

Raziskovalni članek / Research article

## POŠKODBE TREBUŠNE SLINAVKE PRI OTROCIH

### PANCREATIC INJURY IN CHILDREN

Z. Štor

*Klinični oddelek za abdominalno kirurgijo, Kirurška klinika,  
Univerzitetni klinični center Ljubljana, Ljubljana, Slovenija*

#### IZVLEČEK

Uvod. Poškodbe trebušne slinavke, ki so pri otrocih redke, so najpogosteje posledica topih poškodb trebuha. Diagnosticiranje in zdravljenje sta zahtevni.

Bolniki in metode. V preučevanem obdobju smo na Kliničnem oddelku za otroško kirurgijo zdravili 9 otrok s poškodbo trebušne slinavke.

Rezultati. Med 9 otroki s poškodbo trebušne slinavke je bilo 7 (77,8 %) dečkov in 2 deklici (22,2 %). Povprečna starost je bila 9,6 leta (5–15 let). Mehanizmi poškodbe so bili različni: 4 primeri (44,5 %) udarca v trebuh, 2 primera (22,2 %) padca s kolesom, 1 primer (11,1 %) padca s konja, 1 primer (11,1 %) padca z motorjem in 1 primer (11,1 %) eksplozivne penetrantne poškodbe trebuha.

Vsi poškodovani otroci so imeli povišane vrednosti amilaze in lipaze. Pri vseh otrocih smo opravili ultrazvočni pregled (UZ) trebuha, pri 5 otrocih (55,6 %) računalniško tomografijo (CT) trebuha. Enega otroka (11,1 %) smo zaradi izolirane poškodbe trebušne slinavke zdravili kirurško. Pri eksploriranju smo odkrili udarnino dvanajstnika in trebušne slinavke. Hematom smo odstranili in drenirali. Pet (55,5 %) otrok smo operirali zaradi pridruženih poškodb, 3 otroke (33,3 %) pa smo zdravili konzervativno.

Zaključek. Konzervativno zdravljenje poškodb trebušne slinavke je učinkovito in varno pri hemodinamsko stabilnih bolnikih brez drugih indikacij za kirurško zdravljenje.

**Ključne besede:** trebušna slinavka, poškodba, otrok, zdravljenje.

#### ABSTRACT

Background. Pancreatic injuries in children are rare and are most often caused by mechanisms of blunt injury to the abdomen. Injury to the pancreas in children may be difficult to diagnose and treat.

Patients and methods. From January 2005 to December 2011, 9 children with pancreatic injuries were treated in the Paediatric Surgical Unit, University Medical Centre Ljubljana.

Results. There were 7 (77.8%) boys and 2 (22.2%) girls, aged from 6 years to 15 years (mean, 9.6 years). The mode of injury was: 4 (44.5%), punch to the abdomen by a peer, 2 (22.2%) cycle handlebar during a fall from a bicycle, 1 (11.1%) fall from a horse, 1 (11.1%), fall from a motorcycle, 1 (11.1%), explosive penetrating injury to the abdomen.

Serum amylase and lipase were raised in all nine children. All the injured children underwent preliminary abdominal ultrasonography (USG). Five (55.6%) children underwent computed tomography (CT) scan, one (11.1%) child underwent a laparotomy due to an isolated pancreatic injury. On exploration, the child was found to have a contusion of the duodenum and pancreas. A haematoma was evacuated and the peritoneal cavity drained. Five (55.5%) children were operated for concomitant injuries. Three (33.3%) children were managed conservatively.

Conclusion. Non-operative management of pancreatic injuries is effective and safe in haemodynamically stable patients with no other indication for surgery.

**Key words: pancreas, injury, child, treatment.**

## UVOD

Tope poškodbe so vzrok večine poškodb trebuha pri otrocih. Poškodbe trebušne slinavke so sicer redke (2–9 %) (1), a so med najpogostejšimi poškodbami solidnih organov na četrtem mestu, takoj za poškodbami vranice, jeter in ledvic (2).

