden door het in onvoldoende mate creëren van een niet-prestatiegerichte atmosfeer door de fysiotherapeut.

Effectiviteit van toegepaste biofeedback

Uit een zeer recent verschenen systematische review bleek dat er voldoende evidentie voorhanden is om te zeggen 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 (Yucha, 2004). Recentelijk bleek op basis van kwalitatief goed onderzoek eenzelfde conclusie gerechtvaardigd ten aanzien van de effectiviteit van biofeedback bij mensen met astma, repetitive strain injury, fibromyalgie, irritable bowel syndrome en depressie (Moss, 2004).

In dit kader verwijzen we graag naar het boek *Biofeedback. A practitioners guide* (Schwartz, 2003), hét standaardwerk over biofeedback, waarin vijftien hoofdstukken zijn gewijd aan de evidence-based toepassing van biofeedback bij specifieke gezondheidsproblemen, met uitgebreide literatuurverwijzingen per hoofdstuk. Ook in het tijdschrift *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, dat vier keer per jaar verschijnt, worden veel verschillende toepassingen van biofeedback en onderzoeken naar de effectiviteit ervan beschreven.

Conclusie

Toegepaste biofeedback lijkt een zinvolle aanvulling te kunnen zijn op het therapeutische arsenaal van fysiotherapeuten, mits deze wordt ingezet in een context waarin het bevorderen van de interne zelfregulatie van cliënten centraal staat. Met behulp van biofeedback ontvangt de cliënt directe en duidelijke informatie over enkele normaliter 'verborgen' fysiologische processen. De therapeut tracht de cliënt te faciliteren en stimuleren om zijn eigen invloed op deze fysiologische processen te vergroten en daarmee een actieve bijdrage te leveren aan het instandhouden respectievelijk verbeteren van zijn gezondheid.

Een zinvolle toepassing van biofeedbackinstrumenten hangt af van de begeleiding die erbij gegeven wordt. Het is niet het instrument dat therapeutisch werkzaam is, maar de persoon die van de feedback gebruik moet leren maken.
--

Een en ander impliceert dat het gebruik van biofeedbackinstrumenten door fysiotherapeuten gezien wordt als een bijdrage aan een leerproces waarin de cliënt, 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 totstandgekomen verbrede perspectief kan het de cliënt 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.

