

Revijalni članak

INTRAHOSPITALNO ZBRINJAVANJE
BOLESNIKA SA POLITRAUMOM
(TRAUMA PROTOKOL)

Vesna Jovanović^{1,2}, Jelena Jovičić², Nikola Lađević³,
Svetlana Srećković^{1,2}

¹Medicinski fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

²Centar za anesteziologiju i reanimatologiju, Klinički centar Srbije,
Beograd, Srbija

³Klinika za urologiju, Klinički centar Srbije, Beograd, Srbija

Rad je primljen 01.12.2019, revizija je primljena 04.12.2019, rad je
prihvaćen 05.12.2019.

Sažetak

Teška traumatska povreda predstavlja veliki zdravstveni problem u celom svetu. Odgovorna je za jedan od deset smrtnih slučajeva, a uzrokuje smrtni ishod kod više od 5,8 miliona ljudi godišnje u svetu. Zbrinjavanje politraumatizovanog bolesnika započinje na mestu zbijanja nesreće, primenom osnovnih mera održavanja životne potpore, a nastavlja se intrahospitalnim tretmanima u cilju lečenja, odnosno stabilizacije njegovog stanja. Uspešno zbrinjavanje traumatizovanog bolesnika karakterišu visoki zahtevi kako terapijskih tako i dijagnostičkih mera. Tokom protekle decenije su razvijeni brojni protokoli zbrinjavanja traumatizovanog bolesnika, čijim je implementiranjem u svakodnevnu kliničku praksu značajno unapređeno preživljavanje ovih bolesnika u celom svetu. Zbrinjavanje politraumatizovanog bolesnika započinje na mestu zbijanja nesreće, primenom osnovnih mera održavanja životne potpore. Obezbeđivanje i održavanje disajnog puta, kontrola spoljašnjeg krvarenja, inicijalna nadoknada tečnosti, imobilizacija kičme i karlice i brzi transport do najbližeg centra urgentne medicine predstavljaju glavne karakteristike protokola prehospitalnog zbrinjavanja. Po pristizanju politraumatizovanog bolesnika u trauma centar, primarni ciljevi zbrinjavanja jesu stabilizacija stanja i preživljavanje bolesnika.

Ključne reči: trauma; hemoragijski šok; traumom indukovana koagulopatija

Uvod

Velika heterogenost u predloženim definicijama traume i nedostatak jedinstvene definicije predstavljaju veliki izazov prilikom poređenja efi-

Autor za korespondenciju: dr Vesna Jovanović, Centar za anesteziologiju i reanimatologiju, Klinički centar Srbije, Beograd, Srbija, Resavska 51. email: vantonijevic60@yahoo.com

Review article

INTRAHOSPITAL TREATMENT OPTIONS
OF PATIENTS WITH POLYTRAUMA (TRAUMA
PROTOCOL)

Vesna Jovanović^{1,2}, Jelena Jovičić², Nikola Lađević³,
Svetlana Srećković^{1,2}

¹Faculty of Medicine, University of Belgrade, Belgrade, Serbia

²Center for Anesthesiology and Reanimatology, Clinical centre of
Serbia, Belgrade, Serbia

³Hospital for Urology, Clinical centre of Serbia, Belgrade, Serbia

Submitted December 1st, 2019, Revision received December 4th,
2019, Accepted December 5th, 2019.

Abstract

Severe trauma is a global public health issue, causing one in ten mortalities, and resulting in the annual worldwide death of more than 5.8 million people. The treatment of trauma patient begins at the scene of the accident, with the initiation of basic life support measures, and continues with hospital treatment to stabilize the patient's condition. Trauma patient treatment is characterized by demanding therapeutic and diagnostic measures. Over the past decade numerous guidelines for trauma patient care have been developed with the same aim to decrease mortality and morbidity. Guidelines implementation into daily clinical practice has significantly improved the survival of these patients worldwide. Care for a polytraumatized patient begins at the scene of the accident, implementing basic life support measures. Airway management, control of external bleeding, initial fluid infusion, immobilization of the spine and pelvis, and rapid transport to the nearest emergency center are the main features of pre-hospital care protocols. At the Emergency center, the primary goals of care are stabilization and patient survival.

Keywords: trauma; hemorrhagic shock; trauma-induced coagulopathy

kasnosti primenjenog tretmana i njegovog uticaja na ishod. Injury Severity Score (ISS) prihvaćena je skala za procenu težine povrede, ali nedefinisanog cut-off-a¹. Prema publikacijama, a i prema mišljenju mnogih autora, prihvaćena je Berlinska defi-

Corresponding author: dr Vesna Jovanović, Center for Anesthesiology and Reanimatology, Clinical centre of Serbia, Belgrade, Serbia, Resavska 51. email: vantonijevic60@yahoo.com

nicija politraume². Prema ovoj definiciji, politrauma se karakteriše povredom koja je procenjena prema *Abbreviated Injury Scale (AIS) Score* ≥ 3 , sa zahvatanjem najmanje dve lokalizacije i prisutnom najmanje jednom od pet fizioloških varijabli. Fiziološke varijable podrazumavaju: starost > 70 godina, *Glasgow Coma Scale score* ≤ 8 , hipotenziju uz sistolni arterijski pritisak < 90 mmHg, acidozu u arterijskoj krvi sa baznim ekscecom $\leq -6,0$, koagulopatiju uz *aPTT* ≥ 40 s ili *INR* $\geq 1,4$. Predložena definicija sa primenom navedenih parametara podrazumeva mortalitet traumatizovanog između 11,4% i 38%².

Uzroci politrauma su mehanički, termički i hemijski agensi. Epidemiološki podaci ukazuju da je teška traumatska povreda odgovorna za jedan od deset smrtnih slučajeva, a da uzrokuje smrtni ishod kod 5,8 miliona ljudi godišnje u svetu. Smatra se da će broj preminulih biti preko 8 miliona do 2020. godine³. Politraumom su obuhvaćene sve populacije stanovništva, od najmlađih do najstarijih sa mnogobrojnim komorbiditetima, a čije lečenje iziskuje prilagođavanje standardnih terapijskih mera. Tokom protekle decenije su prepoznata mnoga specifična patofiziološka zbivanja koja prate traumatsku povredu, kao što je koagulopatija koja prati masivno krvavljenje, pa se na osnovu njih razvijaju nove strategije u zbrinjavanju ovih bolesnika^{3,4}.

Zbrinjavanje politraumatizovanog bolesnika počinje na mestu zbiljanja nesreće, primenom osnovnih mera održavanja životne potpore, kao i brzim transportom bolesnika do najbližeg trauma centra. U efikasnoj reanimaciji traumatizovanih primarni pristup je više od jednostavnog *ABC* protokola reanimacije, sa multiplim procesima i radnjama koje se sprovode paralelno. Rana identifikacija životno ugrožavajućih povreda je od presudne važnosti za postupanje sa pacijentom, a značajno utiče i na ishod^{3,5}. Intrahospitalni tretman politraumatizovanog bolesnika, nakon inicijalnog zbrinjavanja na terenu, podrazumeva dalji pristup lečenju, odnosno stabilizaciju njegovog stanja. Transportom pacijenta sa terena do centra za urgentnu medicinu omogućen je prelazak sa inicijalnog na definitivan tretman povreda. To podrazumeva kratko zadržavanje na odeljenju urgentne medicine, ako je indikovano hitno operativno lečenje ili interventna radiološka procedura, ali može da podrazumeva i sate intenzivne reanimacije sa učešćem multidisciplinarnog tima.

Tri su grupe uzroka smrti povezane sa traumom:

1. neposredan smrtni ishod na mestu događaja, zbog teških povreda kao što je ruptura aorte
2. rani smrtni ishod, u toku prvih minuta ili sati od povređivanja, usled povreda kao što su tenzioni pneumotoraks, hemoragijski šok, ozbiljne povrede mozga praćene edemom ili intrakranijalnom hemoragijom
3. kasni mortalitet, nekoliko dana ili nedelja od nastanka politraume, zbog septičnih komplikacija, multiorganske disfunkcije, ili neke druge komplikacije⁵.

