

## **Casuïstiek**

### **Fixatie van traumatische sternumfracturen, casuïstiek en bespreking van de literatuur: “Railroading the sternum”**

E. Borsboom, J.A. Halm, T. Hagens, O.J.F. van Waes

Erasmus MC, Rotterdam, afdeling Heelkunde-Traumatologie

Correspondentieadres:

O.J.F. van Waes, traumachirurg

Erasmus MC, afdeling Heelkunde-Traumatologie

Kamer H-822k

Postbus 2040, 3000 CA Rotterdam, Nederland

Tel: 010 7031050

Fax: 010 7032396

## **Samenvatting**

Traumatische sternumfracturen komen vaker voor door een toename van motorongevallen en na het introduceren van de autogordel. Meer dan 95% van de sternumfracturen wordt conservatief behandeld. Indicaties om te opereren, beste moment van opereren en operatietechniek zijn allen nog niet gestandaardiseerd. In dit artikel beschrijven wij twee patiënten met een traumatische sternumfractuur waarbij gekozen is voor plaatfixatie. We bespreken de manier waarop dit is gedaan, de indicaties die kunnen leiden tot operatie en mogelijke complicaties van een operatie.

## Inleiding

Traumatische sternumfracturen komen in 3-8% van alle patiënten voor na een stomp trauma.<sup>1-2</sup> De incidentie neemt toe door een stijging van het aantal motorongevallen, maar ook het verplichten van de autogordel heeft tot een stijging geresulteerd.<sup>3-4</sup> Een CT scan is een goede keus als aanvullend onderzoek, zowel om ander letsel uit te sluiten als de positie te bepalen van de botfragmenten en de ernst van dislocatie.<sup>5</sup> Meestal kunnen sternumfracturen conservatief behandeld worden, een klein aantal wordt operatief verholpen.<sup>5</sup> Indicaties voor osteosynthese zijn chronische non-union, ernstige pijn met ademhalingsmoeilijkheden en uitgesproken dislocatie van de botfragmenten.<sup>3, 6</sup> Non-union wordt gedefinieerd als een fractuur van het sternum welke langer dan drie maanden bestaat zonder tekenen van consolidatie.<sup>7</sup> Als sternumfracturen niet gestabiliseerd worden bestaat er een risico op pseudoartrose van het sternum, welke kan leiden tot pijn en instabiliteit.<sup>7</sup>

Bij een sternumfractuur moet men alert zijn op myocardcontusie, ruptuur van de trachea of hoofdbronchus, fractuur van de thoracale wervelkolom en letsel van de grote bloedvaten.<sup>2, 8</sup> De chirurgische technieken voor het reduceren (en fixeren) van een gedислоceerde sternumfractuur zijn hyperextensie van de thoracale wervelkolom, draadfixatie of hechtingen en interne fixatie middels plaatosteosynthese.<sup>8</sup>

## Casus 1

Op de Spoedeisende Hulp presenteerde zich een 45-jarige man, doorgestuurd vanuit een ander ziekenhuis nadat hij een zware tak op de borst gekregen had tijdens het snoeien van een boom. Hij had een krakend geluid gehoord ter plaatse van het borstbeen en direct daarna veel pijn gekregen, met name bij de ademhaling. Hij voelde tijdens de ademhaling de delen van het sternum over elkaar heen bewegen. Bij lichamelijk onderzoek zagen wij een man met een oppervlakkige ademhaling en veel pijn. Auscultatie van de longen liet links basaal crepitaties en rechts basaal verminderd ademgeruis horen, saturatie 98% met 4 liter zuurstof. Er was elders reeds een CT thorax vervaardigd waarop wij multiple ribfracturen, longcontusie en een fractuur van het sternum corpus met forse dislocatie van het proximale sternum naar dorsaal en verkorting van 29 mm zagen (Figuur 1). Echografie van het hart toonde geen bijzonderheden.

