

## Voetassen als basis voor 'dynamic whole body alignment'

*Prof. dr. P. Roosen*

*Vakgroep Revalidatiewetenschappen en Kinesithérapie Universiteit Gent*

---

Het zoeken naar afwijkende (biomechanische) variabelen blijft een belangrijk onderwerp in actueel wetenschappelijk onderzoek. Vooral in het kader van overbelastingsletsels van het onderste lidmaat en van rugklachten werd frequent onderzoek uitgevoerd in de zoektocht naar zowel verklaringsmechanismen (injury mechanisms) als naar risicofactoren (risk factors). De klinische praktijk toont aan dat er gebruik gemaakt wordt van statische analyses zoals houdingsanalyse, het bepalen van de voettypologie (foot posture index), het meten van de ligging van het algemeen lichaamszwaartepunt (centre of mass) etc. Dergelijke analyses geven een eerste beeld maar hebben slechts een beperkte waarde vermits er een zwakke correlatie bestaat tussen statiek en dynamiek. Zo kan bijvoorbeeld een normaal positie van het bekken in stand sterk afwijkend worden bij stappen of lopen op basis van een spieronevenwicht. Daarenboven bestaat het algemeen dagelijks functioneren uit een aaneenschakeling en afwisseling van houdingen en bewegingen en leunen statische analyses niet zo sterk aan bij het menselijk functioneren. Statische analyses kunnen dus enkel en alleen gebruikt worden als een eerste globale screening op basis waarvan verder onderzoek of doorverwijzing kan gelegitimeerd worden.

Bij functioneren zullen twee essentiële systemen op elkaar inwerken. In eerste instantie is er de invloed van de grondreactiekracht die op alle hoger gelegen gewrichten inwerkt (stijgende kinematische keten). Anderzijds zullen hoger gelegen segmenten, voornamelijk op basis van de aansturing door spierwerk, een invloed uitoefenen op lager gelegen segmenten (dalende kinematische keten). Normaal functioneren kan zodoende gedefinieerd worden als een situatie waarbij de stijgende en dalende ketens congruent en synchroon verlopen. Dit laatste is waarschijnlijk een zeer cruciaal element in het ontstaan van klachten, waarbij de juiste timing én het gesynchroniseerd verlopen van de dalende en stijgende keten essentieel zijn. Daarom is het in kaart brengen van de timing van spieren vanuit EMG analyses een meer en meer gebruikte methode in wetenschappelijk onderzoek.

Vanuit recent wetenschappelijk onderzoek blijkt dat een afwijkend bewegingspatroon van de voet een risicofactor is voor overbelastingsklachten van het onderste lidmaat. Hierbij blijken zowel overmatig proneren, in al zijn subvormen, als overmatig supineren nefast te zijn. Pronatie wordt in verband gebracht met een valgus/interne rotatie patroon en typische klachten zoals fasciitis plantaris, HAV, tibialis posterior klachten, enz... Supinatie daarentegen wordt in verband gebracht met een varus/externe rotatie patroon en met klachten zoals een inversietraumata, ilio-tibiale band frictiesyndroom, enz... Maar sommige klachten zoals een Achillespeesontsteking en knieklachten kunnen zowel ontstaan uit een pronatief als uit een supinatief patroon.

Het vaststellen van een abnormaal bewegingspatroon zegt echter nog niets over de oorzaak van dit patroon. Oorzaken kunnen anatomisch (beenlengteverschil, structurele holvoet, voorvoetvarus...), neuro-motorisch (spierzwakte, gebrek aan motorische controle,...) als functioneel (een verminderde of vermeerderde range of motion, spierverskorting, ...) zijn. Met betrekking tot de voet vormen in eerste instantie de anatomie en dus ook de ligging van de assen een belangrijke factor. Zo is een lage subtalaire

