Originalni rad

INTRAABDOMINALNI PRITISAK I PROKALCITONIN SU VALIDNI MARKERI EVALUACIJE AKUTNOG PANKREATITISA (intraabdominalni pritisak i procalcitonin)

Maja Stojanović¹, Petar Svorcan^{2,3}, Predrag Stevanović^{2,4}, Aleksandar Karamarković^{2,5}, Radmilo Janković⁶, Nebojša Lađević^{2,7}

¹Služba za anesteziologiju i reanimatologiju, Kliničko bolnički centar „Zvezdara“, Beograd, Srbija

²Medicinski fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

³Odeljenje gastroenterologije i hepatologije, Kliničko bolnički centar „Zvezdara“, Beograd, Srbija

⁴Klinika za anesteziologiju i reanimatologiju, Kliničko bolnički centar „Dr Dragiša Mišović“, Beograd, Srbija

⁵Urgentni centar, Klinički centar Srbije, Beograd, Srbija

⁶Odeljenje anesteziologije i intenzivne medicine, Medicinski fakultet, Univerzitet u Nišu, Niš, Srbija

⁷Centar za anesteziologiju i reanimatologiju, Klinički centar Srbije, Beograd, Srbija

Original article

INTRA-ABDOMINAL PRESSURE AND PROKALCITONIN ARE VALID PROGNOSTIC MARKERS OF ACUTE PANCREATITIS SEVERITY (intra-abdominal pressure and procalcitonin)

Maja Stojanović¹, Petar Svorcan^{2,3}, Predrag Stevanović^{2,4}, Aleksandar Karamarković^{2,5}, Radmilo Janković⁶, Nebojša Lađević^{2,7}

¹Department of Anesthesiology and Reanimation, Zvezdara University Medical Center, Belgrade, Serbia

²School of Medicine, University of Belgrade, Belgrade, Serbia

³Department of Gastroenterology and Hepatology, Zvezdara University Medical Center, Belgrade, Serbia

⁴Department of Anesthesiology and Intensive Care, University Medical Center of “Dr Dragisa Misovic”, Belgrade, Serbia

⁵Emergency center, Clinical Center of Serbia, Belgrade, Serbia

⁶Department of Anesthesiology and Intensive Care, Faculty of Medicine, University of Nis, Nis, Serbia

⁷Center for Anesthesiology and Resuscitation, Clinical Center of Serbia, Belgrade, Serbia

Sažetak

Uvod: Rana procena težine i etiologije akutnog pankreatitisa je jako važna za postupke u daljem lečenju. Cilj studije je bio ispitivanje povezanosti između intraabdominalnog pritiska (IAP) i procalcitonina, kao pokazatelja težine akutnog pankreatitisa. **Metod rada:** IAP je meren na svakih 12 sati putem urinarnog katetera plasiranog u mokraćnu bešiku, kod 65 pacijenata sa akutnim pankreatitisom. Procalcitonin je meren u okviru 24 sata od prijema pacijenta, nakon 48 sati i nakon 78 sati. Dobijene vrednosti procalcitonina i IAP su upoređivane međusobno i u odnosu na akutnu fiziološku, starosnu i hroničnu evaluaciju zdravlja II (APACHE II). Pacijenti sa APACHE II skorom ≥ 8 su definisani kao pacijenti sa umereno teškom i teškom formom akutnog pankreatitisa. **Rezultati rada:** Vrednosti IAP ($18,1 \pm 4,5$ mmHg naspram $8,9 \pm 2,67$ mmHg; $p = 0,01$), procalcitonina ($15,43 \pm 2,25$ ng/ml naspram $3,14 \pm 1,12$ ng/ml; $p = 0,031$) i APACHE II scoring sistema ($17,3 \pm 6,24$ naspram $6,5 \pm 1,0$; $p = 0,013$) su bile signifikantno veće kod pacijenata sa umereno teškom i teškom formom akutnog pankreatitisa. Porastom vrednosti IAP rasle su i vrednosti procalcitonina ($r = 0,581$, $p = 0,01$). Senzitivnost u predikciji teškog oblika akutnog pankreatitisa nakon 24 sata od prijema pacijenta je 91,7% za IAP, 87,8% za procalcitonin i 84,9% za APACHE II scoring sistem. **Zaklju-**

