

*JACEK PIŁAT¹, SŁAWOMIR RUDZKI¹, JACEK BICKI², WOJCIECH DĄBROWSKI³

Postępy w diagnostyce obrazowej chorób zapalnych odbytu

Progress in diagnostic imaging of anal inflammatory diseases

¹1st Chair and Department of General Surgery, Transplantation and Nutritional Therapy, Medical University of Lublin

²Institute of Medical Sciences of the Faculty of Medicine and Health Sciences, Jan Kochanowski University in Kielce

³Chair and 1st Department of Anaesthesiology and Intensive Therapy, Medical University of Lublin

STRESZCZENIE

Autorzy przedstawiają zagadnienia z zakresu diagnostyki najczęściej spotykanych chorób zapalnych odbytu. W sposób szczególny zajmują się przetokami i ropniami odbytu. Przedstawiają różne metody diagnostyczne: poczynając od podstawowego badania proktologicznego poprzez metody instrumentalne. Oceniają przydatność, wady i ograniczenia poszczególnych metod. Najwyższą ocenę z przedstawionych metod diagnostycznych uzyskały dwa badania, tj. rezonans magnetyczny i badanie endosonograficzne w opcji 3D, wsparte użyciem opcji render mode lub wody utlenionej jako środka kontrastowego. Oba badania w pewnym sensie są porównywalne, jeżeli chodzi o choroby zapalne odbytu. W przypadku badania endosonograficznego zaletami są: niski koszt, powtarzalność i dostępność. Do wad rezonansu magnetycznego należą: wysoka cena badania, mała dostępność i ewentualna klaustrofobia pacjenta lub obecność metalowych implantów. Jednak niezaprzeczalną zaletą badania metodą rezonansu magnetycznego jest możliwość oceny przetok lub ropni odbytu zlokalizowanych wysoko, powyżej mięśni dźwigaczy. W ocenie zmian głęboko położonych przewaga rezonansu magnetycznego wynika z krótszego ogniska sondy endosonograficznej. Wysoka częstotliwość sondy daje dobrą jakość obrazu, ale okupiona jest krótszą penetracją w głąb promieni ultrasonograficznych. Użycie opcji render mode lub kontrastu – wody utlenionej – stawia badanie endosonograficzne w jednym rzędzie z rezonansem magnetycznym w diagnostyce płycej położonych, częściej występujących przetok i ropni. Mając na uwadze niższe koszty i powtarzalność badania endosonograficznego, jest ono cennym nowoczesnym instrumentem w diagnostyce zmian zapalnych odbytu.

Słowa kluczowe

diagnostyka, endosonografia, rezonans magnetyczny, choroby zapalne

Summary

The authors present issues related to the diagnosis of the most common inflammatory diseases of the anus. They deal with anal fistulas and abscesses in a special way. They present various diagnostic methods: from basic proctological examination to instrumental methods. They assess the usefulness, disadvantages and limitations of individual methods. The highest assessment of the presented diagnostic methods was obtained by two tests, i.e. magnetic resonance imaging and endosonographic examination in the 3D option, supported by the use of the render mode option or hydrogen peroxide as a contrast agent. In a sense, both examinations are comparable when it comes to inflammatory diseases of the anus. For endosonographic examination, the advantage is low cost, repeatability and availability. The disadvantage of magnetic resonance imaging is the high price of the test, the low availability and possible claustrophobia of the patient or the presence of metal implants. However,

Keywords

diagnostics, endosonography, magnetic resonance, inflammatory diseases

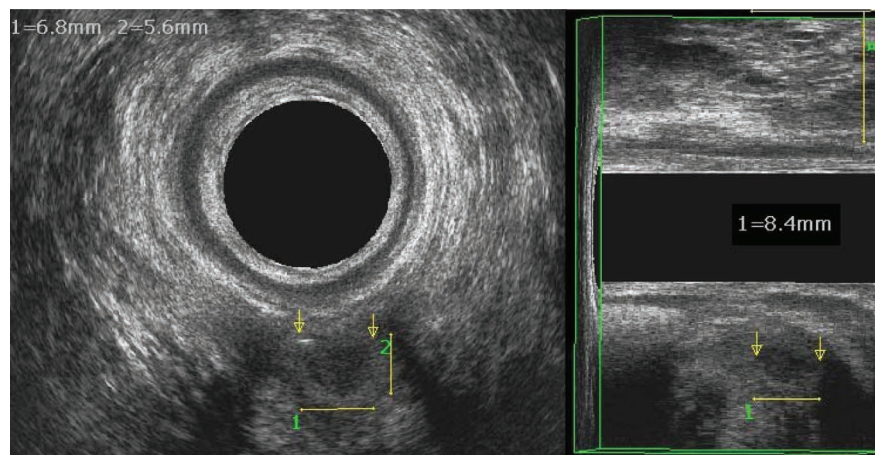
the undeniable advantage of magnetic resonance imaging is the ability to assess anal fistulas or abscesses located high above the levator muscles. In the assessment of deeply located lesions, the advantage of magnetic resonance results from the shorter focus of the endosonographic probe. The high frequency of the probe gives good image quality, but it is paid for the shorter penetration of the ultrasound rays. The use of the render mode or contrast – hydrogen peroxide option puts the endosonographic examination in a one row with magnetic resonance imaging in the diagnosis of the most frequent occurring fistulas and abscesses. Considering lower costs, repeatability of the endosonographic examination it is a valuable modern instrument in the diagnosis of inflammatory lesions of the anus.

Choroby zapalne odbytu należą do jednych z najczęstszych przyczyn zgłaszania się pacjentów do poradni i oddziałów chirurgicznych. Do chorób zapalnych należą: ropień, przetoka, szczelina odbytu, zapalenie odbytu. Manifestują się one różnymi objawami, głównie miejscowymi (ból, zaczerwienienie, obrzęk, krwawienie, zaburzenia wypróżnień, wyciek treści ropnej i/lub krwistej w okolicy odbytu) oraz czasami ogólnymi – zapalnymi, np. w przypadku wysoko zlokalizowanych ropni. Właściwa diagnostyka jest kluczowa dla prawidłowego rozpoznania i zoptymalizowania procesu leczniczego.

Najczęstsze choroby zapalne odbytu to szczeliny odbytu, przetoki i ropnie, które poza podstawowym badaniem proktologicznym często wymagają dodatkowych badań obrazowych. Wynik takiego badania ma określić przebieg kanału przetoki lub lokalizację ropnia (stosunek do zwieraczy) czy też miejsce ujścia wewnętrznego. Ropnie odbytu z reguły manifestują się klinicznie, nie budząc wątpliwości rozpoznawczych. Jednak spotykamy ropnie klepsydrowate lub położone wysoko powyżej mięśni dźwigaczy odbytu, które mogą nie dawać żadnych dolegliwości w okolicy odbytu, a jedynie objawy ogólne. W tych przypadkach diagnostyka poszerzona o badania dodatkowe jest kluczowa dla właściwego procesu leczniczego. Dolegliwości bólowe w okolicy odbytu o niejasnej etiologii są również wskazaniem do rozszerzenia diagnostyki, a nie pozostania tylko przy podstawowym badaniu proktologicznym (ryc. 1).

Inflammatory diseases of the anus are one of most common causes of patients' appointments at surgical clinics and wards. Inflammatory diseases include abscess, fistula, anal fissure, and proctitis. They are manifested by various signs and symptoms, mainly local ones (pain, redness, oedema, bleeding, bowel movement disorders, discharge of purulent or bloody contents within the anus) and sometimes general ones, i.e. inflammatory, e.g. for highly located abscesses. Appropriate diagnostics is important for the correct diagnosis and optimization of therapy.

The most common inflammatory diseases of the anus are anal fissures, fistulas and abscesses, which, besides basic proctological examination, often need additional imaging tests. The result of such an examination is to determine the course of the fistula canal or the abscess location (relation to sphincters), or to determine internal opening location. Anal abscesses are generally clinically manifested and the diagnosis does not raise any doubts. However, there are hourglass-shaped abscesses or abscesses located high above the levator ani muscles, which may not demonstrate any symptoms in the anal area, but general symptoms only. In these cases, extended diagnostics with additional tests is very important for the appropriate treatment. Pain in the anus area of unclear etiology is also an indication for expanded diagnosis, as basic proctological examination is not sufficient (fig. 1).



