

Otrzymano:

10.04.2018

Zaakceptowano:

13.06.2018

Opublikowano:

06.09.2018

## Błędy w diagnostyce USG żołądka i jelit

### Pitfalls in ultrasound imaging of the stomach and the intestines

Andrzej Smereczyński, Katarzyna Kołaczyk

*Samokształceniowe Koło Ultrasonografii, Zakład Genetyki i Patomorfologii, Pomorski Uniwersytet Medyczny, Szczecin, Polska**Adres do korespondencji: Andrzej Smereczyński, ul. Wojciechowskiego 6A, 71-476 Szczecin; tel. +48 91 454 22 17, e-mail: andrzejsmerezynski@onet.eu*

DOI: 10.15557/JoU.2018.0031

#### Słowa kluczowe

błędy,  
zaniedbania,  
żołądek,  
jelita,  
ultrasonografia

#### Keywords

errors,  
negligence,  
stomach,  
intestines,  
ultrasound

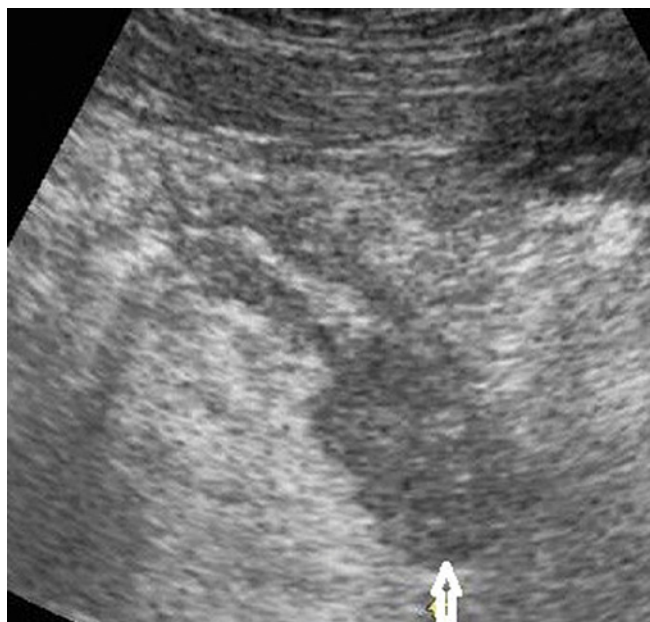
#### Abstract

The gastrointestinal tract is an extraordinary human organ in terms of its morphology and function. Its complex structure and enormous length as well as frequent presence of gas discourage many doctors performing ultrasound examination from its exploration. Moreover, there are anatomical structures in multiple locations which can mimic certain abnormalities. It is difficult to present an exhaustive account of the problem of gastrointestinal tract ultrasound imaging errors in a single work; therefore, this study focuses mainly on false positive errors which usually result from a lack of knowledge of anatomical variants of the gastrointestinal tract structure. In the case of the stomach, rugae and muscle layer thickening towards the pylorus have been mentioned, which constitute variants of the structure of this organ examined when empty. Diagnostic pitfalls in the small intestine may include the duodenojejunal flexure (ligament of Treitz), the horizontal part of the duodenum and the ileocaecal valve. The status of the apparent lesions in all of the cases mentioned will be resolved following fluid intake by the patient. In the colon, the varied structure of semilunar folds should be taken note of. Their large thickness can warrant suspicion of wall invasion or a polyp. In addition, the study emphasises the importance of appropriate preparation of a patient for gastrointestinal tract examination since it determines the accuracy of the diagnosis. The authors also take note of common 'sins' of physicians such as hasty examination and failure to comply with the stomach and appendix examination protocol.

