



Universiteit  
Leiden  
The Netherlands

## Functional implications of structural “anomalies” in shoulder pain

Kolk, A.

### Citation

Kolk, A. (2021, May 6). *Functional implications of structural “anomalies” in shoulder pain*. Retrieved from <https://hdl.handle.net/1887/3166012>

Version: 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/1887/3166012>

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

Cover Page



Universiteit Leiden



The handle <http://hdl.handle.net/1887/3166012> holds various files of this Leiden University dissertation.

**Author:** Kolk, A.

**Title:** Functional implications of structural “anomalies” in shoulder pain

**Issue date:** 2021-05-06



# 10

Summary in Dutch

Nederlandse Samenvatting





*De schuingedrukte woorden worden nader toegelicht in de verklarende woordenlijst.  
De verklarende woordenlijst is terug te vinden aan het einde van de samenvatting.*

In **hoofdstuk 1** wordt een algemene introductie gegeven over het onderwerp. De schouder is na lage rugklachten de meest frequente locatie van *musculoskeletale* pijnklachten. De grootste groep patiënten met schouderpijn is tussen de 30 en 65 jaar. Zij worden vaak gediagnosticeerd met een aandoening die in de volksmond slijmbeursontsteking wordt genoemd. De diagnose is gebaseerd op een set van symptomen en het bewegingsonderzoek. De typische klachten van deze patiënten bestaan uit pijn, die verergert bij het heffen van de schouder en een onvermogen om op de aangedane schouder te kunnen liggen. Bij aanvullende diagnostiek hebben niet alle patiënten een onderscheidend radiologisch beeld, zoals vocht in de slijmbeurs of een *tendinitis*. Omdat de oorzaak van de pijn niet duidelijk is, spreken we tegenwoordig over het *subacromiaal pijn syndroom*.

Er is in het verleden veel onderzoek gedaan naar de potentiële oorzaken van het *subacromiaal pijn syndroom*. Jarenlang werd gedacht dat *impingement* van de schouderpijnen onder het *acromion* de oorzaak zou zijn van de pijn. De pijn zou veroorzaakt worden door excessieve wrijving van pezen onder het *acromion* waardoor een chronische slijmbeursontsteking ontstaat met een *tendinitis*, en uiteindelijk als gevolg een *rotator cuff* scheur. Daarom werd het *subacromiaal pijn syndroom* voorheen *subacromiaal impingement syndroom* genoemd. Door een *bursectomie* met een *acromionplastiek* dachten chirurgen de excessieve wrijving onder het *acromion* te kunnen verminderen en de pijn te verlichten. De *acromionplastiek* werd de standaard orthopedische behandeling voor patiënten met een chronische “slijmbeursontsteking”. Hoewel deze behandeling jarenlang werd verricht, waren er tot voorkort weinig goede onderzoeken die de effectiviteit van de operatie aantoonde. Onderzoek naar het effect en dus ook het falen van chirurgie door middel van een *acromionplastiek* geeft ons belangrijke informatie over hoe mensen met het *subacromiaal pijn syndroom* het beste behandeld kunnen worden.

Verskillende onderzoekers wezen ook op andere potentiële oorzaken die bijdragen aan het *subacromiaal pijn syndroom*. De irritatie en pijn kan veroorzaakt worden door een *degeneratief* proces van de pezen of door repeterende kleine traumatische beschadigingen van de pezen. Bovendien kan een dynamische verkleining van de ruimte onder het *acromion* leiden tot een compressie en pijnvolle irritatie van de *subacromiale* structuren. De dynamische verkleining zou kunnen optreden door *scapula dyskinesie* of door *translaties* in het *glenohumerale gewricht* als gevolg van een *rotator cuff* scheur.

