

Standardizirani omjer smrtnosti skupina bolesnika liječenih u jedinici intenzivnog liječenja djece

**Julije MEŠTROVIĆ⁽¹⁾, doc. dr. sc., dr. med.,
specijalist pedijatar, subspecijalist
intenzivnog liječenja
Tatjana ČATIPOVIĆ⁽²⁾, dr. med.
Branka POLIĆ⁽¹⁾, dr. med., specijalist pedi-
jatar, subspecijalist intenzivnog liječenja
Joško MARKIĆ⁽¹⁾, mr. sc., dr. med.,
specijalist pedijatar
Goran KARDUM⁽³⁾, doc. dr. sc.,
prof. psihologije**

¹⁾Jedinica intenzivnog liječenja djece, Klinika
za dječje bolesti, KBC Split, Spinčićeva 1,
21000 Split

²⁾Ustanova za hitnu medicinsku pomoć,
Spinčićeva 1, 21000 Split

³⁾Katedra za neuroznanost, Medicinski fakul-
tet Sveučilišta u Splitu, Šoltanska 2, 21000
Split

Ključne riječi

*dijete
intenzivno liječenje
težina bolesti
bodovni sustav*

Key words

*child
intensive care
disease severity
scoring system*

Primljeno: 2009-07-02

Received: 2009-07-02

Prihvaćeno: 2009-09-01

Accepted: 2009-09-01

Uvod

Usporedba ishoda bolesnika između različitih jedinica intenzivnog liječenja djece (JILD) zahtijeva ujednačavanje, u ovisnosti o težinama bolesti bolesnika u različitim populacijama koje se uspoređuju [1]. Modeli koji pred-

Stručni članak

Sastav populacija bolesnika može među jedinicama intenzivnog liječenja djece biti bitno različit. Razlike u sastavu između izvorne populacije na kojoj je sustav izveden i populacija bolesnika na kojima se sustav predviđanja smrtnosti primjenjuje, kao i pojedinih skupina unutar populacije, čine točnost predviđanja smrtnosti nepouzdanom. Prikupili smo pokazatelje za izračun Paediatric Index of Mortality (PIM 2) sustava za 591 uzastopce primljena bolesnika u jedinicu intenzivnog liječenja djece (JILD). Izračunali smo odvojeno zamijećenu smrtnost (ZS), predviđenu smrtnost (PS) i standardizirani omjer smrtnosti (SOS) za različite skupine bolesnika. PS je bila viša od ZS za kirurške bolesnike, kao i za bolesnike primljene u hitnim stanjima. Unutar dijagnostičkih skupina, SOS je bio < 1 za neurološke bolesnike, a u bolesnika s bolestima dišnog sustava bio je > 1. Unutar dobnih skupina, SOS je bio > 1 u predškolske djece, a u adolescenata je SOS bio < 1. Analiza duljine boravka pokazala je da je SOS bio > 1 u bolesnika koji su dugo liječeni. Predikcijska sposobnost sustava PIM2 nije, dakle, jednaka za sve skupine unutar populacije bolesnika. To znači da razlika u sastavima populacija bolesnika može biti uzrokom manje preciznosti izračuna PS u odnosu na ZS. Ova poteškoća može biti izrazita u jedinicama s malim i jednolikim populacijama bolesnika.

Standardized mortality rate in groups of patients treated in a pediatric intensive care unit

Professional paper

The composition of patient population in pediatric intensive care units may vary significantly. The differences in composition between original population based on which the system was derived and patient population on whom the mortality rate forecast system is applied, as on certain groups within the population, make the accuracy of mortality predictions unreliable. We collected factors for calculation of Paediatric Index of Mortality (PIM 2) system for 591 patients consecutively admitted to pediatric intensive care unit (PICU). We separately calculated observed mortality (OM), predicted mortality (PM) and standardized mortality rate (SMR) for different groups of patients. PM was higher than OM for surgical patients, as well as for emergency patients. Within diagnostic groups, SMR was < 1 for neurological patients, and for patients with respiratory tract diseases > 1. Within age groups, SMR was > 1 in preschool children, and < 1 in adolescents. Hospitalization duration analysis has shown that SMR was > 1 in long-term hospitalized patients. Predictive ability of PIM2 system is, therefore not equal for all groups within patient population. Meaning, the difference in patient population composition can be the cause of less precise calculation of PM compared to OM. This problem can be more expressed in units with smaller and uniform patient populations.

