

Nieuwe behandel- en onderzoeksmogelijkheden door "verbeterde" technologieën

De kans op KANS

onderzoeken en behandelen met elektromyografie

Auteur: Erik Hekman

Binnen de oefentherapie zijn we op zoek naar valide en betrouwbare meetinstrumenten die het liefst ook effectief zijn in te zetten in een behandeling. Oefentherapie heeft als speerpunt het optimaliseren van de beweging, ofwel het optimaliseren van de musculaire aan- en ontspanning. Vreemd is het dat juist dit bijna niet wordt gemeten. Elektromyografie, afgekort EMG, is een van de weinige middelen om dit objectief in beeld te brengen. EMG kent vele bekende, effectieve toepassingen, zoals het meten van de hartfrequentie. Maar ook bij analyseren en behandelen van bekkenbodempromblematiek, paralyse en KANS-klachten zijn er voldoende effectiviteitsonderzoeken waarbij het nut van EMG wordt bevestigd. In het onderstaande artikel wil ik graag inzicht geven in de behandelingsmogelijkheden met EMG bij KANS-klachten die in de literatuur bekend zijn. Daarnaast wil ik alle voordelen van toepassing van EMG in een praktijk aangeven.

KANS

Klachten van arm, nek en schouder hebben een prevalentie van 21% (RIVM 2000). Dit kan tot gevolg hebben dat mensen pijn ervaren en minder goed kunnen functioneren. Wanneer er een sterke relatie is met het werk wordt dit ook wel WRULD genoemd: Work Related Upper Limb disorders. Dit wordt bij 19-30% van de werkende Nederlandse bevolking gezien (RSI report 2005). Bij vrouwen en bij ouderen komt het meer voor (Eijssen 2010). Het werken met een computer zal in de toekomst tijdens het werk alleen maar toenemen (Peereboom 2005, Staal 2007). Naast ongemak voor de patiënt, kost dit de maatschappij miljoenen euro's aan medische

kosten, verminderde productiviteit en werkverzuim (TNO Kwaliteit van leven oktober 2005).

Uitgangspunten van een behandeling

Reguliere therapieën zoals houdingscorrecties, ergonomisch advies en fysieke trainingen hebben hun effectiviteit bij KANS-klachten bewezen (Verhagen 2007). Het belangrijkste uitgangspunt van oefentherapie is de participatie te verbeteren. Dat wordt vooral bereikt door het optimaliseren van de beweging. De kern hiervan is het veranderen van het (aan- en ontspannings)gedrag van spieren. EMG is een van de weinige methoden waarin dit motorisch

gedrag kan worden gemeten en geëvalueerd. EMG kan niet alleen de diagnostiek, maar ook de behandeling ondersteunen.

Hoe werkt EMG, myofeedback en biofeedback?

Wanneer er vanuit het motorisch voorhoorn een depolarisatie plaatsvindt, wordt dit via de axon naar de motorische eindplaat van de te activeren motorunit gevoerd. Afhankelijk van de grootte van de spier en de vuurfrequentie waarmee deze spier wordt aangestuurd, vindt er ofwel een nauwkeurige aansturing plaats zoals in de ogen, ofwel meer krachtontwikkeling zoals in de meeste grote spieren.

Door het plaatsen van elektrodes op de huid boven een spier en deze te koppelen aan een EMG-apparaat, kunnen de spanning en vuurfrequentie van oppervlaktespieren gemeten worden, waarmee de mate van aan- en ontspanning en vermoeidheid geanalyseerd kan worden. Wanneer deze signalen via een apparaat terugkomen bij de patiënt dan kan hij hiermee zijn gedrag bijsturen. Deze biofeedback, en dus ook myofeedback, is een leerstrategie. Dit vindt plaats op basis van een (operante) conditionering; gewenst of niet gewenst gedrag, gevolgd door een beloning of bestraffing. Deze wijze van behandeling valt daardoor onder de "behavioral medicine".

Pijnverklaringsmodellen en vermoeidheid

Pijn is volgens de International Association for the study of pain: "een onaangename sensorische en emotionele ervaring die wordt geassocieerd met feitelijk of mogelijk weefselbeschadiging".

