

VU Research Portal

Grasping Movement

Schot, W.D.

2011

document version

Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link to publication in VU Research Portal](#)

citation for published version (APA)

Schot, W. D. (2011). *Grasping Movement: What we know and do not know about the control of grasping*.

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

E-mail address:

vuresearchportal.ub@vu.nl

Nederlandse Samenvatting

Beweging begrijpen, wat we wel en niet weten over de controle van grijpbewegingen.

Hoofdstuk 1 vormt de inleiding van dit proefschrift. Hierin beschrijf ik waarom grijpen een taak is die veel bestudeerd wordt. Ik zet de belangrijkste theorieën over de controle van grijpbewegingen uiteen en blik vooruit op de data die in het proefschrift gepresenteerd zal worden. Behendige interactie met voorwerpen in onze omgeving is een belangrijke vaardigheid die nodig is om goed te kunnen functioneren in het dagelijks leven. Grijpen is een veel voorkomend voorbeeld van zo'n interactie. Hoewel we met veel gemak tal van voorwerpen kunnen oppakken, is het in wezen een zeer complexe taak. De vingers moeten naar het voorwerp bewogen worden en op het voorwerp geplaatst worden op zo'n manier dat het voorwerp niet uit onze vingers glipt zodra het opgetild wordt. De gewrichten in de arm zorgen voor meer dan voldoende bewegingsvrijheid om de vingers naar het voorwerp te brengen. Daarnaast hebben veel voorwerpen heel veel mogelijke geschikte contactpunten om het voorwerp op te tillen zonder dat het valt. Aan de ene kant is dat mooi, want hierdoor kunnen we kiezen uit oneindig veel mogelijke contactpunten en bewegingspaden. Echter, hoe kiezen we nu, uit al die mogelijkheden, één mogelijkheid die we gaan uitvoeren?

In *Hoofdstuk 3* heb ik gekeken naar de houding van de arm (gewrichtshoeken) op het moment dat mensen een knikker grepen. Deze bleek erg goed te voorspellen. Dit is een indicatie dat mensen niet tekens willekeurig één van de mogelijke eindhoudingen kiezen wanneer ze een beweging moeten uitvoeren. De eindhouding hing sterk af van de positie waarop de knikker zich bevond ten opzichte van de proefpersoon. De starthouding (met de arm dicht bij de romp of met de arm gestrekt) en waar de proefpersoon de knikker moest wegleggen nadat de hij op zij deze had weggelegd was veel minder bepalend voor de houding van de arm op het moment de knikker gegrepen werd.

Een ander niveau waarop ik heb gekeken naar grijpbewegingen is hoe de duim en wijsvinger zich van de startpositie naar een voorwerp bewegen. Het doel hierbij was om te proberen het controlemechanisme te achterhalen waarmee de hersenen grijpbewegingen plannen. Over dit controlemechanisme bestaan verschillende theorieën waarvan ik er twee kort zal toelichten. Volgens de eerste theorie (Jeannerod, 1984) bestaat een grijpbeweging uit twee onafhankelijke componenten; een reikcomponent die de hand richting het object brengt en grijpcomponent die de duim en wijsvinger van elkaar af en naar elkaar toe beweegt. Volgens de tweede theorie (Smeets en Brenner, 1999) bestaat een grijpbeweging uit een combinatie van twee andere onafhankelijke componenten; een beweging van de wijsvinger en een beweging van de duim. Volgens deze theorie is de controle van losse tikbewegingen van de duim en de wijsvinger gelijk aan de controle van de bewegingen van de duim en wijsvinger als ze gecombineerd worden tot een grijpbeweging.

In *Hoofdstuk 4* heb ik gekeken naar de paden die de duim en de wijsvinger afleggen tijdens grijp en tikbewegingen naar een knikker. Soms bewoog de knikker die de proefpersonen moesten grijpen of

van een baan af moesten tikken (zie figuur 4.1) en soms lag hij stil. Het doel van dit experiment was om na te gaan in hoeverre de gemiddelde paden van de duim en de wijsvinger van elkaar verschilden tussen de verschillende condities. In drie experimenten, waarin de knikker steeds bewoog in een andere richting of met een andere snelheid, bleek telkens dat de verschillen tussen grijpen en tikken kleiner dan of even groot als de verschillen tussen bewegingen naar stilstaande en bewegende knikkers waren. Dit is evidentie voor de theorie dat grijpen (met duim en wijsvinger) beschouwd kan worden als een combinatie van een tikbeweging met de duim en een tikbeweging met de wijsvinger (Smeets en Brenner, 1999). Het is echter geen sluitend bewijs omdat verschillende controlemechanismen in de hersenen soms dezelfde bewegingen kunnen opleveren.

