

Zastosowanie protokołu FLASH w diagnostyce kolek u koni

Natalia Kozłowska, Bernard Turek, Małgorzata Dziekiewicz-Mrugasiewicz

z Katedry Chorób Dużych Zwierząt z Kliniką Instytutu Nauk Weterynaryjnych SGGW w Warszawie

FLASH protocol as a diagnostic tool in horses with colic

Kozłowska N., Turek B., Dziekiewicz-Mrugasiewicz M., Department of Large Animal Diseases, Institute of Veterinary Sciences, Warsaw University of Life Sciences

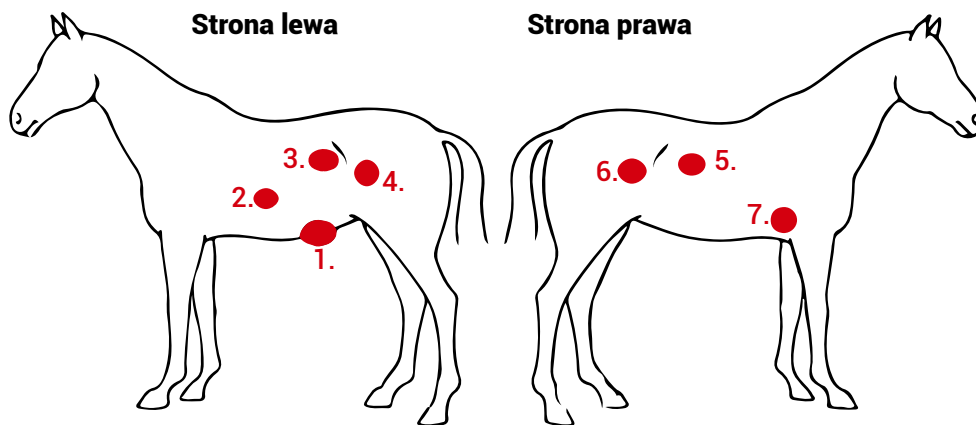
FLASH (Fast Localised Abdominal Sonography of Horses), is a protocol that can be used in an emergency setting, to detect major intra-abdominal abnormalities in horses with colic. This protocol assesses seven, topographical locations: (1) ventral abdomen, (2) gastric window, (3) spleno-renal window, (4) left middle third of the abdomen, (5) duodenal window, (6) right middle third of the abdomen, and (7) thoracic window. The examination is relatively easy and can be performed also by veterinarians without extensive experience. This protocol allows to evaluate anatomic location, wall thickness, motility, and content of the intestines. In conjunction with other clinical and laboratory findings, ultrasonography helps in the preoperative identification of the source of acute abdominal pain.

Keywords: FLASH, abdominal sonography, horse, colic.

FLASH (Fast Localised Abdominal Sonography of Horses) to uproszczony protokół badania ultrasonograficznego wykorzystywanego w diagnostyce kolek u koni. Badanie to służy ocenie narządów w siedmiu lokalizacjach, do których należą:

- 1) okno brzuszne,
- 2) okno żołądkowe,
- 3) okno śledzionowo-nerkowe,
- 4) okno lewego dołu głodowego,
- 5) okno dwunastnicy,
- 6) okno prawego dołu głodowego,
- 7) okno płucne.

Protokół FLASH jest badaniem szybkim i prostym w wykonaniu, mogącym wnieść istotne informacje na temat stanu pacjenta, możliwych przyczyn bólu i rokowania. Samo badanie trwa maksymalnie kilkanaście minut i nie wymaga dużego doświadczenia ze strony badającego. Głównym jego celem jest wykrycie wolnego płynu w jamie brzusznej oraz jamie opłucnej, ocena grubości ścian oraz perystaltyki poszczególnych odcinków przewodu pokarmowego, a także ocena topografii narządów (1).



