

ALVARADOV SUSTAV BODOVANJA U DJECE S AKUTNOM UPALOM CRVULJKA

ALVARADO SCORE IN CHILDREN WITH DIAGNOSIS OF ACUTE APPENDICITIS

ANKO ANTABAK, MATEA BEROVIĆ, SVEN SEIWERTH, DINO PAPEŠ, KREŠIMIR BULIĆ,
MARKO BOGOVIĆ, TOMISLAV LUETIĆ, STANKO ČAVAR, GORAN AUGUSTIN*

Deskriptori: Appendicitis – dijagnoza, kirurgija; Apendiks – patologija, kirurgija; Apendektomija; Ultrasonografija; Prediktivna vrijednost testa; Osjetljivost i specifičnost

Sažetak. Alvaradov sustav bodovanja osmišljen je radi smanjenja broja negativnih apendektomija. Rabi se u adultnoj i pedijatrijskoj populaciji, a broj negativnih apendektomija rijetko je manji od 10%. Kako bismo provjerili pouzdanost metode, analizirali smo korelaciju Alvaradova sustava bodovanja i histološke dijagnoze djece apendektomirane zbog sumnje na akutnu upalu crvuljka. U retrospektivnoj studiji obuhvaćeno je 330-ero djece (Zavod za dječju kirurgiju, KBC Zagreb), u razdoblju od siječnja 2014. do prosinca 2016. s kliničkom dijagnozom akutne upale crvuljka. Uključena su sva djeca neovisno o metodi apendektomije. Zbog nepotpune medicinske dokumentacije isključeno je 39-ero djece pa se u ovoj studiji analizira 291 dijete. Svaki je crvuljak postoperativno histološki pregledan u Zavodu za patologiju i citologiju KBC-a Zagreb i postavljena je konačna dijagnoza. U 160-ero djece preoperativno je načinjen ultrazvučni pregled trbuha te je zabilježena prisutnost ili odsutnost znakova upale crvuljka. Od ukupno 291 histološki pregledanog crvuljka njih 35 (12%) bilo je bez znakova upale, 44 (15,1%) bilo ih je u kataralnom stadiju upale, 153 (52,6%) flegmonozno, a 58 (19,9%) gangrenozno promijenjeno te je u jednog dječaka (0,3%) crvuljak bio perforiran. Srednja vrijednost (bodovnog iznosa prema Alvaradovu sustavu bodovanja) za djecu koja su imala histološki nalaz inoentnog ('nevinog') crvuljka i kataralne upale jest 6, za flegmonozne crvuljke 7, a gangrenozne 8. Dječak s perforiranim crvuljkom imao je zbroj bodova 6. Analizirane su osjetljivost, specifičnost i pozitivna prediktivna vrijednost kada je zbroj 7 i veći, a negativna vrijednost kada je zbroj 5 i manji. Osjetljivost Alvaradova bodovnog sustava u ispitivanoj skupini jest 68,9%, a specifičnost 52,9%. Pozitivna je prediktivna vrijednost 91,7%, a negativna 99%. Alvaradov zbroj statistički je značajno veći u djece s flegmonoznom upalom crvuljka negoli kod onih s negativnim nalazom ($p = 0,003$) i kataralnom upalom ($p = 0,007$). Kod djece koja su imala gangrenoznu upalu crvuljka u odnosu prema inoentnim i kataralno promijenjenima također je statistički značajna razlika Alvaradova zbroja ($p < 0,001$). U djece s flegmonozno i gangrenozno upalno promijenjenim crvuljkom nema statistički značajne razlike Alvaradova zbroja ($p = 0,054$), kao ni kod histoloških dijagnoza kataralne upale i inoentnog crvuljka ($p = 0,998$). Od ukupnog broja apendektomirane djece u njih 160-ero (54,9%) načinjen je preoperativni ultrazvučni pregled trbuha. Od svih ultrazvučnih nalaza njih 82 (51,2%) potvrđena su histološkom dijagnozom. Od ultrazvučnih nalaza koji nisu histološki potvrđeni bila su 64 (40%) lažno negativna i 14 (8,8%) lažno pozitivnih. Ultrazvučno pozitivan nalaz upalnih promjena crvuljka ima pozitivnu prediktivnu vrijednost 84,1%, a negativan nalaz 11,1%. Alvaradov sustav bodovanja u djece nije klinički pouzdan pokazatelj pozitivnih nalaza akutne upale crvuljka, ali ima visoku prediktivnu vrijednost negativnih apendektomija.

