

UNIVERSITATEA "OVIDIUS" CONSTANȚA
SCOALA DOCTORALA DE MEDICINĂ
DOMENIUL DE DOCTORAT - MEDICINA

REZUMAT TEZĂ DE DOCTORAT

**POLITRAUMATISMELE
LA COPIL – CRITERII DE
EVALUARE INITIALA IN
UNITATEA DE PRIMIRI URGENTE**

**CONDUCĂTOR ȘTIINȚIFIC:
PROF.UNIV.DR. CONSTANTIN TICA**

**DOCTORAND:
ALEXANDRA ELENA POPA**

Constanța
2018

CUPRINSUL TEZEI

PARTEA GENERALĂ

I. INTRODUCERE pag. 5

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

II. ASPECTE GENERALE ALE POLITRAUMATISMELOR LA COPIL pag. 9

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

III. MANAGEMENTUL POLITRAUMATISMELOR ÎN PATOLOGIA PEDIATRICĂ
pag. 30

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

IV. PROBLEME SPECIFICE ȘI CONTROVERSE ÎN RESUSCITAREA
PEDIATRICĂ pag. 49

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

PARTEA SPECIALĂ

V. MOTIVAȚIA CERCETĂRII ȘI OBIECTIVE pag. 54

VI. MATERIAL ȘI METODE DE LUCRU pag. 56

VII. PREZENTAREA LOTULUI DE PACIENȚI LUAȚI ÎN STUDIU pag. 64

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

VIII. ABORDUL PACIENTULUI POLITRAUMATIZAT ÎN CAMERA DE
RESUSCITARE A SCJU „SF. APOSTOL ANDREI” CONSTANȚA pag. 101

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

IX. SCORURILE DE TRAUMĂ FOLOSITE ÎN CAMERA DE RESUSCITARE A
CENTRULUI DE TRAUMĂ DIN CONSTANȚA pag. 108

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

X. NECESITATEA UNEI CAMERE DE RESUSCITARE PEDIATRICĂ ÎN
SCJU „SF. APOSTOL ANDREI” CONSTANȚA pag. 115

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

XI. DISCUȚII ASUPRA STUDIULUI pag. 128

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

XII. CONCLUZII pag. 134

XIII. BIBLIOGRAFIE GENERALĂ pag. 135

Cuvinte cheie:

Politraumatism, traumatism, copil, pediatic, resuscitare

INTRODUCERE

Traumatismele au devenit o cauză majoră de fatalitate și handicap, indiferent de nivelul economic al țărilor [1]. Aproape 16.000 de oameni mor din cauza rănilor în fiecare zi și pentru fiecare dintre aceste decese, mai multe mii de persoane supraviețuiesc cu răni dizabilitante permanente [2]. În Statele Unite, costurile legate de traume, cum ar fi salariile pierdute, cheltuieli medicale, costurile de administrare ale asigurărilor, pagubele materiale, precum și costurile de angajator, au ajuns să depășească 400 de miliarde de \$ pe an [3].

În ciuda acestui fapt, costul real se poate determina numai atunci când se consideră că trauma afectează mai mult tinerii și membrii productivi ai societății [3]. Studiile au arătat că rezultatul funcțional al pacienților cu traumatisme la 1 an sau mai mult, este sub cel al populației normale [4]. Mulți continuă să sufere de probleme reziduale, cum ar fi deficiențe fizice pe termen lung, dizabilități și handicapuri care pot avea impact chiar asupra capacității lor de a reveni pe deplin la activitatea lor anterioară sau la vechiul mod de viață [4]. Un număr substanțial de persoane care au suferit traumatisme pot avea, de asemenea, forme mai puțin evidente de sechele reziduale, cum ar fi handicap emoțional sau psihosocial [5]. Reintegrarea pacienților în societate cu traumatisme musculo-scheletice necesită o abordare multidisciplinară [6]. Prin urmare, cunoștințele despre impactul traumei asupra societății sunt esențiale în adoptarea unei astfel de abordări a îngrijirilor leziunilor traumatiche [7].

Folosind o metodă bazată pe dovezi, abordarea multisistemică a politraumatismelor din sfera pediatică este problematică. Din cauza absenței unei definiții convenite pentru "pediatic" și "multisistemic", trebuie luate în calcul diferite praguri de vârstă în abordarea acestor urgențe [8]. Creșterea progresează într-un ritm oarecum diferit pentru fiecare copil. Autori de studii "pediatrice" au inclus persoane care se prezintă la un spital de copii, fără o specificare clară a pragului de vârstă [9,10], identificând grupuri de indivizi mai tineri de 21 de ani [11], de 19 de ani [12], de 18 de ani [13,14], 16 de ani [15-17], 15 de ani [18], sau de 11 de ani [19]. Includerea atât a sugariilor, cât și a tinerilor adulți în multe dintre aceste studii,

slăbește validitatea concluziilor propuse în ceea ce privește trauma "pediatrică" [20]. Termenul "multisistemic" se referă cel mai adesea la mai multe leziuni grave, suferite de către un singur copil în urma loviturilor de orice fel, care îl supun riscului pentru mai multe leziuni interne [21]. Acest lucru ar putea explica parțial de ce multe studii din literatura de specialitate despre traumatismul pediatric, pun accentul pe leziunile la o singură regiune a corpului [10,12-14]. Din nefericire, multe leziuni sunt puțin probabil să fie găsite în mod izolat, făcând protocoalele de management terapeutic greu de respectat.

MOTIVAȚIA CERCETĂRII ȘI OBIECTIVE

MOTIVAȚIA ALEGERII TEMEI DE CERCETARE

Odată cu evoluția societății umane, apar la individ boli noi care necesită abordare medicală diferită. Este demonstrat astăzi că mediul fizic, cultural și social în care trăiește copilul prezintă componente care să crească probabilitatea apariției traumei izolate și a politraumatismelor.

Diagnosticul și tratamentul politraumatismelor la copil și mai ales cele cu componentă abdominală a constituit un subiect de dezbatere de-a lungul timpului și reprezintă și în momentul de față unul din elementele esențiale ale abordării terapeutice unitare în patologia pediatrică, mai ales că până la momentul actual au fost tratate separate. Amplificare și multiplicarea riscurilor mecanice în ultimul secol, cât și condițiile tot mai grave de producere prin:

- accidente de circulație,
- calamități naturale (cutremure, inundații, incendii),
- explozii (accidentale, acte teroriste și acțiuni militare),
- căderi accidentale,
- tentative de suicid,
- jocuri tot mai periculoase,

au favorizat creșterea numărului de traume. Ele sunt rezultatul previzibil al intersecției unui mediu potențial periculos cu comportamentul uman specific copilăriei.

