

Samenvatting

Surface electromyography in personalised modelling of the head and neck

M. Eskes

Helaas is het inschatten van functieverlies na behandeling subjectief en onbetrouwbaar. Immers iedere patiënt is uniek en reageert anders op verschillende behandelingen, maar ook elke arts is anders en put uit andere ervaringen. Binnen het virtuele therapie project proberen wij deze moeilijke keuze tussen behandelingen op basis van de te verwachten uitkomst te moderniseren. Wij zoeken naar een objectieve, kwantitatieve en reproduceerbare maat. Het idee is gebaseerd op het ontwikkelen van een digitale dubbelganger.

Deze digitale dubbelganger wordt opgebouwd middels patiënt-specifieke informatie verkregen via allerlei gangbare beeldvormende technieken (MRI, CT en US), maar ook met aanvullende metingen zoals mobiliteit en spieractiviteit die wordt gemeten met behulp van oppervlakte EMG. De bestaande modellen kunnen met deze nieuwe informatie worden aangepast aan de patiënt, zodat er een echt digitaal evenbeeld ontstaat.

Wij denken dat de verschillen in functionele uitkomst onder andere tot stand komen door de neurale aansturing van de spieren. Met behulp van de oppervlakte EMG zijn wij in staat een afgeleide van de spieractiviteiten in kaart te brengen en daarmee hopelijk ook de verschillende neurale aansturingen. In dit proefschrift laten wij zien dat wij met deze spieractiviteiten verschillende statische 3D lipvormen en 3D dynamische bewegingen adequaat kunnen worden voorspeld. Hieruit volgt dat deze signalen genoeg informatie bevatten over de uiteindelijke spieraansturing. De fysische werkelijkheid wordt beter beschreven met biomechanische modellen, die de natuurwetten volgen en de werkelijke anatomie en geometrie behouden. Wanneer we achterwaarts modelleren toepassen op deze biomechanische modellen weten we welke spieractiviteit nodig is om een bepaalde functionele beweging uit te voeren. Dit is complex en leidt niet tot unieke oplossingen. Er zijn eenvoudigweg meer spieractivatiemogelijkheden om tot dezelfde actie te komen. Oppervlakte EMG verkleint de oplossingsruimte en neemt de patiënt-specifieke neurale aansturing in acht.

Concluderend, voorwaarts modelleren is belangrijk om een model met chirurgische aanpassingen aan te sturen. Dit verschaft ons inzicht in de consequenties van zo'n behandeling direct na de ingreep, mits wij het model aansturen met de van jongs af aan geleerde patiënt-specifieke spieractivatiepatronen. Het achterwaarts modelleren geeft ons inzicht in mogelijke compensatoire mechanismen welke kunnen verschillen tussen patiënten. Sommigen weten de essentiële functies opnieuw te leren, terwijl anderen daar niet toe in staat zijn. In de toekomst kunnen verschillende behandelstrategieën toegepast worden op de digitale dubbelganger. De verscheidene behandelingen en de effecten ervan kunnen dan tijdens een multidisciplinair overleg besproken worden zodat er een bewuste

keuze gemaakt kan worden met inachtneming van de patiënt-specifieke factoren. Dit kan tot een optimale patiënt-specifieke behandelstrategie leiden. Tot slot biedt dit ook mogelijkheden om de voorlichting over de functionele effecten na behandeling voor de individuele patiënt te optimaliseren.

Verdedigd op 13 december 2017 te Enschede

Promotoren:

Prof. dr. ir. C.H. Slump

Prof. dr. A.J.M. Balm

Copromotor:

Dr. ir. F. van der Heijden