



WAT?

Oppervlakte ElektroMyografie (EMG) kan de spieractiviteit meten. Dit kan gebruikt worden ter aanvulling van 2D of 3D gang- en bewegingsanalyses of als alleenstaand meetinstrument. De elektrische stroom die door spiervezels wordt gegenereerd tijdens spiercontractie wordt gemeten door kleefelektroden op de huid.

Tijdens een bewegingsanalyse wordt EMG afgenomen in combinatie met een functionele activiteit zoals wandelen of balansoefeningen. Zo gaan we na wanneer een spier zich aanspannt en ontspant. Een atypische timing van spiercontracties, m.a.w. niet de juiste spier aanspannen op het juiste moment, kan de reden zijn waarom een bepaalde beweging niet goed verloopt.



WAAROM?

Oppervlakte EMG wordt gebruikt om spieractiviteit te objectiveren tijdens functionele activiteiten. Dit kan voor **wetenschappelijk onderzoek**, bijvoorbeeld om te leren welke spieren bijdragen aan het leveren van propulsieve krachten tijdens de afstoot, of informatie te krijgen over hoe agonisten en antagonist samenwerken. Anderzijds kan oppervlakte EMG ook **klinisch** gebruikt worden bij patiënten om het gangpatroon op te volgen en vervolgens geïndividualiseerde therapiedoelstellingen te formuleren. Zo kunnen overactieve spieren getemperd worden en zwakke spieren opgetraind worden of ondersteund worden met hulpmiddelen. EMG kan door de therapeut ook gebruikt worden als biofeedback systeem tijdens het uitvoeren van analytische oefeningen waarbij het visueel maken van de spieractivatie een extra motivator kan zijn voor de patiënt.



WANNEER?

In het M²OCEAN worden de EMG metingen voornamelijk afgenomen binnen **onderzoeksprojecten**. EMG analyse kan ook **klinisch** worden voorgeschreven wanneer de spierfunctie bekeken dient te worden tijdens specifieke activiteiten. EMG uitvoeren tijdens een beweging levert extra informatie aangezien spieren vaak anders reageren in verscheidene situaties. Zo kunnen bepaalde spieren overactief zijn tijdens het wandelen terwijl dit niet het geval is in rust en dus niet wordt waargenomen bij manuele spiertesting.



HOE?

Het verloop van een oppervlakte EMG-onderzoek bestaat uit:

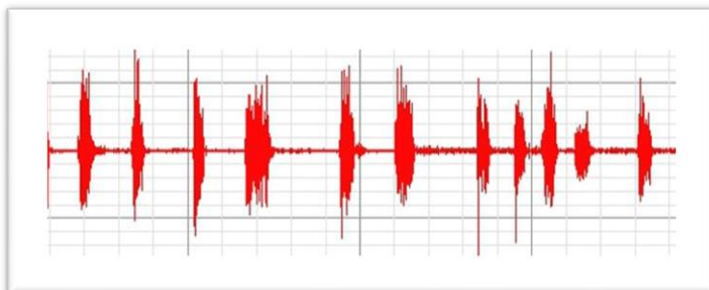
- Het **scheren en ontvetten van de huid** om een goed contact met de elektroden te voorzien.
- Het **kleven van twee gel-elektrodes op de spierbuik** van de te meten spieren. Tijdens een ganganalyse zullen voornamelijk de beenspieren gemeten worden. Afhankelijk van het type onderzoek kunnen rug, buik –en/of armspieren meegenomen worden. Er zijn specifieke plaatsen bepaald waarop de EMG metingen de duidelijkste resultaten geven. De SENIAM richtlijnen geven hier een overzicht van per spier (www.seniam.org).
- **Draadloze meetapparatuur** wordt op het lichaam gekleefd met huidvriendelijke tape en gekoppeld aan de gel-elektrodes met drukknoppen.
- Er zal gevraagd worden om specifiek **functionele activiteiten uit te voeren**. De elektrodes vangen het elektrische signaal van de spieren op en geven dit door aan het draadloze meetapparatuur. Dit signaal is niet voelbaar, het wordt door het lichaam zelf gegenereerd.