Studii efectuate pe plan mondial arată că din totalul traumelor, 20-25% reprezintă politraumatisme, iar din acestea 30-35% sunt decese, pentru pacienții cu vârsta cuprinsă între 1 și 18 ani. Copilul diferă de adult prin numeroase caracteristici morfo-funcționale, care determină o reacție diferită la traumă. În această situație sunt necesare condiții specifice profilului pediatric de dotare, îngrijire și profilaxie, scopul fiind reducerea mortalității, a gradului de handicap rezulatant și a costurilor de îngrijire pentru această categorie de bolnavi.

Acestea sunt motivele pentru care în lucrarea de față am abordat studiul politraumatismelor la copil, iar din acestea am aprofundat cazurile cu predominanță abdominală, acestea având cea mai dramatică evoluție.

Scopul prezentei cercetări constă în îmbunătățirea evoluției și prognosticului politraumatismelor la copil, prin stabilirea celei mai bune strategii terapeutice.

OBIECTIVELE CERCETĂRII

Ipoteza cercetării constă în faptul că pentru politraumatismele la copil există în prezent numeroase protocoale de management terapeutic, fără un tratament de elecție, mai ales la noi în țară. În alte țări din Europa, și nu numai, există o unitate evidentă între centrele mari care abordează trauma copilului, protocoalele fiind bine definite și comune.

Pentru a demonstra ipoteza cercetării am abordat următoarele aspecte:

- A. Consultarea literaturii de specialitate și descrierea comparativă protocoalelor de management terapeutic al politraumatismelor la copil în Clinica de Chirurgie Pediatrică a Spitalului Clinic Județean de Urgență „Sf. Apostol Andrei” Constanța;
- B. Studiul clinic managementului terapeutic specific centrului de traumă pediatrică din Constanța, reprezentat de Clinica de Chirurgie Pediatrică a Spitalului Clinic Județean de Urgență „Sf. Apostol Andrei” Constanța.

Noutatea științifică a cercetării constă în faptul că în procesul de realizare a lucrării, au fost analizate protocoalele terapeutice, incluzând avantajele și dezavantajele acestora, pe un lot complex de pacienți cu politraumatisme.

Consecința cercetării este o mai bună cunoaștere a managementului terapeutic al politraumatismelor la copil. Deasemenea, rezultatele acestui studiu pot fi utilizate în elaborarea unei strategii terapeutice ale acestor afecțiuni, pentru ca rezultatele pe termen lung să fie perfecte, dacă nu, cât mai aproape de normal.

MATERIAL ȘI METODE DE LUCRU

METODOLOGIA DE CERCETARE

Lucrarea de față a plecat de la o inițiativă personală, încurajată și de colegii din Clinica de Chirurgie și Ortopedie Pediatrică a Spitalului Clinic Județean de Urgență „Sf. Apostol Andrei” Constanța, referitoare la managementul terapeutic al politraumatismelor la copil. Mai exact, protocolul de tratament urmat în Clinica de Chirurgie și Ortopedie Pediatrică al unui centru important de traumă, cum este Spitalul Clinic Județean de Urgență „Sf. Apostol Andrei” Constanța. Am dorit analiza managementului acestor afecțiuni, pentru îmbunătățirea evoluției și a prognosticului, având ca suport atât argumente teoretice (anatomopatologice, fiziopatologice și biomecanice), cât și rezultatele clinice obținute.

Cercetarea curentă s-a bazat pe un studiu complex cu două componente:

- i. Descrierea comparativă a protocoalelor de management terapeutic al politraumatismelor la copil în Clinica de Chirurgie Pediatrică a Spitalului Clinic Județean de Urgență „Sf. Apostol Andrei” Constanța;
- ii. Partea analitică, ce a constat într-un studiu clinic prospectiv și interventional, privind managementul terapeutic al politraumatismelor la copil.

DIRECȚIILE DE CERCETARE ABORDATE (STUDII)

Teza reprezintă o cercetare integrată bazată în mare parte pe un studiu clinic, precedat de un studiu teoretic (Fig. 1).

În cadrul componentei teoretice, care s-a realizat pe o perioadă de aproximativ 12 luni (în decursul anilor 2011 și 2012), am stabilit o paralelă între protocoalele de diagnostic și tratament ale politraumatismelor la copil în centrele din întreaga lume (care au publicat date concludente referitoare la subiectul de față) și

punerea acestora în practică în cadrul Clinicii de Chirurgie Pediatrică a Spitalului Clinic Județean de Urgență „Sf. Apostol Andrei” Constanța.

COMPONENTELE STUDIULUI

2011, 2012	2012	2013	2014	2015	2016
COMPONENTA TEORETICĂ					
COMPONENTA ANALITICĂ – STUDIUL CLINIC PROSPECTIV ȘI INTERVENȚIONAL					

Figura 1. Componentele studiului privind politraumatismele la copil

Prin componenta analitică s-a realizat un studiu clinic prospectiv și intervențional, desfășurat pe o perioadă de 5 ani (intervalul 2011-2016), în care s-au analizat aspectele clinice, precum și metodele terapeutice chirurgicale și conservative folosite pentru tratamentul politraumatismelor la copii.

PROTOCOLUL STUDIULUI CLINIC PROSPECTIV ȘI INTERVENȚIONAL

Studiul meu a fost efectuat pe un număr total de 116 cazuri proprii și comune cu ale altor colegi.

Subiecții intrați în studiu au fost pacienții Clinicii de Chirurgie și Ortopedie Pediatrică a Spitalului Clinic Județean de Urgență „Sf. Apostol Andrei” Constanța, internați și tratați în perioada 01.07.2011 – 30.06.2016. Acest interval are în vedere prima internare și rezolvarea conservativă sau chirurgicală.

Tipul studiului este unul clinic prospectiv și intervențional, realizat pe o perioadă de 5 ani (între 2011 și 2016) și reprezintă o comparație între protocoalele de tratament, atât conservator, cât și chirurgical, ale politraumatismelor la copil.

