

Prikaz primera/Case Report

## ANESTEZIOLOŠKI PRISTOP K POLITRAVMATIZIRANCU S HUDO POŠKODBO PRSNEGA KOŠA: PRIKAZ PRIMERA

ANAESTHESIOLOGICAL TREATMENT OF A POLITRAUMATISED PATIENT WITH A SEVERE THORACIC INJURY: A CASE REPORT

*Tatjana Stopar - Pintarič, Iztok Potočnik, Vesna Novak - Jankovič*

Klinični oddelek za anesteziologijo in intenzivno terapijo operativnih strok, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Zaloška 7, 1000 Ljubljana, Slovenija

---

### Izvleček

**Izhodišča** *Poškodbe prsnega koša so vzrok smrti pri polovici vseh poškodovancev. Kljub potencialni smrtnosti lahko večino pozdravimo konzervativno ali z ustavitvijo torakalne drenaže. Urgentno torakotomijo v sklopu reanimacijskega postopka potrebuje le malo bolnikov. V pričujočem primeru gre za prikaz politravmatiziranca s hudo poškodbo prsnega koša, ki smo mu z urgentno torakotomijo rešili življenje.*

**Zaključki** *Poškodbe prsnega koša so po svojem poteku dinamične, kar zahteva od anesteziologa stalen nadzor nad bolnikom, da bi dovolj zgodaj zaznali in začeli zdraviti potencialno nevarna stanja. Za optimalno zdravljenje je potrebno dobro poznavanje vrste, mehanizma in patofiziologije poškodb, standardiziranih diagnostičnih in terapevtskih reanimacijskih postopkov ter načinov neoperativnega in operativnega zdravljenja.*

**Ključne besede** *urgentna torakotomija; topa poškodba prsnega koša; hematopnevmotoraks; politravma; oživiljanje*

---

### Abstract

**Background** *One half of the trauma-caused death cases are of thoracic origin. In spite of their potentially life-threatening disposition, most thoracic injuries can be treated conservatively or by insertion of intercostal catheter. Only few patients require urgent thoracotomy within the reanimation procedure. The present case reports a politraumatized patient with a severe thoracic injury whose life was saved by an urgent thoracotomy.*

**Conclusions** *The dynamic nature of thoracic injuries requires continuous monitoring of the patient in order to observe and start treating any possibly dangerous conditions. The familiarity with the type, mechanism and pathophysiology of the injury, standardised diagnostic and therapeutic/reanimation procedures as well as operative and non-operative treatment methods, are all required for an optimal treatment.*

**Key words** *Emergency resuscitative thoracotomy; blunt thoracic trauma; haematopneumothorax; politraumatized patient; resuscitation*

---

### Avtorica za dopisovanje / Corresponding author:

Dr. sc. Tatjana Stopar - Pintarič, dr. med., UKC Ljubljana, Klinični oddelek za anesteziologijo in intenzivno terapijo operativnih strok, Zaloška 7, 1000 Ljubljana, e-mail: tatjanas38@gmail.com

## Uvod

V zahodnoevropskih državah je število topih poškodb bistveno višje od števila ostrih; 90 % topih poškodb je posledica prometnih nesreč, 10 % nesreč pri delu in športu,<sup>1-3</sup> 30 % poškodb prsnega koša je izoliranih, 70-90 % povezanih s poškodbami drugih organov, in sicer 36 % glavo, 33 % s trebuhom in 35 % z udi. Smrtnost je pri izolirani poškodbi prsnega koša 4-8 %, pri hkratni poškodbi drugega organa 10-15 %, pri večorganski pa naraste na 35 %.<sup>4-6</sup>

Za večino bolnikov s poškodbo prsnega koša, ki jih pripeljejo v bolnišnico žive, zadostuje konzervativno zdravljenje ali vstavev torakalne drenaže.<sup>7</sup> Urgentno torakotomijo v sklopu reanimacijskega postopka, ki se po definiciji izvaja na mestu nesreče, v reanimacijskem prostoru ali v operacijski dvorani, potrebuje le malo bolnikov. Veliko več jih namreč potrebuje nujni kirurški poseg zaradi spremljajočih poškodb.<sup>8</sup>