Ryc. 1. Mały ropień z widocznym powietrzem, głęboko położony między ramionami mięśnia łonowo-odbytniczego; ropień niemy klinicznie między widocznymi strzałkami o wymiarze 8,4 x 6,8 x 5,6 mm

Fig. 1. A small abscess with evident air, deeply located between the pubic-rectal muscle brachium; clinically silent abscess between the arrows, with a size of 8.4 x 6.8 x 5.6 mm

Często pacjenci zgłaszają się z powikłaniami lub nawrotami chorób proktologicznych. Prawidłowe rozpoznanie oraz ocena już istniejących uszkodzeń spowodowanych chorobą i procesem leczenia wpływają na metodę leczenia i efekt końcowy. Zaburzenia w trzymaniu stolca mogą mieć przyczynę w chorobach ogólnych, starzeniu się, ale również w niewydolności zwieraczy na tle np. przebytych zabiegów, urazu kanału odbytu.

Diagnostyka chorób proktologicznych opiera się na dobrze przeprowadzonym wywiadzie i badaniu fizykalnym oraz badaniach dodatkowych. Poza oglądaniem krocza oraz okolicy okołodbytowej i badaniem palcem przez odbyt można wykonać: anoskopię lub rektoskopię, endosonografię przezodbytniczą lub przezkroczoową, defekografię, test wydalenia balonu, fistulografię, manometrię odbytniczo-odbytową, badanie tomografii komputerowej i rezonansu magnetycznego z użyciem lub bez cewki doodbytniczej. Wszystkie z wymienionych badań mają swoje zalety i ograniczenia, wybór uzależniony jest od wywiadu i wstępnego badania proktologicznego oraz dostępności metody diagnostycznej.

Przetoka odbytu jest kanałem otoczonym przez tkankę ziarninową, łączącym ujście wewnętrzne przetoki zlokalizowane w kanale odbytu z ujściem zewnętrznym – umiejscowionym najczęściej na skórze w okolicy odbytu. Przyczyną powstawania ropni i przetok w tej okolicy w myśl teorii odkryptowej jest infekcja rozpoczynająca się w gruczołach odbytowych Hermana i szerzenie się jej do okolicy okołodbytowej. Ostre zakażenie formułuje ropień, a jego postacią przewlekłą jest przetoka (1, 2).

Do innych rzadszych czynników etiologicznych zaliczamy: choroby zapalne (szczególnie choroba Leśniowskiego-Crohna, gdzie często ujście wewnętrzne jest głębiej położone niż w kryptach okołodbytowych), zakażenie szerzące się ze szczeliny odbytu, torbiele guziczne, nowotwory, ciała obce, chłoniaki, gruźlicę, zakażenie wirusem HIV, powikłania po zabiegach przeprowadzonych w tej okolicy (3, 4).

Diagnostyka przetok ma za zadanie odpowiednie zakwalifikowanie, czyli opisanie przebiegu anatomicznego przetoki. Obecnie najczęściej stosowaną klasyfikacją jest klasyfikacja Parksa. Wzięto w niej pod uwagę lokalizację ujścia wewnętrznego i przebieg kanału przetoki w stosunku do mięśnia zwieracza zewnętrznego. Wyróżnia się przetoki: podśluzowe, międzyszwieraczowe, przezszwieraczowe, nadzwieraczowe i pozaszwieraczowe (5).

Ważnym jest również określenie, czy przetoka przechodzi w przedniej lub tylnej czy bocznej części kanału odbytu. Ma to duże znaczenie szczególnie u kobiet, gdzie przednia – odkroczowa – część kanału odbytu ma krótszy zwieracz zewnętrzny i dlatego operacje przetok w przedniej części są bardziej narażone na powikłanie w postaci niewydolności zwieraczy (6, 7).

Inną klasyfikacją jest klasyfikacja Goodsalla i Milesa dzieląca przetoki na: całkowitą, czyli kompletną, tj. posiadającą dwa ujścia – ujście zewnętrzne na skórze w okolicy odbytu i wewnętrzne – do światła przewodu pokarmowego, oraz niekompletną, czyli ślepą zewnętrzną, tj. brak ujścia zewnętrznego, lub ślepą wewnętrzną, czyli bez widocznego ujścia wewnętrznego (8).

W diagnostyce przetok odbytu można stosować wiele badań dodatkowych, są jednak lekarze praktycy, którzy uważają

Patients often visit medical facilities due to complications or recurrence of proctological diseases. Proper diagnosis and evaluation of already occurring damages caused by the disease and the treatment process affect the therapy and final result. Encopresis may be caused by systemic diseases, aging, but also by sphincter failure due to e.g. past procedures, anal canal injury.

Diagnosis of proctological diseases is based on a history and physical examination as well as additional tests. In addition to examining the perineum and perianal area and finger examination of the anus, the following examinations may be carried out: anoscopy or rectoscopy, transrectal or perrotal endosonography, defecography, balloon excretion test, fistulography, rectal-anal manometry, CT and magnetic MRI with or without rectal coil. All of these examinations have their advantages and limitations, the selection depends on the history and initial proctological examination, and the availability of the diagnostic method.

An anal fistula is a granulation tissue surrounding canal that connects the internal fistula opening located in the anal canal with the external opening – most commonly located on the skin around the anus area. According to the cryptic theory, infection that begins in Herman's anal glands and spreads to the perianal area is the cause of abscesses and fistulas in this area. Acute infection forms an abscess, and a fistula is its chronic form (1, 2).

Other less frequent etiological factors include: inflammatory diseases (Crohn's disease in particular, where the internal opening is often located deeper than in the perianal crypts), infection spreading from anal fissure, coccygeal cysts, tumors, foreign bodies, lymphomas, tuberculosis, HIV infection, post procedure complications in this area (3, 4).

The purpose of fistula diagnostics is to properly classify, i.e. describe, the fistula anatomical course. Currently, the Parks classification is the most commonly used one. This classification considers location of the internal opening and the course of the fistula canal in relation to the external sphincter muscle. The following fistulas are distinguished: submucous, inter-sphincteric, trans-sphincteric, supra-sphincteric and extra-sphincteric (5).

It is also important to determine whether the fistula transits the anterior or posterior or lateral part of the anal canal. This is particularly important in women where the anterior – perineal part of the anal canal has a shorter external sphincter and therefore fistula surgery in the anterior part is more exposed to complication in the form of sphincter failure (6, 7).

Goodsall and Miles classification is another classification that divides fistulas into: complete, i.e. of two openings – external opening on the skin around the anus, and internal opening to the lumen of the gastrointestinal tract, and incomplete, i.e. externally blind fistula, i.e. no external opening or internally blind fistula, i.e. without visible internal opening (8).

Many additional tests may be used in the diagnostics of anal fistulas, however there are practitioners who believe that

za wystarczające podstawowe badanie fizykalne. Dotyczy to szczególnie przetok pierwotnych nigdy nieleczonych i niepowikłanych. W innych przypadkach powinno wykonać się dodatkowe badania (9).

Pierwszą wskazówką, chociaż mało dokładną, co do umiejscowienia ujścia wewnętrznego w trakcie oglądania okolicy okołodobytywowej jest reguła Salomona Goodsalla. Dzieli ona odbyt poziomą linią na część przednią i tylną. Umieszczenie ujścia zewnętrznego w przedniej połowie to podejrzenie przetoki z prostym kanałem podążającej do krypty przedniej. Jeśli ujście zewnętrzne mieści się w tylnej połowie lub ponad 3 cm od brzegu odbytu w przedniej połowie, to najprawdopodobniej kanał przetoki podąża do tylnej krypty – odogonowej. Reguła ta sprawdza się w około 80% przypadków przetok mających ujście wewnętrzne w tylnej połowie, a tylko w około 50% przypadków mających ujście w przedniej połowie podzielonego odbytu (10).