Uspešno zbrinjavanje traumatizovanog bolesnika karakterišu zahtevi terapijskih i dijagnostičkih mera. Implementiranje standardizovanih protokola zbrinjavanja traume u svakodnevnu kliničku praksu je značajno unapredilo preživljavanje traumatizovanih bolesnika u celom svetu. Tokom prehospitalnog zbrinjavanja naglasak je stavljen na održavanje disajnog puta, kontrolu spoljašnjeg krvavljenja, inicijalnu nadoknadu tečnosti, imobilizaciju kičme i karlice i brzi transport do najbližeg centra urgentne medicine. Po pristizanju politraumatizovanog bolesnika u trauma centar, primarni cilj zbrinjavanja jeste stabilizacija i preživljavanje bolesnika. Poštovanje vremenskih okvira i prioriteta koji su definisani u algoritmima poboljšava ukupni ishod i preživljavanje bolesnika⁶⁻⁸. Vremenski zavisne faze zbrinjavanja traume u prva 24 časa prikazane su u algoritmu 1 i podrazumevaju:

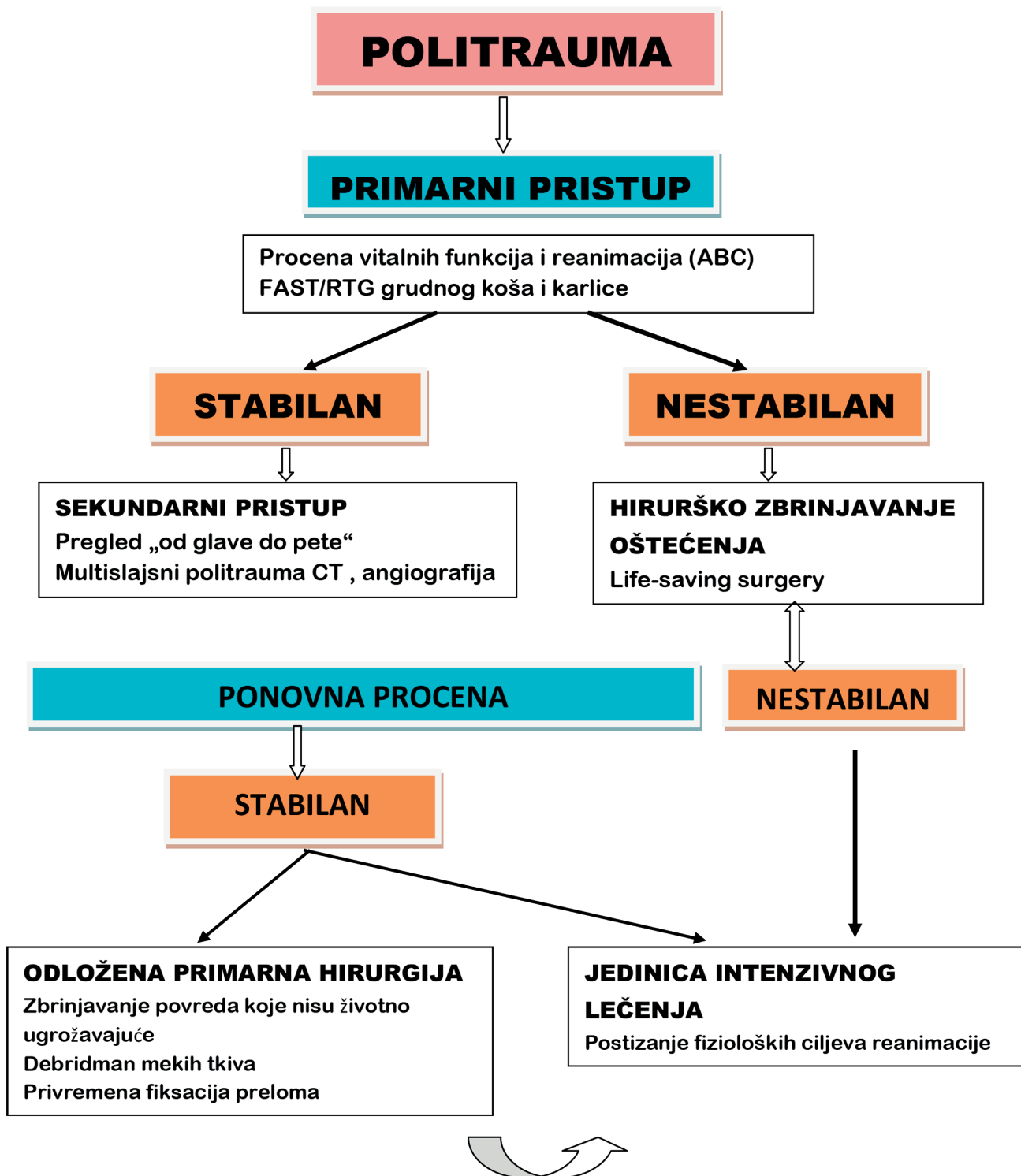
1. primarni pristup sa osnovnom dijagnostikom i neposrednim postupcima spašavanja života po *ABC* algoritmu
2. hirurško zbrinjavanje oštećenja (*damage control surgery*) kod pacijenata koji ne reaguju na početne mere reanimacije: kontrola aktivnog krvavljenja i dekompresija telesnih duplji (*life-saving surgery*)
3. sekundarni pristup kod hemodinamski stabilnih bolesnika sa detaljnom dijagnostikom, uključujući pregled „od glave do pete” i dalju radiološku dijagnostiku (CT, angiografija, itd.)
4. „odložena primarna hirurgija” koja podrazumeva dekontaminaciju, hiruršku eksploraciju i zbrinjavanje povreda koje nisu životno ugrožavajuće, privremenu fiksaciju preloma⁹...

Prema evropskim preporukama za zbrinjavanje krvarenja i koagulopatije u traumi, u inicijalnom

intrahospitalnom zbrinjavanju politraumatizovanog pacijenta učestvuje multidisciplinarni tim koji čine anesteziolog, neurohirurg, hirurg, ortoped³. U zavisnosti od zabeleženih povreda, u ovaj tim mogu da se uključe i drugi specijalisti. U inicijalnoj proceni i zbrinjavanju povređenog neophodno je poznavanje okolnosti povređivanja, vršenje brzog fizikalnog pregleda, uz merenje vitalnih para-

metara i koreliranje kliničke procene opšteg stanja pacijenta sa neophodnom dijagnostičkom evaluacijom. Kod pacijenata sa vidljivim uzrokom krvarenja i kod onih koji su u hemoragijskom šoku, potrebno je da se odmah sprovedu hirurške mere kontrole krvarenja.

Zlatni standard u dijagnostici politraumatizovanog pacijenta je kompjuterizovana tomografija



Slika 1: Algoritam prikazuje inicijalnu procenu i zbrinjavanje politraume

(CT). Kod hemodinamski nestabilnih pacijenata sa povredama u predelu trupa *Focused assessment with sonography in trauma (FAST)* pregled omogućava brzu orijentaciju o prisustvu gasnih kolekcija i slobodne tečnosti u pleuralnoj, perikardnoj i peritonealnoj duplji sa sonografskim karakteristikama krvi, upućuje na eksplorativnu laparotomiju sa torakocentezom. Posebno su važne odluke kliničara, jer je kod tupih povreda u predelu trupa sa hemodinamskom nestabilnošću i jasnim znacima krvarenja, a u odsustvu znakova pneumotoraksa, i u slučaju negativnog nalaza *FAST* dijagnostike, potrebno da se izvrši hirurška eksploracija. Intrahospitalni tretman se nastavlja stalnim praćenjem i reevaluacijom algoritma po *ABCDE* redosledu i treba naglasiti da hitno zbrinjavanje i kontrola oštećenja imaju jasan prioritet ispred bilo koje dijagnostičke procedure koja može da potraje. U tabeli 1 je prikazan inicijalni pristup i zbrinjavanje bolesnika prema preporukama Američkog udruženja hirurga, a u okviru programa naprednog održavanja života traumatizovanih bolesnika (*Advanced Trauma Life Support – ATLS*)⁶.