In *Hoofdstuk 5* worden de twee theorieën over de controle van grijpen aan een strengere test onderworpen. Ik heb hiervoor gebruik gemaakt van prisma adaptatie, een proces dat ik hier kort zal uitleggen. Wanneer iemand door prismaglazen kijkt, ziet hij alles een aantal graden gedraaid. Als hij probeert een object aan te wijzen (zonder dat hij zijn hand ziet) maakt hij hierdoor een fout van een aantal graden. Bij elke volgende poging neemt de fout af totdat het weer net zo goed gaat als voor de prisma bril werd opgezet. Als de bril weer af is maakt degene weer een fout omdat hij automatisch een correctie toepast die niet langer gepast is.

Tijdens het experiment dat beschreven staat in *Hoofdstuk 5* droegen de proefpersonen een prismabril die alles naar links draaide als ze met hun rechteroog keken en naar rechts draaide als ze met hun linkeroog keken. Ze tikte steeds met hun duim de linkerkant of met hun wijsvinger de rechterkant van een blokje aan. Omdat de proefpersonen steeds met het ene oog keken als ze met hun duim bewogen en met het andere als ze met hun wijsvinger bewogen, waren de twee bewegingen geassocieerd met draaiingen in twee tegenovergestelde richtingen. Ook nu werden de fouten steeds kleiner naarmate het aantal pogingen toenam en maakte de proefpersonen de te verwachte fouten wanneer de bril werd afgezet.

Maar wat nu als de proefpersonen nadat ze de prismabril afzetten het blokje niet hoefden aan te tikken maar moesten grijpen? De twee theorieën over de controle van grijpen voorspellen verschillende uitkomsten. Als een grijpbeweging een combinatie is van een tikbeweging van de duim en een tikbeweging van de wijsvinger (Smeets en Brenner, 1999), zal de afstand tussen de duim en wijsvinger groter of kleiner worden dan voor de adaptatie, afhankelijk van welk oog geassocieerd was met welke vinger. Echter, als een grijpbeweging bestaat uit een grijp- en een reikcomponent (Jeannerod, 1984) zou er geen effect moeten zijn van de adaptatie tijdens het tikken op het grijpen als de bril af is. De afstand tussen de duim en de wijsvinger wordt volgens deze theorie namelijk op basis van de objectgrootte bepaald en is dus onafhankelijk van de adaptatie tijdens het tikken. Het bleek dat de afstand tussen de duim en wijsvinger tijdens het grijpen als de prismabril weer af was, weldegelijk beïnvloed werd door de adaptatie tijdens het tikken met de prismabril op. Dit is sterke evidentie dat grijpen beschouwd kan worden als een combinatie is van een tikbeweging van de duim en een tikbeweging van de wijsvinger.

Hoofdstuk 2 van dit proefschrift beschrijft een methode waarmee onderzoekers op een betrouwbare manier hun data kunnen segmenteren. Tijdens een experiment wordt er over het algemeen langer data verzameld dan de onderzoeker nodig heeft. In *Hoofdstuk 3* bijvoorbeeld was ik alleen geïnteresseerd in de houding van de arm op het moment dat de knikker vastgepakt werd (het eindpunt van de reikbeweging). De data bestaat echter uit een hele reeks coördinaten die ook de beweging van de arm voor en na dat moment beschrijft. Het vinden van het eindpunt is in de praktijk een behoorlijk ingewikkelde en tijdrovende klus. Vaak worden er subjectieve correcties toegepast als een geautomatiseerd algoritme het juiste eindpunt niet kan detecteren of worden de bewegingen één voor één handmatig gesegmenteerd. De methode die in *Hoofdstuk 2* wordt voorgesteld maakt het handmatig segmenteren en corrigeren van eindpunten overbodig. Het biedt hierdoor een objectieve manier om de data te segmenteren.

Hoofdstuk 6 vormt de discussie van dit proefschrift. Hierin bespreek ik de verschillende niveaus waarop grijpen bestudeerd wordt en hoe het theoretisch kader van waaruit een onderzoeker vertrekt grote invloed kan hebben op de manier waarop experimenten worden opgezet en op hoe data geïnterpreteerd wordt. Ik pleit dan ook voor een variëteit aan theoretische kaders zodat we ons altijd bewust blijven van het kader waarin we denken.