Pentru fiecare pacient în parte s-a completat o fișă de date care conține variabile generale care aparțin tuturor pacienților în parte și variabile specifice, în funcție de organul sau organele traumatizate, după cum urmează:

I. Date generale, pentru toți pacienții luați în studiu:

- Vârstă
- Sex
- Greutate
- Mediu de proveniență
- Anul accidentului
- Luna accidentului
- Cauza accidentului, mecanismul de producere
- Organul principal traumatizat
- Asocierea altor traumatisme
- Scorul Glasgow
- Starea de conștiență
- Rata respiratorie
- Pulsul
- Tensiunea arterială sistolică
- Tensiunea arterială diastolică
- Rezultat la CT
- Rezultat radiologic
- Rezultat ecografic
- Nr. de leucocite
- Nr. de eritrocite
- Hemoglobina
- Hematocrit
- Nr. de trombocite
- Sumar de urină
- Valoarea temperaturii
- Glicemie
- pH sanguin
- TGO
- TGP
- INR
- APTT
- Natremie

- Potasemie
- Administrarea de cristaloizi
- Administrarea de plasma sau masa eritrocitara
- Nr. de zile de ventilatie mecanica
- Nr. de zile de spitalizare

II. Leziunile hepatice:

- Tipul leziunii
- Lobul afectat / Segmentul afectat
- Gradul leziunii
- Tratament chirurgical sau conservator
- Complicații postoperatorii

III. Leziunile splenice:

- Tipul leziunii
- Gradul leziunii
- Tratament chirurgical sau conservator
- Complicații postoperatorii

IV. Leziunile renale:

- Localizare
- Rinichi normal sau patologic
- Gradul leziunii
- Tratament chirurgical sau conservator
- Complicații postoperatorii

V. Leziunile de organ cavitat:

- Organul lezat
- Tipul leziunii
- Tratament conservator sau chirurgical
- Tipul intervenției operatorii
- Asocieri lezionale
- Complicații postoperatorii

VI. Leziunile pulmonare:

- Zona lezată
- Tipul leziunii
- Tipul tratamentului

- Epanșament pleural
- Asocieri lezionale
- Complicații

VII. Leziuni scheletale:

- Segmentul afectat
- Tipul de fractură
- Asocieri lezionale
- Tratament chirurgical sau conservator
- Metoda de tratament
- Complicații

VIII. Leziunile cerebrale

- Zona lezată
- Tipul leziunii
- Tipul tratamentului
- Asocieri lezionale
- Complicații

Decizia terapeutică (tratamentul conservator sau chirurgical) în ceea ce privește metodele de mai sus le-am luat în funcție de următoarele considerente:

- Vârsta pacientului;
- Pacient politraumatizat;
- Leziuni multiple de organ;
- Sindromul de compartiment;
- Indicații adiționale
- Cei cu leziuni cerebrale;
- În unele cazuri tratamentul a fost o opțiune a chirurgului.

Rezultatele au fost redactate (atât în metoda tabelară cât și în metoda grafică) în valoare absolută, procentuală sau sub forma mediei.

DESCRIEREA INSTRUMENTELOR DE INVESTIGARE ÎN CADRUL STUDIULUI CLINIC PROSPECTIV ȘI INTERVENȚIONAL

Fișa de date s-a completat pentru fiecare subiect intrat în studiu pe seama fișei de observație clinică generală. Aceasta aparține Clinicii de Chirurgie și Ortopedie Pediatrică a Spitalului Clinic Județean de Urgență „Sf. Apostol Andrei” Constanța. În fișă s-au introdus datele demografice, clinice, paraclinice, terapeutice și de evaluare ale pacienților incluși în studiu.

PRELUCRAREA STATISTICĂ A DATELOR STUDIULUI CLINIC PROSPECTIV ȘI INTERVENȚIONAL

Pentru toate variabilele urmărite s-a efectuat analiza descriptivă clasică, astfel:

- Pentru variabilele numerice s-a calculat media și deviația standard;
- Pentru variabilele calitative, dihotomice, s-a efectuat împărțirea în cele două clase corespunzătoare valorilor „1” și „0” (respectiv M/F, U/R, +/-);
- Ponderea a fost redată procentual.

De remarcat că au fost incluse în analiza statistică a fiecărei variabile numai cazurile pentru care s-au colectat date (adică datele inexistente nu au fost marcate cu „0” ci prin „blank” – spațiu).

În vederea efectuării analizelor statistice, a fost realizată o bază de date, care a permis ulterior analiza acestora, cu ajutorul programelor specializate. Pentru introducerea și managementul bazei de date a fost utilizată aplicația *Microsoft Office Access*. Desigur, în timpul culegerii datelor și a prelucrării acestora, datele cu caracter personal, precum CNP, adresă exactă și altele, nu au fost prelucrate. Odată culese datele necesare și introduse în matrice, acestea au putut fi cu ușurință exportate către programele specializate în analiza statistică.

Pentru analiza descriptivă a loturilor ce au fost urmărite în această lucrare și pentru realizarea analizelor statistice, aplicate cu scopul de a vedea dacă diferențele observate sunt sau nu semnificative statistic și pentru reprezentarea grafică a rezultatelor, a fost necesară utilizarea de programe specializate din domeniul

statisticii. Acestea au fost: *Microsoft Office Excel*, *IBM SPSS Statistics 19*. Motivul pentru care numărul programelor utilizate este atât de variat, vine în urma necesității de a folosi cele mai bune metode de calcul și reprezentări pentru fiecare dintre analizele statistice efectuate.

Există mai multe tipuri de analize statistice care au fost aplicate în cadrul acestei lucrări. În primul rând a fost necesară utilizarea de metode statistice descriptive pentru a evidenția caracteristicile loturilor studiate (frecvențe, medii, deviație standard, valori maxime, valori minime etc.).

Deasemenea au fost utilizate metode statistice mai avansate, care se bazează pe teoria probabilităților, pe baza eșantionului studiat, fiind astfel posibilă estimarea situației pentru întreaga populație care prezintă acele caracteristici. Metodele se bazează pe testarea diferențelor care apar între loturile studiate, de obicei unul dintre loturi fiind expus la fenomenul studiat, iar celălalt lot este expus unui fenomen pentru comparație (acesta poate fi, de exemplu, un alt tratament). Ulterior au fost necesare aplicarea unor teste statistice cu scopul de a afla dacă diferențele care se înregistrează între loturile studiate sunt sau nu semnificative statistic.

Întotdeauna, în analiza statistică se pornește de la ipoteza că diferențele care apar între loturile urmărite nu sunt diferite semnificativ ci se datorează fluctuației de selecție a loturilor. Această ipoteză este denumită ipoteza nulă. Diferitele tipuri de analize statistice urmăresc să demonstreze dacă ipoteza nulă este sau nu este adevărată. Dacă aceasta se consideră adevărată, atunci diferențele care apar între loturi nu se datorează fenomenului la care au fost supuse, în schimb, dacă această ipoteză nulă este infirmată, atunci ipoteza alternativă este acceptată și astfel se va putea afirma că diferențele observate sunt semnificative statistic.