Summary

Introduction. Early assessment of the severity and etiology of acute pancreatitis is very important for further treatment procedures. The aim of the study was to investigate the association between intra-abdominal pressure (IAP) and procalcitonin as an indicator of severity of acute pancreatitis. **Method.** The IAP is measured every 12 hours through the urinary catheter placed in the bladder, in 65 patients with acute pancreatitis. Procalcitonin is measured within 24 hours of receipt of the patient, after 48 hours and after 78 hours. These values of procalcitonin and IAP were compared to each other and in relation to the Acute Physiology, Age and Chronic Health Evaluation II (APACHE II) scoring system. Patients with APACHE II score ≥ 8 are defined with moderate and severe acute pancreatitis. **Results.** The values of IAP ($18,1 \pm 4,5$ mmHg vs $8,9 \pm 2,67$ mmHg; $p = 0,01$), procalcitonin ($15,43 \pm 2,25$ ng/ml vs $3,14 \pm 1,12$ ng/ml; $p = 0,031$) and APACHE II scoring system ($17,3 \pm 6,24$ vs $6,5 \pm 1,0$; $p = 0,013$) were significantly higher in patients with moderate and severe acute pancreatitis. The increase in the value of IAP was accompanied by an increase in the value of procalcitonin ($r = 0,581$, $p = 0,01$). The sensitivity in the prediction of severe acute pancreatitis after 24 hours of receiving the patient is 91,7% for the IAP, 87,8% for procalcitonin and 84,9% for APACHE II scoring

Autor za korespondenciju: Maja Stojanović, Dimitrija Tucovića 161, Kliničko bolnički Centar „Zvezdara“, Beograd, Telefon: 063/418-276, E-mail: majastojanovic05@gmail.com

Corresponding author: Maja Stojanović, Dimitrije Tucovića 161, Zvezdara University Medical Center, Belgrade, e-mail: majastojanovic05@gmail.com, tel: 063/418-276

čak: Porast vrednosti IAP-a je praćen porastom vrednosti prokalcitonina, takođe, bolesnici sa većim APACHE II skorom su imali veće vrednosti IAP-a i prokalcitonina. Vrednosti IAP i prokalcitonina se mogu koristiti kao markeri težine akutnog pankreatitisa.

Ključne reči: akutni pankreatitis; intraabdominalni pritisak; intraabdominalna hipertenzija; prokalcitonin

Uvod

Akutni pankreatitis se po svom toku može prezentovati u vidu blagog, umereno teškog ili teškog oblika bolesti¹. Oko 20–30% bolesnika sa teškim oblikom akutnog pankreatitisa ispoljava lokalne ili sistemske manifestacije bolesti koje vode smrtnom ishodu u 70% slučajeva^{2,3,4}. Razvoj teškog oblika pankreatitisa je uslovljen neadekvatnom inflamatornom kaskadnom reakcijom organizma koja dovodi do sistemskog inflamatornog odgovora (SIRS), dalje može progredirati u multiorgansku disfunkciju organizma (MODS) i dovesti do smrti bolesnika. Kod bolesnika sa akutnim pankreatitisom, u sklopu patofiziološkog mehanizma i nastanka komplikacija, razvija se i intraabdominalna hipertenzija (IAH)^{5,6}.