Disajni put i ventilacija bolesnika

Endotrahealna intubacija i ventilacija bolesnika u cilju zaštite disajnog puta i adekvatne oksigenacije predstavljaju centralnu terapijsku meru kod teško povređenog bolesnika³. Prema utvrđenim standardima zbrinjavanja traume, disajnom putu i ventilaciji bolesnika daje se najveći prioritet kako u prehospitalnom tako i u hospitalnom zbrinjavanju. Donošenje odluke o održavanju disajnog puta u odnosu na potrebu, vreme i sam metod izvođenja predstavlja izazov u mnogim situacijama. Endotrahealna intubacija predstavlja zlatni standard za definitivno zbrinjavanje disajnog puta prema svim evropskim i drugim svetskim vodičima^{3,6,10}, a jasnu indikaciju za nju predstavlja aktuelna ili predstojeća ugroženost disanja. Intubacija kod ovih bolesnika je često otežana, veći je broj neuspelih pokušaja, veći broj hirurških rešavanja disajnog puta, kao i veća učestalost ozbiljnih komplikacija. Intubacija politraumatizovanog pacijenta se obavlja orotrahealnim putem. Inhalacione povrede i penetrantne povrede vrata predstavljaju ozbiljan izazov za anesteziologa. Usled edema respiratorne sluznice, krvavljenja, edema

Tabela 1: Inicijalni pristup i zbrinjavanje bolesnika prema *Advanced Trauma Life Support (ATLS)*⁶

PROCENA VITALNIH FUNKCIJA	ZBRINJAVANJE
A Održavanje disajnog puta sa zaštitom cervikalne kičme <ul style="list-style-type: none"> • Inspekcija i prepoznavanje opstrukcije gornjeg disajnog puta (stridor, promuklost, laringealni hematoma/emfizem/dislokacija, dispnea, tahipnea). 	Čišćenje gornjih disajnih puteva, sukucija, odizanje mandibule, plasiranje orofaringealnog tubusa, endotrahealna intubacija ili hirurška krikotiridotomija. Oksigenacija. Sve mere moraju biti izvedene sa zaštitom vratnog dela kičme (manuelna imobilizacija, „Šancova kragna”).
B Disanje i ventilacija <ul style="list-style-type: none"> • Prepoznavanje kliničkih znakova tenzionog pneumotoraksa, masivnog hematotoraksa, frakture rebra, nagnječenja grudnog koša, subkutanog emfizema. 	Punkcija drugog interkostalnog prostora u medio-klavikularnoj liniji za hitnu dekompresiju tenzionog pneumotoraksa, plasiranje torakalnog drena za hematoma/pneumotoraks, nagnječenja grudnog koša, rebarne frakture kod intubiranih bolesnika.
C Cirkulacija i kontrola krvavljenja <ul style="list-style-type: none"> • Prepoznavanje kliničkih znakova šoka: cerebralna, periferna i renalna perfuzija, tahikardija. Hipotenzija kod gubitka krvi > 30–40%. • Prepoznavanje izvora krvavljenja: klinički pregled, FAST, RTG grudnog koša i karlice. 	Nadoknada volumena Hirurška kontrola spoljašnjeg i unutrašnjeg krvavljenja
D Invaliditet: kratka neurološka procena <ul style="list-style-type: none"> • Glasgow koma skala (GKS) i pregled zenica. 	GKS < 9 endotrahealna intubacija
E Izloženost i kontrola okruženja <ul style="list-style-type: none"> • Potpuno skinuti odeću bolesnika i pregledati bolesnika u celini. 	Protekcija od hipotermije upotrebom ćebeta za zagrevanje, upotreba prethodno zagrejanih infuzija

cervikalnih tkiva i poremećenih anatomskih odnosa struktura vrata otežana je kako intubacija tako i sam hirurški pristup traheji^{3,6,10}.

Prema preporukama, indikacije za intubaciju i ventilaciju politraumatizovanog bolesnika su:

- Hipoksija (SpO₂ < 90%) uprkos oksigenaciji i nakon što je pneumotoraks isključen
- Ozbiljna povreda mozga (GCS < 9)
- Perzistentna hemodinamska nestabilnost udružena sa traumom (sistolni arterijski pritisak < 90 mmHg)
- Ozbiljna povreda grudnog koša sa respiratornom insuficijencijom (respiratorna frekvencija > 29/min)^{3,6}.

Potrebno je da sve alternativne metode obezbeđivanja disajnog puta budu dostupne prilikom intubacije politraumatizovanog bolesnika i potrebno ih je primeniti nakon više od dva neuspešna pokušaja. Stabilizatori kičme, spinalna daska i tvrdi okovratnik, koji preveniraju dalje povređivanje kičmene moždine, ujedno smanjuju mogućnost otvaranja usta i pogoršavaju uslove za intubaciju. Ovaj problem može uspešno da se prevaziđe upotrebom videolaringoskopa sa kanalom za tubus, odnosno vodič. Istraživanja su pokazala manje pokrete cervikalne kičme prilikom laringoskopije *Airtraq*-om u poređenju sa konvencionalnom direktnom laringoskopijom¹¹. Druga istraživanja su pak dokazala jasnu prednost intubacije pomoću rigidnog laringoskopa *Macintosh* špatulom u poređenju sa videolaringoskopom, kada je zabeleženo značajno kraće trajanje intubacije rigidnom laringoskopijom¹². Dok se primenom dijagnostičkih testova ne isključi postojanje povrede vratne kičme, intubacija rigidnim laringoskopom može se izvesti primenom *Manual In-line Stabilizaion (MILS)* manevra, kojim se olakšava otvaranje usta i time se stvaraju bolji uslovi za intubaciju¹³. Ovaj manevar zahteva učešće dve osobe pored osobe koja obavlja intubaciju: prva vrši stabilizaciju oba ramena, držeći ih čvrsto prislonjenim uz spinalnu dasku, dok druga održava poziciju glave i vrata u neutralnom položaju, bez primene trakcije. Pojedina istraživanja posebno naglašavaju veću neuspešnost i veću učestalost ozbiljnih komplikacija prilikom izvođenja krikotiroidotomije iglom, kao rezervne opcije, i predlažu hiruršku krikotiroidotomiju¹⁴. Značajnu komplikaciju prilikom izvo-

đenja otežane intubacije kod politraumatizovanog pacijenta predstavlja mogućnost regurgitacije i aspiracije sadržaja iz želuca. S obzirom na to da je fiziološki pritisak otvaranja gornjeg ezofagealnog sfinktera 20 mmHg i da u slučaju hipotenzije ta vrednost iznosi oko 5 mmHg, verovatnoća regurgitacije i nastanka Mendelsonovog sindroma se značajno povećava. Plasiranje gastrične sonde za evakuaciju želudačnog sadržaja se obavlja paralelno sa intubacijom, orogastričnim putem, i ukoliko hemodinamika dozvoli, postavljanjem pacijenta u anti-Trendelenburg položaj¹⁵.

U prisustvu tenzionog pneumotoraksa, neophodno je hitno obavljanje torakalne dekompresije. Torakocenteza iglom se izvodi kod bolesnika koji nisu stavljeni na ventilatornu potporu, dok kod bolesnika na ventilatornoj potpori mora da se plasira torakalni dren. U sadašnje vreme, intenzivna terapija bolesnika sa frakturom rebara bez ili sa malim pneumotoraksom ne zahteva nužno plasiranje torakalne drenaže. U prehospitalnim uslovima ne postoje evaluirane metode za definitivno potvrđivanje, odnosno isključenje dijagnoze pneumotoraksa. Takođe, iako rendgenski snimak grudnog koša u bolnici predstavlja primarnu metodu dijagnostike ovih bolesnika, značajan broj rebarnih fraktura, kao i pneumotoraks, naročito anteriorni, može da se previdi. Učestalost ovog neprepoznatog pneumotoraksa se kreće od 2–25% kod pacijenata sa ozbiljnim multiplim povredama^{14,16}. Zato je jedna od preporuka vodiča za zbrinjavanje traume da uvek treba imati na umu potencijalnu progresiju malog, prehospitalno neprepoznatog pneumotoraksa, a veliki broj trauma timova u inicijalnoj dijagnostici sve više daje prednost CT skeniranju. Takođe, *FAST* ultrazvučni pregled u bolničkim uslovima daje jasnu sliku pneumotoraksa i hematotoraksa sa visokom tačnošću i superiornije od standardne radiografije¹⁷.