Pentru a putea respinge ipoteza nulă, și astfel să putem afirma cu un anumit grad de certitudine, că diferențele între loturile studiate se datorează efectelor fenomenului urmărit, este necesară atingerea unui anumit grad de certitudine, că datele obținute și analizate pot fi extrapolate la întreaga populație care are caracteristici similare cu ale loturilor studiate. Desigur, un grad de certitudine de 100% este practic imposibil de atins, de aceea, s-a ales în practică un grad de probabilitate maxim, respectiv eroarea maximă admisă. Acest nivel de semnificație se notează cu ***p***, și are valoarea maximă admisă de ***0,05***, ceea ce reprezintă o posibilitate de 5% de eroare. Interpretarea sa este următoarea: dacă de 100 de ori

am repeta același experiment, de 95 de ori vom obține același rezultat. Unui nivel de semnificație $p=0,05$ îi corespunde un nivel de încredere de 95%. Acest nivel de încredere (nivel de confidență) exprimă posibilitatea ca valoarea unui indicator să se afle în intervalul de încredere (intervalul de confidență). Intervalul de confidență (intervalul de încredere, IC) reprezintă intervalul de valori în care se încadrează procentul calculat pe baza eșantionului, în populația totală. Intervalul de încredere este reprezentat de șirul de valori aflate în jurul punctului estimat (calculat). Cel mai adesea este utilizat un interval de încredere de 95% (IC 95%), care indică faptul că există o probabilitate de 95% ca valoarea efectului urmărit să fie cuprinsă în acel interval.

NECESITATEA UNEI CAMERE DE RESUSCITARE PEDIATRICĂ ÎN SCJU „SF. APOSTOL ANDREI” CONSTANȚA

Centrul de Traumă Constanța, centru cu potențial real de specializare în traumă pediatrică

Zona Dobrogea cuprinde 2 județe – Constanța și Tulcea, cu o populație de aproximativ 1,3 milioane de locuitori, din care aproximativ 25% sunt persoane cu vârstă între 0 și 18 ani [22].

Centrul de Traumă Constanța este un centru de nivel I care deservește întreaga regiune a Dobrogei, neavând însă un spațiu dedicat exclusiv pentru managementul copilului politraumatizat.

În condițiile în care Centrul de Traumă Constanța deservește o populație pediatrică de cel puțin 400 de mii de persoane, ar trebui să aibă un serviciu de traumă pediatrică dedicat, să ofere servicii medicale pediatrice de la locul accidentului până la reabilitarea și reintegrarea pacientului în familie și societate.

Echipa de traumă a Centrului ar trebui să fie disponibilă 24/7 și capabilă să trateze cel puțin doi pacienți pediatrice simultan. Ulterior, pentru consultul de specialitate, Centrul Constanța dispune de gardă permanentă pentru pediatrie, chirurgie pediatrică, anestezie, neurochirurgie, radiologie, ortopedie pediatrică, neonatologie [23].

Folosirea scorurilor de traumă poate ajuta la identificarea leziunilor severe, managementul acestora și poate prezice prognosticul. Două din cele mai folosite

sisteme sunt Pediatric Trauma Score (Scorul de traumă pediatric) și Revised Trauma Score (Scorul de traumă revizuit) – prezentate în capitolul anterior. Avantajul acestora față de alte sisteme de predicție a severității traumei la copil îl reprezintă includerea de variabile fiziologice, nu numai factori anatomici. Scorurile mici se asociază cu mortalitate mai mare și deci, nevoia unui Centru de Traumă Pediatric: Revised Trauma Score <12 sau Pediatric Trauma Score <8 la un copil arată nevoia imperioasă de transfer într-un centru de traumă specializat în tratarea copiilor [23].

Anatomia copilului, argument pentru specializarea în politraumă pediatrică

Extremitatea cefalică la copil are proporțional o suprafață mai mare și astfel este expusă la hemoragii importante de la plăgi ale scalpului cu sângerare arterială deschisă sau sub formă de cefalhematoame care pot provoca șoc hipovolemic la copiii mici. Craniul este mai subțire, transmite energia mai ușor și predispune la fracturi de calotă [24].

Suturile craniene deschise la sugari pot tampona creșteri ale presiunii intracraniene și pot întârzia recunoașterea precoce a leziunilor intracraniene. Copii mici au spații extraaxiale intracraniene largi prin care trec vase corticale care se anastomozează și sunt în pericol de forfecare prin forțe de accelerare-decelerare, ca acelea din „zgâlțâitul” agresiv; acest lucru duce la descoperiri lezionale clasice cum ar fi hemoragiile subarahnoidiene [25].

Dimensiunea capului la copii mici este proporțional mai mare decât restul corpului, astfel predispunând mai ușor la leziuni în cazul în care copiii cad și pot duce la obstrucția căilor aeriene dacă este plasat în decubit, fără susținerea coloanei vertebrale [8].

Fațetele coloanei cervicale la copil sunt mult mai orizontalizate ca la adult, cu corpurile vertebrale mai puțin calcificate, cu laxitate ligamentară crescută și suport muscular mai redus, toate permițând forțelor translaționale să producă leziuni ale coloanei, fără leziuni osoase. Datorită musculaturii cervicale slabe și craniului mare, punctul de plecare al forțelor este mult mai cranial, predispozând copiii la leziuni spinale în segmentele superioare, mai frecvent decât la adulți [26,27].

Diferențe anatomice semnificative între căile aeriene la copil și adult duc la abordarea diferită a acestui segment în cazul urgențelor majore. Cartilagiile laringeale la copil sunt mai compresibile și deci mai puțin predispuse la fracturi decât cartilagiile ferme, osificate ale adultului [28,29]. Deși laringele este relativ protejat,

copiii au un risc mai mare de compromitere a căilor aeriene din cauza edemului sau hematoamelor expansive în relație cu calibrul mai redus al căilor aeriene și gâtului [30].

Peretele toracic la copii este mai compresibil, structurile traheobronșice sunt mai vulnerabile, inima este mai anterior cu elementele mediastinale mobile, toate predispunând la leziuni intratoracice, cum ar fi contuzii pulmonare, chiar cu agresiune a peretelui toracic minimă. Elementele traheobronșice delicate sunt susceptibile la barotraumă, mai ales în situațiile cu volum ventilator în exces în timpul resuscitării, generând pneumotorax iatrogen. Diametrul componentelor respiratorii este mai mic ca la adult, și o schimbare în diametrul interior (de la secreții sau lichide aspirate) are un impact de patru ori mai mare asupra rezistenței la fluxul de aer, așa cum afirmă ecuația Hagen-Poiseuille, predispozând la obstrucția căilor aeriene [30].

Abdomenul copilului este relativ mai voluminos comparativ cu restul trunchiului, are musculatura încă insuficient dezvoltată, și are organe intraabdominale mari ca volum, fapt ce predispune la leziuni de organe parenchimatoase la traumatisme prin contact cu un corp dur, în mișcare sau nu, precum și la leziuni ale viscerelor în caz de traume în urma mecanismelor de accelerare-decelerare, cum ar fi leziuni datorită centurii de siguranță a autovehiculelor [30].