Er zijn verschillende pijnmodellen waarmee we pijn proberen te verklaren. De modellen berusten allemaal op de aanname, dat een voortdurend aanhoudende spieraanspanning een oorzaak of een factor is die kan bijdragen aan het ontstaan van pijn.

Er is geen vaste definitie wat fysieke vermoeidheid is, maar het wordt vaak omschreven als het verschijnsel, dat bij dezelfde externe kracht steeds meer musculaire inspanningen moeten worden geleverd. Dit kan leiden tot het niet meer kunnen uitvoeren van een bepaalde handeling of dat de kans op fouten toeneemt. Uiteindelijk kan dit ook leiden tot pijn. Rohmert heeft in 1960 de maximale volhoudtijd in kaart gebracht van de grotere skeletspieren. Dit staat in figuur 2 aangegeven.

De maximale volhoudtijd van een spier, waarvan de kracht tot 50% gereduceerd is, is dus ongeveer twee minuten.

Relatie EMG, pijn en vermoeidheid

Er kan dus gemakkelijk gemeten worden of een spier aanspannt, maar uiteindelijk zal er een grens/norm bepaald worden wanneer

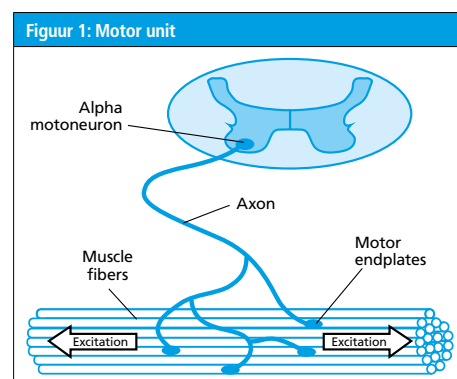
dit tot klachten kan leiden. Aangezien er verschillende pijnmodellen zijn (zie figuur 3), waardoor o.a. klachten ontstaan, wordt dit ook toegepast bij verschillende myofeedback analysesystemen. Er zijn dus verschillende meetmethoden om de kans op KANS te berekenen. Zo geeft Hägg (1991) aan dat wanneer een spier continu meer dan 4% van zijn maximale aanspanning blijft vasthouden, er "rag red fibers" ontstaan, wat weer klachten zou geven. Deze techniek wordt toegepast in onderzoeken zoals in de literatuur van o.a. Voerman 2007, S. Kosterink 2010, L. Sandsjö 2010, P. Larsman 2010 en L. Delleve 2011. Andere onderzoekers maken gebruik van het verlagen van de spierspanning tijdens het werk. De instelwaarde, ofwel Treshold, wordt verlaagd. Dit wordt gedaan door o.a. C. Ma 2011. Met EMG kan ook de vuurfrequentie gemeten worden, waarmee een motorunit wordt aangestuurd. Ook hiermee kan de vermoeidheid geanalyseerd worden. Dit wordt o.a. gedaan bij de JASA-analyse. Luttman A. 1996. Hiermee kan dus waargenomen worden of een handeling de proefpersoon steeds meer moeite kost en het daardoor te verwachten is dat dit uiteindelijk problemen kan opleveren, zoals vermoeidheid en pijn.

EMG en betrouwbaarheid

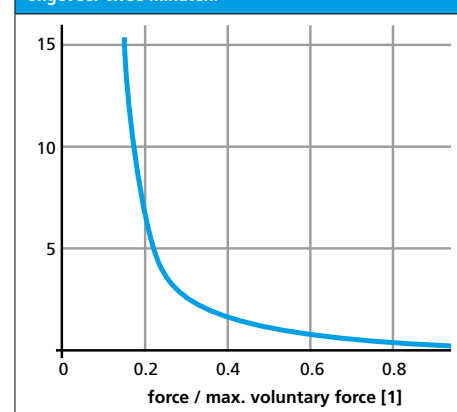
EMG wordt beschouwd als een betrouwbare meetmethode voor spierspanning. Dit heeft Kallenberg in 2007 onderzocht. Hij kwam tot de conclusie dat er een intra class correlatie coëfficiënt (ICC) is van 0.908 bij het aanspannen van de mm Trapezius.