Do hudih poškodb prsnega koša lahko pride tudi brez očitnih zunanjih znakov, kar lahko celo ovira prepoznavanje resnejših poškodb notranjih organov.<sup>2</sup> Delovno diagnozo zato postavimo na podlagi kliničnega suma, ki temelji predvsem na mehanizmu torakalne poškodbe, pridruženih poškodbah trebuha in glave, masivni krvavitvi brez očitnih znakov za abdominalno krvavitev ali zlome večjih kosti ter dihalni stiski različnih stopenj.<sup>2</sup> Klinična slika takega poškodovanca je raznolika, njena spremenljivost, ki se lahko razteza od hemodinamske stabilnosti do kardiocirkulacijskega in dihalnega zastoja, pa od anesteziologa zahteva stalen nadzor nad bolnikom, saj je to edini način za pravočasno zaznavanje in začetek zdravljenja potencialno nevarnih stanj.<sup>9</sup> Med življenjsko ogrožajoče posledice poškodb prsnega koša spadajo zapora dihalne poti, tamponada srca, tenzijski in odprti pnevmotoraks, nestabilni prsni koš ter masivni hematotoraks.<sup>2</sup> Slednji lahko nastane zaradi krvavitve iz laceriranih pljuč, poškodbe interkostalne in notranje torakalne arterije ali natrganja večjih žil.<sup>9</sup> Ker je obsežnost krvavitve klinično težko oceniti, je v večini primerov potrebno čim prej drenirati prsni koš. Takošnja torakotomija je na mestu le v redkih primerih. Zanj se odločamo na podlagi velikosti in dinamike krvavitve, in sicer, če je enkratna izguba krvi večja od 1500 ml, če odteka od 200-400 ml krvi na uro, če se hematotoraks radiološko hitro veča in če hipotenzija ne pojenja kljub nadomeščanju krvnega volumna.<sup>2, 10-12</sup> Pri hemodinamsko sorazmerno stabilnih bolnikih, ki izgubljajo manj kot 200 ml/h v 2-4 urah ali manj kot 1500 ml v 24 urah, je krvavitev v 82 % mogoče ustaviti tudi torakoskopsko (angl. *video assisted thoracoscopic surgery* - VATS).<sup>13</sup>

V pričujočem prispevku predstavljamo primer politravmatiziranca s hudo poškodbo prsnega koša, ki smo mu z urgentno torakotomijo rešili življenje, ki ga je ogrožal masivni hematotoraks.

## Predstavitev bolnika in terapevtskega pristopa

V travmatološko urgenco Kliničnega centra v Ljubljani so pripeljali 31-letnega voznika, ki je v vinjenem stanju

izgubil nadzor nad vozilom in zapeljal s ceste. Zaradi nezavesti, ocenjene z GCS 3 (*Glasgow coma score*), so mu na mestu nesreče vstavili dihalno cevko in ga umetno predihavali s 100-odstotnim kisikom. Ob prihodu v bolnišnico je bil šokiran, s krvnim tlakom 50/37 mmHg in srčno frekvenco 180/min, hipoksemičen s 85-90 % nasičenosti arterijske krvi s kisikom, izkrvavljen in v metabolični acidozi, s povišanim serumskim laktatom. Primarni pregled je razkril ozki in reaktivni zenici, kontuzijske značke po čelu, za desnimi ušesom in na desni rami, podkožni emfizem, nestabilen prsni koš kot posledico serijskih zlomov reber desno z desnostranskim hemato-pnevmotoraksom in kontuzijo pljuč. Ves čas smo izvajali hemodinamsko stabilizacijo z infuzijami kristaloidov, koloidov in vazopresorjev ter vstavili torakalno drenažo, po kateri je priteklo več kot 2 litra krvi. Zaradi hemoragičnega šoka kot posledice neobvladljive krvavitve smo se odločili za takošnja desnostransko torakotomijo, za katero smo poškodovanca uvedli v splošno anestezijo s kombinacijo fentanila, ketalarja in vekuronija ter ponovno vstavili dvosvetlinsko cevko (Carlens št. 37). Anestezijo smo vzdrževali s kombinacijo inhalacijskega anestezika, fentanila in vekuronija. Ker je bil med operativnim posegom potrjen obsežen desnostranski hematotoraks z močno obtolčenim celotnim desnim pljučnim krilom ter najdena natrgan spodnji režanj in raztrgana parietalna plevra v zgornjem mediastinumu s hematonom med požiralnikom in sapnikom, je bila narejena desna spodnja lobektomija, odstranjena kri iz plevralnega prostora in mediastinuma ter vstavljen obojestranski plevralni dren. Med operacijo smo ves čas nadomeščali stalno izgubo krvi z intravenskimi tekočinami, koncentriranimi eritrociti, svežo zmrznjeno in trombocitno plazmo ter dodatno vzdrževali tlak z odmerki adrenalina, ki smo jih pozneje nadomestili s kontinuirano infuzijo. Po operaciji in hemodinamski stabilizaciji bolnika smo pričeli sekundarni pregled, ki je vključeval rentgensko slikanje skeleta, ultrazvok trebuha, računalniško tomografijo (CT) glave in vratne hrbtenice ter CT angiografijo (CTA) prsnega koša in trebuha. Z omenjeno slikovno diagnostiko smo dodatno ugotovili še možgansko kontuzijo, dvojni zlom I.-XI. rebra in ključnice desno, I.-II. rebra levo brez poškodb aorte in drugih večjih žil ter kontuzijo desnega kolena. Po diagnostični obravnavi smo bolnika premestili v enoto za intenzivno zdravljenje, kjer je bil po enome-sečnem zdravljenju premeščen na oddelek, od koder je bil odpuščen domov.