Postoje brojni prognostički markeri koji mogu da odrede stepen težine bolesti i dalji razvoj akutnog pankreatitisa. Jedan od korišćenih pokazatelja je prokalcitonin. Prokalcitonin je prohormon kalcitonina sa karakteristikama sekretornog proteina, koji se u normalnim metaboličkim stanjima proizvodi samo u C-ćelijama tiroidne žlezde⁷. Nakon njegove specifične proteolitičke razgradnje u krv se sekretuje uglavnom hormonski aktivan kalcitonin, zbog čega je kod zdravih osoba nivo prokalcitonina u plazmi veoma nizak ili nemerljiv⁷. Povećane vrednosti prokalcitonina su u korelaciji sa inflamatornim odgovorom bolesnika na neku mikrobiološku invaziju organizma⁷. Upalni procesi izazivaju ekstratiroidnu proizvodnju prokalcitonina i njegov nivo se povećava nakon 3–4 sata, dostiže maksimalnu vrednost posle 6 sati i održava se 24–48 sati. Vrednost prokalcitonina manja od 0,5 ng/ml ukazuje na moguću lokalizovanu bakterijsku infekciju, vrednost 0,5–2 ng/ml na moguću sistemsku infekciju, a 2–10 ng/ml na sigurnu sistemsku infekciju. Vrednosti iznad 10 ng/ml ukazuju na tešku bakterijsku sepsu ili septički šok^{8,9}. Brojne studije su pokazale da su povišene vrednosti prokalcitonina bolesnika sa akutnim pankreatitisom u korelaciji sa razvojem infektivne nekroze pankreasa¹⁰. Tako-

system. **Conclusion.** The increase in the value of the IAP is accompanied by an increase in the values of procalcitonin, also patients with higher values of APACHE II scoring system have higher values of IAP and procalcitonin. The values of IAP and procalcitonin can be used as markers of acute pancreatitis severity.

Key words: acute pancreatitis; intra-abdominal pressure; intra-abdominal hypertension; procalcitonin

đe, određen je kao prognostički marker težine bolesti i organskog oštećenja¹¹.

Cilj rada

Ispitivanje povezanosti između intraabdominalnog pritiska (IAP) i prokalcitonina, kao pokazatelja težine akutnog pankreatitisa bolesnika u jedinici intenzivnog lečenja (JIL).

Metod rada

Sprovedena je prospektivna opservaciona studija u periodu od januara 2014. do decembar 2015. godine, u JIL-u Kliničko bolničkog centra (KBC) „Zvezdara”. Ukupno 65 pacijenata obolelih od akutnog pankreatitisa je bilo uključeno u studiju. Dijagnostički kriterijum za akutni pankreatitis je bio prisustvo dva od tri navedena kriterijuma: tipičan abdominalni bol, trostruko povećanje nivoa serumskih amilaza ili lipaza i verifikacija nalaza za nejasne slučajeve akutnog pankreatitisa na kompjutersko tomografskom pregledu. Iz studije su bili isključeni svi pacijenti koji su bili na hroničnom programu hemodijalize, imali plasiran urinarni kateter pre prijema u JIL ili su imali prethodnu hiruršku intervenciju.

Merenje IAP-a je vršeno prema preporukama Svetskog udruženja abdominalnog kompartment sindroma (WSACS), a na način koji su opisali Kron i saradnici. IAH je definisana prema preporukama WSACS, kao stalno prisutno ili ponovljeno patološko povećanje IAP ≥ 12 mmHg.

Kod svih bolesnika je određivana akutna fiziološka, starosna i hronična evaluacija zdravlja II (APACHE II) na prijemu u JIL, na osnovu koje su bolesnici podeljeni u dve grupe. APACHE II skor je upotrebljen za klasifikaciju bolesnika jer je protokolom JIL-a određeno njegovo primenjivanje kod svih pacijenata na prijemu u JIL. Pacijenti sa APACHE II skorom ≥ 8 su definisani kao pacijenti sa umereno teškim i teškim oblikom akutnog pankreatitisa, dok su sa APACHE II skorom < 8

definisani kao pacijenti sa lakim oblikom akutnog pankreatitisa. Takođe, određivan je i modifikovani Maršalov sistem bodovanja, jer se prema revidiranoj Atlantskoj klasifikaciji pankreatitisa koristi za određivanje organskog oštećenja. Organsko oštećenje je definisano ukoliko je jedan od sistema (respiratorni, kardiovaskularni i bubrežni) ocenjen sa dva boda. Sprovedeno je protokolarno merenje prokalcitonina u okviru 24 sata od prijema pacijenta, nakon 48 sati i nakon 78 sati. Vrednosti prokalcitonina 0,5–2 ng/ml su uzete kao granične vrednosti koje ukazuju na moguću sistemsku infekciju, 2–10 ng/ml na sigurnu sistemsku infekciju, vrednost iznad 10 ng/ml je ukazivala na tešku bakterijsku sepsu ili septički šok. Vrednosti IAP-a i prokalcitonina su upoređivane međusobno i u odnosu na APACHE II scoring sistem.

