

Principi zbrinjavanja ratnih povreda grudnog koša

Vladislav Stepić, Vojkan Stanić, Vlado Cvijanović, Aleksandar Ristanović,
Bojan Gulić

Vojnomedicinska akademija, Klinika za grudnu i kardijalnu hirurgiju, Beograd

K l j u č n e r e č i : toraks, povrede; reanimacija; respiratorna insuficijencija; torakotomija; hirurgija, torakalna, procedure; medicina, ratna.

Key words : thoracic injuries; resuscitation; respiratory insufficiency; thoracotomy; thoracic surgical procedures; military medicine.

Savremeno naoružanje karakterišu projektili velike početne brzine i ogromne razorne moći, zbog čega dovode do znatne destrukcije tkiva. Ratne povrede grudnog koša čine približno 10% ukupnog povređivanja (1). Oko 90% ovih povreda su penetrantne koje su praćene lezijom intratorakalnih organa i struktura, a 10% su nepenetrantne kod kojih su oštećena uglavnom meka tkiva zida grudnog koša. Među penetrantnim povredama u dve trećine slučajeva su povređeni srce, veliki krvni sudovi i hilus pluća, uglavnom sa brzim smrtnim ishodom na mestu povređivanja zbog iskrvarenja (2–4). Jedna trećina povređenih ima povrede parenhima pluća, čineći dominantnu kategoriju među povređenima koji stignu živi do etape opšte medicinske pomoći. Ova grupa povređenih u najvećem procentu biva uspešno izlečena nakon pružene hirurške pomoći i odgovarajuće nege. Povrede grudnog koša su u 15% slučajeva kombinovane sa povredama trbuha, čineći ih mnogo složenijim i dovodeći do dvostruko veće smrtnosti u odnosu na izolovane povrede (1, 5). Kod ratnih povreda grudnog koša, sem prisustva strelnih povreda, treba računati i na mogućnost tupih povreda nastalih pri padu povređenog na mestu gde je pogođen ili kada ga odbaci snažna eksplozija.

Zbrinjavanje povređenih podrazumeva utvrđivanje i procenu težine povrede i preduzimanje reanimacionih i drugih terapijskih mera i može se podeliti u tri faze: inicijalni pregled, reanimacija i naknadni pregled sa definitivnim zbrinjavanjem (6–8). Ove tri faze se međusobno prožimaju i

zajedno predstavljaju kontinuiran i dinamičan proces. Istovremeno se vrši stalna dijagnostika i procena efikasnosti preduzetih mera reanimacije i hirurškog lečenja. Reanimaciji se pristupa odmah, još pri inicijalnom pregledu, čim se utvrde po život opasna stanja. Inicijalni pregled i reanimacija, zajedno sa određenim neophodnim merama hirurškog lečenja, čine primarno zbrinjavanje povređenih. Kada se nakon primarnog zbrinjavanja reše stanja koja vitalno ugrožavaju povređene, pristupa se naknadnom pregledu i definitivnom zbrinjavanju. Ono podrazumeva detaljan pregled povređenog i ima za cilj da se otkriju eventualne povrede koje tokom inicijalnog pregleda nisu zapažene, kao i da se proceni efekat reanimacionih postupaka i primarnog lečenja u celini. Ukoliko se stanje povređenog pogoršava, moraju se preduzeti sve mere kao i prilikom primarnog zbrinjavanja. Naknadni pregled treba preduzeti što ranije, čim stanje povređenog to dozvoljava.

PRIMARNO ZBRINJAVANJE

Primarno zbrinjavanje povreda grudnog koša obuhvata inicijalni pregled i reanimaciju. U okviru primarnog zbrinjavanja pristupa se i primarnom hirurškom lečenju. Inicijalni pregled podrazumeva proveru prohodnosti disajnih puteva, utvrđivanje da li povređeni diše, kakvo mu je stanje cirkulacije, stanje svesti i potpuno otkrivanje povređenog detaljnim fizikalnim pregledom (6, 7, 9). Kompletно otkri-

vanje povređenog ima za cilj da se omogući što detaljniji pregled, što je posebno značajno u slučaju penetrantnih povreda grudnog koša. Naime, ove povrede mogu biti previde ne ako se ne pogledaju obe pazušne jame, čitava ledna strana, vrat, trbuh, interglutealni predeo i perineum. Veoma je važno da se utvrdi da li je u pitanju ustrelna ili prostrelna rana. Kod prostrela grudnog koša određivanjem strelnog kanala lakše se donose zaključci o povređenim organima. Kod žena često dugačka kosa može da sakrije malu penetrantnu ranu u gornjem delu leđa ili na vratu. Takođe treba obratiti pažnju kod gojaznih osoba ili žena sa velikim doj kama. Dominantno mesto u dijagnostici pripada inicijalnom fizikalnom pregledu. Međutim, radiografiju grudnog koša treba uvek uraditi kad god to uslovi dozvoljavaju, bilo da je to stanje povređenog ili uslovi etape.

