

JAKUB NOSKIEWICZ<sup>1</sup>, PAWEŁ JUSZCZAK<sup>1,2</sup>, MICHAŁ SAWICKI<sup>1</sup>, OLGIERD PIETKIEWICZ<sup>1</sup>,  
SEBASTIAN MORYCIŃSKI<sup>1</sup>, PRZEMYSŁAW MAŃKOWSKI<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Katedra i Klinika Chirurgii, Traumatologii i Urologii Dziecięcej  
Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

<sup>2</sup>Katedra Higieny Żywności Człowieka  
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

## URAZY TRZUSTKI U DZIECI

### PANCREATIC TRAUMA IN CHILDREN

#### Abstrakt

**Wstęp.** Trzustka jest ważnym narządem biorącym udział w przemianie materii. Poprzez swoją czynność wewnątrzwydzielniczą (wydzielanie insuliny i glukagonu) reguluje gospodarką węglowodanową, natomiast jej czynność zewnątrzwydzielnicza w dużym stopniu wpływa na procesy trawienia. Urazy trzustki występują częściej u dzieci niż u dorosłych. Narząd ten znajduje się na czwartym miejscu pod względem częstości ulegania uszkodzeniom w wyniku tępego urazu brzucha. Diagnostyka i leczenie chorych z urazem trzustki stanowią wciąż istotny problem w traumatologii dziecięcej.

**Material i metody.** Wykonano analizę retrospektywną przebiegu chorób dzieci leczonych z powodu urazu trzustki w Klinice Chirurgii, Traumatologii i Urologii Dziecięcej Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu. Ocenie poddano zastosowane postępowanie diagnostyczne i terapeutyczne (zachowawcze lub zabiegowe) z uwzględnieniem leczenia żywieniowego.

**Wyniki.** Urazy trzustki występowały głównie u dzieci w wieku 7–11 lat (73%). Najczęściej były spowodowane urazem rowerkowym (47%), gdzie przyjmowały formę izolowaną. Wśród innych przyczyn uszkodzenia trzustki notowano: wypadki komunikacyjne (20%), urazy tępe brzucha (20%) i przygniecenia (13%). U 66% dzieci zdiagnozowano uszkodzenie I stopnia według klasyfikacji AAST. Wszystkim chorym wykonywano USG jamy brzusznej oraz oznaczano poziomy enzymów trzustkowych, co pozwalało ze 100-procentową czułością rozpoznać uszkodzenie. Pacjentów wydolnych hemodynamicznie leczono zachowawczo (73%) z zastosowaniem leczenia żywieniowego oraz antybiotykoterapii (karbapenemy). Żywienie parenteralne stosowano u 40% chorych. U dzieci z całkowitym przerwaniem ciągłości narządu lub z uszkodzeniem przewodu Wirsunga wdrażano leczenie zabiegowe (najczęściej pankreatojejunostomia dystalna). U dwóch pacjentów obserwowano wytworzenie pseudotorbieli, których skuteczne leczenie polegało na drenażu zewnętrznym.

**Wnioski.** Postępowanie terapeutyczne należy każdorazowo dobierać indywidualnie, uwzględniając przy tym stan ogólny dziecka, stopień uszkodzenia trzustki, urazy współistniejące oraz do-

stępność metod diagnostycznych i terapeutycznych. W przypadku dziecka wydolnego hemodynamicznie rekomendowanym postępowaniem jest leczenie zachowawcze z uwzględnieniem leczenia żywieniowego.

**Słowa kluczowe:** trzustka, uraz, dziecko, leczenie żywieniowe

## Wstęp

Trzustka to narząd pełniący istotną rolę w procesie przemiany materii. Wydziela ona w ciągu doby od 1 do 2 l soku bogatego w enzymy trawiące białko, tłuszcze oraz cukry. Enzymy trawienne wytwarzane przez trzustkę w formie aktywnej to lipaza, hydrolizująca wiązania estrowe w trójglicerydach (trawienie tłuszczów), i amylaza, hydrolizująca wiązania glikozydowe (trawienie węglowodanów). Enzymy rozkładające białko do peptydów (proteazy) są wydzielane w formie nieaktywnej i aktywowane poprzez działanie enterokinazy wytwarzanej przez gruczoły Brunera w dwunastnicy. Sekretyna i cholecystokina, powstające w błonie śluzowej żołądka i dwunastnicy, zwiększają wydzielanie enzymów trzustkowych. Podobny efekt wzmoczenia aktywności zewnątrzwydzielniczej narządu powoduje pobudzenie nerwu błędnego.

