

UDK 616-001-053.2-083.98
COBISS.SR-ID 230029836

ISSN 2466-2992 (Online) (2016) br.1, p. 48-53

NADOKNADA TEČNOSTI I ANALGEZIJA KOD POLITRAUMATIZOVANOG DETETA

FLUID AND ANALGESIC MANAGEMENT IN A TRAUMATIZED CHILD

Vesna Marjanović, Ivana Budić

Centar za anesteziologiju i reanimatologiju Kliničkog Centra Niš

Sažetak: Svako traumatizirano dete zahteva identifikaciju visoko-rizičnih pedijatrijskih pacijenata, brz transport do odgovarajućeg regionalnog pedijatrijskog trauma centra i pružanje osnovnih ili naprednih reanimacionih mera. Trajanje prehospitalnog transporta, optimalno za gradsku sredinu je oko 31 minut a za ruralnu sredinu do 43 minuta. Regionalni trauma centri su jako važni, jer se u njima mogu adekvatno definisati bolesnici sa visokim smrtnim rizikom. Još uvek se vode debate da li treba započeti napredne ili osnovne mere reanimacije u prehospitalnim uslovima kod traumatizirane dece. Davanje analgetika je važno u tretmanu dece. Oni se daju ređe nego kod odraslih i najčešće doza je za 50% manja od odgovarajuće za stepen bola. Deca bolje kompenzuju hemodinamsku nestabilnost u početnoj fazi traume, te hipotenzija zbog toga može biti kasni znak hemoragije. Veliki problem kod traumatizirane dece je nalaženje venskog puta, zbog fizioloških specifičnosti kao i zbog prisustva hipovolemije. Deca su posebno sklona gubitku toplote s obzirom na nesrazmernost njihove telesne površine i težine kao i nezrelih termoregulatornih mehanizama. Nadoknada tečnosti se započinje izotoničnim kristaloidima kao tečnostima izbora. Cilj nadoknade tečnosti je ostvariti hemodinamsku stabilnost i tkivnu perfuziju, što je pre moguće.

Ključne reči: Politrauma, deca, analgezija, nadoknada tečnosti

UVOD

Saobraćajne nesreće su još uvek glavni razlog za smrtni ishod kod dece. Traumatske povrede glave, nekontrolisano krvarenje i hemoragični šok igraju značajnu ulogu u povećanju mortaliteta traumatizirane dece. Od velike važnosti je pravovremeni i adekvatni transport do odgovarajuće ustanove. Prva pomoć kod takvih kliničkih stanja se ogleda u što ranijoj nadoknadi izgubljene krvi i tečnosti u vidu kristaloida [1] i otklanjanju bola. Jedino se kod traumatske povrede glave, nadoknada tečnosti mora kritički primenjivati. Ponekad brza nadoknada tečnosti može uzrokovati ranu koagulopatiju kod traumatizirane dece kao i povećanu incidencu multiorganske disfunkcije (MOF) i mortaliteta [2]. Svako traumatizirano dete zahteva brz transport do odgovarajućeg regionalnog pedijatrijskog trauma centra, pružanje osnovnih ili naprednih reanimacionih mera, identifikaciju visoko-rizičnih pedijatrijskih pacijenata, održavanje prohodnost disajnih puteva, obezbeđivanje intravenske ili intraosalne linije, imobilizaciju cervikalnog dela kičme, optimalno lečenje traumatske povrede glave i procenjivanje intenziteta bola kod takvih bolesnika.

CILJ RADA

Pregled dostupne literature, preporuke i kontroverze o pristupu i zbrinjavanju politraumatizovanog deteta.

MATERIJAL I METOD

Retrospektivna analiza baza podataka Pubmed i Kobson pod odrednicama: politrauma, deca, prehospitalni transport, nadoknada tečnosti i analgezija.

PREHOSPITALNI TRANSPORT

Posebno je važno trajanje prehospitalnog transporta. Po nekim podacima, transport za gradsku sredinu prosečno traje 31 minut, dok za ruralnu sredinu transport do bolnice prosečno traje 43 minuta [3]. Regionalni trauma centri su jako važni u preživljavanju