Do najczęściej wykonywanych badań dodatkowych stosowanych w diagnostyce przetok odbytu zalicza się (11):

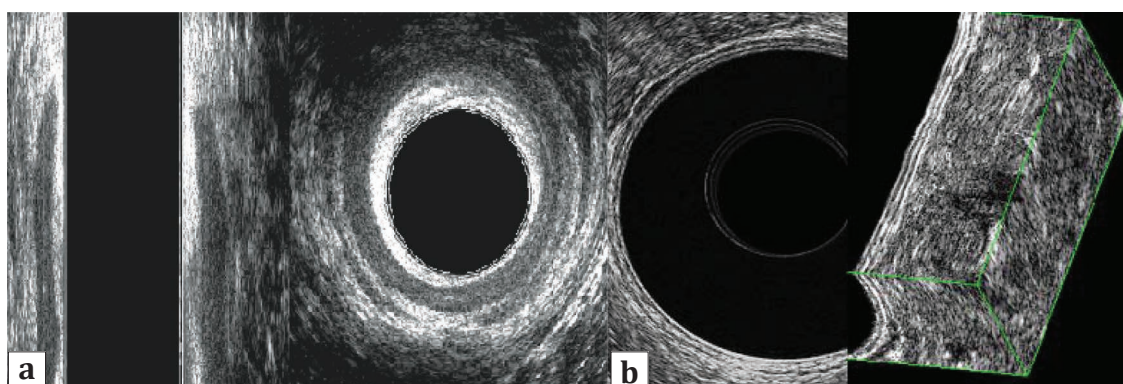
1. Fistulografię rentgenowską – obecnie rzadko stosowaną ze względu na konieczność napromieniowania pacjenta oraz małą dokładność, tj. do 25% w identyfikacji ujścia wewnętrznego w odpowiedniej krypcie. Jej zaletą jest możliwość zlokalizowania ujścia wewnętrznego w wysokich przetokach pozazwieraczowych, co umożliwia np. przedostanie się kontrastu do uchyłka esicy (12, 13).
2. Przezodbytową i przezodbytniczą ultrasonografię (TAUS – ang. *transanal ultrasound* i TRUS – ang. *transrectal ultrasound*) – stosowaną ze względu na dużą dokładność i swoistość badania oraz niski koszt i powtarzalność. Badanie wykonywane jest w pozycji Simsa (czyli ułożeniu na lewym boku). Wprowadza się sondę ultrasonograficzną o wysokiej częstotliwości (od 9 do 16 MHz), mającą obraz 360°, co daje możliwość oglądania na obrazie całego odbytu. W przypadku badania bańki odbytnicy (należy użyć balon wodny w celu zapewnienia przewodzenia wiązki promieni ultrasonograficznych) mamy możliwość oglądania warstwowej budowy ściany odbytnicy i porównania z obrazem całości jej przekroju (ryc. 2a, b).

basic physical examination is sufficient. This particularly refers to primary fistulas, untreated and uncomplicated. In other cases, additional tests should be performed (9).

The Salomon Goodsall's rule is the first clue, although not very precise, as to the location of the internal opening when inspecting the perianal area. It divides the anus by means of a horizontal line to anterior and posterior parts. The location of the external opening in the anterior half suggests a suspected fistula with a straight canal going to the anterior crypt. If the external opening is in the posterior half, or more than 3 cm from the anus edge in the anterior half, then the fistula canal most likely goes to the posterior crypt – caudal. This rule works in circa. 80% of cases of fistulas with an internal opening in the posterior half, and only in circa. 50% of cases with an opening in the anterior half of a divided anus (10).

The most frequently performed additional tests in the diagnostics of anal fistulas include (11):

1. X-ray fistulography – rarely used currently due to the need to irradiate a patient and low accuracy, i.e. up to 25% in identification of internal opening in the appropriate crypt. Locating the internal opening in high extrasphincteric fistulas is its advantage – this allows, for example, for the contrast to enter the sigmoid diverticulum (12, 13).
2. Transanal and transrectal ultrasonography (TAUS – transanal ultrasound and TRUS – transrectal ultrasound) – used due to high accuracy and examination specificity as well as low cost and repeatability. The test is performed in the Sims position (i.e. on the left side), a high-frequency ultrasound probe (from 9 to 16 MHz) is introduced, ensuring a 360-degree image – which allows for entire anus view on the image. When examining the rectal ampulla (a water balloon should be used to ensure conduction of the ultrasound beam), a layered structure of a rectal wall may be viewed and analyzed and compared with an image of the entire cross-section (fig. 2a, b).



Ryc. 2a, b. (a) Badanie kanału odbytu (hypoechoogeniczny zwieracz wewnętrzny i otaczający go o mieszanej echogeniczności zwieracz zewnętrzny); (b) badanie bańki odbytnicy (widoczna warstwowa budowa ściany jelita)

Fig. 2a, b. (a) Anal canal examination (hypoechoic internal sphincter and surrounding external sphincter showing mixed echogenicity); (b) rectal ampulla examination (visible layered intestinal wall structure)

Użycie opcji 3D, jaką daje badanie ultrasonograficzne, umożliwia zeskanowanie kanału odbytu lub bańki odbytnicy na długości do 65 mm i obejrzenie zeskanowanego obszaru w każdej z trzech płaszczyzn. Jest to pomocne przy obrazowaniu kanału przetoki i dokładnej ocenie jej przebiegu w stosunku do otaczających struktur. Ocena w płaszczyźnie czołowej lub strzałkowej umożliwia wykonanie pomiaru długości kanału odbytu i dzięki temu określenie odległości od zewnętrznego brzegu kanału odbytu do ujścia wewnętrznego, co jest istotne przy wyborze metody leczenia przetoki i ropnia (ryc. 3a, b).

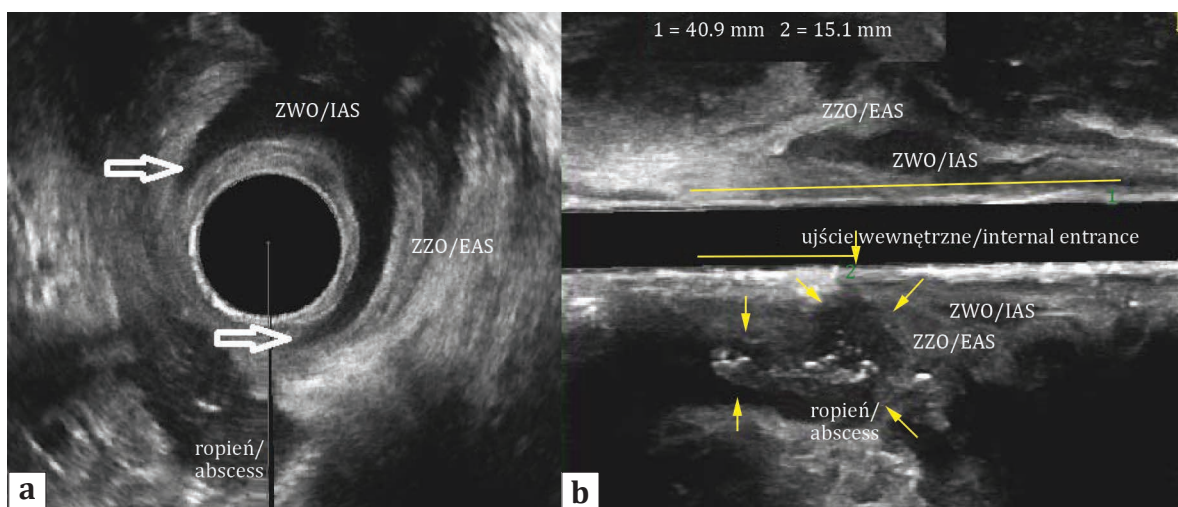
W celu poprawy czułości i specyficzności diagnostycznej można dodatkowo stosować opcję render mode, czyli cyfrowego wzmocnienia poszczególnych wokseli (pojedynczych obrazów), co skutkuje możliwością lepszego uwidocznienia szczegółów obrazu przy małych różnicach w echogeniczności badanych elementów. Istnieją cztery zmienne parametry opcji render mode (nieprzezroczystość, luminacja, grubość i filtr) wykorzystywane do osiągnięcia oczekiwanego efektu. Opcja render mode ułatwia odróżnienie zwieracza zewnętrznego odbytu od mięśnia łonowo-odbytniczego. Pozwala to na łatwiejsze uwidocznienie ropnia lub ujścia wewnętrznego przetoki (14, 15) (ryc. 4a-c).