In de literatuur zijn er veel studies te vinden die spieractiviteit en *kinematica* in schouder met *subacromiale* pijn bestuderen. In deze studies werden vaak specifieke groepen onderzocht, zoals jonge atleten met bovenhandse sporten of bouwvakkers met veel bovenhands werk, waardoor de *generaliseerbaarheid* van deze data naar de orthopedische praktijk beperkt is. Bovendien werd in het meeste onderzoek de diagnose “*subacromiale pijn synd-*

room” gesteld zonder aanvullende radiologische beeldvorming. Patiënten met een typische radiologische diagnose (e.g. *rotator cuff* scheur) werden meegenomen in het onderzoek, terwijl een gescheurde pees de uitkomsten van de *kinematica* en *biomechanica* zal beïnvloeden. Het onderzoek naar spieractiviteit en *kinematica* geeft nieuw inzicht in de dynamische factoren die aanwezig zijn bij patiënten met het *subacromiaal* pijn syndroom. Daarnaast laat dit onderzoek naar de *kinematica* bij patiënten met een *rotator cuff* scheur het verband zien tussen de grootte van een *rotator cuff* scheur en het veranderde bewegingspatroon.

## ONDERZOEK NAAR HET EFFECT VAN EEN ACROMIONPLASTIEK

In **hoofdstuk 2** van dit proefschrift wordt het effect van een *acromionplastiek* op pijn en schouderfunctie in de behandeling van patiënten met het *subacromiaal* pijn syndroom bestudeerd. In deze studie worden de lange termijn resultaten (9 tot 14 jaar na de operatie) beschreven van een studie, waarbij patiënten met het *subacromiaal* pijn syndroom een *bursectomie* of een *bursectomie* met een *acromionplastiek* kregen. Naast pijn en schouderfunctie werd er gekeken of er in de loop van de tijd een *rotator cuff* scheur was ontstaan. Uit dit onderzoek bleek dat beide groepen een verbetering hadden in pijn en schouder functie, welke vergelijkbaar waren met den resultaten uit het bestaande *cohortonderzoek*. Er kon dus geen effect van een *acromionplastiek* aangetoond worden. Daarnaast werd er geen verschil gevonden in het percentage patiënten met een *rotator cuff* scheur. Deze resultaten waren vergelijkbaar met onze eerdere resultaten 2.5 jaar na de interventie. In 2018, toonden twee grote *gerandomiseerde* onderzoeken eveneens aan dat een *acromionplastiek* niet leidt tot betere resultaten in de behandeling van een patiënt met chronisch *subacromiaal* pijn syndroom. Deze onderzoeken hebben geleid tot aanpassingen in de richtlijnen wereldwijd. Momenteel is het advies van de Nederlandse Orthopaedische Vereniging om een *acromionplastiek* niet als standaardbehandeling te verrichten voor het *subacromiaal* pijn syndroom.

## BIOMECHANICA EN KINEMATICA IN PATIËNTEN MET HET SUBACROMIAAL PIJN SYNDROOM

In **hoofdstuk 3** wordt de spieractiviteit en de *kinematica* vergeleken tussen patiënten met het *subacromiaal* pijn syndroom en *asymptomatische* proefpersonen. Spieractiviteit werd uitgedrukt als ratio tussen *agonistische* en *antagonistische* activiteit. In patiënten met het *subacromiaal* pijn syndroom was er relatief minder *antagonistische* activiteit van de *teres major* dan in *asymptomatische* proefpersonen. Tijdens een aparte bewegingsregistratie vonden wij een lager aandeel *glenohumerale elevatie* en hoger aandeel *scapulothoracale*

*laterorotatie* in de totale *thoracohumerale elevatie* van de arm. Daarnaast was er minder *glenohumerale exorotatie* tijdens *elevatie* van de arm.

Om deze resultaten te duiden is het belangrijk om de functie van de *teres major* te kennen. De trekrichting van de *teres major* werkt primair als *adductor* werkt. *Biomechanische* studies laten zien dat de *teres major* ook een *caudaal gericht moment* kan leveren op de *humerus*. De *teres major* heeft daarom ook een stabiliserende rol om *translaties* in het *glenohumerale* gewricht te voorkomen.

