

Otrzymano:
10.07.2016
Zaakceptowano:
01.08.2016
Opublikowano:
31.03.2017

Pomyłki w diagnostyce ultrasonograficznej jamy brzusznej w pediatrii

Mistakes in the ultrasound diagnostics of the abdominal cavity in pediatrics

Agnieszka Brodzisz

Zakład Radiologii Dziecięcej, Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Lublin, Polska

Adres do korespondencji: Dr n. med. Agnieszka Brodzisz, Zakład Radiologii Dziecięcej, Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Al. Raclawickie 1, 20-059 Lublin, tel.: +48 81 741 84 47, e-mail: usg@dslublin.pl

DOI: 10.15557/JoU.2017.0009

Słowa kluczowe

USG,
USG w pediatrii,
diagnostyka USG
jamy brzusznej
u dzieci

Key words

ultrasonography,
ultrasonography
in pediatrics,
ultrasound
diagnostics of the
abdominal cavity
in children

Abstract

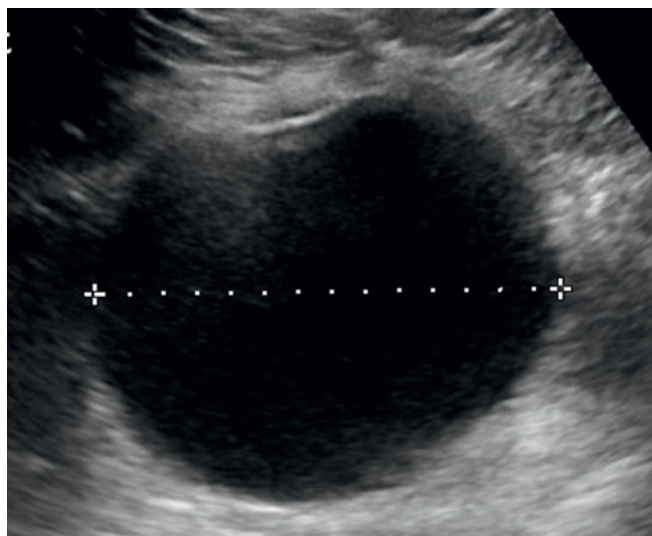
The diagnostics of the abdominal cavity in children, especially in the neonatal-infantile period, requires knowledge in the field of anatomical and physiopathological differences as well as clinical symptomatology and pathology at every stage of the child's development. Errors and mistakes in ultrasound diagnostics of the abdominal cavity in children result from many factors, including lack of experience in examining children and the knowledge concerning most frequent ailments and pathologies as well as the incidence or no changes in the ultrasound image of the abdominal cavity organs. The assessment of the ultrasound image should be always based on clinical data of the patient, information on the past diseases, surgeries and the results of additional examinations and laboratory tests. Particular attention should be paid to the occurrence of congenital diseases and inflammations, which may have varied clinical manifestation – especially in the case of pediatric diagnostics. The variety and non-specific nature of clinical symptoms may also mask the developing neoplastic process. Mistakes in ultrasound diagnostics, especially among the youngest children, may also be caused by technical difficulties related to carrying out the examination. The above situation results from lack of cooperation with the child, who is uneasy, wailing, fails to perform orders, which may lead to overlooking the existing lesion or overinterpreting, e.g. a full stomach or residual stool in the intestines to be a pathology. It is also of high importance to have a good class of the ultrasound equipment and technical knowledge concerning its operation. When performing an ultrasound examination in children, it is necessary to apply a wide range of phased-array, convex and linear heads and appropriate applications, the so-called pediatric software (stomach, kidneys, true pelvis, organs at the surface).

Wstęp

Błędy i pomyłki w diagnostyce ultrasonograficznej jamy brzusznej u dzieci wynikają z wielu czynników. Najpoważniejszym jest brak doświadczenia w badaniu dzieci i brak znajomości fizjologicznych procesów zachodzących w rozwijającym się organizmie, mających przełożenie na obraz ultrasonograficzny niektórych narządów. Różnorodność i niespecyficzność u dzieci objawów klinicznych, które mogą naśladować wady wrodzone, choroby zapalne, jak i maskować proces nowotworowy, stanowią kolejną przyczynę trudności w diagnostyce pediatrycznej. Bardzo waż-

na w procesie diagnostycznym jest korelacja obrazu ultrasonograficznego z danymi klinicznymi pacjenta, wynikami innych badań obrazowych oraz z zakresem wykonanego zabiegu operacyjnego⁽¹⁾.