Protektivna ventilacija pluća

Kod svih bolesnika sa politraumom se preporučuje normoventilacija, odnosno normokapnija, uz adekvatan monitoring i učestalo praćenje gasnih analiza. Hiperventilacija sa hipokapnijom, kao i hipoventilacija sa hiperkapnijom mogu biti štetne, pa je potrebno da se izbegavaju, naročito u prva 24 h. Izuzetak čini upotreba hiperventilacije kao privremene mere kod povrede mozga sa pretećom

hernijacijom i upotreba permisivne hiperkapnije u prisustvu povrede pluća¹⁶.

Povrede grudnog koša prisutne su kod oko 60% politraumatizovanih bolesnika sa odgovarajućim reperkusijama, kao što su kontuzija pluća i razvoj akutnog respiratornog distres sindroma (ARDS), koji je poznati nezavisni faktor rizika za nastanak mortaliteta. Odmah nakon intubacije bolesnika, potrebno je započeti sa protektivnom ventilacijom pluća sa malim volumenima (6 ml/kg telesne težine) i niskim plato pritiskom u disajnom sistemu (do 30 cm H₂O)¹⁶. Ovaj režim ventilacije kod bolesnika sa ARDS-om značajno smanjuje mortalitet i incidenciju barotraume, dok je oksigenacija bolja u poređenju sa ventilacijom velikim volumenima^{5,18}.

Cirkulacija i nadoknada tečnosti

Dva vodeća uzroka smrti nakon politraume jesu gubitak krvi i neurološke povrede, koje čine više od tri četvrtine povreda povezanih sa mortalitetom. Oko 30% prehospitarnih i intrahospitarnih smrtnih ishoda nakon traume se dešava usled iskrvavljenja. Najčešća su krvavljenja iz aorte (23%), grudnog koša (23%), fraktura karlice (23%), abdomena (10%) i ekstremiteta (7%)¹⁶. U slučaju ozbiljnog intraabdominalnog krvavljenja, sa svakim minutom odlaganja intervencije mortalitet se povećava za 3%¹⁵.

U poslednjih 30 godina se zapaža značajno unapređenje zbrinjavanja traumatizovanog bolesnika, naročito u smislu kontrole krvavljenja i inicijalnog tretmana resuscitacije, što je značajno unapredilo i ishod lečenja. Gubitak cirkulatornog volumena i nastanak hemoragijskog šoka su ipak i dalje vodeći uzroci smrti koji se mogu prevenirati u prva 24 h hospitalizacije¹⁶.

Hemoragijski šok je vrsta hipovolemijskog šoka koji nastaje kao posledica masivnog gubitka krvi. Masivni gubitak krvi podrazumeva gubitak celokupnog cirkulatornog volumena krvi unutar 24 sata, gubitak polovine (50%) od ukupnog volumena unutar 3 sata, gubitak cirkulatornog volumena brzinom od 150 ml/min ili gubitak krvi brzinom od 1,5 ml/kg tokom 20 minuta i više. Znaci i simptomi hemoragijskog šoka variraju u zavisnosti od zapremine i brzine gubitka krvi^{3,23}. Hemoragijski šok predstavlja glavni faktor rizika za nastanak multiple organske disfunkcije i posledično povećava mortalitet. Kontrola krvavljenja, primena transfuzije i le-

čenje koagulopatije predstavljaju ključne elemente rane faze zbrinjavanja ovih bolesnika^{3,6,19-23}.

Nadoknada tečnosti

Hipoperfuzija nastala usled traumatske hemoragije uslovljava nastanak neravnoteže između dopremanja kiseonika i zahteva tkiva za njime, povećavajući kiseonični dug^{24,25}. Usled navedenih poremećaja, u mikrocirkulaciji nastaju sekundarna oštećenja u hemoragijskom šoku. Drugi mehanizam gubitka intravaskularnog volumena kod povređenog je povećana propustljivost kapilara nakon dejstva termičke nokse, čime se vrši redistribucija tečnosti u okviru ekstracelularnog kompartimenta. Kao kompenzatorni mehanizam masivnog gubitka volumena, nastaje centralizacija krvotoka u cilju očuvanja perfuzije vitalnih organa, što omogućava nastanak tipične kliničke slike – kvantitativni i kvalitativni poremećaj stanja svesti, bledilo, hladna periferija, hipotenzija, tahikardija, oligurija. Organski sistemi sa značajnim autoregulatornim sposobnostima najduže uspevaju da očuvaju svoju normalnu funkciju, ali u okvirima dejstava autoregulatornog mehanizma (npr. za CNS i bubrege je srednji arterijski pritisak 60–150 mmHg). Splanhnična cirkulacija je jedan od sistema sa malom autoregulatornom sposobnošću, ali sa veoma značajnim uticajem na tok lečenja u politraumi.

Svaki atak hipotenzije, naročito ukoliko ona potraje, predstavlja rizik za hipoperfuziju želuca i creva sa smanjenom funkcionalnošću epitelne barijere, stvarajući uslove za nastanak stres-ulkusa i translokacije crevnih bakterija u sistemsku cirkulaciju. Takođe, hipotenzija dovodi do sniženja hidrostatskog pritiska u portnoj cirkulaciji, čime se za 50% smanjuje dopremanje kiseonika hepatocitima, a time i njihova metabolička i sekretorna sposobnost: smanjena sinteza faktora koagulacije – prokoagulantnih i antikoagulantnih i fibrinogena, smanjena sinteza funkcionalnih proteina, smanjena sposobnost održavanja homeostaze glukoze i održavanja termoregulacije, smanjena trombocitopetska sposobnost, usporen metabolizam lekova. Dodatno, primena vazopresora u cilju održanja hemodinamike nepovoljno utiče na splanhničnu cirkulaciju. Tokom ekstenzivnih povreda ekstremiteta, dolazi i do velikog oštećenja mišićne mase – rabdomiolize i oslobađanja produkta ovog procesa u cirkulaciju – mioglobina. Sve struktur-

ne komponente nastale degradacijom oštećenog tkiva moraju biti eliminisane iz organizma putem bubrega, te je od neprocenjivog značaja očuvanje bubrežne funkcije održavanjem potrebnog perfuzionog pritiska.

Koronarna i cerebralna hipoperfuzija su naglašenije kod pacijenata sa postojećim cirkularnim problemima, što dodatno može da pogorša hemodinamiku. Cilj nadoknade volumena jeste upravo poboljšanje mikrocirkulacije, odnosno organske perfuzije i prevencija nastanka multiorganske disfunkcije. Za pravilnu nadoknadu volumena, a u cilju obezbeđivanja adekvatne popunjenosti vaskularnog korita i očuvanja funkcionalnosti srčane pumpe i koronarnog protoka, neophodan je adekvatan monitoring hemodinamike. Preporučena je upotreba dinamičkih varijabli – varijacija udarnog volumena i pulsog pritiska – SVV i PPV, sistemska vaskularna rezistencija – SVR, merenje minutnog volumena srca – CO²⁶, uz praćenje satne diureze. Značajno mesto u proceni i popunjenosti vaskularnog korita i u praćenju hemostaze ima ultrazvučna dijagnostika²⁷. Promena dijametra donje šuplje vene prilikom respiracija je dobar pokazatelj potreba za nadoknadom volumena.