Op basis hiervan is onze hypothese over de relatie tussen schouder-stabilisatie en het *subacromiaal* pijn syndroom ontwikkeld. Minder *antagonistische* activiteit van de *teres major* betekent dat er een lagere activiteit van de *teres major* wordt gevonden tijdens het uitvoeren van krachten die *thoracohumerale elevatie* van de arm veroorzaken. Dit verlies aan kracht van de *teres major* leidt tot een verminderde schouder-stabilisatie, waardoor er meer *translaties* kunnen optreden. Het gevolg kan een dynamische verkleining van de *subacromiale* ruimte zijn. Tevens verklaart deze hypothese dat *glenohumerale elevatie* minder bijdraagt aan de totale *thoracohumerale elevatie*. Een minder stabiel centrum van rotatie in het *glenohumeraal* gewricht bij patiënten kan resulteren in compensatoire *scapulothoracale laterorotatie*. Eerder onderzoek heeft ook aangetoond dat *glenohumerale exorotatie* de *subacromiale* ruimte vergroot. Indien een patiënt zijn arm minder zal exoroteren in het *glenohumerale* gewricht, zal de *subacromiale* ruimte dynamisch kleiner zijn en wordt het contactoppervlak met de *subacromiale* structuren groter. Ook kan de verminderde *exorotatie* een gevolg zijn van een chronische *subacromiale* ontsteking met verlittekening van de slijmbeurs waardoor de *glenohumerale* mobiliteit vermindert. De bevindingen in dit hoofdstuk duiden op dynamische factoren die een rol kunnen spelen in het *subacromiaal* pijn syndroom.

In **hoofdstuk 4** onderzochten wij of er sprake is van asymmetrie in het *scapulothoracale* bewegingspatroon bij patiënten met het *subacromiaal* pijn syndroom. In de literatuur worden er verschillen tussen de aangedane en niet-aangedane schouder gevonden. Deze verschillen in *kinematica* kunnen optreden als gevolg van pijn, maar het bewegingspatroon zou ook bij kunnen dragen aan het ontwikkelen van pijn. Daarom onderzochten wij door middel van een experimentele studie wat de gevolgen zijn van een *subacromiale* infiltratie met pijnstilling (met het middel “lidocaïne”) op de *kinematica* in de aangedane schouder van patiënten met het *subacromiale* pijn syndroom. In deze studie vonden wij meer *scapulothoracale interne rotatie* in patiënten met het *subacromiaal* pijn syndroom, maar vonden wij geen verschil in *scapulothoracale laterorotatie* en *scapulothoracale posterieure kanteling*. In tegenstelling tot onze verwachting werd het asymmetrische *scapulothoracale* bewegingspatroon niet symmetrisch na een *subacromiale* infiltratie, maar werd het zelfs nog meer afwijkend ten opzichte van de niet-aangedane zijde. Na infiltratie werd er meer *scapulothoracale interne rotatie* en minder *scapulothoracale posterieure kanteling* gevonden. Dit bewegingspatroon verkleint de *subacromiale* ruimte en lijkt daarom eerder ongunstig



bij patiënten met *subacromiale* pijn. Een verklaring zou kunnen zijn dat pijn eerder een protectief effect heeft dan dat pijn bijdraagt aan een afwijkend bewegingspatroon.

## BIOMECHANICA EN KINEMATICA BIJ EEN ROTATOR CUFF SCHEUR

In **hoofdstuk 5** wordt een verband gezocht tussen de grootte van een *rotator cuff* scheur, als maat voor de anatomische schade die aanwezig is in de schouder, en de *kinematica*. We weten uit computersimulaties en onderzoek op kadavers dat de *infraspinatus* belangrijk is voor de *glenohumerale* stabiliteit. Een insufficiënte *infraspinatus* kan leiden tot *craniale translatie* van de *humerus*, waardoor er geen stabiel rotatiepunt meer is voor beweging in het *glenohumerale* gewricht. Bij patiënten met schouderklachten was nog nooit aangetoond dat de grootte van de *rotator cuff* scheur geassocieerd is met de *kinematica*. Uit ons onderzoek blijkt dat patiënten met een zeer grote *rotator cuff* scheur (waarbij zowel de *supraspinatus* pees als de *infraspinatus* pees gescheurd zijn) minder *glenohumerale elevatie* hebben dan patiënten zonder scheur of met een kleinere *supraspinatus* scheur. Gelijktijdig wordt er een vergelijkbare toename van de *scapulothoracale laterorotatie* gezien in de patiënten met een zeer grote *rotator cuff* scheur. Vanwege de associatie tussen de grootte van de *rotator cuff* scheur en de *kinematica*, heeft kwantitatieve bewegingsregistratie objectieve diagnostische waarde.