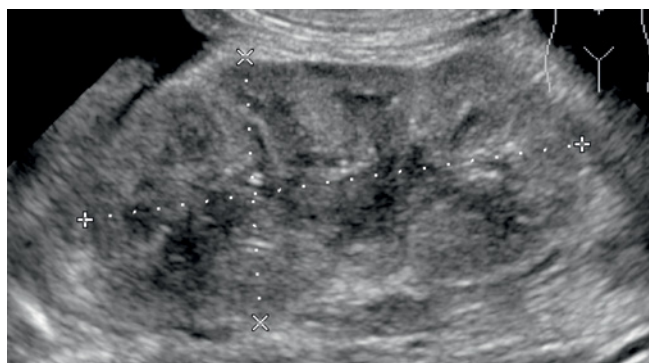
Znajomość najczęściej występujących patologii w poszczególnych okresach życia dziecka i powiązanie ich z badaniem klinicznym oraz wynikami badań laboratoryjnych to podstawa rzetelnego badania USG. Bardzo ważne są: wiedza o klinicznym stanie pacjenta, wyniki badań laboratoryjnych, przebyte i aktualne choroby oraz informacja, co badanie ma wyjaśnić. Błędy i pomyłki w interpretacji



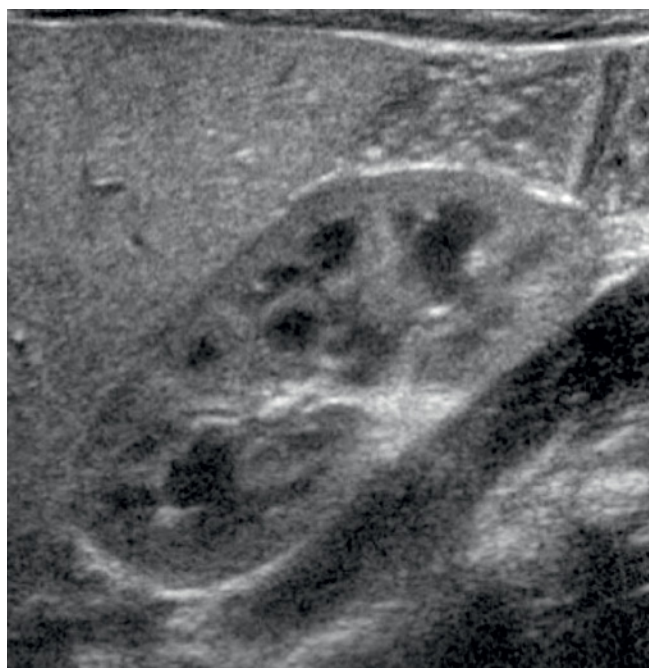
Ryc. 1. Bezechowa torbiel jajnika oceniona jako prawidłowy pęcherz moczowy

obrazu USG może powodować brak współpracy z dzieckiem podczas badania. Złe przygotowanie do badania, ciężki stan dziecka, a także pacjent po urazie lub zabiegu operacyjnym to kolejne czynniki, które wpływają na jakość oceny narządów jamy brzusznej. Duże znaczenie ma również klasa stosowanej aparatury ultrasonograficznej i znajomość jej obsługi. W artykule przedstawiono błędy i pomyłki w diagnostyce pediatrycznej według podziału:

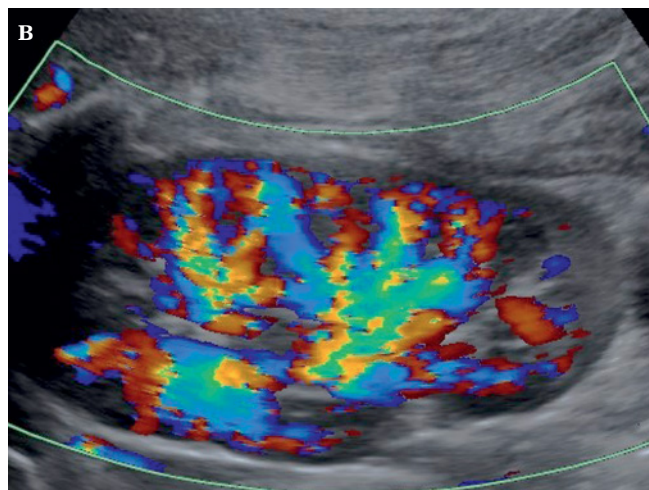
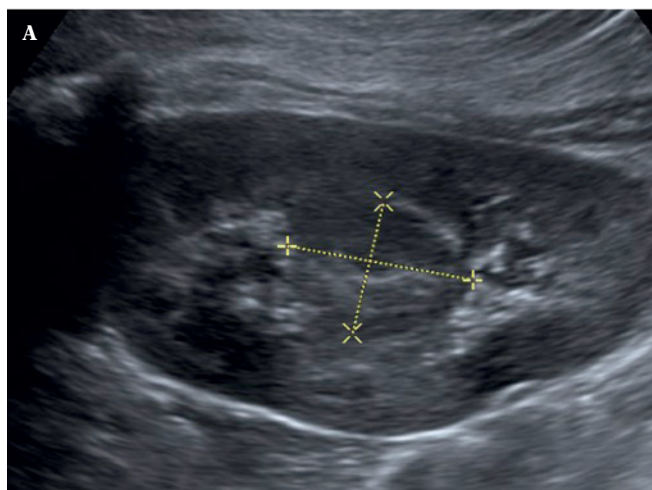
- 1) błędy wynikające z nieznaności lub niedostosowania aparatu USG do badania dzieci (aplikacje pediatryczne, odpowiednie głowice);
- 2) błędy wynikające z niewłaściwej metody badania (brak współpracy z pacjentem, budowa pacjenta, niewłaściwe przygotowanie pacjenta do badania);
- 3) błędy wynikające z braku znajomości odmian fizjologicznych budowy narządów u dziecka;
- 4) błędy wynikające z braku znajomości najczęstszych patologii wieku dziecięcego i braku danych klinicznych o pacjencie.