Descriptors: Appendicitis – diagnosis, surgery; Appendix – pathology, surgery; Appendectomy; ultrasonography; Predictive value of tests; Sensitivity and specificity

Summary. The Alvarado scoring (AS) system was created with the intention to reduce the number of negative appendectomies. It is used in both the adult and pediatric populations, but the number of negative appendectomies is rarely lower than 10%. In order to test the reliability of the system, an analysis was done on the correlation of the Alvarado score and the histological diagnoses of children who underwent appendectomy for suspected acute appendicitis. This retrospective study was conducted at the Department of Pediatric Surgery of the University Hospital Center Zagreb in the period between January 2014 and December 2016, and included 330 children with the clinical diagnosis of acute appendicitis. The children were included regardless of the method of appendectomy. As 39 of them were excluded due to incomplete medical records, only 291 children were analyzed. Each appendix was subjected to postoperative histological examination, after which the final diagnosis was made. Abdominal ultrasound was performed in 160 children to detect whether there were signs of appendicitis. 291 appendices were histologically examined, of which 35 (12%) were

* Klinika za kirurgiju Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, KBC Zagreb (prof. dr. sc. Anko Antabak, dr. med.; Dino Papeš, dr. med.; doc. dr. sc. Krešimir Bulić, dr. med.; dr. sc. Marko Bogović, dr. med.; prof. dr. sc. Tomislav Luetić, dr. med.; dr. sc. Stanko Čavar, dr. med.; doc. dr. sc. Goran Augustin dr. med.), Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu (Matea Berović, cand. med.), Zavod za patologiju Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, KBC Zagreb (prof. dr. sc. Sven Seiwert, dr. med.)

Adresa za dopisivanje: Prof. dr. sc. A. Antabak, Klinika za kirurgiju Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, KBC Zagreb, Kišpatićeva 12, 10000 Zagreb; e-mail: aantabak@kbc-zagreb.hr

Primljeno 4. rujna 2017., prihvaćeno 9. veljače 2018.

without inflammatory signs, 44 (15.1%) were in the catarrhal, 153 (52.6 %) in the phlegmonous, and 58 (19.9 %) in the gangrenous stage of inflammation; one boy (0.3 %) had a perforated appendix. The average value of the Alvarado score in children with histologically innocent or catarrhal appendix was 6, in those with phlegmonous 7, and in those with gangrenous 8. The boy with the perforated appendix had a score 6. Sensitivity, specificity, and positive predictive value (PPV) with the cut-point of 7, as well as negative predictive value (NVP) with the cut-point of 5, were analyzed. In the tested group, AS sensitivity and specificity were 68.9% and 52.9%, respectively. Positive predictive value was 91.7% and negative predictive value was 99%. AS was statistically significantly higher in children with phlegmonous appendicitis than in those with innocent appendix ($p = 0.003$) or with a catarrhal stage of inflammation ($p = 0.007$), as well as in children with gangrenous appendicitis compared to those with innocent and catarrhal appendicitis ($p < 0.001$). There was no statistically significant difference between AS in children with phlegmonous and gangrenous appendicitis ($p = 0.054$), and neither between AS in those with catarrhal and innocent appendix ($p = 0.998$). The abdominal ultrasound examination was performed preoperatively in 160 (54.9%) of all operated children. Only 82 (51.2%) of all ultrasound findings were consistent with the final histological diagnosis. Among those incongruous findings, there were 64 (40%) false negative and 14 (8.8%) false positive ones. Ultrasound showed the presence of appendicitis with a PPV of 84.1%, but for exclusion of the diagnosis NPV was 11.1 %. AS is not a reliable clinical indicator of the inflammatory signs of appendicitis in children, but still has a high predictive value for negative appendectomies.

Liječ Vjesn 2018;140:120–125

Akutna upala crvuljka (lat. *appendicitis acuta*) najčešći je uzrok akutne kirurške bolesti trbuha, a većinom se javlja u djece i adolescenata.¹ Unatoč velikoj učestalosti, zbog nespecifičnih simptoma i atipične kliničke prezentacije, dijagnoza je nesigurna, osobito u djece.² Kliničar dijagnozu postavlja sintezom anamneze, pregleda, laboratorijskih vrijednosti i radioloških pretraga.² Mnoga patološka stanja mogu nalikovati kliničkoj slici akutnog apendicitisa.³ Najčešće neočekivane dijagnoze nakon negativne apendektomije (crvuljak nije upalno promijenjen) jesu gastroenteritis i enterokolitis (mezenterijski limfadenitis). Previd dijagnoze akutnog apendicitisa i odgoda apendektomije mogu rezultirati teškim komplikacijama (peritifitičkom upalnom infiltracijom, perforacijom crvuljka, apsesom, peritonitisom, sepsom) i smrtnim ishodom.^{4,5} S druge strane, u stanjima koja samo nalikuju akutnom apendicitisu apendektomijom se uklanja crvuljak, a patološki supstrat nije odstranjen. Načinjene su brojne studije koje retrospektivno ili prospektivno analiziraju razloge i pojavnost negativnih apendektomija. Velik je raspon pojavnosti negativnih apendektomija, no u golemoj većini studija akutnog apendicitisa u djece kreće se između 10 – 30%.^{6–8} S nadom da će se smanjiti broj negativnih apendektomija, izjednačavanjem postupka procjene simptoma, znakova i laboratorijskih pokazatelja, Alvarado je pre-