dece sa traumom, posebno što se u njima mogu adekvatno definisati povređeni sa visokim smrtnim rizikom. Engum i sar.[4] su definisali 5 kriterijuma koji određuju loš ishod bolesnika, a to su: sistolni pritisak < 90 mm Hg, Glasgow Coma Score (GCS)< 12, respiratorna frekvencija <10/min ili > 29/min, opekotine veće od 15% ukupne površine tela drugog ili trećeg stepena. Newgard i sar. [5] analizirali su 6-godišnji period traumatizirane dece u SAD, u Oregonu, i uočili da visoko-rizični bolesnici imaju visok GCS, visoku respiratornu i srčanu frekvenciju, nizak sistolni pritisak i srčani indeks. Takođe se smatra da asistirana ventilacija ili neophodna intubacija, nizak GCS, hipoksija, i hipertenzija (posebno kod povrede glave) ukazuju na loš ishod dece [6]. Još uvek se vode debate da li treba započeti napredne ili osnovne mere reanimacije u prehospitalnim uslovima kod traumatizirane dece i smatra se da napredne mere reanimacije smanjuju mortalitet istih, ali istovremeno povećavaju cenu lečenja bolesnika [7]. U toku prehospitalnog zbrinjavanja traumatizirane dece uočen je problem otežane intubacije (kod dece u 69,2% naspram odraslih 21,2%), otežano nalaženje venskog puta (kod dece uspešno nađena venska linija u 65,7% naspram odraslih u 85,9%), zbog čega je uspešnost u lečenju dece u prehospitalnim uslovima smanjena i neophodno je obezbediti bolju edukaciju osoblja, koje se time bavi [8].

OTKLANJANJE BOLA KOD TRAUMATIZIRANE DECE

Davanje analgetika kod traumatizirane dece je važno za lečenje ovih bolesnika. U poslednje 3 decenije je uočeno da je davanje analgetika ređe kod dece nego kod odraslih u sličnim kliničkim stanjima i da im se ordinira najčešće doza koja je za 50% manja u odnosu na telesnu težinu bez obzira na intenzitet bola [9]. U retrospektivnoj studiji na 696 bolesnika registrovano je prisustvo bola u 81% dece u prehospitalnim uslovima, pri čemu 64% dece je imalo dokumentovan bol, dok 15% dece je imalo neku vrstu intervencije, koja je bila razlog za pojavu bola. S obzirom da bol ne korelira sa intenzitetom povrede kod dece,

otklanjanje bola se primenjuje kod sve dece u prehospitalnim uslovima sa traumom. Analgetike je najbolje dati intravenskim putem. Rektalno davanje analgetika nije sigurno zbog različite resorpcije analgetika. Intramuskularno davanje analgetika se takođe ne preporučuje u urgentnim stanjima, jer izazva bol, resorpcija je nepredvidiva, početak dejstva leka je odložen i kod hipovolemičnih bolesnika zbog periferne vazokonstrikcije i redukcije protoka kroz mišiće, veliki deo leka se neće resorbovati. Acetaminofen i paracetamol su najčešće korišćeni analgetici, preporučena doza za oba analgetika je 10-15 mg/kg i.v. na svakih 4-6 sati. Ibuprofen je efikasniji od acetaminofena u tretiranju bola nakon koštano-mišićnih oštećenja. Kada je potrebna jača analgezija, pažljivo titrirati morfin ili opioide posebno kod mlađe dece, odojčadi od 3 do 6 meseci, jer uzrokuje depresiju disanja, mada se u sličnom procentu depresija disanja javlja i kod odraslih. Zbog toga davanje opijata ne treba izbegavati ukoliko je potrebno obezboliti traumatizirano dete [10].

PEDIJATRIJSKE SPECIFIČNOSTI U NADOKNADI TEČNOSTI

Fiziološki, deca bolje kompenzuju hemodinamsku nestabilnost u početnoj fazi traume, te hipotenzija zbog toga može biti kasni znak hemoragije kod dece, kada su već prisutni gubici krvi 25 do 35% ukupnog cirkulišućeg volumena [11]. Tahikardija je prvi znak hipovolemije kod dece i važno ga je uočiti, s obzirom da deca imaju mali ukupan cirkulišući volumen (80 ml/kg kod odojčadi starosti 1 do 3 meseca, dok deca starija od 3 meseca imaju cirkulišući volumen 70 ml/kg). Metabolička acidoza zbog hipoperfuzije i oligurija ili koncentrovan urin su dodatni indikatori hipovolemije. Ukoliko se nadoknada tečnosti ne izvrši na vreme, znaci hipovolemije se nakon toga brzo uočavaju [12].