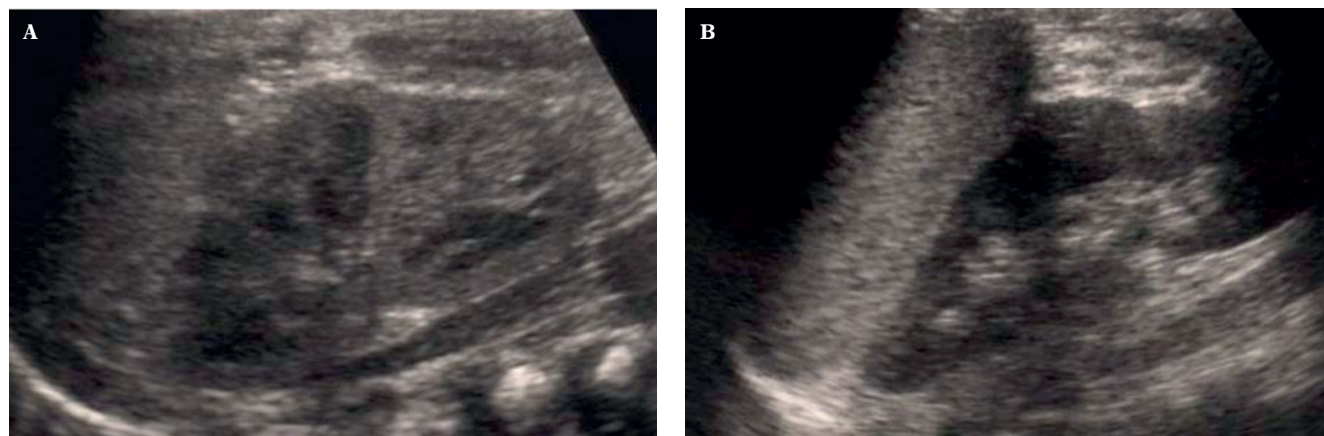
Ryc. 2. Nerka noworodka – prawidłowe wysokie echo miąższu, bez-echowe piramidy



Ryc. 3. Nerka prawa niemowlęcia – prawidłowe wyższe echo miąższu, hipoechogeniczne piramidy



Ryc. 4. Nerka, przerost kolumny Bertina: A. wariant normy; B. opcja kolorowego dopplera, prawidłowe unaczynienie nerki

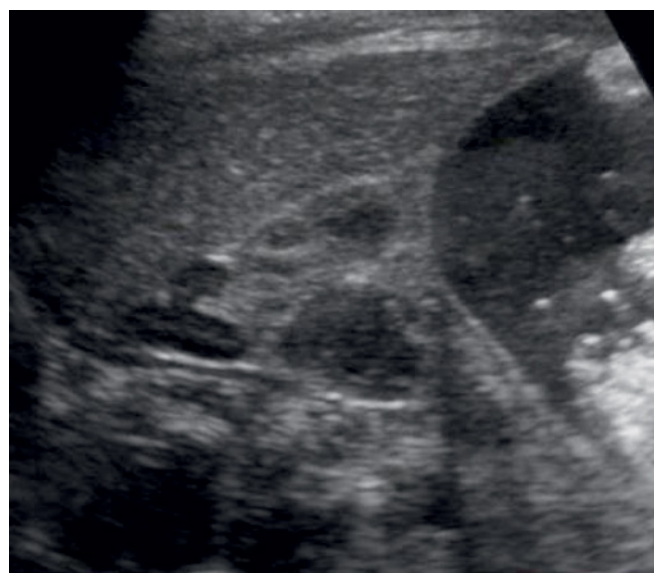


Ryc. 5. Fizjologiczny garb nerki lewej: **A.** u noworodka, z obecnością prawidłowych beczkowych piramid; **B.** u starszego dziecka