viđaju rizik smrtnosti izvedeni su na miješanim populacijama bolesnika. Ujednačavanje u pedijatrijskim jedinicama intenzivnog liječenja je zahtjevnije od onog u adultnoj intenzivnoj medicini. Uzrok tome su fiziološke posebnosti djece u odnosu na odrasle, široki raspon životnih dobi i raznolikost dijagnostičkih skupina u odjelima pedijatrij-

ske intenzivne medicine [2]. Posebnost pojedine ustanove može značajno utjecati na raznolikost liječenja bolesnika. Bodovni sustav Paediatric Index of Mortality (PIM 2) je sustav čija su valjanost i pouzdanost dokazane [3]. Međutim, valjanost određenog bodovnog sustava primijenjenog na cijelu populaciju bolesnika može se razlikovati od valjanosti za pojedine skupine bolesnika unutar iste populacije. Cilj ovog istraživanja je utvrditi točnost bodovnog sustava PIM 2 u predviđanju smrtnosti pojedinih skupina bolesnika liječenih u JILD-u.

Bolesnici i metode

Istraživanje je provedeno u JILD-u Klinike za dječje bolesti, KBC Split. Naš JILD je multidisciplinarna jedinica u kojoj se liječe djeca svih dobi, od novorođenačke, do navršениh 18 godina života. Pri prijemu bolesnika prikupljali smo prospektivno podatke za 591 bolesnika, osim nedonoščadi, za koju se upotrebljavaju drugačiji bodovni sustavi. Računali smo predviđenu smrtnost prema sustavu PIM 2 [2]. Osim toga, upisivali smo slijedeće podatke: dob bolesnika, dijagnostičku skupinu, način prijema (hitni ili dogovoreni) i dužinu boravka. Dijagnoze smo razvrstali prema popisu dijagnoza za djecu liječenu u JILD-u, ANZPIC Registry diagnostic codes [4]. Istraživanje je odobrilo Etičko povjerenstvo KBC Split.

Predviđena smrtnost je zbroj rizika smrtnosti izračunatih PIM-om i izraženih u postocima za svakog pojedinog bolesnika, podijeljen s brojem bolesnika za pojedinu skupinu, odnosno populaciju bolesnika. Temeljem nalaza zamijećene smrtnosti (ZS) i predviđene smrtnosti (PS), izračunat je standardizirani omjer smrtnosti (SOS) za svaku od skupina bolesnika u istraživanju. SOS se računa dijeljenjem ZS i PM za svaku skupinu bolesnika.

Statistica 7.1™ software (StatSoft, Inc., Tulsa, USA) je upotrijebljen u statističkoj analizi podataka. Razlike između frekvencija različitih kategorija analizirane su uporabom hi-kvadrat testa. Učinak dobi na PM je izračunat primjenom ANOVA. Nakon ANOVA, urađen je Tukey HSD post hoc test za procjenu različitosti između skupina. Razlike među kontinuiranim varijablama analizirali smo t-testom za neovisne uzorke. Sve statističke razlike su ocijenjene signifikantnima na razini p vrijednosti od 0,05.

Rezultati

U razdoblju od lipnja 2002. do srpnja 2004. primljen je 591 bolesnik u dobi ≤ 18 godina u JILD. Bolesnici su podijeljeni u različite skupine. Više je bilo nekirurških, nego kirurških bolesnika. PM je bila viša nego ZM za kirurške bolesnike, dok je za nekirurške nalaz bio suprotan (tablica 1). Većina bolesnika (84,9 %) je primljeno u hitnoj službi (tablica 2). Srednja dob bolesnika je bila $62,2 \pm 70,3$ mjeseca. Većina bolesnika bila je u dvjema dobnim skupinama: predškolska djeca i adolescenti (tablica 3). Izračun PS za te dvije skupine se najviše razlikovao od ZS. ZS je bila viša od predviđene u predškolske djece, dok je u adolescenata ZS bila niža od PS. Slično tome, odklon SOS je bio najveći u dvjema najbrojnijim dijagnostičkim skupinama. PS je bila viša od ZS u neuroloških bolesnika, dok je u bolesnika s bolestima dišnog sustava PS bila niža od ZS (tablica 4). Kad smo računali duljinu boravka, 45 bolesnika s dugim boravkom (onih kojima je duljina boravka bila iznad 95. percentile duljine boravka svih bolesnika u populaciji) bili su isključeni iz istraživanja [5]. Za bolesnike koji su boravili dulje od 5 dana ZS bila viša od PS.

