



WAT?

Met een accelerometer of versnellingsmeter kunnen versnellingen van lichaamsbewegingen worden gemeten. Het is een klein, draagbaar en elektronisch toestel en bestaat in vele vormen. Lichaamsversnellingen kunnen in één as, twee assen of drie assen worden geregistreerd. Registratie van de lichaamsversnellingen over drie assen zal de meest informatie geven. Accelerometers vind je tegenwoordig vaak terug in het dagelijkse leven. Ze vormen samen met een gyroscoop en magnetometer een onderdeel van de zogenaamde Inertial Measurement Units of IMU's die terug te vinden zijn in heel wat smartphones en smartwatches. Zij zorgen ervoor dat je lichaamsactiviteit geregistreerd kan worden, denk maar aan het aantal kilometer dat je liep of hoeveel stappen je hebt gezet.



WAAROM?

Een accelerometer is draagbaar, goedkoop en kan op een betrouwbare manier activiteitsniveau en lichaamszwaai in stand en tijdens het wandelen in kaart brengen. Een groot voordeel van accelerometrie is dat het toelaat de activiteiten van de persoon in diens **natuurlijke omgeving** objectief weer te geven. Het samen opvolgen van het fysiek activiteitsniveau kan bijkomend motiverend zijn voor de patiënt. Accelerometrie kan daarnaast betrouwbaar en gedetailleerd evenwicht via lichaamszwaai in kaart brengen. Lichaamszwaai kan objectief in kaart brengen hoe stabiel een persoon is tijdens het rechtopstaan, wandelen of wanneer het evenwicht uitgedaagd wordt.



WANNEER?

Als je als therapeut of onderzoeker **meer inzicht wil krijgen in het activiteitsniveau** van de patiënt in diens natuurlijke situaties en over een langere periode in het dagelijkse leven. Als je je **patiënt extra wil motiveren om fysiek actiever te worden** en dit objectief wil evalueren. Om de patiënt voldoende te motiveren om fysiek actief te zijn of bepaalde oefenschema's op te volgen kan feedback via accelerometrie een hulp en motivatie zijn. Het overlopen van verschillende parameters zoals frequentie, duur en interval tussen trainingen kunnen op die manier besproken worden. Naast focus op de fysieke activiteit kan inactiviteit van naderbij bekeken worden; wat zijn (te) lange sedentaire periodes en hoe kunnen deze aangepakt worden? Tijdens therapie of onderzoek kan het ook waardevol zijn lichaamszwaai na te gaan om **meer inzicht te krijgen in evenwichtsreacties van de patiënt**. Waar dergelijke metingen vroeger vaak gedaan werden via een krachtenplaat in een gespecialiseerd labo, kan men vandaag de dag makkelijk mobiel testen. Om dergelijke data te kunnen interpreteren is men wel nog afhankelijk van specifieke software en algoritmes (zie onder).



HOE?

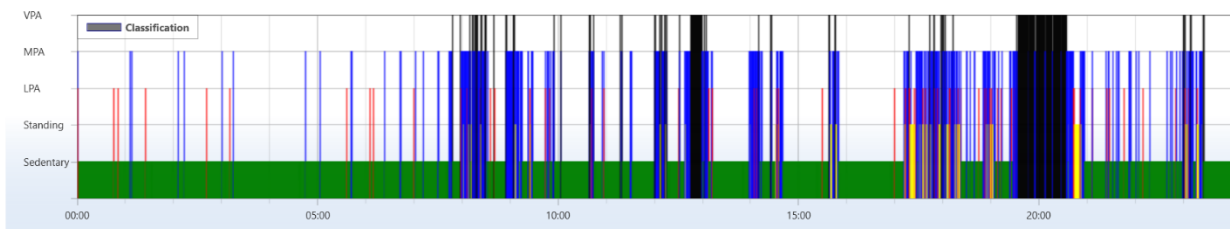
Naast de accelerometer zelf is er software nodig om de gegevens te kunnen interpreteren. De accelerometer meet versnellingen volgens verschillende assen. Deze versnellingen per as kunnen weergegeven worden ofwel via de commerciële software zelf of ingelezen worden in een verwerkingsprogramma dat toelaat om je eigen analyses erop te doen, zoals Matlab of Python. Commerciële software zal het **activiteitsniveau indelen in periodes van sedentair gedrag, lichte matige en hevige fysieke activiteit**. Verdere verwerking in vb. Matlab vraagt kennis en vaardigheden naar programmeren toe maar geeft je wel extra inzichten. Zo kan op basis van de versnelling onder andere het amplitudo, de afgelegde weg, de snelheid en het gebied waarin de posturale zwaai plaatsvond worden vastgesteld.