In **hoofdstuk 6** wordt aangetoond dat er een verband bestaat tussen de aanwezigheid van een *rotator cuff* scheur en de hoeveelheid *atrofie* van de andere intacte spieren in de schouder. *Atrofie* werd gemeten door middel van het meten van de dwarsdoorsnede op MRI's van patiënten met klachten aan de schouder. Gemiddeld 3 jaar na de eerste MRI hadden de patiënten een tweede MRI-onderzoek ondergaan. De dwarsdoorsnede meting werd gebruikt als afgeleide van spiervolume. Gebruikelijk is dat het spiervolume boven de 35 jaar in de schouder geleidelijk aan afneemt. Echter, patiënten met een *rotator cuff* scheur hadden een minder grote achteruitgang in spiervolume (i.e. *teres minor* en *deltoideus*) dan patiënten waarbij de gehele *rotator cuff* nog intact was. Bij sommige patiënten met een gescheurde *supraspinatus* pees werd zelfs een toename van de spier dwarsdoorsnede gezien. De associatie tussen een gescheurde *supraspinatus* pees en de dwarsdoorsnede meting van de spieren was het grootst in patiënten onder de 50 jaar. Met dit onderzoek werd indirect het effect van een gescheurde *supraspinatus* spier voor het krachtenspel in de schouder beschreven. Volgens de resultaten van eerder *biomechanisch* onderzoek met computermodellen zouden deze *teres minor* en de *deltoideus* meer krachten moeten leveren indien er een scheur in de *supraspinatus* pees aanwezig is. Dit onderzoek kan verklaren waardoor patiënten met een groter spiervolume van de *teres minor* betere functionele resultaten hebben bij een massale *rotator cuff* scheur of na een omgekeerde schouder prothese.

## KINEMATISCHE EN KLINISCHE UITKOMSTEN NA EEN OPERATIE

In **hoofdstuk 7** wordt de *kinematica* van de schouder beschreven vóór en nadat een scheur in de *rotator cuff* chirurgisch is hersteld. Tevens wordt deze *kinematica* vergeleken met de bewegingen van de niet aangedane schouder. Na herstel van de *rotator cuff* is er een toename in de *glenohumerale elevatie* en een afname in de *scapulothoracale laterorotatie*. De *kinematica* na de operatie is beter vergelijkbaar met de manier van bewegen van de niet aangedane schouder. Terwijl de schouderfunctie na een herstel van de *rotator cuff* doorgaans met *semi-kwantitatieve* methoden wordt onderzocht, worden in dit hoofdstuk voor het eerst kwantitatieve methoden gebruikt om de veranderingen in de *kinematica* en range of motion na een herstel van de *rotator cuff* aan te tonen.

In **hoofdstuk 8** worden de resultaten van een operatie, waarbij het verloop van een pees (de *teres major* of de *latissimus dorsi*) wordt verplaatst, beschreven ter behandeling van een grote *rotator cuff* scheur. Indien het technisch niet meer mogelijk is om de *rotator cuff* chirurgisch te herstellen en het plaatsen van een prothese nog wordt ontraden (dus niet geïndiceerd is), bestaat er een indicatie voor het verplaatsen van de spier (ook wel “transpositie” genoemd). Het doel van de spierverplaatsing is om de schouderfunctie te verbeteren door zowel een effect op het heffen van de arm als een effect op de *exorotatie*. Deze *exorotatie* is belangrijk om de arm naar het hoofd en de mond te kunnen brengen of om de haren te kammen. Tussen 2003 en 2007 had de *teres major* transpositie de voorkeur in het Leids Universitair Medisch Centrum, van 2007 tot 2010 was de *latissimus dorsi* transpositie de eerste keuze. In dit hoofdstuk beschreven wij de resultaten van de behandeling gemiddeld 10 jaar na een *teres major* transpositie en gemiddeld 6 jaar na een *latissimus dorsi* transpositie. Terwijl de *latissimus dorsi* transpositie tegenwoordig vaker wordt toegepast en het resultaat van de operatie vaker is onderzocht, is onze studie de eerste studie die de lange termijn resultaten van de *teres major* transpositie laat zien. Patiënten na een *teres major* transpositie hadden op de lange termijn nog steeds een vermindering van pijn en verbetering van functie ten opzichte van voor de operatie. Ook bij patiënten na een *latissimus dorsi* transpositie werd nog steeds een vermindering van pijn en verbetering van functie gevonden. Momenteel is het de vraag welke van deze twee spieren het best gebruikt kan worden voor een spier verplaatsende operatie (i.e. transpositie). De *teres major* heeft als *bio-mechanisch* voordeel dat deze spier na de transpositie een vergelijkbaar anatomisch beloop krijgt (namelijk van de *scapula* naar de *humerus*) als de gescheurde *rotator cuff* spier. Onze resultaten laten zien dat de *teres major* transpositie een alternatief is voor de *latissimus dorsi* transpositie. Inmiddels is er een *gerandomiseerd* onderzoek opgezet om te onderzoeken welke van de twee operaties de beste biomechanische, kinematische en klinische resultaten geeft.