Urazy jamy brzusznej u dzieci stanowią 10–15% wszystkich urazów i powstają głównie w wyniku wypadków komunikacyjnych. Czwartym co do częstości ulegania uszkodzeniom w wyniku tępego urazu brzucha narządem jest trzustka. Urazy najczęściej lokalizują się w obrębie trzonu narządu. Dzieci w porównaniu z dorosłymi mają bardziej wiotkie powłoki jamy brzusznej i giętką klatkę piersiową, mniejszą ilość tkanki tłuszczowej i mniejsza jest u nich odległość pomiędzy przednią ścianą brzucha a trzonami kręgow. To wszystko zwiększa predyspozycje do urazów trzustki przy działaniu siły zewnętrznej. Pomimo wielu lat doświadczeń i badań nad urazami trzustki u dzieci wciąż jest to temat wywołujący wiele trudności i kontrowersji diagnostycznych oraz terapeutycznych. Istnieją rozbieżne stanowiska eksperckie na temat konieczności leczenia zabiegowego dzieci z urazem trzustki. W ostatnich latach dużo częściej w terapii stosuje się metody wideochirurgiczne oraz leczenie zachowawcze z uwzględnieniem terapii żywieniowej. Częstszy w porównaniu z pacjentami dorosłymi wybór postępowania wyczekującego wiąże się z odmienną reakcją dziecka na uraz.

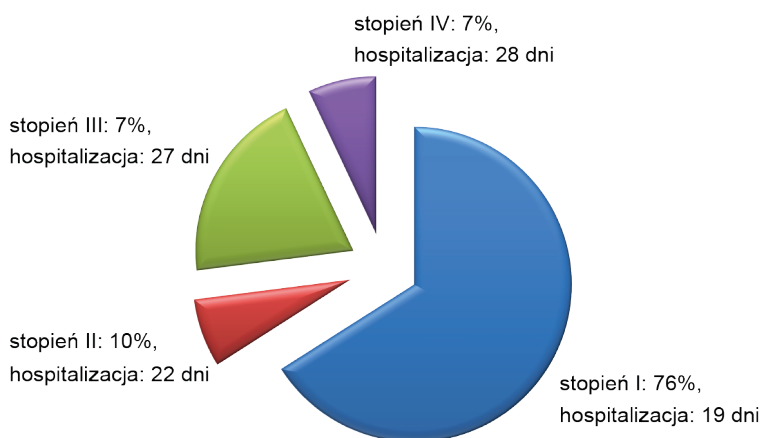
W wyniku urazu trzustki połączonego z pęknięciem jej mięszu i uszkodzeniem przewodu trzustkowego dochodzi do wycieku soku trzustkowego do tkanek otaczających. Stanowi to przyczynę poważnych powikłań w postaci samotrąwienia mięszu narządu, jak i sąsiednich struktur. W konsekwencji może to doprowadzić do uogólnionego zakażenia i posocznicy, dlatego też w leczeniu procesów chorobowych trzustki ważnym elementem jest zapobieganie jej stymulacji egzokrynej, czyli zmniejszenie wydzielania enzymatycznego. Uzyskuje się je poprzez całkowite ograniczenie przyjmowania pokarmów doustnie, czyli przez zmniejszenie bodźców hormonalnych stymulujących wydzielanie enzymów. Konieczność głodzenia w początkowym okresie po urazie trzustki, zwłaszcza u dzieci, może doprowadzić do niedożywienia, wpływającego negatywnie na proces leczenia i szybkość zdrowienia. Należy zatem podkreślić istotną rolę doboru odpowiedniego sposobu leczenia żywieniowego w tej grupie pacjentów (Doherty, red., 2015; Sobotka, 2013).

## Material i metody

Analizie retrospektywnej poddano historie chorób dzieci leczonych z powodu urazu trzustki w Klinice Chirurgii, Traumatologii i Urologii Dziecięcej Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu w latach 2003–2015. Oceniano zastosowane postępowanie diagnostyczne i terapeutyczne (zachowawcze lub zabiegowe) z uwzględnieniem leczenia żywieniowego. Zebrane dane analizowano za pomocą metod i narzędzi statystyki opisowej.

## Wyniki

W latach 2003–2015 hospitalizowanych i leczonych z powodu urazu trzustki w Klinice Chirurgii, Traumatologii i Urologii Dziecięcej było 22 pacjentów, przy czym najczęściej (73%) uszkodzenie trzustki dotyczyło dzieci w wieku od 7. do 11. roku życia. Wynikało ono głównie z urazu rowerkowego (47%). W tych przypadkach przyjmowało formę izolowaną. Wśród innych przyczyn uszkodzenia trzustki występowały: wypadki komunikacyjne (20%), inne urazy tępe brzucha (20%) i przygniecenia (13%). W przypadku przygniecen i wypadków komunikacyjnych obserwowano zwiększoną liczbę współistniejących urazów narządów mięszsowych jamy brzusznej i jelit oraz uszkodzeń kończyn. Zgodnie z klasyfikacją urazów trzustki zaproponowaną przez Amerykańskie Stowarzyszenie Chirurgii Urazowej (AAST – The American Association for the Surgery of Trauma) u 66% dzieci rozpoznano uszkodzenie narządu w stopniu I. Obserwowano też uszkodzenia trzustki w stopniach II, III i IV, nie odnotowano natomiast urazów V stopnia (rys. 1).