VOOR WIE MEER WIL WETEN

Het opvolgen van het fysieke activiteitsniveau in ADL

Elk type toestel is gelinkt aan een bepaald type software. Smartphones of smartwatches geven hun data weer via applicaties. Accelerometers specifiek ontworpen voor het nagaan van activiteitsniveau zullen eveneens een software ter beschikking stellen die het activiteitsniveau op een bepaalde manier weergeeft. Opdelingen in activiteitsniveau zijn hierbij mogelijk zoals in de grafiek hieronder weergegeven: sedentair (= groen), stand (= geel), licht fysiek actief (= rood), matig fysiek actief (= blauw) en hevig fysiek actief (= zwart).



Afhankelijk van de doelgroep wordt de plaatsing van de accelerometer aangepast. Bij kinderen wordt geadviseerd een accelerometer om de pols te dragen. Bij volwassenen wordt geadviseerd de accelerometer op de heup te dragen. Er kan eveneens gekozen worden de accelerometer op het bovenbeen te bevestigen (zie afbeelding). Het dragen van een accelerometer gedurende een volledige week is meer representatief dan bijvoorbeeld slechts gedurende een dag. Daarnaast zorgt het dragen van de volledige 24 uur en niet enkel overdag voor een grotere compliance.

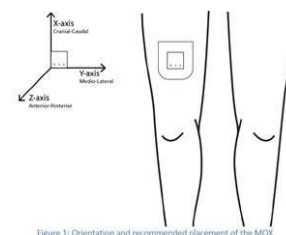


Figure 1: Orientation and recommended placement of the MDOX

Lichaamszwaai vanuit stand of tijdens het stappen

In tegenstelling tot meer gebruiksvriendelijke software bij fysiek activiteitsniveau, is lichaamszwaai op dit ogenblik enkel te interpreteren door iemand met expertise van de biomechanische verwerking. Ruwe data van de versnellingen van het massamiddelpunt worden omgezet om een duidelijk beeld weer te geven over de lichaamszwaai. Naargelang hetgeen je wil te weten komen, krijgt de accelerometer een andere plaats. De meest aangewezen locatie om de accelerometer te bevestigen bij posturale zwaaimetingen is zo dicht mogelijk bij het massamiddelpunt of Center of Mass (COM). Men kan zich hiervoor baseren op palpatie van beide SIPSen of processus spinosus van L5. Op de afbeelding rechts werden drie verschillende types accelerometers aangebracht: de onderste witte (systeem Mox1logger) op sacraal niveau, drie zwarte toestellen op niveau L5: twee buitenste toestellen van Delsys op de spierbuik, middenste toestel Axivity ter hoogte van de processus spinosus van L5.



LITERATUURLIJST

1. Anoop Sheshadri, Piyawan Kittiskulnam, Cynthia Delgado, Rebecca Sudore, Jennifer C. Lai and Kirsten L. Johansen. *Association of motivations and barriers with participation and performance in a pedometer-based intervention. Nephrol Dial Transplant* (2020) 1–7. doi: 10.1093/ndt/gfaa047
2. Bhatti PT, Herdman SJ, Roy SD, Hall CD, Tusa RJ (2012) *A Prototype Head-Motion Monitoring System for In-Home Vestibular Rehabilitation Therapy*. *J Bioengineer & Biomedical Sci* S1:009. doi:10.4172/2155-9538.S1-009
3. Bijmens W, et al. *Sensors* 2019;19:5344.
4. Evenson, K. R., Goto, M. M., & Furberg, R. D. (2015). *Systematic review of the validity and reliability of consumer-wearable activity trackers. International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 12(1). doi:10.1186/s12966-015-0314-1
5. Migueles, J. H., Cadenas-Sanchez, C., Ekelund, U., Delisle Nyström, C., Mora-Gonzalez, J., Löf, M., ... Ortega, F. B. (2017). *Accelerometer Data Collection and Processing Criteria to Assess Physical Activity and Other Outcomes: A Systematic Review and Practical Considerations. Sports Medicine*, 47(9), 1821–1845. doi:10.1007/s40279-017-0716-0
6. Navina N. Nasser, Eghbal Ghezelbash, Yuyang Zhai, Stefan Patra, Karin Riemann-Lorenz, Christoph Heesen, Anne C. Rahn and Jan-Patrick Stellmann. *Feasibility of a smartphone app to enhance physical activity in progressive MS: a pilot randomized controlled pilot trial over three months*. *PeerJ* 8:e9303 DOI 10.7717/peerj.9303