Open repositie en interne fixatie (ORIF) vond dezelfde avond plaats middels een lengte-insisie van 7 cm ter hoogte van het hematoom en de palpabele zwelling. Na debridement van de sternumfractuur werd de fractuur gereduceerd tot een anatomisch stand. Fixatie vindt plaats middels twee titanium Matrix Rib (Synthes, Zeist) achtgats platen, direct naast elkaar in craniocaudale richting. Vervolgens vond schroeffixatie plaats middels 12 mm schroeven, in drie proximale- en vier distale plaatopeningen (Figuur 2). De boor van de Matrix Rib set is

voor 12 mm schroeven gekalibreerd zodat de kans op overdrilling van het sternum minimaal is. Middels de hoekstabiele osteosynthese en een minimum van drie bicorticale schroeven aan weerszijde van de fractuur werd een belastingsstabiel resultaat bereikt. De operatie verliep ongecompliceerd. Patiënt werd 24 uur na de operatie geheel pijnvrij naar huis ontslagen waarna hij zijn werkzaamheden als hovenier weer snel (twee dagen postoperatief) kon hervatten. Een controlefoto na zes weken follow-up toonde een adequate stand van het sternum met genezing van de fractuur. Poliklinisch werden de hechtingen verwijderd en zes weken na de operatie werd patiënt ontslagen uit verdere follow-up.

## **Casus 2**

Een 48-jarige vrouw presenteerde zich op de Spoedeisende Hulp nadat zij als bestuurder betrokken was bij een kettingbotsing van meerdere automobilisten. Bijrijdster van patiënte is ter plaatse van het ongeval overleden. Patiënte droeg een autogordel ten tijde van het ongeval. Lichamelijk onderzoek liet een vrije ademweg zien met vesiculair ademgeruis over beide longen en een saturatie van 100% bij 15 liter zuurstof. Er was sprake van drukpijn over het sternum. Echografie van het hart toonde geen bijzonderheden. Aanvullend onderzoek toonde multiple ribfracturen aan de linker zijde, een niet gedислоceerde tuberculum majus fractuur links en excoriaties van gelaat en extremiteiten. Verder was er sprake van een dwarse sternumfractuur van het corpus met verkorting van 14 mm en dislocatie van het distale sternum naar dorsaal. In eerste instantie werden alle letsels conservatief behandeld. Ondanks epiduraal anaesthesie was patiënte twee dagen na het trauma nog steeds erg pijnlijk en kon niet goed hoesten of doorzuchten. Zij gaf met name veel pijn aan ter plaatse van de sternumfractuur, met een VAS score van acht. Bij lichamelijk onderzoek werd duidelijk dat de twee losse fragmenten bij iedere ademhaling over elkaar heen schoven. Er werd besloten tot ORIF. Twee Matrix rib plaatjes, achtgats, werden rechtgebogen (Figuur 3), naast elkaar op het sternum geplaatst en gefixeerd middels tweemaal drie schroeven van 12 mm (Figuur 4). De operatie verliep ongecompliceerd. Direct na de operatie was er significante afname van pijn. De VAS pijnscore daalde van acht naar drie punten. Vijf dagen na de operatie kon de epiduraal anaesthesie gestaakt worden. Na twee weken was de wond genezen en werd patiënte ontslagen. Poliklinisch wordt patiënte nog geregeld gezien in verband met schouderproblematiek. Van de sternumfractuur heeft zij na de opname geen pijn meer gehad (follow-up drie maanden). Er bestaat op dit moment geen indicatie om de plaatosteosynthese te verwijderen.

## **Discussie**

### *Geschiedenis*

De documentatie van behandeling van sternumfracturen gaat enkele tientallen jaren terug. De eerste verslaglegging van chirurgische sternumfixatie stamt uit 1943 door McKim waarbij de fragmenten van het sternum met Kirschner draden door de huid heen aan elkaar gefixeerd werden.<sup>9</sup> In 1985 publiceerde Mayba voor het eerst een artikel over plaatfixatie. Met een grote Müller plaat en zes schroeven fixeerte hij een traumatische sternumfractuur die had geresulteerd in een non-union.<sup>10</sup> Meer recentere publicaties laten geen eenduidige mening over plaat- of draadfixatie zien. Al-Qudag stelt in 2006 dat plaatfixatie voordelen heeft vanwege de minimale opening van weke delen weefsel rondom het mediastinum.<sup>8</sup> In 2009 beschrijven Abdul-Rahman et al dat plaatfixatie niet altijd past bij broze comminutieve randen van het bot.<sup>11</sup> Alle fracturen lijken te genezen met zowel plaat- als draadfixatie. Echter het verwijderen van het osteosynthesemateriaal in verband met klachten komt vaker voor bij gebruik van plaatfixatie.<sup>12</sup>