poručio vlastiti sustav bodovanja (tablica 1.). Sustav je osmišljen za odraslu populaciju, no ubrzo je prihvaćen za procjenu apendicitisa u djece.⁹ Studije validacije vrijednosti Alvaradova sustava i PAS-a (engl. *Pediatric appendicitis score*) nalaze njihovu podjednaku vrijednost u procjeni akutnog apendicitisa u djece. Većina autora drži da su obje metode slabe prediktivne vrijednosti i da se ne mogu rabiti kao standard za procjenu dijagnoze akutnog apendicitisa u djece.^{10–12} U dijagnozi akutnog apendicitisa kompjutorizirana tomografija (CT) ima visoku senzitivnost (95 – 97%) i specifičnost (93 – 99%), no negativan učinak ionizirajućeg zračenja ograničava upotrebu ove dijagnostičke metode.^{13,14} Ultrazvučni pregled trbuha jako je popularna metoda, no njezina pouzdanost ovisi o puno čimbenika.^{15–18}

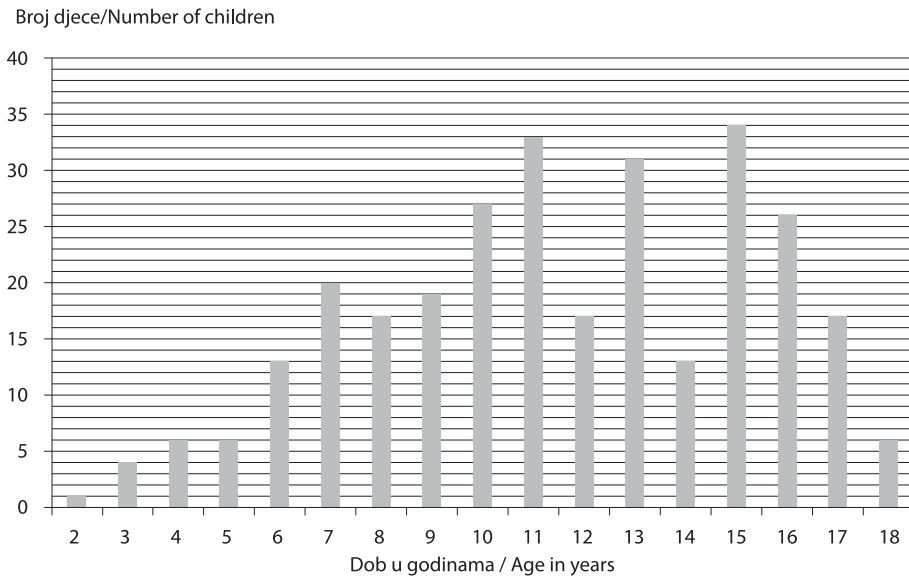
Cilj ovog istraživanja bio je procijeniti osjetljivost, specifičnost i pozitivnu prediktivnu vrijednost Alvaradova sustava bodovanja u djece koja su bila podvrgnuta apendektomiji zbog sumnje na akutnu upalu crvuljka.

Ispitanici i metode

Veličina uzorka, 330-ero apendektomirane djece u Zavodu za dječju kirurgiju KBC-a Zagreb, formirana je vremenom (razdoblje od siječnja 2014. do prosinca 2016.). Kriterij uključenja bila su djeca (životne dobi 0 – 18 godina) apendektomirana zbog kliničke dijagnoze akutne upale crvuljka, bez obzira na metodu apendektomije. Isključni je kriterij bila nepotpuna medicinska dokumentacija (39-ero djece). Tako je u ovoj studiji analizirano 291 dijete. Postoperativno je svaki crvuljak histološki pregledan u Zavodu za patologiju i citologiju u KBC-u Zagreb na temelju čega je donesena konačna histološka dijagnoza. Kriterij za potvrdu dijagnoze akutnog apendicitisa bila je upalna infiltracija muskularisa mukoze stijenke crvuljka. Za crvuljke koji nisu imali upalne promjene kaže se da su bili 'nevini', odnosno apendektomija je bila negativna. Upalno promijenjeni uzorci opisani su nekim od 4 stadija akutne upale crvuljka: kataralni, flegmonozni, gangrenozni ili gangrenozni perforirani. Podaci o djeci prikupljeni su iz bolničkog informacijskog sustava (BIS) temeljem medicinske dokumentacije. U računalu je priređena tablična datoteka, a u nju su unošeni parametri: dob, spol, migracija boli, gubitak teka, mučnina/povraćanje, osjetljivost donjega desnog kvadranta, povratna osjetljivost, po-