Wat zegt de literatuur over myofeedback bij KANS/Work Related Upper Limb Disorders?

Er zijn verschillende literatuurstudies gedaan, waarbij onderzocht werd wat het verschil is tussen myofeedback en reguliere behandelingen bij werkgerelateerde KANS-klachten ofwel WRULD. Hierbij kregen de patiënten een EMG-apparaat aangemeten dat gedurende meerdere uren per dag d.m.v. een signaal aangeeft, wanneer de betreffende patiënt over een van te voren ingestelde waarde gaat. Hierbij werd de patiënt vooraf geleerd hoe hij zijn denkactiviteit kan optimaliseren. In tabel 1



Figuur 2: De maximale volhoudtijd van een spier, waarvan de kracht tot 50% gereduceerd is, is dus ongeveer twee minuten.



Tabel 1: Vergelijkingstabel Myofeedback met reguliere therapie t.a.v. VASscore voor pijn na 4-6 weken en na x maanden

Artikel	Gemiddelde gezamenlijke verbetering VAS	Voorkeur van behandeling	Voorkeur na 3 maanden
G. Voerman e.a. 2007	1.208 p<0.01	RT p>0.35	Gvk
S. Kosterink e.a. 2010	1.3 p<0.001	Gvk p>0.34	Mfb
L. Sandsjö e.a. 2010	0.62 p<0.05	Gvk	Mfb
P. Larsman e.a. 2010	71,08	Gvk	Gvk
L. Delleve e.a. 2011	0.1 p>0.05	Mfb p=0.046	Mfb
C. Ma e.a. 2011	Gvk	Mfb p<0.05	Mfb

Rt=reguliere therapie, Mfb=myofeedback, Gvk= geen voorkeur

staat het resultaat t.a.v. de VAS-score van zes verschillende onderzoeken na een periode van een 4 tot 6 weken durende interventie met

Pijn is een onaangename sensorische en emotionele ervaring die wordt geassocieerd met feitelijk of mogelijk weefselbeschadiging

De kans op KANS

onderzoeken en behandelen
met elektromyografie

myofeedback vergeleken met reguliere therapie. In de laatste kolom staat de conclusie van het onderzoek of de voorkeur wordt gegeven aan myofeedback of reguliere therapie.

In de een na laatste kolom vindt de vergelijking plaats tussen reguliere therapie en myofeedback. Vier van de zes onderzoeken: Kosterink 2010, L. Sansjö, L. Dellve 2011 en C. Ma 2011 concluderen dat er een voorkeur uitgaat naar een Myofeedbackbehandeling boven reguliere therapie t.a.v. pijn.

Conclusie

Ondanks het beperkte aantal en de kwaliteit van de onderzoeken kan toch worden opge- maakt dat myofeedbackbehandeling even effectief of zelfs effectiever werkt dan reguliere therapie bij WRULD klachten t.a.v. pijn. Is dit de toekomst van oefentherapie?

EMG/Biofeedback in de praktijk

Welke voordelen kan EMG/myofeedback nog meer hebben in een reguliere praktijk?

Het behandelen van patiënten volgens de bovengenoemde wijze is een effectieve manier om WRULD-klachten te behandelen, maar niet alle EMG-apparatuur is hier geschikt voor. Maar EMG/myofeedback en myofeedback hebben nog meer voordelen, zowel tijdens diagnostiek als tijdens de behandeling. Hieronder volgen mijn ervaringen bij de behandeling van KANS/WRULD.

Diagnostiek

EMG kan snel zinvolle informatie verschaffen die het stellen van een diagnose kan ondersteunen! Hieronder noem ik een aantal praktische voorbeelden.

Coördinatie

Bij KANS-klachten is het in kaart brengen van de EMG-activiteit van bijvoorbeeld de Trapezius zeer zinvol. Zeker wanneer dit wordt vergeleken met de heterolaterale zijde. Bij een groot verschil tussen links en rechts geeft dit aan dat de betreffende spier zich overmatig moet aanspannen. Hierna kan meteen onderzocht worden waarom dit is. Zeker als dit wordt gedaan in combinatie met

een MVC. Dit is het meten van de maximale elektrische activiteit van de betreffende spier in een statische toestand gedurende vier seconden. Hieruit kan dus vastgesteld worden hoeveel inspanning het kost om een activiteit te doen. Ook blijkt bij bijvoorbeeld impingementklachten dat een overmatige Trapezius-activiteit bij abductie zeer vaak voorkomt. Zie Ludewig 2000.

