

De invloed van leeftijdsgebonden veranderingen in spiersamenstelling, spierstijfheid en neuromusculaire controle op de prestatie tijdens een point-to-point reactiesnelheid test

Gepubliceerd: 16-07-2009 Laatste bijgewerkt: 05-05-2024

De relatieve bijdrage nagaan van leeftijdsgebonden veranderingen in spiersamenstelling, weefselstijfheid en co-contractie van antagonistische spieren op de prestatie tijdens een point-to-point reactiesnelheidtest.

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

Samenvatting

ID

NL-OMON33211

Bron

ToetsingOnline

Verkorte titel

Invloed van veroudering op spieren

Aandoening

- Overige aandoening

Synoniemen aandoening

prestatie van spieren, Veroudering

Aandoening

natuurlijke veranderingen door verouderingsprocessen

Betreft onderzoek met
Mensen

Ondersteuning

Primaire sponsor: Vrije Universiteit Brussel (Departement Gerontologie & Geriatrie)

Overige ondersteuning: Ministerie van OC&W, Subsidie Wetenschappelijk College Fysiotherapie

Onderzoeksproduct en/of interventie

Trefwoord: Motor control, Reactietijd, Spierfascia, Veroudering

Uitkomstmaten

Primaire uitkomstmaten

Component 1 - Uitkomstmaten: Reactietijd (beslistijd en bewegingstijd), co-contrastieratio (sEMG activiteit ratio M Biceps/Triceps Brachii) en bewegingspatroon (acceleratie-deceleratie M. Biceps & Triceps Brachii) tijdens de RT-test.

Secundaire uitkomstmaten

Component 2- Uitkomstmaat: Elasticiteit spierpees en spierbuik M. Biceps & Triceps Brachii.

Component 3- Uitkomstmaat: Bandbreedtes voor intra-musculair (niet-vet) bindweefsel

Component 4 -Uitkomstmaat: Mate van inflammatie en cross-links (enzymatische en niet-enzymatische, door middel van ELISA en/of HPLC)

Toelichting onderzoek

Achtergrond van het onderzoek

Met ouder worden vertraagt de menselijke motoriek. Heel herkenbaar is de leeftijdsgebonden verlenging van de reactietijd (RT), die kan opgesplitst worden in decisielijd (DT, tijd nodig om de stimulus te verwerken) en bewegingstijd (BT, tijd nodig om een taak uit te voeren, bvb. op een knop of pedaal drukken) (Gorus et al., 2006b). Tijdens een eenvoudige point-to-point reactietijdentest (bvb. de vinger van punt a naar punt b verplaatsen na een visuele stimulus) blijkt bij ouderen voornamelijk de BT toegenomen (70% van totale toename RT) (Gorus et al., 2006b). RT wordt voornamelijk binnen de neuropsychologie bestudeerd in de context van centraal-neurologische stoornissen. Perifere processen gerelateerd aan de leeftijdsgebonden toename in RT (en BT in het bijzonder) zijn tot heden onvoldoende bestudeerd.

Leeftijdsgebonden processen potentieel gerelateerd aan toename in BT zijn spieratrofie, toegenomen weefselstijfheid en veranderingen in neuromusculaire controle.

Musculaire veroudering gaat gepaard met een verlies aan spiervezels en atrofie van de overblijvende spiercellen (Lexell et al., 1988), een fenomeen gedefinieerd als sarcopenie. Sarcopenie is sterk gerelateerd aan toegenomen inflammatoire cytokines in de bloedbaan, voornamelijk interleukine (IL)-6 en tumor necrosis factor (TNF)-alpha (Cesari et al., 2004). Type-2 (fast-twitch, snelle) spiervezels zouden in grotere mate atrofieren dan de type-1 (slow-twitch, trage) spiervezels (Lexell et al., 1988), waardoor een verlies aan bewegingssnelheid en explosiviteit met ouder worden kan verklaard worden. Opvallend is dat de spierzwakte en afgenomen explosiviteit op hogere leeftijd niet alleen door de spieratrofie verklaard kan worden.