Rys. 1. Podział chorych według klasyfikacji AAST (urazy trzustki) wraz ze średnim czasem hospitalizacji

Przy przyjęciu do szpitala wykonywano wszystkim pacjentom badanie ultrasonograficzne (USG) jamy brzusznej oraz oznaczano wartości enzymów trzustkowych. Czulość oceny sonograficznej w rozpoznaniu urazu trzustki wyniosła 86%, przy czym głównie

obserwowano obrzęk i zatarcie echostruktury. W przypadku pourazowego pęknięcia narządu lub uszkodzeń wyższego stopnia według klasyfikacji AAST czułość badania USG wzrastała do 100%. Obecność zbiornika płynowego wokół trzustki oznaczała jej pęknięcie, natomiast występowanie płynu w jamie otrzewnej, obserwowane przy przyjęciu do szpitala u  $\frac{1}{3}$  chorych, nie korelowało ze stopniem uszkodzenia trzustki. Tomografię komputerową jamy brzusznej z podaniem środka kontrastowego wykonywano wszystkim pacjentom kwalifikowanym do leczenia zachowawczego lub w przypadku urazów wielonarządowych. Umożliwiało to ocenę zakresu i stopnia uszkodzenia trzustki z odpowiednio wysoką czułością i swoistością.

Pacjentom z podejrzeniem pourazowego uszkodzenia trzustki każdorazowo wykonywano diagnostykę laboratoryjną wraz z oznaczeniem wartości enzymów trzustkowych oraz parametrów zapalnych. U wszystkich dzieci z urazem trzustki (100%) notowano zwiększone stężenie amylazy trzustkowej we krwi. Wzrost stężenia lipazy trzustkowej we krwi powyżej wartości referencyjnych zauważono u 86% chorych. Wartości enzymów trzustkowych nie korelowały ze stopniem uszkodzenia narządu lub przebiegiem leczenia. Podobnie nie zaobserwowano powiązania pomiędzy wartościami parametrów zapalnych a rozległością uszkodzenia trzustki lub długością procesu zdrowienia. Leukocytozę notowano u 47% chorych, a podwyższone stężenie białka C-reaktywnego (CRP) w surowicy – u 67% pacjentów.

Większość dzieci (73%) z urazem tęym trzustki była wydolna hemodynamicznie i wymagała wyłącznie leczenia zachowawczego. Składało się ono z intensywnej terapii pediatrycznej, antybiotykoterapii (karbapenemy) oraz leczenia żywieniowego z uwzględnieniem czasowego żywienia parenteralnego (TPN). Konieczność wdrożenia TPN wystąpiła u 40% chorych, przy czym stosowano je zawsze u dzieci wymagających postępowania zabiegowego. Żywnienie doustne wprowadzano najszybciej jak to było możliwe, stopniowo redukując podaż pozajelitową. Początkowo stosowano dietę z ograniczeniem tłuszczów, następnie łatwostrawną, zwiększając podaż oraz kaloryczność posiłków pod ścisłą kontrolą dietetyka. Pozwoliło to uniknąć powikłań związanych z długotrwałym pozajelitowym sposobem żywienia. Stosowanie żywienia parenteralnego nie wydłużało czasu hospitalizacji i nie wpływało na przebieg choroby.

Pacjentom leczonym zachowawczo wykonywano również powtarzane badania ultrasonograficzne jamy brzusznej ze szczególną oceną trzustki i okolicznych struktur. U dzieci z całkowitym przerwaniem ciągłości trzustki i uszkodzeniem przewodu Wirsunga (27% chorych) wdrażano leczenie zabiegowe polegające głównie na zespoleniu wydzielonej pętli jelita cienkiego z fragmentem trzustki (dystalna pankreatojejunostomia).

Pełen powrót do zdrowia nastąpił u wszystkich dzieci leczonych z powodu urazu trzustki. W dniu wypisu ze szpitala wartości parametrów zapalnych oscylowały w granicach normy, a stężenia enzymów trzustkowych we krwi normalizowały się w okresie do 3 miesięcy od urazu. Ponad połowa pacjentów (53%) wymagała przynajmniej czasowej suplementacji pankreatyny z powodu niewydolności zewnątrzwydzielniczej, nie odnotowano natomiast zaburzeń wewnętrzwydzielniczych trzustki w badanej populacji. Średni okres hospitalizacji wynosił od 19 dni (pacjenci z uszkodzeniem w stopniu I według AAST) do 28 dni (pacjenci z uszkodzeniem w stopniu IV według AAST). U dwóch chorych obserwowano powstanie pseudotorbieli pourazowych, których skuteczne leczenie polegało na drenażu zewnętrznym.

