

Cover Page



Universiteit Leiden



The handle <http://hdl.handle.net/1887/33311> holds various files of this Leiden University dissertation

Author: Stegeman, Sylvia Alexandra

Title: Unsolved issues in diagnostics and treatment decisions for clavicular fractures

Issue Date: 2015-06-30

CHAPTER 12

Nederlandse samenvatting
(Dutch summary)

NEDERLANDSE SAMENVATTING (DUTCH SUMMARY)

Met een incidentie van 29 tot 80 per 100 000 mensen per jaar is de claviculafractuur één van de meest voorkomende fracturen van de schouder. In ongeveer 70% van de gevallen is de fractuur gelokaliseerd in de midschacht van de clavicula en een kleine 30% in het buitenste laterale gedeelte van de clavicula. In zeldzame gevallen bevindt de fractuur zich in het mediale deel bij het sternum. Een fractuur in ieder van deze delen heeft consequenties voor de positie van de clavicula ten opzichte van de scapula, humerus en de aanliggende spieren. Deze verandering van positie kan worden veroorzaakt door dislocatie of comminutie van de fractuurfragmenten en de daardoor veroorzaakte verkorting. Deze fractuurkarakteristieken kunnen echter niet alleen leiden tot verkorting van de clavicula na consolidatie, maar ook tot het getordeerd consolideren van de fractuurfragmenten (mal-union) of zelfs tot het niet consolideren van de fractuur (non-union), en zijn daarom van belang bij de behandelkeuze. Een verkorte, getordeerde of niet geconsolideerde clavicula kan mogelijk leiden tot functieverlies van de schouder en arm.

Dit proefschrift is opgedeeld in drie delen. Het eerste deel gaat over de diagnostische aspecten bij het beoordelen van een claviculafractuur (hoofdstuk 2 t/m 4). De klinische uitkomsten van de behandeling van claviculafracturen worden behandeld in het tweede deel van dit proefschrift (hoofdstuk 5 t/m 8). Het derde deel gaat in op de biomechanische aspecten van de schouder na een gedислоceerde midschacht claviculafractuur (hoofdstuk 9). In hoofdstuk 10 worden de resultaten van dit proefschrift bediscussieerd.

Diagnostische aspecten

Hoofdstuk 2 beschrijft een online vragenlijst waarin de betrouwbaarheid van de Robinson classificatie van midschacht claviculafracturen is bestudeerd door het achtereenvolgens tonen van een anteroposterieure (AP) en 30-graden röntgenopname van gedислоceerde comminutieve claviculafracturen. Aan dit onderzoek deden 102 chirurgen en 52 radiologen mee. De intra- en interbeoordelaar overeenstemming voor de Robinson classificatie nam significant toe na het tonen van de 30-graden opname ten opzichte van de AP opname. Daarnaast hadden de radiologen een significant hogere intra- en interbeoordelaar

overeenstemming dan de chirurgen na het beoordelen van beide opnamen. Het is daarom aan te bevelen om voor de classificatie van claviculafracturen altijd een AP en een 30-graden opname te maken. Tevens bevelen we aan om de Robinson classificatie standaard op te nemen in de radiologieverslagen.

Eén van de parameters die gebruikt wordt om een keuze voor behandeling te maken is de verkorting van de clavicula. Claviculafracturen met veel verkorting worden vaak geopereerd vanwege mogelijk slechte functionele uitkomsten. Deze verkorting wordt gemeten op AP (panorama) opnamen. Het is echter de vraag hoe accuraat deze radiologische metingen zijn. Deze onnauwkeurigheid kan veroorzaakt worden door projectiefouten doordat de röntgenstralen, vanwege de retractie en vorm van de clavicula, niet altijd loodrecht geprojecteerd worden op de clavicula. In **hoofdstuk 3** worden de radiologische metingen vergeleken met driedimensionale metingen. Twee onderzoekers hebben de lengte en verkorting van de clavicula van 32 patiënten na consolidatie gemeten op trauma AP opnamen en AP panorama opnamen. De overeenkomst tussen beide onderzoekers voor de metingen van lengte en verkorting op de opnamen was bijna perfect (Intra-class correlatie coëfficiënt [ICC]>0,90). Substantiële verschillen werden wel gevonden op de Bland-Altman plot tussen de lengtemetingen verricht op de panorama en de driedimensionale opnamen, waarbij de clavicula op de röntgenopnamen tot 37 mm langer of 34 mm korter werden gemeten dan met driedimensionale metingen. Het kan dus zijn dat deze metingen op de röntgenopnamen niet de werkelijke lengte van de clavicula weergeven. Het gebruik van proportionele verkorting is daarom aanbevolen als een alternatieve, meer accurate maat om de verkorting van de clavicula te meten. Tevens corrigeert deze methode voor inter-individuele variatie in clavicula lengte. Deze parameter werd de “Clavicular Shortening Index (CSI)” genoemd.