Inną metodą zwiększającą dokładność badania ultrasonograficznego jest użycie wody utlenionej jako środka kontrastowego. Podając wodę utlenioną do czynnego ujścia zewnętrznego, kanał przetoki będzie widoczny jako hyperechogeniczne echo, podobnie jak ujście wewnętrzne. Dużą zaletą tej opcji diagnostycznej jest potwierdzenie widzianego bez kontrastu hypoechogenicznego kanału przetoki, ale również odróżnienie hypoechogenicznej bliźny od czynnego kanału lub uwidocznienie niewidzianych,

3D option of this ultrasound examination allows for scanning the anal canal or rectal ampulla up to a length of 65 mm and viewing the scanned area in each of three planes. This is helpful for fistula canal imaging and accurate assessment of its course in relation to the surrounding structures. Assessment in the frontal or sagittal plane helps measure the length of the anal canal and thus determine the distance from the external edge of the anal canal to the internal opening, which is very important for selection of fistula and abscess therapy (fig. 3a, b).

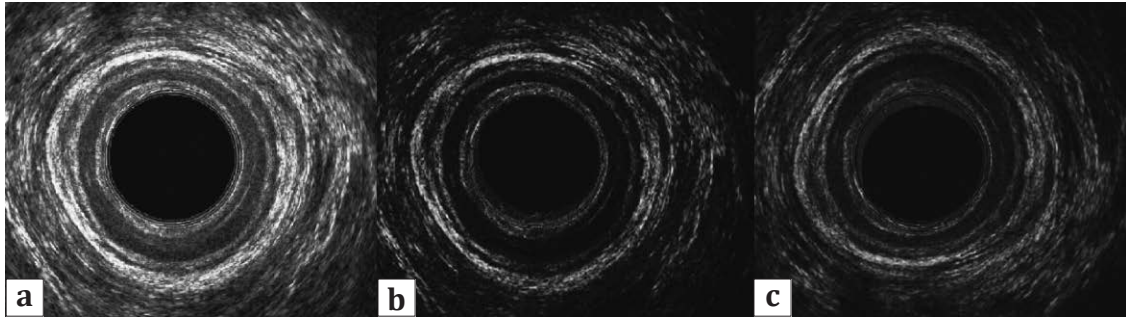
To improve the diagnostic sensitivity and specificity, render mode options may be used additionally, i.e. digital improvement of particular voxels (individual images), which results in better visualization of image details with regard to small differences in the echogenicity of the examined elements. There are four variable parameters of the render mode option (opacity, luminance, thickness and filter) used to achieve the expected effect. By means of the render mode option, it is easier to distinguish the external anal sphincter from the pubic-rectal muscle. This helps view an abscess or internal opening of the fistula (14, 15) (fig. 4a-c).

Another method that increases the accuracy of ultrasound is the use of hydrogen peroxide solution as a contrast medium. When administering a hydrogen peroxide solution to the active external opening, the fistula canal will be seen as a hyperechogenic echo, as will the internal opening. Confirmation of the hypoechoic fistula canal seen without a contrast, as well as the distinction of the hypoechoic scar from the active canal or view of the unseen but active fistula channels, is a great advantage of



Ryc. 3a, b. Ropień międzyzwieraczowy tylny: (a) płaszczyzna poprzeczna: ropień tylny prawy z widocznym ubytkiem ZWO – zwieracza wewnętrznego (między białymi grotami); (b) płaszczyzna strzałkowa: widoczne ujście wewnętrzne 15 mm od zewnętrznego brzegu kanału odbytu przy długości kanału odbytu 40 mm (ZZO – zwieracz zewnętrzny odbytu)

Fig. 3a, b. Posterior intersphincteric abscess: (a) transverse plane: posterior right abscess with visible defect of IAS internal anal sphincter (between white caves); (b) sagittal plane: visible internal opening 15 mm from the external edge of the anal canal at the length of the anal canal 40 mm (EAS – external anal sphincter)



Ryc. 4a-c. Obrazy kanału odbytu: (a) badanie TAUS (przezodbytowa ultrasonografia); (b) badanie RMTAUS (przezodbytowa ultrasonografia z opcją render mode), wysokie wartości filtru, niskie wartości: luminacja, grubość i *opacity*; (c) badanie RMTAUS, wysokie wartości luminacji, niskie wartości: filtru, grubości i *opacity*

Fig. 4a-c. Anal canal images: (a) TAUS (transanal ultrasonography); (b) RMTAUS (render mode transanal ultrasonography), high filter values, low values: luminance, thickness and *opacity*; (c) RMTAUS high luminance values, low values: filter, thickness and *opacity*

a czynnych kanałów przetoki, co jest ważne w prognozowaniu ewentualnych nawrotów (16) (ryc. 5a-c).

Wadą użycia wody utlenionej są powstające artefakty, gdy np. woda utleniona dostanie się do kanału odbytu i będzie między ścianą odbytu a osłonką sondy (17, 18).

W przebiegu choroby Leśniowskiego-Crohna przetoki charakteryzują się wysokimi i przebiegającymi głęboko kanałami. Mogą tworzyć się liczne ujścia zewnętrzne i wewnętrzne. Czasami takie przetoki są poza zasięgiem sondy ultrasonograficznej i dlatego lepsze będzie badanie przy pomocy rezonansu magnetycznego (19).

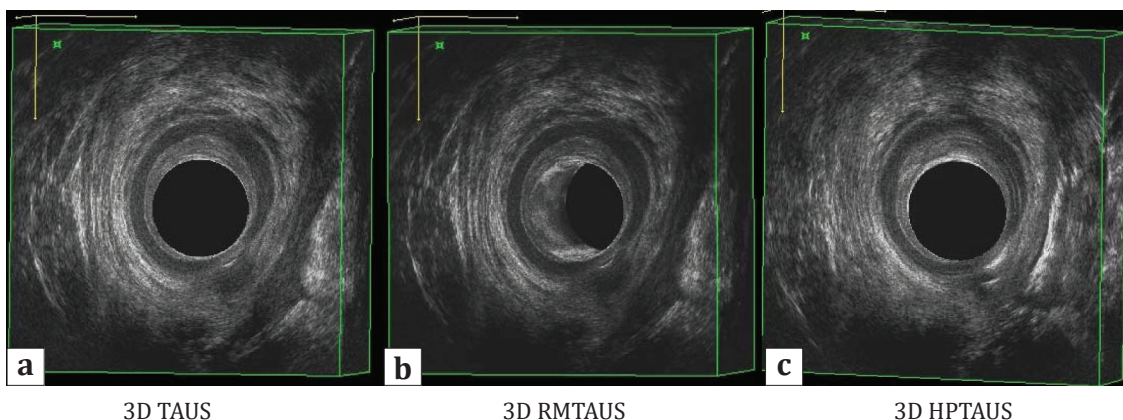
Cechą charakterystyczną w obrazie endosonograficznym kanału przetoki w przebiegu tej choroby jest hypoechogeniczny kanał przetoki otoczony dobrze zdefiniowaną hyperechogeniczną otoczką na krawędzi kanału przetoki, tzw. CUFS (ang. *Crohn's ultrasound fistula sign*) (20) (ryc. 6).

this diagnostic option, which is important in prognosing possible recurrences (16) (fig. 5a-c).

The use of hydrogen peroxide solution creates artifacts, which is a disadvantage, e.g. if a hydrogen peroxide solution enters the anal canal and stays between the anal wall and the probe cover (17, 18).

In the course of Crohn's disease, fistulas demonstrate high and deeply located canals. Multiple external and internal openings may form. Such fistulas are sometimes out of reach of the US probe and therefore MRI will be a better solution (19).

A characteristic feature in the endosonographic image of the fistula canal in the course of this disease is the hypoechoic fistula canal surrounded by a well-defined hyperechogenic capsule at the edge of the fistula canal – i.e. CUFS (*Crohn's ultrasound fistula sign*) (20) (fig. 6).