Inicijalna nadoknada volumena treba da se izvrši kod svih pacijenata sa traumom. U slučaju dejstva termičke nokse, nadoknada izgubljenog volumena treba da se obavi prema protokolu, kristaloidnim rastvorima u prvih 24 sata (Parklandova formula, modifikovana Brukova formula). Kod sumnje na inhalacionu termičku povredu, procenjeni gubitak treba da se uveća za 30–50%^{24,28}. U slučaju nekontrolisanog krvavljenja, nadoknada treba da se balansira, tako da se obezbedi minimalna hemodinamska stabilnost, a da se pri tome ne poveća gubitak krvi do definitivnog zbrinjavanja. Kod hipotenzivnih bolesnika sa traumatskom povredom mozga, nadoknadom volumena treba da se obezbede normalne vrednosti krvnog pritiska, te zbog toga ne smeju da se daju hipotoni rastvori glukoze³. *Advanced Trauma Life Support* preporučuje praćenje odgovora pacijenta na početnu primenu intravenske tečnosti i, u skladu sa tim, dalju evaluaciju i primenu tečnosti ili transfuzije (Tabela 2). Primenuje se izotonični kristaloid, 2 000 ml kod odraslih ili 20 ml/kg kod dece⁷.

Kako je osnovni cilj u traumatskom šoku smanjenje kiseoničnog duga, odnosno održavanje balansa između potreba za kiseonikom i dopremanja

kiseonika, određivanje procenta ekstrakcije kiseonika je dobar laboratorijski pokazatelj adekvatnosti perfuzije tkiva²⁹.

Značajan prognostički faktor predstavlja kretanje vrednosti serumskih laktata, koji nastaju u anaerobnoj glikolizi kao posledica hipoksije, a zbog smanjene tkivne perfuzije u hemoragijskom šoku. Vincent i saradnici su prikazali da uzastopno merenje laktata pokazuje ranu i objektivnu evaluaciju nadoknade cirkulišućeg volumena i predstavlja dobar prognostički indeks u hemoragijskom šoku³⁰. Međutim, hiperlaktatemija nije samo posledica povećane produkcije laktata, već i smanjene eliminacije putem jetre i bubrega. Zbog toga je kristaloid izbora u primarnom održavanju volumena Ringerov rastvor.

Sa nadoknadom volumena kod bolesnika u hemoragijskom šoku treba da se počne što pre. Međutim, brza primena tečnosti radi nadoknade izgubljenog volumena je napuštena, jer može da dovede do pogoršanja opšteg stanja zbog dilucionog sindroma. Brza infuzija kristaloida može da dovede do sporijeg stvaranja ugruška i pogoršanja hemoragije, pa se preporučuje održavanje umerene hipotenzije, koja značajno utiče na uspostavljanje adekvatne koagulacije³¹. Ukoliko je gubitak cirkulatornog volumena veći od 25%, uključuje se transfuzija komponenata krvi^{31,32}. Evropski vodiči za pristup masivnom krvavljenju i koagulopatiji koji prate traumatu, iz 2019. godine, preporučuju postizanje ciljnih vrednosti sistolnog krvnog pritiska od 80 do 90 mmHg, dok se ne uspostavi kontrola krvarenja³. Preporučuje se restriktivna strategija nadoknade volumena da bi se održale ove vrednosti arterijskog krvnog pritiska, upotrebom izotoničnih kristaloidnih rastvora u malim bolus dozama, do postizanja ciljnog efekta. Najveći nedostatak kristaloidnih rastvora je njihov brz prelazak iz intravaskularnog u intersticijalni prostor, što zahteva skoro tri puta veću količinu prilikom nadoknade izgubljene tečnosti i vodi do stvaranja edema tkiva. Preporučuje se upotreba Ringerovog rastvora, radije nego 0,9% natrijum-hlorida, kako bi se izbegla hiperhloremijska acidoza udružena sa njegovom primenom³. Upotreba hipotoničnih rastvora, naročito rastvora dekstroze, nije našla primenu u hipovolemijom šoku, posebno kod pacijenata sa evidentnim intrakranijalnim krvarenjem. Koloidni rastvori (albumin, hidroksietil skrob, dekstrani, želatini) treba da se izbegavaju kad god je to moguće, zbog

Tabela 2: Odgovor pacijenta na početnu primenu intravenske tečnosti⁷

	Brzi odgovor	Prolazni odgovor	Minimalni ili nikakav odgovor
Vitalni parametri	Povratak na normalne	Prolazno poboljšanje, povećanje sniženog krvnog pritiska i povećanje srčane frekvencije	Ostaju abnormalne vrednosti
Procenjeni gubitak krvi	Minimalni (10–20%)	Umeren i stalan (20–40%)	Ozbiljan (> 40 %)
Potreba za više kristaloida	Niska	Niska do umerena	Umerena, do primene transfuzije
Potreba za krvlju	Niska	Umerena do visoka	Neodložna
Priprema krvi	Krvna grupa i interreakcija	Specifična krvna grupa	Hitno davanje krvi
Potreba za hirurškom intervencijom	Moguća	Verovatna	Veoma verovatna
Rano prisustvo hirurga	Da	Da	Da

Preuzeto iz: American College of Surgeons Committee on Trauma. ATLS® Student Manual 10th Edition. Chicago, IL: American College of Surgeons; 2018.

njihovog negativnog dejstva na hemostazu, potencijalnih alergijskih reakcija i visoke cene. Nema dokaza da je upotreba koloidnih rastvora pokazala prednosti u nadoknadi volumena u hipovolemij-skom šoku u odnosu na kristaloidne rastvore^{3,32}.

Svi rastvori treba da se zagreju pre primene i da se primenjuju razumno, jer je pokazano da agresivna nadoknada tečnostima pre kontrole krvavljenja povećava mortalitet. Ukoliko pacijent ne reaguje na primenu inicijalne terapije kristaloidima, potrebno je ordinirati transfuziju. Primena kristaloida kod politraumatizovanog bolesnika u količini većoj od 1,5 L predstavlja nezavisan faktor rizika koji povećava šansu za smrtni ishod⁴. U ambulanti reanimacije je potrebno da se obezbedi više (najmanje dve) intravenskih linija kanilama većeg promera (14–16 gauge). Može da se plasira i centralni venski kateter, ali se čini da ovaj put nadoknade ne pruža nikakve prednosti u odnosu na periferne venske kanile većeg promera za brzu infuziju volumena. Odmah potom, neophodno je uzimanje uzorka venske krvi za određivanje hitne krvne slike, koagulacionog statusa i glikemije, kao i određivanje krvne grupe i trebovanje komponenata krvi. Takođe, potrebno je da se prikupi i uzorak arterij-

ske krvi za procenu acido-baznog statusa i nivoa laktata. U cilju neposredne identifikacije krvarenja iz urinarnog trakta i hemodinamskog odgovora na terapiju, potrebno je da se plasira i urinarni kateter.

Vremenski ograničena permisivna hipotenzija ima za cilj da smanji nadoknadu tečnosti, smanjujući rizik od hidrostatski izazvanog poremećaja ugruška i pogoršanja dilucione koagulopatije, dok se ne postigne kontrola hemoragije. Ona predstavlja balans rizika, a ciljane vrednosti pritiska godinama su predmet debate, naročito kod ozbiljno povređenih bolesnika koji imaju i traumatsku povredu mozga i aktivno krvavljenje. Cilj permisivne hipotenzije jeste da ona treba da bude vremenski ograničena, sa što ranijom kontrolom krvavljenja, bilo hirurški ili interventnom radiologijom³². Ključne komponente pristupa poznatog pod nazivom *damage control resuscitation* predstavljaju vremenski ograničena permisivna hipotenzija, primena masivne transfuzije i traneksamične kiseline i brza hirurška kontrola oštećenja^{33,34}.