Analiza podataka istraživanja obavljena je korišćenjem programa za statističku obradu podataka SPSS 17.0 za Windows (Statistical Package for Social Sciences). Deskripcija numeričkih obeležja urađena je metodama opisne statistike: aritmetič-

U svim primenjenim statističkim metodama nivo značajnosti bio je $p < 0,05$, a nivo visoke statističke značajnosti $p < 0,01$.

Studija je odobrena od strane Etičkog komiteta KBC „Zvezdara”, pod brojem No. IRB00003818. Svi ispitivani bolesnici ili njihovi zakonski staratelji su potpisali informativni pristanak pre uključivanja u studiju i nije bilo konflikta interesa.

Rezultati rada

Studija obuhvata ukupno 65 bolesnika obolelih od akutnog pankreatitisa. Bolesnici sa APACHE II skorom ≥ 8 su određeni kao bolesnici sa umereno teškim i teškim oblikom akutnog pankreatitisa, njih je bilo ukupno 40, dok su bolesnici sa APACHE II skorom < 8 određeni kao bolesnici sa blagim oblikom akutnog pankreatitisa, njih je bilo ukupno 25. Osnovne demografske i kliničke varijable bolesnika su prikazane u tabeli 1.

Tabela 1. Antropometrijski i klinički parametri bolesnika sa akutnim pankreatitisom

Varijabla	Cela grupa	Blaži oblik pankreatitisa	Umereno težak i težak oblik pankreatitisa	p
Starost (godine)	65.53 ± 13.93	63.15 ± 17.78	66.48 ± 13.51	0.458
Pol (muškarci/žene)	38 / 27	16 / 9	22 / 18	0.828
Etiologija				
Bilijarna	34	12	22	
Alkoholna	17	8	9	
Hipertrigliceridemija	10	4	6	
Idiopatska	4	1	3	
APACHE II skor	11.3 ± 3.64	6.5 ± 1.0	17.3 ± 6.24	0.013
IAP (mmHg)	15.4 ± 5.81	8.9 ± 2.67	18.1 ± 4.50	0.01
Prokalcitonin (ng/ml)	8.78 ± 1.68	3.14 ± 1.12	15.43 ± 2.25	0.031

Vrednosti su prikazane kao srednje vrednosti ± standardna devijacija
 APACHE II - akutna fiziološka, starosna i hronična evaluacija zdravlja II
 IAP – intra-abdominalni pritisak
 p – verovatnoća

kom sredinom i merom varijabiliteta (standardna devijacija). U analizi rezultata korišćen je Studentov t-test za poređenje razlike između aritmetičkih sredina dva nejednaka uzorka. Za analizu povezanosti između varijabli korišćen je Pirsonov koeficijent korelacije za homogene podatke. Senzitivnost u predikciji teškog oblika akutnog pankreatitisa, nakon 24 sata od prijema pacijenta, prikazana je *receiver operating characteristics* (ROC) krivom, koja prikazuje površinu ispod krive (AUC) za srednje vrednosti IAP, prokalcitonina i APACHE II skora.

Korišćenjem modifikovanog Maršalovog sistema bodovanja, svi bolesnici su podeljeni na dve grupe. Ukoliko je Maršalov skor bio ≥ 2 , bolesnici su imali organsko oštećenje, svrstani su u grupu sa umereno teškim i teškim oblikom akutnog pankreatitisa, njih je bilo ukupno 36. Ostalih 29 bolesnika nije imalo organsko oštećenje, svrstani su u grupu sa blagim oblikom akutnog pankreatitisa. Vrsta organskog oštećenja prema modifikovanom Maršalovom skor je prikazana u tabeli 2.