Veliki problem kod traumatizirane dece je nalaženje venskog puta, kako zbog fizioloških specifičnosti (mali promer vena, povećani nabor masnog tkiva) tako i zbog prisustva hipovolemije. Za nalaženje venskog puta kod

odraslih dovoljno je 7,8 minuta, dok kod dece to može trajati i 10 minuta [13]. Sadašnji standard u traumatskom šoku je rana i brza nadoknada tečnosti uz plasiranje 2 venske linije [14]. Neke studije su prikazale da većina dece dolazi u regionalni trauma centar sa postavljenom venskom linijom, mada drugi ukazuju da 59% dece stiže u bolnicu sa nefunkcionalnim i.v. kanilom [15]. Nadoknada tečnosti se obavlja najčešće sa 2 velike intravenske kanile u gornje ekstremitete. Ukoliko je venski put nemoguće naći, predlaže se intraosalna kanila kod dece mlađe od 6 godina, kanulacija v. saphena-e ili postavljanje centralne vene [16].

Deca su posebno sklona gubitku toplote s obzirom na nesrazmernost njihove telesne površine i težine kao i nezrelih tremoregulacionih mehanizama. Hipotermija kod dece se definiše sa padom temperature tela ispod 35°C i njene najznačajnije posledice su vazokonstrikcija, acidoza i koagulopatija. Kontrola telesne temperature kod traumatizirane dece je jako važna. Temperatura okolnog vazduha je značajan faktor, koji utiče na gubitak toplote, zbog čega je obavezno zagrevanje vazduha, zatim zagrevanje samog bolesnika toplim prekrivačima, kao i i.v. tečnosti, koji se ordiniraju bolesnicima [17, 18].

Nadoknada tečnosti se započinje izotoničnim kristaloidima kao tečnostima izbora (Ringer laktat ili fiziološki rastvor) u ponovljene 3 bolus doze po 20 ml/kg. Osnovni cilj nadoknade tečnosti je ostvariti hemodinamsku stabilnost i tkivnu perfuziju, što je pre moguće. Ključni moment kod ovih bolesnika je normalizacija srčane frekvencije i postizanje satne diureze veće od >1 ml/kg/h. U nekim studijama se protive velikom volumenu primenjenog kristaloida kod bolesnika sa nekontrolisanim krvarenjem. Neželjeni efekti se ispoljavaju u vidu hemodilucije, hipotermije, primene veće količine krvnih derivata nakon toga, pogoršanje koagulacionog sistema (produženo protrombinsko vreme) i porast smrtnog ishoda kod traumatizirane dece [19]. Ipak, rana primena veće količine izotoničnih kristaloida brzo koriguje hipotenziju kod dece i predlaže se za

postizanje hemodinamske stabilnosti [20]. Hipertoni rastvori povećavaju hemodinamsku stabilnost kod odraslih i smanjuju ukupnu količinu tečnosti za inicijalnu nadoknadu, bez uticaja na krajnji ishod bolesnika [21]. Upotreba hipertoničnog fiziološkog rastvora kod dece sa zatvorenim povredom glave, još uvek nije pokazala pozitivne efekte na preživljavanje dece, te su potrebna nova istraživanja [22]. Hidroksietil- skrob i albumin se takođe mogu koristiti za nadoknadu tečnosti kod dece bez značajnijih neželjenih efekata [23]. Druge studije ukazuju da koloidi ne pokazuju prednosti naspram kristaloida, što je potvrđeno u studijama koje su rađene na odraslima. Koloidi su mnogo skuplji i uzrokuju neželjene efekte zbog čega se ne mogu smatrati esencijalnim u lečenju dece sa traumom [24]. Rastvori glukoze se obično izbegavaju, jer hipotoni rastvori mogu uzrokovati edem mozga i povećati rizik od hiperglikemije, koja pogoršava krajnji ishod dece sa povredom glave. Hipoglikemiju takođe treba izbegavati kod povrede glave [25]. U studiji Boluyt i sar. meta-analizom se došlo do sledećih kliničkih preporuka za sva hipovolemična stanja kod dece: 1. Kod novorođenčeta i dece se preporučuje primena izotoničnih rastvora, 2. Kada se primenjuje velika količina tečnosti mogu se koristiti i sintetski koloidi zbog njihovog dužeg zadržavanja u cirkulaciji 3. Za inicijalnu nadoknadu tečnosti koristiti dozu 10-20 ml/kg, a ponavljane doze tečnosti će zavistiti od individualnog kliničkog odgovora bolesnika [26]. Čime započeti nadoknadu cirkulišućeg volumena-bistim tečnostima ili produktima krvi? Kod povređene dece se prvo preporučuje ordiniranje kristaloida 20 ml/kg u bolusu, a ukoliko nema hemodinamske stabilnosti bolesnika, treba ordinirati derivate krvi, odnosno eritrocite (Er) u dozi od 10ml/kg [27]. Sa postojanjem hemodinamske nestabilnosti i nakon davanja Er, treba posumnjati da postoji kontinuirano krvarenje kod bolesnika. Ukoliko su traumatizirana deca sa hemoragičnim šokom teža od 30 kg predlaže se ordiniranje ne samo Er, već i sveže smrznute plazme (SSP) i trombocita (PLT) u odnosu 1: 1: 1. Kod dece sa telesnom težinom manjom od 30 kg, derivati

