

Samenvatting proefschrift 'Intermanual transfer in prosthetic training' S. Romkema

HOOFDSTUK 1 Introductie

Na een armamputatie wordt vaak, om functionaliteit te behouden, een prothese voorgeschreven. Echter, 30% van de voorgeschreven protheses wordt niet gebruikt.¹⁻⁴ Hoewel protheses technisch veel zijn verbeterd in de afgelopen jaren, is verdere verbetering van de training nodig om het gebruik van de prothese te optimaliseren en daarmee het aantal ongebruikte protheses te verminderen. Eén van de manieren om de training effectiever te maken is door zo snel mogelijk na de amputatie te starten met trainen,⁶⁻⁸ bij voorkeur binnen één maand na de amputatie.⁹ Om het mogelijk te maken om binnen een maand te starten kan men gebruik maken van *intermanuele transfer*. Intermanuele transfer houdt in dat na het trainen van motorische vaardigheden aan één zijde, de andere zijde ook verbetert. Voor de prothesetraining betekent dit dat direct na de amputatie met training van de niet-aangedane arm gestart kan worden. Hiermee zouden dan de prothesevaardigheden van de aangedane zijde kunnen verbeteren. Zodra de uiteindelijke prothese is ontvangen kan hiermee op een hoger functioneel ingangsniveau gestart worden met trainen. Dit hogere ingangsniveau kan leiden tot toename van de motivatie om de prothese te gebruiken en daarmee kan het afwijzen van de prothese voorkomen worden. Het doel van dit proefschrift was om het effect van intermanuele transfer op prothesetraining te onderzoeken.

HOOFDSTUK 2 Intermanuele transfereffecten in volwassenen

Dit proefschrift begint met het bestuderen van intermanuele transfer bij gezonde volwassenen die een myo-elektrische prothese leren aansturen. Prothesegebruik werd getraind door gebruik te maken van een prothesesimulator, een prothese die aan een gezonde arm gedragen kan worden. Proefpersonen volgden een vijfdaagse training van 30 minuten per dag, waarin functionele taken getraind werden. Voor, na en zes dagen na de training werd een test afgenomen waarin bewegingstijd van drie functionele taken en de krachtscontrole van de ongetrainde hand werden getest. Om de prestatie op de functionele taken te beoordelen werd de bewegingstijd gemeten, de tijd die nodig was om de taak uit te voeren. Een controlegroep voerde alleen de tests uit. We vonden intermanuele transfereffecten op de functionele taken. De bewegingstijden van de trainingsgroep waren hier korter en dus beter dan van de controlegroep. We vonden geen transfer van de krachtscontrole.

HOOFDSTUK 3 Intermanuele transfereffecten in kinderen

In *hoofdstuk 3* hebben we het effect van intermanuele transfer in prothesetraining getest bij kinderen. Gezonde kinderen van ca. vijf jaar oud volgden een vijfdaagse functionele training. Een prothesesimulator, speciaal ontwikkeld voor kinderen, werd gebruikt om prothesevaardigheden te trainen. Net als bij de volwassenenstudie was er een trainingsgroep, die een training en drie tests met de simulator uitvoerde, en een controlegroep, die alleen de testtaken uitvoerde. Opnieuw lieten de resultaten een afname van de bewegingstijd voor de trainingsgroep zien op de retentietest (6 dagen na afloop van de training) in vergelijking met de controlegroep. Net als in de voorgaande studie werd geen verbetering van de krachtscontrole gemeten na de training.

Met de twee bovenstaande studies werd aangetoond dat intermanual transfer aanwezig is bij zowel volwassenen als kinderen. Omdat het gevonden effect relatief klein was, richtten de volgende drie studies zich op het vergroten van het intermanuele transfereffect.

HOOFDSTUK 4 Inter-traininginterval

Veel studies naar leren laten zien dat het inter-trainingsinterval, de tijd tussen de trainingssessies, van invloed is op het leereffect.^{24, 25, 73} Tussen de sessies, en vooral gedurende de slaap, worden motorische vaardigheden geconsolideerd.^{74, 75} In dit onderzoek hebben we een trainingsgroep en een controlegroep, die beiden een training uitvoerden op vijf opeenvolgende dagen, vergeleken met een trainingsgroep en een controlegroep die eenzelfde aantal trainingen uitvoerde in twee sessies per week. De functionele training, uitgevoerd door de trainingsgroepen, was gelijk aan die in de vorige studies maar uitgebreid met een specifieke krachtscontroletraining. In dit onderzoek voerden de controlegroepen een placebo-training uit, waarbij de simulator niet gebruikt werd. Het intermanuele transfereffect werd gevonden in de bewegingstijden, maar niet in de krachtscontrole. Er werd geen verschil gevonden tussen de groep die dagelijks trainde en de groep die twee keer per week trainde. We concludeerden dat het uitbreiden van het inter-trainingsinterval van 24 uur naar twee keer per week heeft de grootte van het transfereffect in deze studie niet beïnvloed.

