

Submitted: 26.07.2012

Accepted: 12.10.2012

Zrosty wewnątrzbrzusne w ultrasonografii. Część I: Anatomia i metodyka badania pogranicza trzewno-otrzewnowego

Intra-abdominal adhesions in ultrasound. Part I: The visceroperitoneal borderline, anatomy and the method of examination

Andrzej Smereczyński¹, Teresa Starzyńska¹, Katarzyna Kołaczyk²,
Stefania Bojko³, Maria Gałdyńska³, Elżbieta Bernatowicz³,
Anna Walecka²

¹ *Klinika Gastroenterologii, Pomorski Uniwersytet Medyczny, Szczecin, Polska*

² *Zakład Diagnostyki Obrazowej i Radiologii Interwencyjnej,*

Pomorski Uniwersytet Medyczny, Szczecin, Polska

³ *Oddział Wewnętrzny Szpitala MSWiA w Szczecinie, Szczecin, Polska*

Adres do korespondencji: Dr hab. n. med. Andrzej Smereczyński, Klinika Gastroenterologii PUM, ul. Unii Lubelskiej 1, 71-252 Szczecin, e-mail: andrzejsmereczynski@onet.eu, tel.: 91 425 32 11

Słowa kluczowe

anatomia,
kompleks trzewno-
otrzewnowy, tłuszcz
nadotrzewnowy,
test ślizgowy trzewny,
ultrasonografia

Streszczenie

Należy podkreślić, że ultrasonografia w ocenie powłok brzusznych i struktur położonych w ich pobliżu odgrywa pierwszoplanową rolę, gdyż pozwala z dużą precyzją określić anatomię i zmiany chorobowe w takiej lokalizacji. Podstawą wszelkich sukcesów diagnostycznych jest dokładna znajomość anatomii ultrasonograficznej badanej struktury, dlatego ta część pracy jest poświęcona właśnie tej tematyce. Możliwość diagnostyki zrostów wewnątrzbrzusznych przy użyciu ultrasonografii jest niedoceniana i mało rozpowszechniona. Celem pracy jest omówienie i udokumentowanie anatomii ultrasonograficznej tylnej powierzchni powłok brzusznych oraz zaprezentowanie techniki badania ukierunkowanego na wykrywanie zrostów, głównie trzewno-otrzewnowych. Tylna powierzchnia powłok brzusznych to rozległy obszar tkankowy o złożonej budowie, z obecnością fałdów i więzadeł otoczonych różną ilością tłuszczu nadotrzewnowego. Tkanka ta w pewnych miejscach rozdziela składowe kompleksy powięzi – otrzewna. Manifestacją sonograficzną tego kompleksu są dwie linie hiperechogeniczne ułożone równolegle względem siebie, tam gdzie nie są oddzielone nagromadzoną tkanką tłuszczową. Drugi czynnik odgraniczający otrzewną od trzewi ma charakter dynamiczny, jest nim tzw. ślizg trzewi wyzwalany swobodnym lub głębokim oddechem. Jego wielkość nie powinna być mniejsza od 1 cm, a wychylenia stopniowo, symetrycznie maleją od nadbrzusza do podbrzusza. Wreszcie do oceny wzajemnego stosunku powłok z trzewiami służy kilkakrotnie powtarzany, rytmiczny ucisk manualny powłok brzusznych (balotowanie) wykonywany poniżej przyłożonej głowicy ultrasonograficznej. W czasie przeprowadzania tej próby obserwuje się wielkość ślizgu trzewi względem powłok; manewr ten wykonuje się przeważnie u pacjentów z płytkim oddechem lub u osób niewspółpracujących. Z własnych doświadczeń wynika, że efektywność próby zwiększa umiarkowane zgięcie kończyn dolnych, co powoduje zwolnienie napięcia mięśni przedniej ściany jamy brzusznej. Do oceny stanu tych struktur najlepiej nadaje się głowica liniowa o częstotliwości 5–9 MHz. U osób otyłych można zastosować głowicę konweksową o częstotliwości 3,5–5 MHz. Ognisko akustyczne usta-

wia się na granicy powłok i trzewi, a w uwidocznieniu zmian będzie pomocne użycie obrazowania harmonicznego, złożonego i XRes. Badając powłoki, należy wykonywać przekroje podłużne i poprzeczne. Pełna ocena pogranicza trzewno-otrzewnowego obejmuje dziewięć segmentów – trzy w nadbrzuszu, trzy w śródbrzuszu i trzy w podbrzuszu.