Ryc. 1.
Schemat ukazujący siedem badanych lokalizacji (okien) w protokole FLASH

Ultrasonografia stanów nagłych, bo do tej grupy należy protokół FLASH, od dawna jest wykorzystywana w medycynie ludzi i weterynaryjnej (2, 3). Najczęściej stosowanym i najbardziej znanym protokołem jest badanie FAST (Focused Assessment with Sonography in Trauma) służące do wykrywania obecności wolnego płynu w jamach ciała w przypadku tępego urazu u ludzi (4). Badanie to jest również wykorzystywane w medycynie małych zwierząt (Abdominal-FAST- AFAST; 4). Do oceny klatki piersiowej u ludzi wykorzystuje się protokół BLUE (5), do którego analogicznie u małych zwierząt wykonuje się VetBlue lub tak zwany Thoracic-FAST (TFAST; 6). W medycynie koni sytuacja wygląda nieco inaczej, gdyż najczęściej występującym stanem zagrożenia życia są kolki (7). Charakteryzują się one wysokim wskaźnikiem śmiertelności (8). Na przestrzeni lat nazwa ta zyskała szerokie zastosowanie jako określenie różnego rodzaju chorób dotyczących przewodu pokarmowego oraz narządów wewnętrznych, przy których występują objawy bólowe ze strony jamy brzusznej. Uwarunkowania anatomiczne i fizjologiczne przewodu pokarmowego koni, a także metody chowu oraz ich utrzymywania przez stanowią czynniki predysponujące do morzysek (9, 10, 11). Objawy kolki mogą być różne, łagodniejsze przypadki powodują niepokój konia, oglądanie się na boki, grzebanie w ściółce i brak apetytu. W bardziej zaawansowanych przypadkach konie mogą się gwałtownie pokładać, intensywnie pocić, a ich tętno i liczba oddechów znacznie wzrastać (12, 13). Przyczyn, jak i rodzajów kolek jest bardzo wiele (14). Decyzja, czy dany przypadek należy leczyć zachowawczo, czy chirurgicznie, musi zostać szybko podjęta przez lekarza prowadzącego. Do podstawowych metod diagnostycznych należy badanie kliniczne oraz rektalne, ocena stopnia nasilenia bólu i reakcji na podanie wybranych środków przeciwbólowych, ocena układu krążeniowo-oddechowego, obecność lub brak refluksu oraz wynik abdominocentezy (15, 16). Coraz częściej ze względu na dostępność sprzętu i łatwość wykonania lekarze decydują się na badanie USG jamy brzusznej, które może wnieść wiele istotnych informacji dotyczących aktualnego stanu pacjenta (17, 18). Poza tym jest to metoda nieinwazyjna, łatwa i szybka w wykonaniu.

Protokół FLASH

Do badania jamy brzusznej u koni wykorzystuje się sondę konweksową o niskiej częstotliwości

(2,5–5 MHz; 19). Zaletą tej sondy jest mała powierzchnia styku przy objęciu dużego pola skanowania, przez co możliwe jest badanie w przestrzeniach międzyżebrowych, którymi osłonięta jest znaczna część jamy brzusznej. Penetracja wiązki ultradźwiękowej w sondzie konweksowej o wymienionej wyżej częstotliwości sięga do 30 cm. W przypadku wyższych częstotliwości (5–10 MHz) jakość obrazu jest lepsza, jednak głębokość penetracji mniejsza (19).

Protokół FLASH nie wymaga golenia skóry. Badaną okolice należy obficie spryskać alkoholem izopropylowym (70%), dodatkowo można użyć żelu do badania USG (17). U koni pociągowych lub kuców, gdzie tkanka podskórna jest znacznie grubsza, uzyskanie obrazu może być trudniejsze i golenie będzie w tym przypadku wskazane (20).

W protokole FLASH ocenia się narządy w siedmiu tzw. oknach, w których najczęściej występują nieprawidłowości (ryc. 1).