De toegevoegde waarde van de 30-graden caudocephale opname op de keuze van behandeling van gedислоceerde en comminutieve midschacht claviculafracturen wordt besproken in **hoofdstuk 4**. Deze studie is gebaseerd op de vragenlijsten besproken in hoofdstuk 2. De 102 chirurgen die de vragenlijst hadden ingevuld, baseerden eerst hun behandelkeuze op de AP opnamen. Vervolgens werd de bijbehorende 30-graden opname getoond waarna opnieuw een behandelkeuze werd bepaald. De keuze voor een bepaalde behandeling veranderde in 24% van de gevallen (95%-Betrouwbaarheidsinterval [BI]: 20,5 – 27,8), waarvan in de meeste

gevallen van conservatief naar operatief, na het tonen van de 30-graden opname. De resultaten laten zien dat het toevoegen van de 30-graden caudocephale opname aan de standaard AP opname kan leiden tot een verandering in de behandelkeuze en de diagnostische work-up van claviculafracturen zou moeten bestaan uit röntgenopnamen in twee richtingen.

Behandeling

Distale claviculafracturen kunnen worden onderverdeeld op basis van de Neer classificatie. De Neer type-II claviculafracturen zijn instabiele fracturen, omdat hierbij de verbinding tussen het coracoclaviculaire ligament complex en de clavicula is verbroken. Bij deze fracturen is het distale ossale deel en het acromioclaviculaire gewricht wel intact. Deze fracturen worden standaard geopereerd vanwege het hoge percentage aan non-union (>20%). **Hoofdstuk 5** beschrijft een meta-analyse van de literatuur over verschillende chirurgische operatietechnieken voor deze fracturen. In totaal werden 21 onderzoeken geïnccludeerd, waarvan er 8 prospectief en 13 retrospectieve cohort onderzoeken waren met in totaal 350 patiënten. De studies beschreven vier chirurgische technieken: haakplaatfixatie, plaatfixatie, intramedullaire fixatie (pennen) en cerclage. In 98% van de patiënten werd volledige consolidatie na chirurgische behandeling bereikt. De tijd tot consolidatie was gemiddeld 10 weken langer voor haakplaatfixatie dan voor intramedullaire fixatie ($p=0.02$). Er werden geen statistisch significante verschillen tussen de functionele uitkomsten van de chirurgische technieken gevonden. Haakplaatfixatie was echter geassocieerd met 11-voudig verhoogd risico op grote complicaties vergeleken met intramedullaire fixatie en zelfs een 24-voudig verhoogd risico ten opzichte van cerclage. In het belang van de patiënt heeft een fixatieprocedure met een laag aantal complicaties de voorkeur, zoals intramedullaire fixatie of plaatfixatie.

In **hoofdstuk 6** wordt de keuze van behandeling voor midschacht claviculafracturen besproken gebaseerd op de resultaten van de online vragenlijst gehouden onder Nederlandse traumachirurgen en orthopeden. Er was geen consensus tussen de chirurgen met betrekking tot de keuze van behandeling. De 102 respondenten kozen vaker voor de conservatieve behandeling bij gedислоceerde fracturen dan bij comminutieve fracturen (Odds Ratio [OR] 3,24; 95%-BI: 2,55 –

4,12). Daarnaast werd vaker voor hoekstabiele plaatfixatie gekozen bij comminutieve dan bij gedислоceerde fracturen ten opzichte van de overige mogelijkheden (OR 1,50; 95%-BI: 1,17 – 1,19). Er waren geen statistisch significante verschillen tussen de respondenten wat betreft achtergrond en ervaring. Dit gebrek aan overeenstemming tussen de verschillende professionals vraagt om evidence-based richtlijnen.

Hoofdstuk 7 beschrijft een retrospectieve studie die werd uitgevoerd om de invloed van fractuurtype, traumamechanisme, leeftijd en geslacht op de primaire behandelkeuze te bepalen. Een hogere leeftijd was gecorreleerd met comminutieve en gedислоceerde fracturen. Veel verkorting (>20mm) werd geïdentificeerd als de voornaamste reden voor primair operatieve behandeling, waarbij dislocatie en fractuurclassificatie minder relevant bleken te zijn. Operatieve behandeling kwam door de jaren heen steeds vaker voor met 5% in 2006 en 44% in 2009. Dit kon niet verklaard worden door een stijging van het aantal complexe fracturen, door leeftijd of door traumamechanisme.