Pomimo upływu tysięcy lat w medycynie wciąż rejestruje się różnego rodzaju błędy popełniane przez lekarzy na różnym etapie diagnozowania i leczenia pacjentów – dotyczy to również diagnostyki obrazowej, w tym ultrasonografii. Berlin zanalizował 11 203 sprawy sądowe związane z niewłaściwą praktyką medyczną, z czego 12% (1391) pozwów dotyczyło radiologii. Najliczniejszą grupę stanowiły błędy diagnostyczne – 40%<sup>(1)</sup>. W materiale dotyczącym 182 pomyłek w zakresie praktyki radiologicznej opisanych przez Renfrewa i wsp.<sup>(2)</sup> ustalono, że 126 z nich wynikało z wadliwego sposobu postrzegania (64 przypadki stanowiły błędy fałszywie negatywne, 15 – fałszywie pozytywne, a pozostałych 47 przypadków wynikało z nieprawidłowej klasyfikacji). Na wstępie należy odróżnić pojęcie błędu od zaniedbania obowiązującego standardu medycznego w ujęciu ogólnym,

w szczególności w odniesieniu do ultrasonografii. Choć niekorzystny skutek dla pacjenta w obu przypadkach może być podobny, to zupełnie odmienny będzie miał wymiar prawny dla lekarza. Badanie wykonane profesjonalnie, czyli z zachowaniem obowiązującego standardu, nie tylko zmniejsza liczbę pomyłek, ale także jest traktowane z wyrozumiałością w procesie sądowym. Renfrew i wsp.<sup>(2)</sup> za Smithem wskazują następujące przyczyny błędów w radiologii:

- wysoki poziom samozadowolenia (*complacency* – rodzaj nieomyślności) – ma doprowadzać do błędów fałszywie pozytywnych;
- błędne rozumowanie (*faulty reasoning*) – pomimo rozpoznania prawdziwie pozytywnego przez skłonność do nadrozpoznowalności lub błędnej interpretacji skutkuje błędną klasyfikacją zmiany;



Ryc. 1. Sonogram przedstawia zapalenie końcowego odcinka wyrostka robaczkowego (strzałka)

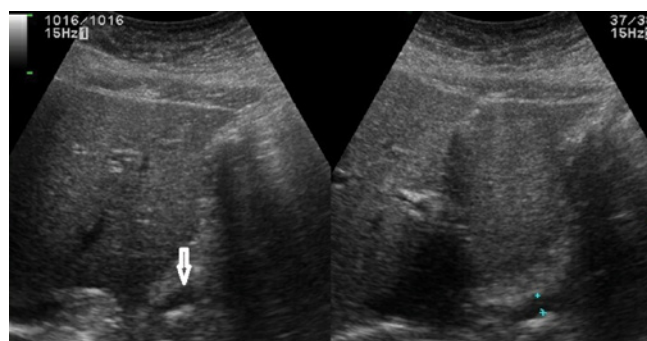
- brak dostatecznej wiedzy (*lack of knowledge*) – wprawdzie przyczynia się do wykrycia zmiany, jednak mylnie ją interpretuje;
- niewykrycie (*underreading*) – obarczone jest powstaniem błędu fałszywie negatywnego;
- niedostateczna informacja z badania (*poor communication*) – zmiana została wykryta i prawidłowo sklasyfikowana, jednak zabrakło odpowiedniego przekazu informacji klinicyście;
- różne błędy (*miscellaneous*) – zmiana nie była uchwytna nawet w retrospekcji, co może wynikać albo z ograniczeń badania, albo z jego niewłaściwego przeprowadzenia; skutkuje to powstawaniem błędu fałszywie negatywnego;
- powikłania (*complications*) – niepożądane zdarzenia, które są powiązane z typem przeprowadzonego badania, najczęściej z procedurą inwazyjną.

Przedstawione dane wskazują, że najczęstszymi błędami są wyniki fałszywie negatywne i fałszywie pozytywne. W tym miejscu warto wyszczególnić immanentne cechy ultrasonografii, które wynikają ze znacznego ograniczenia propagacji ultradźwięków w gazie, tkance kostnej i tłuszczowej oraz z dużej zdolności do wytwarzania przez te fale artefaktów. To z kolei może wpływać na unikanie przez osoby badające takich obszarów. Ich badanie wymaga bowiem wykorzystania zmiennego dostępu obrazowania oraz artefaktów jako ważnego objawu diagnostycznego<sup>(3)</sup>. Głównym czynnikiem zniechęcającym do badania USG cewy pokarmowej jest nierzadko spotykany w niej gaz, którego znaczenie jest zdecydowanie przesadzone. Nawet w niedrożności jelit, gdy gaz w jelitach zazwyczaj dominuje, udaje się uzyskać wysokie wskaźniki diagnostyczne poprzez zastosowanie właściwego schematu badania<sup>(4)</sup>. Pomimo wymienionych trudności ultrasonografia utrwaliła swoją pozycję w diagnostyce przewodu pokarmowe-