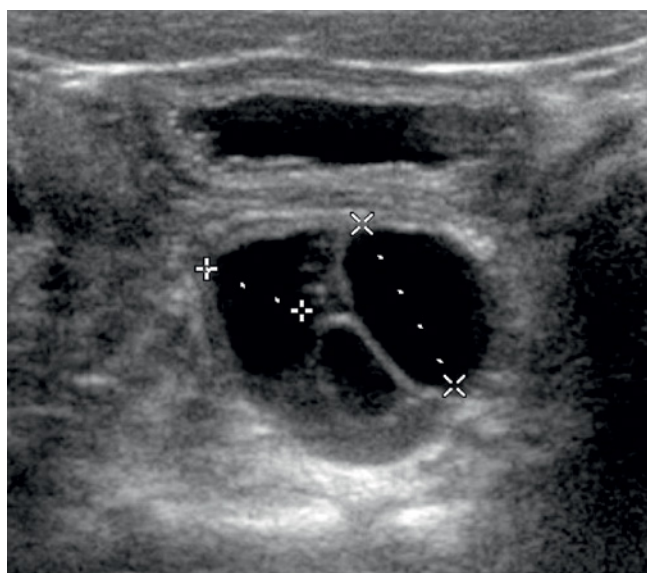
Błędy wynikające z niedostatecznej jakości aparatu USG i z niezajomości funkcji aparatu USG

Niedostateczna jakość aparatury ultrasonograficznej i brak odpowiednich głowic oraz oprogramowania stwarzają ryzyko błędnej oceny narządów, złej interpretacji istniejącej patologii lub zinterpretowania artefaktów jako patologii. Dzieci (zwłaszcza młodsze) mają mniejsze narządy i położone bliżej powłok brzusznych, a także cieńszą tkankę tłuszczową podskórną, dlatego w zależności od wieku dziecka powinno się wykorzystywać elektroniczne głowice o szerokim spektrum częstotliwości (najlepiej o zmiennej częstotliwości) od 3,5 do 10 MHz oraz o różnej wielkości (kształcie i długości czoła głowicy)⁽²⁾:

- głowica convex 2D o częstotliwości 3,5–5 MHz i 4–7 MHz;
- głowica sektor 2D o częstotliwości 4–7 MHz i 5–8 MHz;
- głowica liniowa 2D o częstotliwości 5–10 MHz;
- głowica liniowa 2D o częstotliwości 7–12 MHz.



Ryc. 6. Nadnercze prawe noworodka, obraz prawidłowy



Ryc. 7. Prawidłowy jajnik u noworodka z pęcherzykami. Pęcherz moczowy ze śladową ilością moczu

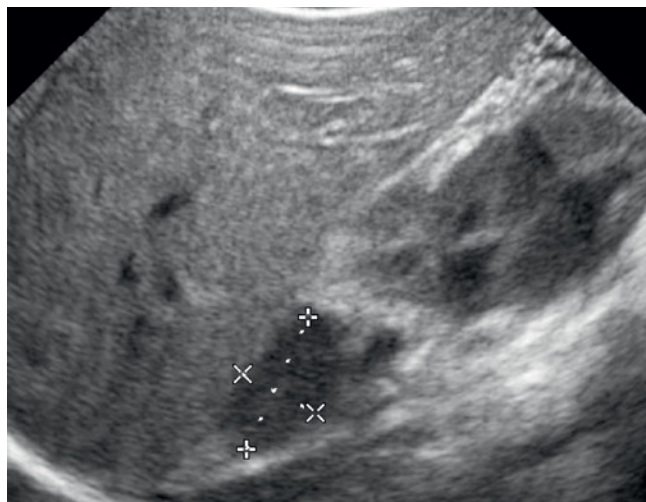
Badanie USG jamy brzusznej u noworodków wykonuje się głowicami o częstotliwości 7,5 MHz, u niemowląt i dzieci młodszych – 5 MHz, u dzieci starszych i młodzieży – 3,5 MHz. W przypadku noworodków i niemowląt powinno się stosować głowicę o długości czoła nie większej niż 3–4 cm.

Aparat USG powinien być wyposażony fabrycznie w tzw. oprogramowania pediatryczne (*abdomen, kidney, pelvic, bowel*) oraz parametry techniczne (m.in.: GAIN, TGC, FOCUS) dostosowane do badania dziecka w każdym wieku, co pozwoli na dokładną ocenę narządów mięsistych jamy brzusznej oraz pętli jelitowych i przestrzeni zaotrzewnowej.

Znaczna aktywność ruchowa i oddechowa małych pacjentów połączona z koniecznością wykonania pomiarów narządów jamy brzusznej wymaga posiadania opcji rejestracji i powrotu do badanych przekrojów, tzw. *sine loop*.



Ryc. 8. Trzustka małego dziecka – prawidłowa, niskoechogeniczna



Ryc. 9. Krwihak prawego nadnercza

Błędy w ocenie badania mogą wynikać także z nieprawidłowo przygotowanej pracowni USG, zakłóceń spowodowanych sąsiedztwem innych urządzeń elektronicznych czy zmęczenia osoby wykonującej badanie.

Błędy wynikające z trudności badania (brak współpracy z pacjentem, niewłaściwe przygotowanie pacjenta do badania, budowa pacjenta)

Brak współpracy z dzieckiem w zakresie wykonywania poleceń (nabierania powietrza, utrzymania wypełnionego pęcherza moczowego), płacz i niepokój utrudniają wykonanie badania i wydłużają je. Niestety stwarza to też zagrożenie niezauważenia istniejącej patologii albo nadinterpretacji artefaktów czy np. wypełnionego pokarmem żołądka lub zalegających mas kałowych w jelicie jako nieprawidłowości.