HOOFDSTUK 5 Verschillende trainingstaken

Dit onderzoek richtte zich op de vraag of verschillen in de trainingstaken invloed hebben op de grootte van het intermanuele transfereffect. De gebruikte trainingstaken waren gebaseerd op drie aspecten van het prothesegebruik. Ten eerste, de invloed van het extra gewicht en de extra lengte van de prothese op de reikbeweging. Ten tweede, de invloed van de coördinatie van de grijpbeweging, dat wil zeggen de coördinatie van het openen en sluiten van de prothesehand, op de grijpbeweging. Ten derde is de krachtscontrole, zoals uitgevoerd met de prothesehand, bestudeerd. Dit laatste aspect zou het oppakken en vasthouden van breekbare of indrukbare objecten kunnen beïnvloeden. De combinatie van deze drie aspecten kan gezien worden als een separaat, vierde aspect, namelijk het functionele aspect van de trainingstaak. In deze studie volgden vier groepen een vijfdaagse training, waarbij elk van de groepen zich volledig richtte op één van de vier genoemde aspecten. Nog twee andere groepen werden toegevoegd als controlegroep, één hiervan volgde een placebo-training en één volgde geen training. Anders dan bij de voorgaande studies werd een transfereffect van de krachtscontrole gevonden. Er werden geen andere intermanuele transfereffecten gevonden.

HOOFDSTUK 6 Spiegeltherapie en motor imagery

Om te bekijken of het intermanuele transfereffect verder vergroot kan worden, is in dit *hoofdstuk* de intermanuele transfertraining uitgebreid met spiegeltherapie en motor imagery. Zowel spiegeltherapie als motor imagery is toegevoegd aan de eerder gebruikte intermanuele transfertrainingssessies. Tijdens de spiegeltherapie-training lag de ('niet-aangedane') trainingshand voor de spiegel. **De proefpersoon zag daardoor het spiegelbeeld van de trainingshand op de plaats waar de ('aangedane') testhand zich bevindt.** Hierdoor krijgt de proefpersoon visuele feedback van de hand die in feite achter de spiegel ligt. Tijdens motor imagery training werd het uitvoeren van een motorische vaardigheid, in dit geval het gebruik van de prothesesimulator, in gedachten voorgesteld. Deze voorstelling van het gebruik van de simulator werd gedaan voor zowel de trainingshand als de testhand. Een trainingsgroep die een intermanuele transfertraining met spiegeltherapie en motor imagery uitvoerde, werd vergeleken met een trainingsgroep die alleen een intermanuele transfertraining volgde en met een controlegroep die een placebo-training volgde. Er werden geen significante verschillen gevonden, waarmee geen effect van intermanuele transfertraining of van de hieraan toegevoegde spiegeltherapie en motor imagery aangetoond kon worden. **Mogelijke redenen dat we geen effect vonden van de verschillende trainingsprogramma's kunnen zijn dat de taak te complex was voor het uitvoeren van spiegeltherapie en motor imagery en dat meer trainingssessies nodig zijn om het effect zichtbaar te maken.**

HOOFDSTUK 7 Patiënten met een armamputatie

Na het bestuderen van intermanuele transfereffecten bij prothesetraining van gezonde proefpersonen hebben we de effecten onderzocht bij proefpersonen met een armamputatie. We voerden een onderzoek uit bij proefpersonen die recentelijk een armamputatie hadden ondergaan. Hoewel de effecten veelbelovend waren hadden we een te klein aantal proefpersonen om duidelijke conclusies te kunnen trekken.

Om het probleem van de kleine groep proefpersonen die recent een armamputatie hadden ondergaan, te verhelpen, werd een tweede experiment met ervaren prothesegebruikers uitgevoerd. Hiervoor hebben we het idee van intermanuele transfer omgedraaid. Deelnemers hadden hun eigen prothese de afgelopen twee maanden gebruikt aan de geamputeerde zijde. Deze periode waarin de prothese gebruikt werd, wordt voor dit experiment gezien als training, terwijl de niet-aangedane zijde (waarmee nooit een prothese gebruikt was) de testarm werd. We vergeleken de resultaten van de niet-aangedane arm van de ervaren prothesegebruiker met de niet-aangedane arm van gezonde, gematchte proefpersonen. De resultaten lieten zien dat de ervaren gebruikers significant beter presteerden op de bewegingstijden en de Box & Block test. Verder lieten de resultaten een hoopvolle trend zien voor de duur van de maximale handopening, een kinematische meting als maat voor de prothesevaardigheid. De resultaten van beide studies laten voor proefpersonen met een armamputatie veelbelovende effecten zien voor de klinische praktijk.

HOOFDSTUK 8 Algemene discussie

In *hoofdstuk 8* zijn de resultaten van de bovenstaande onderzoeken bediscussieerd. Door gebruik te maken van verschillende uitkomstmaten vonden we verschillende resultaten. Na het uitvoeren van een training met voldoende trainingssessies droeg het intermanuele transfereffect bij aan het verbeteren van de bewegingstijd. Deze verbetering was echter niet groot. Transfer van de krachtscontrole bleek ook mogelijk, maar hiervoor moest de training wel specifiek op krachtscontrole gericht worden. Voor het vinden van een effect op de kinematische metingen, zoals de duur van de maximale handopening, moet de training waarschijnlijk langer zijn dan vijf sessies die wij hebben gebruikt.

Het intermanuele transfereffect kan worden toegepast in prothesetraining, omdat, zoals dit proefschrift laat zien, de toepassing vrij simpel is (er is alleen een prosthesesimulator nodig) en het zou de resultaten van de prothesetraining kunnen verbeteren en hiermee het aantal afwijzingen van de prothese kunnen verminderen.