## Razpravljanje

Mnoge smrtne primere zaradi poškodbe prsnega koša je mogoče preprečiti s hitro in usmerjeno diagnostiko ter standardiziranimi terapevtskimi ukrepi, zbranimi v priporočilih ATLS (angl. *Advanced Trauma Life Support*), ki primarno predpisujejo pregled s hkratnim stabiliziranjem življenjskih funkcij, temu pa sledita sekundarni pregled ter dokončna oskrba poškodovanca.<sup>14-16</sup>

Primarni pregled oz. oceno izvajamo po protokolu ABCDE. Začnemo z oskrbo dihalne poti s hkratno zaščito vratne hrbtenice, pri kateri je intubacija še vedno zlati standard in se priporoča pri vseh poškodovancih z GCS 8 in manj.<sup>17</sup> Sledi umetno predihavanje z visokim deležem kisika v vdihanem zraku ob hkratnem pregledu prsnega koša z inspekcijo, perkusijo, palpacijo in auskultacijo, rentgenskim slikanjem ter plinsko anali-

zo arterijske krvi, ki so namenjeni čim zgodnejšemu odkrivanju življenjsko ogrožajočih stanj, kot so odprti in tenzijski pnevmotoraks, masivni hematotoraks, srčna tamponada in nestabilni prsni koš, ter takojšnjemu odpravljanju teh pojavov.<sup>2, 14-16, 18</sup> Kombinacije le-teh namreč vodijo v hipovolemično-obstruktivni šok, ki ga lahko odpravimo samo s hkratno dekompresijo prsnega koša in/ali perikarda in nadomeščanjem intravaskularnega volumna.<sup>2</sup> Urgentno torakotomijo kot sestavni del reanimacijskega procesa so uporabili le pri 0,5 % bolnikov s topo in 2,8 % bolnikov s penetrantno poškodbo.<sup>19</sup> Pri slednji se je izkazala tudi za učinkovitejšo, saj je bilo preživetje tudi do 38 %. Bistveno manj je bila učinkovita pri topih poškodbah, pri katerih poročajo le o 1–2 % preživetju.<sup>20-22</sup> Ne glede na tako nizko možnost preživetja smo z našim primerom pokazali, da lahko z urgentno torakotomijo rešimo življenje, če je indikacija zanjo pravilna in opravljena dovolj zgodaj z izkušeno kirurško in anestziološko ekipo.

Pristop k optimizaciji cirkulacijskega volumna se je v zadnjih letih spremenil. ATLS vse bolj priporoča čim hitrejšo lociranje in ustavitev krvavitve na račun odločne tekočinske reanimacije, razen seveda v primeru nezadostne možganske prekrvavitve.<sup>14-16, 23, 24</sup> Odločno dajanje tekočin se je namreč izkazalo za posebej tvegano pri srčni temponadi, travmatski poškodbi aorte in kontuziji pljuč brez jasnih znakov za masivno krvavitev.<sup>2</sup> Katere tekočine, kdaj in koliko jih je za optimizacijo znotrajžilne prostornine smiselno dajati, je še vedno kontroveržno vprašanje. Kot začetna standardna tekočinska terapija se še vedno uporablja infuzija 2 l kristaloidov, ki jo dajemo po centralnem venskem katetru širokega premera, vstavljenem v veno subklavijo, ali po vsaj dveh širokih perifernih intravenskih kanalih.<sup>25, 26</sup> Dajanje tekočin ima poleg terapevtskega tudi diagnostični pomen, saj hemodinamski odziv nanje služi kot preizkus obtočne stabilnosti, kar omogoča izbiro ustrežnejše diagnostike in zdravljenja. Poškodovanci, ki se na tekočine odzovejo, najverjetneje nimajo aktivne krvavitve in ne rabijo nujne operacije. Tisti, katerih odziv na tekočine je le prehodni, rabijo dodatno diagnostiko. Tisti, ki pa se na tekočine ne odzovejo kljub agresivni reanimaciji, verjetno močno krvavijo in urgentno potrebujejo kirurški poseg ali radiološki intervencijski ukrep.<sup>26</sup> Čeprav je začetno zdravljenje s kristaloidi pomembno za ugotavljanje bolnikovega hemodinamskega stanja, lahko njena čezmerna uporaba povzroči hipotermijo, acidozo, koagulopatijo in abdominalni kompartment sindrom.<sup>18, 27</sup> Krvni pripravki so kljub dejstvu, da delujejo imunosupresivno in lahko sprožijo disfunkcijo številnih organov, še vedno glavni način zdravljenja hemoragičnega šoka. Najnovejše izkušnje z zdravljenjem obsežnih krvavitev govorijo celo v prid uporabe polne krvi ali kombinacije sveže zmrznjene plazme in koncentriranih eritrocitov v razmerju 1 : 1 v začetni fazi oživljanja.<sup>28-30</sup>

V literaturi je veliko različnih priporočil glede vrste in vrstnega reda diagnostičnih preiskav. Od neinvazivnih preiskav v okviru primarne oskrbe najpogosteje uporabljamo rentgenogram prsnega koša in EKG, v okviru sekundarne pa se vse bolj uveljavlja CT prsnega koša in ciljana ultrazvočna preiskava (angl. *Focused*

*assessment sonogram for trauma* – FAST).<sup>31</sup> S prvim lahko natančneje od rentgenograma odkrivamo pnevmo- in hematotoraks, pljučne raztrganine, atelektaze, pnevmo- in hemoperikard, zlome kosti torakalne stene, poškodbe mediastinalnih in torakalnih žil, vratne hrbtenice ter v 30 % pridružene poškodbe v trebušni votlini.<sup>32</sup> Z uporabo ciljanega ultrazvoka lahko potrdimo ali izključimo prisotnost hemoperikarda, hematotoraksa in proste tekočine v trebuhu.<sup>31</sup> Med invazivne diagnostične in hkrati terapevtske metode štejemo drenažo interpleuralnega prostora in VATS.<sup>33</sup> S prvim lahko iz interpleuralnega prostora odstranimo zrak in kri, ocenimo količino izgubljene krvi, ugotovimo prisotnost bronhialnih fistul ter postavimo indikacijo za torakotomijo.<sup>34</sup> Z uporabo endoskopa lahko natančneje ugotovimo poškodbo pljuč, mediastinuma in prepone ter jih na mestu tudi pozdravimo.<sup>31</sup> Občutljivost in specifičnost endoskopske tehnike je za ugotavljanje poškodbe prepone skoraj 100-odstotna, torej bistveno večja od fizikalne preiskave, rentgenograma, CT, ultrazvoka in diagnostične peritonealne lavaže skupaj.<sup>9</sup> VATS se uporablja tudi za zdravljenje poznejših zapletov, kot so perzistirajoči hematotoraks, empiem ali bronhoplevralna fistula.<sup>32-36</sup> Ker zahteva enostransko pljučno predihavanje, je kontraindiciran pri hemodinamsko nestabilnih bolnikih, pri tistih, ki ne prenašajo enostranskega pljučnega predihavanja ali bočnega položaja. Ne priporoča se tudi pri poškodbi srca in večjih žil ter pri obliteriranem pleuralnem prostoru.<sup>9</sup>

Zlomi reber spadajo med najpogostejšo topo poškodbo prsnega koša. Zlomi treh in več zaporednih reber povzročijo nestabilen prsni koš s paradoksnim dihanjem in poglobljanjem dihalne insuficience. Posebej pozorni moramo biti pri zlomih prvih dveh reber in ključnice, za katere je potrebna velika sila, ki hkrati lahko poškoduje tudi hrbtenico, traheobronhialni sistem in velike žile.<sup>35, 36</sup> Pri poškodbi spodnjih reber pa je potrebno izključiti hkratno poškodbo jeter in/ali vranice.<sup>9</sup> Zlomi prsnice se pojavljajo pri 10 % hudih poškodb in se na posteroanteriornem rentgenogramu velikokrat spregledajo.<sup>37</sup> Pogosto so povezani s hudimi poškodbami notranjih organov ter notranje mamarne arterije in vene. Pri sumu na te poškodbe je potrebno opraviti CTA.<sup>38</sup>

Kontuzija in laceracija pljuč sta najpogostejši topi poškodbi pljuč, ki nastaneta kot posledica neposrednega ali posrednega mehanizma.<sup>38</sup> Pri pljučni kontuziji pride do poškodbe kapilar v alveolnih stenah, s posledično transudacijo krvi v alveolne prostore, intersticijski edem in zmanjšano tvorbo surfaktanta, ki povzroča alveolni kolaps in pljučno atelektazo.<sup>39</sup> Ta patološka stanja povzročajo neujemanje predihavanja s perfuzijo, šant in zmanjšajo pljučno complianso. Klinično se kažejo s tahipnejo, hipoksemijo, hiperkarbijo, piski in hemoptizo.<sup>2</sup> Radiološka slika zamuja, saj se nespecifični infiltrati pojavijo šele v 4–6 urah po poškodbi in variirajo od točkastih zasenčenj do večjih področij konsolidacije. Manjše kontuzije običajno izzvenijo v nekaj dneh, večje pa v 2–3 tednih.<sup>40</sup> Hujše tope poškodbe prsnega koša lahko povzročijo tudi natrganje ali laceracijo pljuč. Pri tem se histološka zgradba pljuč spremeni, saj raztrganino, ki se

napolni s krvjo ali zrakom, obdaja večje ali manjše področje obtolčenega pljučnega tkiva.<sup>39</sup> V akutni fazi poškodbe lahko iz raztrganega pljučnega tkiva krvavi ob hkratnem nastanku bronhopleuralne fistule in tenzijskega pnevmotoraksa, v poznejši fazi pa nastopijo zapleti, kot so ARDS, pljučnica in kronična dihalna odpoved. Glavni cilj zdravljenja pljučnih obtolčenin/raztrganin je vzdrževanje optimalne oksigenacije z eno od oblik umetnega predihavanja, v kasnejši fazi pa zadovoljivo lajšanje bolečine s področnimi analgetičnimi tehnikami, ki omogočajo učinkovitejše dihanje in izkašljevanje.<sup>9</sup>

Poškodba traheobronhialnega sistema se pojavlja v 0,8 % topih poškodb prsnega koša in je manj pogosta kot poškodba zgornjih dihal. Nastane običajno na tipičnem mestu, in sicer 2,5 cm nad razcepiščem sapnika. Klinični znaki so odvisni od velikosti poškodovanega mesta in količine uhajajočega zraka. Pri večjih poškodbah je smrtnost visoka zaradi težav z vzdrževanjem zadostnega predihavanja in oksigenacije, ki nastanejo kot posledica fistule, pnevromediastinuma in pnevmotoraksa. Cilj zdravljenja je zmanjšati pretok zraka skozi traheopleuralno fistulo, kar lahko naredimo z intubiranjem in da napihnemo mešiček pod poškodovanim delom sapnika brez ali s pomočjo fiberoptičnega bronhoskopa.<sup>9,41</sup>

Poškodbe aorte kot posledica tope poškodbe prsnega koša imajo običajno slab izid. Najpogosteje nastanejo med avtomobilsko nesrečo zaradi deceleracije ali pritiska na prsni koš. V 16 % smrt nastopi takoj, v 85–90 % pred prihodom v bolnišnico, v celoti pa je smrtnost 31 %.<sup>42,43</sup> Najpogostejše mesto poškodbe je aortni istmus, distalno od odcepišča leve arterije subklavije.<sup>44</sup> Bolniki, ki preživijo, imajo običajno nepoškodovano adventicijo z mediastinalnim hematoma ali v kasnejši fazi psevdanevrizmo.<sup>9</sup> Pri manjših poškodbah je lahko poškodovana samo intima, kar se radiološko težko ugotovi, razen v primeru hkratne disekcije. Radiološka diagnoza temelji na prisotnosti hemomediastinuma, ki pa ima nizko pozitivno napovedno vrednost, saj nastane v 87,5 % kot posledica raztrganja manjših ven, zlomov prvega rebra ali vretenc. Nasprotno pa je pri očitno nerazširjenem oziroma normalnem mediastinumu verjetnost za poškodbo aorte le 2 % (98 % negativna napovedna vrednost). Pri utemeljenem kliničnem in radiološkem sumu na poškodbo aorte je potrebno nadaljevati diagnostiko s CTA. Diagnozo potrdimo na podlagi prisotnosti hemomediastinuma, peri-aortnega hematoma, aortnega psevdodivertikla ali zabrisane stene aorte.<sup>45,46</sup> Poleg CTA je transezofagalna ehokardiografija pri sumu na poškodbo aorte prav tako sprejeta diagnostična metoda. Njene omejitve so predvsem potreba po za to tehniko izurjenem specialistu ter poškodbe obraza, vratne hrbtenice in požiralnika.<sup>9</sup> Zaradi vedno večje tehnične dovršenosti, majhne smrtnosti, manj pooperativnimi zapleti ter krajšo hospitalizacijo se za zdravljenje aortne rupture vse bolj uveljavlja skozižilna vstavitev žilne opornice (endovaskularni *stent grafting*). Optimalen čas za ta poseg ni jasno določen, načeloma ga je potrebno prilagoditi stopnji nujnosti drugih posegov. Kljub temu, da se opravlja na radiološkem oddelku, zahteva od anesteziologa upoštevanje istih anestezioloških načel

(stroga kontrola krvnega pritiska) in standardov monitoriranja, ki veljajo za odprto korekcijo poškodovane torakalne aorte.<sup>9</sup>

Topa poškodba prsnega koša ima v 5–50 % lahko za posledico tudi poškodbo srca, s klinično sliko v razponu od omejenih sprememb EKG do rupture srca. Najpogostejše so poškodbe desnega srca in medprekatnega pretina, najnevarnejše pa tiste, ki povzročijo maligne aritmije ali disfunkcijo prekatov zaradi slabše krčljivosti ali strukturnih sprememb srčne mišice in/ali zaklopk. Na poškodbo srca ob sprejemu v urgentno službo vedno pomislimo pri aritmijah (najpogosteje ventrikularnih ekstrasistolah) ali spremembah ST spojnice.<sup>47–49</sup> Pri manjših poškodbah in hemodinamsko stabilnem bolniku se v tem primeru priporoča 24 do 48-urni kontinuirani EKG, v primeru hemodinamske nestabilnosti pa ehokardiografski pregled za oceno preloada, srčne kontraktilnosti, perikardialne vsebine ter oblike in delovanja zaklopk. V primeru večje kontuzije miokarda ali prevodnega sistema je smiselno odložiti neurgentni poseg za 24–48 ur, v primeru kardiogenega šoka pa pomisliti na uvedbo balonske črpalke.<sup>3,9</sup>

## Sklepi

Opisani klinični primer kaže na pomembnost dosledne uporabe standardiziranih diagnostičnih in terapevtskih reanimacijskih postopkov, vključujoč urgentno torakotomijo za uspešno zdravljenje življenjsko ogroženih poškodovancev s hudo poškodbo prsnega koša.

## Literatura

1. Duan Y, Smith CE, Como JJ. Cardiothoracic trauma. In: Wilson WC, Grande CM, Hoyt DB, eds. Trauma. Emergency resuscitation, perioperative anesthesia and surgical management. New York: Informa Healthcare; 2007. p. 469–99.
2. Rooney SJ, Hyde JAJ, Graham TR. Chest injuries. In: Driscoll P, Skinner D, Earlam R. ABC of major trauma. 3<sup>rd</sup> ed. Blackwell publishing: BMJ Books; 2000. p. 16–26.
3. Whicky S, Wintermark M, Schnyder P, Capasso A, Denys A. Imaging of blast chest trauma. Eur Radiol 2000; 10: 1524–38.
4. Trupka A, Waydhas C, Hallfeldt KKJ, Nast-Kolb D, Pfeifer KJ, Schweiberer L. Value of thoracic computed tomography in the first assessment of severe injured patients with blunt chest trauma: results of prospective study. J Trauma 1997; 43: 405–12.
5. Pinilla JC. Acute respiratory failure in severe blunt chest trauma. J Trauma 1982; 43: 221–6.
6. Vidmar S. Pljuča. V: Arnež Z. Kirurgija. Ljubljana (i. e. Žalec): Sledi; 1995: 256.
7. Meredith JW, Hoth JJ. Thoracic trauma: when and how to intervene. Surg Clin North Am 2007; 87: 95–118.
8. Karmy-Jones R, Jurkovic GJ, Nathens AB, Shatz DV, Brundage S, Wall MJ, et al. Timing of urgent thoracotomy for hemorrhage after trauma: a multicenter study. Arch Surg 2001; 136: 513–8.
9. Moloney JT, Steven J, Chang F, Chang W. Anesthetic management of thoracic trauma. Current Opinion in Anaesthesiology 2008; 21: 41–6.
10. Adnet F, Lapandry C, Lapostolle F. Thoracic trauma. Rev Prat 2003; 53: 967–74.
11. Trupka A, Nast-Kolb D, Schweiberer L. Thoracic trauma. Unfallchirurg 1998; 101: 244–58.
12. Adegboye VO, Ladipo JK, Brimmo IA. Blunt chest trauma. Afr Med Sci. 2002; 31: 315–20.
13. Casos SR, Richardson JD. Role of thoracoscopy in acute management of chest injury. Curr Opin Crit Care 2006; 12: 584–9.

14. American College of Surgeons Committee on Trauma. Advanced trauma life support course for doctors instructor course manual. Chicago: American College of Surgeons; 1997.
15. American College of Surgeons Committee on Trauma. Advanced Trauma Life Support Program for Doctors. Chicago: American College of Surgeons; 2001.
16. American College of Surgeons Committee on Trauma. Advanced Trauma Life Support for Doctors. Chicago: American College of Surgeons; 2004.
17. Slovensko združenje za intenzivno medicino. Priporočene smernice za ukrepe in zdravljenje pri poškodovancih s hudo poškodbo glave. Zdrav Vestn 2004; 73: 31-6.
18. Jenkins JL, Loscalzo J, Braen GR. Manual of emergency medicine. 3<sup>rd</sup> ed. Boston: Little, Brown and Company; 1995: 43-56.
19. Biffi WL, Moore EE, Johnson JL. Emergency department thoracotomy. In: Moore EE, Feliciano DV, Mattox KL, eds. Trauma. 5<sup>th</sup> ed. New York: McGraw-Hill; 2004. p. 239-53.
20. Hoth JJ, Scott MJ, Bullock T. Thoracotomy for blunt trauma: traditional indications may not apply. Am Surg 2003; 69: 1108-11.
21. Grove CA, Lemmon G, Anderson G. Emergency thoracotomy: appropriate use in the resuscitation of trauma patients. Am Surg 2002; 68: 313-6; discussion 316-7.
22. Karmy-Jones R, Jurkovich GJ, Shatz DV. Management of traumatic lung injury: a Western Trauma Association Multicenter Review. J Trauma 2001; 51: 1049-53.
23. Yalcinkaya I, Sayir F, Kurnaz M. Chest trauma: analysis of 126 cases. Ulus Travma Derg; 6: 288-91.
24. Stahel PF, Schneider P, Buhr HJ. Emergency management of thoracic trauma. Orthopedie 2005; 34: 865-79.
25. Boffard KD. Resuscitative physiology. In: Manual of definitive surgical trauma care. London (UK): Hodder/ Arnold; 2003. p. 7-38.
26. Kirkpatrick AW, Ball BG, D'Amours SK, Zygun D. Acute resuscitation of the unstable adult trauma patient: bedside diagnosis and treatment. Can J Surg 2008; 51: 57-69.
27. Moore FA, McKinley BA, Moore EE. The next generation in shock resuscitation. Lancet 2004; 363: 1988-96.
28. Holcomb JB, Jenkins D, Rhee P. Damage control resuscitation: Directly addressing the early coagulopathy of trauma. J Trauma 2007; 62: 307.
29. Borgman MA, Spinella PC, Perkins JG. The ratio of blood products transfused affects mortality in patients receiving massive transfusions at a combat support hospital. J Trauma 2007; 63: 805-13.
30. Malone DL, Hess JR, Fingerhut A. Massive transfusion practices around the globe and a suggestion for a common massive transfusion protocol. J Trauma 2006; 60: S91-6.
31. Petrone P, Asensio JA. Surgical management of penetrating pulmonary injuries. Scand J Trauma Resusc Emerg Med 2009; 17: 8-18.
32. Karaslaan T, Meuli R, Androux R. Traumatic chest lesions in patients with severe head trauma: a comparative study with computed tomography and conventional chest radiogram. J Trauma 1995; 39: 1081-6.
33. Mattox KL, Allen MK. Systematic approach to pneumothorax, hemothorax, pneumomediastinum and subcutaneous emphysema. Injury 1986; 17: 309-12.
34. Neff MA, Monk JS, Peters K. Detection of occult pneumothoraces on abdominal computed tomographic scans in trauma patients. J Trauma 2000; 49: 281-5.
35. Deluca SA, Rhea JT, O'Malley TO. Radiographic evaluation of rib fractures. AJR 1982; 15: 261-5.
36. Thompson BM, Finger W, Tonsfeldt D, Aprahamian C, Troiano P, Hendley G. Rib radiographs for trauma: useful or wasteful? Ann Emerg Med 1986; 15: 261-5.
37. Roy-Shapira A, Levi I, Khoda J. Sternal fractures: a red flag or a redherring? J Trauma 1994; 24: 80-1.
38. Wicky S, Wintermark M, Schnyder P, Capasso P, Denys A. Imaging of blunt chest Trauma. Eur Radiol 2000; 10: 1524-38.
39. Reuter M. Trauma of the chest. Eur Radiol 1996; 6: 707-16.
40. Ceawford WO. Pulmonary injury in thoracic and nonthoracic trauma. Radiol Clin North Am 1973; 11: 527.
41. Kiser AC, O'Brien SM, Detterbeck FC. Blunt tracheobronchial injuries: treatment and outcomes. Ann Thorac Surg 2001; 79: 2059-65.
42. Parmley LF, Mattingly TW, Manion WC, Jahnke EJ. Non-penetrating traumatic injury of the aorta. Circulation 1958; 17: 1086-101.
43. Fabian TC, Richardson JD, Croce MA, Smith JS, Rodman G, Kearney PA, et al. Prospective study of blunt aortic injury: Multicenter trial of the American Association for the surgery of trauma. J Trauma 1997; 42: 374-80.
44. Schumacher H, Bockler D, Von Tengg-Kobligk H, Allenberg JR. Acute traumatic aortic tear: open versus stent-graft repair. Semin Vasc Surg 2006; 19: 48-59.
45. Fisher RG, Chasen MH, Lamki N. Diagnosis of injuries of the aorta and brachiocephalic arteries caused by blunt chest trauma: CT vs. Aortography. AJR 1994; 162: 1047-52.
46. Hanpeter DE, Demetriades D, Asensio JA. Helical computed tomography scan in the evaluation of mediastinal gunshot wounds. J Trauma 2000; 49: 689-95.
47. Holanda MS, Domingues MJ, Lopez-Espades F. Cardiac contusion following blunt chest trauma. Eur J Emerg Med 2006; 13: 373-6.
48. Orliaguet G, Ferjani M, Riou B. The heart in blunt trauma. Anesthesiology 2001; 95: 544-8.
49. Varahan SL, Farah GM, Caldeira CC, Hoit BD, Askari AT. The double jeopardy of blunt chest trauma: A case report and review. Echocardiography 2006; 23: 235-9.

---

Prispelo 2009-07-21, sprejeto 2009-08-26