Ryc. 10. Neuroblastoma nadnercza prawego – guz przemieszcza nerkę ku dołowi

Dokładna ocena układu moczowego wymaga badania z pełnym pęcherzem moczowym, co w przypadku najmłodszych dzieci jest bardzo trudne⁽³⁾. Przy braku wypełnienia lub przy miernym wypełnieniu pęcherza moczowego obecność bezechowej, gładkościennej torbieli jajnika może zostać zinterpretowana jako prawidłowy pęcherz moczowy (ryc. 1).

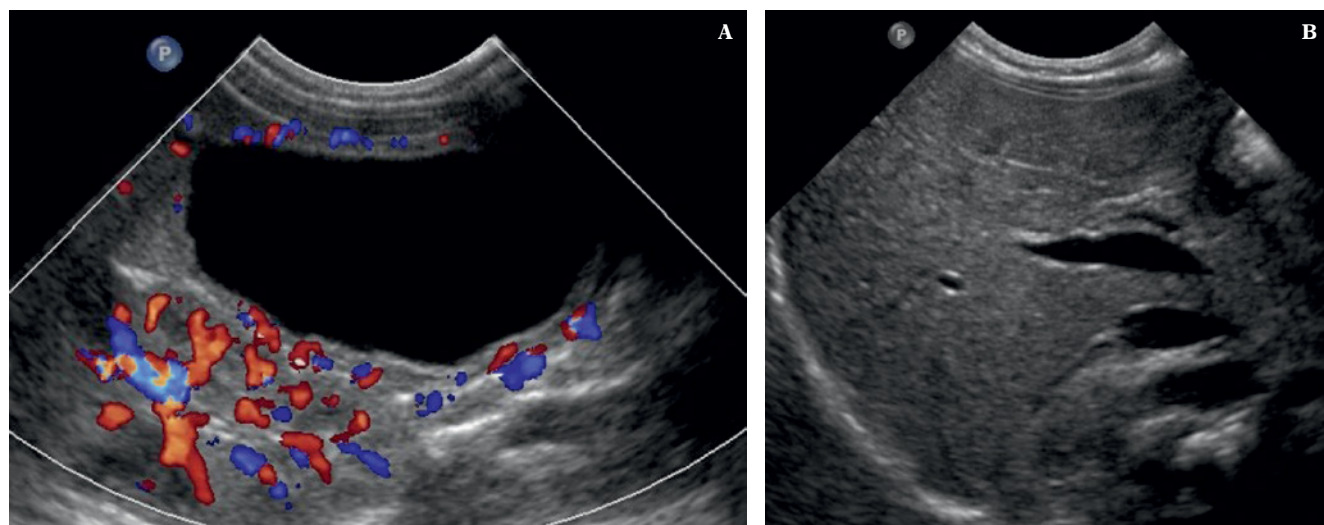
Błędy i pomyłki w ocenie narządów jamy brzusznej wynikają także z dużej ilości gazów wypełniających jelita, które przesłaniają narządy wewnętrzne. Podobnie jak rozdęte z zaleganiem treści płynnej lub wypełnione masami kałowymi jelita, które przemieszczają sąsiadujące narządy, utrudniają ich ocenę.

Błędy wynikające z braku znajomości odmian fizjologicznych budowy narządów u dziecka

Obraz ultrasonograficzny narządów jamy brzusznej u dziecka w zasadzie nie różni się od tego u dorosłych, poza zwiększaniem wielkości narządów w trakcie wzrostu dziecka (wielkość narządów oceniana w korelacji z długością/wzrostem pacjenta). Są jednak narządy, które zmieniają swój obraz morfologiczny w badaniu USG w miarę dojrzewania: nerki, nadnercza, trzustka oraz jajniki.

Nerki noworodka i niemowlęcia mają inną budowę niż u dzieci po 12. miesiącu życia. Brak znajomości tego faktu niestety bywa przyczyną błędnego rozpoznania obecności zmian patologicznych⁽⁴⁾. Prawidłowa nerka noworodka i niemowlęcia charakteryzuje się następującymi cechami⁽⁵⁾:

- echogeniczność kory nerki jest równa lub wyższa niż wątroby i śledziony; u wcześniaków jest jeszcze silniej zaznaczona (ryc. 2);
- wyraźna dominacja bezechowych piramid nerkowych, mniejsza objętość kory, może być pomyłona z obecnością torbieli (ryc. 3);
- z uwagi na niewielką ilość tkanki tłuszczowej słaba echogeniczność zatoki nerkowej; u części pacjentów dobrze widoczny jest w części centralnej przerost kolumny Bertina, który może zostać pomyłony z guzem (ryc. 4);



Ryc. 11. A. Torbiel PŻW, bezechowa torbiel w okolicy wnęki wątroby; B. poszerzony PŻW

- miedniczka nerkowa (bez poszerzenia kielichów) w przekroju AP nie powinna przekraczać 10 mm.