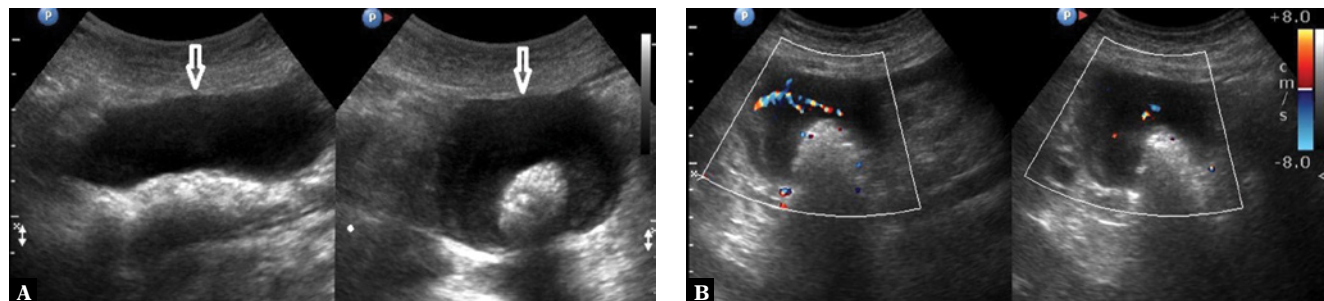
go jako metoda pierwszego wyboru, np. w przerostowym zwężeniu odźwiernika, przy podejrzeniu niedrożności jelit, guzów i stanów zapalnych oraz w kontroli skuteczności leczenia<sup>(4-13)</sup>. Badanie to, w odróżnieniu od innych wyrafinowanych technik obrazowania, takich jak TK czy MR, wymaga od lekarza biegłego posługiwania się wszystkimi trybami obrazowania, poczynając od skali szarości w różnych ulepszonych wersjach (w tym 3D i 4D), przez opcje dopplerowskie, a kończąc na ultrasonografii wzmocnionej kontrastem (*contrast-enhanced ultrasound, CEUS*), sonoenteroklizie, dwukontrastowym badaniu przewodu pokarmowego, sonoelastografii i biopsji aspiracyjnej cienkoigłowej celowanej (BACC). Poza wskazaniami nagłymi badanie USG cewy pokarmowej powinno być poprzedzone właściwym przygotowaniem pacjenta do badania. Aby móc prawidłowo ocenić stan cewy pokarmowej, wymaga się od pacjenta powstrzymania od spożycia wszelkich pokarmów i napojów, palenia papierosów i żucia gumy w okresie 6-8 godzin przed badaniem oraz niestosowania środków odgązwiających<sup>(13-16)</sup>. Przykładem złego przygotowania będzie np. wypicie nawet kilku łyków obojętnego płynu – przy tej czynności połyka się również pewną ilość powietrza, co inicjuje akt trawienny z wydzieleniem odpowiedniej ilości soku żołądkowego. Całość tego obrazu wyraźnie zmniejsza szanse na rozpoznanie szeregu patologii, w których częstym pierwszym objawem sonograficznym jest zwiększona ilość płynu w żołądku i jelicie cienkim, np.:

- hipersekrecji żołądka;
- zapalenia żołądka na różnym tle;
- gastropatii cukrzycowej;
- refluksu dwunastniczo-żołądkowego;
- zespołu Zollingera–Ellisona;
- dyspepsji czynnościowej;
- zwężenia odźwiernika;
- wysokiej niedrożności przewodu pokarmowego;
- powikłania po resekcji żołądka (wagotomii, zespół małego żołądka);
- zespołu złego wchłaniania;
- zespołu rozrostu bakteryjnego jelita cienkiego i innych.