Tablica 1. Alvaradov sustav bodovanja
Table 1. Alvarado scoring system

Parametri/Variabes	Bodovi /Value
Simptomi/Symptoms	
Migrirajuća bol u DDK /Pain migration to the right lower quadrant	1
Mučnina-povraćanje/Nausea-vomiting	1
Gubitak teka/Anorexia	1
Znakovi/Signs	
Osjetljivost u DDK/Right lower quadrant tenderness	2
Povratna osjetljivost u DDK /Right lower quadrant rebound tenderness	1
Povišena temperatura/Fever $\geq 37,3$ °C	1
Laboratorijski nalazi/Laboratory	
Leukocitoza/Leukocytosis	2
Skretanje neutrofila ulijevo/Neutrophilia	1
Ukupno/Total	10



Grafikon 1. Prikaz apendektomirane djece prema dobi
Graph 1. Distribution of operated children by age

višena temperatura, broj leukocita, skretanje neutrofila ulijevo, vrijednosti CRP-a, ultrazvuk abdomena (UZ) te nalazi upalnih pokazatelja na UZ-u (slobodna tekućina intraabdominalno, povećani limfni čvorovi, zadebljana stijenka crvuljka), zatim nalaz histološke dijagnostike i makroskopski nalaz za vrijeme operacije. Na temelju prikupljenih podataka zbrojeni su Alvaradovi bodovi za svako apendektomirano dijete (tablica 1.). Primarna mjera ishoda je Alvaradov sustav bodovanja, a sekundarne mjere ishoda jesu osjetljivost, specifičnost, pozitivna i negativna prediktivna vrijednost Alvaradova sustava bodovanja za PPV i NPV ultrazvučnog pregleda trbuha. Za statističku analizu upotrijebljeni su funkcije i grafikon iz računalnog programa za tabličnu pohranu i obradu podataka Microsoft Office Excel 2007 te programa IBM SPSS 20.0. Podaci su prikazani deskriptivno te inferencijalno obrađeni. Varijable u istraživanju mjerene su na nominalnim i omjernim ljestvicama. Inferencijalna obrada na nominalnim podacima provedena je hi-kvadrat-testom. Za omjerne ljestvice upotrijebljeni su t-testovi za nezavisne uzorke u situacijama kada su uspoređivane dvije skupine te jednosmjerne analize varijance za nezavisne uzorke kada su uspoređivane više od dvije skupine. Statistička značajnost računana je uz alfa-vrijednost od 5%.

Rezultati

U ispitivanoj skupini bilo je 167 dječaka i 124 djevojčice. Najmlađe dijete imalo je dvije, a najstarije 18 godina. Prosječna dob bila je 11,5 godina. Raspodjela prema životnoj dobi prikazana je na grafikonu 1. Od 291 crvuljka njih 35 (12,0%) bilo je bez histoloških znakova upale. Crvuljak je histološki bio tek početno (kataralno) upalno promijenjen u 44-ero (15,1%) djece, flegmonozno u 153-je (52,6%), gangrenozno u 58-ero (19,9%), a perforiran u jednog dječaka (0,3%). UZ pregled trbuha preoperativno je urađen u 160-ero (54,9%) djece od ukupno 291 djeteta. Slobodna tekućina opažena je u njih 65-ero (40,6%). Povećani paracekalo položeni limfni čvorovi nađeni su kod 27-ero (16,9%), dok je zadebljana stijenka crvuljka uočena kod 35-ero (21,9%) pregledane djece. Djecu pregledanu UZ-om podijelili smo na onu sa znako-

Tablica 2. Korelacija ultrazvučnog i histološkog nalaza upale crvuljka
Table 2. Correlation of the ultrasound and the histological findings of acute appendicitis

UZ znakovi upale / Signs of inflammation on ultrasound	Histološki nalaz crvuljka/ Histological findings of appendix		Ukupno/ Total (%)
	Upala/ Inflammation (%)	Inocentan crvuljak/ Noninflamed appendix (%)	
+	74 (46,2)	14 (8,8)	88 (55,0)
-	64 (40,0)	8 (5,0)	72 (45,0)
Ukupno/Total	138 (86,3)	22 (13,7)	160 (100,0)