Key words

anatomy,
visceroperitoneal
complex, epiperitoneal
fat, visceral slide test,
ultrasound

Abstract

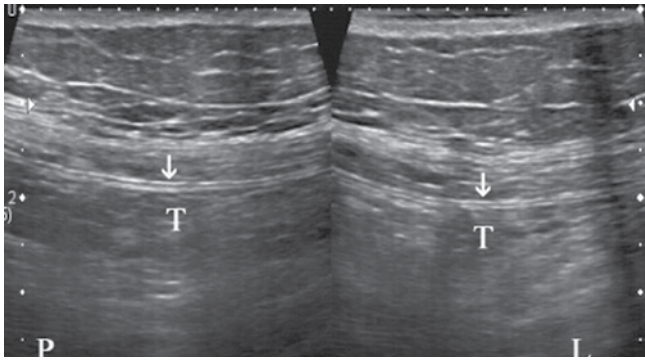
It needs to be emphasized that ultrasonography is a primary test performed in order to evaluate the abdominal wall and structures located in their vicinity. It allows for the determination of the anatomy and lesions in this localization. Thorough knowledge concerning the ultrasound anatomy of the tested structures constitutes a basis of all diagnostic successes. Therefore, this part of the article is devoted to this subject matter. The possibility to diagnose intra-abdominal adhesions with ultrasound is underestimated and rarely used. The aim of this paper is to discuss and document the ultrasound anatomy of the posterior surface of the abdominal wall as well as to present techniques directed at the detection of adhesions, in particular the visceroperitoneal ones. The posterior surface of the abdominal wall constitutes an extensive tissue area of complex structure, with folds and ligaments surrounded by various amounts of the epiperitoneal fat. In some places, this tissue separates the components of the fascia and peritoneum complex. The ultrasound manifestation of this complex is two hyperechogenic lines placed parallelly to each other in the places where they are not separated by the accumulated adipose tissue. Another factor which separates the peritoneum from the viscera is of dynamic character. It is a so-called visceral slide induced by easy or deep breathing. Its size should not be lower than 1 cm and the deflections gradually and symmetrically diminish from the epigastric to hypogastric region. Last but not least, the evaluation of the reciprocal relation of the abdominal wall with viscera may be aided by rhythmical manual compressions on the abdominal wall (ballotement sign) performed below the applied ultrasound transducer. During this test, the size of the visceral slide in relation to the abdominal wall is observed. The maneuver is usually performed in uncooperative patients or those with shallow breath. The authors' own experiences indicate that the effectiveness of the test is increased when lower extremities are moderately bent. This relaxes the muscle tension in the anterior wall of the abdomen. To assess the condition of these structures, linear transducers with the frequency of 5–9 MHz prove the most appropriate. In obese patients, a convex transducer with the frequency of 3.5–5 MHz also may be used. The acoustic focus should be set on the borderline of the abdominal wall and viscera and in order to visualize the changes it might be helpful to use harmonic, compound and XRes imaging. When examining the abdominal wall, the cross and longitudinal sections should be made. The complete evaluation of the visceroperitoneal borderline includes nine segments – three in the epigastrium, three in the mid-abdomen and three in the hypogastrium.

Nadal większość ultrasonografistów podziela pogląd o niskiej przydatności badania ultrasonograficznego (USG) w wykrywaniu zrostów wewnątrzbrzusznych, co przede wszystkim wynika ze skąpego rodzimego piśmiennictwa dotyczącego tego zagadnienia⁽¹⁻³⁾. Chcąc spopularyzować ten temat i podzielić się nowymi spostrzeżeniami, podjęto się jego opracowania.