Ontspanning en EMG-gaps

Overbelasting vindt o.a. plaats wanneer er teveel aanspanning, maar ook wanneer er onvoldoende ontspanning plaatsvindt. Dit kan geanalyseerd worden met EMG. In rust zou een patiënt in staat moeten zijn om zijn basis- spanning van bijvoorbeeld de mm Trapezius (mits goed gemeten) naar 0 mV te brengen. Dit worden EMG-gaps genoemd. Wanneer dit onvoldoende lukt, kan geconcludeerd worden dat dit (mede) de oorzaak is van overbelasting.

Nieuwe technieken

Mijn voorkeur gaat uit naar EMG-toestellen die ook geschikt zijn om een patiënt te onderzoeken tijdens zijn ADL-activiteiten. Deze toestellen kunnen daarbij in het geheugen opslaan wanneer een spier wordt overbelast. Wanneer de patiënt daarbij middels een tijdtabel bijhoudt welke activiteiten hij uitvoert, kan geanalyseerd worden welke handelingen voor deze patiënt overbelastend zijn en kan de interventie hier aan aangepast worden. Hieronder volgt een voorbeeld.

Casus:

Een patiënt geeft aan al langere tijd pijnklachten te hebben in het gebied van de mm. Trapezius pd. De patiënt geeft aan dat deze klachten werkgerelateerd zijn. Uit verder onderzoek blijken geen grote afwijkingen. In de grafiek is met de Statik Relax, een zeer kleine 1-kanaals EMG, d.m.v. een software analyse de kans op KANS in kaart gebracht gedurende 7,5 uur van de Trapezius pd. Hier staat dus niet de spierspanning!!!

Conclusie: Uit de meting blijkt echter dat de patiënt geen werkgerelateerde klachten heeft, maar dat er een overbelasting plaatsvindt

tijdens het autorijden. In een gesprek na de meting blijkt zij er een intense hekel aan te hebben wanneer mensen heel dicht achter haar gaan rijden. De interventie heeft zich daardoor niet gericht op het werk, maar meer op het autorijden en het verminderen van de spanning tijdens autorijden.

Toepassingen binnen een behandeling

In een behandeling zijn er vele doelen en subdoelen die met behulp van EMG kunnen worden geobjectiveerd en geoptimaliseerd. Hieronder noem ik enkele behandeldoelen die nog beter dan voorheen kunnen worden bereikt.

Behandeldoel: musculaire ontspanning

Het "actief" kunnen ontspannen is een vaak gesteld doel in een behandeling. Dit is een voorwaarde voor herstel. Het eenvoudig uitspreken van een therapeut dat een spier van de patiënt moet ontspannen is vaak onvoldoende. Soms weet de patiënt eenvoudig niet hoe hij dat moet doen. Door het gebruik van EMG en het daarbij zoeken naar de juiste bewoording waar een patiënt positief op reageert, wordt een doel eerder bereikt door (musculaire) ontspanning.

Behandeldoel: belastbaarheid vergroten

Het vergroten van de kracht wordt bereikt door de betreffende spier ca. 75% van de maximale aanspanning uit te laten voeren. Dit wordt vaak gedaan in combinatie met 15 herhalingen in 3 series. Maar of deze 75% ook werkelijk wordt bereikt, is niet altijd duidelijk (zie ook het onderzoek van L. Andersen 2006). Met EMG kan dit goed gemonitord worden.