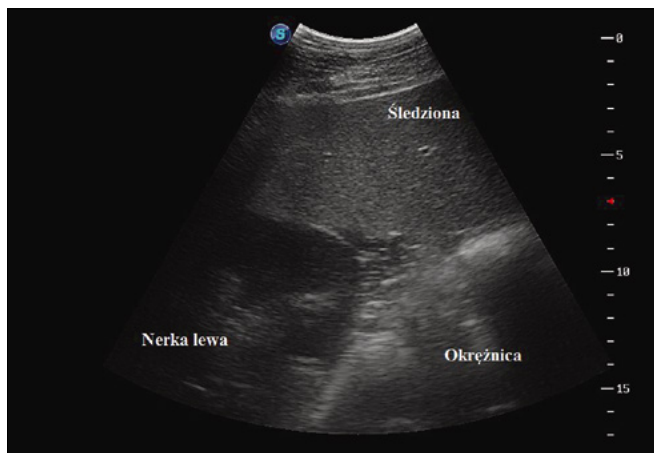
Rodzaj okna	Obrazowane narządy
1. Okno brzuszne	okrężnica
2. Okno żołądkowe	żołądek, śledziona, okrężnica
3. Okno śledzionowe-nerkowe	śledziona, nerka, okrężnica
4. Lewy dół głodowy	okrężnica, jelita cienkie
5. Okno dwunastnicy	dwunastnica, nerka prawa, jelito ślepe
6. Prawy dół głodowy	jelito ślepe
7. Okno płucne	opłucna

1. Okno brzuszne – sondę należy umieścić za mostkiem, kierując się w stronę okolicy pachwinowej. W części doczaszkowej najłatwiej jest uwidocznic niewielkie ilości fizjologicznie występującego płynu (21). Dopiero zwiększona jego ilość, echogeniczność lub obecność hiperechogennych okluzji świadczy o trwającym procesie patologicznym. Rutynowo wykonywaną abdominocentezę można wykonać pod kontrolą USG, minimalizując ryzyko uszkodzenia śledziony lub jelita. W oknie brzuszonym widoczne są pokłady okrężnicy. W przypadku procesów patologicznych przebiegających z pogrubieniem i wzdęciem jelit cienkich, pod wpływem grawitacji mogą one opadać do brzuszni i być widoczne w tej okolicy (21).

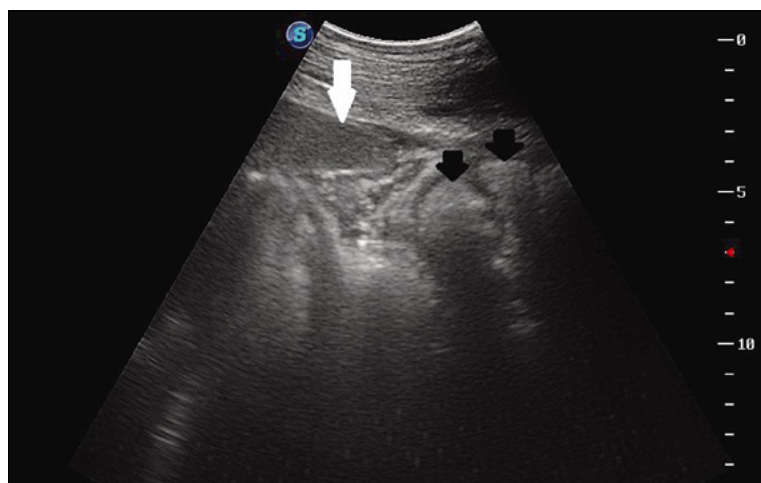
W oknie 1. są oceniane: ilość oraz charakter wolnego płynu, obecność wzdętych jelit cienkich.



Ryc. 2. Sonogram uzyskany w 10. przestrzeni międzyżebrowej po lewej stronie. Widoczna krzywizna większa żołądka tuż obok wnęki śledziony, w której znajduje się duża żyła śledzionowa



Ryc.3. Sonogram wykonany w ostatniej przestrzeni międzyżebrowej po stronie lewej. Ukazuje prawidłowe ułożenie względem siebie nerki lewej, śledziony i okrężnicy



Ryc. 4. Obraz uzyskany w dogrzebionej części lewej słabizny. Widoczny brzeg doogonowy śledziony (biała strzałka). Małe cylindryczne/okrągłe struktury to przekroje poprzeczne jelit cienkich uzyskane w momencie pasażu treści pokarmowej (czarne strzałki)