Scheletul este incomplet calcificat, ceea ce face ca oasele să fie mai flexibile și duce la leziuni prin tasare sau fracturi „în lemn verde”. Centrii de osificare numeroși și epifizele cu rezistență scăzută explică diferitele tipuri de fracturi specifice copilului, ca acelea descrise de clasificarea Salter-Harris [31].

Suprafața mai mare a corpului în comparație cu corpul în ansamblu, comparativ cu adultul, și datorită straturilor epidermice și dermice subțiri ale pielii, împreună cu o paucitate a grăsimii subcutanate și a mecanismelor imature de termoreglare, duc la riscuri mari de hipotermie în medii reci, lucru de care trebuie ținut cont când se examinează un copil dezbrăcat, victimă a unui accident de orice fel [32].

Elemente ale fiziologiei copilului, argument pentru specializarea în politraumă pediatrică

Fiziologia copilului, constantele metabolice sunt diferite față de adult, deoarece copilul nu este „un adult în miniatură”. În Camera de Resuscitare trebuie

acordată o deosebită atenție la frecvența cardiacă, rata respiratorie, și perfuzia periferică. Toate acestea pot indica deteriorarea rapidă a stării generale în caz de politraumă [33].

Volumul de sânge pompat de inimă este mediat în primul rând de rata bătăilor inimii ca opoziție la volumele în caz de infarct la adulți. Copiii cu pierderi de sânge semnificative pot dezvolta tahicardie, care poate fi prezentă o anumită perioadă de timp înainte de compromiterea volumului de sânge pompat. Mai mult, sistemul vascular este sensibil la catecolaminele endogene, permițând copiilor să-și modifice tonusul vascular în conformitate cu schimbările hemodinamice și să direcționeze perfuzia sanguină la organele vitale [30].

Acești doi parametri, capacitatea de a crește frecvența bătăilor inimii și de a modula rezistența vasculară periferică, ajută copilul să-și mențină presiunile sanguine și de perfuzie în limite normale, în prezența unei hemoragii semnificative (pierderi de 25 până la 30% din volumul sanguin). Astfel, hipotensiunea este un semn tardiv și îngrijorător în cazul compromiterii vasculare la copii [34].

La copii volumul pulmonar bazal este relativ fix, astfel ventilația se menține în principal prin rata respiratorie (tahipnee), și mai puțin prin expansiune alveolară, deci volum (hiperpnee). Volumele reziduale mici contribuie la atelectazii, și o capacitate reziduală funcțională mai mică duce la o desaturare rapidă în timpul apneei [35].

Cerințele metabolice ale copiilor sunt mai mari ca la adulți. Copiii au un consum energetic mai mare și un nivel caloric de bază mai ridicat. Deși glicemia indusă de stress este comună în cazul politraumelor, hipoglicemia poate apare și pe parcursul tratamentului și trebuie tratată prompt [30].

Particularitățile ABC-ului resuscitării în cazul copiilor

EVALUAREA PRIMARĂ

La locul accidentului și în Camera de Resuscitare a Centrului de Traumă cu profil pediatric atenția trebuie să fie îndreptată spre identificarea și corectarea imediată a condițiilor care pun viața în pericol [36,37]. Abrevierea <C>ABCDE, vine de la prescurtările din limba engleză (<C> = Catastrophic Haemorrhage Control, A = Airway, B = Breathing and Ventilation, C = Circulation and Haemorrhage Control, D = Disability or Neurological Deficit, E = Exposure/ Environment/ Extremity) și este folosită pentru prioritizarea acțiunilor de resuscitare [38]. Membrii echipei de traumă

pediatrică acționează în paralel și anticipează problemele înainte ca acestea să apară [37,39,40].

În faza de resuscitare atenția este îndreptată spre continua stabilizare a funcțiilor vitale, o continuă evaluare și îngrijire, precum și suport permanent pentru contracararea răspunsului negativ la traumă [40,41]. Detectarea precoce a complicațiilor care pun viața în pericol este esențială deoarece starea copilului de poate deteriora, datorită, spre exemplu leziunilor care nu au fost observate în faza inițială [42]. Mulți dintre copiii traumatizați nu au nevoie de Camera de Resuscitare și ar trebui transportați din această zonă direct în Terapie Intensivă Copii, unde este continuată supravegherea și tratamentul de specialitate [40, 41].

EVALUAREA SECUNDARĂ

În Centrul de Traumă cu specific pediatric se începe evaluarea secundară după ce evaluarea primară este completă și manevrele de resuscitare au fost inițiate. Pentru această etapă trebuie începută o examinare completă mult mai amănunțită. Instrumentarul adecvat, cum ar fi pulsoximetrul, dispozitivul de măsurare a gazelor sanguine și a CO₂ mai ales, sunt utile în ghidarea acestor manevre. Se începe o evaluare paraclinică, ecografie la pat și imagini radiologice. Se plasează o sondă de aspirație nazogastrică și un cateter uretrovezical (diureza minimă ar trebui să fie de 0,5ml/kg/h). sonda nazogastrică va decompresa stomacul, deoarece stomacul plin afectează capacitatea respiratorie [30].

În această fază, copilul se stabilizează cât să permită transportul către serviciul de radiologie sau către o clinică unde să se continue terapia de specialitate. Se verifică din nou suita ABC și statusul neurologic, deoarece unele leziuni pot avea impact tardiv și pot apare în timpul manevrelor terapeutice. Se poate lua în calcul deplasarea sondei de intubație, apariția pneumotoraxului, regurgitarea și aspirarea conținutului stomacului, hemoragiile oculte, agravarea tensiunii intracraniene. Se monitorizează atent administrarea fluidelor pentru a preveni hiperhidratarea. Se instituie analgezia și sedarea pacientului [30].

DISCUȚII ASUPRA STUDIULUI

Traumatismele – cauză majoră de mortalitate și morbiditate în rândul populației pediatrice

Traumatismele rămân cauza majoră de deces la copii în toată lumea, inclusiv la noi în țară. Din acest motiv, managementul copilului traumatizat trebuie realizat cu profesionalism în centre de traumă cu profil pediatric. Accidentele rutiere reprezintă principala cauză a politraumatismelor la copil, urmată de leziunile produse de căderi și arsuri [43]. Această observație rezultă și din studiul meu.

Pentru abordarea optimă a copilului traumatizat trebuie luate în considerare diferențele anatomice și fiziologice ale acestuia față de adult [44]:

- Politraumele sunt mai frecvente la copil datorită mărimii corpului acestuia care permite o distribuție mai largă a leziunilor traumatiche;
- Suprafața corporală relativă a copilului fiind mai mare permite mai multă pierdere calorică;
- Ficatul și splina fiind situate mai anterior în abdomen, iar musculatura peretelui abdominal și țesutul gras mai puțin dezvoltate, din acest motiv, organele intraabdominale sunt mai susceptibile la traume;
- Rinichiul copilului este mai puțin protejat și mai mobil, fiind astfel sensibil la leziunile prin decelerare;
- Cartilagiile de creștere sunt încă active, prin urmare există posibilitatea unor fracturi tip Salter-Harris, care pot duce la discrepanțe de creștere a oaselor;
- Creierul copilului este mai puțin mielinizat și oasele craniului mai subțiri, astfel leziunile craniene sunt mult mai serioase.