Na wstępie należy podkreślić, że ultrasonografia w ocenie powłok brzusznych i struktur położonych w ich pobliżu odgrywa pierwszoplanową rolę, gdyż pozwala z dużą precyzją określić anatomię i zmiany chorobowe w takiej lokalizacji. Podstawą wszelkich sukcesów diagnostycznych jest znajomość ocenianych struktur anatomicznych, dlatego ta część pracy jest poświęcona właśnie tej tematyce.

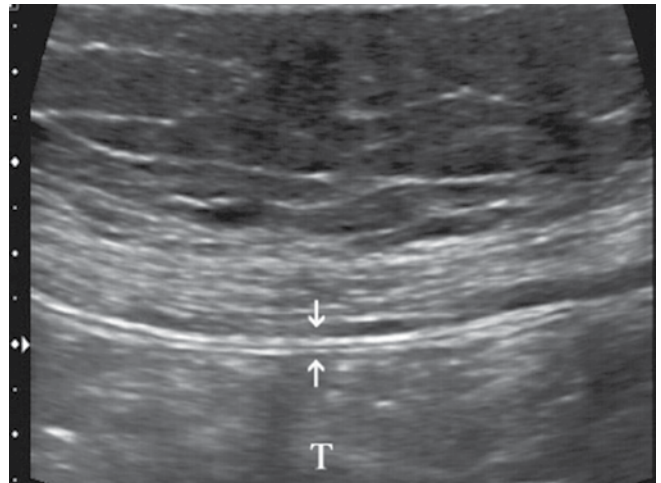
The majority of ultrasonographers still share the belief that ultrasound (US) tests are of little usefulness in detecting intra-abdominal adhesions. Above all, this situation results from poor native literature on this matter⁽¹⁻³⁾. This study has been started in order to popularize this topic and share new observations.

First of all, it needs to be emphasized that ultrasonography is a crucial test performed in order to evaluate the abdominal wall and structures located in their vicinity. It allows for the determination of the anatomy and lesions in this localization. The basis of all diagnostic successes is thorough knowledge concerning the ultrasound anatomy of the tested structures. Therefore, this part of the article is devoted to this subject matter.



Ryc. 1. Na sonogramie dzielonym ujmującym prawą (P) i lewą (L) część powłok brzusznych słabo widoczne są dwie linie hiperechogeniczne o równoległym przebiegu oznaczone strzałkami, które odpowiadają powięzi poprzecznej (wyżej) i otrzewnej ściennej (niżej). T – trzewia

Fig. 1. The divided sonogram presents the right (P) and left (L) sides of the abdominal wall with two, barely visible, hyperechogenic lines of parallel course (marked with arrows), which correspond to the transverse fascia (upper line) and parietal peritoneum (lower line). T – viscera

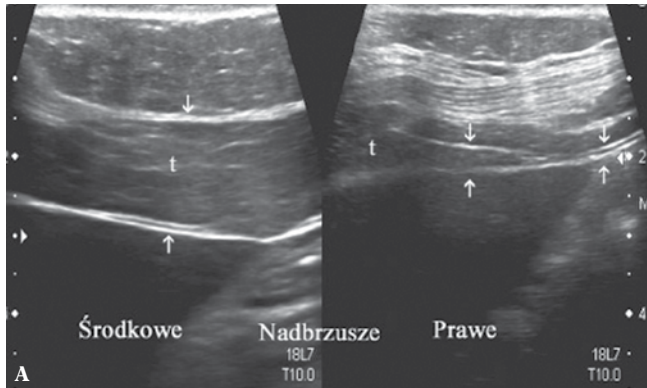


Ryc. 2. Obraz powiększony powłok brzusznych. Strzałka górna to powięź poprzeczna, strzałka dolna – otrzewna ścienna. T – trzewia