2. **Okno żołądkowe** – znajduje się po stronie lewej między 9–13 przestrzenią międzyżebrową na wysokości stawu ramiennego. Dostępna do badania ultrasonograficznego jest jedynie krzywizna większa żołądka, widoczna jako półkolista hiperechogeniczna linia. Ze względu na obecność treści pokarmowej oraz gazu powstaje artefakt cienia akustycznego, który najczęściej uniemożliwia pomiar grubości ściany (nie powinna przekraczać 7,5 mm; 22). Zawartość żołądka jest hipoechogeniczna z echogenicznymi okluzjami. Doogonowo znajduje się śledziona. Jej struktura powinna być jednorodna z widoczną wnęką śledziony. We wnęce biegnie żyła śledzionowa, stanowiąca punkt orientacyjny dla okna żołądkowego. Dobrzuszenie widoczne są pokłady okrężnicy (ryc. 2). Badanie w tym miejscu ma na celu określenie stopnia wypełnienia żołądka i diagnostykę ewentualnego rozszerzenia. Sondę przesuwany doogonowo, określając, ile przestrzeni zajmuje światło żołądka. W przypadku rozszerzenia zasięg obrazu żołądka widoczny będzie w pięciu lub większej liczbie przestrzeni międzyżebrowych (17, 18).

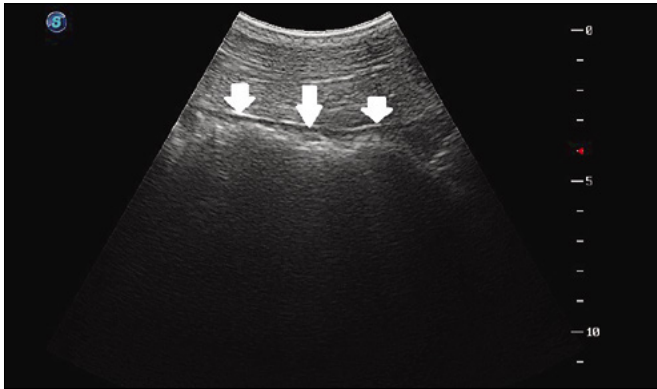
W oknie 2. są oceniane: stopień wypełnienia i dekompresji żołądka.

3. **Okno śledzionowo-nerkowe** – sondę przykładamy się w ostatniej przestrzeni międzyżebrowej, po lewej stronie, tuż poniżej wyrostków poprzecznych. Punktem orientacyjnym jest lewa nerka. W oknie tym ocenia się topografię trzech narządów: śledziony, lewej nerki oraz okrężnicy (ryc. 3). Dogrzebniowo prawidłowo widoczna jest śledziona. Dobrzuszenie po stronie lewej powinna być widoczna hipoechogeniczna nerka lewa, zaś po stronie prawej pokłady okrężnicy. Punkt ten stanowi istotę diagnostyki lewostronnego dogrzebniowego przemieszczenia okrężnicy i jej uwięźnięcia w przestrzeni śledzionowo-nerkowej. Dochodzi do niego, gdy okrężnica przemieszcza się grzbietowo do więzadła śledzionowo-nerkowego i zostaje zatrzymana pomiędzy śledzioną a lewą nerką. W obrazie ultrasonograficznym widoczna będzie wypełniona i zgazowana okrężnica, fragment śledziony (nie zawsze), zaś lewa nerka będzie możliwa do zobrazowania.

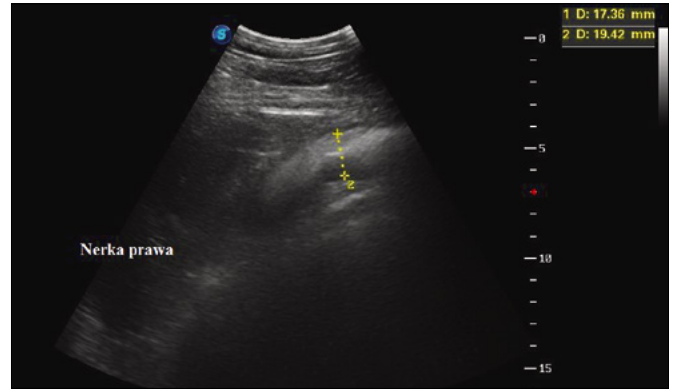
W oknie 3. jest oceniana: topografia nerek, śledziony i okrężnicy.

4. **Okno lewego dołu głodowego** – sondę należy przyłożyć pośrodku lewej słabizny. Lewy dół głodowy zajmują pokłady okrężnicy. Dogrzebniowo mogą być widoczne pętle jelit cienkich. Jelita cienkie ze względu na specyfikację budowy i pracy, fizjologicznie widoczne będą w momencie pasażu treści pokarmowej. W celu wykonania pomiaru grubości ściany jelita znaczniki należy umieścić na zewnętrznej granicy błony surowiczej oraz wewnętrznej powierzchni błony śluzowej. Wymiar ten nie powinien przekraczać 4 mm, zaś średnica 5 cm (21). W warunkach prawidłowych widoczne są fale perystaltyczne 6–15/min (23). Światło jelit cienkich może wypękać treścią pokarmową o różnej echogeniczności (ryc. 4). Okrężnica charakteryzuje się dużymi rozmiarami, półokrągłym kształtem oraz zawartością treści pokarmowej i gazu (ryc. 5). Fizjologicznie nie jest możliwe zobrazowanie ściany przeciwległej. Grubość ściany nie powinna przekraczać 4–5 mm. Aktywność perystaltyczna wynosi 2–6 skurczów na minutę (23).

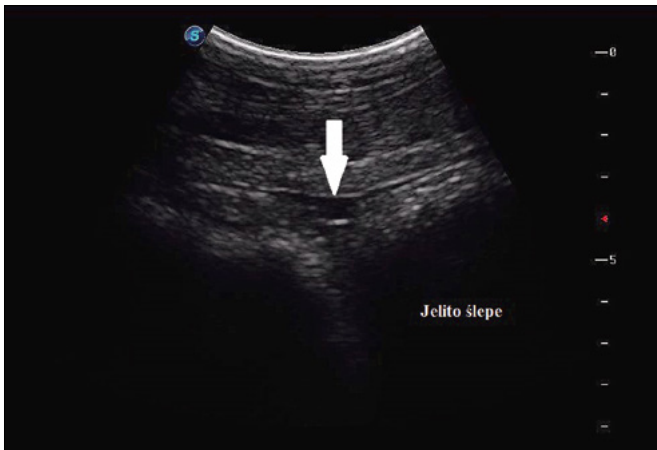
W oknie 4. są oceniane: grubość ściany i perystaltyka okrężnicy oraz jelit cienkich.



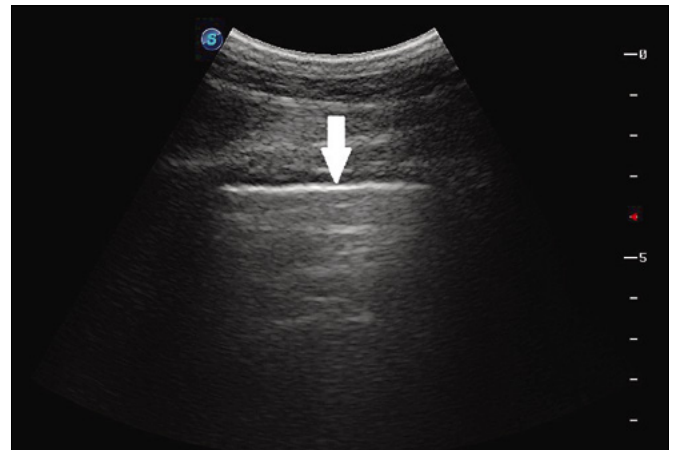
Ryc. 5. Sonogram wykonany w dobrzusnej części lewej ślabizny. Widoczna ściana okrężnicy (białe strzałki)



Ryc. 6. Sonogram uzyskany w prawej 16. przestrzeni międzyżebrowej. Widoczna dwunastnica w przekroju podłużnym oraz zarys nerki prawej