Mentținerea homeostaziei se realizează cu o cheltuială calorică mult mai importantă la copil, din acest motiv copilul traumatizat are nevoie de o rezervă energetică mai mare pentru recuperare decât adultul. Din acest motiv copii reacționează la traumă diferit față de adulți, depinzând de vârstă și de severitatea leziunii. Spre deosebire de adulți, copiii au o capacitate mai mare de păstrare a echilibrului tensional, suportând pierderi sanguine de 25-30%. Din acest motiv, orice schimbare a ritmului cardiac, a tensiunii arteriale sau a perfuziei periferice, trebuie să ridice un semn de întrebare referitor la un posibil colaps cardiorespirator [45].

Copiii nu reacționează foarte bine dacă sunt scoși din mediul lor familiar. Sunt de obicei mult mai agitați în comparație cu gravitatea leziunilor, făcând evaluarea mult mai dificilă. Studii recente au arătat că 25% din copiii implicați într-un accident rutier vor dezvolta semne de stress posttraumatic după externare [46].

Medicul urgentist trebuie să hotărască să interneze pacientul traumatizat, să-l transfere la un alt centru sau să-l externeze. Decizia internării trebuie luată după consultarea cu medicul chirurg și pediatru. Copiii care prezintă o traumă de grad moderat spre sever au un prognostic evolutiv mai bun dacă sunt tratați într-o secție dotată cu terapie intensivă pentru copii decât într-una pentru adulți [45].

Indicațiile pentru internare pot fi numeroase, dar principiul de bază îl reprezintă internarea acelor pacienți care trebuie monitorizați continuu, având potențial de deteriorare a funcțiilor vitale sau de complicație a leziunilor (Tabelul 1) [45]. Trebuie să existe un protocol specific și bine definit de management al pacientului politraumatizat pediatric. Bineînțeles că acei copii care rămân hipotensivi după administrarea a decvătă a soluțiilor cristaloide necesită explorare chirurgicală de urgență [45].

Instabilitate hemodinamică în ciuda eforturilor intense de resuscitare volemică
Transfuzia a mai mult de 50% din totalul masei sanguine
Dovadă radiologică de pneumoperitoneu, ruptură vezicală intraperitoneală, leziune renovasculară de grad V
Leziune prin împușcare la nivelul adomenului
Eviscerare a conținutului intraperitoneal
Semne de peritonită
Semne de contaminare cu conținut intestinal la puncția diagnostică abdominală

Tabelul 1. Indicațiile pentru intervenție chirurgicală în cazul copiilor politraumatizați [45]

Necesitatea centrelor de traumă pediatrică

Literatura de specialitate arată că pacienții pediatrici cu leziuni traumatice grave au un prognostic vital mai bun dacă sunt tratați într-un centru de traumă dintr-un spital de copii sau un centru care are și ramură specifică pediatrică [47-51].

Este foarte importantă apacitatea unui centru de traumă pediatric de a avea disponibile o gamă largă de servicii specifice copilului care includ medici urgențiști specializați în traumatologie pediatrică, subspecialități medicale și chirurgicale pediatrice, anestezie de copii, serviciu de terapie intensivă pediatrică, consiliere

pentru stress posttraumatic, reabilitare pediatrică. Asistentele cu competențe dobândite de lucru în mediu pediatric sunt de asemenea un factor important în acest aspect [52].

Managementul copilului politraumatizat necesită atenție deosebită. Există aspecte particulare care sunt unice la copil, cum ar fi radierea minimă în scop diagnostic, prezența familiei în timpul evaluării primare, specialiști în traumă pediatrică, managementul electroliților și perfuzării. Este destul de importantă calcularea dozei de radiație pentru diagnosticul leziunilor. Existența protocoalelor de imagistică și diagnostic a pacienților politraumatizați din mediul pediatric sunt foarte importante [53].

Protocoalele specifice de terapie a durerii pot ajuta în controlul durerii și stabilirea confortului copilului. Competența și abilitatea de a presta o gamă largă de strategii de durere pentru copii, incluzând controlul regional sau local, sunt factori esențiali în managementul terapeutic al traumelor pediatrice. Terapia durerii este importantă începând din momentul accidentului și ulterior pe parcursul tratamentului și vindecării, inclusiv a reabilitării [54].

Unele spitale pot să nu aibă resursele necesare tratării copiilor politraumatizați, de aceea, copiii cu leziuni grave trebuie transportați la instituții terțe unde sunt disponibile aceste resurse. Echipele de transport instruite pentru abord pediatric sunt optime [55].

În centrul de traumă pediatric trebuie să existe o secție bine pusă la punct de Terapie Intensivă Pediatrică. În această facilitate trebuie să existe echipamente de monitorizare, medicație și tehnologia pentru suportul fiziologic al pacienților [51].

Medicii reanimatori, chirurghi și anesteziști cu competențe pediatrice trebuie să lucreze în echipă pentru îngrijirea adecvată a copiilor politraumatizați din secția de terapie intensivă. Mai mult, prezența asistentelor cu experiență în terapia intensivă pediatrică și a personalului auxiliar potrivit, este necesară pentru monitorizarea constantă și tratamentul copiilor politraumatizați [56].

Eforturile de prevenire a accidentelor

Prevenirea accidentelor este piatra de temelie în orice problemă legată de trauma pediatrică. Inițiativele de prevenire a accidentelor dau rezultate în alte state [57].

Spre exemplu, programul „Safe Kids” din Statele Unite este foarte util în scăderea numărului de decese cauzate de traumă [58].

Programele de traumă ar putea folosi datele din registre pentru a identifica nevoile în cazul prevenției leziunilor cu risc vital major. Deasemenea instituțiile de învățământ ar trebui să aloce timp în cadrul activităților didactice pentru lecții de prevenirea căderilor, recunoașterea și intervenția în cazul abuzului de droguri sau alcool, metode de siguranță pentru copilul pasager în autoturisme, pentru mersul pe bicicletă, activitățile acvatice și alte activități care pot provoca traume majore în rândul populației pediatrice. Deasemenea și furnizorii de servicii medicale primare ar trebui să aibă un rol în prevenirea accidentelor [58].