Prvi radiografski pregled načelno se sprovodi nakon inicijalnog pregleda i reanimacije i ne sme da ima prednost nad fizikalnim pregledom kojim treba brzo otkriti poremećaje koji ugrožavaju povređenog. Na preglednom snimku grudnog koša u PA poziciji moguće je otkriti hemotoraks, pneumotoraks, tenzioni pneumotoraks, pneumomediastinum (sumnja na povredu jednjaka i traheobronhijalnog stabla), proširenu mediastinalnu senku (krvarenje iz velikih krvnih sudova), položaj endotrahejne tube i centralnih venskih linija. Ponovo se naglašava da se dijagnoza tenzionog pneumotoraksa i nestabilnog grudnog koša mora utvrditi tokom inicijalnog fizikalnog pregleda.

Prohodnost disajnih puteva – uspostavlja se inicijalno odstranjivanjem stranog sadržaja iz usne duplje i orofarinksa i podizanjem brade ili guranjem vilice prema napred. Prilikom povreda toraksa intubacija je indikovana u slučaju razvoja respiratorne i kardiocirkulatorne insuficijencije. Način uspostavljanja prohodnosti disajnih puteva zavisiće od stepena respiratorne insuficijencije i težine pratećih povreda. Adekvatna verbalna komunikacija sa povređenim ukazuje da su disajni putevi prohodni, da su ventilacija pluća i perfuzija mozga normalni. Traheostomija je indikovana jedino u slučajevima kada se nije mogla izvršiti endotrahejna intubacija.

Povređenog sa apnejom ili znacima hipoksije pre intubacije treba ventilirati vazduhom ili kiseonikom preko maske koja dobro naleže na lice. Nakon toga se izvrši endotrahejna intubacija. U slučaju apneje vrši se orotrahejna intubacija, a kod povređenih sa spontanim disanjem nazotrahejna. Ukoliko se intubacija ne obavi za 30 s, povređeni se ventilira preko maske i oksigenira, a zatim se ponovi pokušaj intubacije. Nakon nekoliko neuspešnih pokušaja potrebno je izvršiti krikotireotomiju. Kod dece mlađe od 12 godina ova intervencija je kontraindikovana i vazdušni put se uspostavlja iglom na istom mestu. U slučajevima kad priroda povrede ne dozvoljava endotrahejnu intubaciju (teške maksilofacijalne i vratne povrede) odmah se pristupa krikotireotomiji. Masivne hemoptizije kod penetrantne povrede levog hemitoraksa su indikacija za intubaciju desnog glavnog bronha, kako bi se izbeglo ugušenje povređenog.

U toku intubacije sve vreme treba sumnjati na povredu vratne kičme i vrat držati u neutralnom položaju da bi se izbegla naknadna povreda kičmene moždine. Ukoliko povređeni već ima imobilisan vrat, postojeća imobilizacija se ne skida. Kad stanje povređenog dozvoljava potrebno je uraditi lateralni radiografski snimak vrata pre intubacije. Normalan nalaz dozvoljava da se izvrši intubacija orotrahejnim putem. U slučaju pozitivnog radiografskog nalaza vrši se nazotrahejna intubacija.

Ventilacija – oslobađanje i uspostavljanje prohodnosti disajnih puteva samo po sebi nije dovoljno za normalnu ventilaciju ukoliko postoje stanja koja je kompromituju. Stanja koja najčešće dovode do poremećaja ventilacije su tenzioni pneumotoraks, otvoreni pneumotoraks i nestabilni grudni koš (*flail chest*) sa ili bez kontuzije pluća. Detaljnim i brzim kliničkim pregledom utvrđujemo stanje povređenog i problem koji je doveo do respiratorne insuficijencije. Broj respiracija veći od 20 u minutu treba da skrene pažnju na poremećaj ventilacije. Otvoreni pneumotoraks se lako zapaža prisustvom rane na zidu grudnog koša kroz koju šišti vazduh. Grudni koš treba drenirati, a nakon toga zatvoriti ranu. Pažljivim pregledom se lako zapažaju paradoksalni pokreti zida grudnog koša. Pojava dispneje i cijanoze, nabrekle vene na vratu i odsustvo disanja sa jedne strane pri auskultaciji pluća, uz eventualno prisustvo potkožnog emfizema, ukazuju na tenzioni pneumotoraks. Dijagnoza se postavlja isključivo kliničkim pregledom. Radiografija grudnog koša nije neophodna da bi se izvršila torakalna drenaža, a gubilo bi se i dosta u vremenu. Tenzioni pneumotoraks se inicijalno može rešiti i punkcijom pomoću igle kroz II međurebarni prostor u srednjoj klavikularnoj liniji. U toku reanimacije kod ovih stanja treba primeniti visoke koncentracije kiseonika.

Cirkulacija – kliničkim pregledom utvrđujemo kakvo je stanje cirkulacije, odnosno tkivne perfuzije. Parametri koji pokazuju koliki je stepen gubitka krvi su: stanje svesti, boja kože, brzina pulsa, arterijski pritisak, pulsni pritisak, kapilarno punjenje, broj respiracija i diureza/h (8, 10). Na osnovu gubitka krvi (cirkulatornog volumena) težina hipovolemije je podeljena na četiri stepena, koji su praćeni odgovarajućim kliničkim znacima i vrednostima pomenutih parametara (tabela 1). Lečenje podrazumeva nadoknadu volumena (reanimacija) i zaustavljanje krvarenja (primarno hirurško lečenje).