Tablica 1. Zamijećena smrtnost (ZS), predviđena smrtnost (PS) i standardizirani omjer smrtnosti (SOS) za kirurške i nekirurške bolesnike

Table 1. Observed mortality (OM), predicted mortality (PM) and standardized mortality rate (SMR) for surgical and non-surgical patients

Skupina	Broj bolesnika	% bolesnika	ZS (%)	χ^2	p	PS \pm SE	t	p	SOS \pm 95 %SE
Kirurški	160	27,1	5,6	0,035	0,852	6,9 \pm 1,36	-1,24	0,214	0,81 \pm 0,27
Nekirurški	431	72,9	6			5,1 \pm 0,55			1,17 \pm 0,23

Tablica 2. Zamijećena smrtnost (ZS), predviđena smrtnost (PS) i standardizirani omjer smrtnosti (SOS) u odnosu na način prijama

Table 2. Observed mortality (OM), predicted mortality (PM) and standardized mortality rate (SMR) with regards to type of admission

Prijam	Broj bolesnika	% bolesnika	ZS (%)	χ^2	p	PS \pm 95 %SE	t	p	SOS \pm 95 %SE
Dogovoreni	89	15,1	0	6,7	0,01	1,1 \pm 0,09	3,48	0,001	0
Hitni	502	84,9	7			6,4 \pm 0,63			1,09 \pm 1,85

Tablica 3. Zamijećena smrtnost (ZS), predviđena smrtnost (PS) i standardizirani omjer smrtnosti (SOS) za pojedine dobne skupine
Table 3. Observed mortality (OM), predicted mortality (PM) and standardized mortality rate (SMR) for certain age groups

Dob (mjeseci)	Broj bolesnika	% bolesnika	OM (%)	χ^2	p	PS \pm 95 %SE	f	p	SOS \pm 95 %SE
<1	107	18,1	8,4	6,9	0,142	8,1 \pm 1,51	1,44	0,219	1,03 \pm 0,34
2–11	111	18,8	4,5			4,2 \pm 1,06			1,07 \pm 0,48
12–59	143	24,2	9,1			5,8 \pm 1,13			1,57 \pm 0,43
60–119	90	15,2	4,4			4,7 \pm 1,27			0,93 \pm 0,44
>119	140	23,7	2,8			5,2 \pm 1,11			0,53 \pm 0,27

Tablica 4. Zamijećena smrtnost (ZS), predviđena smrtnost (PS) i standardizirani omjer smrtnosti (SOS) za pojedine dijagnostičke skupine
Table 4. Observed mortality (OM), predicted mortality (PM) and standardized mortality rate (SMR) for certain diagnostic groups

Dg. skupina	Broj bolesnika	% bolesnika	OM (%)	χ^2	p	PS \pm 95 %SE	f	p	SOS \pm 95 %SE
Ozljeda	118	20	5,9	9,92	0,077	7,3 \pm 1,70	2,04	0,07	0,81 \pm 0,3
Kardijalni	28	4,8	10,7			9,1 \pm 3,95			1,17 \pm 0,67
Neurološki	84	14,2	3,3			4,7 \pm 1,13			0,7 \pm 0,5
Respiratorni	150	25,3	8,6			6,2 \pm 0,98			1,38 \pm 0,38
Razni	140	23,7	6,8			5,3 \pm 1,01			1,28 \pm 0,41
Poslijeoperacijski	71	12	0			1,9 \pm 0,23			0

Tablica 5. Zamijećena smrtnost (ZS), predviđena smrtnost (PS) i standardizirani omjer smrtnosti (SOS) u odnosu na duljinu boravka
Table 5. Observed mortality (OM), predicted mortality (PM) and standardized mortality rate (SMR) with regards to duration of hospitalization

Dani boravka	Broj bolesnika	% bolesnika	ZS	χ^2	p	PS \pm SE	f	p	SOS \pm 95 %SE
<1	259	47,4	4,2	1,65	0,43	4,2 \pm 0,8	1,75	0,174	1 \pm 0,3
1 do 5	159	29,2	5,7			5,4 \pm 0,98			1,1 \pm 0,37
>5	128	23,4	11,7			6,7 \pm 1,1			1,7 \pm 0,44

