



**Universiteit
Leiden**
The Netherlands

Compensatory muscle activation in patients with glenohumeral cuff tears

Steenbrink, F.

Citation

Steenbrink, F. (2010, May 27). *Compensatory muscle activation in patients with glenohumeral cuff tears*. Retrieved from <https://hdl.handle.net/1887/15556>

Version: Corrected Publisher's Version

License: [Licence agreement concerning inclusion of doctoral thesis in the Institutional Repository of the University of Leiden](#)

Downloaded from: <https://hdl.handle.net/1887/15556>

Note: To cite this publication please use the final published version (if applicable).

Samenvatting (Dutch summary)

Patiënten met een spierscheur in de diepe stabilisatoren van de schouder, de glenohumerale cuff spieren, vertonen activatie van spieren die de arm naar beneden trekken tijdens arm elevatie taken (*hoofdstuk 2*). Deze zogenaamde co-activatie is afwijkend van gezonden, wordt getriggerd door pijn en is niet het gevolg van veranderende maximale armkracht (*hoofdstuk 3*), zoals op kan treden na een interventie. Pijn is mogelijk het gevolg van instabiliteit, waarbij de weefsels in de subacromiale ruimte onder het dak van het schouderblad pijnlijk ingeklemd raken. Doel van dit proefschrift was om aan te tonen dat afwijkende spieractivaties bij patiënten met een glenohumerale cuff scheur gerelateerd zijn aan schouder instabiliteit. Onze hypothese was dat deze afwijkende spieractivaties compensatoir zijn voor verloren glenohumerale cuff functies, en dat ze armfunctie belemmeren.

Computermodel simulaties van cuffscheuren met een spier-skelet model (*hoofdstuk 4*) laten verhoogde activiteit zien van de deltoideus, een arm elevatie spier, om het door de spierscheur verloren elevatie moment te compenseren. Deze verhoogde deltoideus activatie veroorzaakt schouder instabiliteit als gevolg van een vergrootte destabiliserende omhoog gerichte kracht op de bovenarm. Bij een enkelvoudige spierscheur van de supraspinatus kan de verloren functie zonder consequenties voor stabiliteit gecompenseerd worden door de overgebleven spieren. Schouderstabiliteit komt echter in gevaar als meerdere spieren aangedaan zijn. Activatie van spieren die de arm omlaag trekken tijdens arm elevatietaken is dan nodig om verloren stabiliserende spierkrachten te compenseren (*hoofdstuk 4 en 7*), wat arm elevatie tegenwerkt (*hoofdstuk 5*). Er is een conflict tussen **stabiliteit** en **mobiliteit**.

Een mogelijke behandeling van onherstelbare cuff scheuren is een peestranspositie, waarbij chirurgisch het aanhechtspunt van de teres major wordt verplaatst. Hierdoor wisselt

het originele arm depressiemoment van de teres major om voor een elevatiemoment, terwijl naar beneden gerichte stabiliserende krachten behouden blijven. Patiënten gebruiken de ge-transponeerde teres major inderdaad volgens zijn nieuwe functie, dat wil zeggen activatie tijdens arm elevatietaken. Deze oplossing van het conflict tussen glenohumerale stabiliteit en arm mobiliteit leidt aantoonbaar tot verbeterde schouderfunctie en pijnafname (*hoofdstuk 5*).

Toegenomen scapula laterorotatie, naar buiten draaien van de onderste punt van het schouderblad, tijdens arm elevatie taken is gerelateerd aan zowel pijnafname als teres major co-activatie toename, in tegenstelling tot latissimus dorsi co-activatie toename (*hoofdstuk 6*). Dit suggereert, naast een primaire rol in het tegengaan van instabiliteit door het naar beneden trekken van de bovenarm, tevens een rol van de teres major in een pijn ontwijkend mechanisme door scapula laterorotatie toename. Bij scapula laterorotatie kantelt het dak van het schouderblad, waardoor de subacromiale ruimte vergroot, wat een pijnlijke weefsel inklemming mogelijk voorkomt. Dit secundaire effect van de teres major zou een argument kunnen zijn om bij peestransposities voor patiënten met een cuff scheur de teres major te prefereren boven de latissimus dorsi, maar aanvullend vergelijkend onderzoek is een vereiste.

Door de arm te belasten met een constante kracht maar met een toegenomen moment, kon naast modelsimulaties ook experimenteel aangetoond worden dat verloren elevatiemomenten als gevolg van een spierscheur worden gecompenseerd door een toename van deltoideus activatie (*hoofdstuk 7*). Verhoogde deltoideus activatie leidde in simulaties tot instabiliteit en zowel in simulaties als experimenteel was de toegenomen deltoideus activatie gerelateerd aan co-activatie van arm depressoren om verloren stabiliserende krachten te compenseren.

Patiënten met een spierscheur in de glenohumerale cuff zijn in staat om de verloren elevatie momenten te compenseren door een toename van deltoideus activatie. Dit brengt schouderstabiliteit in gevaar. Om stabiliteit te behouden kunnen patiënten tijdens arm elevatie taken co-activeren met spieren die de arm naar beneden trekken. Het behouden van stabiliteit door deze compensatoire spieractivaties gaat echter ten koste van de armfunctie. Compensatoire spieractivaties geven ons inzicht in de onderliggende problematiek van patiënten met schouderklachten en kan mogelijk, ook bij beginnende symptomen zoals bij impingement, als diagnosticum worden toegepast of ingezet worden bij nieuwe behandelstrategieën.