Povređeni je bez svesti u slučaju gubitka više od 50% cirkulatornog volumena. Koža postaje bleđa kada je gubitak veći od 30%. Brzina pulsa je veoma značajan i precizan parametar za procenu gubitka cirkulatornog volumena. Potrebno je uvek meriti centralni puls (palpacija karotidne ili femoralne arterije). U slučaju gubitka krvi do 15% puls će biti ispod 100/min, a dalji gubitak ga značajno ubrzava. Broj respiracija se značajno povećava (20–30/min) kada je gubitak 15–30%. Test kapilarnog punjenja postaje pozitivan kada je gubitak veći od 15%. Arterijski pritisak je normalan sve dok gubitak cirkulatornog volumena ne pređe iznad 30%. Istovremeno zbog smanjene perfuzije bubrega diureza se smanjuje, što utiče na diurezu/h.

Табела 1

Вредности kliničkih parametara kod različitih stepena težine hipovolemije (повређени тежине 70 kg)

	I stepen	II stepen	III stepen	IV stepen
	< 750 ml (do 15% cirk. volumen)	750–1500 ml (15–30% cirk. volumen)	1500–2000 ml (30–40% cirk. volumen)	>2000 ml (>40% cirk. volumen)
Gubitak krvi				
Stanje svesti	anksiozan	anksiozan	konfuzan	bez svesti
Brzina pulsa	< 100/min	>100/min	>120/min	> 140/min
Arterijski pritisak	normalan	normalan	snižen	snižen
Pulsni pritisak	normalan	snižen	snižen	snižen
Broj respiracija	14–20/min	20–30/min	30–40/min	> 40/min
Kapilarno punjenje	normalno	pozitivno	pozitivno	pozitivno
Diureza	> 30 ml/h	20–30 ml/h	5–10 ml/h	nemerljiva

Radi *nadoknade tečnosti* treba što pre uspostaviti odgovarajuće periferne venske linije. Zbog brzine treba pokušati najpre sa dve periferne vene kanilama širokog lumena. Ako to nije moguće, potrebno je preparirati venu safenu iznad medijalnog maleolusa u koju se ubacuje široki kateter (dečija nazogastrična sonda). U hospitalnim uslovima se koriste i centralne vene. Prilikom plasiranja centralne venske linije uvek treba izabrati venu na strani повређеног hemitoraksa zbog mogućeg pneumotoraksa ili hemotoraksa. Centralne vene imaju prednost nad perifernim, jer je nadoknada tečnosti brža, naročito kad postoji potreba za masivnim transfuzijama, a takođe je omogućeno efikasno merenje centralnog venskog pritiska i praćenje venskog pulsa.

Treba što pre otpočeti sa davanjem izotoničnih kristaloidnih rastvora (fiziološki rastvor ili Ringer laktat). Odraslima treba odjednom dati 2 000 ml, a deci 20 ml/kg mase. Ako je gubitak krvi veći od 2 000 ml, pored kristaloida treba dati i krv iste ili „O“ krvne grupe. Hipovolemijski šok se ne sme lečiti vazopresornim lekovima. Takođe, ne treba davati ni bikarbonate, sem ako je pH <7,20.

Za procenu efikasnosti inicijalne nadoknade tečnosti koristimo iste parametre kao i za procenu težine hipovolemije. Ako nakon davanja 2 000 ml rastvora u bolusu dođe do brzog oporavka повређеног, bez naknadnog pogoršanja hemodinamskog statusa, to ukazuje da je повређени izgubio manje od 20% celokupnog volumena. Ovoj grupi повређених ne treba davati krv.

Ukoliko dođe do privremenog poboljšanja nakon infuzije u bolusu sa naknadnim pogoršanjem hemodinamskog statusa kada se infuzija smanji, to znači da je gubitak krvi iznosio 20–30% cirkulatornog volumena. U tim slučajevima treba nastaviti sa davanjem tečnosti i otpočeti sa transfuzijama krvi. Većina ovih povreda još uvek krvari i zahteva hitnu hiruršku intervenciju radi zaustavljanja krvarenja.

Minimalno ili nikakvo poboljšanje na inicijalni bolus i dodatno davanje tečnosti i krvi može se objasniti sledećim stanjima: *tamponada srca* (distendirane vene na vratu i tihi srčani tonovi), *masivni hemotoraks* (dobija se velika količina krvi na torakalni dren), *krvarenje u traheobronhijalnom stablu* (dobija se krv preko endotrahejne tube), *kompresivni pneumotoraks* (respiratorna insuficijencija, distendirane ve-

ne na vratu, tihi ili nečujni disajni šumovi i perkutorna hipersonornost nad hemitoraksom gde je povreda, prisustvo potkožnog emfizema, pomeranje traheje prema nepovređenoj strani pri njenoj palpaciji u jugularnoj jami), *kontuzija miokarda* (prisustvo aritmije pri auskultaciji srca ili palpiranju pulsa) i *vazdušna embolija* (prisustvo fokalnih neuroloških ispada u odsustvu povrede glave, vazdušnih mehurića u krvnim sudovima retine i pene u arterijskoj krvi uzetoj za gasne analize). Kada se kod ovih stanja radi EKG može se zapaziti elektromehanička disocijacija (električna aktivnost srca je prisutna, ali su arterijski pritisak i puls nemerljivi) koja je karakteristična za tamponadu srca, tenzioni pneumotoraks i tešku hipovolemiju. Lečenje treba da je usmereno ka uklanjanju uzroka koji su doveli do ovih stanja (perikardiocenteza kod tamponade srca, torakalna drenaža kod hemotoraksa i tenzionog pneumotoraksa i davanje tečnosti kod teške hipovolemije). Ukoliko krvarenje nije zaustavljeno ide se na torakotomiju, a nadoknada volumena treba da je obazriva uz održavanje sistolnog pritiska ne većeg od 80 do 90mmHg. Повређени треба да је будан и да има диурезу.

Stanje svesti – na kraju inicijalnog zbrinjavanja повређеног треба подврћи кратком невролошком прегледу који има за циљ утврђивање стања свести (повређени је свестан, реагује на позиве, реагује на болне draži или је без свести). Поремећај стања свести означава: smanjenu oksigenaciju mozga, smanjenu perfuziju mozga i intrakranijalnu povredu ili intoksikaciju.

Ostale mere – kod povreda grudnog koša *nazogastrična sukcija* se primenjuje kod повређених који се увode u opštu anesteziju ili su na respiratoru. *Urinarni kateter* se obavezno primenjuje kod повређених u šoku ili su hemodinamski nestabilni. Diurezu treba održavati iznad 50ml/h kod odraslih, odnosno 1 ml/kg/h kod dece starije od godinu dana. *Laboratorijske analize* se izvode odmah pošto se obavi inicijalni pregled i otpočne sa reanimacijom. Čim se uspostave venske linije uzima se 60ml krvi radi određivanja krvne grupe i unakrsne probe, hematokrita i vrednosti hemoglobina. Kad god je moguće, određuje se vrednost natrijuma, kalijuma, hlora, glukoze, kalcijuma i kreatinina u serumu. Takođe, treba obaviti i gasne analize arterijske krvi.

Primarno hirurško lečenje

Povrede zida grudnog koša, ukoliko nisu penetrantne, zbrinjavaju se po principima obrade rana mekih tkiva ekstremiteta, a krvarenje se zaustavlja najčešće kompresivnim zavojem. Penetrantne rane mogu izazvati manje ili veće defekte zida. Manji defekti, čiji prečnik nije veći od prečnika larinksa na nivou glasnih žica, dovode do razvoja otvorenog pneumotoraksa i ne stvaraju veće patofiziološke poremećaje. Ako su rane sa ventilnim mehanizmom, nastaje tenzioni pneumotoraks, praćen potpunim kolapsom pluća, pomeranjem medijastinuma u zdravu stranu i parcijalnom kompresijom zdravog plućnog krila, zbog čega se značajno smanjuje venski dotok krvi u srce (sindrom ekstraparikardijalne tamponade). Rane veće od prečnika glotisa dovode do potpunog kolapsa pluća sa znatnim paradoksalnim pomeranjem medijastinuma („klačenje“ medijastinuma) pri svakom respiratornom ciklusu, dovodeći do istih patofizioloških poremećaja. U oba slučaja potrebno je izvršiti drenažu pleure i zatvaranje defekta okluzivnim zavojem kao vid inicijalnog lečenja. U slučaju unutrašnjeg torakalnog krvarenja primenjuju se torakalna drenaža ili torakotomija. Torakotomija u sklopu primarnog hirurškog lečenja se izvodi samo kao urgentna intervencija (urgentna torakotomija).

Torakalna drenaža – izvodi se kroz V međurebarni prostor u srednjoj aksilarnoj liniji drenom širokog lumena (32–36 Ch). Kod povreda toraksa drenaža troakrom je zabranjena. Kod pneumotoraksa dren usmeravati prema vrhu pleuralnog prostora, a kod hemotoraksa prema pozadi i donjim delovima pleure. Nakon drenaže dren se spaja sa sistemom za podvodu drenažu i prema potrebi sa sistemom za sukciju. **Indikacije** za drenažu toraksa su: tenzioni pneumotoraks, otvoreni pneumotoraks, hemotoraks, potkožni emfizem zida grudnog koša nastao nakon penetrantne ili tupte traume i slučajevi kod kojih nije dokazan pneumotoraks na radiografiji grudnog koša, ali postoji potreba za endotrahejnom intubacijom zbog planirane operacije. Kada se povređeni sa penetrantnom ranom toraksa evakušu u naredne etape, obavezno se dreniraju.

Urgentna torakotomija – urgentna torakotomija se izvodi kod povređenih koji su u krajnje teškom stanju, odmah pošto su pristigli u sanitetsku etapu ili zdravstvenu ustanovu. U momentu kada ih hirurški prvi put vidi već zahtevaju hitnu operaciju. U pitanju su penetrantne povrede toraksa praćene tamponadom srca, krvarenjem iz velikih krvnih sudova medijastinuma i hilusa pluća i vazdušnom embolijom. Uspeh ove operacije u velikoj meri zavisi od istovremene nadoknade cirkulatornog volumena, najbolje kroz centralnu venu. Otvorena masaža praznog srca je uzaludna.

Indikacije za hitnu torakotomiju predstavljaju šok (sistolni pritisak ispod 60 mmHg) koji ne reaguje na energičnu nadoknadu cirkulatornog volumena i srčani zastoj nastao neposredno pred prijem (unutar 5min) kod povređenog sa penetrantnom povredom toraksa u stanju agonije (11). Izvodi se kao leva anterolateralna torakotomija. Incizija se izvodi od leve ivice sternuma kroz V međurebarni prostor do

srednje aksilarne linije. Ako postoji tamponada srca, srčani zastoj ili penetrantna rana medijastinuma, izvrši se perikardiotomija (perikard se otvara ispred freničnog živca). U slučaju penetrantne povrede srčane komore vrši se najpre privremena hemostaza prstom, a zatim definitivna povratnim madrac šavovima preko podloška od dela perikarda. Ukoliko ne postoji povreda miokarda, započinje se direktna masaža srca. Defibrilacija komora započinje *iv* davanjem natrijum-bikarbonata, *iv* ili intrakardijalnim davanjem adrenalina, a zatim se izvrši unutrašnja defibrilacija. Ako se ne postigne konverzija u sinusni ritam, nastavlja se sa masažom, a defibrilacija ponovi u intervalima od 3 do 10 min. Descendentna aorta se klemuje ako u toraksu ne postoji razlog za kardiocirkulatorni kolaps, a sumnja se na abdominalno krvarenje, ili ako ventrikularna fibrilacija ne reaguje na unutrašnju direktnu defibrilaciju. Cilj klemovanja aorte je održanje koronarne i cerebralne perfuzije. Ako se sumnja na vazdušnu emboliju ili se nađe veliko krvarenje iz krvnih sudova hilusa pluća, hilus se klemuje velikom vaskularnom klemom. Povrede lokalizovane u desnom hemitoraksu se mogu eksplorisati ako se incizija produži poprečno preko sternuma u desni hemitoraks.

DEFINITIVNO ZBRINJAVANJE

Kao što je istaknuto, tokom primarnog zbrinjavanja se nastoji da se kliničkim pregledom što pre ustanove stanja opasna po život povređenog i preduzmu odgovarajuće mere reanimacije i primarnog hirurškog lečenja. U sklopu definitivnog zbrinjavanja vrši se naknadni (sekundarni) pregled i definitivno lečenje. Pored procene efekta inicijalnih reanimacionih i ostalih terapijskih postupaka, ovo lečenje ima za cilj da otkrije i eventualne propuste ili nedostatke. Naime, treba imati na umu da zbog dramatičnosti stanja i velikog priliva povređenih ili neiskustva lekara postoji mogućnost previda nekih povreda ili stanja, a isto tako i mogućnost da se određena patološka stanja vezana za povredu kasnije pojave, tako da nisu registrovane na prijemu tokom inicijalnog pregleda.

DIJAGNOSTIKA

Radiografija grudnog koša je indikovana kod svih sa povredom grudnog koša. Zbog nastanka kasnijeg pneumotoraksa i hemotoraksa snimak se mora ponoviti šest časova nakon povrede. Dalji dijagnostički postupci zavise od stanja vitalnih funkcija i lokalizacije rane. U ove preglede spadaju radiografija i CT toraksa, ehosonografija srca, endoskopske metode (traheobronhoskopija, ezofagoskopija), pneumoperitoneum i kontrastna snimanja (ezofagogastrografija, irigografija, angiografija, aortografija) i oni se izvode ako stanje povređenih to dozvoljava. Oni koji su hemodinamski nestabilni i posle sprovedenih mera reanimacije zahtevaju hitno hirurško lečenje, bez daljih dijagnostičkih procedura.

Povrede koje treba ustanoviti pri naknadnom pregledu su: parcijalni pneumotoraks, mali hemotoraks, kontuzija

pluća, kontuzija srca, ruptura dijafragme i traumatska dijafragmalna hernija, ruptura jednjaka, povrede traheobronhijalnog stabla i ruptura aorte. *Parcijalni pneumotoraks* se utvrđuje radiografski sa uslovima za parenhim pluća. Vazdušni plašt od 1 cm oko pluća može se smatrati kao desetopostotni pneumotoraks, ali označava gubitak plućnog volumena od približno 50%. *Mali hemotoraks* od 300–600 ml krvi može se prevideti kada je povređeni sniman u polusedećem stavu (izostaje karakteristična senka izliva). Kada je u ležećem, previd se odnosi i na 1 000 ml krvi. U tom slučaju razlika u transparentiji između oba hemitoraksa ukazuje na krvarenje na strani koja je sa smanjenom transparentijom. *Kontuzija pluća* se dijagnostikuje radiografijom i CT-om grudnog koša i karakteriše se prisustvom zona slivenih mrljastih senki („snežna oluja“). *Ruptura dijafragme i traumatska dijafragmalna hernija* se utvrđuju na radiografiji grudnog koša nepravilnom konturom ili odsustvom hemidijafragme, prisustvom nazogastrične sonde koja se u vidu koluta vidi u donjoj polovini levog hemitoraksa. Primenuju se i kontrastna snimanja (ezofagogastrografija, irigografija), pneumoperitoneum i CT (12). *Ruptura jednjaka* se dokazuje radiografskim znacima (pneumotoraks, pneumomediastinum, slika izliva). Sumnja se potvrđuje ezofagografijom sa gastrografinom ili barijumom (izlivanje kontrasta u medijastinum ili pleuru) i ezofagoskopski vidljivom lezijom. *Povrede traheobronhijalnog stabla* se utvrđuju prisustvom krvi u tubi ili hemoptizijama, nalazom potkožnog emfizema, pneumomediastinuma, pneumotoraksa, pojavom velike količine vazduha na dren, prisutnom lezijom pri traheobronhoskopiji. Na *kontuziju srca* se uvek posumnja kod hematoma sternalnog predela i frakture sternuma i prisustva aritmije na EKG-u. Dokazuje se porastom enzima CK-MB i poremećajem motiliteta miokarda i izlivom u perikardu uočenim na dvodimenzionalnoj ehosonografiji srca. Ovo stanje treba pratiti obavezno 24 h i tretirati ga kao infarkt). *Ruptura aorte* se radiografski karakteriše proširenom medijastinalnom senkom, frakturom prva dva rebra (u slučaju tupe traume), pomeranjem traheje udesno, pojavom pleuralne kape u vrhu leve pleure, potiskivanjem levog glavnog bronha naniže i pomeranjem jednjaka udesno, što se lako može zapaziti zbog prisustva radiološki nepropustljive sonde. Konačna dijagnoza se utvrđuje aortografijom (13–15).

U slučaju sumnje na *tamponadu srca* pored kliničkog pregleda, kod povređenih koji su hemodinamski stabilni, potrebno je uraditi i ehosonografiju (16, 17). Prisustvo manje količine tečnosti u perikardnoj kesi treba pažljivo pratiti naredna 24 h. Nalaz veće količine tečnosti ukazuje da predstoji cirkulatorni kolaps i zahteva hitnu operaciju. Pre ehosonografskog pregleda treba obavezno evakuisati krv drenažom pleure. Distendirane vene na vratu se često ne nalaze kod izražene hipovolemije. Kliničko pogoršanje se može razviti vrlo brzo i povređenog treba pažljivo pratiti. Perikardiocenteza je indikovana ukoliko pregled ultrazvukom nije moguć, a prisutan je visok stepen kliničke sumnje na tamponadu.

Veoma je značajno da se tokom kliničkog pregleda posumnja na određene povrede na osnovu lokalizacije penetrantne rane na zidu grudnog koša. Kod rana sternalnog predela treba sumnjati na povredu srca, velikih krvnih sudova medijastinuma, traheje i oba glavna bronha, jednjaka i kičmene moždine. Kod rana lateralnih delova grudnog koša iznad linije mamila povređena su uglavnom pluća. Kod rana donjih delova toraksa, ispod linije mamila, treba računati i na povrede dijafragme i abdominalnih organa (9, 10).

DEFINITIVNO HIRURŠKO LEČENJE

Približno 85% svih povreda grudnog koša se leči torakalnom drenažom, a samo 15% zahteva torakotomiju. U više od 90% slučajeva indikacija za torakotomiju je krvarenje (9).

Indikacije za drenažu: hemotoraks dokazan radiografski, svi slučajevi pneumotoraksa izazvani povredom nezavisno od veličine kao i hilotoraks. Profilaktička drenaža je obavezna kod povređenih sa potkožnim emfizemom bez hemopneumotoraksa kod kojih je potrebna endotrahejna intubacija bilo zbog veštačke ventilacije ili opšte anestezije radi hirurškog zbrinjavanja drugih povreda.

Indikacije za torakotomiju: masivni hemotoraks i produžena drenaža krvi, pneumotoraks sa koagulisanom krvlju, masivna ili stalna drenaža vazduha, tamponada srca, povreda traheje i glavnog bronha, povreda jednjaka, traumatska torakotomija sa gubitkom dela zida grudnog koša, a embolija plućnih krvnih sudova projektilom ili prisustvo projektila u srcu su relativna indikacija (11).

Masivni hemotoraks

Hemotoraks u većini slučajeva prati svaku penetrantnu povredu grudnog koša. Pošto najveći broj povreda srca i velikih krvnih sudova medijastinuma ne stiže do sanitetskih etapa, većina hemotoraksa je posledica krvarenja iz povređenog parenhima pluća, krvnih sudova zida grudnog koša (interkostalne arterije i arterija mamarija) i dijafragme. Sporadično, izvori krvarenja mogu biti srce, veliki krvni sudovi medijastinuma i krvni sudovi gornje aperture toraksa. Ukoliko se radi o masivnom hemotoraksu koji nije stariji od četiri sata, pre drenaže se treba spremiti za autotransfuziju. Ako je inicijalna drenaža veća od 1 500 ml krvi i u sledećem satu se izdrenira više od 500 ml, indikovana je hitna torakotomija. Drenaža od 200 do 300 ml/h tokom četiri sata takođe je indikacija za torakotomiju.