Ultrasonografia jest techniką obrazowania w czasie rzeczywistym, co pozwala na ciągłą ocenę zachowania się struktur przewodu pokarmowego przy stosowaniu różnego rodzaju testów dynamicznych. Ucisk głowicą jest na przykład zalecany w badaniu jelit, co pozwala określić plastyczność, przesuwalność i bolesność danej zmiany oraz poprawia



Ryc. 2. Na dwóch przekrojach dopiero w pozycji stojącej wykazano nacieki rakowy wpustu

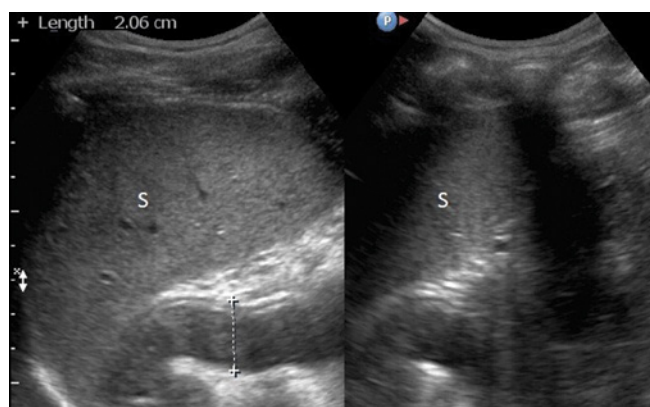


**Ryc. 3. A.** W śródbrzuchu poniżej trzustki rozpoznano zbiornik płynu (strzałki). **B.** Ten sam chory: rzekomy zbiornik wykazuje wewnętrzne unaczynienie w dopplerze kolorowym. W wycinkach pobranych z okolicy poprzecznej rozpoznano chłoniaka MALT

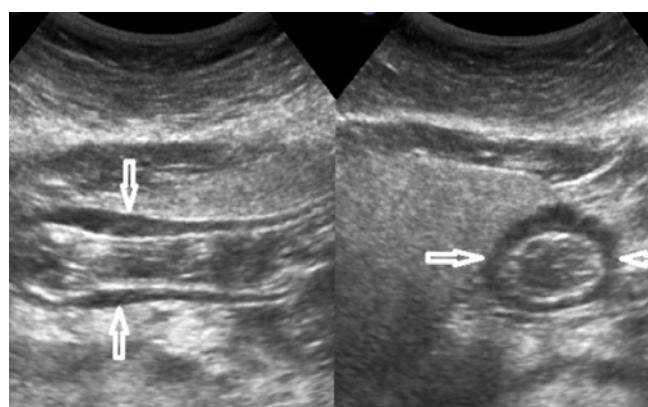
jej obraz poprzez zmniejszenie odległości od głowicy. Ponadto manewr ten może spowodować przesunięcie gazu poza rejon zainteresowania (*region of interest, ROI*)<sup>(6,7,13-15)</sup>. Niewykorzystanie tego testu przez lekarza bywa przyczyną niewidocznienia zapalenia wyrostka robaczkowego<sup>(6,17)</sup>. Podobnie należy z rozmysłem posługiwać się w danym przypadku właściwym rodzajem głowicy, a więc dostosować jej częstotliwość do zasięgu penetracji wiązki ultradźwiękowej. Jednak wymienione kwestie są tylko jednym z elementów optymalnego badania omawianej struktury. Z uwagi na zmienne anatomiczne położenie wyrostka robaczkowego i warunki kliniczne badania wypada stosować schemat zaproponowany przez Lee i wsp.<sup>(18)</sup> Autorzy ci ustalili, że u hiposteników powinno się obrazować wyrostek robaczkowy z dostępu bezpośrednio znad kości łonowej lub przez pełny pęcherz moczowy, natomiast u osób otyłych – z uciskiem głowicą od przodu, a od tyłu ręką lewą, aby zmniejszyć odległość do ROI. U ciężarnych i przy wariacie zakątniczym wyrostka robaczkowego badanie powinno się odbywać w ułożeniu pacjenta na boku lewym z przyłożeniem głowicy do flanki prawej. Ponadto wyrostek robaczkowy należy uwidocznić na całej długości, ponieważ nierzadkie są przypadki zajęcia procesem zapalnym tylko pewnego jego odcinka, najczęściej wierzchołka (*tip appendicitis*) (Ryc. 1). Wymienione kwestie metodyki badania wyrostka robaczkowego nie wyczerpują innych problemów związanych z diagnostyką USG tego szczątkowego narządu.

