
Nestabilni prsni koš – konzervativna terapija ali operativna fiksacija?

Flail Chest – conservative therapy or operative fixation?

Anton Crnjac

Oddelek za torakalno kirurgijo

Izvleček

Nestabilni prsni koš, ki nastane zaradi prekinjene kostne kontinuitete prsnega koša, zahteva zaradi kompleksnosti patofizioloških dogajanj hitro in pravilno diagnostiko ter ustrezno zdravljenje.

Osnovno patofiziološko dogajanje pri nestabilnem prsnem košu je dihalna stiska, ki se razvije zaradi obtolčenin pljuč in paradoksnega gibanja prizadetega dela stene prsnega koša. Zdravljenje mora biti usmerjeno predvsem v izboljšanje in podporo dihalni funkciji ter obsega agresivno analgezijo, respiratorno fizioterapijo in selektivno umetno ventilacijo. Mnenja o operativni učvrstitvi nestabilnega prsnega koša so še vedno deljena, saj z njo ni mogoče pomembneje zmanjšati niti umrljivosti niti kasnih posledic.

Abstract

The flail chest occurs after disruption of the skeletal continuity of chest wall and demands because of its pathophysiological complexity rapid and accurate diagnosis and treatment.

Basic pathophysiological mechanism of the flail chest is respiratory distress, which is provoked by pulmonary contusions and paradoxical chest wall motion. The treatment should be pointed to improvement and support of respiratory functions and include aggressive pain control, pulmonary physiotherapy and selective mechanical ventilation. Views about operative fixation of the flail chest are still controversial. Neither mortality rate neither long-term disability are improved after operative fixation.

Uvod

Tope poškodbe prsnega koša so v današnjem času večinoma posledica prometnih nesreč ali različnih padcev z višine. Najpogostejše so udarnine stene prsnega koša ali prelomi posameznih reber, v prometnih nesrečah pa tudi prelomi prsnice (1-5).

Tope poškodbe prsnega koša nastanejo po treh mehanizmih:

- zaradi direktnega udarca v prsni koš;
- zaradi deceleracije in
- zaradi kompresije prsnega koša.

Po prvem mehanizmu najpogosteje nastanejo prelomi reber, pri drugem poškodbe prsni organov (kontuzije pljuč in srca, ruptura aorte), pri tretjem pa sta obsežnim poškodbam stene prsnega koša pogosto pridruženi še ruptura diafragme in srca (1, 4). Za razumevanje vrste in obsega poškodb prsnega koša sta poleg načina njihovega nastanka pomembni še velikost delujoče sile (ločimo visokoenergetske in nizkoenergetske poškodbe) in starost poškodovanca, od katere je pretežno odvisna krhkost kosti in elastičnost prsnega koša.

Hujše poškodbe prsnega koša so redko omejene na prsno steno, ampak so sočasno poškodovani tudi organi v prsnem košu ali drugi organski sistemi (trebušni organi, glava in možgani, dolge kosti udov, hrbtenica in medenica), zaradi katerih so poškodbe prsnega koša združene z visoko smrtnostjo (6-8). Poškodbe prsnega koša so vzrok smrti kar v četrtini primerov smrti zaradi poškodb (1). V 25 % je smrt posledica same poškodbe prsnega koša, v naslednjih 25 % pa pridruženih poškodb ali zapletov povezanih z okvaro prsni organov (3, 9). Posebno hud zaplet poškodbe stene prsnega koša je nestabilni prsni koš, ki se razvije pri 5 % poškodovancev z multiplimi zlomi reber ali poškodbo kostohondralnega stika in zahteva hitro diagnostiko ter zdravljenje (3).

Opredeleitev pojma in patofiziološko dogajanje

Nestabilni prsni koš nastane, ko je prekinjena kostna kontinuiteta stene prsnega koša zaradi enostranskih ali obojestranskih multiplih zlomov reber ali pretgrganja kostohondralnih stikov (2). Energija, ki je potrebna za nastanek takšnih poškodb, je odvisna od podajnosti in prožnosti reber, zato lahko pri starejših osebah tudi nizkoenergetske poškodbe pripeljejo do nestabilnega prsnega koša (10).