Ker so pomembne poškodbe trebušne slinavke pri otrocih redke, je diagnosticiranje pogosto zelo zamudno (3, 4). Zaradi anatomskih razmer so otroci bolj kot odrasli dovzetni za tope poškodbe trebuha. Imajo manj mišic in tanjšo trebušno steno, prepona pa leži bolj vodoravno. Zato so jetra in vranica umeščeni bolj naprej in manj zaščiteni z rebri, ki so pri otrocih tudi bolj elastična in upogljiva z večjo nevarnostjo poškodbe trebušnih parenhimskih organov (5). V teh primerih top udarec po trebuhu stisne trebušno slinavko med hrbtenico in trebušno steno, kar povzroči laceracijo, transekcijo ali hematoma trebušne slinavke (6, 7).

Poškodbe trebušne slinavke delimo v pet stopenj (8) (Tabela 1). Najpomembnejša dejavnika pri razvrstitvi poškodb sta poškodba izvodila trebušne slinavke in umeščenost poškodbe (glava ali rep trebušne slinavke). Poškodbe trebušne slinavke obsegajo širok spekter, od udarnine trebušne slinavke (I.–II. stopnja) do popolnega razpoka izvodila trebušne

slinavke in poškodbe parenhima (III.–V. stopnja). Stopnja poškodbe določa zdravljenje in izid zdravljenja (9).

Večina poškodb (približno 85 %) je omejena na manjšo poškodbo voda trebušne slinavke in tkiva trebušne slinavke (ali brez nje) ali na distalni del trebušne slinavke (I.–III. stopnja) (10). Poškodbe I.–II. stopnje lahko s slikovnim diagnosticiranjem opredelimo kot travmatski pankreatitis z bolečino v trebuhu, povišano vrednostjo lipaze ter udarnino trebušne slinavke. Poškodba izvodila trebušne slinavke (III.–V. stopnja) je najpomembnejši dejavnik, ki določa resnost poškodbe in vpliva na izid zdravljenja.

## DIAGNOSTICIRANJE

Začetno obravnavo in zdravljenje opredelujeta mehanizem poškodbe in z njim povezan fiziološki vpliv. Pri izoliranih in nespecifičnih mehanizmih poškodb, npr. udarcu ob krmilo kolesa, so začetni simptomi nespecifični (slabost, difuzne bolečine po trebuhu). Če se znaki pojavijo kasneje po poškodbi, bolnika najprej klinično opazujemo in spremljamo laboratorijske izvide. Pri resnih poškodbah se mora-

Tabela 1. Poškodbe trebušne slinavke. Povzeto po American Association for Surgery in Trauma (AAST) (8).  
Table 1. Pancreatic injury, summarised according to the American Association for Surgery in Trauma (AAST) (8).

I. stopnja – hematoma, manjša udarnina, površinska laceracija, a brez poškodbe voda;
II. stopnja – hematoma, večja udarnina, večja laceracija, a brez poškodbe voda;
III. stopnja – laceracija, distalna transekcija ali poškodba parenhima s poškodbo voda;
IV. stopnja – laceracija, proksimalna transekcija ali poškodba parenhima ali ampule;
V. stopnja – obsežna raztrganina glave trebušne slinavke (poškodba dvanajstnika).

mo hitro odločiti o dodatnem diagnosticiranju.

Ultrazvočni pregled (UZ) je prva slikovnodiaagnostična preiskava pri stabilnih bolnikih in služi kot orientacijska preiskava predvsem jeter in vranice ter za določitev proste tekočine ob trebušni slinavki. Računalniška tomografija (CT) in magnetnorezonančno slikanje (MRI) sta smiselni preiskavi, ko mehanizem poškodbe, klinični izvidi in vrednosti lipaze oz. amilaze kažejo na verjetno poškodbo trebušne slinavke (11, 12).