Tabela 2. Vrsta organskog oštećenja prema modifikovanom Maršalovom skoru

Organski sistem	Broj pacijenata	Procenat (%)
Respiratorni	17	26.1
Kardiovaskularni	12	18.5
Bubrežni	7	10.8
Bez organskog oštećenja	29	44.6

Vrednosti prokalcitonina su se znatno razlikovale između dve ispitivane grupe bolesnika. Prema protokolarnom merenju prokalcitonina, vrednosti prokalcitonina su bile najveće kod bolesnika sa umereno teškim i teškim oblikom akutnog pankreatitisa (APACHE II skor ≥ 8) nakon 72 sati, grafikon 1. Koeficijent korelacije između varijable

Grafikon 1. Vrednosti prokalcitonina (ng/ml) kod pacijenata sa blažim i težim oblikom akutnog pankreatitisa

prokalcitonin i APACHE II skora pokazuje da je linearna veza bila pozitivna i slaba, statistički značajna ($r = 0,482$, $p = 0,01$). Korelacija između IAP-a i varijable APACHE II skora je bila pozitivna i jaka, statistički značajna ($r = 0,655$, $p = 0,01$). Takođe, ispitivana je i korelacija između prokalcitonina i IAP-a. Zapaženo je da porastom vrednosti IAP-a rastu i vrednosti prokalcitonina, linearna veza je bila pozitivna i jaka, statistički značajna ($r = 0,581$, $p = 0,01$), grafikon 2.

ROC krive su korišćene u predikciji teškog oblika akutnog pankreatitisa, nakon 24 sata od prijema pacijenta i prikazuju AUC za IAP, AUC = 0,626 (95% interval poverenja (CI) = 0,451–0,801), za prokalcitonin AUC = 0,554 (95% CI = 0,356–0,753) i APACHE II scoring sistema AUC = 0,511 (95% CI = 0,319–0,703), grafikon 3. Senzitivnost u predikciji teškog oblika akutnog pankreatitisa za srednje vrednosti IAP 15,4 mmHg je 91,7%, specifičnost 76%; za srednje vrednosti prokalcitonina 8,78 ng/ml senzitivnost je 87,8%, specifičnost 78,4%; dok je za srednje vrednosti APACHE II skor 11,3 senzitivnost 84,9%, a specifičnost 68,9%.

Grafikon 2. Ponašanje vrednosti prokalcitonina u odnosu na vrednosti intra-abdominalnog pritiska

Grafikon 3. ROC kriva za srednje vrednosti intra-abdominalnog pritiska, akutna fiziološka, starosna i hronična evaluacija zdravlja II i prokalcitonina

Diskusija

Smrtnost bolesnika sa akutnim pankreatitisom je jako visoka, oko 40%^{5,6}. Najčešće nastaje kao posledica organskog oštećenja, razvoja nekrotičnog pankreatitisa i prisustva bakterijske infekcije. Neophodno je pravovremeno zbrinjavanje ovakvih bolesnika i sprečavanje nastanka mogućih komplikacija, jer se smrtnost povećava razvojem lokalnih ili sistemskih komplikacija. Akutni pankreatitis je jedan od glavnih uzroka nastanka IAH-a^{5,6}. Mehanizam uključuje povećanu kapilarnu permeabilnost prouzrokovanu sepsom, hipoalbuminemijom i prekomernom nadoknadom tečnosti, što prouzrokuje retroperitonealni i visceralni edem. Naglo povećanje IAP-a može ponekada dovesti do ranog oštećenja organa i nastanka abdominalnog kompartment sindroma (ACS). Ukoliko se razvije ACS, obično je povezan sa nastankom septičkog šoka koji ne reaguje adekvatno na primenjenu terapiju, poremećajem perfuzije abdominalnih organa, dodatno poremećajem funkcije i ostalih organa nastalog kao posledica mehaničkog delovanja povećanog IAP-a^{12,13}.