*VOOR WIE MEER WIL WETEN

Bewegingsbeschrijving van de spieractiviteit

Gegevens over de spieractiviteit worden verzameld door het elektrisch signaal van de spieren te registreren. Dit signaal wordt door middel van draadloze apparatuur naar de software gestuurd. Het ruwe EMG-signaal geeft aan wanneer de spier aanspant en ontspant door middel van hoge of lage pieken in het signaal. Wanneer EMG afgenomen wordt in combinatie met bewegingsregistratie, kan het patroon van spieractiviteit gekoppeld worden aan de uitgevoerde beweging. Zo kan er gekeken worden hoe lang en wanneer de spier actief is en kunnen onderzoekers bepalen of de activiteit te lang of te kort is.



Oppervlakte EMG is onderworpen aan een grote hoeveelheid **variabiliteit** als de beoordeling en meting niet gestandaardiseerd is. De amplitude en frequentie van het EMG-signaal is afhankelijk van zeer veel factoren: timing en intensiteit van de spiercontractie, afstand van de elektrode tot de actieve spier, de kwaliteit van de elektrode-huid contact, dikte van huid en vetweefsel, en signaalversterkende eigenschappen. In het M²OCEAN streven we dan ook zo **gestandaardiseerd** mogelijk te werk te gaan door de **SENIAM richtlijnen** te volgen (Surface Electromyography for Non-Invasive Assessment of Muscles). De richtlijnen zijn online te raadplegen via volgende website: <http://www.seniam.org/>

Het gang- en bewegingslaboratorium heeft een draagbaar EMG-systeem met **zestien kanalen**. Tijdens een standaard ganganalyse worden volgende bilaterale spieren meegenomen: m. rectus femoris, m. vastus lateralis, m. gluteus medius, m. biceps femoris, m. semitendinosus, m. tibialis anterior, m. gastrocnemius, and m. soleus. Twee **bipolaire elektroden** worden ter hoogte van de spierbuik aangebracht, rekening houdend met factoren zoals motorpunten, spierpezen en nabijheid van andere actieve spieren. De **optimale sensorlocatie** is vastgesteld voor deze spieren tijdens het SENIAM project, dit advies wordt opgevolgd in het ganglabo. Het EMG-signaal kan variëren tussen individuen en in de loop van de tijd waardoor groepsvergelijkingen of tijdsafhankelijke veranderingen moeilijk te meten zijn. Met deze reden is **normalisatie van het signaal** vereist, hierbij zetten we het ruwe EMG-signaal om met een schaal die gemeenschappelijk is voor alle meetmomenten. In het M²OCEAN normaliseren wij het signaal voor elke persoon op het gemiddelde signaal van elke spier doorheen de gehele gangcyclus. Indien je meer wil weten over de normalisatie procedure kan je dit terugvinden in het onderzoek van Schmitz en collega's (1). Vervolgens standaardiseren wij ook de wijze waarop we het signaal versterken om zo de **signaal-ruisverhouding** te optimaliseren. De amplitude van het signaal wordt geregeld door enkel het signaal te analyseren binnen een bepaalde frequentiebereik. Hiervoor gebruiken we een high-pass filtering (10 tot 20Hz) en een low-pass filtering (500 tot 1000 Hz) om zo artefacten/ruis van het signaal te verwijderen. Artefacten kunnen ontstaan door een externe perturbatie tegen de electrodes of meetapparatuur.

Literatuur

- (1) Schmitz et al., Differences in lower-extremity muscular activation during walking between healthy older and young adults. J Electromyogr Kinesiol. 2009;19(6):1085–1091. doi:10.1016/j.jelekin.2008.10.008
- (2) De Luca, The Use of Surface Electromyography in Biomechanics. J. Applied Biomechanics 1997;13(2): 135-163. doi: 10.1123/jab.13.2.135
- (3) Konrad. The ABC of EMG: A Practical Introduction to Kinesiological Electromyography. 2005