In **hoofdstuk 9** wordt een samenvatting van alle resultaten gegeven en wordt bediscussieerd wat deze resultaten voor de patiënt met schouderklachten in de toekomst kunnen betekenen. De belangrijkste conclusies uit het onderzoek worden herhaald. Tot slot wordt de manier waarop toekomstig onderzoek bij zou kunnen dragen aan onze kennis over het *subacromiaal* pijn syndroom uiteengezet.

## VERKLARENDE WOORDENLIJST

*Acromion*: Deel van het schouderblad dat het schouderdak vorm.

*Acromionplastiek*: Een orthopedische operatie waarbij de onder en voorzijde van het schouderdak (i.e. *acromion*) deels wordt verwijderd.

*Adductor (schouder)*: Een spier die een kracht uitoefent op de bovenarm zodat de arm naar het lichaam toe beweegt.

*Agonist*: Een spier die met een beweging de grootste kracht levert om de beweging te maken door samen te trekken. Antoniem van *antagonist*.

*Antagonist*: Een spier die in de beweging een tegenovergestelde werking heeft als de *agonist*. Antoniem van *agonist*.

*Asymptomatisch*: Een persoon zonder symptomen van een ziekte.

*Atrofie*: Hiermee wordt de afname in de omvang van weefsel bedoeld, in dit geval de afname in spiervolume.

*Biomechanica (schouder)*: Het toepassen van natuurkundige mechanica bij de studie naar de structuur, vorm en functie van de bewegingen in de schouder.

*Bursectomie*: Operatie waarbij de slijmbeurs (i.e. bursa) verwijderd wordt.

*Caudaal*: In het Latijn betekent cauda “staart”. In de anatomie duidt het de richting van de voeten aan (i.e. omlaag).

*Cohortonderzoek*: Dit is een methode van onderzoek waarbij een groep mensen worden gevolgd in de loop van de tijd. Alle mensen die voldoen aan vooraf gedefinieerde eigenschappen worden meegenomen. Problemen die zich voordoen wanneer het effect van een behandeling wordt onderzocht zijn onder andere onwillekeurige selectie en het natuurlijk beloop van een ziekte. Immers, de gevolgen van een ziekte verandert met de tijd (bijvoorbeeld de meeste verkoudheden genezen zonder behandeling). Daardoor is het effect van een behandeling lastig te meten.

*Craniaal*: In het Latijn betekent craniaal “de schedel”. In de anatomie duidt het de richting van het hoofd aan (i.e. omhoog).

*Degeneratief*: Een proces van *degeneratie* duidt een geleidelijke achteruitgang van functie of structuur in de loop van de jaren aan.

*Deltoideus*: De grote driedelige spier en de spier die de meeste krachten levert om de arm in het *glenohumerale* gewricht te heffen.

*Exorotatie*: Met de bovenarm naast het lichaam, draait de bovenarm om zijn lengteas van het lichaam af. In deze positie draait de arm naar “buiten”. Deze term wordt in de orthopedische praktijk gebruikt.

*Generaliseerbaarheid*: De mate waarin de steekproef van de studie ook geldig is voor de algehele populatie.