## Dyskusja

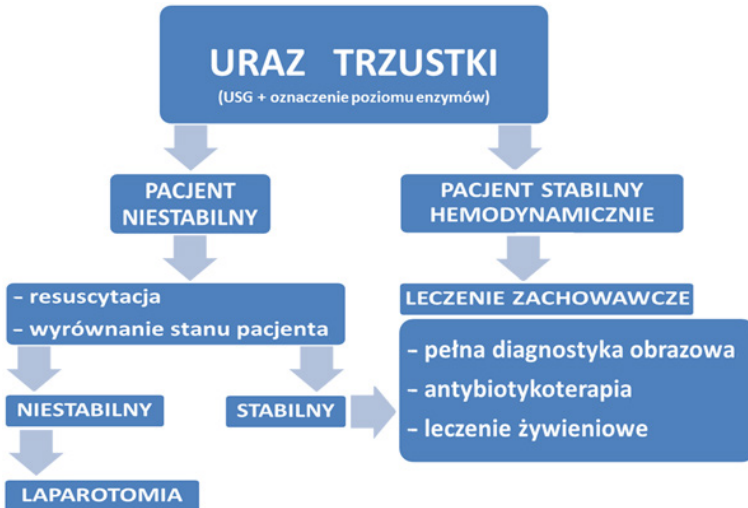
Urazy trzustki od lat budzą wiele kontrowersji zarówno w kwestii diagnostyki, jak i terapii. Dylematy te są zauważalne szczególnie w grupie pacjentów pediatrycznych, czyli w populacji najbardziej narażonej na uszkodzenie trzustki w przypadku doznania tępego urazu jamy brzusznej. Dochodzi do niego najczęściej w wyniku urazu rowerkowego (uderzenie manetką kierownicy w brzuch) lub w trakcie wypadku komunikacyjnego (uszkodzenie spowodowane pasami bezpieczeństwa). Urazy mają przeważnie charakter izolowany i są klasyfikowane w I i II stopniu skali według AAST. Podobne prawidłowości obserwowano w analizowanej grupie pacjentów (Jobst i in., 1999; Zarembo i in., 2010).

Dzieci po urazie trzustki głównie uskarżają się na ból brzucha, nudności i wymioty. Objawy te uznaje się za niespecyficzne i nieułatwiające różnicowania z innymi uszkodzeniami narządów jamy brzusznej. W ramach diagnostyki wykonuje się oznaczenie stężeń enzymów trzustkowych we krwi. U dzieci, w przeciwieństwie do pacjentów dorosłych, zwiększone wartości amylazy trzustkowej notuje się prawie w każdym przypadku urazu trzustki. Czułość oznaczania lipazy trzustkowej w diagnostyce powypadkowego uszkodzenia narządowego jest mniejsza. Jednocześnie podkreśla się fakt braku znaczenia rokowniczego zwiększenia stężenia enzymów trzustkowych. Wartość amylazy oraz lipazy oznaczona w ramach diagnostyki pourazowej nie pozwala na kwalifikację chorego do jednej z pięciu grup według klasyfikacji AAST, a także nie wpływa na rodzaj wdrażanego postępowania terapeutycznego (leczenie zachowawcze lub zabiegowe). Identyczne wyniki uzyskali autorzy niniejszej publikacji, przy czym w badanej grupie chorych wzrost stężenia amylazy w surowicy notowano u wszystkich dzieci (czułość metody diagnostycznej na poziomie 100%). Według Nadlera i in. (1999) oraz Adamsona i in. (2003) wzrost stężeń amylazy powyżej 200 j/l oraz lipazy powyżej 1800 j/l może świadczyć o uszkodzeniu przewodu trzustkowego. Jednocześnie Adamson i in. (2003) uważają, że pomimo swojej przydatności diagnostycznej wykorzystanie oznaczania enzymów trzustkowych w ramach screeningu traumatologicznego nie jest wystarczająco efektywne i może generować niepotrzebnie dodatkowe koszty. Badania prowadzone nad cytokinami i elementami stresu oksydacyjnego wskazują, że parametry te mogą stać się czynnikami decydującymi o postępowaniu terapeutycznym (Adamson i in., 2003; Nadler i in., 1999; Pereda i in., 2006).

W ramach powypadkowej diagnostyki obrazowej brzucha zleca się zwykle sonograficzną ocenę jamy brzusznej, a w przypadku urazu o dużej energii kinetycznej – każdorazowo badanie za pomocą tomografii komputerowej. Wszystkim analizowanym chorym wykonano USG jamy brzusznej, a w przypadku podejrzenia urazu trzustki diagnostykę pogłębianą o tomografię komputerową jamy brzusznej z podaniem środka kontrastowego. Czułość oceny sonograficznej w rozpoznaniu uszkodzenia trzustki wzrastała wraz ze stopniem uszkodzenia narządowego. Visrutaratna i Na-Chiangmai (2008) uważają, że uwidocznienie w tomografii komputerowej wolnego płynu w jamie otrzewnej, zwłaszcza zlokalizowanego wokół trzustki, a także obrzęk tego narządu mogą wskazywać na uszkodzenie pourazowe. Podobną korelację zauważają autorzy niniejszej publikacji. Zaobserwowany, już we wstępnej ocenie sonograficznej jamy brzusznej, zbiornik płynowy zlokalizowany w okolicy trzustki wskazywał z dużym prawdopodobieństwem na jej uszkodzenie. Chirdan i in. (2007) podają, że wykonanie badania USG w ramach