O concluzie finală pertinentă este aceea că îngrijirea pacienților pediatrici politraumatizați necesită cunoașterea anatomiei și patologiei copilului. Evaluarea inițială, managementul și resuscitarea necesită un abord pluridisciplinar, care include chirurgul pediatru sau ortopedul pediatru, medicul reanimator și anestezistul. Gradul de recuperare al copiilor politraumatizați este de obicei remarcabil, fapt dovedit și de acest studiu, chiar și după leziuni extrem de grave. De fiecare dată trebuie acordată atenție maximă, sub prezumpția că se poate obține o vindecare completă [59].

CONCLUZII

- În studiul de față gradul de recuperare al copiilor politraumatizați a fost excelent, mortalitatea fiind de 2,6% (datorită leziunilor organice ireversibile);
- Leziunile de organ intraabdominal au necesitat doar tratament conservator, cu susținere hemodinamică, evitându-se cu succes intervenția chirurgicală;
- Traumele sistemului osteoarticular au reprezentat cea mai mare pondere din totalul cazurilor luate în studiu, ceea ce arată că în Centrul de Traumă Constanța este nevoie de o echipă mixtă, atât de chirurghi pediatri, cât și de ortopezi pediatri;
- Personalul specializat de chirurgie pediatrică și ortopedie pediatrică trebuie să participe activ la planificarea managementului terapeutic al copilului traumatizat;
- Trăsăturile unice ale copiilor traumatizați, atât fiziologice cât și anatomice, necesită crearea unor centre de traumă specifice la nivel național care să deservească toată țara, pe regiuni;

- Fiecare județ trebuie să identifice mijloacele de care dispune de terapie a copilului politraumatizat, mai ales a copiilor foarte mici, cu risc mai mare, existând capacitatea de evaluare, stabilizare și eventual transfer într-un centru de traumă cu specific pediatric;
- Fiecare specialist de medicină de urgență trebuie să dețină certificare de management al copilului politraumatizat, certificări care ar trebui reînnoite periodic pentru perfecționarea continuă în acest domeniu;
- Ar trebui create protocoale specifice de management al copilului politraumatizat, protocoale diferite față de adult datorită elementelor specifice fiziologice și anatomice ale copilului;
- Trebuie găsite resursele financiare necesare care să permită funcționarea unor Centre de Traumă cu specific pediatric care să acopere nevoile teritoriale, dar și resurse pentru strategia de cercetare și educație în prevenirea accidentelor la copii.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

1. Mock C, Quansah R, Krishnan R, Arreola-Risa C, Rivara F. Strengthening the prevention and care of injuries worldwide. *Lancet*. 2004;363(9427):2172–9.
2. Krug EG, Sharma GK, Lozano R. The global burden of injuries. *Am J Public Health*. 2000;90(4):523–6.
3. Surgeons ACO. Advanced trauma life support. 7th ed. Chicago: American College of Surgeons; 2004.
4. Holtslag HR, van Beeck EF, Lindeman E, Leenen LP. Determinants of long-term functional consequences after major trauma. *J Trauma*. 2007;62(4): 919–27.
5. Ponsford J, Hill B, Karamitsios M, Bahar-Fuchs A. Factors influencing outcome after orthopedic trauma. *J Trauma*. 2008;64(4):1001–9.
6. Spiegel DA, Gosselin RA, Coughlin RR, Kushner AL, Bickler SB. Topics in global public health. *Clin Orthop Relat Res*. 2008;466(10):2377–84.
7. Hans-Christoph Pape, Roy Sanders, Joseph Borrelli, Jr. - The Poly-Traumatized Patient with Fractures - A Multi-Disciplinary Approach 2nd Ed, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2016, Cap 1, pg. 1.

8. Baren JM, Brennan JA, Brown L, Rothrock SG. Pediatric emergency medicine. Saunders Elsevier 2008, Cap. 12, pg. 123.
9. Connors JM, Ruddy RM, McCall J, et al: Delayed diagnosis in pediatric blunt trauma. *Pediatr Emerg Care* 17:1–4, 2001.
10. Brown RL, Brunn MA, Garcia VF: Cervical spine injuries in children: a review of 103 patients treated consecutively at a level 1 pediatric trauma center. *J Pediatr Surg* 36:1107–1114, 2001.
11. Danseco ER, Miller TR, Spicer RS: Incidence and costs of 1987–1994 childhood injuries: demographic breakdowns. *Pediatrics* 105:e27, 2000.
12. Davis DH, Localio AR, Stafford PW, et al: Trends in operative management of pediatric splenic injury in a regional trauma system. *Pediatrics* 115:89–94, 2005.
13. Viccellio P, Simon H, Pressman BD, et al: A prospective multicenter study of cervical spine injury in children. *Pediatrics* 108:e20, 2001.
14. Palchak MJ, Holmes JF, Vance CW, et al: A decision rule for identifying children at low risk for brain injuries after blunt head trauma. *Ann Emerg Med* 42:492–506, 2003.
15. Holmes JF, Sokolove PE, Brant WE, et al: A clinical decision rule for identifying children with thoracic injuries after blunt torso trauma. *Ann Emerg Med* 39:492–499, 2002.
16. Holmes JF, Sokolove PE, Brant WE, et al: Identification of children with intra-abdominal injuries after blunt trauma. *Ann Emerg Med* 39:500–509, 2002.
17. Thompson EC, Perkowski P, Villarreal D, et al: Morbidity and mortality of children following motor vehicle crashes. *Arch Surg* 138:142–145, 2003.
18. Orzechowski KM, Edgerton EA, Bulas DI, et al: Patterns of injury to restrained children in side impact motor vehicle crashes: the side impact syndrome. *J Trauma* 54:1094–1101, 2003.
19. Brown L, Moynihan JA, Denmark TK: Blunt pediatric head trauma requiring neurosurgical intervention: how subtle can it be? *Am J Emerg Med* 21:467–472, 2003.
20. Brown L: Heterogeneity, evidence, and salt. *Can J Emerg Med* 6:165–166, 2004.
21. Spady DW, Saunders DL, Schopflocher DP, et al: Patterns of injury in children: a population-based approach. *Pediatrics* 113:522–529, 2004.
22. https://ro.wikipedia.org/wiki/Demografia_Rom%C3%A2niei;