Upotreba vazoaktivnih lekova se preporučuje u hemoragijskom šoku, samo kada je adekvatno nadoknađen volumen, zaustavljeno krvarenje, a hipotenzija perzistira. Traumatski šok predstavlja pose-

ban entitet mešovitog karaktera koji u sebe asimilira karakteristike hemoragijskog, neurogenog, kardio-genog, distributivnog šoka³⁵. Ispoljavanje svake od ovih komponenti zahteva primenu vazopresora i/ili inotropa i/ili inodilatatora, nakon adekvatne popunjivosti vaskularnog korita, a u cilju očuvanja kardijalnih performansi i održanja sistemske i mikrocirkulatorne perfuzije. Kod pacijenata sa povredom kičmene moždine iznad Th4-Th5 nivoa veoma je često, zbog perzistiranja hipotenzije koja nije uzrokovana postojanjem pneumotoraksa niti gubitkom cirkularnog volumena, neophodna primena vazopresora. Kod ovih pacijenata je, zbog nastanka spinalnog neurogenog šoka, posledične simpatikolize, hipotenzije i bradikardije, neophodno popunjavanje vaskularnog korita zajedno sa primenom vazopresorne terapije. U zavisnosti od mehanizma povređivanja, u sklopu povrede grudnog koša može nastupiti i kontuziona povreda miokarda, praćena hemodinamskom nestabilnošću i poremećajima srčanog ritma, koji u fazi hemoragije prouzokuje koronarnu hipoprefuziju i kardiogeni šok²⁴.

Upotreba antibiotske kombinacije, koja bi trebalo da spreči infekciju aerobnim gram-negativnim i gram-pozitivnim bakterijama, kao i anaerobima, preporučena je kod ovih bolesnika u prvih 6 sati, zbog značajno povećanog rizika od pojave infekcije i sepse³. Takođe, ishemija creva i posledična transmukozna translokacija bakterija vodi ka nastanku infekcija. Ne preporučuje se primena rezervnih antibiotika. Korekcija antibiotske terapije je potrebna u slučaju otolikvorenje ili nazolikvorenje. Na početku hospitalizacije, u domenu prevencije, a postekspoziciono, neophodna je primena i antitetske zaštite prema protokolu.

Protokol masivne transfuzije i koagulopatija

Protokoli masivne transfuzije razvijeni su u znak prepoznavanja činjenice da politraumatizovani bolesnici sa hemoragijskim šokom po prijemu u trauma centar već pokazuju znake koagulopatije, što povećava stopu multiorganske disfunkcije i smrtnosti³. U poslednjoj deceniji je stečeno dosta znanja o koagulopatiji indukovanoj traumom. Balansirana resuscitacija, koja uključuje dozvoljenu hipotenziju, limitiranu upotrebu kristaloida i transfuziju krvnih derivata u proporcijama istim kao u celoj krvi, promenila je prethodne standarde primarnog zbrinjavanja. Promptna primena

masivne transfuzije i primena protokola upotrebe produkata u odnosu 1:1:1 je značajno unapredila morbiditet i mortalitet traumatizovanih bolesnika sa hemoragijskim šokom³⁶.

Rana primena krvi i krvnih derivata je neophodna ne samo radi korekcije volumnog statusa, već i radi povećanja kapaciteta transporta kiseonika i poboljšanja hemostatskih kapaciteta. Iskustva pri zbrinjavanju traumatizovanih u skorašnjim ratnim sukobima su pokazala da rana administracija zamrznute sveže plazme (ZSP) i trombocita značajno smanjuje potrebe za eritrocitima kod pacijenata kojima je potrebna masivna transfuzija¹⁶. Skorašnja pragmatična, randomizovana studija optimalnog odnosa plazme i trombocita, na 680 traumatizovanih bolesnika sa masivnim gubitkom krvi, pokazala je da nije bilo značajne razlike u ukupnom preživljavanju između onih sa ranom primenom plazme, trombocita i krvi u odnosu 1:1:1 i onih kod kojih je korišćen odnos 1:1:2. Međutim, kod više bolesnika sa odnosom 1:1:1 je postignuta zadovoljavajuća hemostaza i bilo je manje smrtnih ishoda u prva 24 časa³. Dalje kontroverze vezane su za upotrebu ZSP sa ciljem korekcije sniženih nivoa fibrinogena povezanih sa hemoragijskim šokom. Ovaj faktor koagulacije kod masivne hemoragije i traumom indukovane koagulopatije biva najranije i najviše pogođen, a sniženi nivoi fibrinogena udruženi su sa lošijim ishodom lečenja. Primena ZSP kod bolesnika koji krvare može da stabilizuje nivo fibrinogena, u smislu sprečavanja daljeg sniženja, međutim ZSP ne može da poveća njegov nivo, osim ako se ne primeni u velikim količinama³. Za ranu inicijalnu podršku koagulaciji, pre pristizanja *point of care* testova koagulacije, preporučeno je ordiniranje 2 g fibrinogena, što podržava očekivani 1:1 odnos sa prve četiri jedinice eritrocita i značajno unapređuje preživljavanje³.

Transfuzija trombocita se preporučuje kada je broj trombocita $< 50 \times 10^9/L$, osim kod pacijenata sa neurotraumom, kod kojih je neophodno obezbeđivanje nivoa trombocita $> 100 \times 10^9$. Kod bolesnika koji masivno krvare, a nisu još uvek trombocitopenični, rana primena transfuzije trombocita je kontroverzna. U inicijalnoj fazi krvarenja, koštana srž i slezina oslobađaju trombocite u krvotok, pa je zato njihova vrednost u perifernoj krvi dugo očuvana, te bolesnici imaju normalne vrednosti trombocita. Skorašnje studije pokazuju da sniženi broj trombocita predstavlja prediktor povećanog mor-

taliteta³. Tradicionalni testovi koagulacije imaju ograničenu upotrebu kod bolesnika sa aktuelnim krvavljenjem. Ovi testovi su loši prediktori potrebe za masivnom transfuzijom i imaju ograničenu sposobnost usmeravanja transfuzione terapije. *Point of care* koagulacioni testovi, tromboelastometrija i tromboelastografija nude brze informacije o stvaranju ugruška, njegovoj jačini i degradaciji u krvi i predstavljaju korisno sredstvo rane identifikacije i ciljanog praćenja koagulopatije¹⁹.

Skorija istraživanja na animalnim modelima politraume pokazuju da je nadoknada sa visokim odnosom trombocita prema eritrocitima (2:1) daleko efektivnija u terapiji koagulopatije indukovane traumom nego njihova primena u uobičajenom odnosu (1:1). Ovakav način nadoknade je pokazao redukciju volumena transfuzije, a da pri tome visoke doze trombocita nisu pogoršale prisutna oštećenja organa. Međutim, potrebno je da se ovi novi načini transfuzione strategije ispituju u budućnosti³⁶.

Traneksamična kiselina

Traneksamična kiselina se danas primenjuje kao deo protokola prehospitalnog zbrinjavanja u mnogim regionima. Evropske i američke vojne studije pokazale su povećanu stopu preživljavanja kada je ordinirana u prva tri sata od povređivanja⁸. Upotreba antifibrinolitičkih lekova je pokazala izvesne neželjene efekte, ali ne i porast tromboembolijskih komplikacija. *CRASH-2* studija je pokazala da rana upotreba ovog agensa, u toku prvog sata od nastanka traume, značajno snižava rizik od smrtnosti uzrokovane krvarenjem³⁷. Ovaj efekat je efikasniji kod penetrantnih povreda nego kod tupih. Zbog toga što ima visok terapijski indeks, traneksamična kiselina treba da se upotrebi rano, u prva 3 sata, kod svih politraumatizovanih bolesnika sa evidentnim krvarenjem, bez obzira na vrstu povrede, a koji imaju sistolni pritisak manji od 110 mmHg, frekvenciju pulsa veću od 110/minuti ili oba. Takođe, primena traneksamične kiseline u infuziji je dozvoljena i u pedijatrijskoj populaciji pacijenata starijoj od dve godinine, u dozi od 15 mg/kg³⁸.

Hipotermija

Hipotermija je često prisutna kod politraumatizovanih bolesnika, naročito onih u hemora-

gijskom šoku. Ozbiljna hipotermija predstavlja faktor rizika za nastanak mortaliteta, a prognoza je direktno srazmerna stepenu hipotermije. Kod pacijenata sa hipotermijom ispod 32,8°C, mortalitet je 100%. Ona uzrokuje poremećaje hemostaze, pogoršavajući stepen krvavljenja, a umerena hipotermija (32–34°C) direktno snižava aktivnost faktora koagulacije za oko 10% sa svakim stepenom snižavanja. Takođe, hipotermija inhibira agregaciju trombocita. Laboratorijska istraživanja sugerišu benefite dozvoljene hipotermije u određenim situacijama, ali ovakav pristup nije pokazao pozitivne rezultate u kliničkoj praksi, pa se rano zagrevanje pacijenta i dalje preporučuje^{19,33}.