Podobnie złożona jest metodyka badania żołądka, przeprowadzana na czczo z użyciem kontrastu *per os* czy ultrasonografii wzmocnionej dwukontrastowo (*double contrast-enhanced ultrasound, DCEUS*)<sup>(7,9,10,15,16,19-22)</sup>. Uwidocznienie tego narządu będzie wymagało stosowania różnych dostępów (podżebrowego, międzyżebrowego), odmiennego ustawienia tułowia pacjenta, a także wykonania części badania w pozycji stojącej. Niespełnienie tych wymogów metodycznych niesie ze sobą ryzyko niewykrycia istniejących zmian (Ryc. 2). Nierzadko obserwuje się w ocenie wykrytej zmiany ogniskowej pominięcie jej unaczynienia, mimo oczywistego nakazu użycia w tym celu badania dopplerowskiego. Na Ryc. 3 A prezentowana jest zmiana bezcechowa w śródbrzuchu, którą monografista określił jako torbiel. Zastosowanie w tym przypadku opcji dopplera kolorowego pozwoliłoby uniknąć błędnego rozpoznania. Ryc. 3 B przedstawia tę samą zmianę, którą stanowiła guzowata forma chłoniaka MALT (*mucosa associated lymphoid tissue*) w okolicy poprzecznej. W tym miejscu wypada podkreślić znaczenie umiejętności dostosowywania parametrów opcji dopplerowskich do określonych warunków badania<sup>(13)</sup>.

Innym aspektem ultrasonografii jest czas poświęcany na zbadanie narządów jamy brzusznej, w tym żołądka i jelit. Te ostatnie struktury są wyjątkowo trudne do całościowej oceny, ze względu na długość, dużą zmienność topograficzną i nierzadką obecność w nich gazu.

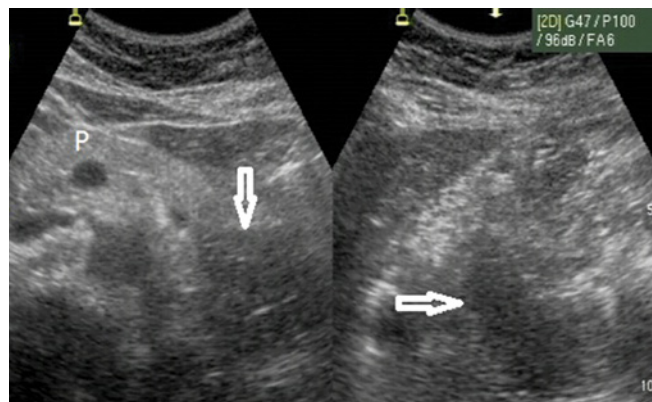


**Ryc. 4.** Przez śledzionę (S) uwidoczniono tzw. ufałdowanie krzywizny większej trzonu żołądka – wskaźniki odległości

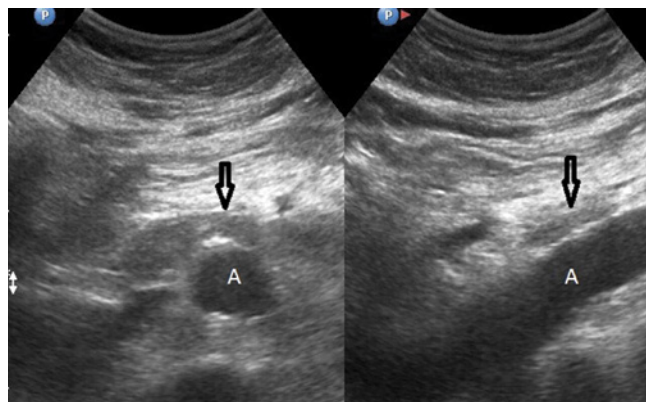


**Ryc. 5.** Na dwóch przekrojach widoczna jest grubiejąca w kierunku odźwiernika mięśniówka właściwa części antralnej żołądka (strzałki)





Ryc. 6. Na dwóch przekrojach ujęto zgięcie dwunastniczo-czcze pozorujące guza przestrzeni zaotrzewnowej (strzałki)



Ryc. 7. Na dwóch przekrojach wykazano zmianę hipoechogeniczną (strzałki) w przestrzeni zaotrzewnowej, którą stanowi część pozioma dwunastnicy