CT omogoča dober pregled številnih tipov poškodb kot tudi poškodb trebušne slinavke in je med slikovnimi metodami pogosto prva diagnostična izbira (13, 14). Za razliko od poškodb drugih solidnih organov pa s CT težko opredelimo poškodbe trebušne slinavke zgodaj po nesreči. Radiologi se morajo ob odsotnosti očitne laceracije ali rupture trebušne slinavke zanesti na drugotne znake (15). Zato priporočajo kombinacijo slikovnodiaagnostičnih metod, kot je CT, podprt z magnetnorezonančno holangiopankreatikografijo (MRCP) in endoskopsko retrogradno holangiopankreatikografijo (ERCP) (13, 14).

Za ERCP je značilno, da ima največjo stopnjo občutljivosti pri ugotavljanju poškodbe voda trebušne slinavke, a je metoda agresivna in jo lahko spremlja tveganje pankreatitisa (16). Ta preiskava je zadnja izbira pri sumu na poškodbo voda trebušne slinavke, ki je ne moremo dokazati z drugimi metodami. ERCP igra pomembno vlogo tudi pri zdravljenju poškodbe voda trebušne slinavke (17, 18).

V številnih raziskavah so dokazali, da so encimi trebušne slinavke nadvse pomembni pri zgodnjem

diagnosticiranju in napovedovanju izida poškodbe trebušne slinavke (19, 20, 21). Oba kazalnika, serumska amilaza in serumska lipaza, sta kazalnika poškodb celic in v pomoč pri diagnosticiranju poškodb trebušne slinavke. Povišane serumske vrednosti nakazujejo poškodbo trebušne slinavke, saj so njune vrednosti pri bolnikih brez poškodbe v večini normalne (21). Serumska amilaza in serumska lipaza sta najbolj občutljivi šest ur po poškodbi (21), pri določanju dve uri po poškodbi pa nista zanesljivi (19, 20). Največje, tj. optimalne zanesljivosti ne poznamo. Zaradi velikih razlik v njihovih vrednostih pri posameznikih in pri različnih poškodbah trebušne slinavke sta slab kazalnik resnosti poškodbe, napovedi izida, potrebe po kirurškem zdravljenju ter umrljivosti in trajanja bolnišničnega zdravljenja (19, 20). Visoke vrednosti lipaze so lahko povezane z nastankom psevdociste (19).

## ZDRAVLJENJE

Zdravljenje poškodb trebušne slinavke je odvisno od obsega poškodbe, hemodinamske stabilnosti poškodovanca in pridruženih poškodb ostalih organskih sistemov (21).

Lahko je konzervativno ali kirurško (22).

Če poškodbo trebušne slinavke ugotovimo pri laparatomiji pri nestabilnem bolniku, namestimo dreniranje in bolnika premestimo v terciarni center. Distalno odstranitev trebušne slinavke lahko napravimo skupaj z urgentno splenektomijo ob morebitni poškodbi vranice.

## Konzervativno zdravljenje

Kar 75–85 % otrok s poškodbo trebušne slinavke lahko zdravimo konzervativno (22, 24). Konzervativno lahko zdravimo praktično vse poškodbe I. stopnje. Nekirurško zdravljenje vključuje neprekinjeno spremljanje bolnikovih življenjskih znakov, primerno analgezijo in opazovanje (25, 26). Če bolnik ne mora jesti ali se mora postiti zaradi drugih razlogov, uvedemo parenteralno prehrano. Redno spremljamo vrednosti serumske amilaze in serumske lipaze ter po potrebi UZ, CT in MRCP ponavljamo.

ERCP in vstavev stenta pri poškodbi voda trebušne slinavke uvrščamo med nekirurške načine zdravljenja, a metoda povečuje tveganje pankreatitisa (16, 27, 28). Z vstavitvijo stenta lahko zmanjšamo izločanje trebušne slinavke pri psevdocisti ali fistuli. Posledice ERCP so lahko zožitev voda trebušne slinavke, nastanek fistule trebušne slinavke, psevdocista ali nabiranje tekočine, ki zahteva drenažo skozi kožo (17, 27).

V raziskavah niso dokazali pomembne vloge somatostatina ali njegovih analogov (sandostatin) zaradi zmanjšanja izločanja trebušne slinavke (29).

