

De corticale en spinale mechanismen betrokken bij de krachttoename van de linkerhand als gevolg van krachttraining met alleen de rechterhand, bij mensen.

Gepubliceerd: 13-03-2013 Laatste bijgewerkt: 23-04-2024

Primaire doel: Bepalen of unilaterale krachttraining met behulp van een spiegel voor grotere adaptaties zorgt in het ongetrainde ledemaat dan krachttraining zonder een spiegel.

Secundaire doel: Het bepalen van de corticospinale en corticale...

Ethische beoordeling	Goedgekeurd WMO
Status	Zal niet starten
Type aandoening	Overige aandoening
Onderzoekstype	Interventie onderzoek

Samenvatting

ID

NL-OMON39555

Bron

ToetsingOnline

Verkorte titel

Corticospinale cross-educatie mechanismen

Aandoening

- Overige aandoening

Synoniemen aandoening

Eenzijdige lichamelijke aandoeningen, Unilaterale letsels

Aandoening

Unilaterale letsels

Betreft onderzoek met

Mensen

Ondersteuning

Primaire sponsor: Universitair Medisch Centrum Groningen

Overige ondersteuning: Ministerie van OC&W

Onderzoeksproduct en/of interventie

Trefwoord: Cross-educatie, H-reflex, Spiegel training, Transcraniale magnetische stimulatie (TMS)

Uitkomstmaten

Primaire uitkomstmaten

De primaire onderzoeksvariabele is de verandering van de maximale knijpkracht, als gevolg van unilaterale knijpkrachttraining, van de ongetrainde spieren in de linkerhand die betrokken zijn bij het knijpen. De knijpkracht zal worden gemeten met een dynamometer.

Secundaire uitkomstmaten

De secundaire onderzoeksvariabelen zijn, in de linker en rechter pols flexoren, de grote van de door magnetische brein stimulatie geproduceerde motor evoked potentials (MEPs), de grote van de short-interval intracortical inhibition (SICI), de grote van de maximaal samengestelde hoogte van de maximale spinale reflex (M wave), en de grote van de spinale prikkelbaarheid (H reflex).

MEPs meten corticospinale prikkelbaarheid. SICI is de inhibitie van de test MEP, wanneer de suprathreshold TMS pulse (de test stimulus) vooraf gegaan wordt door een subthreshold TMS puls (de conditioning stimulus). SICI is een maat van motor corticale inhibitie, en kan worden gebruikt om corticale invloeden te onderzoeken. De Hmax/Mmax ratio in tegenstelling, is een maat voor spinale invloeden.

Om de specificiteit van XED te meten testen we tevens de spierkracht van de linker wijsvinger door middel van een aangepaste dynamometer (7, 8).

Noot: De referentienummers komen overeen met referentienummers gebruikt in het onderzoeksprotocol.

Toelichting onderzoek

Achtergrond van het onderzoek

Patiënten met een bepaalde neurologische (bijvoorbeeld een herseninfarct) of orthopedische aandoening (bijvoorbeeld een fractuur in de pols) zouden baat kunnen hebben bij een sneller functieherstel van hun aangedane ledemaat. Er zijn aanwijzingen dat door intensieve unilaterale training van een ledemaat het motorisch functioneren van dezelfde spieren in het andere ledemaat ook verbeteren. Dit fenomeen wordt ook wel cross-educatie (XED) genoemd (1, 4, 19). Een meta-analyse suggereert dat het niet getrainde ledemaat ongeveer ~10% verbetert als gevolg van unilaterale training en dat deze verbetering het grootst is wanneer de dominante rechterhand wordt getraind (12). De meest gebruikte uitkomstmaat om XED te meten is de maximale kracht die iemand kan leveren. Imaging en transcranial magnetic stimulation (TMS) studies suggereren dat het XED mechanisme wordt veroorzaakt door de reorganisatie en toename van actieve gebieden in het brein, waarbij een bijzondere rol is weggelegd voor het corpus callosum omdat die de remming tussen beide hemisferen moduleert (3, 6, 8, 9). Recent onderzoek laat zien dat XED het krachtverlies, veroorzaakt door immobilisatie van iemands linkerpols, kan verminderen (3). Dit onderzoek laat zien dat de verandering in spierkracht, als gevolg van XED, relevant kunnen zijn voor de klinische praktijk.

Een parallel lopende neurologische bevinding is het anatomische bestaan van het spiegelneuronensysteem en de functionele rol van dit systeem in revalidatie, gericht op motorisch herstel. Het spiegelneuronensysteem bestaat uit neuronen in de occipitale, temporale, and pariëtale visuele gebieden en de twee frontopariëtale motorische gebieden (10, 15). Spiegelneuronen vuren actie potentialen wanneer iemand een specifieke motorische actie uitvoert en ook wanneer iemand een ander persoon observeert die een gelijknamige motorische actie uitvoert (5, 15). Er is groeiende evidentie dat het spiegelneuronensysteem betrokken is in XED, maar dit is tot nu toe nog niet getest.