vima upale crvuljka i onu bez njih. Prvu skupinu činilo je 88-ero (55%) djece, a drugu njih 72-je (45%). Korelacija ultrazvučnog i histološkog nalaza prikazana je na tablici 2. Srednja vrijednost bodovnog iznosa prema Alvaradovu sustavu za histološki nalaz inocentnog crvuljka i kataralne upale jest 6, za flegmonozne crvuljke 7, gangrenozne 8, a za dječaka s perforiranim crvuljkom 6. Statistički deskriptivni podaci za pojedine histološke dijagnoze analizom varijance (ANOVA) razlikuju se prema Alvaradovim vrijednostima (tablica 3). Analiza varijance za nezavisne uzorke ($F(3, 286) = 12,127$; $p < 0,001$) potvrđuje statistički značajne razlike u Alvaradovu zbroju bodova s obzirom na postavljenu dijagnozu, a efekt je srednje izražen ($\omega^2 = 0,10$). Za ispitivanje korelacije Alvaradovih vrijednosti prema specifičnoj histološkoj dijagnozi priredena je tablica parova (tablica 4.) i provedena jednosmjerna analiza varijance za nezavisne uzorke. Dijagnoza *appendicitis acuta gangraenosa perforata* nije uključena u ovu obradu s obzirom na to da je samo jedan bolesnik imao takvu dijagnozu. Alvaradove vrijednosti parova pojedinih dijagnoza analizirane su Hochbergovim GT2-*post hoc*-testom (postoje razlike). On je odabran zbog svoje otpornosti na razlike u veličini podskupina. Rezultati *post hoc*-testa prikazani su na tablici 4. Pri računanju osjetljivosti, specifičnosti i pozitivne prediktivne vrijednosti Alvaradova bodovanja granica je postavljena na zbroj od 7 bodova. Tako je Alvaradov sustav bodovanja u ispitivanoj skupini bolesnika pokazao osjetljivost od 68,9%, specifičnost

Tablica 3. Alvaradovi bodovi prema histološkim dijagnozama
Table 3. The Alvarado score according to the histological diagnosis

Histološka dijagnoza/ Histological diagnosis	Medijan/Median	Aritmetička sredina /Average	Standardna devijacija /Standard deviation	Najmanji /Minimum	Najveći /Maximum	N
App. inocentes	6	6,1	1,9	2	9	35
App. acuta catarrhalis	6	6,2	2,0	3	10	44
App. acuta phlegmonosa	7	7,2	1,6	2	10	153
App. acuta gangraenosa	8	7,9	1,5	4	10	58
App. acuta gangraenosa perforata	6	6,0	0	6	6	1
Ukupno/Total	7	7,0	1,8	2	10	291

Tablica 4. Prikaz razlika prosječnih Alvaradovih bodova za svaku histološku dijagnozu

Table 4. Difference between mean Alvarado scores between each two histological diagnoses

Parovi histoloških dijagnoza /Pairs of histological diagnoses	Razlika aritmetičkih sredina /Difference between the averages	Standardna devijacija /Standard deviation	P
Inocentes – Acuta catarrhalis	-0,17	0,38	0,998
Inocentes – Acuta phlegmonosa	-1,12	0,32	0,003*
Inocentes – Acuta gangraenosa	-1,80	0,36	0,000*
Acuta catarrhalis – Acuta phlegmonosa	-0,95	0,29	0,007*
Acuta catarrhalis – Acuta gangraenosa	-1,63	0,34	0,000*
Acuta phlegmonosa – Acuta gangraenosa	-0,68	0,26	0,054

p < 0,05 = signifikantno/significant*

Tablica 5. Prikaz dobi, spola, laboratorijskih vrijednosti i Alvaradova zbroja prema skupinama djece s histološki pozitivnim i negativnim nalazom upalne promjene crvuljka

Table 5. Age, sex, laboratory values and Alvarado scores in groups of children with histological positive and negative findings of the inflammation of the appendix

	Histološki apendicitis /Histologically inflamed appendix	Histološki inocentan crvuljak /Histologically noninflamed appendix
Prosječna dob /Average age (y)	11,5 (2 – 18)	11,1 (3 – 17)
Udio dječaka/djevojčica /Sex (male/female) (%)	61/39	26/74
Leukocitoza/Leukocytosis ($\times 10^9/L$)	15,6 (2 – 29)	12,8 (6 – 22)
Neutrofilija/Neutrophilia (%)	72 (56 – 92)	81 (51 – 89)
C-reaktivni protein /C-reactive protein (mg/dL)	26,4	23
Alvaradov zbroj, srednja vrijednost /Alvarado score, mean \pm SD	7,2 \pm 1,7	6,1 \pm 1,9

52,9%, a pozitivnu prediktivnu vrijednost 91,7%. Za granicu negativne prediktivne vrijednosti kao relevantan uzet je zbroj od 5 i manje. Tada je prediktivna vrijednost Alvaradova sustava bila 99%. Histološki je nalaz bio negativan u devetero bolesnika koji su imali Alvaradov zbroj bodova > 7. Njih 79-ero imalo je Alvaradov zbroj bodova < 7 i histološki potvrđen pozitivan apendicitis. Prikaz dobi, spola, laboratorijskih vrijednosti i Alvaradova zbroja

prema skupinama djece s histološki pozitivnim i negativnim nalazom upalne promjene crvuljka prikazan je na tablici 5.