Literatuur

- Brown B. *Stress and the art of biofeedback*. New York: Harper & Row, 1977.
- Dixhoorn JJ van. *Ontspanningsinstructie. Principes en oefeningen*. Maarssen: Elsevier/Bunge, 1998.
- Dixhoorn JJ van. Body awareness and levels of self-regulation. In *Haruki Y, Kaku KT (ed.). Meditation as health promotion: a lifestyle modification approach*. Delft: Eburon, 2000.
- Dixhoorn JJ van. De respondente strategie: het bevorderen van zelfregulatie en zelfredzaamheid volgens een procesmodel. In: *De gedragsgeoriënteerde aanpak, ter bevordering van zelfredzaamheid* (pag. 11-18). Amersfoort: Nederlands Paramedisch Instituut, 2003.
- Franssen JLM. *Handboek oppervlakte-elektromyografie*. Utrecht: De Tijdstroom, 1995.
- Hagenaars LHA, Bernards ATM, Oostendorp RAB. *Over de Kunst van Hulpverleners. Het meerdimensionale belasting-belastbaarheidsmodel: een vakfilosofisch model voor een menswaardige gezondheidszorg*. Amersfoort: Nederlands Paramedisch Instituut, 2003.
- Jacobson, E. *Progressive relaxation*. Chicago: University of Chicago Press, 1938.
- Cram JR, Kasman GS, Holtz J. *Introduction to surface electromyography*. Sudbury, MA: Jones & Bartlett Pub, 2004
- Köke AJA, Thomassen JMC. Operante behandelingsstrategieën. In *J.W.S. Vlaeyen en P.H.T.G. Heuts (red.). Gedragsgeoriënteerde behandelingsstrategieën bij rugpijn* (pag. 50-68). Houten/Diegem: Bohn Stafleu van Loghum, 2000.
- Lehrer PM, Woolfolk RL (Eds.). *Principles and practice of stressmanagement*. New York: The Guilford Press, 1993.
- Moss D, Sella GE, Andrasik F, Donaldson S, Lehrer P, Palsson O, Peper E, Sterman MB. *Europa Medicophysica 2004* (in press).
- Oostendorp RAB, Vlaeyen JWS, Dixhoorn JJ van, Kole-Snijders AMJ, Staal JB, Punte M, Weinman J, Hagenaars LHA. *De gedragsgeoriënteerde aanpak, ter bevordering van zelfredzaamheid*. Amersfoort: Nederlands Paramedisch Instituut, 2003.
- Peper E, Tibbetts, V. Fifteen-month follow up with asthmatics utilizing EMG/Incentive inspirometer feedback. *Biofeedback and Self-Regulation 1992*; 17(2):143-151.
- Peper E, Gibney KH, Holt C. *Make health happen: training yourself to create wellness*. Dubuque, IA: Kendall-Hunt, 2002.
- Peper E. De respondente strategie: praktische voorbeelden en demonstraties van lichaamsbewustwordingstechnieken ter verbetering van de zelfregulatie. In: *De gedragsgeoriënteerde aanpak, ter bevordering van zelfredzaamheid* (pag. 19-26). Amersfoort: Nederlands Paramedisch Instituut, 2003.
- Peper E, Fuhs M. Applied psychophysiology for therapeutic use: healing a shoulder injury *Biofeedback 2004*; 32(2): 11-16.
- Reitsma B, Kole-Snijders AMJ. Biofeedback en ontspanningstherapie. In *J.W.S. Vlaeyen en P.H.T.G. Heuts (red.). Gedragsgeoriënteerde behandelingsstrategieën bij rugpijn* (p. 50-68). Houten/Diegem: Bohn Stafleu van Loghum, 2000.

Schwartz MS, Andrasik F. *Biofeedback. A practitioner's guide*. New York: The Guilford Press, 2003.

Sella GE. *Muscles in motion: the s-EMG of the range of motion of the human body*. Martins Ferry, OH: GENMED Publishing, 2002.

Sella GE. *Guidelines for neuromuscular re-education with sEMG biofeedback*. Martins Ferry, OH: GENMED Publishing, 2000.

Shellenberger R, Green JA. *From the ghost in the box to successful biofeedback training*. Greeley, CO: Health Psychology Publishers, 1986.

Van Hee, D. & Peper, E. (2004). Biofeedback and breath training: How breathing improved my tennis game. *Somatics 2004*; XIV(2): 42-45.

Wilson VE, Peper E, Gibney KH. Using the "Aha" experience with biofeedback: enhancing body-mind integration. *Biofeedback 2004*; 32(1):21-25.

Yucha C, Gilbert C. *Evidence-based practice for biofeedback assisted behavioral therapy*. Wheat Ridge, CO: Association for Applied Psychophysiology and Biofeedback, 2004.

Websites

Voor nadere informatie over toegepaste biofeedback op het internet zie de volgende websites:

www.bfe.org (website van de Biofeedback Foundation of Europe).

www.bfe.org/meeting (hier vindt u informatie over de eerstvolgende Europese biofeedbackconferentie in Hasselt, België van 22 tot en met 26 februari 2005)

www.aapb.org (website van de Association for Applied Psychophysiology and Biofeedback).

www.wkap.nl/journalhome.htm/1090-0586 (tijdschrift Applied Psychophysiology and Biofeedback)

www.futurehealth.org/biofeedback.htm

Bijlage: vormen van biofeedback

De meest toegepaste vormen van biofeedback zijn:

Elektromyografie-feedback (EMG- of myofeedback)

Bij EMG-feedback wordt met plakelektroden op de spierbuik de spierpotentiaal gemeten in microvolt. De EMG-waarde van een spier in rusttoestand bedraagt 0-5 microvolt. Voor gedetailleerde informatie over deze vorm van biofeedback zie het *Handboek oppervlakte-elektromyografie* (Franssen, 1995) en verschillende buitenlandse publicaties (Sella, 2000; Sella, 2002; Cram, 2004).