Een nieuwe vorm van training voor het induceren van XED is spiegeltherapie. Het idee van spiegeltherapie is dat het spiegelbeeld van de getrainde hand een positieve werking heeft op de ongetrainde hand (11, 13). In andere woorden, wanneer iemand een handgreep taak uitvoert en op datzelfde moment het spiegelbeeld van de rechterhand in de spiegel ziet (waardoor het lijkt alsof het de linkerhand is die aan het trainen is), is de aanname dat de persoon denkt dat hij zijn linkerhand aan het trainen is. Deze valse waarneming activeert elementen van het spiegelneuronensysteem. Deze activiteit leidt tot de hypothese dat het XED effect is vergroot door te trainen met een spiegel in vergelijking met het trainen zonder een spiegel. Spiegeltherapie wordt al gebruikt om patiënten na een herseninfarct weer hun motorische vaardigheden te laten verbeteren en spiegeltherapie wordt ook gebruikt in therapie voor patiënten met fantoompijnen (17, 18), maar geen van deze studies gebruikt het idee om spieren sterker te maken doormiddel van het combineren van spiegeltherapie en XED.

In deze studie zullen proefpersonen een 18 sessies durend isometrisch knijpkrachttraining programma gaan volgen met alleen de dominante rechterhand. Proefpersonen zullen willekeurig worden ingedeeld in een van de drie groepen. De spiegel training groep voert de knijpkrachttraining uit met de rechterhand (de linker hand is in rust), terwijl naar het spiegelbeeld van de trainende hand wordt gekeken waardoor het lijkt alsof de linkerhand getraind wordt. De cross-educatie groep voert dezelfde knijpkrachttraining uit, maar kijkt gedurende de training naar de rustende linkerhand. De derde groep is de controle groep en deze groep voert geen training uit. De primaire uitkomstmaat van dit onderzoek is de maximale kracht die geleverd kan worden door de linker en rechter polsflexoren. De secundaire uitkomstmaten zijn, in de linker en rechter polsflexoren, de grote van de door transcranial magnetic stimulation (TMS) veroorzaakte motor evoked potentials (MEPs), de grote van de short-interval intracortical inhibition (SICI), de grote van de maximaal samengestelde grote van de maximale spinale reflex (M-wave) en de grote van de spinale prikkelbaarheid, H-reflex. MEPs meten corticospinale prikkelbaarheid. SICI is de inhibitie van de test MEP wanneer een onder de drempelwaarde geconditioneerde TMS puls een paar milliseconden vooraf gaat aan een boven de drempelwaarde gegeven TMS test puls. Met SICI wordt de corticale inhibitie gemeten en hiermee kunnen de corticale invloeden worden getoetst. De Hmax/Mmax ratio is daarentegen een maat voor het meten van de spinale invloeden.

De onderzoeksvragen behorende bij dit onderzoek zijn:

1. Veroorzaakt unilaterale knijpkrachttraining met een spiegel grotere adaptaties in de ongetrainde linkerhand dan krachttraining zonder een spiegel?
2. Is de toename in spierkracht gerelateerd aan veranderingen van de corticospinale en corticale prikkelbaarheid van element gerelateerd aan het spiegelneuronensysteem gemeten met TMS?
3. Zijn de veranderingen in kracht (gedrag) en prikkelbaarheid (mechanisme) specifiek voor de getrainde spiergroep (spiergroep gerelateerde specificiteit)?
4. Zijn de veranderingen die veroorzaakt zijn door de krachttraining vier weken

na afloop van het trainingsprogramma nog steeds aanwezig?

We verwachten dat bij gezonde jongvolwassenen het uitvoeren van een unilateraal knijpkracht trainingsprogramma met een spiegel leidt tot grotere aanpassingen in de *knijpkrachtspieren* van de ongetrainde hand dan wanneer wordt getraind zonder een spiegel.

Noot: De referentienummers komen overeen met referentienummers gebruikt in het onderzoeksprotocol.

Doel van het onderzoek

Primaire doel: Bepalen of unilaterale krachttraining met behulp van een spiegel voor grotere adaptaties zorgt in het ongetrainde ledemaat dan krachttraining zonder een spiegel.

Secundaire doel: Het bepalen van de corticospinale en corticale mechanismen die betrokken zijn bij de adaptaties als gevolg van de unilaterale krachttraining met en zonder spiegel.

Onderzoeksopzet

Dit onderzoek betreft een gerandomiseerd, open, en parallelle onderzoeksopzet. Deze studie bestaat uit drie verschillende onderzoeksgroepen en de proefpersonen worden random ingedeeld in een van deze drie groepen. De proefpersonen gaan hun rechterhand trainen, omdat het XED effect van de linkerhad het grootste is wanneer rechtshandige mensen trainen met hun dominante rechterhand (2).