*Glenohumeraal*: Het gewricht tussen schouderblad en de bovenarm. De naam is afgeleid van het gewrichtsoppervlak van het schouderblad (i.e. *glenoid*) en de bovenarm (i.e. *humerus*).

*Glenohumerale elevatie*: Een term die gebruikt wordt om de beweging in de schouder te beschrijven. Om de stand tussen twee botdelen te beschrijven wordt om elk bot een coördinatensysteem gedefinieerd. In dit geval tussen de *scapula* en de *humerus*. De *Glenohumerale elevatie* geeft de rotatie om een as weer waardoor de arm kan worden geheven, terwijl de positie van de *scapula* gelijk blijft.

*Glenohumerale exorotatie*: Een term die gebruikt wordt om de beweging in de schouder te beschrijven. Om de stand tussen twee botdelen te beschrijven wordt om elk bot een coördinatensysteem gedefinieerd. In dit geval tussen de *scapula* en de *humerus*. *Glenohumerale exorotatie* geeft de draaiing om de lengteas aan. De draaiing is van het lichaam af, terwijl de positie van de *scapula* gelijk blijft. De beweging vindt plaats om de lengteas van de *humerus* welke loopt van de schouder richting het ellebooggewricht.

*Humerus*: de bovenarm.

*Infraspinatus*: De *musculus infraspinatus* is één van de vier spieren van de *rotator cuff* en hecht aan de boven-achterzijde van de bovenarm aan. Deze spier wordt verantwoordelijk gehouden voor de *exorotatie* van de schouder.

*Impingement*: Hiermee wordt inklemming van anatomische structuren onder het schouderdak bedoeld waardoor excessieve wrijving onder het *acromion* zou ontstaan. Aangezien het bewijs voor deze wrijving beperkt is, is deze term verouderd en wordt er tegenwoordig in Nederland niet meer gesproken over het *subacromiaal impingement* syndroom.

*Kinematica (schouder)*: De *kinematica* is een onderdeel van de *biomechanica* waarbij gekeken wordt naar de bewegingen zonder het bestuderen van onder andere krachten en momenten.

*Latissimus dorsi*: De *latissimus dorsi* is de grote brede rugspier. De spier hecht via een peesblad aan op de onderzijde van de ruggenwervels en aan de andere zijde hecht hij aan op de bovenarm (i.e. *humerus*).

*Moment*: Een *moment* is een term uit de mechanica, waarbij het rotatie-effect van een kracht op een object wordt aangeduid.

*Musculoskeletaal*: Verwijst naar de spieren en botten.

*Randomiseren*: Dit is een experimentele onderzoeksmethode die wordt gebruikt in *cohortonderzoek* waarbij de effectiviteit van twee of meer behandelingen worden vergeleken (e.g. medicatie of chirurgische behandelingen). Bij *randomisatie* worden patiënten volstrekt willekeurig op basis van het lot verdeeld over verschillende groepen. Op deze manier probeert de onderzoeker de selectie van patiënten te voorkomen. Onwillekeurige selectie is in wetenschappelijk onderzoek een probleem omdat het dan onzeker is of het verschil in uitkomst gerelateerd is aan de te onderzoeken behandeling of aan de onwillekeurige selectie. Immers, bij onwillekeurige selectie kan het verschil in uitkomst ook veroorzaakt worden door bepaalde eigenschappen die de ene groep wel heeft, maar de andere groep niet.

*Rotator cuff*: De *rotator cuff* wordt gevormd door vier spieren en omsluiten de kop van de bovenarm (i.e. *humerus*) in de schouder. De *rotator cuff* bestaat uit de pezen van de

subscapularis, *supraspinatus*, *infraspinatus* en *teres minor*. Al deze spieren “ontspringen” op het schouderblad en hechten aan op de bovenarm.

*Scapula*: Het schouderblad.

*Scapula dyskinesie*: “Elke afwijking van een normaal *scapulothoracaal* bewegingspatroon”. In de dagelijkse praktijk van de orthopedie wordt doorgaans bij een asymmetrie van *scapulothoracale* bewegingen gesproken over *scapula* dyskinesie.

*Scapulothoracaal*: Hiermee wordt de relatie tussen het schouderblad (i.e. *scapula*) en de borstholte (i.e. thorax) aangeduid.