diagnostyki powypadkowej może zmniejszyć liczbę niepotrzebnych laparotomii. Pomimo dużej użyteczności ultrasonografii jednak tomografię komputerową z podaniem środka kontrastowego uznaje się za „złoty standard” obrazowania pourazowego. Jest to postępowanie niezbędne w przypadku podejrzenia uszkodzenia trzustki. Z jednej strony umożliwia ocenę zakresu zniszczenia narządowego, z drugiej zaś wpływa na decyzję o sposobie leczenia. Niektórzy badacze zwracają uwagę na pewne ograniczenia i wady TK. Opisywane są fałszywie negatywne wyniki, gdy obrazowanie jest wykonane w zbyt krótkim czasie od urazu. Tomografia komputerowa nie jest badaniem obojętnym i wiąże się z ekspozycją dziecka na promieniowanie jonizujące (Bosboom i in., 2006; Chirdan i in., 2007; Gaines, 2009; Rescorla i in., 1995; Visrutaratna i Na-Chiangmai, 2008). Wskazuje się też na konieczność uzupełnienia procedury o endoskopową cholangiopankreatografię wsteczną (ECPW) lub cholangiografię rezonansu magnetycznego (cholangio-MR) w celu uzyskania pełnego obrazu diagnostycznego w niektórych sytuacjach.

Za główny czynnik decydujący o postępowaniu terapeutycznym (zachowawczym lub zabiegowym) u pacjenta pediatrycznego z urazem trzustki przyjmuje się wydolność hemodynamiczną. Należy przy tym pamiętać, że dzieci mają inną zdolność kompensacji utraty krwi niż dorośli – występują u nich większe możliwości kompensacji poprzez wzrost tętna i oporu naczyniowego. Spadek ciśnienia u małego dziecka po urazie jest dużo gorszym czynnikiem prognostycznym niż u dorosłych i sugeruje zbliżającą się niewydolność hemodynamiczną. Chorzy wydolni krążeniowo i oddechowo są kwalifikowani do leczenia zachowawczego, które powinno być prowadzone w ośrodku wyższej referencji. W skład takiego postępowania wchodzi intensywna terapia pediatryczna, antybiotykoterapia i leczenie żywieniowe (rys. 2). W przypadku uszkodzenia przewodu trzustkowego należy rozważyć dodatkowo jego stentowanie i sfinkterotomię. Istnieją rozbieżne opinie co do potrzeby stosowania antybiotyków u chorych z urazami trzustki



Rys. 2. Ogólny schemat postępowania diagnostyczno-terapeutycznego w przypadku dziecka z urazem trzustki

niewielkiego stopnia, którzy nie wymagają procedur zabiegowych i u których nie występują zwiększone wartości parametrów zapalnych (leukocyty, białko C-reaktywne). Fritz i in. (2008) ograniczają konieczność antybiotykoterapii do pacjentów z dużym ryzykiem zakażenia martwicy pourazowej. Najczęściej stosuje się cefalosporyny wyższych generacji w połączeniu z metronidazolem lub karbapenemy w monoterapii. Autorzy niniejszej publikacji uważają, że antybiotykoterapię należy wdrożyć zawsze w przypadku podwyższonego poziomu markerów zapalnych, uszkodzenia przewodu trzustkowego lub potrzeby wdrożenia procedur inwazyjnych. Ważnym elementem terapii jest również leczenie żywieniowe. Większość pacjentów wymaga czasowego całkowitego żywienia parenteralnego (TPN). Leczenie zachowawcze, choć długofalowo korzystniejsze od postępowania zabiegowego, wiąże się z dłuższym czasem hospitalizacji i większym ryzykiem powstania pourazowych pseudotorbieli. Postępowaniem kontrowersyjnym pozostaje stosowanie w ramach terapii oktretotydu (Amirata i in., 1994; El-Boghdadly i in., 2000; Fritz i in., 2008; Kouchi i in., 1999; Mattix i in., 2007).