Sedacija i analgezija

Tokom celokupnog intrahospitalnog zbrinjavanja politraumatizovanih pacijenata, neophodna je primena analgetske terapije, paralelno sa primenom kauzalnom terapijom. Bolne koštano-zglobne povrede stavljaju pred izazov neuroendokrini i imunološki sistem, koji su već dodatno poljuljani hipoperfuzijom. Visoko preporučena je primena neuroaksijalne blokade i periferne nervne blokade, ali je veoma efikasna i kombinovana opioidno-neopoidna intravenska analgezija³⁹. Prilikom odabira analgetskog režima treba uzeti u razmatranje farmakokinetičke i farmakodinamske karakteristike primenjenog sredstva. Pravilna i adekvatna analgezija značajno umanjuje potrebe za sedativima, što utiče na smanjenje incidencije delirijima. Određene terapijske procedure i postupci, kao i izvesna stanja sa neurotraumom, zahtevaju primenu frakcionirane ili kontinuirane sedacije.

Primena kontinuirane analgosedacije kod pacijenata sa intrakranijalnom hipertenzijom zbog verifikovanog hematoma ili edema mozga ima za cilj farmakološku neuroprotekciju⁴⁰. Neuroprotekcija se ogleda u smanjenju neuronalne aktivnosti, čime se smanjuje metabolizam neurona i potreba za kiseonikom. Tokom postupka mehaničke respiratorne potpore zbog teške povrede grudnog koša, neophodna je, pored analgezije i sedacije, primena i relaksacije, a radi postizanja adekvate oksigenacije. Benzodijazepini se ne preporučuju kao sedativni agensi u jedinicama intenzivnog lečenja, ali su i dalje najčešće primenjivani. Preporučuje se upotreba propofola, kratkotrajno i deksmedetomidina⁴¹. Oba agensa su snažni hemodinamski depresori i

potrebno je da se pažljivo titriraju. Prilikom kontinuirane primene sedativnih agenasa, kao i tokom primene ostale terapije kod traumatizovanog pacijenta, naročito je potrebno voditi računa o kontekst-senzitivnom poluvremenu eliminacije, zbog produženog metabolizma i usporene eliminacije, a s obzirom na hemodinamske posledice traumatskog procesa. Tokom primene procedure sedacije, trebalo bi da se koriste skale za procenu stepena sedacije, od kojih je visoko preporučena Ričmondova skala agitacije i sedacije, ili da se primenjuju neinvazivni postupci neuromonitoringa, kao što je bispektralna metoda^{42,43}.

Ishrana

Ukoliko je očuvan integritet digestivne cevi, ukoliko nema abdominalnog kompartment sindroma, značajnih metaboličkih odstupanja i primene visokih doza vazopresora, sa enteralnom ishranom bi trebalo da se počne što pre⁴⁴. U prvih 48 sati se vrši endogena mobilizacija nutrienata, ali nakon tog perioda bi trebalo da se započne sa ishranom, a pun enteralni kalorijski unos treba da se dostigne za 3–4 dana. Započinjanjem enteralnog unosa se pospešuje peristaltika i održava se integritet enteralne barijere. Gastropareza i nastanak paralitičkog ileusa, potpomognuti primenom opioidne terapije, mogu da se preveniraju primenom prokinetika. Parenteralna ishrana treba da se odloži za 3–7 dana, ukoliko se enteralnom ishranom postiže do 60% predviđenog dnevnog kalorijskog unosa, koji je nešto manji kod kritično obolelog u akutnoj fazi bolesti (15–20 kcal/kg). Tokom faze oporavka, koja može da traje i nekoliko godina, potrebno je da se kalorijski unos poveća do 170% i da se ishrana obogati proteinima, jer su pacijenti tada u izrazitom anabolizmu, nasuprot akutnoj fazi bolesti.

Period praćenja i komplikacije u vezi sa traumom

Tokom perioda praćenja pacijenta i intenzivnog lečenja, neophodno je da se beleže vitalni parametri, laboratorijski markeri, da se redovno kontrolišu mikrobiološka situacija. Po protokolu bi trebalo i da se ponove određeni dijagnostički pregledi, shodno kliničkom nalazu, da se primenjuje cerebralna protekcija, u smislu održavanja cerebralnog perfuzionog pritiska postupkom održanja srednjeg

arterijskog pritiska i intrakranijalnog pritiska (pozicioniranjem pacijenta na strmoj ravni ili uzglavlja za 15°, primena antiedematozne terapije manitolom, i.v. 0,25–1 mg/kg, antikonvulzivne terapije)⁴⁰. Kod pacijenata kod kojih je povreda zahtevala amputaciju ekstremiteta, treba da se počne sa primenom terapije prevencije pojave fantomskog bola⁴⁵. Primena niskomolekularnog heparina, kao prevencija tromboze, treba da se odloži do stabilizacije hemostaze. Preporučena je kombinovana primena farmakoterapije i mehaničke kompresije u profilaksi tromboembolijskih komplikacija unutar 24 sata od uspostavljanja kontrole krvarenja³.

U akutnoj fazi bolesti, kada je pacijent pod rizikom za krvarenje, preporučena je primena intermitentne pneumatske kompresije u svrhu tromboprofilakse. Međutim, u sklopu donošenja odluke o uključivanju terapije heparinom, trebalo bi da se razmotri i ponovljena pojava krvarenja iz retropubičnih vena. Zbog svoje specifične strukture i anatomske lokalizacije, česta je lezija slezine. Nakon obavljene splenektomije, zbog smanjene sekvestracije trombocita, u krvnoj slici se beleži trombocitoza, što predstavlja dodatni trombogenerni rizik, pored već aktivirane kaskade koagulacije masivnim oštećenjem endotela u sklopu SIRSa (sistemskog inflamatornog odgovora). Zbog toga se savetuje primena aspirina, ukoliko je broj trombocita $> 1000 \times 10^9$ ⁴⁶. Po protokolu bi mere fizikalne i psihološke terapije trebalo da se uvedu čim opšte stanje pacijenta to omogući, a u svrhu što ranije rehabilitacije pacijenta.

Mnogobrojne su i ozbiljne su komplikacije koje mogu da nastanu u sklopu lečenja politraumatizovanog pacijenta. Kao posledica hipoperfuzije organa nastaju poremećaji funkcije različitog trajanja, a tipični su: akutna bubrežna insuficijencija (nastaje zbog abdominalnog kompartment sindroma ili stvaranja tubulskih cilindara, a kao posledica mioglobinurije), infekcije prouzrokovane primenom postupaka mehaničke respiratorne potpore, sistemska infekcija, trombogene komplikacije – trombna i masna embolija, kognitivni deficiti udruženi sa neurotraumom ili bez neurotraume, fizički deficit usled amputiranog ekstremiteta.

Zaključak

Lečenje bolesnika sa politraumom predstavlja

kontinuirani i kompleksni proces, počevši od inicijalnog zbrinjavanja na samom mestu dešavanja nesreće, pa do pristizanja bolesnika u trauma centar. Adekvatno i brzo postavljanje dijagnoze, urgentni tretman životno ugrožavajućih povreda, kao i sprovođenje adekvatne intenzivne terapije povećavaju šansu za preživljavanje. Razvoj standardizovanih protokola zbrinjavanja traume i njihovo implemtiranje u svakodnevnu kliničku praksu je značajno unapredilo postizanje ciljeva lečenja i preživljavanje traumatizovanih bolesnika u celom svetu.