Veranderingen in het bindweefselskelet van de spieren kunnen bijdragen tot spierzwakte en vertraging van bewegingssnelheid (Haus et al., 2007). Naast proliferatie van intra-musculair vetweefsel (Kent-Braun et al., 2000), leiden zowel enzymatische als niet-enzymatische crosslinks tussen de collageenmoleculen tot ingrijpende veranderingen in de samenstelling alsook de mechanische eigenschappen van het spier-pees apparaat (Avery and Bailey, 2005).

Enzymatische cross-links (pyridinium cross-links zoals bvb. hydroxylsypiridoniline) zijn een kenmerk van bindweefselmaturatie en zorgen voor trekvastheid (Kjaer, 2004). Niet-enzymatische veranderingen in de bindweefselmatrix, zoals accumulatie van Advanced Glycation End products (AGE, gevormd door reactie van glucose en een aminogroep), zijn sterk leeftijdsgebonden en leiden tot permanente cross-links. Hierdoor wordt het weefsel dikker en minder elastisch. Interactie tussen AGE met de receptor voor AGE (RAGE) veroorzaakt activatie van intracellulaire signalisatie, genexpressie, en productie van IL-6, TNF-alpha en vrije radicalen. Deze inflammatoire processen hebben sterke proteolytische eigenschappen, waardoor het bindweefsel zwakker en kwetsbaarder kan worden en sarcopenie kan toenemen. In-vivo studies rapporteerden een tegenstrijdigheid nl. afgenomen stijfheid van

pezen (Narici and Maganaris, 2007) en toegenomen musculo-tendinogene stijfheid bij oudere mensen (Ochala et al., 2004). Mogelijk is deze tegenstrijdigheid te wijten aan verschillen in de bestudeerde populaties, verschillen in de vorming van cross-links in functie van de aard van het collageen en verschillen in definiëring en benadering van weefselstijfheid. Desalniettemin worden in het algemeen leeftijdsgebonden veranderingen in weefselstijfheid in het spier-peesapparaat gerelateerd aan spierzwakte en afgenomen explosiviteit. Verstoorde neuromusculaire controle is een bijkomend fenomeen dat kan bijdragen tot de leeftijdsgebonden afname in bewegingssnelheid. Bij oudere mensen werd toegenomen co-activatie van de antagonistische spieren aangetoond tijdens maximale isometrische spiercontracties (Klein et al., 2001). Mogelijk neemt de co-contractie toe bij ouderen om de gewrichtsstabiliteit te verhogen. Tot heden is de leeftijdsgebonden verandering in co-contractie van antagonistische spieren tijdens snelle open-keten bewegingen (zoals tijdens een RT-test) onvoldoende beschreven.

Doel van het onderzoek

De relatieve bijdrage nagaan van leeftijdsgebonden veranderingen in spiersamenstelling, weefselstijfheid en co-contractie van antagonistische spieren op de prestatie tijdens een point-to-point reactiesnelheidtest.

Onderzoeksopzet

Cross-sectioneel onderzoek bij 60 gezonde jonge (leeftijd 18-30 jaar) en 60 gezonde oudere (leeftijd ≥ 70 jaar).

De studie wordt opgesplitst in 4 componenten.

Component 1. Alle deelnemers worden onderworpen aan een eenvoudige point-to-point RT-test gebruik maken van een specifiek apparaat (beschreven door Gorus et al., 2006a) dat toelaat om de DT (descisie tijd) en BT (bewegingstijd) te bepalen. Aanpassingen zijn in ons laboratorium aangebracht (ondersteuning voorarm, fixatie romp, *) welke voorzien in geïsoleerde elleboogbeweging tijdens de RT-test. sEMG van de M. Biceps Brachii (caput breve) en M Triceps Brachii (caput longum) wordt geregistreerd tijdens de gehele RT-test (totaal 28 bewegingen). Door middel van 3-dimensionele accelerometers worden de bewegingen van onder -en bovenarm geregistreerd. De RT-apparatuur, accelerometers en sEMG worden simultaan uitgelezen aan 12,5 kHz via een universele meetversterker (MPAQ, Maastricht Instruments, The Netherlands).