Pobudzenie lub zniesienie czynności zewnątrzwydzielniczej trzustki przy żywieniu drogą przewodu pokarmowego zależy od anatomicznego miejsca podaży składników odżywczych. W początkowym okresie leczenia znacznie lub całkowicie należy ograniczyć przyjmowanie pokarmów doustnie. Leczenie żywieniowe drogą przewodu pokarmowego w tym czasie polega na wyborze odpowiedniego sposobu odżywiania z pominięciem żołądka oraz dwunastnicy i powinno być wprowadzone tym szybciej, im cięższy jest przebieg choroby, lub gdy przewiduje się dłuższy niż trzy dni okres głodzenia dziecka. Wlew ciągły z użyciem pompy lub metodą podawania porcji (bolusów) diety zawierającej określone ilości peptydów, aminokwasów, a nawet tłuszczów bezpośrednio do jelita czczego jest dobrze tolerowany (Książyk, red., 2017; Sobotka, 2013). U starszych dzieci i osób dorosłych, a zwłaszcza u chorych wymagających operacyjnego otwarcia jamy brzusznej z uwagi na rozległość obrażeń samej trzustki lub ze współistnieniem uszkodzeń innych narządów, należy rozważyć założenie przetoki odżywczej na wysokiej pętli jelita cienkiego do pooperacyjnego odżywiania dojelitowego (jejunostomia). Żywienie dojelitowe można prowadzić również za pomocą zgłębnika nosowo-jelitowego założonego przez przewód nosowy bezpośrednio do jelita czczego i podawanych tą drogą diet peptydowych lub oligopeptydowych (Banasiewicz i in., red., 2014; Sobotka, 2013). Jakkolwiek żywienie dojelitowe wpływa korzystnie na poprawę stanu odżywienia pacjenta, to jednak nie eliminuje całkowicie stymulacji egzokrynej trzustki. U małych dzieci ma ono ograniczone zastosowanie, nie zawsze w taki sposób można zrealizować plan żywienia, stąd najczęściej wybieranym sposobem interwencji żywieniowej, zwłaszcza u młodszych pacjentów, po ciężkich urazach trzustki jest żywienie pozajelitowe (TPN), co obserwowano również w badanym materiale. TPN należy prowadzić w sytuacji, gdy żywienie drogą przewodu pokarmowego jest niemożliwe lub niewystarczające dla pokrycia potrzeb żywieniowych chorego dziecka. W żywieniu pozajelitowym dzieci stosuje się mieszaniny recepturowe przygotowywane indywidualnie dla pacjenta, codziennie, przez aptekę szpitala według zasady „wszystko w jednym” (AIO – ang. *all in one*). Zawierają one w jednym pojemniku – worku: aminokwasy jako źródło białka, glukozę i emulsję tłuszczową jako źródła energii i niezbędnych kwasów tłuszczowych, elektrolity (Na, K, Ca, Mg, Cl i P), pierwiastki śladowe, witaminy i wodę. Tylko kompletne żywienie pozajelitowe jest skuteczne (tab. 1). TPN u dzieci prowadzi się drogą naczyń centralnych z użyciem infuzyjnej pompy objętościowej, stosując

Tabela 1. Zalecana dzienna podaż płynów i składników żywieniowych w żywieniu pozajelitowym na 1 kg masy ciała (Książczyk, red., 2017)

| Składnik       | Wiek (lata) |          |          |         |
|----------------|-------------|----------|----------|---------|
|                | 1–2         | 3–7      | 8–12     | 13–18   |
| Płyny (ml)     | 100–120     | 80–100   | 60–80    | 50–70   |
| Aminokwasy (g) | 1,5–1,75    | 1,5–1,75 | 1,5–1,75 | 1,0–1,5 |
| Glukoza (g)    | 10–12       | 10–12    | 7–10     | 5–7     |
| Tłuszcze (g)   | 2,0–2,5     | 2,0–2,5  | 2,0–2,5  | 1,5–2,0 |
| Na (mmol)      | 1,0–1,5     | 1,0–1,5  | 1,0      | 1,0     |
| K (mmol)       | 1,0–1,5     | 1,0–1,5  | 1,0      | 1,0     |
| Ca (mmol)      | 0,2–0,4     | 0,2      | 0,2      | 0,2     |
| P (mmol)       | 0,3–0,4     | 0,2      | 0,1–0,2  | 0,1–0,2 |
| Mg (mmol)      | 0,15        | 0,1      | 0,1      | 0,1     |

podaż ciągłą (22–24 h) lub cykliczną (12–16 h). Żywienie pozajelitowe prowadzi się do czasu poprawy stanu ogólnego chorego. Należy jednak pamiętać o konieczności szybkiego wdrożenia żywienia dojelitowego, początkowo w formie żywienia troficznego. Ma to istotne znaczenie dla powstrzymania migracji bakteryjnej ze światła jelita, a zatem zmniejsza ryzyko powikłań septycznych (Książczyk, red., 2017; Sobotka, 2013).

Dzieci niestabilne hemodynamicznie z uszkodzoną trzustką najczęściej wymagają leczenia operacyjnego. W przypadku rozerwania mięszu trzustki wykonuje się dystalną pankreatektomię lub dystalną pankreatojejunostomię z jednoczesnym zaopatrzeniem urazu w obrębie części proksymalnej. Należy przy tym unikać splenektomii. Według autorów publikacji istnieje wyższość dystalnej pankreatojejunostomii nad częściową pankreatektomią. Pozostawienie większej ilości tkanki trzustki po operacji zmniejsza ryzyko wystąpienia pourazowej dysfunkcji narządu. Wprawdzie pourazową niewydolność wewnątrzwydzielniczą u dzieci spotyka się rzadko, a dysfunkcję zewnątrzwydzielniczą obserwuje się czasowo (wymaga okresowej suplementacji pankreatyny), jednak odległe skutki urazu trzustki nie są ostatecznie poznane. Obecnie podejmuje się próby użycia metod i narzędzi wideochirurgicznych w leczeniu uszkodzonej trzustki. Zastosowanie chirurgii miniinwazyjnej jest jednak niewskazane w przypadku współistnienia urazu przepony lub innych narządów jamy brzusznej (Jobst i in., 1999; Zaremba i in., 2010).