Fig. 2. An enlarged image of the abdominal wall. The upper arrow shows the transverse fascia and the lower one – parietal peritoneum. T – viscera

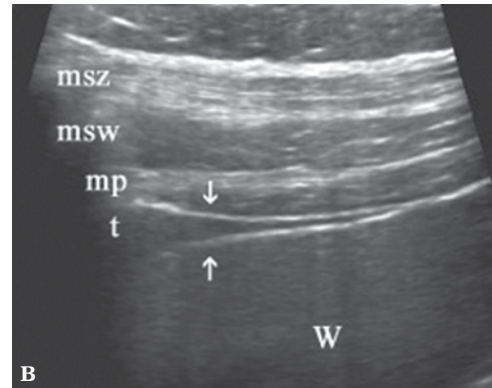
Na tylnej powierzchni powłok, głównie śródbrzusza, stosując głowice linowe o wysokiej częstotliwości, można uwidoczniać dwie linie hiperechogeniczne ułożone równolegle względem siebie. Tworzą je: powięź poprzeczna brzucha (linia hiperechogeniczna wyżej położona) i otrzewna ścienna (linia hiperechogeniczna niżej położona) – ryc. 1. Na ryc. 2 ten sam obraz w powiększeniu. Topografia się komplikuje w linii środkowej ciała, kiedy przesuwają się głowice od pępka do przepony. Tutaj zawsze zmienia się relacja kompleksu powięź – otrzewna wskutek stopniowego dogłowego narastania grubości tłuszczu nadotrzewnowego, który wyraźnie rozdziela te struktury i otacza więzadło obłe wątroby (ryc. 3 A). W bocznych częściach nadbrzusza po stronie prawej i lewej pod przeponą opisane struktury także rozdziela warstwa tłuszczu nadotrzewnowego, która albo ma mniejszą grubość (ryc. 3 B), albo wcale nie występuje (ryc. 3 C). Sytuacja jest jeszcze bardziej złożona w okolicy pępka – trudno tutaj wyłonić zaprezentowany obraz, ponieważ w ten rejon zbiega się siedem podłużnych struktur anatomicznych (ryc. 4). Od dołu w linii środkowej ciała do pierścienia pępkowego dochodzi fałd pępkowy pośrodkowy, a z dwóch skośnych kierunków zdążają symetryczne fałdy pępkowe przyśrodkowe i boczne⁽⁴⁾. Więzadło pępkowo-jelitowe przebiega nieco powyżej fałdu pępkowego bocznego prawego, a centruje się na środkową część dołu biodrowego prawego, ale w USG jest rzadko wykrywane⁽⁵⁾. Wreszcie z kierunku skośnego górno-prawego do pępka dociera więzadło obłe wątroby. Ponadto tłuszcz nadotrzewnowy zlokalizowany jest również między pępkiem a dołem nadpęcherzowym (zachyłkiem Retziusa), ciągnąc się w postaci trójkątnego ostrosłupa (ryc. 5). Wyżej opisany układ

On the posterior surface of the abdominal wall of, mainly, the umbilical region, two hyperechogenic lines placed parallelly to each other may be visualized by using linear, high-frequency transducers. They correspond to: the transverse abdominal fascia (the upper hyperechogenic line) and the parietal peritoneum (the lower hyperechogenic line) – fig. 1. Fig. 2 presents the same, but enlarged image. The topography becomes more complicated in the median line, when the transducer is moved from the umbilicus to the diaphragm. The relation of the fascia and peritoneum complex always changes here as a result of gradual cephalad thickening of the epiperitoneal fat which clearly separates these structures and surrounds the round ligament of the liver (fig. 3 A). In the right and left hypochondriac regions, below the diaphragm the described structures are also separated by the epiperitoneal fat layer, which either is less thick (fig. 3 B) or does not exist at all (fig. 3 C). The situation is even more complicated in the area of the umbilicus. It is difficult to select the presented image here since seven longitudinal, anatomical structures converge in this region (fig. 4). The median umbilical fold reaches the umbilical ring from the bottom along the median line and the symmetrical medial and lateral umbilical folds run from two oblique directions⁽⁴⁾. The omphalomesenteric remnant runs above the right lateral umbilical fold and is centered into the median part of the right iliac fossa. It is rarely detectable in US, though⁽⁵⁾. Finally, the round ligament of the liver reaches the umbilicus from the oblique superolateral side. Moreover, the epiperitoneal fat is also located between the umbilicus and retropubic space (Retzius' space) stretching in the form of a triangular pyramid (fig. 5).