S obzirom na to da se u sklopu patofiziološkog mehanizma nastanka akutnog pankreatitisa razvija IAH, neophodno je pravovremeno i redovno sprovođenje merenja IAP-a. Dokazano je da je incidenca IAH-a kod akutnog pankreatitisa 60%, a incidenca ACS 27%⁵. Na prijemu 70% pacijenata već ima IAH, a ukoliko nema, u toku prvih dana se razvija ili se vrednosti IAP-a postepeno povećavaju¹⁴. Visok nivo IAP-a kod kritično obolelih pacijenata sa akutnim pankreatitisom je u korelaciji sa stepenom organskog oštećenja i dužine boravka u JIL. Stoga je neophodno praćenje vrednosti IAP-a u cilju ranog terapijskog reagovanja i sprečavanja komplikacija izazvanih IAH-om.

Dugo godina se tragalo za adekvatnim markerom evaluacije akutnog pankreatitisa, prognostičkim markerom koji će nam vrlo rano pokazati stepen razvoja bolesti. Do sada nije pronađen marker koji će nas rano uputiti na evoluciju bolesti i pravovremeno reagovanje. Međutim, stalno se pojavljuju novi markeri koji nam daju smernice i pomoć u adekvatnom tretmanu bolesti. U ovoj studiji je korišćen tradicionalni pokazatelj težine akutnog pankreatitisa, APACHE II skor, na osnovu kojeg su

pacijenti podeljeni u dve grupe prema težini bolesti. APACHE II skor ≥ 8 je obuhvatio bolesnike sa umereno teškim i teškim oblikom akutnog pankreatitisa, dok su bolesnici sa APACHE II skorom < 8 bili sa blagim oblikom akutnog pankreatitisa. APACHE II scoring sistem je odabran jer se primenjuje u svakoj JIL, vrlo je jednostavan za izračunavanje i koristan za brzu orijentaciju težine bolesti.

S obzirom na to da postoji potreba za pronalaskom pojedinačnih markera evaluacije bolesti, jedan od njih bi bio neinvazivno merenje IAP-a. Mnoge studije^{15,16} su pokazale da su maksimalne vrednosti IAP-a signifikantno veće kod pacijenata kod kojih je ozbiljnost akutnog pankreatitisa određena na osnovu uobičajenih markera: APACHE ≥ 8 i serumski C-reaktivni protein ≥ 150 mg/dl. Takođe, pokazale su da su same vrednosti IAP-a < 14 mmHg udružene sa razvojem blažeg oblika akutnog pankreatitisa, dok vrednosti IAP-a ≥ 14 mmHg ukazuju na razvoj teškog oblika akutnog pankreatitisa¹⁵. Zapaženo je da se povećanjem vrednosti IAP-a pogoršava stanje bolesti.

Druge studije^{17,18} su pokazale određivanje i upotrebu vrednosti prokalcitonina kao validnog i ranog pokazatelja težine akutnog pankreatitisa. U studiji Vua i saradnika¹⁹, prikazano je da se prokalcitonin može koristiti kao biomarker evaluacije akutnog pankreatitisa, njegova senzitivnost je bila nešto manja od senzitivnosti APACHE II skor sistema u predikciji teškog oblika akutnog pankreatitisa. U našoj JIL postoji protokolarno merenje prokalcitonina kod bolesnika sa akutnim pankreatitisom, što je pokazalo da sa napredovanjem i pogoršanjem bolesti dolazi do povećanja i vrednosti prokalcitonina. Bolesnici sa težim oblikom akutnog pankreatitisa su imali znatno više vrednosti prokalcitonina prilikom svakog merenja, najviše vrednosti su imali nakon 72 h.