Rasprava

Sustavi za izračun predviđene smrtnosti pokazuju učinkovitost pojedine jedinice intenzivnog liječenja, uspoređujući procijenjenu težinu bolesti, izraženu nalazom PS prilikom prijama bolesnika, u odnosu stvarno preživljavanje. Modeli za izračun PS su izvedeni iz podataka koji su se pokazali točnima u predviđanju smrtnosti u pojedinim skupinama bolesnika. SOS uspoređuje omjer ZS sa PS. Međutim, izračunata PS se odnosi na uvjete u kojima se liječe bolesnici u ustanovama u kojima je sustav izveden. Vrijednost SOS manja od 1,00 uopćeno upućuje da je kvaliteta rada bolja nego na odjelu gdje je sustav izveden

[6]. Međutim, temeljni nedostatak pri uspoređivanju različitih odjela je pitanje sličnosti sastava bolesnika koji se liječe u tim odjelima. Osobine bolesnika u jedinicama intenzivnog liječenja se mogu značajno razlikovati, što čini različitim sastav pojedinih skupina bolesnika na tim odjelima. Poznato je da sustavi predviđanja smrtnosti mogu biti neprecizni i neprikladni za usporedbu kad nema sličnosti među odjelima u dobi bolesnika, dijagnostičkim skupinama i težinama bolesti [7]. Sustav koji iskazuje preveliku ili prenisuku PS u odnosu na ZS u bilo kojoj velikoj skupini bolesnika utjecat će na završni rezultat.

Paediatric Index of Mortality 2 (PIM2) je jednostavan model koji se računa jednadžbama linearne regresije iz

fizioloških i kliničkih podataka kojeg može redovito prikupljati educirano osoblje odjela. Sustav je dokazao svoju točnost u izračunu rizika smrti za različite skupine bolesnika [3, 8]. Međutim, rezultati našeg istraživanja pokazuju da se točnost predviđanja smrtnosti za cijelu populaciju bolesnika nikako ne odnosi na pojedine skupine unutar populacije. Kad god je populacija bolesnika podijeljena u skupine, točnost predviđanja smrtnosti koleba. To se odnosi na sve skupine bolesnika: kirurški u odnosu na nekirurške, primljeni u hitnoj službi u odnosu na dogovorene, dobne skupine, dijagnostičke skupine i skupine podjelom prema duljini liječenja. Sličan nalaz loše primjenjivosti bodovnih sustava u pojedinim skupinama je već zabilježen [9]. Unatoč osnovnom nedostatku našeg istraživanja, a to je mali broj bolesnika u skupinama i nemogućnost dodatne statističke usporedbe rezultata, rezultati ipak upućuju na nepouzdanost primjene bodovnih sustava izvedenih iz rezultata dobivenih u velikim i mješovitim populacijama na odjele s malim brojem bolesnika i odjele u kojima je mali broj dijagnostičkih skupina.

Literatura

- [1] Marcin JP, Pollack MM. Review of the methodologies and applications of scoring systems in neonatal and pediatric intensive care. *Pediatr Crit Care Med* 2000; 1: 20–27.
- [2] Slater A, Shann F, Pearson G. PIM2: a revised version of the Paediatric Index of Mortality. *Intensive Care Med* 2003; 29: 278–285.
- [3] J. Mestrovic, G. Kardum, B. Polic, A. Omazic, L. Stricevic, A. Sustic. Applicability of the Australian and New Zealand Paediatric Intensive Care Registry diagnostic codes and Paediatric Index of Mortality 2 scoring system in a Croatian paediatric intensive care unit. *Eur J Pediatr* 2005; 174: 783–784.
- [4] Slater A, Shann F, McEniery J. The ANZPIC Registry diagnostic codes: a system for coding reasons for admitting children to intensive care. *Intensive Care Med* 2003; 29: 271–277.
- [5] Ruttimann UE, Pollack MM. Variability in duration of stay in pediatric intensive care: a multiinstitutional study. *J Pediatr* 1996;128:35–44.
- [6] Shann F. Are we doing a good job: PRISM; PIM, and all that. *Intensive Care Med* 2002; 28: 105–107.
- [7] Randolph AG, Guyatt GH, Carlet J. Understanding articles comparing outcomes among intensive care units to rate quality of care. *Crit Care Med* 1998; 26:773–781.
- [8] Meštrović J, Kardum G, Polić B, Meštrović M, Šustić A, Markić J, Krželj V. The influence of chronic health conditions on susceptibility to severe acute illness of children treated in PICU. *Eur J Pediatr* 2006; 165:526–529.
- [9] Goddard JM. Pediatric risk of mortality scoring overestimates severity of illness in infants. *Crit Care Med* 1992; 20:1662–1665.