In **hoofdstuk 8** wordt de rationale en het protocol van een prospectieve multicenter gerandomiseerde gecontroleerde trial beschreven, waarin patiënten met een gedислоceerde midschacht claviculafractuur worden gerandomiseerd tussen conservatieve behandeling met een sling en operatieve behandeling met plaatfixatie. Beide groepen worden vergeleken wat betreft consolidatie en functionele uitkomsten. De trial zal level-1 bewijs leveren voor de optimale behandeling van midschacht claviculafracturen en zal in combinatie met de resultaten van al gepubliceerde trials bijdragen aan de ontwikkeling van evidence-based richtlijnen.

Biomechanica

Een van de meest intrigerende vragen in onderzoek naar claviculafracturen is of verkorting van de clavicula na een fractuur zal leiden tot verslechtering van functionele uitkomsten door het optreden van veranderingen in de schouderketen. In **hoofdstuk 9** onderzochten we deze vraag. In totaal werden 32 voormalig patiënten met een 1 tot 5 jaar oude geconsolideerde claviculafractuur onderzocht op de polikliniek. De scapula rotaties in rust en gedurende anteflexie en abductie

van de arm, de kracht van beide armen en de maximale bovenarmsbewegingen werden genoteerd. De gemiddelde *CSI* in deze patiëntengroep was 12,9% (Standaard Deviatie [SD] 7,8). De scapula protractie van de aangedane schouders was in rust 4,4 graden (95%-BI: 0,0 – 8,9) groter dan die van de contralaterale schouder. Tijdens de abductie beweging van de schouder werd er meer protractie (4,4 graden; 95%-BI: 3,6 – 5,2), meer laterale rotatie (2,4 graden; 95%-BI: 2,0 – 2,8) en minder achterwaartse kanteling van de scapula (-1,9 graden; 95%-BI: -2,9 – -1,2) gevonden voor de aangedane schouders. De scapula rotaties waren gedurende de anteflexie beweging van de humerus statistisch significant verschillend voor de aangedane schouders ten opzichte van de controle schouders. Er werd meer protractie (3,8 graden; 95%-CI: 3,1 – 4,5), meer laterale rotatie (1,3 graden; 95%-CI: 0,6 – 1,9) en minder achterwaartse kanteling van de scapula (-1,0 graden; -1,7 – -0,4) gevonden. De proportionele verkorting van de clavicula was niet geassocieerd met de veranderde scapulohumerale kinematica. De controle en aangedane schouders verschilden onderling niet in kracht. Uit deze resultaten concludeerden wij dat hoewel de scapulohumerale kinematica van de aangedane schouder verschilde ten opzichte van de controle schouder, dit niet heeft geleid tot relevante veranderingen in de functionele uitkomst. Bovengenoemde veranderde scapulohumerale kinematica kon niet worden gerelateerd aan de verkorting van de clavicula.

Discussie

In **hoofdstuk 10** worden de resultaten van de studies uit dit proefschrift bediscussieerd en worden conclusies getrokken. Uit de bevindingen van het eerste deel over diagnostische aspecten blijkt het belang van radiologische opnamen in verschillende richtingen voor behandelkeuze en het beoordelen van de fractuurkarakteristieken voor de classificatie. De accuraatheid van de verkorting en lengtemetingen op röntgenopnamen is echter discutabel. Om deze onnauwkeurigheid te ondervangen en rekening te houden met de inter- en intra-individuele variatie in lengte van de clavicula, hebben we de “Clavicular Shortening Index (*CSI*)” geïntroduceerd. Deze index is gebaseerd op de initiële lengte van de gefractureerde clavicula en geeft de proportionele verkorting weer. Verkorting van de clavicula werd aangemerkt als de belangrijkste reden voor operatieve behandeling, waarschijnlijk omdat het in verband

gebracht werd met mogelijke dysfunctionele uitkomsten. Echter in ons onderzoek naar de biomechanica na een geconsolideerde claviculafractuur werd deze aanname niet bevestigd. De aanwezigheid van een geconsolideerde claviculafractuur leidde niet tot klinisch relevante veranderingen in de scapula kinematica en functionele uitkomsten. Verkorting van de clavicula lijkt daarom geen op zichzelf staande reden voor operatieve behandeling.

Meer kwalitatief hoogstaand onderzoek is nodig om voor zowel de laterale als de midschacht claviculafracturen de complicaties van operatieve behandeling op de langer termijn te beoordelen. De risico's op complicaties na operatieve behandeling en de risico's op non-union moeten tegen elkaar afgewogen worden. Evidence-based richtlijnen moeten worden ontwikkeld op basis van een bondig classificatiesysteem waarin de fractuurkarakteristieken zijn beschreven. De toekomstige resultaten van de Sleutel-TRIAL zullen zeer waarschijnlijk bijdragen aan de ontwikkeling van deze richtlijnen.

