

selijke spierskelet-stelsel kan een waardevolle bijdrage leveren aan een beter begrip over hoe bewegingen door het centraal zenuwstelsel worden gecoördineerd. In het verleden is een computermodel ontwikkeld, waarmee de afzet tijdens een verticale sprong vanuit een gehurkte startpositie kan worden gesimuleerd. De prestatie van dit model bleek zeer gevoelig te zijn voor kleine veranderingen in de timing van stuursignalen naar de verschillende, in het model voorkomende spieren. Daarnaast bleek de verticale kracht tijdens de afzet in het model sneller te stijgen dan bij menselijke proefpersonen. Van Zandwijk heeft het computermodel verbeterd. Het onderzoek richtte zich vooral op de eigenschappen van de spieren die bepalen hoe snel de kracht wordt opgebouwd. Hiervoor werden bij ratten en proefpersonen metingen verricht, waarvan de resultaten werden verwerkt in het model. Met behulp van het aangepaste model konden zowel de krachtstijging van de spieren, als de afzet van de mens voor een verticale sprong beter worden nagebootst. Dankzij het onderzoek is het computermodel beter geschikt om de sturing van sprongbewegingen te kunnen bestuderen.

Op 7 december 1998 is Idsart Kingma gepromoveerd op het proefschrift 'Challenging gravity: the mechanics of lifting'. In dit

proefschrift wordt een aantal (bio)mechanische aspecten van het tillen van lasten onderzocht. Er werd een model ontwikkeld en getoetst, dat met een grotere nauwkeurigheid dan tot nu toe gebruikelijk, de driedimensionale belasting van de rug berekent bij personen die (a)symmetrisch tillen. Tot op heden werd gedacht dat bij licht asymmetrische tilbewegingen geen substantiële asymmetrische belasting van de rug ontstaat doordat het bekken volledig naar de last toe zou worden geroteerd. Het blijkt echter dat asymmetrisch tillen van lichte voorwerpen leidt tot een aanzienlijke asymmetrische belasting van de rug doordat slechts ongeveer 25 procent van de asymmetrie wordt opgevangen door het bekken naar de last toe te keren. Er werden ook tilexperimenten uitgevoerd tijdens korte perioden van gewichtloosheid, die werden gecreëerd in een vliegtuig van de NASA dat zogenaamde paraboolvluchten uitvoerde. Het doel was om inzicht te krijgen in de sturing van de positie van het lichaamszwaartepunt tijdens het tillen. Daarnaast werd onder

gewichtloosheid een fenomeen bestudeerd dat bekend staat als de 'size-weight illusion': een grote doos voelt in vergelijking tot een kleine doos van gelijk gewicht bij het optillen lichter aan. Dit komt waarschijnlijk doordat bij de grote doos meer tilkracht wordt uitgeoefend, waardoor de doos een onverwacht grote versnelling krijgt tijdens het tillen. Deze grotere versnelling veroorzaakt vervolgens een hogere mechanische belasting van de rug. Het merkwaardige feit doet zich voor dat de 'size-weight illusion' blijft bestaan als men weet dat beide dozen even zwaar zijn en zelfs nadat men herhaalde malen beide dozen heeft getild. Tijdens een til-experiment onder gewichtloosheid bleek uit een sterke reductie van de tilkracht dat de proefpersonen zich zeer snel aanpassen aan het wegvallen van het gewicht van de dozen. De uitgeoefende kracht en, als gevolg hiervan, de versnelling van de doos, bleef bij de grote doos echter hoger in vergelijking tot de kleine doos. Blijkbaar is niet een structurele overschatting van het gewicht van de grote doos maar van de benodigde kracht om