W większości skarg zgłaszanych pod adresem lekarzy, którzy przeprowadzali badanie USG jamy brzusznej, wytykane jest ekspresowe tempo jego wykonania. Według naszej oceny 20 minut to przeciętny czas potrzebny na wykonanie takiego badania. Jeśli natomiast istnieje potrzeba oceny cewy pokarmowej w formie ogólnego przeglądu, to należy doliczyć co najmniej 8 minut (2 minuty na żołądek i po 3 minuty na jelito cienkie i jelito grube). Czas ten będzie dłuższy w przypadku wykrycia jakiegś nieprawidłowości. Oczywiście szczegółowe badania tych odcinków przewodu pokarmowego będą wymagały zarezerwowania 30–40 minut.

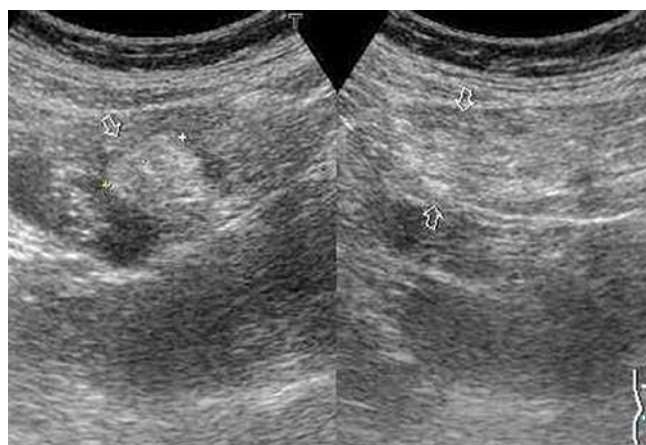
Problematyka błędów w ultrasonografii jest wyjątkowo bogata. Oprócz już poruszonych kwestii należy zwrócić szczególną uwagę na potrzebę permanentnych szkoleń dla lekarzy, przeprowadzanych przez ekspertów w danej dziedzinie, autoedukację z wykorzystaniem najnowszego piśmiennictwa i Internetu, stałą weryfikację skuteczności przeprowadzonych własnych badań na podstawie wyników innych metod obrazowania, endoskopii, operacji oraz badań patomorfologicznych. Na zakończenie tej obszernej tematyki wymieniono poniżej kilka pułapek anatomicznych z zakresu diagnostyki USG cewy pokarmowej.

1. W żołądku badanym na czczo pozorna patologia może wynikać z dwóch powodów:

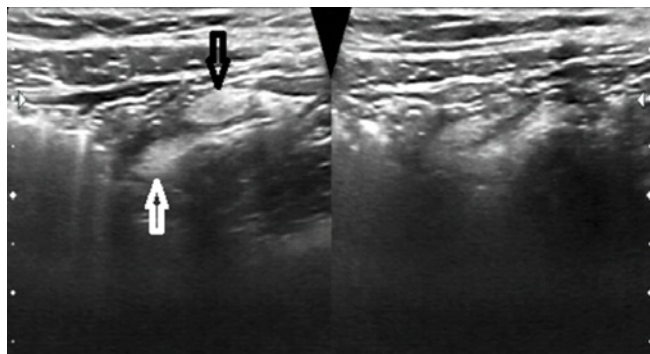
- tzw. ufałdowanie utworzone przez obkurczoną część rezerwuuarową żołądka, z następowym zmarszczeniem rozległej powierzchni błony śluzowej – w naszych badaniach w takich przypadkach grubość ścian bliższej części żołądka osiągała nawet 30 mm (Ryc. 4); ważną cechą jest zachowane uwarstwienie ściany, w obrębie której dominować będzie szerokością błona śluzowa; wątpliwości rozstrzyga wypicie do 1000 ml wody, co powoduje normalizację grubości ściany do 5–6 mm;
- tzw. grubiejąca w kierunku odźwiernika błona mięśniowa właściwa (Ryc. 5) – symetria zmian na ścianie przedniej i tylnej części antralnej oraz jej prawidłowa perystaltyka po wypełnieniu żołądka płynem udowadniają, że jest to wariant budowy ściany, spotykany u około 40% badanych osób<sup>(15)</sup>.