Kako se kod bolesnika sa akutnim pankreatitisom sprovodi i rutinsko merenje IAP-a, sprovedena studija je pokazala da su pacijenti sa blažim oblikom akutnog pankreatitisa imali niže vrednosti IAP-a u odnosu na pacijente sa težim oblikom bolesti ($18,1 \pm 4,50$ mmHg naspram $8,9 \pm 2,67$ mmHg, $p = 0,01$). Takođe, dobijeni podaci su pokazali da napredovanjem bolesti dolazi do povećanja vrednosti IAP-a. S obzirom na to da su rutinsko merenje IAP-a i protokolarno određivanje vrednosti prokalcitonina ispitivanih bolesnika pokazali da se pogoršanjem bolesti povećavaju i njihove

vrednosti, dalje su međusobno upoređivani, što je pokazalo da pogoršanjem bolesti porast vrednosti IAP-a prati i porast vrednosti prokalcitonina ($r = 0,581$, $p = 0,01$). S obzirom na to da su ova dva ispitivana parametra pokazala iste promene pogoršanjem bolesti, izdvojeni su kao markeri evaluacije bolesti.

U cilju određivanja koji je od njih senzitivniji u predikciji teškog oblika akutnog pankreatitisa nakon 24 sata od prijema, analizirani su podaci pomoću ROC krive, koja je pokazala da je IAP senzitivniji pokazatelj u odnosu na vrednosti prokalcitonina, razlike su bile jako male. U pogledu specifičnosti prokalcitonin je bio bolji pokazatelj, ali su razlike, takođe, bile jako male. Pogoršanje bolesti praćeno je povećanjem vrednosti oba parametra, jedino ih način izvođenja razlikuje, jer je merenje IAP-a relativno neinvazivno, sprovodi se kroz plasiran urinarni kateter koji svi bolesnici u JIL-u imaju, nije skupa metoda, rezultati se dobijaju trenutno, dok ispitivanje prokalcitonina zahteva veći angažman osoblja, uzimanje krvi i povećava troškove obrade.

Druge studije^{20,21} su pokazale slične rezultate, senzitivnost i specifičnost u predikciji teškog oblika akutnog pankreatitisa nakon 24 h od prijema bolesnika je $> 80\%$ / 70% za prokalcitonin i IAP, dokazano je da pogoršanjem stanja bolesnika dolazi do porasta IAP-a, čiji porast prati i porast prokalcitonina, te su izdvojeni kao markeri težine akutnog pankreatitisa.

Zaključak

Usled pogoršanja stanja bolesnika sa akutnim pankreatitisom, dolazi do porasta vrednosti IAP-a. Porast IAP-a je praćen porastom vrednosti prokalcitonina. Senzitivnost IAP-a u predikciji teškog oblika akutnog pankreatitisa je nešto veća od senzitivnosti prokalcitonina, dok prokalcitonin ima nešto veću specifičnost. Vrednosti IAP i prokalcitonina se mogu koristiti kao markeri težine akutnog pankreatitisa. Bolesnici sa većim APACHE II skorom su imali veće vrednosti IAP-a i prokalcitonina i pripadali su bolesnicima sa umereno teškom i teškom formom bolesti.

Literatura:

1. Banks PA, Bollen TL, Dervenis C, et al. Classification of acute pancreatitis – 2012: revision of the Atlanta classifi-

cation and definitions by international consensus. *Gut* 2013; 62(1):102–11.

2. Malbrain MLNG, Cheatham ML, Kirkpatrick A, et al. Results from the International Conference of Experts on Intra-abdominal Hypertension and Abdominal Compartment Syndrome. I. Definitions. *Intensive Care Med* 2006; 32(11):1722–32.

3. Cheatham ML, Malbrain MLNG, Kirkpatrick A, et al. Results from the International Conference of Experts on Intra-abdominal Hypertension and Abdominal Compartment Syndrome. II. Recommendations. *Intensive Care Med* 2007; 33(6):951–62.

4. Kirkpatrick A, Roberts J, Waele J, et al. Intra-abdominal hypertension and the abdominal compartment syndrome: updated consensus definitions and clinical practice guidelines from the World Society of the Abdominal Compartment Syndrome. *Intensive Care Med* 2013; 39(7):1190–206.