Respiratoire feedback

Bij respiratoire feedback wordt door middel van een rekband de uitzetting van de buik- en/of borstkas en het aantal ademhalingen per minuut geregistreerd. Het aantal ademhalingen bedraagt normaliter 8-12 per minuut in rust en 4-6 per minuut bij diepe relaxatie. Bij een ontspannen ademhaling is de adembeweging alzijdig verdeeld over de gehele romp. Tijdens stress neemt de ademfrequentie toe en neemt de duur van de uitademingspauze (= de pauze na een uitademing) af.

Fotoplethysmografie-feedback

Bij fotoplethysmografie-feedback wordt de perifere doorbloeding van de vingertop gemeten. De amplitude van het signaal neemt toe als de perifere doorbloeding toeneemt (vasodilatatie) en de amplitude neemt af als de perifere doorbloeding afneemt (vasoconstrictie). De hartfrequentie kan van dit signaal worden afgeleid.

Hartslagvariabiliteit-feedback (HRV-feedback)

Bij HRV-feedback (HRV = Heart Rate Variability) wordt met behulp van een vingersensor geregistreerd in hoeverre er sprake is van variatie in de hartfrequentie. Normaliter bedraagt het aantal hartslagen in rust 60-75 per minuut, waarbij de hartfrequentie toeneemt tijdens het inademen en afneemt tijdens het uitademen. Een andere veelgebruikte term voor hartslagvariabiliteit is Respiratoire Sinus Aritmie (RSA). De hartslagvariabiliteit of RSA is bij de meeste mensen maximaal bij 5-7 ademhalingen per minuut. Het niet aanwezig zijn van hartslagvariabiliteit c.q. RSA wordt geassocieerd met een dysbalans tussen het ortho- en parasymphatische zenuwstelsel en met een verslechterde conductie van de kransslagaders. HRV-feedback lijkt vooral bij stressgerelateerde gezondheidsproblemen een waardevolle vorm van toegepaste biofeedback te kunnen zijn.

Elektrodermografie-feedback (EDG-feedback)

Bij EDG-feedback, ook wel GSR-feedback genoemd (GSR = Galvanic Skin Response), wordt de elektrische geleidingsnelheid van de huid gemeten. In ontspannen toestand bedraagt de huidgeleidingsnelheid 3-20 micro-ohm. De huidgeleidingsnelheid neemt bij emoties onmiddellijk toe, door de toegenomen transpiratie ten gevolge van de verhoogde sympaticusactiviteit. Vandaar dat EDG-feedback bij uitstek geschikt is om de innige relatie tussen gedachten, emoties en de lichamelijke reacties van cliënten te demonstreren.

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 arousal is de doorbloeding van vingers en tenen verminderd (perifere vasoconstrictie) ten gevolge van een verhoogde sympaticusactiviteit en de perifere temperatuur is dienengevolge lager.

Electroencephalographische feedback (EEG-feedback)

Bij EEG-feedback wordt de elektrische activiteit van de hersenen gemeten met oppervlakte-elektroden op de schedel. De EEG-waarden variëren doorgaans van 0,5-50 Hz met een amplitude van 2-100 μ V. Het gemeten signaal is afhankelijk van de lokalisatie van de elektroden en de mate van activiteit en arousal van de betreffende persoon. Als de meting bijvoorbeeld wordt verricht bij iemand in een ontspannen toestand met de ogen gesloten en de elektroden bevestigd in de

occipitale regio, dan bedraagt het signaal doorgaans 8-12 Hz (alpha-activiteit) met een amplitude van 10-50 μ V.