2. W jelicie cienkim można napotkać następujące pułapki:

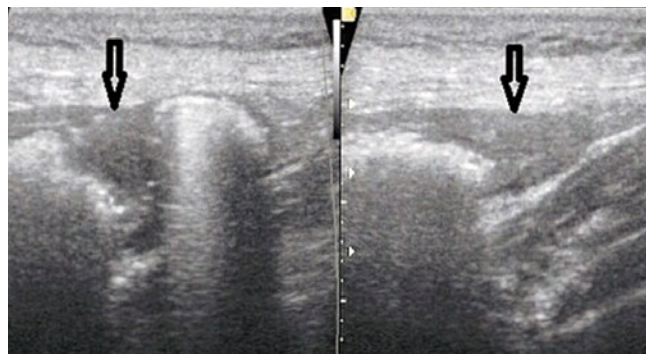
- zgięcie dwunastniczo-czcze Treitza niekiedy pozoruje zmianę guzową położoną poniżej pogranicza trzonu i ogona trzustki (Ryc. 6); chwilowa obserwacja tej okolicy, zwłaszcza po wypiciu płynu przez pacjenta, ujawnia charakter rzekomy zmiany wskutek pojawienia się płynu, gazu i perystaltyki;
- podobny efekt może powodować część pozioma dwunastnicy położona między aortą i żyłą główną dolną a naczyniami kręgowymi górnymi (Ryc. 7) – tu także wątpliwości rozwiązuje wypicie płynu przez pacjenta i ponowna obserwacja tej okolicy;
- niekiedy, zwłaszcza u osób po przeczyszczeniu jelit lub z luźnymi wypróżnieniami, można uwidocznić twór echogeniczny w dnie kątnicy, który na sonogramie przypomina tłuszczaka jelita (Ryc. 8) – tak często wygląda otłuszczona zastawka krętniczko-kątnicza Bauhina; lokalizacja zmiany w zakończeniu jelita krętego, możliwość uwidocznienia jej motoryki po wypiciu płynu oraz wykazanie obecności warg będą wyjaśniały prawidłową anatomie tej okolicy (Ryc. 9)<sup>(15)</sup>.



Ryc. 8. Wygląd zastawki krętniczko-kątnicznej w pustej kątnicy. Twór echogeniczny (strzałki) naśladuje tłuszczaka jelita



Ryc. 9. W innym przypadku w podobnej lokalizacji widoczne są dwie wargi zastawki krętniczo-kątniczej (strzałki)



Ryc. 10. Fałd półksiężycowaty w okrężnicy zstępującej imituje nacieki ściany – strzałki

3. W jelicie grubym należy zwracać uwagę na wariantowość budowy fałdów półksiężycowatych, których duża grubość może nasuwać podejrzenie nacieku ściany bądź obecności polipa (Ryc. 10)<sup>(23)</sup>. Zazwyczaj takie zmiany dotyczą dłuższego fragmentu jelita i każdy z fałdów ma podobną morfologię.

Jak wcześniej wspomniano, w jednym opracowaniu trudno przedstawić całość problematyki związanej z błędami popełnianymi w diagnostyce USG cewy pokarmowej, dla-

tego skupiono się tylko na wybranych kwestiach, głównie odpowiedzialnych za błędy fałszywie pozytywne.

