

Multi-unit microneurografie en modelbeschrijving van afferente signalen van de mechanoreceptoren in menselijke spieren

Gepubliceerd: 12-02-2008 Laatste bijgewerkt: 10-08-2024

In dit project willen we onderzoeken of en in hoeverre multi-unit microneurografie bruikbaar is in het onderzoek naar menselijke spiermechanoreceptoren. Daarvoor zullen we de volgende vragen beantwoorden: 1) Hoe moeilijk is het om een effectieve...

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

Samenvatting

ID

NL-OMON35175

Bron

ToetsingOnline

Verkorte titel

Multi-unit microneurografie van menselijke spier afferenten

Aandoening

- Overige aandoening
- Neuromusculaire aandoeningen

Synoniemen aandoening

functie van spierspoeltjes en Golgi peesorgaan

Aandoening

fysiologie of diagnostiek van de functie van mechanoreceptoren in spieren

Betreft onderzoek met

Ondersteuning

Primaire sponsor: Universitair Medisch Centrum Utrecht

Overige ondersteuning: Ministerie van OC&W

Onderzoeksproduct en/of interventie

Trefwoord: mechanoreceptoren, mens, microneurografie, spier

Uitkomstmaten

Primaire uitkomstmaten

Primaire onderzoeksresultaten zijn de benodigde tijd voor het zoeken van een bruikbare elektrodepositie, de tijd tot signaalverlies, diverse indicatoren voor de (relatieve) aanwezigheid van bijdragen van diverse zenuwvezels in het signaal, de signaal-ruis verhouding en reproduceerbaarheid van de metingen.

Secundaire uitkomstmaten

Secundaire uitkomstmaten zijn diverse kwantitatieve (model)beschrijvingen van de functies van mechanoreceptoren, zoals het effect van amplitude en frequentie van bewegingen en de geoptimaliseerde instellingen van filters en andere signaalbewerkingen.

Toelichting onderzoek

Achtergrond van het onderzoek

In het onderzoek naar menselijke spierreflexen tracht men de bijdragen van de diverse onderdelen van de reflexlus van elkaar te onderscheiden. De onderzoeksgroep van Prof. Van der Helm gebruikt hiervoor al enige jaren fysiologisch-wiskundige modellen van het spierzenuwskeletstelsel. Deze modellen worden gevalideerd door aan proefpersonen mechanische stimuli aan te bieden met

behulp van robotmanipulators, en daarbij kracht, positie en EMG te meten. Behalve voor fundamenteel fysiologisch onderzoek is deze methode ook bruikbaar gebleken voor het verzamelen van data van patiënten. Zo is bijvoorbeeld gevonden dat gezonde proefpersonen hun reflexen dynamisch aanpassen aan de taak, maar dat neurologische aandoeningen die mogelijkheid tot modulatie verminderden. De fysiologische werking van deze reflexmodulaties is niet goed bekend. De reflexsterkte zou gevarieerd kunnen worden via de pyramidebaan, door pre-synaptische inhibitie, maar ook door het fusimotor systeem, wat via efferente banen de gevoeligheid van spierspoeltjes bijstelt. De huidige methode kan geen onderscheid maken tussen effecten van spier-mechanoreceptoren (als niet-lineaire sensoren) en het centrale zenuwstelsel. Rechtstreekse meting van de signalen van de mechanoreceptoren is daarvoor noodzakelijk. Dit is alleen mogelijk met microneurografie, waarbij een micro-elektrode in een zenuwbundel gebracht wordt.

De meest gebruikelijke, 'single-unit' microneurografie registreert het signaal van één axon. Deze methode kent grote praktische problemen. Zo is het moeilijk om een axon van het juiste type te vinden, en gaat bij de geringste beweging van de elektrode het signaal verloren, waardoor men al blij moet zijn met een opname van bijvoorbeeld 5 minuten. Verder geeft een single-unit meting maar een zeer beperkte afspiegeling van de veelheid aan afferente informatie die het centrale zenuwstelsel bereikt. Deze problemen beperken de toepassing van deze methode sterk.