Krvarenje iz pluća najčešće se odnosi na plućni parenhim, a retko je zahvaćen hilus pluća. Kod površnih rana plućnog parenhima (periferne laceracije) povrede se zbrinjavaju prešivanjem lezije (sutura pluća) produžnim šavom ili „U“ šavovima. Kod prostrelnih povreda otvara se strelni kanal, odstrani se devitalizovano tkivo, ligiraju se krvni sudovi i zatvore otvori na bronhima, a zatim se zidovi kanala spoje šavovima (kapitonaža). Kod destrukcija većeg obima radi se ograničena resekcija pluća zaključno sa lobektomijom (18, 19). Kod krvarenja iz hilusa pluća potrebna je pneumonektomija. Zbog

jakog krvarenja i stanja u kome se povređeni nalazi lobektomija i pneumonektomija se ne mogu raditi na standardni način. U tim slučajevima potrebno je klemovati hilus zahvaćenog reznja ili celog pluća aparatom za mehanički šav (*stapler*). Kao alternativa može da posluži velika vaskularna klemma i plasiranje produžnog šava oko nje.

Hemotoraks sa koagulisanom krvlju

Prisustvo koagulisane krvi u pleuralnom prostoru, koja se ne može odstraniti putem drenaže, predstavlja veliku opasnost od razvoja empijema i fibrotoraksa. Naknadni pokušaji sa novim drenovima samo povećavaju rizik od infekcije. Kasna dekortikacija pluća koja se izvodi obično posle 4–6 nedelja, kada je došlo do organizacije koaguluma i razvoja fibroze pleure i supkortikalne skleroze pluća, predstavlja veliki operativni zahvat. Zato je uklanjanje koaguluma torakotomijom (rana dekortikacija) najuspešnije unutar dve nedelje od nastanka, dok još nije nastupila njegova organizacija (20, 21). Prisustvo male količine krvi u pleuri se može pratiti, jer se očekuje njegova spontana resorpcija. Kao alternativna metoda može da posluži torakoskopija, ali ona je moguća samo u visoko opremljenim ustanovama.

Masivna i kontinuirana drenaža vazduha

Masivno izlaženje vazduha na dren obično nastaje pri likom povrede traheobronhijalnog stabla, dok je kontinuirana drenaža posledica veće laceracije plućnog parenhima. Klinički se ispoljava znacima opstrukcije disajnih puteva, promenom glasa, hemoptizijama, pojavom krvi u tubi, emfizemom zida grudnog koša i vrata (posebno karakteristično za rupturu traheje), a radiografski znacima pneumotoraksa, pneumomediastinuma i eventualno hemotoraksa. Masivna drenaža vazduha, posebno ako je praćena nepotpunom reekspanzijom pluća, označava sigurnu povredu traheobronhijalnog stabla. Bronhoskopski se može videti mesto lezije (izvodi se ako stanje povređenog to dozvoljava). U ovim slučajevima potrebno je plasirati još jedan dren velikog lumena, a ukoliko se stanje održava, treba povećati sukciju. Ako se plućno krilo ne ekspankira nakon prethodnih mera, indikovana je torakotomija u toku koje se direktno ušije lezija. Persistentna drenaža vazduha tokom 7–10 dana ili po-

novni pneumotoraks nakon klemovanja drenova (test aerostaze) je indikacija za torakotomiju.

Tamponada srca

Na tamponadu treba posumnjati kod prekordijalnih povreda praćenih neobjašnjivim šokom i neadekvatnim odgovorom na korektno izvedene reanimacione postupke. Pristupa se hirurškom lečenju. Kao pristup se koristi leva anterolateralna torakotomija. Nakon perikardiotomije lokalizuje se mesto krvarenja i izvrši hemostaza. Krvarenje se najpre kontroliše pritskom prsta, a zatim se plasiraju šavovi. Za lezije komora koriste se „U“ šavovi sa podloškama od perikarda ili raznih aloplastičnih materijala (*Goretex patch*). Šavove treba plasirati ispod koronarnih arterija da bi se izbegla njihova okluzija. U slučaju lezija pretkomora za privremenu hemostazu se koriste vaskularne klemme, a zatim se plasira produžni šav (5, 22).

Povrede jednjaka

Retko su izolovane. Najčešće se dijagnostikuju u toku torakotomije koja se izvodi zbog pratećih povreda. Nalaz emfizema na vratu, sa pojavom pneumomediastinuma, kolapsa pluća i izliva na radiografiji toraksa treba da izazove sumnju na povredu jednjaka. U dijagnostici se koriste ezofagografija i ezofagoskopija. Negativan nalaz pri ezofagografiji gastrografinom ili barijumom ne isključuje potpuno prisustvo lezije jednjaka (lažno neganivan nalaz se sreće u oko 50% slučajeva). Isti je slučaj i sa ezofagoskopijom. Povreda jednjaka je indikacija za hitnu torakotomiju. Povrede proksimalnog dela torakalnog jednjaka se zbrinjavaju kroz desnu posterolateralnu torakotomiju, a distalnog kroz levu. Primarni šav jednjaka se koristi ako je prošlo manje od 12h od povrede. Sluzokoža jednjaka se šije produžno resorptivnim koncem, a mišićni sloj pojedinačno neresorptivnim. Mesto reparacije se ojačava pleurom, vitalnim interkostalnim mišićem i perikardnim ili dijafragmalnim reznjem. Ako je prošlo dosta od povrede ili su već razvijeni znaci infekcije, vrši se ekskluzija vratnog dela jednjaka (cervikalna ezofagostoma), ezofagektomija i gastrostomija ili jejunostomija radi ishrane. Po smirivanju infekcije pristupa se rekonstrukciji novog jednjaka želudačnim tubusom ili kolonom (23, 24).