Posledica nestabilnega prsnega koša je paradokсно gibanje stene prsnega koša pri dihanju. Prizadeti del prsnega koša se pri vdihu ugrezne in pri izdihu izboči, kar zniža pljučno kapaciteto. Ker ob obsežnih poškodbah stene prsnega koša praviloma nastanejo tudi obtočnine pljuč (vsaj na prizadeti strani prsnega koša), je paradokсно gibanje stene prsnega koša zgolj eden od vzrokov odpovedi dihanja. Pomembnejši vzrok za odpoved dihanja so običajno obsežni intrapulmonalni shunti zaradi nepredihanih, vendar prekravljenih predelov okvarjenega pljučnega parenhima (1, 5, 7, 8). K navedenim patofiziološkim mehanizmom odpovedi dihanja bistveno prispevata še slaba toaleta dihalnih poti in znižan dihalni volumen zaradi bolečinske prizadetosti poškodovanca. Vsi navedeni mehanizmi v kratkem času pripeljejo tudi do zapletov, kot so pljučnica, atelektaze in sindrom dihalne stiske pri odraslem – ARDS, kar povzroči končno odpoved dihanja in smrt poškodovanca (2, 11, 12). Iz navedenega patofiziološkega dogajanja je razvidno, da je paradokсно gibanje stene prsnega koša eden manj pomembnih dejavnikov, ki pri nestabilnem prsnem košu ogrožajo življenje poškodovanca, zato mora biti zdravljenje usmerjeno predvsem v podporo dihalni funkciji in ne toliko v stabilizacijo prsnega koša.

Lastne izkušnje

V obdobju od leta 1995 do leta 2005 smo na Oddelku za torakalno kirurgijo in na Oddelku za anestezijo, intenzivno terapijo in terapijo bolečin Splošne bolnišnice Maribor zdravili 26 poškodovancev z nestabilnim prsnim košem (slika 1).

Pet poškodovancev (19,2 %) je umrlo zaradi pridruženih poškodb drugih organov (glava in abdomen, oziroma abdomen, medenica in stegenici) prvi, drugi, tretji, peti in deveti dan po poškodbi. Prsni koš smo ope-



Slika 1. Multipli zlomi desnih reber in torakalna drenaža poškodovanca z nestabilnim prsnim košem.

rativno učvrstili pri devetih poškodovancih (34,7 %) z žlebastimi ploščami in 3,5 mm vijaki (slika 2).

Pri sedmih poškodovancih, ki so bili operirani, smo notranjo učvrstitev opravili med torakotomijo zaradi poškodb notranjih organov, ki smo jo izvedli prvih 48 ur po poškodbi (slika 3).

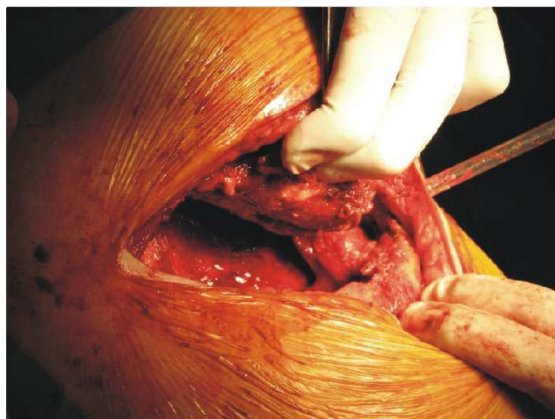
Zaradi dolgotrajne intubacije in umetne ventilacije pa je bila operativna učvrstitev potrebna pri dveh poškodovancih. Ostalih dvanajst poškodovancev (46,2 %) smo zdravili konservativno. Nobeden od operiranih poškodovancev ni umrl med operativnim posegom ali v prvih 24 urah po njem in pri vseh je bila vzpostavljena normalna dihalna funkcija. Osteosintetski material smo odstranili po enem letu.

Diskusija

Nestabilni prsni koš je urgentno stanje, ki lahko hitro ogrozi življenje poškodovanca. Za ustrezno zdravljenje in ugodno prognozo je potrebno čimprej prepoznati bo-



Slika 2. Rentgenski posnetek prsnega koša po operativni učvrstitvi nestabilnega prsnega koša.



Slika 3. Intraoperativni prikaz zlomljenega rebra pred osteosintezo.

lezensko stanje, kar v praksi ni vedno enostavno, saj poškodovanec z nestabilnim prsnim košem, ki je pri zavesti, ne daje vedno videz hudo prizadetega bolnika in je lahko zato klinična slika zavajajoča. O teži in naravi poškodbe se orientiramo po anamnestičnih podatkih o dogodku (načinu nastanka poškodbe, velikosti delujoče sile), pri natančnem opazovanju prsnega koša pa ugotovimo paradoksnu gibanje poškodovanega dela prsne stene pri dihanju. Na rentgenski sliki prsnega koša, ki mora biti pri takšnih poškodovancih narejena takoj po sprejemu v bolnišnico, so največkrat vidni serijski enostranski ali obojestranski prelomi reber (pogosto tudi dvojni) ter zgostitve pljučnega parenhima, ki kažejo na obtolčenine pljuč. Pri vsakem poškodovancu je potrebno oceniti tudi možnost poškodb kostohondralnih stikov, ki na klasični rentgenski sliki niso vidne (6). Prizadetosti dihalne funkcije iz same klinične slike praviloma ni mogoče natančno oceniti, ampak le iz plinske analize arterijske krvi (PAAK), ki jo je pri poškodovancih s hujšimi poškodbami prsnega koša potrebno opraviti takoj ob sprejemu v bolnišnico in jo nato ponavljati v ustreznih časovnih razmikih. Pomemben klinični znak odpovedovanja dihanja je hiperventilacija, v PAAK pa porast parcialnega tlaka ogljikovega dioksida ($p\text{CO}_2$) in znižanje parcialnega tlaka kisika ($p\text{O}_2$) (11, 12).

