

De ontwikkeling en toetsing van biomechanische computermodellen, gemaakt door middel van MRI.

Gepubliceerd: 27-03-2013 Laatst bijgewerkt: 24-04-2024

Het doel van dit onderzoek is het voorspellen van gewrichtsbelasting en spieractivatie gedurende taken van het dagelijks leven. Door gebruik te maken van biomechanische modellen kunnen deze interne parameters worden bepaald. Echter is het belangrijk...

Ethische beoordeling	Goedgekeurd WMO
Status	Werving gestopt
Type aandoening	Overige aandoening
Onderzoekstype	Observationeel onderzoek, zonder invasieve metingen

Samenvatting

ID

NL-OMON39569

Bron

ToetsingOnline

Verkorte titel

Ontwikkeling van biomechanische modellen door gebruik te maken van MRI

Aandoening

- Overige aandoening

Synoniemen aandoening

N.V.T.

Aandoening

Geen, niet gericht op aandoeningen

Betreft onderzoek met

Mensen

Ondersteuning

Primaire sponsor: Universiteit Maastricht

Overige ondersteuning: Ministerie van OC&W

Onderzoeksproduct en/of interventie

Trefwoord: bewegingsanalyse, modelleren, mri, persoonsspecifiek

Uitkomstmaten

Primaire uitkomstmaten

Parameters van de MRI:

- Individuele spiervolumes
- Vezeltrajectorie
- Vezellengte
- Fysiologische dwarsdoorsneden
- Aanhechtingpunten van spieren
- Botgeometrie

Parameters van de biomechanische metingen

- Maximale spiercontracties (vrijwillig en met stimulatie)
- Spieractivaties tijdens activiteiten van het dagelijks leven (ADL-taken)
- Kinematische gegevens tijdens ADL-taken
- Kinetische gegevens tijdens ADL-taken

Secundaire uitkomstmaten

N.V.T.

Toelichting onderzoek

Achtergrond van het onderzoek

Biomechanische spierskeletmodellen worden gebruikt om meer inzicht te krijgen in de mechanica van spierskeletaandoeningen en het voorspellen van chirurgische ingrepen. Momenteel zijn deze modellen gebaseerd op metingen aan kadavers. Van deze kadavers werden bot- en spierarchitectuur bepaald en gebruikt als input voor deze modellen. Vervolgens kon door middel van schaling een model persoonsspecifiek worden gemaakt. Uit eerste resultaten bleek dat deze schaling op populatieniveau voldoende waren echter voor een klinische toepassing op het individu was er te veel variatie, om bijvoorbeeld spieractivatie of gewrichtsbelasting te voorspellen. Dit beperkt het gebruik van deze modellen in een klinische setting. Wij denken dat beeldvormende technieken kunnen worden toegepast voor het meten van spier- en botkenmerken, zodat we betere biomechanische modellen kunnen maken.

Murphy en anderen (1986) was een van de eerste die de toepassing van MRI op skeletspieren toepaste. Ze waren in staat om spieren te onderscheiden, ondanks de lage resolutie van de gemaakte MR beelden. Hedendaagse MRI-scanners (3 tesla of hoger) kunnen hoogwaardige beelden maken met hoog contrast en resolutie. Daarmee kan een beter onderscheidt worden gemaakt tussen spieren, en kan met bepaalde procedures vezelrichtingen worden bepaald. Froeling en anderen (2012) beschreven dit gebruik makende van een geavanceerde MRI techniek, Diffusion Tensor Imaging (DTI). Vervolgens kunnen fysiologische dwarsdoorsneden (PCSA) worden uitgerekend. Deze PCSA is een belangrijke maat voor de maximale kracht van een spier, daarmee is dit ook een van de belangrijke kenmerken die nodig zijn voor de ontwikkeling van biomechanische modellen. Naast de PCSA zijn ook de aanhechtingpunten van de spieren op het bot belangrijk voor de functie van de spier, welke ook tussen mensen grote verschillen kunnen bestaan. Voor deze spierparameters zorgt de grote spreiding in de populatie voor verschillen in modellen die met behulp van schaling niet op te vangen zijn. Daarom is het meten van deze parameters belangrijk voor de ontwikkeling van persoonsspecifieke modellen.

Doel van het onderzoek

Het doel van dit onderzoek is het voorspellen van gewrichtsbelasting en spieractivatie gedurende taken van het dagelijks leven. Door gebruik te maken van biomechanische modellen kunnen deze interne parameters worden bepaald. Echter is het belangrijk persoonsspecifieke kenmerken in kaart te brengen, zodat deze modellen daadwerkelijk de proefpersoon benaderen. Hiervoor zal met behulp van MRI spier- en botkenmerken worden gemeten.