*Scapulothoracale interne rotatie*: Een term die gebruikt wordt om de beweging in de schouder te beschrijven. Om de stand tussen twee botdelen te beschrijven wordt om elk bot een coördinatensysteem gedefinieerd. In dit geval tussen de *scapula* en de borstholte (i.e. thorax). De beweging vindt plaats om de as die in staande positie (ongeveer) verticaal door de *scapula* loopt. Bij deze beweging vindt om deze as beweging naar het lichaam toe plaats, terwijl de positie van de thorax gelijk blijft. Een ander woord voor *scapulothoracale interne rotatie* is protractie.

*Scapulothoracale laterorotatie*: Een term die gebruikt wordt om de beweging in de schouder te beschrijven. Om de stand tussen twee botdelen te beschrijven wordt om elk bot een coördinatensysteem gedefinieerd. In dit geval tussen de *scapula* en de borstholte (i.e. thorax). De beweging vindt plaats om de as die in staande positie (ongeveer) horizontaal van achteren naar voren loopt. Bij deze beweging vindt er om deze as beweging plaats richting het hoofdeinde, terwijl de positie van de thorax gelijk blijft. Een ander woord voor *scapulothoracale laterorotatie* is “upward rotatie”.

*Scapulothoracale posterieure kanteling*: Deze kanteling wordt ook posterieure tilt genoemd. Een term die gebruikt wordt om de beweging in de schouder te beschrijven. Om de stand tussen twee botdelen te beschrijven wordt om elk bot een coördinatensysteem gedefinieerd. In dit geval tussen de *scapula* en de borstholte (i.e. thorax). De beweging vindt plaats om de as die in staande positie (ongeveer) horizontaal van links naar rechts loopt. Bij deze beweging vindt om deze as een naar achteren (posterieur) gerichte draaibeweging plaats, terwijl de positie van de thorax gelijk blijft.

*Semi-kwantitatief*: Dit duidt op eigenschap van de methode waarmee gemeten wordt. Een kwantitatieve uitkomst geeft weer dat de uitkomst gemeten wordt in absolute en min of meer continue aantallen. *Semi-kwantitatieve* uitkomsten geven een benadering van de aantallen. De aantallen kunnen worden weergegeven met intervallen en zijn de uitkomsten niet continue.

*Subacromiaal*: Duidt een plek aan welke onder het schouderdak (i.e. *acromion*) gelegen is.

*Subacromiaal pijn syndroom*: Dit is een schouderaandoening waarbij verondersteld wordt dat de schouderpijn afkomstig is vanuit de *subacromiale* weefsels. Verschillende radiologische afwijkingen worden gevonden bij dit syndroom zoals een slijmbeursontsteking (i.e. bursitis) of een peesontsteking (i.e. tendinitis). Deze aandoening heette voorheen het

subacromiaal impingement syndroom omdat men dacht dat excessieve wrijving de oorzaak van de pijn was.

*Supraspinatus*: De musculus *supraspinatus* is één van de vier spieren van de *rotator cuff* en hecht aan bovenop de *humerus*. De spier draagt bij aan het heffen van de bovenarm.

*Tendinitis*: Ontsteking van een pees.

*Teres major*: De musculus *teres major* is de grote ronde armspier aan de achterkant van de schouder. De spier hecht aan op het schouderblad en de bovenarm.

*Teres minor*: De musculus *teres minor* is één van de vier spieren van de *rotator cuff* en hecht aan op de achter-onderzijde van de *humerus*.

*Thoracohumerale elevatie*: Een term die gebruikt wordt om de beweging in de schouder te beschrijven. Om de stand tussen twee botdelen te beschrijven wordt om elk bot een coördinatensysteem gedefinieerd. In dit geval tussen de *humerus* en de borstholte (i.e. thorax). Tijdens deze beweging wordt de arm geheven (i.e. elevatie).

*Translatie*: Een verplaatsing van een object in de ruimte. Alle punten van het object hebben dezelfde verplaatsing ondergaan, waardoor de oriëntatie van het object in de ruimte behouden blijft. Indien ook de oriëntatie verandert, vindt er een rotatiebeweging plaats.