Należy pamiętać, że szczególnie u dzieci bardzo dobrze widoczny jest fizjologiczny garb nerki lewej, który także bywa mylony ze zmianą o charakterze guza (ryc. 5).

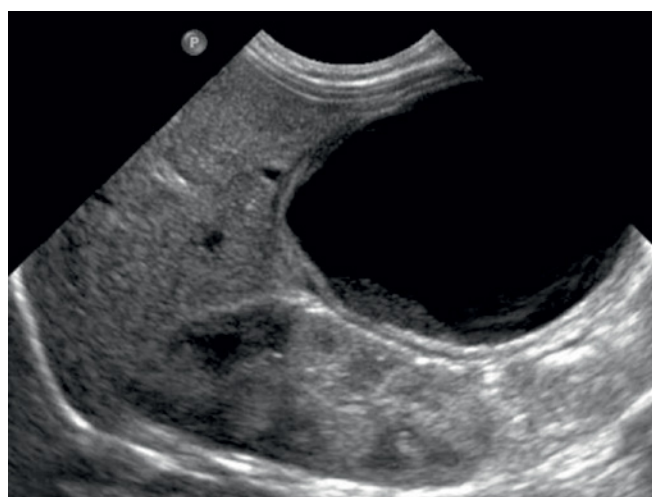
Nadnercza do około 5.–6. miesiąca życia są duże i mają zazwyczaj kształt litery Y, V lub L oraz typową dla tego wieku budowę – z zachowanym zróżnicowaniem korowo-rdzeniowym (ryc. 6). W przypadku agenezji nerki nadnercze jest wydłużone i większe, co może zostać mylnie rozpoznane jako nieprawidłowo wykształcona nerka. U dziewczynek w okresie noworodkowym i wczesnoniemowlęcym bardzo często można uwidocznic duże jajniki z obecnością licznych pęcherzyków, których średnica może mieć nawet kilkanaście mm⁽⁶⁾. Jest to typowy obraz związany ze stymulacją hormonalną matki i nie należy rozpoznawać torbielowości jajników (ryc. 7). Około 2. roku życia wielkość jaj-

ników się zmniejsza i ponownie ulega wzrostowi w okresie dojrzewania. Podobnym zmianom ulega także macica, która w okresie noworodkowym jest duża z dominacją szyjki i dobrze widoczną hiperechogeniczną jamą.

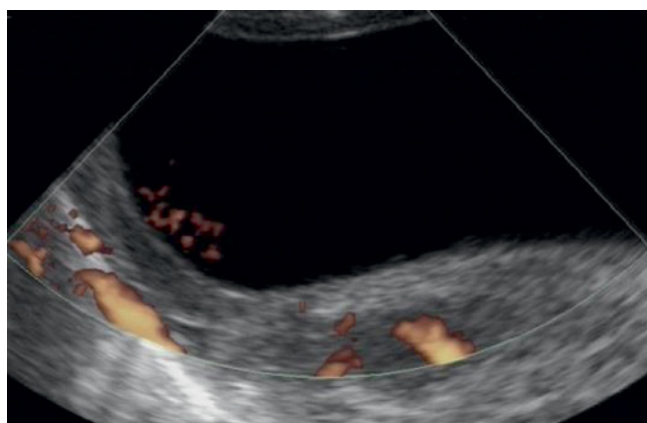
Kolejnym narządem, którego obraz USG zmienia się w czasie dorastania dziecka, jest trzustka. U młodszych dzieci prawidłowa trzustka ma echogeniczność równą lub niższą niż echogeniczność wątroby, a w okresie noworodkowym może mieć wyższą (ryc. 8). W okresie niemowlęcym wysokie echo trzustki świadczy już o patologii.

Błędy wynikające z braku znajomości najczęstszych patologii wieku dziecięcego i braku danych klinicznych o pacjencie