Osnovni cilj zdravljenja je zagotovitev normalne dihalne funkcije in zadostne oksigenacije tkiv. Tako kot pri prelomih posameznih reber je potrebna takojšnja in učinkovita analgezija, ki jo pri obsežnih poškodbah prsnega koša najlaže dosežemo z epiduralno anestezijo. Z epiduralno anestezijo dosežemo kontinuirano in zadostno analgezijo, hkrati pa ne deprimiramo dihanja in ni nevarnosti nastanka pnevmotoraksa ali hematotoraksa kot pri ponavljajočih blokadah interkostalnih živcev ali intraplevralni analgeziji (1, 7, 13, 14). Optimalna analgezija omogoča bolniku normalno dihanje, hkrati pa tudi izvajanje dihalnih vaj in izkašljevanje, saj je toaletna dihalnih poti naslednji pomemben dejavnik zdravljenja in mora biti čimbolj intenzivna. Poleg fizikalne respiratorne terapije so pomembne še pogoste aspiracije dihalnih poti in vlaženje vdihanega zraka, v težjih primerih pa tudi bronhoskopska toaleta dihalnih poti (2). Znake odpovedovanja dihanja je potrebno pravočasno prepoznati, bolnika endotrahealno intubirati in pričeti z mehanično ventilacijo. Indikacije za endotrachelano intubacijo so: frekvenca dihanja nad 30/min, znižanje $p\text{O}_2$ pod 7,9 kPa in porast $p\text{CO}_2$ nad 5,9 kPa (11, 12). Poleg izboljšanja dihalne funkcije z umetno ventilacijo s pozitivnim končnim ekspiratornim tlakom (PEEP)

dosežemo tudi pnevmatsko stabilizacijo prsnega koša (1, 2).

Strokovna mnenja o operativnem zdravljenju nestabilnega prsnega koša so še vedno deljena. Avtorji (Schacford, Freedland, Clark) se strinjajo, da je možno z učvrstitvijo prelomov reber in prsnice uspešno stabilizirati prsni koš, kar pa večinoma ne izboljša dihalne funkcije (7, 12-14). Vzrok za odpoved dihanja pri nestabilnem prsnem košu namreč ni v paradoksnem gibanju stene, ampak v pridruženih obtolčeninah pljučnega parenhima, ki jih z operativno oskrbo prelomov ne pozdravimo. Zaradi okvare pljučnega parenhima je pogosto kljub stabilizaciji prsnega koša še vedno potrebno nadaljevati z umetno ventilacijo. Z razumevanjem patofiziologije dihalne odpovedi so se v zadnjem času indikacije za operativno zdravljenje nestabilnega prsnega koša močno zožile. Operativna stabilizacija prsnega koša je priporočljiva predvsem v naslednjih primerih:

- kadar je potrebna torakotomija zaradi pridruženih poškodb organov v prsnem košu;
- kadar so prisotni odprti prelomi reber ali velike dislokacije fragmentov zlomljenih reber, ki štrljo v notranjost prsnega koša in zato obstaja nevarnost dodatnih poškodb pljučnega parenhima;
- pri hujših deformacijah prsnega koša zaradi prelomov reber in prsnice;
- kadar ni mogoče doseči zadostne analgezije brez učvrstitve prelomov in
- kadar lahko operativna učvrstitev prelomov skrajša dolgotrajno umetno ventilacijo (7-9, 15-17).

Preživetje poškodovancev z nestabilnim prsnim košem se je v zadnjih letih izboljšalo predvsem zaradi selektivne umetne ventilacije in ustrezne analgezije in ne toliko zaradi boljše operativne oskrbe poškodovancev. Tako se je smrtnost z 30-40 % v sedemdesetih letih znižala na 10-16 %, ki pa je še vedno relativno visoka in kar dvakrat večja kot pri enostavnih poškodbah stene

prsnega koša. Vzrok za visoko smrtnost bolnikov z nestabilnim prsnim košem je v pridruženih poškodbah pljučnega parenhima (obtolčeninah) (7, 9, 11-14, 17). Tudi pri preživelih poškodovancih je v velikem deležu prisotna trajna prizadetost pljučne funkcije: do 63 % bolnikov navaja dispnejo, polovica kronično bolečino v poškodovanem predelu prsnega koša, pri skoraj 70 % pa so ugotovljene znižane spirometrijske vrednosti (18, 19).