Potrjeno kolekcijo tekočine najustrezneje zdravimo z drenažo skozi kožo. Če se tekočina zbira med klinično obravnavo, moramo izključiti poškodbo voda trebušne slinavke. V številnih raziskavah poročajo, da lahko konzervativno zdravimo tudi poškodbe višje stopnje, morda tudi z ERCP in vstavitvijo stenta, a je verjetnost zapletov in daljšega bolnišničnega zdravljenja večja (29).

V raziskavi, ki so jo opravili v Bostonu (ZDA) in je vključevala 131 otrok, je 43 otrok utrpelo poškodbo trebušne slinavke II. oz. III. stopnje. Med kirurškim in nekirurškim zdravljenjem ni bilo razlik v trajanju bolnišničnega zdravljenja, številu zapletov in morebitnih soobolevnostih (23). Upoštevati moramo, da

so operirani otroci utrpeli poškodbe več organskih sistemov (politrauma). V drugi raziskavi so ugotovili, da je poškodbe III. stopnje distalne trebušne slinavke zaradi krajšega bolnišničnega zdravljenja in manjšega števila zapletov najboljše oskrbeti kirurško (30).

Kar polovico bolnikov s poškodbami III. oz. IV. stopnje lahko zdravimo z zgodnjim drenažem, z ERCP ali brez ERCP in z vstavitvijo stenta. Tveganje nadaljnjih posegov je sicer večje, ker je kasnejše kirurški poseg pogosto vendarle potreben (22, 30, 31). Več kot polovica otrok, ki jih samo opazujemo, razvije psevdocisto, ki se pri polovici resorbira sama (32, 33).

## Kirurško zdravljenje

Za poškodbe, ki zajamejo vod trebušne slinavke (III.–V. stopnja), obstajajo številna priporočila, a poročajo o številnih različicah posegov (34). Če se stanje po drenaži poškodbe III. in IV. stopnje distalne trebušne slinavke klinično ne izboljšuje, je na mestu distalna pankreatektomija. Pri stabilnem bolniku z nepoškodovano vranico moramo vranico ohraniti. Operacije, kot so pankreatikoduodenektomija (Whippleva operacija), centralna ostrižitev, distalna pankreatikojunostomija (35) in pankreatikoduodenektomija PPPD, ki ohrani pilorus, so sicer možne, a jih izvajamo redko, tj. samo pri skrajno hudih poškodbah glave trebušne slinavke (36).

Kirurško zdravljenje poškodb III.–V. stopnje ima kot končno zdravljenje poškodb, ki zajamejo vod trebušne slinavke, prednost (22, 30, 31, 35). Glavni argumenti za kirurško zdravljenje so krajše bolnišnično zdravljenje, krajše postenje in manjša potreba po dolgotrajni parenteralni prehrani.

Po kirurških posegih se lahko pojavijo tudi zapleti, npr. nastanek pankreatične fistule (30). Bolniki s poškodbo voda trebušne slinavke (III.–V. stopnja), ki jih zdravimo konzervativno, v 40–50 % razvijejo

pseudocisto. Velika variabilnost v pristopih za kirurško ali konzervativno zdravljenje je posledica pomanjkanja prospektivnih raziskav (34). O vrsti zdravljenja se odločamo na podlagi stopnje poškodbe trebušne slinavke, morebitnih poškodb drugih organskih sistemov in nujnosti kirurškega posega.

### Zapleti

Najpogostejša zapleta po hudi poškodbi trebušne slinavke sta nastanek pseudociste in pojav pankreatične fistule (9, 22, 26, 37). Približno 10–30 % bolnikov po poškodbi trebušne slinavke utrpí sekundarne zaplete, kot so pljučnica, plevralni izlivi in absces v trebušni votlini (37, 38).

Izsledki raziskav poročajo tudi o serijah brez smrtnosti ali z majhno smrtnostjo (26, 30, 39, 40), pri čemer velja splošno pravilo, da je smrtnost odvisna od poškodbe drugih organov (npr. pri poškodbi glave in politravmi).