Multi-unit microneurografie, met een groter elektrodeoppervlak, biedt mogelijk uitkomst. Bij deze techniek worden signalen van meerdere axonen tegelijk gemeten. Het is te verwachten dat dit de plaatsing en stabiliteit van de elektrode minder kritisch maakt, met als gevolg het sneller vinden van een elektrodepositie, en de mogelijkheid van langduriger registraties. Stabiliteit is erg belangrijk bij het bestuderen van passieve of actieve bewegingen. Uiteindelijk hopen we deze methode ook toe te passen voor onderzoek bij patiënten met neurologische aandoeningen.

In multi-unit registraties zal naar verwachting een mix van signalen van afferente- (spierspoeltjes, Golgi peesorgaanjes, huid) en efferente- (alfa motoneuronen, autonoom zenuwstelsel) zenuwen gevonden worden. Een nieuw en innovatief onderdeel van het voorgestelde onderzoek is het scheiden van deze signalen door middel van geavanceerd systeem identificatie methodes. Daarbij zullen de mogelijkheden van de robot-manipulator uitgebuit worden om nauwkeurig een grote variëteit aan zorgvuldig ontworpen mechanische stimuli aan te bieden en te meten.

Doel van het onderzoek

In dit project willen we onderzoeken of en in hoeverre multi-unit microneurografie bruikbaar is in het onderzoek naar menselijke spiermechanoreceptoren. Daarvoor zullen we de volgende vragen beantwoorden:

1) Hoe moeilijk is het om een effectieve elektrodepositie te vinden en te behouden? In termen van slaagkans, zoektijd en meettijd; punten waarvoor single-unit microneurografie slecht bekend staat.

- 2) Welke typen zenuwvezels dragen bij aan een multi-unit registratie, en kunnen we de diverse soorten afferente en efferente signalen onderscheiden?
- 3) Wat is de kwaliteit van de verkregen signalen, in termen van signaal-ruis verhouding en reproduceerbaarheid?

Geslaagde microneurografische registraties zullen we gebruiken voor modelvorming van multi-unit (spierspoel) activiteit en het optimaliseren van de gebruikte techniek.

Onderzoeksopzet

Hiertoe zullen in een observationeel onderzoek multi-unit microneurogrammen gemaakt worden tijdens actieve en passieve bewegingen van het polsgewricht.

Inschatting van belasting en risico

De proefpersonen worden gevraagd voor een meetsessie in zittende houding van maximaal 3 uur met passieve en actieve bewegingen van het polsgewricht, met beperkte uitslag en kracht. Voor de microneurografische meting wordt een 0.2mm diameter naald in de nervus radialis gebracht. Dit staat bekend als een veilige techniek. Er is wel een kans (<10%) op milde restverschijnselen. Deze verschijnselen verdwijnen normaal spontaan binnen twee weken.

Het zoeken naar een geschikte elektrodepositie kan als belastend ervaren worden. De maximale zoektijd is gesteld op drie kwartier. Het verkorten van de zoektijd (ten opzichte van single-unit microneurografie) is een van de verwachte voordelen van multi-unit microneurografie die we willen onderzoeken.

Contactpersonen

Publiek

Universitair Medisch Centrum Utrecht

Heidelberglaan 100
3584 CX Utrecht
Nederland

Wetenschappelijk

Universitair Medisch Centrum Utrecht

Heidelberglaan 100
3584 CX Utrecht
Nederland

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)

gezonde vrijwilligers
die geen geneesmiddelen gebruiken
leeftijd tenminste 18 jaar

Belangrijkste redenen om niet deel te kunnen nemen (Exclusiecriteria)

microneurografisch onderzoek van de n. radialis van de betreffende arm in de afgelopen maand
ooit last gehad van bewegingsstoornissen in de armen

Onderzoeksopzet

Opzet

Type: Observationeel onderzoek, met invasieve metingen
Blindering: Open / niet geblindeerd

Controle:	Geen controle groep
Doel:	Diagnostiek

Deelname

Nederland	
Status:	Werving gestopt
(Verwachte) startdatum:	07-04-2008
Aantal proefpersonen:	14
Type:	Werkelijke startdatum

Ethische beoordeling

Goedgekeurd WMO	
Datum:	12-02-2008
Soort:	Eerste indiening
Toetsingscommissie:	METC Universitair Medisch Centrum Utrecht (Utrecht)
Goedgekeurd WMO	
Datum:	05-07-2010
Soort:	Amendement
Toetsingscommissie:	METC Universitair Medisch Centrum Utrecht (Utrecht)

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	NL21168.041.07