Ryc. 7. Sonogram wykonany w prawym dole głodowym. Widoczne wypuklenia jelita ślepego. Strzałka wskazuje na naczynia krezki



Ryc. 8. Sonogram uzyskany powyżej wyrostka łokciowego po stronie prawej. Hiperechogeniczna linia to opłucna (strzałka)

Pomiar grubości ściany okrężnicy dużej można wykonać w oknie brzuszno oraz dole ślabiznowym prawym i lewym. Umożliwia to dodatkową diagnostykę skrętu okrężnicy. W wyniku okluzji naczyń krwionośnych spowodowanych skrętem dochodzi do obrzęku i pogrubienia ściany. Grubość ściany w przypadku skrętu przekracza >9 mm (24). Pomiar ten jest parametrem wysoce swoistym (100%), ale umiarkowanie czułym (67%).

5. Okno dwunastnicy – znajduje się w przedostatniej przestrzeni międzyżebrowej po stronie prawej, na wysokości guza biodrowego, punktem orientacyjnym jest prawa nerka leżąca we wnęce wątroby. Uwidocznienie jej w najbardziej doogonowej przestrzeni umożliwia łatwą wizualizację dwunastnicy poprzez wykonanie doogonowo wahadłowego ruchu sondą (ryc. 6) lub przemieszczenie się w kierunku dobrzusznym. Dwunastnica widoczna będzie tylko w momencie pasażu treści pokarmowej, tak jak w przypadku jelit cienkich. W przypadku dwunastnicy i jelita czczego grubość ściany nie powinna przekraczać 4 mm. Częstotliwość skurczów wynosi 1–4/min (23). W przypadku zapalenia dwunastnicy lub bliższego odcinka jelita czczego (*duodenitis* lub *proximal jejunitis*) pętle jelit będą rozszerzone, aechogeniczne z osłabioną lub zahamowaną perystaltyką oraz pogrubioną ścianą (17). Dobrzusznie i doogonowo widoczna będzie okrężnica dogrzebietowa prawa.

W oknie 5. są oceniane: perystaltyka oraz grubość ściany dwunastnicy.

6. Okno prawego dołu głodowego – sondę należy umieścić pośrodku prawej ślabizny.

W górnej części widoczna będzie podstawa jelita ślepego, w której gromadzi się znaczna ilość gazu, powodując powstanie artefaktu wielokrotnego odbicia. Kierując sondę dobrzusnie, można ocenić grubość ściany oraz perystaltykę (2–6 skurczów/min; 23); (ryc. 7).

W przypadku prawostronnego przemieszczenia okrężnicy lub jej skrętu, można zobrazować unaczynienie krezki okrężnicy. Fizjologicznie jej przebieg jest niemożliwy do zobrazowania ze względu na znaczny rozmiar i silny cień akustyczny treści w świetle okrężnicy. W przypadku skrętu lub przemieszczenia krezka przemieszcza się bezpośrednio granicząc ze ścianą brzucha. W większości przypadków naczynia będą widoczne w środkowej części prawej ślabizny. Wizualizacja naczyń w części dobrzuszej może wskazywać na obecność bocznego łuku tętnic jelita ślepego. Dlatego badanie to, jak i interpretacja muszą być przeprowadzone przez lekarza z doświadczeniem (26).

7. Okno płucne – prawa strona klatki piersiowej powyżej wyrostka łokciowego, wzdłuż mięśnia trójgłowego, służy do oceny dobrzuszej partii płuc, a dokładniej obecności płynu w opłucnej (ryc. 8).