Rasprava

U posljednjih dvadesetak godina došlo je do znatnih promjena u pristupu bolesniku sa sumnjom na akutnu upalu crvuljka. Laparoskopija, UZ, CT i laboratorijska dijagnostika tehnički su napredovali.¹⁹ Ipak, klinički postavljena dijagnoza akutnog apendicitisa i dalje je nesigurna. Rješenje se pokušava naći uvođenjem numeričkih sustava bodovanja (Alvaradov je najpoznatiji). No senzitivnost i specifičnost nijednog od njih, pa ni njihovih kombinacija nije dosegla 100%. Tako Pogorelić i suradnici na skupini od 311-ero djece uspoređuju prediktivne vrijednosti Alvaradova sustava i PAS-a te nalaze da nijedan od njih ne može biti jedini kriterij za postavljanje dijagnoze akutne upale crvuljka.²⁰ Najveća prediktivna sigurnost pozitivnog nalaza u dijagnostici akutnog apendicitisa postiže se kompjutoriziranom tomografijom. Smjernice naše ustanove ne uključuju CT abdomena za dijagnozu akutne upale crvuljka kod djece. Pitanje je koliko je Alvaradov sustav bodovanja pouzdan u dijagnostici akutne upale crvuljka u djece pri kojoj se ne rabi CT abdomena. Zbog toga smo analizirali svoju skupinu djece. Ta skupina prema spolu, dobi i pojavnosti histoloških dijagnoza približno odgovara skupinama djece u sličnim istraživanjima. No histološka, operacijska i klinička dijagnoza upalnih promjena crvuljka često nisu u suglasju, a te razlike mogu znatno mijenjati statistiku pojavnosti perforiranih apendiksa i negativnih apendektomija.²¹ U našoj skupini, sukladno histološkoj analizi, negativnih apendektomija bilo je 35 (12%), što približno odgovara radovima koji propituju razloge negativnih apendektomija analizirajući histološki nalaz. Zbog visokog postotka (44%) negativnih apendektomija u bolnici u kojoj je radio Alvarado je retrospektivno analizirao 305 bolesnika sa sumnjom na akutnu upalu crvuljka.⁹ Rezultate je publicirao 1986. godine i ponudio vlastiti numerički sustav bodovanja. Tvrdio je da za bolesnike s manje od 5 bodova postoji velika vjerojatnost kako nemaju apendicitis, da one s 5 i 6 bodova treba opservirati, a one sa 7 i više odmah operirati. S nadom da će se povećati preciznost kliničke dijagnoze akutne upale crvuljka taj se bodovni sustav počeo rabiti i u dječjoj populaciji. Tako su Owen i suradnici 1992. godine, analizirajući 70-ero apendektomirane djece, zamijetili velik broj negativnih apendektomija u adolescencija s Alvaradovim zbrojem od 5 i 6 bodova.²² Prema njima, Alvaradovo je bodovanje korisno liječnicima primarne prakse prije nego li bolesnika upute u bolnicu na pregled kirurgu. Kasniji

radovi najčešće spominju da Alvaradov sustav bodovanja ima slabu prediktivnu vrijednost, odnosno specifičnost, a apsolutni iznosi statistike njegove osjetljivosti, specifičnosti i prediktivne vrijednosti razlikuju se od studije do studije. Ohle i suradnici 2011. godine publiciraju rezultate metaanalize koja je proučavala 42 studije o Alvaradovu sustavu bodovanja za tri skupine bolesnika: muškarce, žene i djecu.²³ Analizirali su osjetljivost, specifičnost i negativnu prediktivnu vrijednost kada je zbroj 5 i manji te pozitivnu kada je zbroj veći od 7. Osjetljivost je 99% u svih dobnih skupina i oba spola kada je riječ o isključenju dijagnoze akutne upale crvuljka kod zbroja manjeg od 5. Pri analizi zbroja 7 i više Alvaradov sustav bodovanja umjereno je do visokoosjetljiv (svi bolesnici 82%, muškarci 88%, žene 86%, djeca 87%) te umjereno specifičan (svi bolesnici 81%, muškarci 57%, žene 73%, djeca 76%). Autori nakon opsežne analize sugeriraju da Alvaradov sustav nije dostatno siguran da bi vrijedio kao pravilo u kliničkoj praksi. Prema našim rezultatima, Alvaradov sustav bodovanja ima dvije slabe točke. Prva je da ne valorizira trajanje bolesti, odnosno boli. Druga je da osjetljivost i povratna osjetljivost na palpaciju donjega desnog kvadranta trbuha nose tri boda. Upitno je može li kliničar biti objektivn u dodjeli ta tri boda kod uplakane, tjeskobne i nesuradljive djece.