krvi Er : SSP : PLT se doziraju u odnosu 30 : 20 : 20 ml/kg [28].

ZAKLJUČAK

Svaka od faza u zbrinjavanju politraume je još uvek kontroverzna u pedijatrijskoj populaciji, te je neophodno konsultovati literaturne podatke u određivanju lokalnih protokola za zbrinjavanje ovih bolesnika. Prehospitalno zbrinjavanje dece je od velikog značaja za njihovo preživljavanje s obzirom da ovaj period istovremeno predstavlja period „zlatnog sata“. Sadašnja saznanja ukazuju da rana identifikacija visoko-rizičnih bolesnika, adekvatan prehospitalni transport, njihovo lečenje derivatima krvi kao što je ordiniranje eritrocita, sveže smrznute plazme i trombocita u odnosu 1: 1: 1, ograničeno korišćenje kristaloida, korekcija hipotermije, acidoze i adekvatna analgezija, mogu poboljšati preživljavanje dece sa politraumom.

LITERATURA

1. Kiraly L, Schreiber M: Management of the crushed chest. Crit Care Med 2010; 38: S469-S477.
2. Schneider CP, Faist E, Chaudry ICH, Angele MK: Therapy of hemorrhagic shock. New strategies based on experimental results. Notfall Rettungsmed 2009; 12: 193-200.
3. Carr BG, Caplan JM, Pryor JP, et al. A meta-analysis of prehospital care times for trauma. Prehosp Emerg Care 2006; 10: 198-206.
4. Engum SA, Mitchell MK, Scherer LR, et al. Prehospital triage in the injured pediatric patient. J Ped Surg 2000; 35(1): 82-87.
5. Newgard CD, Cudnik M, Warden CR, et al. The predictive value and appropriate ranges of prehospital physiological parameters for high-risk injured children. Pediatr Emerg Care 2007; 23: 450-6
6. Newgard CD, Rudser K, Atkins DL, et al. The availability and use of out-of-hospital physiologic information to identify high-risk injured children in a multisite, population-based cohort. Prehosp Emerg Care 2009; 13: 420-31.
7. Lewis FR. Ineffective therapy and delayed transport. Prehosp Disaster Med 1989; 4: 129-30.
8. Bankole S, Asuncion A, Ross S, Aghai Z, Nollah L, Echols H, et al. First responder performance in pediatric trauma: A comparison with an adult cohort. Pediatr Crit Care Med 2011; 12: e166-70.
9. Schechter NL. The undertreatment of pain in children: An overview. Pediatr Clin North Am 1989; 36: 781-94.