Znajomość anatomii oraz prawidłowych obrazów ultrasonograficznych jest kluczowa w późniejszej diagnostyce zmian patologicznych. Przedstawione badanie jest proste w wykonaniu, a może wnieść cenne informacje na temat stanu pacjenta. Średni czas badania nie przekracza 15 min. Badanie FLASH powinno się wykonać po badaniu klinicznym i rektalnym, natomiast przed założeniem sondy nosowo-żołądkowej (21). Umożliwia to zestawienie i porównanie wyników z poszczególnych badań. Do zalet badania USG należy szybkość wykonania, nieinwazyjność, bezpieczeństwo, możliwość powtórzenia badania w dowolnym momencie oraz obrazowanie struktur niedostępnych w innych metodach diagnostycznych oraz możliwość oceny perystaltyki. Ograniczenia związane są z głębokością jamy brzusznej, jej częściowym osłonięciem przez żebra oraz zawartością znacznej ilości treści pokarmowej oraz gazów w jelicie grubym. Artefakty cienia akustycznego uniemożliwiają zobrazowanie głębszych struktur. Poza tym ograniczone przygotowanie pacjenta do badania w połączeniu z grubością ściany brzucha skutkuje uzyskaniem obrazu o gorszej jakości. Mimo to badanie FLASH charakteryzuje wysoka czułość i specyficzność. W przypadku wykrycia wzdęcia, atonii, pogrubienia ściany jelit cienkich czułość i specyficzność badania sięga 100% (17, 18, 27), co znacznie przewyższa badanie rektalne (28). Podobnie wygląda sytuacja w przypadku diagnostyki wgłobienia jelita cienkiego (17, 28). Rozróżnienie pomiędzy niedrożnością funkcjonalną (zapalenie, grass sickness, dysautonomia) a mechaniczną nie jest możliwe. Zgazowanie okrężnicy lewej może dawać fałszywie pozytywny wynik w przypadku diagnostyki uwężnienia okrężnicy w przestrzeni śledzionowo-nerkowej (17, 30). Dlatego diagnozę należy zawsze potwierdzić badaniem rektalnym. Należy pamiętać, że postawienie pewnego rozpoznania w oparciu o samo badanie USG nie jest możliwe i zawsze powinno być interpretowane w oparciu o wyniki badania klinicznego i badań dodatkowych.