5. Waele J, Leppäniemi A. Intra-Abdominal Hypertension in Acute Pancreatitis. *World J Surg* 2009; 33(6):1128–33.

6. Chen H, Sun JB, Jia JG. Abdominal compartment syndrome in patients with severe acute pancreatitis in early stage. *World J Gastroenterol* 2008; 14(22):3541–8.

7. Mikić D. Prokalcitonin – novi marker i medijator sistemske inflamatorne reakcije domaćina na infekciju. *Vojnosanit Pregl* 2003; 60(5):597–604.

8. Živojinović S, Stojković T, Medović R. C-reaktivni protein i prokalcitonin kao dijagnostički markeri sepsa kod febrilne odojčadi i dece. *Med Čas (Krag)* 2013; 47(1):17–23.

9. Čanović P, Nešić Lj, Tomović M. Dijagnostički i prognostički značaj merenja

prokalcitonina u toku septičkih stanja. *Med Čas* 2006; 40(3): 52–6.

10. Khanna AK, Meher S, Prakash S, et al. Comparison of Ranson, Glasgow, MOSS, SIRS, BISAP, APACHE-II, CTSI Scores, IL-6, CRP, and Procalcitonin in Predicting Severity, Organ Failure, Pancreatic Necrosis, and Mortality in Acute Pancreatitis. *HPB Surgery Volume* 2013, Article ID 367581, 10 pages.

11. Rau BM, Kemppainen EA, Gumbs AA, et. Early Assessment of Pancreatic Infections and Overall Prognosis in

Severe Acute Pancreatitis by Procalcitonin (PCT). A Prospective International Multicenter Study. *Ann Surg* 2007; 245(5):745–54.

12. McNelis, Marini C, Jurkiewicz A, et al. Predictive Factors Associated With the Development of Abdominal Compartment Syndrome in the Surgical Intensive Care Unit. *Arch Surg* 2002; 137(2):133–6.

13. Daugherty E, Liang H, Taichman D, et al. Abdominal Compartment Syndrome is Common in Medical Intensive Care Unit Patients Receiving Large-Volumen Resuscitation. *J Intensive Care Med* 2007; 22(5):294–9.

14. Malbrain MLNG, Chiumello D, Pelosi P, et al. Incidence and prognosis of intraabdominal hypertension in a mixed population of critically ill patients: A multiple-center epidemiological study. *Crit Care Med* 2005; 33(2):315–22.

15. Rosas JMH, Soto SN, Aracil JS, et al. Intra-abdominal pressure as a marker of severity in acute pancreatitis. *Surgery* 2007; 141(2):173–8.

16. Keskinen P, Leppaniemi A, Pettila V, et al. Intraabdominal pressure in severe acute pancreatitis. *World J Of Emerg Surg* 2007; 2(1):2.

17. Müller CA, Uhl W, Printzen G, et al. Role of procalcitonin and granulocyte colony stimulating factor in the early prediction of infected necrosis in severe acute pancreatitis. *Gut* 2000; 46(2):233–8.

18. Mofidi R, Suttie SA, Patil PV, Parks RW. The value of procalcitonin at predicting the severity of acute pancreatitis and development of infected pancreatic necrosis: Systematic review. *Surgery* 2009; 146(1):72–81.

19. Woo SM, Noh MH, Kim BG, et al. Comparison of Serum Procalcitonin with Ranson, APACHE-II, Glasgow and Balthazar CT Severity Index Scores in Predicting Severity of Acute Pancreatitis. *Korean J Gastroenterol* 2011; 58(1):31–7.

20. Bereanu A, Sava M, Kiss L. Intra-abdominal pressure and procalcitonin as markers in predicting the evolution of acute pancreatitis. *AMT* 2013; 2(4):257–8.

21. Bezmarevic M, Mirkovic D, Soldatovic I, et al. Correlation between procalcitonin and intra-abdominal pressure and their role in prediction of the severity of acute pancreatitis. *Pancreatol* 2012; 12(4):337–43.