Ryc. 5a-c. Porównanie trzech metod badania ultrasonografii przezodbytniczej (TAUS) – przetoka podkowiasta pozazwieraczowa, ten sam przypadek: (a) badanie TAUS w opcji 3D; (b) badanie TAUS w opcji 3D z użyciem render mode; (c) badanie TAUS w opcji 3D z użyciem kontrastu (woda utleniona)

Fig. 5a-c. Comparison of three methods of transanal ultrasonography (TAUS) – extrasphincteric horseshoe fistula, same case: (a) 3D TAUS; (b) 3D TAUS with render mode; (c) 3D TAUS with contrast medium (hydrogen peroxide solution)

W diagnostyce ropnia okołodobytnego w badaniu ultrasonograficznym ropień prezentuje się jako hypoechogeniczna zmiana o nieregularnych zatartych granicach z wtrętami hyperechogenicznymi z powodu obecności w nim powietrza. Czasami echogeniczność ropnia jest zbliżona do otaczającej tkanki tłuszczowej w tej okolicy, co może sprawiać trudności identyfikacyjne. Ważną cechą ropnia jest otaczająca go błona, często widoczna w badaniu ultrasonograficznym (21) (ryc. 7a, b).

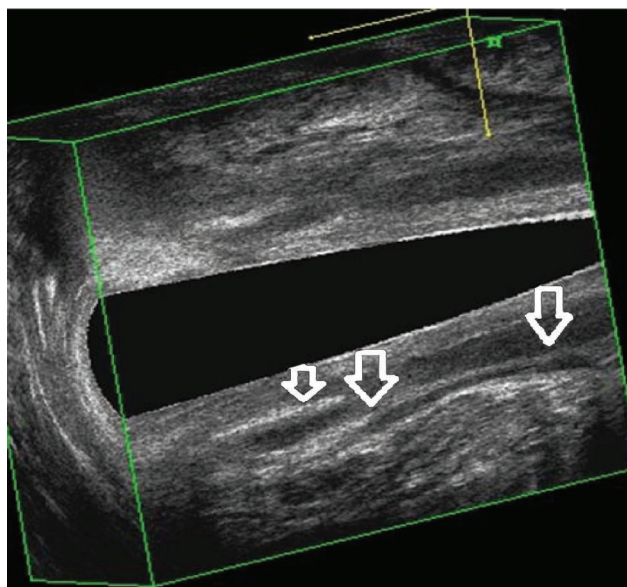
Jedynym względnym przeciwwskazaniem do badania palcem przez odbyt jest ostra szczelina odbytu. Jeżeli uda się wprowadzić sondę, to szczelina może wyglądać jak niewielki ubytek zwieracza wewnętrznego (ryc. 8).

W diagnostyce przetok odbytu lub innych zmian, np. zwężeń odbytu niedających możliwości wprowadzenia sondy doodbytniczo, zaleca się badanie ultrasonograficzne wykonywane przezkroczo. Podkreśla się jego niski koszt, dostępność i krótki czas wykonywania badania. Badanie wykonuje się sondą sektorową lub liniową o częstotliwości 3,5-7,5 MHz. Wymaga ono długiej krzywej uczenia się (22, 23).

Według niektórych autorów badanie wykonywane przezkroczo jest porównywalne z rezonansem magnetycznym (24).

Przetoki położone powierzchownie są dobrze widoczne, jednak często odnalezienie i precyzyjne określenie miejsca, gdzie znajduje się ujście wewnętrzne, jest trudne lub niemożliwe do precyzyjnego określenia (25) (ryc. 9a, b).

3. Rezonans magnetyczny (MRI) – jest odpowiednią metodą do obrazowania przetok odbytu położonych głęboko i wysoko. Jednak ma swoje ograniczenia, takie jak: dostępność, cena i klaustrofobia lub metalowe implanty u pacjentów. Określany jest jako „złoty standard” w przypadku przetok złożonych (po badaniu klinicznym lub endosonograficznym) i przetok nawrotowych oraz wysokich, przekraczających ognisko sondy ultrasonograficznej. Czulość badania można zwiększyć do 93%, dobierając odpowiednie środki kontrastowe (DTPA) lub

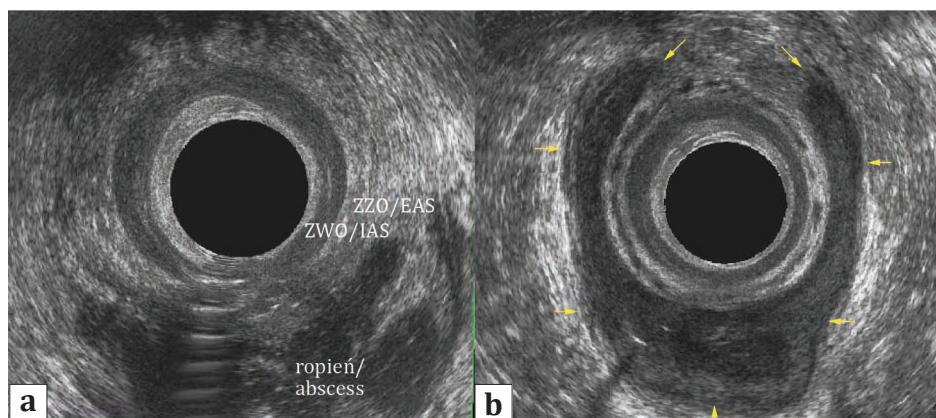


Ryc. 6. Przetoki w chorobie Leśniowskiego-Crohna (CUFS) – hypoechogeniczny kanał otoczony hyperechogenicznym echem (białe groty)

Fig. 6. Fistulas in Crohn's disease (CUFS) – hypoechoic canal surrounded by hyperechoic echo (white arrow)

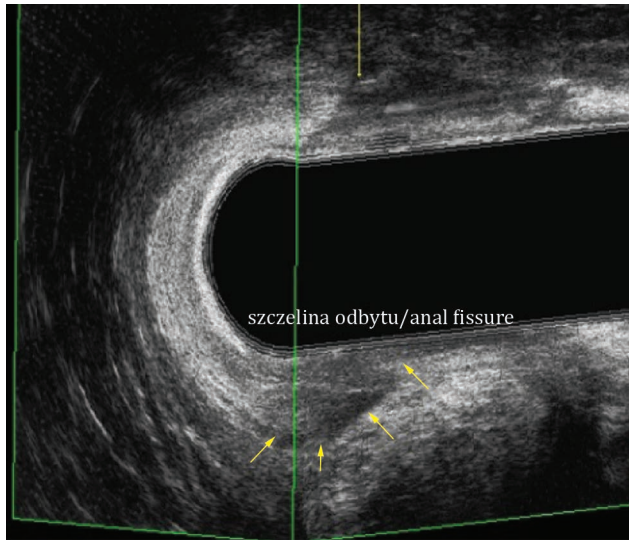
In diagnostics of the perianal abscess in ultrasound, the abscess is manifested as a hypoechoic lesion of irregular blurred lines with hyperechoic inclusion bodies due to the presence of air inside. Sometimes the abscess echogenicity is similar to the surrounding fatty tissue in this area, which may lead to difficulties regarding identification. Surrounding membrane that is often visible in ultrasound is an abscess important feature (21) (fig. 7a, b).

Acute anal fissure is the only relative contraindication for rectal examination. If the probe can be inserted, the fissure may look like a small defect in the internal sphincter (fig. 8).



Ryc. 7a, b. Płaszczyzna poprzeczna ZWO – zwieracz wewnętrzny odbytu, ZZO – zwieracz zewnętrzny odbytu (a) ropień klepsydrowaty; (b) ropień podkowiasty (między strzałkami)

Fig. 7a, b. Transverse plane IAS – internal anal sphincter, EAS – external anal sphincter (a) hourglass-shaped abscess; (b) horseshoe abscess (between the arrows)



Ryc. 8. Szczelina odbytu na tylnym spoidle. Hypoechogeniczne echo zaznaczone strzałkami

Fig. 8. Anal fissure on the posterior commissure. A hypoechoic echo pattern (arrows)

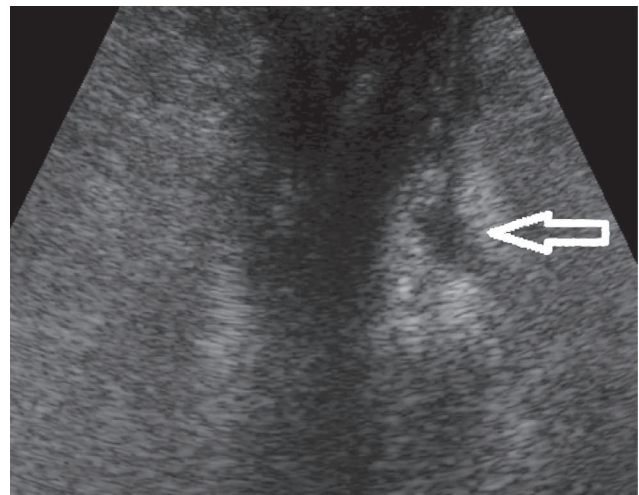
technikę badania (STIR, SPIR, DCE) oraz wykorzystując cewkę dorektalną (*endocoil*), chociaż ogranicza to pole zasięgu do 3-4 cm (26-29) (ryc. 10).