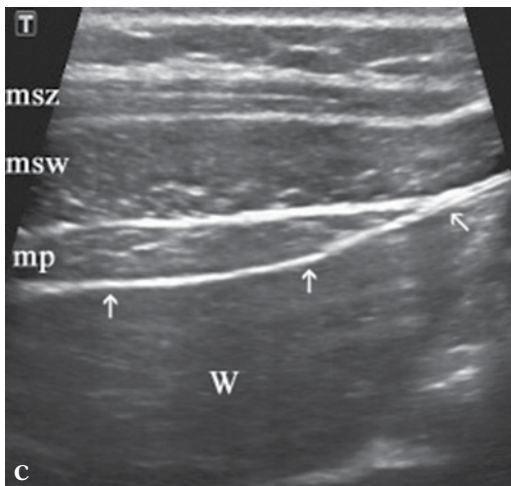
Ryc. 3 A. Sonogram dzielony. Po stronie lewej nadbrzusze środkowe. Strzałka górna wskazuje powięź poprzeczną, a strzałka dolna – otrzewną ścienną. Między tymi strukturami gruby pokład tłuszczu nadotrzewnowego (t). Po stronie prawej sonogramu nad środkową częścią prawego płata wątroby strzałki wskazują stopniowe oddzielenie od siebie powięzi poprzecznej od otrzewnej ściennej przez tłuszcz nadotrzewnowy (t)

Fig. 3 A. Divided sonogram. On the left – the middle epigastric region. The upper arrow shows the transverse fascia and the lower one – parietal peritoneum. Between the structures there is a thick layer of epiperitoneal fat (t). On the right side of the sonogram, above the middle part of the right liver lobe, the arrows point to a gradual separation of the transverse fascia from the parietal peritoneum by the epiperitoneal fat (t)



Ryc. 3 B. Przekrój przystrzałkowy przez obwodowy odcinek płata prawego wątroby. Strzałki wskazują miejsce rozdzielania przez tłuszcz nadotrzewnowy (t) kompleksu powięź – otrzewna. Oznaczenia: msz – mięsień skośny zewnętrzny, msw – mięsień skośny wewnętrzny, mp – mięsień poprzeczny, W – wątroba

Fig. 3 B. The parasagittal section of the peripheral fragment of the right liver lobe. The arrows indicate the place of the separation of the fascia – peritoneum complex by the epiperitoneal fat (t). Markings: msz – external oblique muscle, msw – internal oblique muscle, mp – transverse muscle, W – liver

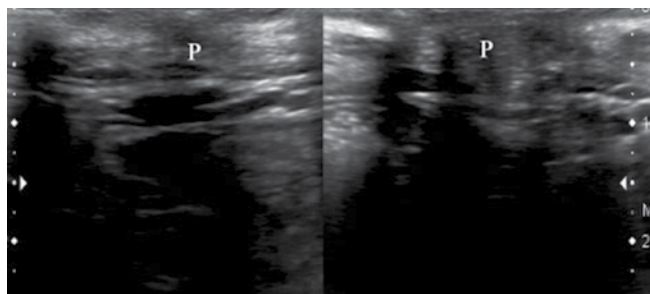


Ryc. 3 C. Przekrój przystrzałkowy w podobnej lokalizacji jak na ryc. 3 B, ale u szczupłej osoby. Strzałki wskazują ścisły kontakt składowych kompleksu powięź – otrzewna tworzących jedną linię hiperechogeniczną wskutek braku tłuszczu nadotrzewnowego. Oznaczenia: msz – mięsień skośny zewnętrzny, msw – mięsień skośny wewnętrzny, mp – mięsień poprzeczny, W – wątroba