23. Marcin JP, Pollack MM: Triage scoring systems, severity of illness measures, and mortality prediction models in pediatric trauma. *Crit Care Med* 30: S457, 2002;
24. Salter RB, Harris WR: Injuries involving the epiphyseal plate. *J Bone Joint Surg Am* 45:587, 1963;
25. Corneli HM: Accidental hypothermia. *J Pediatr* 120: 671e9, 1992;
26. Fleming S, Thompson M, Stevens R, et al: Normal ranges of heart rate and respiratory rate in children from birth to 18 years of age: a systematic review of observational studies. *Lancet* 377:1011, 2011;
27. Iserson, *Improvised Medicine* © 2012, McGraw-Hill Education, New York, NY;
28. Carcillo J, Han K, Lin J, Orr R: Goal-directed management of pediatric shock in the emergency department. *Clin Pediatr Emerg Med* 8:165, 2007;
29. Benumof JL, Dagg R, Benumof R: Critical hemoglobin desaturation will occur before return to an unparalyzed state following 1 mg/kg intravenous succinylcholine. *Anesthesiology* 87:979-982, 1997;
30. Kirkby J, Stanojevic S, Welsh L, et al: Reference equations for specific airway resistance in children. *Eur Respir J* 36: 622, 2010;
31. Cocchi MN, Edward Kimlin E, Walsh M, Donnino MW. Identification and resuscitation of the trauma patient in shock. *Emerg Med Clin N Am.* 2007;25:623–642;
32. Driscoll P, Skinner D, Earlam R. *ABC of major trauma*. 3rd edition, BMJ Publishing group, 2000;
33. Hodgetts TJ, Mahoney PF, Russell, Byers M. ABC to CABC: Redefining the military trauma paradigm. *Emerg Med J.* 2006;23: 745–746;
34. Larsson A & Rubensson S. *Intensivvård*. Liber, Stockholm, 2005;
35. McQuillan KA, Makic MB, Whalen E. *Trauma Nursing*. Saunders, Elsevier Inc, 2009;
36. Howard J, Sundararajan R, Thomas S et al. Reducing missed injuries at a level II trauma center. *J Trauma Nurs.* 2006;13:89-95;
37. Gill M, Steele R, Windemuth R, Green SM: A comparison of five simplified scales to the out-of-hospital Glasgow Coma Scale for the prediction of traumatic brain injury outcomes. *Acad Emerg Med* 13: 968, 2007;
38. Fiorito BA, Mirza F, Doran TM, et al: Intraosseous access in the setting of pediatric critical care transport. *Pediatr Crit Care Med* 6: 50, 2005;

39. Stoner MJ, Goodman D, Cohen D, et al: Rapid fluid resuscitation in pediatrics: testing the American College of Critical Care Medicine Guidelines. *Ann Emerg Med* 50: 5, 2007;
40. Morrison CA, Carrick MM, Norman MA, et al: Hypotensive resuscitation strategy reduces transfusion requirements and severe postoperative coagulopathy in trauma patients with hemorrhagic shock: preliminary results of a randomized controlled trial. *J Trauma* 70: 652, 2011;
41. Simpson JN, Teach SJ: Pediatric rapid fluid resuscitation. *Curr Opin Pediatr* 23: 286, 2011;
42. Chidester S, Williams N, Wang N, Groner J: A pediatric massive transfusion protocol. *J Trauma Acute Care Surg* 73: 5, 2012;
43. Hon KL, Leung TF, Cheung KL, Nip SY, Ng J, Fok TF, et al. Severe childhood injuries and poisoning in a densely populated city: where do they occur and what type? *J Crit Care*. 2010;25(1):175. e7-12.
44. Marx JA, Holberger RS. Rosen's emergency medicine: concepts and clinical practice. 5th edition. Mosby; 2002. p. 267–81.
45. Avarello JT, Cantor RM. Pediatric Major Trauma: An Approach to Evaluation and Management. *Emerg Med Clin N Am* 25 (2007) 803–836.
46. Schafer I, Barkmann C, Riedesser P, et al. Posttraumatic syndromes in children and adolescents after road traffic accidents - a prospective cohort study. *Psychopathology* 2006;39(4):159–64.
47. Brantley MD, Lu H, Barfi eld WD, Holt JB. Visualizing pediatric mass critical care hospital resources by state, 2008. Disponibil la: http://proceedings.esri.com/library/userconf/health10/docs/esri_hc_2010_op2.pdf. Accesat 18 Iunie 2015.
48. Stylianos S, Egorova N, Guice KS, Arons RR, Oldham KT. Variation in treatment of pediatric spleen injury at trauma centers versus nontrauma centers: a call for dissemination of American Pediatric Surgical Association benchmarks and guidelines. *J Am Coll Surg*. 2006;202(2):247–251.
49. MacKenzie EJ, Rivara FP, Jurkovich GJ, et al. A national evaluation of the effect of trauma-center care on mortality. *N Engl J Med*. 2006;354(4):366–378.
50. Amini R, Lavoie A, Moore L, Sirois MJ, Emond M. Pediatric trauma mortality by type of designated hospital in a mature inclusive trauma system. *J Emerg Trauma Shock*. 2011;4(1):12–19.

- 51.Odetola FO, Miller WC, Davis MM, Bratton SL. The relationship between the location of pediatric intensive care unit facilities and child death from trauma: a county-level ecologic study. *J Pediatr*. 2005;147(1):74–77.
- 52.AAP Committee on Pediatric Emergency Medicine, Council on Injury, Violence, and Poison Prevention, Section on Critical Care, Section on Orthopaedics, Section on Surgery, Section on Transport Medicine, Pediatric Trauma Society, Society of Trauma Nurses, Pediatric Committee. Management of Pediatric Trauma. *Pediatrics*. 2016;138(2):e20161569.
- 53.Mason KE, Urbansky H, Crocker L, Connor M, Anderson MR, Kissoon N; Task Force for Pediatric Emergency Mass Critical Care. Pediatric emergency mass critical care: focus on family-centered care. *Pediatr Crit Care Med*. 2011;12(suppl 6):S157–S162.
- 54.Fein JA, Zempsky WT, Cravero JP; American Academy of Pediatrics Committee on Pediatric Emergency Medicine and Section on Anesthesiology and Pain Medicine. Relief of pain and anxiety in pediatric patients in emergency medical systems. *Pediatrics*. 2012;130(5):e1391–e1405.
- 55.Orr RA, Felmet KA, Han Y, et al. Pediatric specialized transport teams are associated with improved outcomes. *Pediatrics*. 2009;124(1):40–48.
- 56.Mayer ML, Skinner AC. Influence of changes in supply on the distribution of pediatric subspecialty care. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2009;163(12):1087–1091.
- 57.Houston M, Cassabaum V, Matzick S, et al; Mile-High Regional Emergency Medical and Trauma Advisory Council. Teen traffic safety campaign: competition is the key. *J Trauma*. 2010;68(3):511–514.
- 58.Rogers SC, Campbell BT, Saleheen H, Borrup K, Lapidus G. Using trauma registry data to guide injury prevention program activities. *J Trauma*. 2010;69(suppl 4):S209–S213.
- 59.Jakob H, Lustenberger T, Schneidemuller D, Sander AL, Walcher F, Marzi I. Pediatric Polytrauma Management. *Eur J Trauma Emerg Surg* 2010;36:325-38.