L I T E R A T U R A

1. Ginzberg E. Povrede grudnog koša. In: Petrović M, editor. Ratna hirurgija. Beograd: Vojno izdavački zavod; 1980. p. 310–27.
2. Heaton LD, Rosegay H, Hughes CW, Fisher BW, Feighny RE. Thoracic injuries. Military surgical practices of the United States. Army in Viet. N Curr Probl Surg 1966 Nov: 1–59.
3. Bellamy RF. The causes of death in conventional and warfare: implications for combat casualty care research. Milit Med 1984; 149(2): 55–62.
4. Bland EF, Beebe GW. Missiles in the heart. A twenty-years follow-up report of World War II cases. N Engl J Med 1966; 274(19): 1039–46.
5. Moor JB, Moore EE, Thompson JS. Abdominal injuries associated with penetrating trauma in the lower chest. Am J Surg 1980; 140(6): 724–30.
6. Blaisdell WF, Trunkey DD, editors. Trauma management. New York: Thieme Medical Publishers Inc; vol 3. 1986.

7. *Bowen TE, Bellamy RF.* Emergency War Surgery: 2nd ed. Washington DC: US Government Printing Office; 1988.
 8. *Richardson JD, Mavroudis C.* Management of thoracic injuries. In: *Schwartz SI*, editor. Trauma: Clinical Care and Pathophysiology. Chiacago: Year Book Medical Publishers Inc: 1987. p. 291–352.
 9. *Trunkey DD.* Torso Trauma. *Curr Probl Surg* 1987; 24(4): 209–65.
 10. *Trunkey DD, Carbona RH, Tortella B.* Shock: Cardiovascular Pathophysiology and Traetment. In: *Schwartz SI*, editor. Trauma: Clinical Care and Pathophysiology, Chicago: Year Book Medical Publishers Inc: 1987. p. 13–40.
 11. *Mattox KL.* Thoracic injury reljuiring surgery. *World J Surg* 1983; 7(1): 49–55.
 12. *Miller L, Bennet EV Jr, Root HD, Trinkle JK, Grover FL.* Management of penetrating blunt diaphragmatic injury. *J Trauma* 1984; 24(5): 403–9.
 13. *Allan TW, Reul GJ, Morton JR, Beall AC Jr.* Surgical management of aortic trauma. *J Trauma* 1972; 12(10): : 862–8.
 14. *Beall AC.* Penetrating of the aorta. *Am J Surg* 1969; 99: 770–4.
 15. *Billy LJ, Amato JJ, Rich NM.* Aortic injuries in Vietnam. *Surgery* 1971; 70(3): 385–91.
 16. *Hiatt JR, Yeatman LA Jr, Child JS.* The value of echocardiography in blunt chest trauma. *J Trauma* 1988; 28(7): 914–22.
 17. *Freshman SP, Wisner DH, Weber CJ.* 2-D echocardiography: emergent use in the evaluation of penetrating precordial trauma. *J Trauma* 1991; 31(7): 902–5.
 18. *Fischer RP, Geiger JP, Guernsey JM.* Pulmonary resection for severe pulmonary contusions secondary to high-velocity missile wounds. *J Trauma* 1974; 14(4): 293–302.
 19. *Graham JM, Mattox KL, Beall AC Jr.* Penetrating trauma of the lung. *J Trauma* 1979; 19(9): 665–9.
 20. *Hood RM.* Surgical Diseases of the Pleura and Chest Wall. Philadelphia: WB Saunders Co; 1986. p. 78–171 and 200–28.
 21. *Cosell JS, Mattox KL, Beall AC Jr.* Reevaluation of early evacuation of clotted hemothorax. *Am J Surg* 1984; 148(6): 786–90.
 22. *Evans J, Gray LA Jr, Rayner A, Fulton RL.* Principles for the management of penetrating cardiac wounds. *Ann Surg* 1979; 189(6): 777–84.
 23. *Defore W Jr, Mattox KL, Hansen HA, Garcia-Rinaldi R, Beall AC Jr, DeBakey ME.* Surgical management of penetrating injuries of the esophagus. *Am J Surg* 1977; 134(6): 734–8.
 24. *Weigelt JA, Thal ER, Snyder WH 3rd, Fry RE, Meier DE, Kilman WJ.* Diagnosis of penetrating cervical esophageal injuries. *Am J Surg* 1987; 154(6): 619–22.
- Rad je primljen 2. X 2001. god.