Maximaal een week voor het begin van het trainingsprogramma wordt de voormeting afgenomen en maximaal een week na beëindiging van het trainingsprogramma word de nameting afgenomen. De verlate nameting wordt vier weken na beëindiging van het trainingsprogramma afgenomen.

Noot: De referentienummers komen overeen met referentienummers gebruikt in het onderzoeksprotocol.

Onderzoeksproduct en/of interventie

Twee groepen (groep 1 en 2) gaan zes weken lang, drie keer per week een trainingsprogramma volgen gericht op het verbeteren van de knijpkracht. Het trainingsprogramma zal bestaan uit het uitvoeren van isometrische contracties met de rechterhand met behulp van een dynamometer. De proefpersonen in de derde trainingsgroep worden niet onderworpen aan een trainingsprogramma. Groep 1, XED groep: De proefpersonen trainen de rechterhand terwijl er wordt gekeken naar de linkerhand waarbij het zicht van de rechterhand geblokkeerd is. Groep 2, Spiegel groep: De proefpersonen

trainen de rechterhand terwijl er wordt gekeken naar de rechterhand in de spiegel waarbij het zicht van de rechterhand geblokkeerd is. Groep 3, Controle groep: De proefpersonen ondergaan evenveel sessies als groep 1 en 2, ze pakken de dynamometer vast zonder te trainen. Ze kijken naar de linkerhand waarbij het zicht van de rechterhand geblokkeerd is.

Inschatting van belasting en risico

Voor de trainingssessies moeten de proefpersonen de medische faculteit drie keer in de week bezoeken (dit geldt ook voor de controle groep), waarbij ieder bezoek niet langer duurt dan 15 minuten. In totaal zullen de proefpersonen 18 keer de medische faculteit bezoeken om een trainingssessie uit te voeren. Aan de knijpkrachttraining zijn geen risico's verboden en de belasting voor de gewrichten en ledematen is zeer laag. Tevens bouwen we de intensiteit van de trainingen geleidelijk op, waardoor er geen sprake kan zijn van overtraining.

Voor de voormeting, de nameting, en de verlate nameting moeten de proefpersonen ook de medische faculteit bezoeken. Alle drie de test sessies zullen bestaan uit precies dezelfde metingen en zullen maximaal anderhalf uur duren. De proefpersonen zullen de metingen voornamelijk zittend doorbrengen. Rust periodes van 2-3 minuten worden gegeven indien nodig en een langere rust periode van 10 minuten is standaard ingebouwd tussen de TMS en H-reflex data collectie.

Deelneming aan dit onderzoek omvat elektrische stimulatie van een perifere arm zenuw en magnetische stimulatie van de motor cortex tijdens het uitvoeren van submaximale contracties van de hand. De TMS kan een licht oncomfortabel gevoel geven van minder dan een seconde op de hoofdhuid op de plek van stimulatie. Het kan ook samentrekkingen van spieren, gezicht en kaken geven. Dit kan onaangenaam en verassend zijn, maar niet pijnlijk. Perifere zenuw stimulatie zorgt voor een samentrekking in de spieren. Dit voelt als een tinteling en is soms licht brandend. Er zijn geen lange termijn effecten van perifere zenuw stimulatie of TMS bekend. Tevens wordt de spieractiviteit van de m. flexor carpi ulnaris en de m. extensor carpi ulnaris gemeten. Daarvoor wordt de huid onder de drie elektrodes geschoren en schoongemaakt. Dit kan voor een lichte irritatie van de huid zorgen.

Contactpersonen

Publiek

Universitair Medisch Centrum Groningen

Antonius Deuslinglaan 1

Groningen 9713 AV
NL

Wetenschappelijk

Universitair Medisch Centrum Groningen

Antonius Deusinglaan 1
Groningen 9713 AV
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)

Gezonde jongvolwassenen, leeftijd tussen de 21 en 35 jaar, rechtshandig.

Belangrijkste redenen om niet deel te kunnen nemen (Exclusiecriteria)

- (1) Neurologische aandoeningen
- (2) Pro-epileptogene medicijnen en medicijnen die invloed hebben op balans
- (3) Epilepsie
- (4) Metaal in de hersenen/schedel
- (5) Zwangerschap of verdenking op zwangerschap (zelf-gerapporteerd)

Onderzoeksopzet

Opzet

Type:	Interventie onderzoek
Onderzoeksmodel:	Parallel
Toewijzing:	Gerandomiseerd
Blinding:	Open / niet geblindeerd
Doel: Behandeling / therapie	

Deelname

Nederland	
Status:	Zal niet starten
Aantal proefpersonen:	42
Type:	Verwachte startdatum

Ethische beoordeling

Goedgekeurd WMO	
Datum:	13-03-2013
Soort:	Eerste indiening
Toetsingscommissie:	METC Universitair Medisch Centrum Groningen (Groningen)

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	NL42356.042.13