Istnieją doniesienia o użyciu wody utlenionej jako kontrastu w badaniu rezonansu magnetycznego. Ułatwia odróżnienie czynnego kanału przetoki od blizny (30).

4. Tomografia komputerowa (TK) – jest rzadko stosowana i ma małe znaczenie w diagnostyce przetok ze względu na mniejszą czułość i swoistość w stosunku do badań rezonansu magnetycznego i endosonografii. Mimo wszystko jest stosowana w przypadku przetok wysokich lub nawrotowych, ponieważ może odnaleźć patologiczne

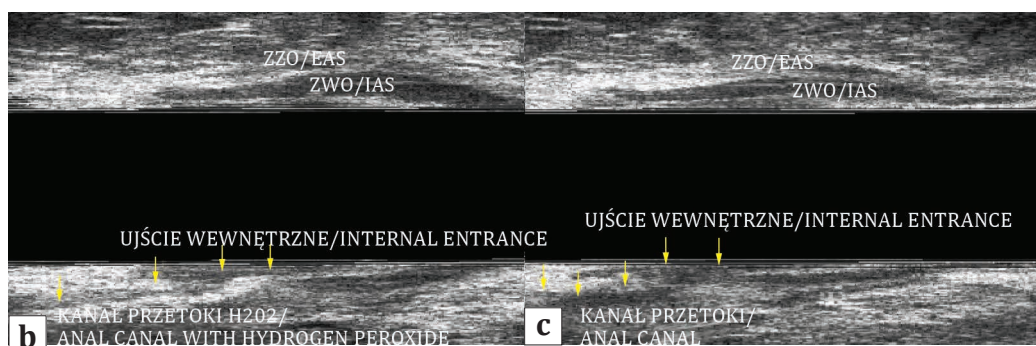
In diagnostics of anal fistulas or other lesions, e.g. anal stenoses, due to which a probe cannot be inserted rectally, perineal ultrasound is recommended. The low cost, availability and short test duration of this examination is worth mentioning. The test is performed with a sector or line probe with a frequency of 3.5-7.5 MHz. This examination requires a long learning curve (22, 23).

According to some authors, a perineal ultrasound is comparable to MRI (24).



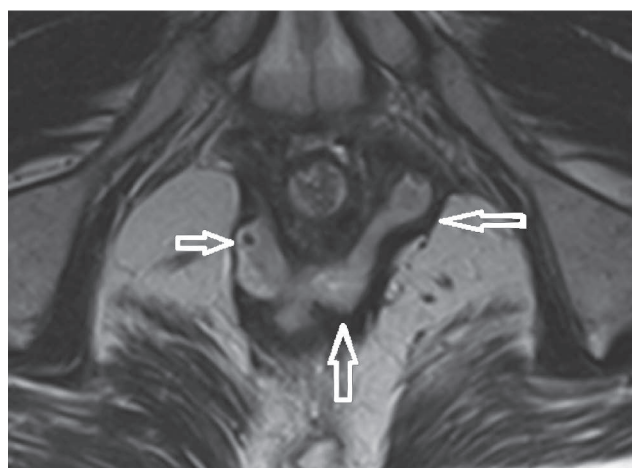
Ryc. 9a. Badanie przezkroczo przetoki okołodobytovej sondą convex. Przetoka międzyszwieraczowa – hypoechogeniczne echo zaznaczone białym grotem

Fig. 9a. Transperineal examination of perianal fistula by convex probe. An intersphincteric fistula – a hypoechoic echo pattern (white arrowhead)



Ryc. 9b, c. (b) Badanie przezodbytniczo z użyciem kontrastu, tj. wody utlenionej (hyperechogeniczny kanał przetoki i ujście wewnętrzne zaznaczone strzałkami); (c) badanie przezodbytniczo bez użycia kontrastu (hypoechogeniczny kanał przetoki i ujście wewnętrzne zaznaczone strzałkami). Wszystkie ryciny 9a-c dotyczą tego samego pacjenta
ZWO – zwieracz wewnętrzny odbytu, ZZO – zwieracz zewnętrzny odbytu

Fig. 9b, c. (b) Hydrogen peroxide enhanced transrectal ultrasound (hyperechoic fistula canal and internal opening indicated by arrows); (c) Non-enhanced transrectal ultrasound (hypoechoic fistula canal and internal opening indicated by arrows). All figures (9 a-c) refer to the same patient
IAS – internal anal sphincter, EAS – external anal sphincter



Ryc. 10. Badanie rezonansu magnetycznego – ropień podkożny (między białymi grotami)

Fig. 10. MRI – horseshoe abscess (between white caves)

przestrzenie płynowe nieosiągalne diagnostycznie dla ogniska sondy ultrasonograficznej. Ostatnie doniesienia o stosowaniu wielorzędowej TK uznają to badanie za wartościowe w diagnostyce przetok (31-33).

Są także doniesienia o zmniejszeniu szansy na nawrót przetoki po wykonaniu fistulografii CT (34).

5. Użycie fistuloskopu (VAAFT) – jest to metoda diagnostyczno-terapeutyczna znana od 2012 roku, zakładająca użycie specjalnie skonstruowanego fistuloskopu, który pozwala na śródoperacyjną ocenę kanału lub kanałów przetoki pod kontrolą wzrokową, co daje możliwość identyfikacji ujścia wewnętrznego. Technika ta pozwala w 2/3 przypadków na uwidocznienie dodatkowych kanałów przetok (35-37).
6. Anorektomanometria – zadaniem tego badania jest określenie czynności, wydolności aparatu zwieraczowego kanału odbytu. Mamy możliwość zmierzenia ciśnienia spoczynkowego i skurczowego w kanale odbytu, odruchu hamowania odbytniczo-odbytoowego, długości kanału odbytu. Pomiar te pozwalają określić wydolność poszczególnych zwieraczy – jest to bardzo istotne u pacjentów reoperowanych ze względu na możliwe roszczenia w późniejszym okresie i ukrycie trudności z utrzymywaniem stolca jeszcze przed zabiegiem. Istnieją prace odnoszące badania manometryczne do oceny zwieraczy w badaniu ultrasonograficznym jako oceny wydolności zwieraczy – jednak wnioski badaczy niejednokrotnie są ze sobą sprzeczne (38-40).
7. Anoskopia i rektoskopia – czasami dają możliwość odnalezienia ujścia wewnętrznego – widoczny wyciek treści ropnej lub krwistej w przerośniętej brodawce odbytu. Rzadko udaje się odnaleźć takie miejsce i może to być bolesne dla pacjenta. Ważne jest również przeprowadzenie tego badania w celu wykluczenia innych patologii w tej okolicy, np. choroby nowotworowej. Można również w trakcie tego badania potwierdzić lub wykluczyć zmiany zapalne, które mogą być przyczyną etiologii przetoki/ropnia.

Zmianami zapalnymi w okolicy odbytu najczęściej są przetoki i ropnie, które wymagają, poza podstawowym badaniem

Superficially located fistulas are easily visible, however it is often difficult or impossible to locate and precisely determine the place of internal opening (fig. 9a, b) (25).

3. MRI – it is a method appropriate for imaging anal fistulas that are deeply and highly located. However, it has some limitations, such as availability, price and claustrophobia or metal implants in patients. This test is considered the “gold standard” for complicated fistulas (following clinical or endosonographic examination) and recurrent and high fistulas that exceed the focus of the ultrasound probe. The test sensitivity may be increased to 93% by selecting the appropriate contrast media (DTPA) or test technique (STIR, SPIR, DCE) and when using a rectal probe (endocoil), however this limits the range field to 3-4 cm (fig. 10) (26-29).