### *Heden*

Draadfixatie van de verticale sternotomie is de standaardbehandeling na open hartchirurgie. Echter de complicaties hiervan zijn het loslaten van de draden, osteomyelitis en non-union. Voor traumatische sternumfracturen waarbij een indicatie is om deze te fixeren wordt in de literatuur meestal gekozen voor plaatfixatie met schroeven.<sup>2, 8, 12</sup> Benadering uitsluitend via anterieur geeft weinig weke delen schade, behoudt van goede bloedvoorziening en vermindering van complicaties voor de longen in vergelijking met de retrosternale benadering.<sup>3</sup> Er zijn veel casus beschreven maar geen gerandomiseerde studies uitgevoerd. Een systematische review van Harston en Roberts brengt een aantal aspecten van sternumfixatie aan het licht over de periode 1990-2010. Bij 76 patiënten met een traumatische sternumfractuur werd fixatie uitgevoerd, waarbij voor plaatfixatie werd gekozen in 52 patiënten en draadfixatie in 24 patiënten. In beide groepen werden geen ernstige complicaties beschreven en het grote deel van de patiënten ging spoedig huiswaarts zonder pijn. De auteurs geven als aanbeveling verlenging en verbetering van de follow-up.<sup>12</sup> In de toekomst zal er onderzoek gedaan moeten worden naar de operatie indicaties, moment van opereren en de beste operatietechnieken. Als deze drie parameters duidelijk zijn kan een standaard ontwikkeld worden voor de behandeling van traumatische sternumfracturen. Mogelijk dat er in de aankomende tien jaar een stijging zal zijn van chirurgische fixatie van sternumfixatie, ter voorkoming van non-union en ten behoeve van pijnbestrijding.

### **Conclusie**

Bij een sternumfractuur kunnen we meestal conservatief blijven. Echter is er een aantal indicaties om voor chirurgische fixatie te kiezen, zoals chronische non-union, ernstige pijn met ademhalingsmoeilijkheden, dislocatie en verkorting van de botfragmenten. Titanium

plaatosteosynthese met materiaal uit de Matrix Rib set lijkt een goede optie voor sternumfixatie waarbij de ribplaatjes door een beperkte lengte-incisie op het sternum gefixeerd worden middels schroeffixatie. De lange termijn complicaties van plaatosteosynthese bij sternumfracturen en de noodzaak tot het eventueel verwijderen van de platen is bij bovenstaande patiënten nog onbekend. Op de korte termijn lijkt sternumfixatie zeer effectief, mits er een goede indicatie gesteld wordt.

## Referenties

1. Athanassiadi K, Gerazounis M, Moustardas M, Metaxas E. Sternal fractures: retrospective analysis of 100 cases. *World J Surg.* Oct 2002;26(10):1243-1246.
2. Chou SS, Sena MJ, Wong MS. Use of SternaLock plating system in acute treatment of unstable traumatic sternal fractures. *Ann Thorac Surg.* Feb 2011;91(2):597-599.
3. Bonney S, Lenczner E, Harvey EJ. Sternal fractures: anterior plating rationale. *J Trauma.* Dec 2004;57(6):1344-1346.
4. Porter RS, Zhao N. Patterns of injury in belted and unbelted individuals presenting to a trauma center after motor vehicle crash: seat belt syndrome revisited. *Ann Emerg Med.* Oct 1998;32(4):418-424.
5. Ciriaco P, Casiraghi M, Negri G, et al. Early surgical repair of isolated traumatic sternal fractures using a cervical plate system. *J Trauma.* Feb 2009;66(2):462-464.
6. Gallo DR, Lett ED, Conner WC. Surgical repair of a chronic traumatic sternal fracture. *Ann Thorac Surg.* Feb 2006;81(2):726-728.
7. Wu LC, Renucci JD, Song DH. Sternal nonunion: a review of current treatments and a new method of rigid fixation. *Ann Plast Surg.* Jan 2005;54(1):55-58.
8. Al-Qudah A. Operative treatment of sternal fractures. *Asian Cardiovasc Thorac Ann.* Oct 2006;14(5):399-401.
9. McKim LH. A method of fixation for fractures of the sternum. *Ann Surg.* 1943;118:158.
10. Mayba, II. Non-union of fractures of the sternum. *J Bone Joint Surg Am.* Sep 1985;67(7):1091-1093.
11. Abdul-Rahman MR, Seong NK, Hee TG, et al. Comminuted sternal fracture -- a sternotomy wire fixation: report of 2 cases. *Heart Surg Forum.* Jun 2009;12(3):E184-186.
12. Harston A, Roberts C. Fixation of sternal fractures: a systematic review. *J Trauma.* Dec 2011;71(6):1875-1879.

Figuur 1: Sternumopname patiënt 1



Figuur 2: Sternumopname post-operatief patiënt 1





Figuur 3: Matrix rib platen (Synthes, Zeist)



Figuur 4: Plaatosteosynthese in situ, patiënte 2