Piśmiennictwo

- Busoni V., De Busscher V., Lopez D., Verwilghen D., Cassart D.: Evaluation of a protocol for fast localised abdominal sonography of horses (FLASH) admitted for colic. *Vet. J.* 2011, **188**, 77–82.
- Michalke J.A.: An overview of emergency ultrasound in the United States. *World J. Emerg. Med.* 2012, **3**, 85–90.
- McMurray J., Boysen S., Chalhoub S.: Focused assessment with sonography in nontraumatized dogs and cats in the emergency and critical care setting: Focused assessment with sonography in nontraumatized dogs and cats. *J. Vet. Emerg. Crit. Care.* 2016, **26**, 64–73.
- Lisciandro G.R.: Abdominal and thoracic focused assessment with sonography for trauma, triage, and monitoring in small animals. *J. Vet. Emerg. Crit. Care San Antonio Tex.* 2011, **21**, 104–122.
- Point of Care Ultrasound: An Overview - American College of Cardiology. Accessed November 27, 2020. <https://www.acc.org/latest-in-cardiology/articles/2017/10/31/09/57/point-of-care-ultrasound>
- Boysen S.R., Lisciandro G.R.: The use of ultrasound for dogs and cats in the emergency room: AFAST and TFAST. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* 2013, **43**, 773–797.
- Traub-Dargatz J.L., Salman M.D., Voss J.L.: Medical problems of adult horses, as ranked by equine practitioners. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1991, **198**, 1745–1747.
- Tinker M.K., White N.A., Lessard P.: Prospective study of equine colic incidence and mortality. *Equine Vet. J.* 1997, **29**, 448–453.
- Cohen N.D., Matejka P.L., Honnas C.M., Hooper R.N.: Case-control study of the association between various management factors and development of colic in horses. Texas Equine Colic Study Group. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1995, **206**, 667–673.
- Scantlebury C.E., Archer D.C., Proudman C.J., Pinchbeck G.L.: Management and horse-level risk factors for recurrent colic in the UK general equine practice population. *Equine Vet. J.* Published online 2015:5.
- White N.A., Moore J.N., Mair T.S.: *Equine Acute Abdomen*. CRC Press; 2009.
- Curtis L., Burford J.H., Thomas J.S.M.: Prospective study of the primary evaluation of 1016 horses with clinical signs of abdominal pain by veterinary practitioners, and the differentiation of critical and non-critical cases. *Acta Vet. Scand.* 2015, **57** (69).
- Bowden A., Burford J.H., Brennan M.L., England G.C.W., Freeman S.L.: Horse owners' knowledge, and opinions on recognising colic in the horse. *Equine Vet. J.* 2020, **52**, 262–267.
- Abutarbush S.M., Carmalt J.L., Shoemaker R.W.: Causes of gastrointestinal colic in horses in western Canada: 604 cases (1992 to 2002). *Can. Vet. J.* 2005, **46**, 800–805.
- Thoefner M.B., Ersboll B.K., Jansson N., Hesselholt M.: Diagnostic decision rule for support in clinical assessment of the need for surgical intervention in horses with acute abdominal pain. *Can. J. Vet. Res.* 2003, **67**, 20–29.
- Reeves M.J., Curtis C.R., Salman M.D., Stashak T.S., Reif J.S.: Multi-variable prediction model for the need for surgery in horses with colic. *Am. J. Vet. Res.* 1991, **52**, 1903–1907.
- Scharner D., Rötting A., Gerlach K., Rasch K., Freeman D.E.: Ultrasonography of the abdomen in the horse with colic. *Clin. Tech. Equine Pract.* 2002, **1**(3), 118–124.
- le Jeune S., Whitcomb M.B.: Ultrasound of the Equine Acute Abdomen. *Vet. Clin. North Am. Equine Pract.* 2014, **30**, 353–381.
- Freeman S.: Ultrasonography of the equine abdomen: techniques and normal findings. *In Pract.* 2002, **24**, 204–211.
- Epstein K., Short D., Parente E., Reef V., Southwood L.: Gastrointestinal ultrasonography in normal adult ponies. *Vet. Radiol. Ultrasound* 2008, **49**, 282–286.
- Freeman S.: Ultrasonography of the equine abdomen: findings in the colic patient. *In Pract.* 2002, **24**, 262–276.
- Barton M.H.: Understanding Abdominal Ultrasonography in Horses: Which Way Is Up? *Comp. Contin. Educ. Vet.* 2011 Published online 2011:8.
- Freeman S.L., England G.C.W.: Effect of romifidine on gastrointestinal motility, assessed by transrectal ultrasonography. *Equine Vet. J.* 2010, **33**, 570–576.
- Pease A.P., Scriveri P.V., Erb H.N., Cook V.L.: Accuracy of increased large-intestine wall thickness during ultrasonography for diagnosing large-colon torsion in 42 horses. *Vet. Radiol. Ultrasound.* 2004, **45**, 220–224.
- Kirberger, R.M., Berg, J.S.v.d., Gottschalk, R.D. and Guthrie, A.J.: Duodenal ultrasonography in the normal adult horse. *Vet. Radiol. Ultrasound*, 1995, **36**, 50–56.
- Manso-Díaz G., Bolt D.M., López-Sanromán J.: Ultrasonographic visualisation of the mesenteric vasculature in horses with large colon colic. *Vet. Rec.* 2020, **186**, 491–491.
- Klohnen A., Vachon A.M., Fischer A.T.: Use of diagnostic ultrasonography in horses with signs of acute abdominal pain. *J. Am. Vet. Med.* 1996, **209**, 1597–1601.
- Porzuczek A., Kielbowicz Z., Haines G.: The use of percutaneous abdominal ultrasound examination in diagnosing equine small intestinal disorders. *Pol. J. Vet. Sci.* 2012, **15**, 759–766.
- Bernard W.V., Reef V.B., Reimer J.M., Humber K.A., Orsini J.A.: Ultrasonographic diagnosis of small-intestinal intussusception in three foals. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1989, **194**, 395–397.
- Santschi E.M., Frank W.M.: Use of Ultrasound In Horses for Diagnosis of Left Dorsal Displacement of the Large Colon and Monitoring its Nonsurgical Correction. *Vet. Surg.* 1993, **22**, 281–284.

Lek. wet. Natalia Kozłowska, e-mail: natalia.kov@wp.pl