### BOLNIKI IN METODE

Izvedli smo retrospektivno analizo otrok, ki so se zaradi poškodbe trebušne slinavke od 1. 1. 2005 do 31. 12. 2011 zdravili na Kliničnem oddelku za otroško kirurgijo. V tem obdobju smo obravnavali 9 otrok s poškodbo trebušne slinavke.

### REZULTATI

Med 9 otroki s poškodbo trebušne slinavke je bilo 7 (77,8 %) dečkov in 2 deklici (22,2 %). Povprečna starost je bila 9,6 leta (5–15 let). Mehanizmi poškodbe so bili različni: 4 primeri (44,5 %) udarca v trebuh, 2 primera (22,2 %) padca s kolesom, 1 primer (11,1 %) padca s konja, 1 primer (11,1 %) padca z motorjem in 1 primer (11,1 %) eksplozivne penetrantne poškodbe trebuha.

Vsi poškodovani otroci so imeli povišane vrednosti amilaze in lipaze. Pri vseh otrocih smo opravili UZ trebuha, pri 5 otrocih (55,5 %) pa CT trebuha.

Tri otroke (33,3 %) otroke smo zdravili konzervativno, en otrok (11,1 %) pa je bil operiran zaradi izolirane poškodbe trebušne slinavke. Pri operaciji smo našli udarnino dvanajstnika in glave trebušne slinavke ter vstavili dren. Kasneje se je razvila pankreatična fistula, ki smo jo zdravili konzervativno.

Pri petih otrocih (55,5 %), ki so bili operirani zaradi pridruženih poškodb, smo odkrili tudi poškodbo trebušne slinavke. Od pridruženih poškodb v trebuhu smo pri enem otroku našli poškodbo jeter, pri enem otroku poškodbo vranice in želodca, pri ostalih otrocih pa poškodbo vranice.

Otrok s penetrantno eksplozivno poškodbo jeter je utrpel poškodbo jeter in udarnino trebušne slinavke, ki sta zahtevali večkratno kirurško zdravljenje. Pri prvi operaciji smo opravili tamponado jeter in dreniranje, pri reviziji tamponado odstranili in naredili hemostazo ter pri ponovni reviziji izvedli še nekrektomijo jeter. Zaradi udarnine trebušne slinavke se je razvil pankreatitis, ki smo ga zdravili konzervativno.

Otrok, ki je padel z motorjem na motokrosu, je utrpel subtrohanterni zlom desne stegnenice, odprto epifiziolizo distalnega radiusa in zlom distalne ulne. Kirurško smo oskrbeli zlom desne stegnenice in poškodbo desnega podlaktata ter naredili osteosintezo s titanijevimi žicami. Pri reviziji trebuha smo našli udarnino trebušne slinavke, manjšo zatrganino vranice in rupturo ene od kratkih želodčnih arterij. Naredili smo hemostazo raztrganine vranice in ligirali krvavečo želodčno arterijo. Po operaciji smo ugotovili povišane vrednosti amilaze. Pankreatitis smo zdravili konzervativno.

Povprečno trajanje bolnišničnega zdravljenja je bilo 14,5 dneva (6–28 dni).

Tabela 2. Spol, starost in pooperativna smrtnost.

Table 2. Sex, age and postoperative mortality.

Spol	Dečki 7 (77,8 %) / Deklice 2 (22,2 %)
Starost (povprečna (razpon))	Povprečna 9,6 leta (5–15 let)
Pooperativna smrtnost (30 dni)	0

Tabela 3. Mehanizem poškodbe.

Table 3. Mechanisms of injury.

2 (22,2 %)	padec s kolesa
1 (11,1 %)	padec z motorja
1 (11,1 %)	padec s konja
4 (44,5 %)	udarec v trebuh
1 (11,1 %)	eksplozivna penetrantna poškodba

Tabela 4. Diagnostične metode.

Table 4. Diagnostic methods.