as gerelateerd aan pronatie en een hoge subtalaire as aan supinatie. Zo is een lage subtalaire as gerelateerd aan een instabiele midden- en voorvoet omdat de subtalaire as en de as van de middenvoet meer parallel komen te liggen en is een hoge subtalaire as gerelateerd aan een stabiele midden- en voorvoet omdat de subtalaire as en de as van de middenvoet meer gehoekt komen te liggen. De ligging van de subtalaire as kan men 'in vivo' echter niet rechtstreeks meten maar kan wel afgeleid worden uit een basis functieonderzoek en een biomechanisch onderzoek m.i.v. ganganalyse. Een standaard klinisch onderzoek is dus onontbeerlijk bij de aanpak van een patiënt. Op basis van deze gegevens kan men dus stellen dat de ligging van de voetassen een invloed hebben op het algemeen functioneren en op het 'dynamic whole body alignment'. Studies omtrent de motorische controle van het voet- en enkelcomplex zijn echter erg schaars. Maar onderzoekers hebben een sterk vermoeden dat zolen niet alleen een belangrijk biomechanisch effect hebben, maar tevens een niet te onderschatten sensori-motorisch effect hebben wat de proprioceptie, motorische controle en dus ook het 'dynamic whole body alignment' zal beïnvloeden.

Neuro-motorische problemen en functionele problemen vergen in eerste instantie een revalidatie. Zooltherapie daarentegen is een belangrijk hulpmiddel om de voetfunctie te beïnvloeden. Vanuit de wetenschappelijke literatuur kan men vaststellen dat er weinig standaardisatie bestaat over deze therapievorm. De meeste studies vermelden enkel en alleen het algemene type van zool dat werd gebruikt in het onderzoek zoals de gebruikte materialen, de keuze van de elementen edm..., waardoor men de geteste interventie moeilijk kan objectiveren en inschatten. Daarenboven is de vervaardiging van de zolen vaak handwerk wat voor de nodige variabiliteit zorgt van de zool als product. Dergelijk gebrek aan methodologie en standaardisatie resulteert in een wetenschappelijke 'vide' en in een 'trial and error' aanpak omdat geen studies voorhanden zijn die een bepaald concept of correctie in relatie brengt met het effect op de 'whole body alignment'. Recente technologische evoluties onder de vorm van CAD-CAM bieden een stap in de goed richting. De 'computed added manufacturing', ofwel het uitfrezen van de zolen kan hierdoor op een precieze, reproduceerbare, tijd efficiënte en ecologische manier gebeuren. Dit is op zich al een belangrijke evolutie met gunstige 'socio-economic-environmental' gevolgen. De grootste meerwaarde ligt echter in het 'computed added design' op voorwaarde dat de ondersteunende software ontworpen werd om een functionele correctie van de voet uit te voeren. Dit gaat dus veel verder dan het louter en alleen inplanten van gestandaardiseerde correctie elementen op de leest van de voet. Het gepatenteerde 'BorgInsole<sup>®</sup>' concept is een uniek concept waarbij men bepaalde delen van de voet kan roteren ten opzichte van andere delen van de voet en dit rond een wel gedefinieerde as. Dit biedt de mogelijkheid om op basis van een klinisch/biomechanisch onderzoek de vorm van de voet en dus ook de ligging van de voetassen te veranderen, hetgeen op zijn beurt een invloed zal hebben op het 'whole body alignment'. Dit revolutionaire en gestandaardiseerde concept biedt eerst en vooral extra tools voor de dagelijkse praktijk en biedt een basis voor een meer gestandaardiseerd intercollegiaal overleg. Daarboven biedt het ook de mogelijkheid tot standaardisatie van de 'zool' als interventie in wetenschappelijke studies, waardoor deze therapievorm in de toekomst als een betrouwbaar en wel omschreven interventie kan gedefinieerd worden. Ten derde biedt dit concept de mogelijkheid aan podologen om de vervaardiging van zolen uit te besteden en zich te focussen op het klinisch aspect tot en met het concipiëren van een individuele zool.