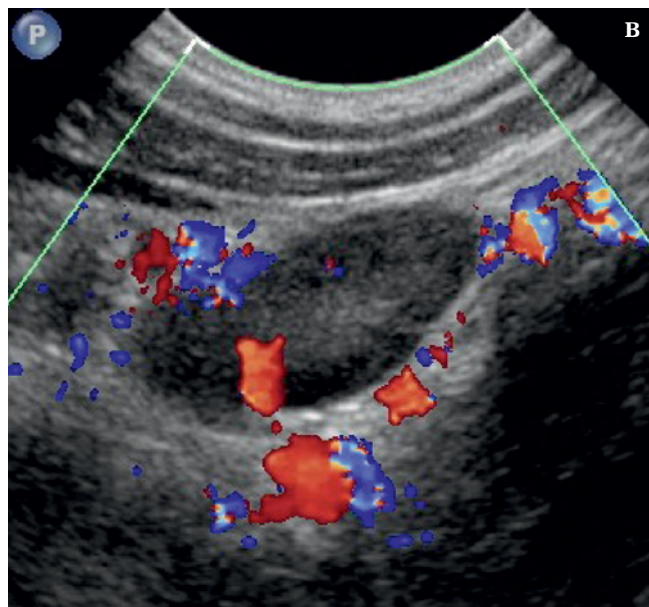
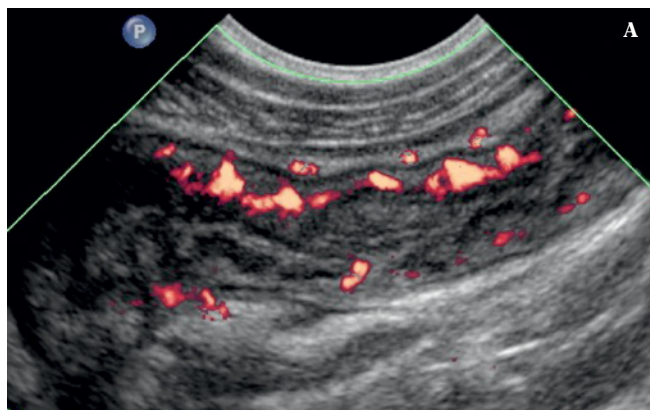
Diagnostyka USG jamy brzusznej u dzieci jest trudna, zwłaszcza gdy dotyczy dzieci najmłodszych, w tym nowo-



Ryc. 12. Duplikacja przewodu pokarmowego; bezechowa torbiel ze ścianą typową dla budowy jelita



Ryc. 13. Torbiel krezki. Przestrzeń bezechowa ulegająca kompresji pod wpływem głowicy, niewidoczna torebka



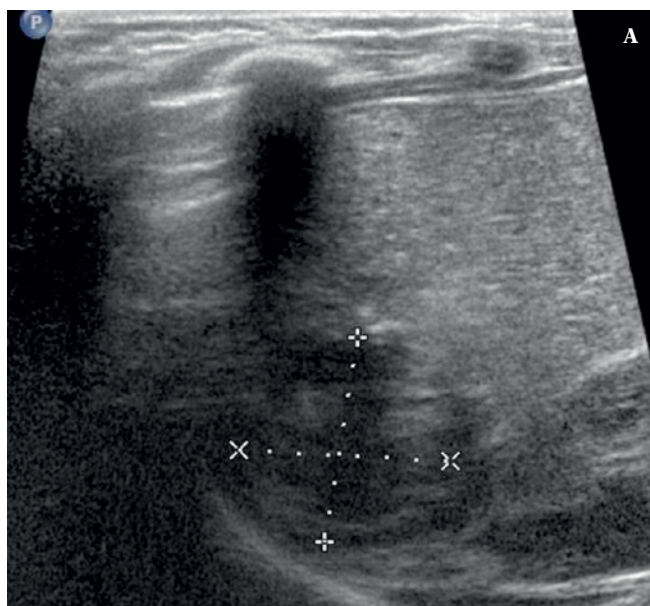
Ryc. 14. A. Pogrubiała ściana końcowego odcinka jelita krętego ze wzmożonym przepływem naczyniowym; B. powiększony węzeł chłonny w prawym dole biodrowym. Zapalenie jelita wywołane bakteriami *Yersinia*

rodków i niemowląt. Wymaga znajomości z zakresu występowania wad wrodzonych (dróg żółciowych, układu moczowo-płciowego, pętli jelitowych), zmian zapalnych oraz procesu rozrostowego. Nieprawidłowości te mogą mieć bardzo różną manifestację kliniczną, jak i obraz ultrasonograficzny. Interpretacja obrazu USG zawsze musi opierać się na danych klinicznych dziecka, wynikach badań laboratoryjnych i innych badań obrazowych, a także znajomości najczęściej występujących nieprawidłowości w określonych przedziałach wiekowych dziecka.

U noworodków w wyniku niedotlenienia przedporodowego czy urazu okołoporodowego może nastąpić krwawienie, najczęściej do jednego nadnercza (ryc. 9). Obraz ultra-

sonograficzny może zostać pomyłony z obecnością zmiany nowotworowej typu neuroblastoma (ryc. 10). Pomocne w ocenie są dane kliniczne i ocena poziomu katecholamin oraz ich produktów w moczu, ale także ewolucja i zmiana obrazu USG krwiaka w czasie.