## Wnioski

1. W przypadku podejrzenia urazu trzustki u dziecka należy każdorazowo wykonać badanie ultrasonograficzne jamy brzusznej oraz oznaczyć wartości enzymów trzustkowych we krwi. Często jednak pełen obraz uszkodzenia narządu uzyska się dopiero po wykonaniu tomografii komputerowej.



2. Postępowanie terapeutyczne należy każdorazowo dobierać indywidualnie, uwzględniając przy tym stan ogólny dziecka (wydolność hemodynamiczną), stopień urazu trzustki, urazy współistniejące oraz dostępność metod diagnostycznych i terapeutycznych.

3. W przypadku dziecka wydolnego hemodynamicznie rekomendowanym postępowaniem jest leczenie zachowawcze poprzedzone badaniem jamy brzusznej za pomocą tomografii komputerowej z podaniem środka kontrastowego. Głównymi elementami takiego leczenia są: intensywna opieka pediatryczna, antybiotykoterapia i leczenie żywieniowe.

## Literatura

- Adamson, W. T., Hebra, A., Thomas, P. B., Wagstaff, P., Tagge, E. P., Othersen, H. B. (2003). Serum amylase and lipase alone are not cost-effective screening methods for pediatric pancreatic trauma. *J. Pediatr. Surg.*, 38, 3, 354–357. <https://dx.doi.org/10.1053/jpsu.2003.50107>
- Amirata, E., Livingston, D., Elcavage, J. (1994). Octreotide acetate decreases pancreatic complications after pancreatic trauma. *Am. J. Surg.*, 168, 4, 345–347. [http://dx.doi.org/10.1016/S0002-9610\(05\)80162-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0002-9610(05)80162-X)
- Banasiewicz, T., Krokowicz, P., Szczepkowski, M. (red.). (2014). *Stomia. Prawidłowe postępowanie chirurgiczne i pielęgnacja*. Poznań: Termedia.
- Bosboom, D., Braam, A. W., Blickman, J. G., Wijnen, R. M. (2006). The role of imaging studies in pancreatic injury due to blunt abdominal trauma in children. *Eur. J. Radiol.*, 59, 1, 3–7. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejrad.2006.03.010>
- Chirdan, L. B., Uba, A. F., Yiltok, S. J., Ramyil, V. M. (2007). Paediatric blunt abdominal trauma: challenges of management in a developing country. *Eur. J. Pediatr. Surg.*, 17, 2, 90–95. <http://dx.doi.org/10.1055/s-2007-965008>
- Doherty, J. M. (red.). (2015). *Current surgical diagnosis and treatment: surgery*. Minion: McGraw-Hill Education.
- El-Boghdady, S., al-Yousef, Z., Al Bedah, K. (2000). Pancreatic injury: an audit and a practical approach. *Ann. R. Coll. Surg. Engl.*, 82, 258–262.
- Fritz, S., Hartwig, W., Lehmann, R., Will-Schweiger, K., Kommerell, M., Hackert, Th., Schneider, L., Büchler, M. W., Werner, J. (2008). Prophylactic antibiotic treatment is superior to therapy on-demand in experimental necrotising pancreatitis. *Crit. Care*, 12, 6, R141. <http://dx.doi.org/10.1186/cc7118>
- Gaines, B. A. (2009). Intra-abdominal solid organ injury in children: diagnosis and treatment. *J. Trauma Acute Care Surg.*, 67, 2, Suppl., 2, S135–S139. <https://dx.doi.org/10.1097/TA.0b013e3181adcl7a>
- Jobst, M. A., Canty, T. G., Lynch, F. P. (1999). Management of pancreatic injury in pediatric blunt abdominal trauma. *J. Pediatr. Surg.*, 34, 5, 818–824. [https://dx.doi.org/10.1016/S0022-3468\(99\)90379-2](https://dx.doi.org/10.1016/S0022-3468(99)90379-2)
- Kouchi, K., Tanabe, M., Yoshida, H., Iwai, J., Matsunaga, T., Ohtsuka, Y., Kuroda, H., Hishiki, T., Ohnuma, N. (1999). Nonoperative management of blunt pancreatic injury in childhood. *J. Pediatr. Surg.*, 34, 11, 1736–1739. [https://dx.doi.org/10.1016/S0022-3468\(99\)90657-7](https://dx.doi.org/10.1016/S0022-3468(99)90657-7)
- Książyk, J. (red.). (2017). *Standardy leczenia żywieniowego w pediatrii 2017*. Warszawa: PZWL.
- Mattix, K. D., Tataria, M., Holmes, J., Kristoffersen, K., Brown, R., Groner, J., Scaife, E., Mooney, D., Nance, M., Scherer, L. (2007). Pediatric pancreatic trauma: predictors of nonoperative management failure and associated outcomes. *J. Pediatr. Surg.*, 42, 2, 340–344. <https://dx.doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2006.10.006>