9 (100 %)	UZ trebuha
5 (55,6 %)	CT trebuha
9 (100 %)	povišana vrednost amilaze/lipaze

Tabela 5. Vrsta zdravljenja.

Table 5. Type of treatment.

1 (11,1 %)	operacija zaradi izolirane poškodbe trebušne slinavke (dreniranje)
5 (55,6 %)	operacije zaradi pridruženih poškodb
3 (33,3 %)	konzervativno zdravljenje

## RAZPRAVLJANJE

Poškodbe trebušne slinavke so pri otrocih med poškodbami trebuha manj pogoste kot poškodbe vranice, jeter in ledvic, saj je največkrat poškodovana vranica (21 %), ki ji sledijo jetra (11 %) in ledvice (6 %) (25, 41).

V preučevanem vzorcu smo 5 (55,6 %) otrok operirali zaradi poškodb drugih organov v trebuhu, a smo pri operaciji našli tudi poškodbo trebušne slinavke. Pri enem otroku (20 %) so bila poškodovana jetra, pri enem otroku (20 %) vranica in želodec, pri ostalih treh otrocih (60 %) vranica.

Kar 75–85 % otrok s poškodbo trebušne slinavke lahko zdravimo konzervativno (22, 24). Konzervativno lahko zdravimo praktično vse poškodbe I. in

II. stopnje (42). V preučevanem vzorcu smo tako zdravili konzervativno nekoliko manj otrok, in sicer samo tri (33,3 %).

Najpogostejša zapleta po hudi poškodbi trebušne slinavke sta nastanek psevdociste in pojav pankreatične fistule (22). Pankreatično fistulo opisujejo pri 4,3 % bolnikov po konzervativnem zdravljenju ter pri 6,7 % bolnikov po kirurškem zdravljenju (22). V našem vzorcu se je po kirurškem posegu fistula pojavila pri enem otroku (11,1 %), in sicer zaradi izolirane poškodbe trebušne slinavke. Fistulo smo zdravili konzervativno.

Pri poškodbah voda trebušne slinavke (III.–V. stopnja) so mnenja glede optimalne metode zdravljenja različna. Pri bolnikih z omejeno poškodbo operacija prispeva k hitrejšemu in popolnemu okrevanju, pri

bolnikov s pridruženimi poškodbami, kot so huda poškodba glave in prsnega koša, pa že od vsega začetka razmišljamo o konzervativnem zdravljenju. Glede trajanja bolnišničnega zdravljenja ter smrtnosti med kirurškim in konzervativnim zdravljenjem pri bolnikih razlik praktično ni (26, 36).

## ZAKLJUČEK

Poškodbe trebušne slinavke so pri otrocih redke, a lahko zelo resne. Diagnosticiranje je zahtevno. Računalniška tomografija (CT) omogoča hitro diagnosticiranje poškodb trebušne slinavke in je med slikovnimi metodami pogosto prva diagnostična izbira, a z njo težko opredelimo poškodbe trebušne slinavke že zgodaj po nesreči. Zato priporočajo kombiniranje CT z drugimi diagnostičnimi metodami, kot sta MRCP in ERCP.

Nekaterim bolnikom s poškodbo voda trebušne slinavke vstavimo pankreatični stent ali namestimo dreniranje. Manjši delež poškodb zahteva kirurško zdravljenje, saj pri večini poškodovanih bolnikov zadoščata konzervativno zdravljenje in opazovanje.