Navedene smernice zdravljenja nestabilnega prsnega koša smo sprejeli tudi v naši ustanovi. Večino poškodovancev smo v zadnjih 10 letih zdravili konservativno z agresivno analgezijo in respiratorno fizioterapijo. Za operativno stabilizacijo prsnega koša smo se odločili pri poškodovancih takrat, ko je bila potrebna torakotomija zaradi notranjih krvavitev ali poškodb organov v prsni votlini, ali pa v primerih dolgotrajne intubacije. Smrtnost naših bolnikov z nestabilnim prsnim košem v povezavi s poškodbami drugih organskih sistemov (19.2 %) je povsem primerljiva z navedbami drugih avtorjev (7, 9, 12, 14).

Zaključek

Nestabilni prsni koš, ki se razvije pri 5 % bolnikov s poškodbami prsnega koša, je življenje ogrožajoče stanje. Vzroki za odpoved dihanja so bolj pridružene poškodbe pljučnega parenhima (obtolčenine) kot pa paradoksnost gibanja stene prsnega koša pri dihanju. Preživetje teh bolnikov se je v zadnjih letih izboljšalo predvsem zaradi pravočasne prepoznave bolezenskega stanja in agresivnega zdravljenja, ki obsega dobro analgezijo, respiratorno fizioterapijo in selektivno umetno ventilacijo. Operativno zdravljenje nestabilnega prsnega koša pomembneje ne izboljša preživetja bolnikov niti ne zmanjša kasnih posledic pri preživelih in je indicirano predvsem v sklopu drugih operativnih posegov na prsnem košu.

Literatura

1. Jurkovich GJ, Carrico CJ. Trauma. Management of the Acutely Injured Patient. In: Sabiston DC, Lysterly HK eds. *Textbook of Surgery*. 15th ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1997: 296-339.
2. Battistella FD, Benfield JR. Blunt an penetrating injuries of the chest wall, pleura and lungs. In: Shields TW, LoCicero J, Ponn RB eds. *General thoracic surgery*. 5th ed. Vol 1. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000: 815-32.
3. LoCicero J, Mattox KL. Epidemiology of chest trauma. *Surg Clin North Am* 1989; 69: 5.
4. Swan KG, Swan BC, Swan KG. Decelerational thoracic injury. *J Trauma* 2001; 51: 970-4.
5. Campbell DB. Trauma to the chest wall, lung and major airways. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 1992; 4: 243-7.
6. Collins J. Chest wall trauma. *J Thorac Imaging* 2000; 15: 112-9.
7. Sivaloganathan M, Stephens R, Grocott M. Management of flail chest. *Hosp Med* 2000; 61: 811.
8. Glinz W. Causes of early death in thoracic trauma. In: Webb WR, Besson A eds. *Thoracic Surgery. Surgical Management of Chest Injuries*. Vol 7. Louis: Mosby- Year Book, 1991.
9. Pickard LR, Mattox KL. Thoracic trauma and indications for thoracotomy. In: Mattox KL, Moore EE, Feliciano DV eds. *Trauma*. Norwalk: Apppleton and Lange, 1988: 315-20.
10. Albaugh G, Kann B, Puc MM, Vemulapalli P, Marra S, Ross S. Age-adjusted outcomes in traumatic flail chest injures in the elderly. *Am Surg* 2000; 66: 978-81.
11. Pierson DJ. Indications for mechanical ventilation in adults with acute respiratory failure. *Respir Care* 2002; 47: 249-62.
12. Schacford SR, Virgilio R, Peters R. Selectiv use of ventilator therapy in flail chest injury. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1981; 81: 194-9.
13. Clark GC, Schecter WP, Trunkey DD. Variables affecting outcome in blunt chest trauma: flail chest vs. pulmonary contusion. *J Trauma* 1988; 28: 298-301.
14. Freedland M, et al. The management of flail chest injury: factors affecting outcome. *J Trauma* 1990; 30: 1460-8.
15. Haasler GB. Open fixation of flail chest after blunt trauma. *Ann Thorac Surg* 1990; 49: 993-5.
16. Landreneau RJ, Hinson JM, Hazelrigg SR. Strut fixation of an extensive flail chest. *Ann Thorac Surg* 1991; 51: 473-5.
17. Ahmed Z, Mohyuddin Z. Management of flail chest injury: internal fixation versus endotracheal intubation and vetilation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995; 110: 1676-80.
18. Landercasper J, Cogbill TH, Lindesmith LA. Long-term disability after flail chest injury. *J Trauma* 1984; 24: 410-4.
19. Mouton W, Lardinois D, Furrer M, Regli B, Ris HB. Long-term follow up of patients with operativ stabilisation of flail chest. *Thorac Cardiovasc Surg* 1997; 45: 242-4.