Behandeldoel optimalisatie van de coördinatie

Bij diverse KANS-klachten vindt er een overmatige aanspanning van o.a. verschillende delen van de mm. Trapezius plaats. Dit blijkt o.a. uit het onderzoek van Han-Yi Huang 2012 bij impingementklachten. Door een verkeerd aanspanningspatroon of onvoldoende ontspanning kunnen klachten ontstaan. EMG blijkt

Er is geen vaste definitie wat fysieke vermoeidheid is, maar het wordt vaak omschreven als het verschijnsel, dat bij dezelfde externe kracht steeds meer musculaire inspanningen moeten worden geleverd

Overbelasting vindt o.a. plaats wanneer er teveel aanspanning, maar ook wanneer er onvoldoende ontspanning plaatsvindt



een goede manier om dit verkeerde aanspanningspatroon te optimaliseren.

Behandeldoel bewegingsangst

Bewegingsangst ontstaat doordat de overtuiging bestaat, dat een behandeling tot blessures, en daardoor tot pijn kan lijden. Door het toepassen van EMG tijdens het bewegen blijkt iemand met bewegingsangst makkelijker te bewegen. Dit wordt in het onderzoek van L. Dellve (zie boven) bevestigd.

Progressie van behandeldoelen

Een therapeut, maar ook de patiënt, wil kunnen zien dat er werkelijk veranderingen plaatsvinden. Hierdoor kunnen de onderzochte waardes tijdens, en na de behandeling, met

elkaar worden vergeleken, wat de vooruitgang beter in kaart kan brengen.

Behandeldoel motivatie

Motivatie kan een sterk belemmerend verschijnsel zijn, waardoor een patiënt onvoldoende herstelt. Mijn ervaring is dat mensen door deze vorm van informatie meer gemotiveerd zijn door het inzicht in het eigen functioneren.

Is EMG in de praktijk rendabel?

Door de grote voordelen die EMG kan brengen is EMG voor mij zeer rendabel. Niet alleen worden mijn behandelgegevens objectiever, maar is mijn plezier in het werk toegenomen door deze metingen. Maar vooral ook door de interactie met de patiënt van verbazing naar begrip naar uitvoering. De patiënt is meer gemotiveerd en ook minder angstig om te bewegen. Allemaal factoren waarom ik EMG een goed middel vindt om toe te passen in een praktijk.

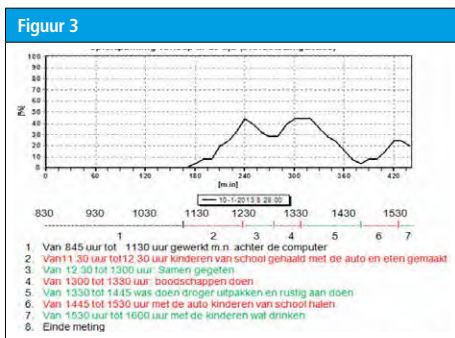
Kost EMG veel tijd?

Het plaatsen en aflezen van EMG kost niet veel tijd. Sommige toestellen hoeven alleen maar aangezet te worden en vervolgens worden de elektrodes opgeplakt. Andere toestellen moeten soms eerst gekalibreerd

worden, maar kunnen daarna duidelijkheid verschaffen over de mate van inspanning t.o.v. de belastbaarheid. Kennis over hoe en wat nu gemeten wordt is wel noodzakelijk voor de juiste conclusies.

Kosten van EMG-apparatuur

Binnen de oefentherapie wordt nog niet veel biofeedbackapparatuur gebruikt. Toch zien we het steeds meer gebeuren. Hartslagmeters, maar ook Back pressure units, zijn een steeds vaker voorkomend verschijnsel. Zo kosten ook diverse tests meerdere honderden euro's. De prijzen van EMG-apparatuur variëren van € 450 voor een eenvoudig apparaat tot een meerkanaals EMG die aangesloten wordt op een pc, tot een paar duizend euro's voor een apparaat met uitgebreide software analysemethoden. Maar voor een bedrag van ca. € 650 excl. BTW heb je een apparaat met goede mogelijkheden. Factoren die het gebruik kunnen optimaliseren zijn: een klein formaat, eenvoudige software analyse, draadloos ook naar de pc. ●



Erik Hekman is oefentherapeut Cesar en is werkzaam in zijn praktijk en is daarnaast werkzaam als bedrijfs-oefentherapeut www.measuraments.nl erik@optimal-balance.nl