## LITERATURA

1. Wood JH, Partrick DA, Bruny JL, Sauaia A, Moulton SL. Operative vs nonoperative management of blunt pancreatic trauma in children. *J Pediatr Surg* 2010; 45: 401–6.
2. Jobst MA, Canty TG, Lynch FP. Management of pancreatic injury in pediatric blunt abdominal trauma. *J Pediatr Surg* 1999; 34: 818–23.
3. Meier DE, Coln CD, Hicks BA, Guzzetta PC. Early operation in children with pancreas transection. *J Pediatr Surg* 2001; 36(2): 341–4.
4. Sivit CJ, Eichelberger MR, Taylor GA, Bulas DI, Gotschall CS, Kushner DC. Blunt pancreatic trauma in children: CT diagnosis. *American J Roentgenol* 1992; 158(5): 1097–100.
5. Gaines BA, Ford HR. Abdominal and pelvic trauma in children. *Crit Care Med* 2002; 30(11): S416–S423.
6. Glick JC, Lorand MA, Bilka KR. Physical abuse of children. *Pediatr Rev* 2016; 37(4): 146–58.
7. Phillips VM, van der Heyde Y. Oro-facial trauma in child abuse fatalities. *S Afr Med J* 2006; 96(3): 213–5.
8. Moore EE, Cogbill TH, Malangoni MA et al. Organ injury scaling, II: Pancreas, duodenum, small bowel, colon, and rectum. *J Trauma* 1990; 30: 1427–9.
9. Søreide K. Pancreas injury: the good, the bad and the ugly. *Injury* 2015; 46: 827–9.
10. Englum BR, Gulack BC, Rice HE et al. Management of blunt pancreatic trauma in children: Review of the National Trauma Data Bank. *J Pediatr Surg* 2016; 51: 1526–31.
11. Bosboom D, Braam AW, Blickman JG et al. The role of imaging studies in pancreatic injury due to blunt abdominal trauma in children. *Eur J Radiol* 2006; 59: 3–7.
12. Sutherland I, Ledder O, Cramer J et al. Pancreatic trauma in children. *Pediatr Surg Int* 2010; 26: 1201–6.
13. Browning JG, Wilkinson AG, Beattie T. Imaging paediatric blunt abdominal trauma in the emergency department: ultrasound versus computed tomography. *Emerg Med J* 2008; 25: 645–8.
14. Panda A, Kumar A, Gamanagatti S et al. Evaluation of diagnostic utility of multidetector computed tomography and magnetic resonance imaging in blunt pancreatic trauma: a prospective study. *Acta Radiol* 2015; 56: 387–96.
15. Lane MJ, Mindelzun RE, Jeffrey RB. Diagnosis of pancreatic injury after blunt abdominal trauma. *Semin Ultrasound CT MR*. 1996;17(2):177–82.
16. Keil R, Drabek J, Lochmannova J et al. What is the role of endoscopic retrograde cholangiopancreatography in assessing traumatic rupture of the pancreatic in children? *Scand J Gastroenterol* 2016; 51: 218–24.