10. Clark E, Plint AC, Correll R, Gaboury I, Passi B authors. A randomized, controlled trial of acetaminophen, ibuprofen, and codeine for acute pain relief in children with musculoskeletal trauma. *Pediatrics* 2007; 119: 460–7.
11. Schwaitzberg SD, Bergman KS, Harris BH authors. A pediatric trauma model of continuous hemorrhage. *J Pediatr Surg* 1988; 23: 605–9.
12. Barcelona SL, Thompson AA, Cote CJ authors. Intraoperative pediatric blood transfusion therapy: A review of common issues. Part II: Transfusion therapy, special considerations, and reduction of allogenic blood transfusions. *Paediatr Anaesth* 2005; 15: 814–30.
13. Kanter RK, Zimmerman JJ, Strauss RH, et al. Pediatric emergency intravenous access: evaluation of a protocol. *Am J Dis Child* 1986; 140: 132–4.
14. Paul TR, Marias M, Pons PT. Adult versus pediatric prehospital trauma care: is there a difference? *J Trauma* 1999; 47: 455–9.
15. Lillis KA, Jaffe EM. Prehospital intravenous access in children. *Ann Emerg Med* 1992; 21: 1430–4.
16. Tighe SQ, Rudland SV, Kemp PM, et al. Paediatric resuscitation in adverse circumstances: a comparison of three routes of systemic access. *J R Nav Med Serv* 1993; 79: 75–79.
17. Cassey JG, Armstrong PJ, Smith GE, Farrell PT authors. The safety and effectiveness of a modified convection heating system for children during anesthesia. *Paediatr Anaesth* 2006; 16: 654–62.
18. Bernardo LM, Gardner MJ, Lucke J, Ford H authors. The effects of core and peripheral warming methods on temperature and physiologic variables in injured children. *Pediatr Emerg Care* 2001; 17: 138–42.
19. Hussmann B, Lefering R, Kautner MD et al. Influence of prehospital volume replacement on outcome in polytraumatized children. *Crit Care* 2012; 16(5): R201.
20. Kwan I, Bunn F, Chinnock P et al. Timing and volume of fluid administration for patients with bleeding. *Cochrane Database Syst Rev* 2014; 3: CD002245.
21. Bulger EM, May S, Kerby JD, Emerson S, Stiell IG, Schreiber MA, et al. authors. Out-of-hospital hypertonic resuscitation after traumatic hypovolemic shock: A randomized, placebo controlled trial. *Ann Surg* 2011; 253: 431–41.
22. Morrow SE, Pearson M authors. Management strategies for severe closed head injuries in children. *Semin Pediatr Surg* 2010; 19: 279–85.
23. Sumpelmann R, Kretz FJ, Gabler R, Luntzer R, Baroncini S, Osterkorn D, et al. authors. Hydroxyethyl starch 130/0.42/6:1 for perioperative plasma volume replacement in children: preliminary results of a European Prospective Multicenter Observational Postauthorization Safety Study (PASS). *Paediatr Anaesth* 2008; 18: 929–33.
24. Perel P et al. Colloids versus crystalloids for fluid resuscitation in critically ill patients. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2012, 6.
25. Cochran A, Scaife ER, Hansen KW, Downey EC authors. Hyperglycemia and outcomes from pediatric traumatic brain injury. *J Trauma* 2003; 55: 1035–8.
26. Boluyt N, Bollen CW, Bos AP, Kok JH, Offringa M. Fluid resuscitation in neonatal and pediatric hypovolemic shock: A Dutch Pediatric Society evidence-based clinical practice guideline. *Intensive Care Med* 2006; 32: 995–1003.
27. Dehmer JJ and Adamson WT. Massive transfusion and blood product use in the pediatric trauma patient. *Semin Pediatr Surg*. 2010; 19:286–91.
28. Paterson NA author. Validation of a theoretically derived model for the management of massive blood loss in pediatric patients - A case report. *Paediatr Anaesth* 2009; 19: 535–40.

FLUID AND ANALGESIC MANAGEMENT IN A TRAUMATIZED CHILD

Vesna Marjanović, Ivana Budić

Center for anesthesiology and resuscitation, Clinical Center Nis, Serbia

Summary: Every traumatized child requires the identification of high-risk pediatric patients, prompt transport to the appropriate regional pediatric trauma center and the provision of basic or advanced reanimation procedures. Optimum for the duration of pre-hospital city transport is about 31 minutes, for a rural area it is about 43 minutes. Regional trauma centers are very important, because there are enough resources for adequately define patients at increased risk of death. It is still debated whether to start or not the advanced or basic resuscitation at traumatized children in prehospital settings. Administration of the analgesic is important in the treatment of injured children. They are given less than adults and the most common dose is 50% smaller than they need according to the degree of pain. Children better compensate hemodynamic instability in the initial phase of trauma and hypotension may therefore be a late sign of hemorrhage. Serious problem is establishing IV line on times, due to the physiological specificity as well as the presence of hypovolemia. Children are particularly prone to heat loss due to the disproportion of their body surface area and weight and because of immature of thermoregulation mechanisms. Compensation of liquid should begin with isotonic crystalloid fluids. The aim is to achieve replacement fluid hemodynamic stability and tissue perfusion, as soon as possible.

Keywords: Multiple trauma, children, analgesia, fluid resuscitation

Korespondencija/Correspondence

Vesna MARJANOVIĆ

Center for anesthesiology and resuscitation,
Clinical Center Nis, Serbia

E-mail: drvesnamarjanovic@gmail.com

Rad primljen: 01.07.2016.
Rad prihvaćen: 12.08.2016.
Elektronska verzija objavljena 07.01.2017.: