

# Wykorzystanie możliwości nowoczesnej diagnostyki ultrasonograficznej w rozpoznawaniu powikłań przezskórnej biopsji nerki u dzieci

Piotr Adamczyk<sup>1</sup>, Elżbieta Trembecka-Dubel<sup>1</sup>, Omar Bjanid<sup>1</sup>, Tomasz Legaszewski<sup>2</sup>, Katarzyna Hoser<sup>1</sup>, Aurelia Morawiec-Knysak<sup>1</sup>, Katarzyna Ziara<sup>1</sup>, Maria Szczepańska<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Oddział Nefrologii Dzieci, Katedra i Klinika Pediatrii w Zabrze, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

<sup>2</sup>Katedra i Zakład Radiologii Lekarskiej i Radiodiagnostyki w Zabrze, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

Adamczyk P, Trembecka-Dubel E, Bjanid O, Legaszewski T, Hoser K, Morawiec-Knysak A, Ziara K, Szczepańska M. Wykorzystanie możliwości nowoczesnej diagnostyki ultrasonograficznej w rozpoznawaniu powikłań przezskórnej biopsji nerki u dzieci. Med Og Nauk Zdr. 2013; 19(1): 25-30.

## Streszczenie

Dośkonale metody obrazowania, zwłaszcza rozwój ultrasonografii i modyfikowanie konstrukcji igieł biopsyjnych, wpływają na poprawę jakości materiału diagnostycznego oraz na redukcję ryzyka powikłań w przypadku przezskórnej biopsji nerek u dzieci. Podstawą rozpoznawania powikłań pobiopsyjnych – obok starannej obserwacji klinicznej – jest badanie ultrasonograficzne. Czułość badania usg w wykrywaniu tych powikłań zależy w dużej mierze od aspektów technicznych i wykorzystywania różnych opcji obrazowania.

W przedstawionej pracy omówiono powikłania po biopsji nerek własnych i przedstawiono zalety monitorowania pacjentów po zabiegu przezskórnej biopsji nerki wynikające z rutynowego stosowania obrazowania dopplerowskiego. Przedstawione opisy powikłanych przezskórnych biopsji nerki dotyczyły trojga dzieci. Szczególny nacisk położono na rozpoznawanie obecności przetoki tętniczo-żylną oraz omówienie znaczenia wykrywania tego powikłania. Rozpoznanie przetoki trafnie tłumaczyło obserwowane objawy kliniczne (krwinkomocz/krwiomocz); w żadnym przypadku nie było konieczności leczenia zabiegowego, a dalsze staranne monitorowanie stanu nerki biopsjowanej pozwoliło na potwierdzenie samoistnego zamknięcia się przetoki po okresie kilku dni lub tygodni.

Proponowany sposób postępowania pozwala na wyłonienie grupy pacjentów wymagających przedłużonego monitorowania.

## Słowa kluczowe

dzieci, przezskórna biopsja nerki, krwiak nadtorebkowy, krwiak podtorebkowy, przetoka tętniczo-żylna

## WSTĘP

Przezskórna biopsja nerki to zabieg, którego celem jest przyżyciowe pozyskanie fragmentu nerki, następnie podawanego klasycznemu badaniu histopatologicznemu oraz ocenie z wykorzystaniem technik specjalnych (ocena ultrastruktury w mikroskopii elektronowej, badanie immunohistochemiczne, badanie immunofluorescencyjne). Technika biopsji przezskórnej, której istotą jest uzyskanie materiału diagnostycznego poprzez nakłucie narządu bez jego chirurgicznego odsłonięcia, została opracowana jako alternatywa dla tzw. otwartej biopsji nerki, stosowanej w ograniczonym zakresie w diagnostyce chorób nerek od 1901 roku [1]. Opracowanie metodyki diagnostycznego przezskórnego nakłucia nerki miało miejsce w latach 40-tych XX wieku, a autorstwo oryginalnego opisu metody przypisywane jest Iversenowi i Brun [2].

Wdrożeniu i rozwojowi metody przezskórnej biopsji nerki przyświecała idea opracowania zabiegu o mniejszej inwazyjności w stosunku do metody otwartej, chirurgicznej, bez negatywnego wpływu na jakość materiału diagnostycznego.

Wyznaczanie miejsca nakłucia narządu od początku było zależne od rozwoju metod diagnostyki obrazowej. W pierwszym okresie wykorzystywano dożylną urografię,

wykonywaną przed biopsją, co pozwalało na orientacyjne wyznaczenie toru wkłucia, ale nie dawało możliwości monitorowania samego zabiegu. Obrazowanie procedury wkłucia igły w trakcie jej trwania stało się możliwe dzięki wprowadzeniu fluoroskopii, jednak jakość tego obrazowania była bardzo niska. Prawdziwy przełom w tej kwestii przyniosła diagnostyka ultrasonograficzna, która stworzyła możliwość nieinwazyjnego obrazowania zabiegu w czasie rzeczywistym. Przydatność ultrasonografii w wykonywaniu przezskórnej biopsji nerki w pełni uzasadnia stosowanie określenia „biopsja nerki pod kontrolą usg”.

Wyznaczenie optymalnego miejsca nakłucia nerki wpływa na wartość diagnostyczną wycinka tkankowego, ale ostatecznie jego jakość zależy w głównej mierze od właściwości igły biopsyjnej. Do przezskórnej biopsji nerki pierwotnie używano igieł aspiracyjnych pozwalających jedynie na uzyskanie materiału komórkowego i materiału tkankowego o niskiej jakości. Jeszcze w latach 50-tych XX stulecia wprowadzono zastosowanie igły Vim-Silvermana [3] dającej możliwość pobrania wycinka tkankowego. Kolejnym krokiem było opracowanie igieł typu Tru-cut, stosowanych w różnych modyfikacjach i w skojarzeniu z różnej konstrukcji automatycznymi urządzeniami („pistoletami”) biopsyjnymi do chwili obecnej [4, 5].

Dośkonale metody obrazowania i modyfikowanie konstrukcji igieł biopsyjnych stanowią znaczne ułatwienie dla osoby wykonującej zabieg, co przekłada się równocześnie na poprawę jakości materiału diagnostycznego oraz na redukcję ryzyka powikłań krwotocznych [6, 7]. Dalsze możliwości

Adres do korespondencji: Maria Szczepańska, Oddział Nefrologii Dzieci, Katedra i Klinika Pediatrii w Zabrze, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, ul. 3 Maja 13/15, 41-800 Zabrze  
e-mail: szczep57@poczta.onet.pl

Nadesłano: 25 stycznia 2013; zaakceptowano do druku: 4 marca 2013

poprawy bezpieczeństwa zabiegu wydają się jednak ograniczone, ponieważ istotą zabiegu jest naruszenie struktury narządu silnie unaczynionego, a technika zabiegu – w przeciwieństwie do biopsji chirurgicznej – nie daje możliwości bezpośredniego działania hemostatycznego. Nieodłącznym elementem zabiegu jest więc niekontrolowane wynaczenie krwi, które – w zależności od nasilenia – traktujemy jako zjawisko przypisane metodzie, lub krwawienie prowadzące do jednego ze zdefiniowanych powikłań pobiopsyjnych. Do powikłań tych należą: krwiak nadtorebkowy lub podtorebkowy bez objawów klinicznych, mikroskopowy krwimocz, makroskopowy krwimocz, wytworzenie pseudotętniaka lub przetoki tętniczo-żylny, ciężkie krwawienie wymagające przetoczenia preparatów krwiopochodnych, ciężkie krwawienie wymagające interwencyjnego zabiegu angiochirurgicznego lub ciężkie krwawienie z koniecznością wykonania nefrektomii [8, 9, 10, 11]. Eiro i wsp. podkreślają, że nadciśnienie tętnicze jest ważnym i niezależnym czynnikiem ryzyka powikłań krwotocznych [12].

Rzadkim powikłaniem po biopsji nerki jest wynaczenie moczu poza układ kielichowo-miedniczkowy i/lub wystąpienie zacieku moczu pod torebkę nerki – urinoma, czy też uszkodzenie innych narządów [13].

Podstawą rozpoznawania powikłań pobiopsyjnych – obok starannej obserwacji klinicznej – pozostaje badanie ultrasonograficzne. Czułość badania usg w wykrywaniu tych powikłań zależy w dużej mierze od aspektów technicznych i wykorzystywania różnych opcji obrazowania. Rozpoznanie i monitorowanie ewolucji krwiaków nadtorebkowych i podtorebkowych oraz skutków masywnego krwawienia do dróg odprowadzających mocz (obecność skrzeplin w drogach moczowych, utrudnienie w odpływie moczu) jest zwykle możliwe przy zastosowaniu obrazowania wyłącznie w skali szarości (B-mode). Rozpoznanie przetoki tętniczo-żylny (a-v) jest również możliwe dzięki badaniu ultrasonograficznemu, pod warunkiem wykorzystania opcji pozwalających na detekcję przepływu krwi, przed wszystkim obrazowania color Doppler. W dostępnej literaturze istnieją tylko nieliczne opracowania dotyczące analizy powikłań po biopsji własnych nerek u dzieci [6].

W zaprezentowanej pracy, na podstawie własnych doświadczeń oraz przeglądu literatury, przedstawiono problem powikłań po przeszkronej biopsji nerki oraz korzyści monitorowania pacjentów po zabiegu wynikające z rutynowego stosowania obrazowania dopplerowskiego w ocenie biopowanej nerki. Szczególny nacisk położono na rozpoznawanie obecności przetoki a-v oraz omówienie znaczenia wykrywania tego powikłania.

## OPISY PRZYPADKÓW

Dane antropometryczne, wyniki badań laboratoryjnych oraz badanie usg przed zabiegiem biopsji nerki przedstawiono w Tabeli 1.

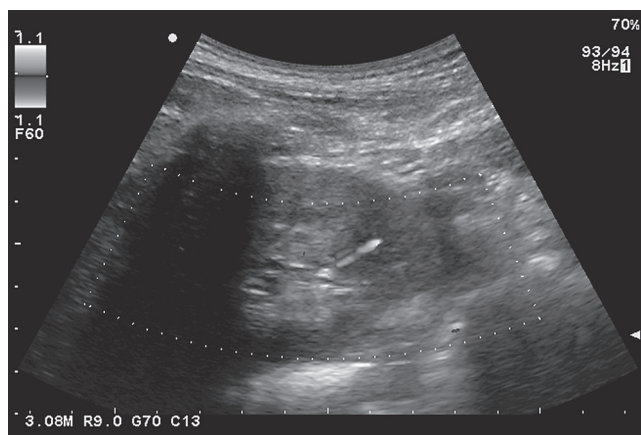
### Pacjent nr 1 (W.F.)

15-letni chłopiec został przyjęty w marcu 2012 r. na Oddział Pediatrii, Hematologii i Onkologii Dziecięcej Szpitala Klinicznego nr 1 w Zabrze, Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach celem diagnostyki powiększenia węzłów chłonnych w okolicy obu dołów łokciowych i obu ramion, współistniejącego z zespołem nerczycowym.

**Tabela 1.** Dane antropometryczne, wyniki badań laboratoryjnych oraz badanie usg przed zabiegiem biopsji nerki własnej u dzieci z rozpoznaną jatrogenną przetoką tętniczo-żylną

Parametr	Pacjent 1 W.F.	Pacjent 2 K.J.	Pacjent 3 T.A.
Wiek [lata]	14,8	2,7	16,7
Wzrost [cm]	167 (25–50 pc)	92 (10–25 pc)	187,5 (90–97 pc)
Masa ciała [kg]	52 (25–50 pc)	14 (25–50 pc)	74 (75–90 pc)
RR [mmHg]	110/65 ↓ 90 pc	115/87 ↑ 95 pc	148/78 ↑ 95 pc
Hb [g/dl]	15,7	9,6	8,7
RBC [ $10^6/\mu\text{l}$ ]	5,46	3,39	2,95
WBC [ $10^3/\mu\text{l}$ ]	8	6,4	5,9
HCT [%]	45,8	25,9	24,8
PLT [ $10^3/\mu\text{l}$ ]	513	253	236
Czas protromb. [sek.]	12	12,8	14,3
Wsk. protromb. [%]	118	107	82
INR	0,9	1	1,1
APTT [sek.]	27,8	30,4	37,6
Kreatynina [ $\mu\text{mol/l}$ ]	61	35	289
Mocznik [mmol/l]	4,1	5,4	18,7
Kwas moczowy [ $\mu\text{mol/l}$ ]	288	216	532
Białko całkowite [g/l]	68	66	80
Leki przeciwkrzepliwne	brak	Heparyna drobno-cząsteczkowa	Heparyna drobno-cząsteczkowa
USG nerek przed biopsją	Nerki w położeniu i wielkości prawidłowej, bez zmian ogniskowych, cech zastoiny i złożeń z prawidłowym zróżnicowaniem korowo-rdzeniowym.	Nerki położone typowo, duże, o zatartym zróżnicowaniu korowo-rdzeniowym, z wyraźnie hiperechogeniczną warstwą korową, bez cech zastoiny i złożeń. Nerka lewa: zdwojenie echokompleksu centralnego.	Obie nerki położone typowo, duże, o częściowo zatartym zróżnicowaniu korowo-rdzeniowym i o wybitnie podwyższonej echogeniczności warstwy korowej, bez cech zastoiny i złożeń.
Wymiar podłużny nerki prawej [mm]	95	93	130
Wymiar podłużny nerki lewej [mm]	103	93	130

W dniu 29.03.2012 r. wykonano pobranie zmienionych węzłów chłonnych oraz igłową biopsję nerki. Po biopsji wystąpiły powikłania krwotoczne – po kilku godzinach od wykonania biopsji wystąpił makroskopowy krwimocz. Wykonane w tym czasie badanie usg aparatem przyłożkowym, pozwalającym jedynie na obrazowanie w opcji B-mode, nie uwidocznilo istotnych zmian morfologicznych w obrębie biopowanej nerki. W kolejnym badaniu przeprowadzonym po 24 godzinach od biopsji, w czasie którego zastosowano obrazowanie dopplerowskie, opisano jednak nieprawidłowości (fragment opisu: „w dolnym biegunie nerki prawej obecny niewielki krwiak podtorebkowy o grubości 7–8mm. UKM nieposzerzony. W badaniu color Doppler w pobliżu bieguna dolnego nerki prawej uwidaczniają się sąsiadujące ze sobą pojedyncze naczynia tętnicze i żylny o prędkości przepływu krwi przewyższającej prędkości rejestrowane w sąsiadujących naczyniach. W naczyniu tętniczym spektrum



**Rycina 1.** Przetoka tętniczo-żylna u pacjenta W.F. w pierwszej dobie po przezskórnej biopsji nerki. W obrazowaniu color Doppler przetoka uwidacznia się jako para naczyń o wyższej w stosunku do pozostałych naczyń tego samego kalibru prędkości przepływu krwi (ze zbiorów własnych autorów)

przepływu jest tętnicze, niskooporowe (RI około 0,4), max prędkość przepływu wynosi około 120 cm/s. W naczyniu żylnym rejestruje się spektrum żyłne z dyskretnie zaznaczonymi cechami arterializacji i prędkością maksymalną około 80 cm/sek. Obraz odpowiada obecności przetoki tętniczo-żylną pomiędzy naczyniami wewnątrznerkowymi, z manifestacją kliniczną w postaci przedłużającego się makroskopowego krwimoczku. Cechy przetoki obserwowano także po kolejnych 2 dniach.

Objawy kliniczne (krwimocz) i sonograficzne przetoki a-v ustąpiły po następnych 4 dniach w wyniku leczenia zachowawczego (odstawienie profilaktyki przeciwzakrzepowej, wlewy osocza). W badaniu mikroskopowym bioptatu nerki stwierdzono obecność zmian o charakterze rozlanego mezangialno-rozplemowego kłębuszkowego zapalenia nerek.

**Pacjent nr 3 (T.A.)**  
16,5-letni chłopiec, leczony nerkozastępczo od 30.10.2012 r. do 9.11.2012 r. z powodu ostrego uszkodzenia nerek w przebiegu kłębuszkowego zapalenia nerek, został zakwalifikowany do wykonania biopsji nerki ze wskazań pilnych. Bezpośrednim powodem kwalifikacji był obraz kliniczny sugerujący gwałtownie postępujące kłębuszkowe zapalenie nerek przy obecnych serologicznych wykładnikach przebytego zakażenia paciorkowcowego. Wyniki badań w kierunku chorób układowych oraz przeciwciała przeciwko błonie podstawnej były ujemne. Biopsję wykonano w dniu 19.11.2012 r. Bezpośrednio po zabiegu zobrazowano w okolicy dolnego bieguna nerki obecność krwaka podtorebkowego długości 48 mm i grubości 23 mm, w obrębie którego nie uwidoczniło przepływów w obrazie power Doppler (Ryc. 2). W badaniu kontrolnym po 1. dobie stwierdzono progresję rozmiarów krwaka do 60×20 mm, natomiast po kolejnych 3 dniach jego częściową resorpcję do wielkości 30×8 mm z redukcją efektu ucisku na miąższ nerkowy, a w opcji color Doppler zobrazowano przetokę tętniczo-żylną pomiędzy naczyniami wewnątrznerkowymi. W części tętniczej przetoki maksymalna prędkość przepływu w fazie skurczowej wynosiła do

Na podstawie wyniku biopsji nerki rozpoznano błoniasto-rozplemowe kłębuszkowe zapalenie nerek. Wynik badania histopatologicznego węzła chłonnego w zestawieniu z informacją o obecności glomerulopatii pozwolił na rozpoznanie choroby Kimury [14].

W chwili obecnej chłopiec przebywa pod stałą kontrolą specjalistyczną. Stosowana jest nadal steroidoterapia prednizonem ze stopniową redukcją dawek leku. Od marca 2012 r. nie wystąpiło zaostrzenie zespołu nerczycowego.

### Pacjent nr 2 (K.J.)

Chłopiec 2,5-letni z rozpoznaniem nawrotowego zespołu hemolityczno-mocznicy (I rzut w sierpniu 2010 r., II rzut w lutym 2012 r.) został przyjęty do poszerzenia diagnostyki. U dziecka obserwowano również dwa epizody białkomoczku nerczycowego z krwinkomoczem po infekcji dróg oddechowych, ustępujące po kilkunastu dniach bez stosowania steroidoterapii. W przebiegu choroby występowało nadciśnienie tętnicze, wymagające stałego stosowania 2 leków hipotensyjnych.

Wobec wątpliwości diagnostycznych, czy u podłoża obserwowanych zaburzeń leży mikroangiopatia zakrzepowa czy glomerulopatia, wykonano w dniu 26.10.2012 przezskórną biopsję nerki. Uzyskano materiał diagnostyczny.

Po biopsji wystąpił krwimocz. W pierwszym badaniu usg, wykonanym po 5 godzinach od zabiegu aparatem przyłóżkowym, bez oceny dopplerowskiej, stwierdzono równy

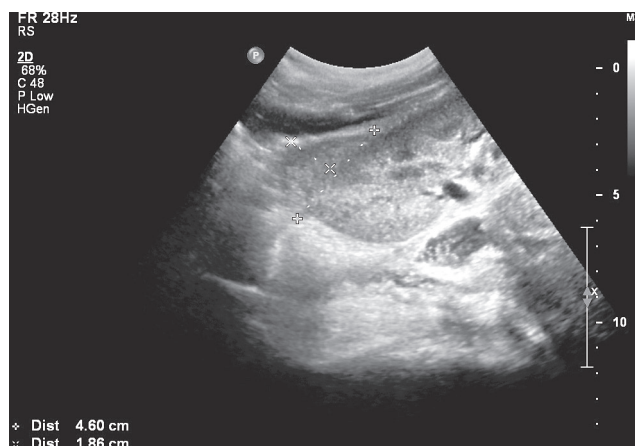
obrys nerki prawej – bez cech krwaka pobiopsyjnego oraz zaznaczone poszerzenie miedniczki nerkowej – w wymiarze AP około 5 mm. Pęcherz moczowy był dobrze wypełniony moczem, w całości echoujemny, nie zawierał skrzepin krwi. Podobny obraz uzyskano po 24 godzinach od biopsji.

Po 4 dniach od biopsji nerki nadal nie obserwowano cech krwaka, natomiast w obrazowaniu color Doppler w części grzbietowej nerki uwidoczniono pojedyncze naczynie tętnicze z prędkością przepływu krwi wyraźnie wyższą niż w naczyniach sąsiadujących (w fazie skurczowej ok. 80 cm/s), z niskooporowym spektrum przepływu (RI – 0,4). Biopsja była zatem powikłana wytworzeniem przetoki tętniczo-żylną pomiędzy naczyniami wewnątrznerkowymi, z manifestacją kliniczną w postaci przedłużającego się makroskopowego krwimoczku. Cechy przetoki obserwowano także po kolejnych 2 dniach.

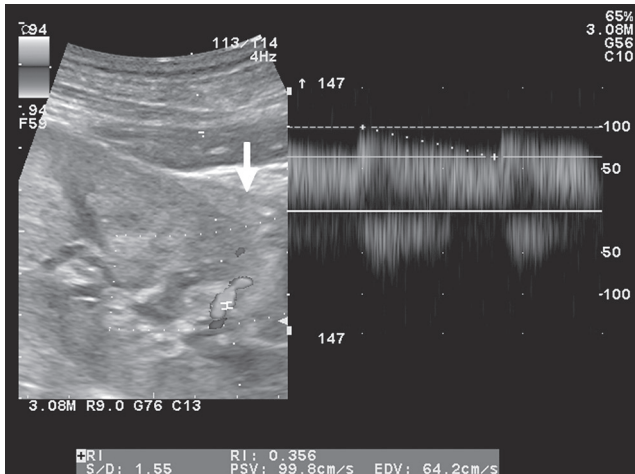
Objawy kliniczne (krwimocz) i sonograficzne przetoki a-v ustąpiły po następnych 4 dniach w wyniku leczenia zachowawczego (odstawienie profilaktyki przeciwzakrzepowej, wlewy osocza). W badaniu mikroskopowym bioptatu nerki stwierdzono obecność zmian o charakterze rozlanego mezangialno-rozplemowego kłębuszkowego zapalenia nerek.

### Pacjent nr 3 (T.A.)

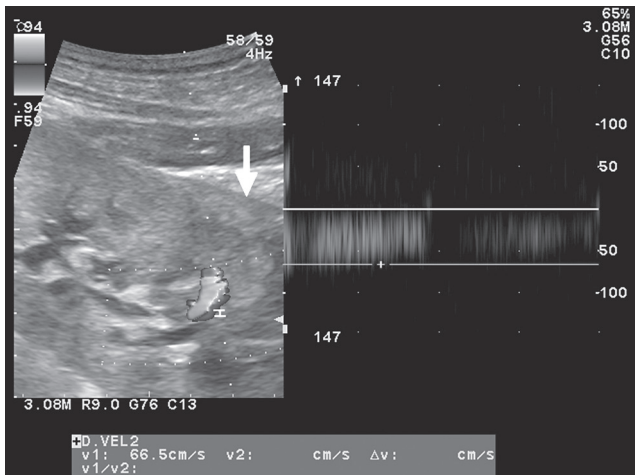
16,5-letni chłopiec, leczony nerkozastępczo od 30.10.2012 r. do 9.11.2012 r. z powodu ostrego uszkodzenia nerek w przebiegu kłębuszkowego zapalenia nerek, został zakwalifikowany do wykonania biopsji nerki ze wskazań pilnych. Bezpośrednim powodem kwalifikacji był obraz kliniczny sugerujący gwałtownie postępujące kłębuszkowe zapalenie nerek przy obecnych serologicznych wykładnikach przebytego zakażenia paciorkowcowego. Wyniki badań w kierunku chorób układowych oraz przeciwciała przeciwko błonie podstawnej były ujemne. Biopsję wykonano w dniu 19.11.2012 r. Bezpośrednio po zabiegu zobrazowano w okolicy dolnego bieguna nerki obecność krwaka podtorebkowego długości 48 mm i grubości 23 mm, w obrębie którego nie uwidoczniło przepływów w obrazie power Doppler (Ryc. 2). W badaniu kontrolnym po 1. dobie stwierdzono progresję rozmiarów krwaka do 60×20 mm, natomiast po kolejnych 3 dniach jego częściową resorpcję do wielkości 30×8 mm z redukcją efektu ucisku na miąższ nerkowy, a w opcji color Doppler zobrazowano przetokę tętniczo-żylną pomiędzy naczyniami wewnątrznerkowymi. W części tętniczej przetoki maksymalna prędkość przepływu w fazie skurczowej wynosiła do



**Rycina 2.** Krwaki podtorebkowy zobrazowany u pacjenta T.A. bezpośrednio po biopsji nerki (ze zbiorów własnych autorów)



**Rycina 3.** Przetoka tętniczo-żylna zobrazowana z wykorzystaniem Dopplera spektralnego u pacjenta T.A. w czwartej dobie po biopsji. Zarejestrowano spektrum przepływu w części tętniczej przetoki. Wysoka prędkość przepływu krwi utrzymuje się nie tylko w fazie skurczowej, lecz również w fazie rozkurczowej, co w efekcie daje niskooporowy charakter przepływu z wartością wskaźnika RI=0,35. Białą strzałką zaznaczono krwaki podtorebkowy będący powikłaniem tego samego zabiegu (ze zbiorów własnych autorów)



**Rycina 4.** Przetoka tętniczo-żylna zobrazowana z wykorzystaniem Dopplera spektralnego u pacjenta T.A. w czwartej dobie po biopsji. Zarejestrowano spektrum przepływu w części żylniej przetoki. Widoczna jest wysoka prędkość przepływu żylnego (66 cm/s), w tym wypadku bez wyraźnego efektu arterializacji, który jest możliwy przy dużej intensywności przecieku z naczyń tętniczych do żylnego. Białą strzałką zaznaczono krwaki podtorebkowy będący powikłaniem tego samego zabiegu (ze zbiorów własnych autorów)

100 cm/sek, spektrum niskooporowe (RI 0,35–0,4). W części żylniej prędkość przepływu wynosiła około 70 cm/sek, spektrum przepływu bez wyraźnej arterializacji (Ryc. 3 i 4).

W dalszym przebiegu doszło szybko do samoistnego zamknięcia przetoki, co potwierdzono badaniem wykonanym w 8. dobie po biopsji.

W badaniu histopatologicznym biopsji nerki stwierdzono zmiany o charakterze rozplenu zewnątrzwołniczkowego z ogniskowym szklawieniem kłębuszków.

## OMÓWIENIE

Powszechnie stosowane obrazowanie ultrasonograficzne nerki biopsjowanej w opcji B-mode (obraz dwuwymiarowy w skali szarości) pozwala na rozpoznanie krwiaka podtorebkowego (Ryc. 2) oraz krwiaka nadtorebkowego (z ewentualną

dalszą progresją krwawienia w postaci rozległego krwiaka w przestrzeni zaotrzewnowej) oraz morfologicznych skutków nasilonego krwawienia do dróg moczowych w przypadku bezpośredniego nakłucia elementów UKM, tj. obecność skrzepin w drogach moczowych lub poszerzenie górnych dróg moczowych jako wyraz utrudnionego odpływu moczu.

Corapi i wsp. przeprowadzili metaanalizę 34 badań oceniających biopsje nerek własnych, obejmującą 9474 zabiegi wykonane przy pomocy automatycznej przystawki z jednoczasową oceną ultrasonograficzną. Oszacowane przez nich występowanie makroskopowego krwimoczu wynosiło 3,5% przypadków, w tym 0,9% pacjentów wymagało przetoczenia preparatów krwinek czerwonych. Natomiast częstość występowania krwiaków podtorebkowych przy rutynowym monitorowaniu po biopsji określono na 17%. Zwrócono uwagę na większą częstość powikłań krwotocznych u kobiet, najprawdopodobniej ze względu na mniejsze rozmiary nerek [10]. Eiro i wsp. w grupie 359 pacjentów dorosłych na 394 wykonane biopsje nerki stwierdzili w 37,8% obecność krwiaków podtorebkowych [12].

Uzupełnienie badania obrazowaniem color Doppler daje możliwość wykrycia obecności przetoki a-v. Odróżnienie naczyń tworzących przetokę a-v od nieuszkodzonych naczyń nerkowych jest możliwe wskutek wyraźnie większych prędkości przepływu krwi w związku z wytworzeniem przetoki w stosunku do prędkości przepływu w naczyniach nieuszkodzonych tego samego kalibru. Przy odpowiednio dobranym zakresie detekcji prędkości przepływu przetoka a-v uwidacznia się jako jedyna para naczyń tętnica-żyła w obrębie ocenianego mięszu nerkowego (Ryc. 1). U pacjentów współpracujących (konieczność współpracy oddechowej) po uwidocznieniu obszaru podejrzanego o obecność przetoki warto badanie poszerzyć o ocenę spektrum przepływu (opcja Dopplera pulsacyjnego). Przeciek krwi z naczyń tętniczych do żylnego z pominięciem mikrokrążenia daje charakterystyczne nieprawidłowości przepływu w obu naczyniach: niskooporowe spektrum przepływu w naczyniu tętniczym (wskaźnik RI<0,4) (Ryc. 3) oraz tzw. arterializację przepływu w naczyniu żylnym. Ważnym elementem badania w przypadku wykrycia przetoki a-v jest również spektralna ocena przepływu w głównych naczyniach nerkowych: wyraźne przyspieszenie prędkości przepływu krwi w tętnicy nerkowej oraz arterializacja spektrum przepływu w głównym pniu żyły nerkowej sugerują obecność przetoki z bardzo dużym przeciekiem krwi, co przekłada się na wysokie ryzyko wystąpienia systemowych skutków hemodynamicznych (przeciążenie krążenia, nadciśnienie) [15].

Przedstawione w niniejszej pracy opisy powikłań przezkórnych biopsji nerki dotyczą dzieci, u których zabiegi wykonane były w okresie 9 miesięcy 2012 roku (łącznie w tym czasie wykonano 19 biopsji). Wspólnym elementem łączącym te trzy opisy jest rozpoznanie przetoki a-v pomiędzy naczyniami wewnątrznerkowymi. We wszystkich tych sytuacjach rozpoznanie przetoki trafnie tłumaczyło obserwowane objawy kliniczne (ograniczone do krwinkomoczu / krwimoczu), w żadnym przypadku nie było konieczności leczenia zabiegowego, a dalsze staranne monitorowanie stanu nerki biopsjowanej pozwoliło na potwierdzenie samoistnego zamknięcia się przetoki po okresie kilku dni lub tygodni.

Do wytworzenia jatrogennej przetoki a-v dochodzi w przypadku jednoczasowego uszkodzenia ścian sąsiadujących ze sobą bezpośrednio naczyń tętniczych i żylnych z powstaniem miejsca przecieku z obszaru wysokociśnieniowego do nisko-

ciśnieniowego żylnego. W przypadku wykonywania biopsji nerki sytuacja taka może dotyczyć naczyń międzypłatowych i łukowatych (ryzyko powstania przetoki o większym przepływie krwi) lub naczyń międzyzrazikowych (o mniejszym przepływie krwi). Niefizjologiczny, burzliwy charakter przepływu krwi w obrębie przetoki a-v uniemożliwia odtworzenie ciągłości śródbłonka w miejscu uszkodzenia. Z tego powodu naturalną historię większości pobiopsyjnych przetok kończy ich zamknięcie poprzez wytworzenie miejscowej zakrzepicy. Czasem jednak dochodzi do utrwalenia przecieku krwi poprzez takie nieanatomiczne, nabyte połączenie.

Objawy kliniczne i znaczenie patofizjologiczne przetoki a-v zależą od jej rozmiarów (tj. ilościowo określonego przecieku krwi) oraz od czasu zachowania jej drożności. Zdecydowana większość przetok pobiopsyjnych (około 80%) ma charakter bezobjawowy. Objawy charakter przetoki w pierwszym okresie po zabiegu wyraża się najczęściej makroskopowym lub mikroskopowym krwiomoczem. Ten objaw był obecny u wszystkich przedstawianych przez nas pacjentów. Inne symptomy, możliwe do uchwycenia we wczesnym okresie, to bóle okolicy biopowanej nerki, drżenie wyczuwalne w czasie badania palpacyjnego lub szmer stwierdzany podczas osłuchiwania. Niezależnie od wystąpienia i czasu utrzymywania się tych wczesnych objawów, najpoważniejsze konsekwencje powstania przetoki mogą również ujawnić się ze znacznym opóźnieniem, nawet po kilku latach. Należą do nich: niewydolność serca wynikająca z nadmiernego powrotu żylnego, ciężkie nadciśnienie tętnicze, upośledzenie czynności nerek oraz powikłania zakrzepowo-zatorowe [15].

Wysoki odsetek przetok „niemych” klinicznie tłumaczy dużą rozbieżność w częstości występowania i rozpoznawania tego powikłania podawanej w pracach oryginalnych i poglądowych. Zawiera się ona w przedziale 0–20% [7, 16]. Przyczyną poglądu, że nie ma potrzeby „aktywnego” poszukiwania cech przetoki a-v w ocenie nerki po wykonaniu biopsji przezskórnej jest założenie, że zdecydowana większość przetok nie ma istotnego znaczenia klinicznego. Być może pogląd taki był usprawiedliwiony w okresie braku dostępności nowoczesnej diagnostyki ultrasonograficznej z wysoką rozdzielczością, wykorzystującej obrazowanie color Doppler lub inne techniki detekcji przepływu krwi, kiedy jedyną pewną metodą diagnozowania omawianego powikłania była inwazyjna arteriografia. Aktualnie jednak, biorąc pod uwagę nieinwazyjny charakter badania usg, brak narażenia na promieniowanie, niskie koszty, należy uwzględnić potencjalne korzyści wynikające z wczesnego zidentyfikowania mniejszej liczby grupy pacjentów z istotnymi klinicznie przetokami i promować włączenie obrazowania dopplerowskiego do rutynowej oceny ultrasonograficznej nerki biopowanej [17, 18].

Tøndel i wsp. przeanalizowali dokumentację 715 norweskich dzieci i określili większą częstość występowania u dzieci krwiaków podtorebkowych w porównaniu z pacjentami dorosłymi (odpowiednio 8,1% i 3,5%), dzieci wymagały natomiast istotnie mniej przetoczeń. Generalnie przebieg biopsji bez powikłań został opisany w 97,7% [6]. Autorzy ci tylko w jednym przypadku opisali wytworzenie przetoki tętniczo-żylnego, co wynika najpewniej ze sposobu obrazowania i retrospektywnego charakteru badań od roku 1988.

W opublikowanym w 2008 r., pochodzącym z naszego ośrodka, podsumowaniu doświadczeń związanych z wykonywaniem przezskórnych biopsji nerki w latach 1998–2007, w omówieniu powikłań nie wymieniono ani jednego rozpoznania przetoki a-v [19]. W tym okresie stosowana była za-

sada wykonywania co najmniej dwóch badań ultrasonograficznych biopowanej nerki (po 6 i 24 godzinach od zabiegu), ale obrazowanie było ograniczone do opcji B-mode. Należy więc zakładać, że w podsumowanym okresie nie mieliśmy do czynienia z przetoką o nasilonej manifestacji klinicznej, która na podstawie objawów skłoniłaby do zaplanowania ukierunkowanej diagnostyki obrazowej.

W wielu ośrodkach przed biopsją wykonuje się rutynowo ocenę parametrów laboratoryjnych morfologii krwi i układu krzepnięcia. Niezależnie od wyników badań laboratoryjnych, kluczową sprawą jest przeanalizowanie terapii stosowanej przed biopsją nerki i odstawienie lub modyfikacja podawania leków wpływających na krzepliwość krwi z uwzględnieniem czasu ich działania od podania ostatniej dawki (np. w przypadku heparyn frakcjonowanych efekt kliniczny utrzymuje się przez 8–12 godzin) [18]. U dwojga opisanych przez nas dzieci leczonych antykoagulacyjnie dawki heparyny drobno-cząsteczkowej nie podano 12 godzin przed nakłuciem nerki, a w przypadku pacjenta nr 2, ze względu na stwierdzone powikłania, w okresie po biopsji nie kontynuowano już leczenia heparyną. W razie stwierdzenia ciężkich zaburzeń krzepnięcia można wykonać biopsję nerki drogą cewnikowania poprzez żyłę szyjną [18]. Na bezpieczeństwo zabiegu ma również wpływ staranność i zakres badania usg wykonywanego planowo przed biopsją, którego celem jest zaplanowanie miejsca pobrania materiału tkankowego i wyznaczenie toru igły biopsyjnej [20, 21].

Dotychczasowe doświadczenia autorów w zakresie wykorzystania obrazowania dopplerowskiego w ocenie biopowanej nerki oraz dokonany przegląd literatury zachęcają do wdrożenia tej metody monitorowania pacjentów po biopsji jako rutynowego elementu postępowania. Zastosowanie badania dopplerowskiego w kontroli pacjentów po wykonaniu biopsji nerki podwyższa szansę wykrycia przetok a-v i dowodzi, że są one nierzadkim powikłaniem zabiegu. Wprawdzie zdecydowana większość przetok nie wymaga intensywnego leczenia, ale trzeba mieć świadomość, że nierozpoznana przetoka a-v może prowadzić do bardzo poważnych powikłań w zakresie układu krążenia, rozwijających się także w terminie bardzo odległym od momentu wykonania zabiegu biopsji [15]. Ten rzadki, ale bardzo niekorzystny przebieg kliniczny w pełni uzasadnia podjęcie „aktywnego” poszukiwania obecności przetoki a-v w badaniach wykonywanych bezpośrednio po biopsji, nawet w przypadku braku objawów klinicznych sugerujących jej powstanie. Proponowany sposób postępowania pozwala na wyłonienie grupy pacjentów wymagających przedłużonego monitorowania lub interwencji terapeutycznej. Pełna ocena wartości badania dopplerowskiego w kontroli pacjentów po biopsji nerki i ewentualne sformułowanie postulatu wprowadzenia tej metody diagnostycznej jako standardu postępowania u pacjentów poddawanych przezskórnej biopsji nerki wymagają przeprowadzenia analizy danych większej grupy.

## PIŚMIENNICTWO

1. Uppot RN, Harisinghani MG, Gervais DA. Imaging-guided percutaneous renal biopsy: rationale and approach. *Am J Roentgenol.* 2010; 194: 1443–1449.
2. Iversen P, Brun C. Aspiration biopsy of the kidney. *Am J Med.* 1951; 11: 324–330.
3. Kark RM, Muehrcke RC. Biopsy of kidney in prone position. *Lancet.* 1954; 266: 1047–1049.

4. Kumar A, Mitchell MJ, Aggarwal S, Fraser DB, Trillo AA. Ultrasonography-directed native renal biopsy: comparison of an automated biopsy device with a needle system. *Can Assoc Radiol J.* 1992; 43: 359–363.
5. Nyman RS, Cappelen-Smith J, al Suhaibani H, Alfurayh O, Shakweer W, Akhtar M. Yield and complications in percutaneous renal biopsy. A comparison between ultrasoundguided gun-biopsy and manual techniques in native and transplant kidneys. *Acta Radiol.* 1997; 38: 431–436.
6. Tøndel C, Vikse EB, Bostad L, Svarstad E. Safety and Complications of Percutaneous Kidney Biopsies in 715 Children and 8573 Adults in Norway 1988–2010. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2012; 7: 1591–1597.
7. Whittier WL, Korbet SM. Timing of Complications in Percutaneous Renal Biopsy. *J Am Soc Nephrol.* 2004; 15: 142–147.
8. Waldo B, Korbet SM, Freimanis MG, Lewis EJ. The value of post-biopsy ultrasound in predicting complications after percutaneous renal biopsy of native kidneys. *Nephrol Dial Transplant.* 2009; 24: 2433–2439.
9. Eng M, Vaughan TE, Woo D, Buell JF. Treatment of an Extracapsular Post-Renal Biopsy Pseudoaneurysm with Ultrasound-Guided Thrombin Injection. *J Clin Ultrasound.* 2010; 38: 215–217.
10. Corapi KM, Chen JL, Balk EM, Gordon CE. Bleeding complications of native kidney biopsy: a systematic review and meta-analysis. *Am J Kidney Dis.* 2012; 60: 62–73.
11. Ishikawa E, Nomura S, Hamaguchi T, Obe T, Inoue-Kiyohara M, Oosugi K, i wsp. Ultrasonography as a predictor of overt bleeding after renal biopsy. *Clin Exp Nephrol.* 2009; 13: 325–331.
12. Eiro M, Katoh T, Watanabe T. Risk factors for bleeding complications in percutaneous renal biopsy. *Clin Exp Nephrol.* 2005; 9: 40–45.
13. Ham YR, Moon KR, Bae HJ, Ju HJ, Jang WI, Choi DE i wsp. A Case of Urine Leakage: An Unusual Complication after Renal Biopsy. *Chonnam Med J.* 2011; 47: 181–184.
14. Jędzura A, Szczepańska M, Morawiec-Knysak A, Bjanid O, Tomaszewska R, Kajdas L i wsp. Choroba Kimury u chłopca z zespołem nerczycowym – opis przypadku i przegląd piśmiennictwa. *Pediatr Pol.* 2013; w druku.
15. Yang CY, Lai MY, Lu CL, Tseng HS, Chiou HJ, Yang WC i wsp. Timing of Doppler examination for the detection of arteriovenous fistula after percutaneous renal biopsy. *J Clin Ultrasound.* 2008; 36: 377–380.
16. Rubik J. Jak się robi biopsję nerki. *Pediatr Dypł.* 2012; 16: 57–61.
17. Lorenzen J, Schneider A, Körner K, Regiera M, Adama G, Nolte-Ernsting C. Post-biopsy arteriovenous fistula in transplant kidney: Treatment with superselective transcatheter embolisation. *Eur J Radiol.* 2012; 81: 721–726.
18. Sharma KV, Venkatesan AM, Swerdlow D, DaSilva D, Beck A, Jain N i wsp. Image-Guided Adrenal and Renal Biopsy. *Tech Vasc Interv Radiol.* 2010; 13: 100–109.
19. Adamczyk P, Legaszewski T, Banaszak B, Szczepańska M, Morawiec-Knysak A, Głowacki J i wsp. Wartość diagnostyczna i bezpieczeństwo przeszkrónej biopsji nerki w doświadczeniach jednego ośrodka. *Pol Merk Lek.* 2008; 24 Suppl 4:51–55.
20. Pasquariello A, Innocenti M, Batini V, Pasquariello G, Beati S, Rindi S i wsp. Theoretical calculation of optimal depth in the percutaneous native kidney biopsy to drastically reduce bleeding complications and sample inadequacy for histopathological diagnosis. *Nephrol Dial Transplant.* 2007; 22: 3516–3520.
21. Granata A, Floccari F, Ferrantelli A, Rotolo U, Di Lullo L, Fiorini F i wsp. Does systematic preliminar colour Doppler study reduce kidney biopsy complication incidence? *Int J Nephrol.* 2011; 1–5.

## The application of modern ultrasound diagnostic possibilities in identification of percutaneous kidney biopsy complications in children

### Abstract

The development of imaging tools, especially progress in ultrasonography, and modification of the design of the biopsy needles, help to improve the quality of diagnostic material and to reduce the risk of complications in the case of percutaneous kidney biopsy in children. The sensitivity of ultrasound imaging in detecting these complications, to a large extent depends on the technical aspects and the use of various imaging options.

In the presented study, the complications after kidney biopsy are discussed and show the advantages of monitoring patients after the procedure of percutaneous kidney biopsy with routine use of doppler imaging on the basis of own experience, and review of the literature. Case-descriptions of complicated kidney biopsies in three children are presented. Special attention on the recognition of the presence of an arterio-venous fistula presence is emphasized, and the importance of detection of that complication reviewed.

The diagnosis of fistula explained the observed clinical symptoms (erythrocyturia/hematuria), there was, in any case, no need for further surgical treatment. Careful monitoring of the biopsied kidney allowed the confirmation of spontaneous closure of the fistula after a period of several days or weeks. The proposed procedure allows the determination of the group of patients requiring prolonged monitoring.

### Key words

children, percutaneous kidney biopsy, perirenal haematoma, subcapsular haematoma, arterio-venous fistula