Onderzoeksopzet

Cross sectionele studie. Waarbij een deel van de onderzoekspopulatie deel zullen nemen aan de reproduceerbaarheid.

Inschatting van belasting en risico

De testen die uitgevoerd worden zijn minimaal belastend. De bewegingsanalyse in het lab vraagt enkel bewegingen als lopen, traplopen, zitten en opstaan. Hierbij is op het trapje een reling geplaatst om aan vast te houden indien noodzakelijk. Ook wordt de proefpersoon continu begeleid door een onderzoeker. De ondergrond is vlak en vrijgemaakt van mogelijke obstakels. Daarnaast is het mogelijk dat zich enige vorm van spierpijn ontwikkelt op de dag van of mogelijk enkele dagen na de maximale krachttesten.

De MRI duurt ongeveer twee uur. Het enige risico dat hier bestaat is dat de proefpersoon tijdens de scan last krijgt van claustrofobie (angst in kleine ruimten). Deze kans is echter zeer gering als niet al op voorhand sprake was van een dergelijke aandoening. Mocht de proefpersoon om wat voor reden dan ook toch last krijgen van benauwdheid en/of angst, dan is diegene vrij om de test op ieder gewenst moment af te breken. Daarnaast wordt de proefpersoon nauwlettend in de gaten gehouden door de radiologie-laboranten die het onderzoek uitvoeren.

Contactpersonen

Publiek

Universiteit Maastricht

Universiteitssingel 50
Maastricht 6229 ER
NL

Wetenschappelijk

Universiteit Maastricht

Universiteitssingel 50
Maastricht 6229 ER
NL

Locaties

Landen waar het onderzoek wordt uitgevoerd

Netherlands

Deelname eisen

Leeftijd

Volwassenen (18-64 jaar)

65 jaar en ouder

Belangrijkste voorwaarden om deel te mogen nemen (Inclusiecriteria)

Dertig proefpersonen zullen worden gerekruteerd voor de screening (stap 1). Vervolgens zullen de proefpersonen een vrijwillige maximaal test uitvoeren op de biodex dynamometer (stap 2). Op basis van het maximale knie extensiemoment zullen 10 proefpersonen worden geselecteerd voor verder onderzoek (stap 3). Van de mannen zal diegene met de hoogste, de laagste en drie tussenliggende maximale knieextensie momenten worden geselecteerd. Voor de vrouwen zal eenzelfde selectie plaatsvinden, zodat in totaal 10 proefpersonen aan stap 3 zullen deelnemen. Zij zullen deelnemen aan de MRI-scan (Radiologie, AZM) en de metingen in het bewegingslab van de vakgroep Bewegingswetenschappen (UM). Door een grote range van maximaal knie extensiemomenten kunnen uiteenlopende persoonspecifieke modellen worden getest. Proefpersonen mogen de leeftijd hebben tussen de 18 en 65 jaar en moeten in staat zijn alle testen uit te voeren zoals geïnstreerd door de onderzoekers. Uiteindelijk zal een kleine groep van 5 proefpersonen, die de volledige stap 3 hebben doorlopen, geselecteerd worden voor de reproduceerbaarheidstudie (stap 4).

Belangrijkste redenen om niet deel te kunnen nemen (Exclusiecriteria)

Aandoeningen aan het bewegingsapparaat, welke nog steeds het bewegen kunnen beïnvloeden een prothese aan de onderste extremiteiten en psychische stoornissen met zichtbare veranderingen in de activiteiten van het dagelijkse leven tot gevolg (lopen, traplopen, opstaan en gaan zitten). MRI exclusie criteria: een pacemaker, gewicht boven de 150 kg, zwangerschap of borstvoeding. Exclusie criteria in verband met de elektrostimulatie: pacemakers. Proefpersonen ouder dan 65 jaar worden geexcludeerd, vanwege een hoog risico op aandoeningen op het bewegingsapparaat, daarnaast hebben deze personen een verminderd vermogen om het maximale spierpotentieel te bereiken.

Onderzoeksopzet

Opzet

Type: Observationeel onderzoek, zonder invasieve metingen

Blinding: Open / niet geblindeerd

Controle: Geen controle groep

Doel: Anders

Deelname

Nederland

Status: Werving gestopt

(Verwachte) startdatum: 01-03-2013

Aantal proefpersonen: 30

Type: Werkelijke startdatum

Ethische beoordeling

Goedgekeurd WMO

Datum: 27-03-2013

Soort: Eerste indiening

Toetsingscommissie: METC academisch ziekenhuis Maastricht/Universiteit Maastricht, METC azM/UM (Maastricht)

Registraties

Opgevolgd door onderstaande (mogelijk meer actuele) registratie

Geen registraties gevonden.

Andere (mogelijk minder actuele) registraties in dit register

Geen registraties gevonden.

In overige registers

Register

CCMO

ID

NL42545.068.12