- Nadler, E. P., Gardner, M., Schall, L. C., Lynch, J. M., Ford, H. R. (1999). Management of blunt pancreatic injury in children. *J. Trauma Acute Care Surg.*, 47, 6, 1098–1103.
- Pereda, J., Sabater, L., Aparisi, L., Escobar, J., Sandoval, J., Viña, J., López-Rodas, G., Sastre, J. (2006). Interaction between cytokines and oxidative stress in acute pancreatitis. *Curr. Med. Chem.*, 13, 23, 2775–2787. <http://dx.doi.org/10.2174/092986706778522011>
- Rescorla, F. J., Plumley, D. A., Sherman, S., Scherer III, L. R., West, K. W., Grosfeld, J. L. (1995). The efficacy of early ERCP in pediatric pancreatic trauma. *J. Pediatr. Surg.*, 30, 2, 336–340. [https://dx.doi.org/10.1016/0022-3468\(95\)90585-5](https://dx.doi.org/10.1016/0022-3468(95)90585-5)
- Sobotka, L. (2013). *Podstawy żywienia klinicznego*. Kraków: Scientifica.
- Visrutaratna, P., Na-Chiangmai, W. (2008). Computed tomography of blunt abdominal trauma in children. *Singapore Med. J.*, 49, 4, 352–359.
- Zarembo, E., Engelis, A., Petersons, A. (2010). Diagnosis and management of blunt pancreatic trauma in children. *Acta Chir. Latv.*, 10, 2, 107–111. <https://dx.doi.org/10.2478/v10163-011-0021-1>

## PANCREATIC TRAUMA IN CHILDREN

### Abstract

**Background.** The pancreas is an important organ responsible for metabolism, regulation of the glucose level and digestion. Pancreatic traumas are more common in children than in adults. Blunt traumatic injuries of the pancreas are the fourth most common organ injuries. Diagnosis and treatment of patients with pancreatic traumas remains a significant problem in paediatric traumatology.

**Material and methods.** The researchers made a retrospective analysis of patients with blunt pancreatic trauma treated at the Department of Paediatric Surgery, Traumatology and Urology, Poznań University of Medical Sciences, Poland. Diagnostic and therapeutic procedures (operative or non-operative treatment) were evaluated. The data obtained in the analysis were compared and evaluated using the methods and tools of descriptive statistics.

**Results.** Pancreatic trauma occurred mainly in children aged 7–11 years (73%). The most frequent mechanism causing an injury was a bump by the bicycle handlebar (47%). Other causes of pancreatic injury include: traffic accidents (20%), blunt abdominal trauma (20%) and crushing (13%). 66% of the patients were classified as grade I in the AAST pancreas injury scale. All the patients underwent abdominal ultrasonography and levels of pancreatic enzymes were measured, which allowed recognition of all pancreatic injuries (100% sensitivity). Haemodynamically stable patients were treated conservatively (73%) using nutritional therapy and antibiotics (carbapenems). Total parenteral nutrition was applied to 40% of the patients. The children whose pancreatic tissue was completely severed or whose duct of Wirsung was damaged underwent surgical treatment (usually pancreatojejunostomy). Two patients developed pseudocysts, which were successfully treated by external drainage.

**Conclusions.** Therapy should be individually adjusted to the patient's general condition, the extent of pancreatic injury, comorbidity and the availability of diagnostic and therapeutic methods. Conservative treatment is recommended to haemodynamically stable children.

**Keywords:** pancreas, trauma, child, nutritional therapy

Noskiewicz, J., Juszcak, P., Sawicki, M., Pietkiewicz, O., Moryciński, S., Mańkowski, P. (2017). Urazy trzustki u dzieci. *Nauka Przyr. Technol.*, 11, 4, 415–425. <http://dx.doi.org/10.17306/J.NPT.00216>

---

*Adres do korespondencji – Corresponding address:*

*Jakub Noskiewicz, Katedra i Klinika Chirurgii, Traumatologii i Urologii Dziecięcej, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu, ul. Szpitalna 27/33, 60-572 Poznań, Poland, e-mail: jnoskiewicz@op.pl*

*Zaakceptowano do opublikowania – Accepted for publication:*

*24.11.2017*

*Do cytowania – For citation:*

*Noskiewicz, J., Juszcak, P., Sawicki, M., Pietkiewicz, O., Moryciński, S., Mańkowski, P. (2017). Urazy trzustki u dzieci. *Nauka Przyr. Technol.*, 11, 4, 415–425. <http://dx.doi.org/10.17306/J.NPT.00216>*