Literatura

1. Butcher N, Balogh Z. J. The definition of polytrauma: The need for international consensus. *Injury* 2009; 40:12–22.
2. Rau CS, Wu SC, Kuo PJ et al. Polytrauma defined by new Berlin definition: a validation test based on propensity-score matching approach. *Int J Environ Res Public Health* 2017; 14:2–10.
3. Rossaint R, Bouillon B, Cerny V, Coats T, Duranteau J et al. The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: fifth edition. *Critical Care* 2019; 23:98.
4. Haagsma J. A, Graetz N, Bolliger I, Naghavi M, Higashi H, Mullany E. C et al. The global burden of injury: incidence, mortality, disability-adjusted life years and time trends from the Global Burden of Disease study 2013. *Inj Prev* 2016; 22:3–18.
5. Stephen C. Morris. The Team Approach to Management of the Polytrauma Patient. *American Medical Association Journal of Ethics*. 2009; 11:516–520.
6. American College of Surgeons Committee on Trauma. ATLS® Student Manual 10th Edition. Chicago, IL: American College of Surgeons; 2018.
7. Bouillon B, Kanz KG, Lackner CK et al. The importance of Advanced Trauma Life Support (ATLS) in the emergency room. *Unfallchirurg* 2004; 107:844–50.
8. Edwards MJR, Frankema SPG, Kruit MC, et al. Efficiency of a standardized diagnostic protocol in trauma management. *Eur J Trauma* 2001; 27:81–6.
9. Stahel P, Heyde C, Ertel W. Current Concepts of Polytrauma Management. *European Journal of Trauma* 2005; 3:200–11.
10. Polytrauma Guideline Update Group. Level 3 guideline on the treatment of patients with severe/multiple injuries: AWMF Register-Nr. 012/019. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2018; 44:3–271.
11. Amor M, Nabil S, Bensghir M et al. A comparison of Airtraq™ laryngoscope and standard direct laryngoscopy in adult patient with immobilized cervical spine. *Ann FrAnesthReanim*. 2013; 32:296–301.
12. Yeatts D, Dutton R, Hu P et al. Effect videolaringscopy on trauma patients survival: a randomized controlled trial. *J Trauma Acute Care Surg* 2013; 75:212–219.
13. Lennarson P, Block J, Shanks A et al. Motion of cadaver model of cervical injury during endotracheal intubation with Bullard laryngoscope or a Macintosh blade with and without in-line stabilization. *J Trauma* 2009; 67:61–66.
14. 4th National Audit Project (NAP4) of The Royal College of Anaesthetists and The Difficult Airway Society „Major Complications of Airway Management in The United Kingdom” Report and findings, 2011. Available from <http://www.rcoa.ac.uk/node/4211> (accessed 10 February 2014).
15. Prather A, Smith T, Poletto D et al. Aspiration-related lung disease; *Journal of Thoracic Imaging* 2014; 29:304–309.
16. Smit B, Smulders YM, van der Wouden JC, Oudemans-van Straaten HM, Spoelstra-de Man AME. Hemodynamic effects of acute hyperoxia: systematic review and meta-analysis. *Crit Care*. 2018; 22:45.
17. Stanisavljevic J, Hadžibegović A, Stojadinović M et al. Ultrazvuk u traumi – FAST protokol. *SJAIT* 2019; 41:87–96.
18. Olaussen A, Blackburn T, Mitra B, Fitzgerald M. Review article: shock index for prediction of critical bleeding post-trauma: a systematic review. *Emerg Med Australas*. 2014; 26:223–8.
19. McCullough A, Haycock J, Forward D, Moran C. Early management of the severely injured major trauma patient. *British Journal of Anesthesia* 2014; 113:234–41.
20. World Health Organization (ed.): The global burden of disease: 2004 update. Online: World Health Organization; 2008: https://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/2004_report_update/en/. Accessed 22 Feb 2019.
21. Clarke JR, et al. Time to laparotomy for intra-abdominal bleeding from trauma does affect survival for delays up to 90 minutes. *J Trauma*. 2002; 52:420–5.
22. Harris T, Davenport R, Mark M, Brohi K. The Evolving Science of Trauma Resuscitation. *Emerg Med Clin North Am*. 2018; 36:85–106.
23. Martel MJ et al. Hemorrhagic shock. *J Obstet Gynecol Can* 2002; 24:504–11.
24. Barash P, Cullen B, Stoelting R et al. Trauma and Burns In: *Clinical Anaesthesia* 2017; 53:1511–1530.
25. Guyton A, Hall J. Local and humoral factors of circulation control In: *Medical Physiology* 2003; 17:175–183.
26. Marik P, Cavallazzi R, Vasu T, Hirani A. Dynamic changes in arterial waveform derived variables and fluid responsiveness in mechanically ventilated patients: a systematic review of literature. *Crit Care Med* 2009; 9:2642–2647.
27. Wesson H, Khan S, Ferrada P. Ultrasound as a tool for fluid status assessment in the trauma and critically ill patients. *International Journal of Surgery* 2016; 3:190–195.
28. Mojsić B, Mojsić I, Milenović M. Reanimacija opečnog deteta: U Novine u dečijoj anesteziologiji. *Obeležja* 2011; 22:287–297.
29. K Walley. Use of central venous oxygen saturation to guide therapy. *Am J Respir Crit Care Med* 2011; 184:514–520.
30. Vincent JL, Dufaye P, Berre J, Leeman M, Degaute JP, Kahn RJ. Serial lactate determinations during circulatory shock. *Crit Care Med* 1983; 11:449–51.
31. Bougle A et al. Resuscitative strategies in traumatic hemorrhagic shock. *Annals of Intensive Care* 2013; 3:1.
32. Hartog CS, Bauer M, Reinhard K. The Efficacy and Safety of colloid resuscitation in the Critically Ill. *Anesth Analg* 2011; 112:156–64.
33. Giannoudi M, Harwood P. Damage control resuscitation: lessons learned. *Eur J Trauma Emerg Surg* 2016; 42:273–282.

34. Cantle PM, Cotton BA. Balanced Resuscitation in Trauma Management. *Surg Clin North Am.* 2017; 97:999–1014.
35. Hamada SR, Gauss T, Pann J et al. European trauma guideline compliance assessment: the ETRAUSS Study. *Critical Care* 2015; 19:1–8.
36. Kleinveld DJB, Wirtz MR, van den Brink DP, et al. Use of a high platelet-to-RBC ratio of 2:1 is more effective in correcting trauma-induced coagulopathy than a ratio of 1:1 in a rat multiple trauma transfusion model. *Intensive Care Med Exp.* 2019; 7:42.
37. The CRASH-2 Collaborators. Effects of tranexamic acid on death, vascular occlusive events, and blood transfusion in trauma patients with significant haemorrhage (CRASH-2): a randomised placebo controlled trial. *Lancet* 2010; 376:23–32.
38. The CRASH-2 Collaborators. The importance of early treatment with tranexamic acid in the bleeding trauma patients: an exploratory analysis of CRASH-2 randomised controlled trial. *Lancet* 2011; 377:1096–101.
39. Ahmadi A, Bazargan Hejazi S, Mohammadi R et al. Pain management in trauma: systematic review study. *J Inj Violence Res* 2016; 8:89–98.
40. Carney N, Totten A, O'Reilly C et al. Guidelines for management of severe trauma brain injury, Forth edition; Brain Trauma Foundation 2016; 80:6–13.
41. Milton J. Analgesia and sedation in the ICU: In *The ICU Book*, 4th Edit. Lippincott Williams & Wilkins 2014; 51:901–918.
42. Pop M, Dervay K, Dansby M, Jones C. Evaluation of Richmond agitation sedation scale (RAAS) in mechanical ventilated in emergency department. *Advanced emergency nursing journal* 2018; 40:131–137.
43. Gehlbach BK, Kress JP. Sedation in intensive care unit. *Current Opinion in critical Care* 2007; 4:290–298.
44. Singer P, Blaser AR, Berger M et al. ESPEN guidelines on clinical nutrition in intensive care unit. *Clinical nutrition* 2019; 38:48–79.
45. Ypsilantis E, Tang TY. Pre-emptive analgesia for chronic limb pain after amputation for periferal vascular disease: a systematic review. *Ann Vasc Surg* 2010; 24:1139–46.
46. Ruskin KJ. Deep vein thrombosis and venous thromboembolism in trauma. *Curr Opin Anaesthesiol* 2018; 31:215–218.