17. Björnsson B, Kullman E, Gasslander T et al. Early endoscopic treatment of blunt traumatic pancreatic injury. *Scand J Gastroenterol* 2015; 50: 1435–43.
18. Garvey EM, Haakinson DJ, McOmber M et al. Role of ERCP in pediatric blunt abdominal trauma: a case series at a level one pediatric trauma center. *J Pediatr Surg* 2015; 50: 335–8.
19. Herman R, Guire KE, Burd RS et al. Utility of amylase and lipase as predictors of grade of injury or outcomes in pediatric patients with pancreatic trauma. *J Pediatr Surg* 2011; 46: 923–6.
20. Matsuno WC, Huang CJ, Garcia NM et al. Amylase and lipase measurements in paediatric patients with traumatic pancreatic injuries. *Injury* 2009; 40: 66–71.
21. Mahajan A, Kadavigere R, Sripathi S et al. Utility of serum pancreatic enzyme levels in diagnosing blunt trauma to the pancreas: a prospective study with systematic review. *Injury* 2014; 45: 1384–93.
22. Beres AL, Wales PW, Christison-Lagay ER et al. Non-operative management of high-grade pancreatic trauma: is it worth the wait? *J Pediatr Surg* 2013; 48: 1060–4.
23. Wood JH, Partrick DA, Bruny JL et al. Operative vs nonoperative management of blunt pancreatic trauma in children. *J Pediatr Surg* 2010; 45: 401–6.
24. Haugaard MV, Wettergren A, Hillingsø JG et al. Non-operative versus operative treatment for blunt pancreatic trauma in children. *Cochrane Database Syst Rev* 2014; 2: CD009746.
25. Englum BR, Gulack BC, Rice HE et al. Management of blunt pancreatic trauma in children: Review of the National Trauma Data Bank. *J Pediatr Surg* 2016; 51: 1526–31.
26. Mora MC, Wong KE, Friderici J et al. Operative vs Nonoperative Management of Pediatric Blunt Pancreatic Trauma: Evaluation of the National Trauma Data Bank. *J Am Coll Surg* 2016; 222: 977– 82.
27. de Blaauw I, Winkelhorst JT, Rieu PN et al. Pancreatic injury in children: good outcome of nonoperative treatment. *J Pediatr Surg* 2008; 43: 1640–3.
28. Houben CH, Ade-Ajayi N, Patel S et al. Traumatic pancreatic duct injury in children: minimally invasive approach to management. *J Pediatr Surg* 2007; 42: 629–35.
29. Antonsen I, Berle V, Søreide K. Blunt pancreatic injury in children. *Tidsskr Nor Laegeforen* 2017; 137(17).
30. Pancreatic Trauma in Children (PATCH) Study Group. Operative vs nonoperative management for blunt pancreatic transection in children: multi-institutional outcomes. *J Am Coll Surg* 2014; 218: 157–62.
31. Maeda K, Ono S, Baba K et al. Management of blunt pancreatic trauma in children. *Pediatr Surg Int* 2013; 29: 1019–22.
32. Sheikh F, Fallon S, Bisset G et al. Image-guided prediction of pseudocyst formation in pediatric pancreatic trauma. *J Surg Res* 2015; 193: 513–8.
33. Aydogdu B, Arslan S, Zeytun H et al. Predicting pseudocyst formation following pancreatic trauma in pediatric patients. *Pediatr Surg Int* 2016; 32: 559–63.
34. Naik-Mathuria B. Practice variability exists in the management of high-grade pediatric pancreatic trauma. *Pediatr Surg Int* 2016; 32: 789–94.
35. Borkon MJ, Morrow SE, Koehler EA et al. Operative intervention for complete pancreatic transection in children sustaining blunt abdominal trauma: revisiting an organ salvage technique. *Am Surg* 2011; 77: 612–20.
36. Englum BR, Gulack BC, Rice HE et al. Management of blunt pancreatic trauma in children: Review of the National Trauma Data Bank. *J Pediatr Surg* 2016; 51: 1526–31.
37. Kao LS, Bulger EM, Parks DL et al. Predictors of morbidity after traumatic pancreatic injury. *J Trauma* 2003; 55: 898–905.
38. Haugaard MV, Wettergren A, Hillingsø JG et al. Non-operative versus operative treatment for blunt pancreatic trauma in children. *Cochrane Database Syst Rev* 2014; 2: CD009746



39. Ho VP, Patel NJ, Bokhari F et al. Management of adult pancreatic injuries: A practice management guideline from the Eastern Association for the Surgery of Trauma. *J Trauma Acute Care Surg* 2017; 82: 185–99.
40. Safavi A, Skarsgard ED, Rhee P et al. Trauma center variation in the management of pediatric patients with blunt abdominal solid organ injury: a national trauma data bank analysis. *J Pediatr Surg* 2016; 51: 499–502.
41. Mattix KD, Tataria M, Holmes J et al. Pediatric pancreatic trauma: predictors of nonoperative management failure and associated outcomes. *J Pediatr Surg* 2007; 42: 340–4.
42. Notrica DM. Pediatric blunt abdominal trauma: current management. *Curr Opin Crit Care* 2015; 21: 531–7.

**Kontaktna oseba/Contact person:**

doc. dr. Zdravko Štor, dr. med.

Klinični oddelek za abdominalno kirurgijo

Univerzitetni klinični center

Zaloška 7

1525 Ljubljana

Slovenija

**Prispelo/Received: 10. 5. 2018**

**Sprejeto/Accepted: 25. 10. 2018**