Uitkomstmaten: RT (DT & BT), co-contractieratio (sEMG activiteit ratio M Biceps/Triceps Brachii) en bewegingspatroon (timing activiteit M. Biceps & Triceps Brachii, acceleratie-deceleratie) tijdens de RT-test.

Component-2. Elongatie van spier-pees complex ter hoogte van de proximale pees van caput breve van M Biceps Brachii (aanhechting processus coracoideus) en de distale pees van caput longum van M Triceps Brachii (aanhechting olecranon) tijdens maximale vrijwillige isometrische contractie wordt bepaald door middel

van echografie (naar analogie van methode beschreven voor patellapees en achillespees (Magnusson et al., 2008)). Deze nieuwe methode wordt voor de bovenarmspieren gevalideerd door middel van MRI. Simultaan wordt een methode geëxploreerd om de verkorting van de spierbuik van betreffende spieren tijdens contractie te evalueren. Gezien recente inzichten wijzen op tegengestelde leeftijdsgebonden veranderingen in mechanische eigenschappen van spierbindweefsel (toegenomen stijfheid (Ochala et al., 2004, Gosselin et al., 1998)) en peesbindweefsel (afgenomen stijfheid (Magnusson et al., 2008)) is het belangrijk om in het kader van dit onderzoeksproject de interne weerstanden die ontstaan bij spiercontracties te evalueren. Een afgenomen capaciteit van de spierbuik om te verkorten bij spiercontractie zal hierbij een nieuwe parameter vormen die de spierstijfheid weerspiegelt. Uitkomstmaten: Elasticiteit spierpees en spierbuik M. Biceps & Triceps Brachii.

Component-3. Proportie van contractiele en niet-contractiele weefsels in de bovenarmspieren wordt bepaald gedurende de MRI-sessie beschreven in 2) naar analogie van eerder beschreven methode (Kent-Braun et al., 2000) gebruik makend van spectroscopie-technologie. Naast de bepaling van de bandbreedtes in MRI signaalintensiteit overeenkomstig intra-musculair vet en c

Inschatting van belasting en risico

De volgende metingen vinden plaats:

het 5-10 minuten invullen van vragenlijsten - belasting minimaal - risico geen

15 minuten reactiesnelheid test - fysiek lichte belasting - risico geen

20 minuten MRI - belasting geen - geen risico mits stricte exclusiecriteria worden gevolgd.

5 minuten echo opname - belasting geen - risico geen

5 minutenbloedafname- kleine fysieke belasting - risico geen

In totaal zal het onderzoek de proefpersoon 1 uur van zijn/haar tijd vragen. De belasting is minimaal en er is geen risico

Contactpersonen

Publiek

Vrije Universiteit Brussel (Departement Gerontologie & Geriatrie)

Laarbeeklaan 103

B-1090 Brussel

België

Wetenschappelijk

Vrije Universiteit Brussel (Departement Gerontologie & Geriatrie)

Laarbeeklaan 103
B-1090 Brussel
België

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)

Leeftijd 18-31 jaar of hoger of gelijk aan 70 jaar
Gezonde dispositie ervaren door de proefpersoon
Normale cognitie (Mini-Mental-State Examination >26/30),

Belangrijkste redenen om niet deel te kunnen nemen (Exclusiecriteria)

Neurologische aandoeningen
Inflammatoire pathologie
Musculoskeletale klachten aan bovenste ledematen
Metaal in lichaam
Pace maker in lichaam
Sport op competitief niveau.

Onderzoeksopzet

Opzet

Type:	Observationeel onderzoek, zonder invasieve metingen
Onderzoeksmodel:	Anders
Toewijzing:	Niet-gerandomiseerd
Blinding:	Open / niet geblindeerd
Controle:	Geneesmiddel
Doel:	Algemeen wetenschappelijk

Deelname

Nederland	
Status:	Werving gestart
(Verwachte) startdatum:	01-08-2009
Aantal proefpersonen:	60
Type:	Werkelijke startdatum

Ethische beoordeling

Goedgekeurd WMO	
Datum:	16-07-2009
Soort:	Eerste indiening
Toetsingscommissie:	METC Erasmus MC, Universitair Medisch Centrum Rotterdam (Rotterdam)

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	ID
CCMO	NL27232.078.09