Obecność zmian płynowych o charakterze torbieli w obrębie jamy brzusznej i miednicy u dziecka również może powodować trudności diagnostyczne. Dotyczy to głównie małych dzieci, z uwagi na niewielkie wymiary badanego obszaru, który u większości pacjentów jest wypełniony przez dużą torbiel. Wątpliwości wywołuje ocena punktu wyjścia torbieli, który może być różny i najczęściej obejmuje: jajnik, przewód pokarmowy, krezkę czy torbiel



Ryc. 15. Stan po usunięciu guza wątroby: A. obszar o mieszanym echu – łoża po operacji; B. badanie kontrolne: zmiana płynowa – ewolucja krwiaka

przewodu żółciowego wspólnego (PŻW). Torbiel jajnika u dziewcząt może być bardzo duża i sięgać wysoko pod wątrobę. Dokładna ocena miększu wątroby oraz dróg żółciowych i wykazanie połączenia torbieli z przewodem żółciowym umożliwia ocenę jej charakteru (ryc. 11). Torbiel będąca duplikacją przewodu pokarmowego charakteryzuje się obecnością ściany typowej dla budowy ściany jelita (ryc. 12); z kolei torbiel krezki niemająca torebki ulega kompresji i niewielkiemu przemieszczeniu pod wpływem ucisku głowicą (ryc. 13).

Podczas badania USG jamy brzusznej u dzieci błędem jest pominięcie oceny żołądka, odźwiernika, przewodu pokarmowego, w tym wyrostka robaczkowego, oraz przestrzeni pozaotrzewnowej, także przy wykorzystaniu głowic liniowych. Szczególnie jest to wskazane u pacjentów z dolegliwościami bólowymi brzucha, którym towarzyszą wymioty, biegunki lub zaparcia, stany podgorączkowe czy obecność krwi w stolcu^(7,8). Rozpoznanie w badaniu USG pylorostenozy, wgłobienia jelita oraz zmian zapalnych jelit czy powiększonych węzłów chłonnych daje istotne informacje i pozwala na zawężenie procesu diagnostycznego (ryc. 14).

Pomyłki w ocenie jamy brzusznej mogą wynikać również z braku dokładnej informacji o stosowanym leczeniu oraz zakresie wykonanego zabiegu operacyjnego, zwłaszcza u pacjentów onkologicznych. Zastosowanie chemio- i radioterapii nie tylko powoduje zmianę echostruktury i echogeniczności zmian patologicznych, ale także wpływa na obraz prawidłowych narządów. W przypadku wykonanego zabiegu operacyjnego istotną informacją jest to, w jakim

zakresie zmiana została usunięta i czy widoczny nieprawidłowy obszar to masa resztkowa czy krwaki pooperacyjny (ryc. 15).

Podsumowanie

Badanie USG jamy brzusznej u dzieci jest badaniem trudnym, wymagającym wiedzy z zakresu fizjologii rozwijającego się organizmu oraz umiejętności powiązania występujących objawów klinicznych z poszukiwaniem w badaniu USG charakterystycznych dla danej patologii zmian. Wiąże się to z dokładną oceną całej jamy brzusznej, miednicy mniejszej oraz przestrzeni pozaotrzewnowej i przewodu pokarmowego w celu zminimalizowania popełnienia pomyłki.

W artykule przedstawiono zasady, jakimi należy się kierować, wykonując i oceniając badanie USG jamy brzusznej u dzieci, ze zwróceniem uwagi na najmłodszych pacjentów. Przeprowadzając badanie ultrasonograficzne u dzieci starszych, należy kierować się takimi samymi standardami jak przy badaniu u dorosłych, opisanymi w tematycznych artykułach na łamach czasopisma.

Konflikt interesów

Autor nie zgłasza żadnych finansowych ani osobistych powiązań z innymi osobami lub organizacjami, które mogłyby negatywnie wpłynąć na treść publikacji oraz rościć sobie prawo do tej publikacji.

Piśmiennictwo

1. Di Giacomo V, Trinci M, van der Byl G, Catania VD, Calisti A, Miele V: Ultrasound in newborns and children suffering from non-traumatic acute abdominal pain: imaging with clinical and surgical correlation. *J Ultrasound* 2014; 18: 385–393.
2. Brodzisz A: Badanie USG jamy brzusznej u dzieci. W: W. Jakubowski (ed.), Standardy badań ultrasonograficznych Polskiego Towarzystwa Ultrasonograficznego. Roztoczańska Szkoła Ultrasonografii, Warszawa–Zamość 2008.
3. De Bruyn R (ed.): Ultrasonografia w pediatrii. Elsevier Urban & Partner, Wrocław 2011.
4. Fufezan O, Asavaoie C, Blag C, Popa G: The role of ultrasonography for diagnosis the renal masses in children. *Pictorial essay. Med Ultrason* 2011; 13: 59–71.
5. Siegiel MJ (ed.): Ultrasonografia pediatria. MediPage, Warszawa 2012.
6. Otero HJ, Rubio E, Blask A: Ovary and testicle and everything in between: lesions and imaging in the newborn. *Semin Ultrasound CT MR* 2015; 36: 178–192.
7. Saxena AK, Gupta P, Sodhi KS: Ultrasonography: Applications in Pediatric Abdomen. *Indian J Pediatr* 2016; 83: 553–564.
8. Reust CE, Williams A: Acute abdominal pain in children. *Am Fam Physician* 2016; 93: 830–836.