U našoj skupini djece Alvaradov sustav bodovanja imao je osjetljivost 68,9%, specifičnost 52,9%, pozitivnu prediktivnu vrijednost 91,7% te negativnu 99%. Naše vrijednosti niže su od onih iz metaanalize. Razlog tomu vjerojatno je velik udio negativnih apendektomija u djece sa 7 bodova i više. Čini se da smo dodavali bodove za podražaj peritoneuma i kada ga objektivno nije bilo. Zbog toga smo napravili analizu bodovnog sustava koji je specifičan za svaku histološku dijagnozu. Rezultati *post hoc*-testova za nezavisne uzorke upućuju na statistički značajno više Alvaradove vrijednosti u djece s flegmonoznim upalama crvuljka negoli kod one s negativnim nalazom ($p = 0,003$) i tek početnom (kataralnom) upalom ($p = 0,007$). Kod djece koja su imala gangrenoznu upalu crvuljka u odnosu prema inoentnim i početno upalno promijenjenima također je statistički značajna razlika Alvaradove vrijednosti ($p < 0,001$). U djece s flegmonozno i gangrenozno upalno promijenjenim crvuljkom nema statistički značajne razlike Alvaradova rezultata ($p = 0,054$). Još je manja razlika kod histoloških dijagnoza kataralne upale i inoentnog crvuljka ($p = 0,998$). To je jedan od glavnih razloga zašto je Alvaradov sustav bodovanja nesiguran u kliničkoj praksi. Ultrazvučnim pregledom trbuha normalan crvuljak može se vizualizirati u tek 10% djece.²⁴ Pouzdanost te metode za djecu razlikuje se od autora do autora. Doria i suradnici u metaanalizi publikacija (od 1986. do 2004.) koje su analizirale pouzdanost ultrazvuka nalaze osjetljivost od 88%, specifičnost 94%, pozitivnu prediktivnu vrijednost 75,7% te negativnu prediktivnu vrijednost 93,6%.²⁵ U našoj skupini djece od svih ultrazvučnih nalaza njih 82 (51,2%) potvrđena su histološkom dijagnozom. Od ultrazvučnih nalaza koji nisu histološki potvrđeni bila su 64 (40%) lažno negativna te 14 (8,8%) lažno pozitivnih. Pozitivna je prediktivna vrijednost ultrazvučnog nalaza 84,1%, a negativna 11,1% (tablica 2.). Trout i sur. iznose analizu rezultata ultrazvučnog pregleda 1009 bolesnika sa sumnjom na upalu crvuljka. Uspješno je prikazano svega 246 (24,4%) crvuljaka, uz 35 (24,3%) lažno poziti-

vnih i 54 (7,1%) lažno negativna nalaza.²⁶ Od 160-ero apendektomiranih kojima je preoperativno načinjen ultrazvučni pregled trbuha njih 72-je (45%) nije imalo opisane znakove upale crvuljka. Od ta 72 djeteta samo osmero (11%) nije imalo (histološku) dijagnozu apendicitisa. Negativnih apendektomija bilo je u 22-je (13,7%) djece koja su bila preoperativno ultrazvučno pregledana i u 13-ero (9,9%) njih koji nisu imali taj pregled. U našoj ustanovi ultrazvučni nalaz upalnih promjena crvuljka ima gotovo osmerostruko višu pozitivnu prediktivnu vrijednost negoli negativnu. Niska pouzdanost ultrazvučnog nalaza za nevine crvuljke upućuje na potrebu daljnje analize te pojave u našoj ustanovi.

Zaključak

Alvaradov sustav bodovanja u djece nije klinički pouzdan pokazatelj pozitivnih nalaza akutne upale crvuljka, ali ima visoku prediktivnu vrijednost negativnih apendektomija.