#### Konflikt interesów

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

#### Piśmiennictwo

- Berlin L: Malpractice and radiologists, update 1986: an 11.5-year perspective. *AJR Am J Roentgenol* 1986; 147: 1291–1298.
- Renfrew DL, Franken EA Jr, Berbaum KS, Weigelt FH, Abu-Younsef MM: Error in radiology: classification and lessons in 182 cases presented at a problem case conference. *Radiology* 1992; 183: 145–150.
- Smereczyński A, Domański Z: Gaz jako czynnik wspierający rozpoznanie USG. *Pol Przegl Radiol* 1996; 61: 376–379.
- Hollerweger A, Wüstner M, Dirks K: Bowel obstruction: sonography evaluation. *Ultraschall Med* 2015; 36: 216–238.
- Gasche C, Moser G, Turetschek K, Schober E, Moeschl P, Oberhuber G: Transabdominal bowel sonography for the detection of intestinal complications in Crohn's disease. *Gut* 1999; 44: 112–117.
- Puylaert JB: Ultrasound of acute GI tract conditions. *Eur Radiol* 2001; 11: 1867–1877.
- Muradali D, Goldberg DR: US of gastrointestinal tract disease. *Radiographics* 2015; 35: 50–68.
- Fujita M, Manabe N, Honda K, Murao T, Osawa M, Kawai R *et al.*: Usefulness of ultrasonography for diagnosis of small bowel tumors: A comparison between ultrasonography and endoscopic modalities. *Medicine (Baltimore)* 2015; 94: e1464.
- Ahn SE, Moon SK, Lee DH, Park SJ, Lim JW, Kim HC *et al.*: Sonography of gastrointestinal tract diseases. *J Ultrasound Med* 2016; 35: 1543–1571.
- Zheng XZ, Zhang LJ, Wu XP, Lu WM, Wu J, Tan XY: Oral contrast-enhanced gastric ultrasonography in the assessment of gastric lesions: a large-scale multicenter study. *J Ultrasound Med* 2016; 36: 37–47.
- Debnath MR, Debnath CR, Ahamed NU, Shohjahan SM, Ahmed SM, Nahar J *et al.*: Sonographic evaluation of colonic carcinoma in comparison to colonoscopy. *Mymensingh Med J* 2017; 26: 1–6.
- Mocci G, Migeleddu V, Cabras F, Sirigu D, Scanu D, Virgilio G *et al.*: SICUS and CEUS imaging in Crohn's disease: an update. *J Ultrasound* 2017; 20: 1–9.
- Nylund K, Maconi G, Hollerweger A, Ripolles T, Pallotta N, Higginson A *et al.*: FSUMB Recommendations and Guidelines for Gastrointestinal Ultrasound – part 1. *Ultraschall Med* 2017; 38: 287–284.
- Gritzmann N, Hollerweger A, Macheiner P, Rettenbacher T: Transabdominal sonography of the gastrointestinal tract. *Eur Radiol* 2002; 12: 1748–1761.
- Smereczyński A: Badanie USG żołądka i jelit. In: Jakubowski W (ed.): *Standardy Polskiego Towarzystwa Ultrasonograficznego. Roztoczańska Szkoła Ultrasonografii, Warszawa–Zamość 2011.*
- Taylor SA, Avni F, Cronin CG, Hoeffler C, Kim SH, Laghi A *et al.*: ESGAR/ESPR consensus statement on the technical performance of cross-sectional small bowel and colonic imaging. *Eur Radiol* 2016; 27: 2570–2582.
- Piyarom P, Kaewlai R: False-negative appendicitis at ultrasound – nature and association. *Ultrasound Med Biol* 2014; 40: 1483–1489.
- Lee JH, Jeong YK, Park KB, Park JK, Jeong AK, Hwang JC: Operator-dependent techniques for graded compression sonography to detect the appendix and diagnose acute appendicitis. *AJR Am J Roentgenol* 2005; 184: 91–97.
- Chen RJ, Huang PT, Li YP, Zheng ZQ, Zhao YP, Huang FG *et al.*: [Comparison of preoperative T staging by oral contrast enhanced ultrasonography and double contrast enhanced ultrasonography in advanced gastric carcinoma]. *Zhonghua Zhong Liu Za Zhi* 2010; 32: 551–554.
- Huang P, Li S, Aronow WS, Wang Z, Nair CK, Xue N *et al.*: Double contrast-enhanced ultrasonography evaluation of preoperative Lauren classification of advanced gastric carcinoma. *Arch Med Sci* 2011; 7: 287–293.
- Yan C, Bao X, Shentu W, Chen J, Liu C, Ye Q *et al.*: Preoperative gross classification of gastric adenocarcinoma: Comparison of double contrast-enhanced ultrasonography and multi-detector row CT. *Ultrasound Med Biol* 2016; 42: 1431–1440.
- Li T, Lu M, Song J, Wu P, Cheng X, Zhang Z: Improvement to ultrasonographical differential diagnosis of gastric lesions: The value of contrast enhanced sonography with gastric distension. *PLoS One* 2017; 12: e0182332.
- Kuzmich S, Harvey CJ, Kuzmich T, Tan KL: Ultrasound detection of colonic polyps: perspective. *Br J Radiol* 2012; 85: e1155–e1164.