There are reports regarding the use of a hydrogen peroxide solution as a contrast medium in MRI. It helps distinguish an active fistula canal from a scar (30).

4. Computed tomography (CT) – it is rarely used and is of little importance in the diagnostics of fistulas due to its lower sensitivity and specificity comparing to MRI and endosonography. It is however used in the case of high or recurrent fistulas, as it can find pathological fluid spaces that are diagnostically inaccessible to the focus of the ultrasound probe. According to the recent reports on the use of multiple-row CT, this examination is important in fistula diagnostics (31-33).

There are also reports regarding the reducing chances of fistula recurrence following CT fistulography (34).

5. Fistuloscope (VAAFT) – this is a diagnostic and therapeutic method that has been known since 2012, it involves the use of a specially designed fistuloscope, which allows for an intraoperative assessment of the fistula canal or canals under visual inspection, which allows for internal opening identification. In 2/3 of cases, this technique allows for the identification of additional fistula canals (35-37).
6. Anorectal manometry – the purpose of this examination is to assess functions, competence of sphincter of anal canal. We can measure resting and systolic pressure in the anal canal, recto-anal inhibitory reflex, anal canal length. These measurements help determine the efficiency of individual sphincters. It is very important in re-operated patients due to possible future claims and concealing fecal incontinence before surgery. There are works regarding manometric tests for the assessment of sphincter in ultrasound examination as an assessment of sphincter efficiency – however, the researchers' conclusions are often contradictory (38-40).
7. Anoscopy and rectoscopy sometimes allow for internal opening identification – visible discharge of purulent or bloody contents in an overgrown anal wart. It is rare to locate it and it can be painful for a patient. It is also important to carry out this examination to exclude other pathologies in this area, e.g. neoplastic disease. It is also possible during this examination to confirm or exclude

proktologicznym, użycia badań dodatkowych. Kierując się specyficnością, czułością, dokładnością i dostępnością, badaniami z wyboru są: badanie rezonansem magnetycznym i badanie endosonograficzne. W większości doniesień najwyższą czułość i specyficzną w diagnostyce przetok odbytu mają badania MRI i EUS (41).

Najwięcej przeciwwskazań do zastosowania ma badanie rezonansem magnetycznym. Są to: klaustrofobia, metalowe implanty, dostępność, cena. Endosonografia ma mniej przeciwwskazań (zwiększenie niepozwalające na wprowadzenie sondy i dostępność), jest tańsza i często wykonywana przez lekarza zajmującego się jednocześnie leczeniem tych zmian (42, 43). Ważne jest, aby osoba wykonująca to badanie posługiwała się tym samym „językiem” co osoby korzystające z niego (44).

Ultrasonografia jest przydatna, gdyż jej trafność diagnostyczna sięga 60-85% przy użyciu opcji 3D, a zastosowanie opcji render mode i wody utlenionej jako kontrastu zwiększa jej czułość nawet do 98% w przypadku rozpatrywania najistotniejszych parametrów przetoki (45-48).

Jednak w przypadku skomplikowanych, wysokich i nawrotowych przetok badaniem z wyboru jest badanie rezonansu magnetycznego, ponieważ sonda ultrasonograficzna swym ogniskiem nie sięga tak głęboko (49).

Połączenie obu metod – rezonansu magnetycznego i endosonografii – daje efekt zbliżony do 100% dokładności (50).

Oba badania postrzegane są jako najbardziej specyficzne w diagnostyce zarówno przetok odbytu o etiologii kryptogennej, jak i w chorobie Leśniowskiego-Crohna (51).

Należy pamiętać, że wszystkie te badania są dodatkowe i ostateczne decyzje są podejmowane śródoperacyjnie, a badanie ultrasonograficzne może być wykonane w trakcie zabiegu operacyjnego.

inflammatory lesions that may be the cause of fistula/abscess etiology.

Inflammatory lesions in the anal area most often involve fistulas and abscesses, which require, apart from basic proctological examination, additional examinations. Due to the specificity, sensitivity, accuracy and availability, the tests of choice include: MRI and EUS. In most reports, MRI and EUS are characterized by the highest sensitivity and specificity in the diagnostics of anal fistulas (41).

There are the most contraindications against carrying out MRI. These include: claustrophobia, metal implants, availability, price. EUS is characterized by fewer contraindications (narrowing that does not allow for probe insertion, and availability), it is cheaper and often performed by a physician who treats the lesions (42, 43).

It is important for the person performing this test to use the same “language” as examined persons (44).

Ultrasound is useful as its diagnostic accuracy reaches 60-85% using the 3D option, and the use of the render mode option and hydrogen peroxide solution as contrast medium increases its sensitivity by 98% when examining the most important fistula parameters (45-48).

However, in the event of complicated, high and recurrent fistulas, MRI is the examination of choice, as the ultrasound probe does not reach that deep (49).

The combination of MRI and EUS results in circa 100% accuracy (50).

Both tests are considered the most specific in the diagnostics of both anal fistulas of cryptogenic etiology and Crohn's disease (51).

It should be remembered that all these tests are additional ones, and final decisions are made intraoperatively, and US test during the surgery can be performed.

Konflikt interesów Conflict of interest

Brak konfliktu interesów
None

Adres do korespondencji Correspondence

*Jacek Piłat
I Klinika Chirurgii Ogólnej,
Transplantacyjnej
i Leczenia Żywieniowego
Uniwersytet Medyczny w Lublinie
ul. Jaczewskiego 8
20-954 Lublin
jacekpiilat@wp.pl

Piśmiennictwo/References

1. Limura E, Giordano P: Modern management of anal fistula. *World J Gastroenterol* 2015; 21: 12-20.
2. Arendt J, Trompeta J, Michalski P et al.: Ropień okołoodbytniczy – problemy rozpoznawcze i lecznicze. *Chirurgia Polska* 2000; 2: 91-101.
3. Practice parameters for treatment of fistula-in-ano. The Standards Practice Task Force. The American Society of Colon and Rectal Surgeons. *Dis Colon Rectum* 1996; 39: 1361-1362.
4. Rosen L: Anorectal abscess-fistulae. *Surg Clin North Am* 1994; 74: 1293-1308.
5. Parks AG, Gordon PH, Hardcastle JD: A classification of fistula-in-ano. *Br J Surg* 1976; 63: 1-12.
6. Buchanan GN, Bartram CI, Williams AB et al.: Value of hydrogen peroxide enhancement of three-dimensional endoanal ultrasound in fistula-in-ano. *Dis Colon Rectum* 2005; 48: 141-147.
7. Roig JV, Jordán J, García-Armengol J et al.: Changes in anorectal morphologic and functional parameters after fistula-in-ano surgery. *Dis Colon Rectum* 2009; 52: 1462-1469.
8. Goodsall DH, Miles WE: Anorectal Fistula. *Dis Colon Rectum* 1982; 25: 262-278.
9. Sloots CE, Felt-Bersma RJ, Poen AC, Cuesta MA: Assessment and classification of never operated and recurrent cryptoglandular fistulas-in-ano using hydrogen peroxide enhanced transanal ultrasound. *Colorectal Dis* 2001; 3: 422-426.