LITERATURA

1. Reust CE https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Reust%20CE%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=27175718, Williams A. Acute Abdominal Pain in Children. *Am Fam Phys* 2016; 93:830–6.
2. Benabbas R, Hanna M, Shah J, Sinert R. Diagnostic Accuracy of History, Physical Examination, Laboratory Tests, and Point-of-care Ultrasound for Pediatric Acute Appendicitis in the Emergency Department: A Systematic Review and Meta-analysis. *Acad Emerg Med* 2017;24:523–51.
3. Yilmaz M, Akbulut S, Kutluturk K i sur. Unusual histopathological findings in appendectomy specimens from patients with suspected acute appendicitis. *WJG* 2013;19:4015–22.
4. Meier CM, Latz H, Kraemer J i sur. Acute appendicitis in children: can surgery be postponed? Short-term results in a cohort of 225 children. *Langenbecks Arch Surg* 2017;402(6):977–86. doi: 10.1007/s00423-017-1607-4.
5. Gupta A, Regmi S, Hazra NK, Panhani ML, Talwar OP. Clinically monitored delay-A valid option in cases with doubtful diagnosis of acute appendicitis. *Indian J Surg* 2010;72:215–9.
6. Gorter RR, Eker HH, Gorter-Stam MAW i sur. Diagnosis and management of acute appendicitis. EAES consensus development conference 2015. *Surg Endosc* 2016;30:4668–90.
7. Kryzauskas M, Danyš D, Poskus T i sur. Is acute appendicitis still misdiagnosed? *Open Med* 2016;11:231–6.
8. Emre A, Akbulut S, Bozdog Z i sur. Routine histopathologic examination of appendectomy specimens: retrospective analysis of 1255 patients. *Int Surg* 2013;98:354–62.
9. Alvarado A. A practical score for the early diagnosis of acute appendicitis. *Ann Emerg Med* 1986;15:557–65.
10. Kulik DM, Uleryk EM, Maguire JL. Does this child have appendicitis? A systematic review of clinical prediction rules for children with acute abdominal pain. *J Clin Epidemiol* 2013;66:95–104.
11. Wu HP, Yang WC, Wu KH, Chen CY, Fu YC. Diagnosing appendicitis at different time points in children with right lower quadrant pain: comparison between Pediatric Appendicitis Score and the Alvarado score. *World J Surg* 2012;36:216–21.
12. Peyvaste M, Askarpour S, Javaherzadeh H, Besharati S. Modified Alvarado score in children with diagnosis of appendicitis. *Arq Bras Cir Dig* 2017;30:51–2.
13. Zoarets I, Poluksht N, Halevy A. Does selective use of computed tomography scan reduce the rate of “white” (negative) appendectomy? *Isr Med Assoc J* 2014;16:335–7.
14. Kontopodis N, Kouraki A, Panagiotakis G, Chatziioannou M, Spiridakis K. Efficacy of preoperative computed tomography imaging to reduce negative appendectomies in patients undergoing surgery for left lower quadrant abdominal pain. *G Chir* 2014;35(9–10):223–8.
15. Gongidi P, Bellah RD. Ultrasound of the pediatric appendix. *Pediatr Radiol* 2017;47(9):1091–1100.
16. Taylor GA. Suspected appendicitis in children: in search of the single best diagnostic test. *Radiology* 2004;231(2):239–5.
17. Strouse PJ. Pediatric appendicitis: an argument for US. *Radiology* 2010;255(1):8–13.

18. *Baldisserotto M, Marchiori E.* Accuracy of noncompressive sonography of children with appendicitis according to the potential positions of the appendix. *Am J Roentgenol* 2000;175:1387–92.
19. *Kabir SA, Kabir SI, Sun R, Jafferbhoy S, Karim A.* How to diagnose an acutely inflamed appendix; a systematic review of the latest evidence. *Int J Surg* 2017;40:155–62.
20. *Pogorelić Z, Rak S, Mrklić I, Jurić I.* Prospective Validation of Alvarado Score and Pediatric Appendicitis Score for the Diagnosis of Acute Appendicitis in Children. *Pediatr Emerg Care* 2015;31(3):164–8.
21. *Papeš D, Sršen Medančić S, Antabak A, Šjekavica I, Luetić T.* What is the acceptable rate of negative appendectomy? Comment on “Prospective evaluation of the added value of imaging within the Dutch National Diagnostic Appendicitis Guideline – do we forget our clinical eye?” *Dig Surg* 2015;32(3):181–2.
22. *Owen TD, Williams H, Stiff G, Jenkinson LR, Rees BI.* Evaluation of the Alvarado score in acute appendicitis. *J R Soc Med* 1992;85(2):87–8.
23. *Ohle R, O'Reilly F, O'Brien KK, Fahey T, Dimitrov BD.* The Alvarado score for predicting acute appendicitis: a systematic review. *BMC Medicine* 2011;9:139.
24. *Siegel MJ (ur).* *Pediatric Sonography: Gastrointestinal Tract.* 4. izd. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2011, str. 339–83.
25. *Doria AS, Moineddin R, Kellenberger CJ i sur.* US or CT for diagnosis of appendicitis in children and adults? A meta-analysis. *Radiology* 2006;241:83–94.
26. *Trout AT, Sanchez R, Ladino-Torres MF i sur.* A critical evaluation of US for the diagnosis of pediatric acute appendicitis in a real-life setting: how can we improve the diagnostic value of sonography? *Pediatr Radiol* 2012;42:813–23.