10. Cirocco WC, Reilly JC: Challenging the predictive accuracy of Goodsall's rule for anal fistulas. *Dis Colon Rectum* 1992; 35: 537-542.
11. Bartram C, Buchanan G: Imaging anal fistula. *Radiol Clin North Am* 2003; 41: 443-457.
12. Amato A, Bottini C, De Nardi P et al.: Evaluation and management of perianal abscess and anal fistula: a consensus statement developed by the Italian Society of Colorectal Surgery (SICCR). *Tech Coloproctol* 2015; 19: 595-606.
13. Bitter K, Bitterová J, Lohnert J et al.: Fistulografia perianálnych fistúl ako determinujúci faktor operatívnej stratégie. *Es Radiol* 1985; 29: 374-377.
14. Santoro GA, Fortling B: The advantages of volume rendering in three-dimensional endosonography of the anorectum. *Dis Colon Rectum* 2007; 50: 359-368.
15. Sudoł-Szopińska I, Kołodziejczak M, Szopiński TR: The accuracy of a postprocessing technique – volume render mode – in three-dimensional endoanal ultrasonography of anal abscesses and fistulas. *Dis Colon Rectum* 2011; 54: 238-244.
16. Visscher AP, Schuur D, Slooff RA et al.: Predictive factors for recurrence of cryptoglandular fistulae characterized by preoperative three-dimensional endoanal ultrasound. *Colorectal Dis* 2016; 18(5): 503-509.
17. Cheong DM, Nogueras JJ, Wexner SD, Jagelman DG: Anal endosonography for recurrent anal fistulas: image enhancement with hydrogen peroxide. *Dis Colon Rectum* 1993; 36: 1158-1160.
18. Kruskal JB, Kane RA, Morrin MM: Peroxide-enhanced anal endosonography: technique, image interpretation, and clinical applications. *Radiographics* 2001; 21 (Spec No): S173-189.
19. Oliveira IS, Kilcoyne A, Price MC, Harisinghani M: MRI features of perianal fistulas: is there a difference between Crohn's and non-Crohn's patients? *Abdom Radiol (New York)* 2017; 42: 1162-1168.
20. Gecse KB, Bemelman W, Kamm MA, Stoker J: A global consensus on the classification, diagnosis and multidisciplinary treatment of perianal fistulising Crohn's disease. *Gut* 2014; 63(9): 1381-1392.
21. Sudoł-Szopińska I, Jakubowski W: Endosonography of anal canal diseases. *Ultrasound Q* 2002; 18: 13-33.
22. Zbar AP, Oyetunji RO, Gill R: Transperineal versus hydrogen peroxide-enhanced endoanal ultrasonography in never operated and recurrent cryptogenic fistula-in-ano: a pilot study. *Tech Coloproctol* 2006; 10: 297-302.
23. Terracciano F, Scalisi G, Bossa F et al.: Transperineal ultrasonography: First level exam in IBD patients with perianal disease. *Dig Liver Dis* 2016; 48: 874-879.
24. Plaikner M, Loizides A, Peer S et al.: Transperineal ultrasonography as a complementary diagnostic tool in identifying acute perianal sepsis. *Tech Coloproctol* 2014; 18(2): 165-171.
25. Kołodziejczak M, Santoro GA, Słapa RZ et al.: Usefulness of 3D transperineal ultrasound in severe stenosis of the anal canal: preliminary experience in four cases. *Tech Coloproctol* 2014; 18: 495-501.
26. Buchanan GN, Halligan S, Bartram CI et al.: Clinical Examination, Endosonography, and MR Imaging in Preoperative Assessment of Fistula in Ano: Comparison with Outcome-based Reference Standard. *Radiology* 2004; 233: 674-681.
27. Burdan F, Sudoł-Szopinska I, Starosławska E et al.: Magnetic resonance imaging and endorectal ultrasound for diagnosis of rectal lesions. *Eur J Med Res* 2015; 20: 4.
28. Dohan A, Eveno C, Oprea R et al.: Diffusion-weighted MR imaging for the diagnosis of abscess complicating fistula-in-ano: preliminary experience. *Eur Radiol* 2014; 24: 2906-2915.
29. Cattapan K, Chulroek T, Kordbacheh H et al.: Contrast-vs. non-contrast enhanced MRdata sets for characterization of perianal fistulas. *Abdom Radiol (NY)* 2019; 44(2): 446-455.
30. Waniczek D, Adamczyk T, Arendt J, Kluczevska E: Direct MRI fistulography with hydrogen peroxide in patients with recurrent perianal fistulas: a new proposal of extended diagnostics. *Med Sci Monit* 2015; 21: 439-445.
31. Bhatt S, Jain BK, Singh VK: Multi Detector Computed Tomography Fistulography In Patients of Fistula-in-Ano: An Imaging Collage. *Polish J Radiol* 2017; 82: 516-523.
32. Beets-Tan RG, Beets GL, van der Hoop AG et al.: Preoperative MR imaging of anal fistulas: Does it really help the surgeon? *Radiology* 2001; 218: 75-84.

33. Liang C, Lu Y, Zhao B et al.: Imaging of anal fistulas: comparison of computed tomographic fistulography and magnetic resonance imaging. *Korean J Radiol* 2014; 15(6): 712-723.
34. Liang C, Jiang W, Zhao B et al.: CT imaging with fistulography for perianal fistula: does it really help the surgeon? *Clin Imaging* 2013; 37: 1069-1076.
35. Meinero P, Mori L: Video-assisted anal fistula treatment (VAAFT): a novel sphincter-saving procedure for treating complex anal fistulas. *Tech Coloproctol* 2011; 15: 417-422.
36. Schwandner O: Video-assisted anal fistula treatment (VAAFT) combined with advancement flap repair in Crohn's disease. *Tech Coloproctol* 2013; 17: 221-225.
37. Wałęga P, Romaniszyn M, Nowak W: VAAFT: a new minimally invasive method in the diagnostics and treatment of anal fistulas – initial results. *Pol Przegl Chir* 2014; 86(1): 7-10.
38. Rezaie A, Iriana S, Pimentel M et al.: Can three-dimensional high-resolution anorectal manometry detect anal sphincter defects in patients with faecal incontinence? *Colorectal Dis* 2017; 19: 468-475.
39. Cerro CR, Franco EM, Santoro GA et al.: Residual defects after repair of obstetric anal sphincter injuries and pelvic floor muscle strength are related to anal incontinence symptoms. *Int Urogynecol J* 2017; 28: 455-460.
40. Felt-Bersma RJF, Vlietstra MS, Vollebregt PF et al.: 3D high-resolution anorectal manometry in patients with perianal fistulas: comparison with 3D-anal ultrasound. *BMC Gastroenterol* 2018; 18: 44.
41. Siddiqui MRS, Ashrafian H, Tozer P et al.: A diagnostic accuracy meta-analysis of endoanal ultrasound and MRI for perianal fistula assessment. *Dis Colon Rectum* 2012; 55: 576-585.
42. Karanikas I, Koutserimpas C, Siaperas P et al.: Transrectal ultrasonography of perianal fistulas: a single center experience from a surgeon's point of view. *G Chir* 2018; 39(4): 258-260.
43. Mihmanli I, Kantarci F, Dogra VS: Endoanorectal ultrasonography. *Ultrasound Q* 2011; 27: 87-104.
44. Navarro-Luna A, García-Domingo MI, Rius-Macías J, Marco-Molina C: Ultrasound study of anal fistulas with hydrogen peroxide enhancement. *Dis Colon Rectum* 2004; 47: 108-114.
45. Sudoł-Szopińska I, Jakubowski W, Szczepkowski M: Contrast-enhanced endosonography for the diagnosis of anal and anovaginal fistulas. *J Clin Ultrasound* 2002; 30: 145-150.
46. Knoefel WT, Hosch SB, Hoyer B, Izbicki JR: The Initial Approach to Anorectal Abscesses: Fistulotomy Is Safe and Reduces the Chance of Recurrences. *Dig Surg* 2000; 17: 274-278.
47. Alabiso ME, Iasiello F, Pellino G et al.: 3D-EAUS and MRI in the Activity of Anal Fistulas in Crohn's Disease. *Gastroenterol Res Pract* 2016; 2016: 1895694.
48. Garcés-Albir M, García-Botello SA, Espi A et al.: Three-dimensional endoanal ultrasound for diagnosis of perianal fistulas: Reliable and objective technique. *World J Gastrointest Surg* 2016; 8: 513-520.
49. Visscher AP, Felt-Bersma RJ: Endoanal Ultrasound in Perianal Fistulae and Abscesses. *Ultrasound Q* 2015; 31: 130-137.
50. Aguilera-Castro L, Ferre-Aracil C, Garcia-Garcia-de-Paredes A et al.: Management of complex perianal Crohn's disease. *Ann Gastroenterol* 2016; 30: 33-44.
51. Sun MRM, Smith MP, Kane RA: Current techniques in imaging of fistula in ano: three-dimensional endoanal ultrasound and magnetic resonance imaging. *Semin Ultrasound CT MR* 2008; 29: 454-471.

nadesłano/submitted:

12.03.2019

zaakceptowano do druku/accepted:

2.04.2019