Fig. 3 C. The parasagittal section in a location similar to the one presented in fig. 3 B, but in a slim patient. The arrows point to the close contact of the fascia – peritoneum complex components which forms one hyperechogenic line as a result of the lack of the epiperitoneal fat. Markings: msz – external oblique muscle, msw – internal oblique muscle, mp – transverse muscle, W – liver

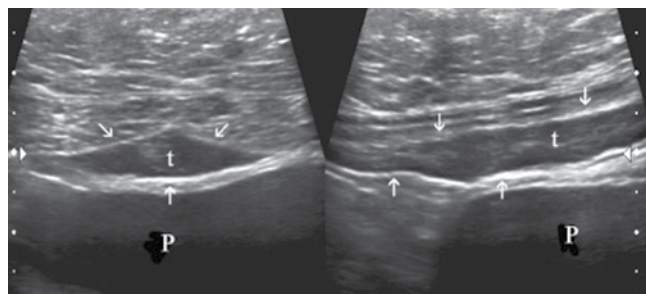
fałdów i więzadeł otoczonych przez tłuszcz nadotrzewnowy, którego ilość różni się u poszczególnych osób, prezentuje ryc. 6. Wspomniany tłuszcz w tych miejscach oddziela powięź poprzeczną brzucha od otrzewnej ściennej. Należy uważać, by nie pomylić smug ścięgniętych biegnących poprzecznie przez górne odcinki brzuśców mięśni prostych brzucha z blizną. Zwykle do poziomu pępka występują po trzy smugi w każdym mięśniu (ryc. 7). Rzadkim wariantem jest smuga ścięgnięta w dolnej części brzuśców tych mięśni. Choć wyżej zaprezentowane dane anatomiczne są skrótowo omawiane w piśmiennictwie^(6,7),

The arrangement of folds and ligaments surrounded by the epiperitoneal fat, which is described above, is presented in fig. 6. The quantity of the fat varies in individual persons. The aforementioned fat separates the transverse abdominal fascia from the parietal peritoneum. One needs to be cautious not to mistake the transverse tendinous intersections, which run through the upper fragments of the bellies of the rectus abdominis muscle, for a scar. There are three intersections in each muscle usually reaching the level of the umbilicus (fig. 7). A tendinous intersection in the lower part of these bellies is a rare variant. Despite being only briefly discussed in medical literature^(6,7), the anatomical data presented above, according to the authors of this article, significantly



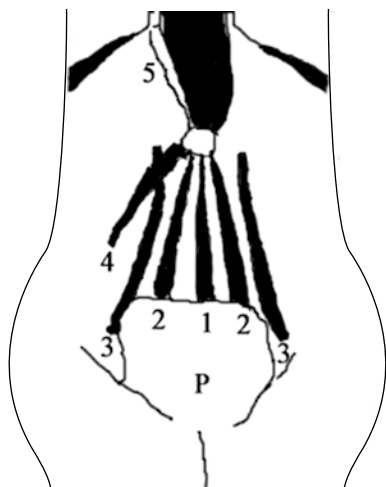
Ryc. 4. Na dwóch przekrojach ujęto pępek (P). W tej okolicy nie daje się pewnie wykazać struktur anatomicznych prezentowanych na poprzednich rycinach

Fig. 4. The umbilicus (P) is presented in two sections. The anatomical structures presented in the previous figures are not distinguished easily in this location



Ryc. 5. Na dwóch przekrojach podbrzusza środkowego tłuszcz nadotrzewnowy (t) rozdziela składowe kompleksu powięź – otrzewna (strzałki górne – powięź poprzeczna, strzałki dolne – otrzewna ścienna)

Fig. 5. The two sections of the hypogastric region present the epipitoneal fat (t) which separated the components of the fascia – peritoneum complex (upper arrows – the transverse fascia, lower arrows – the parietal peritoneum)

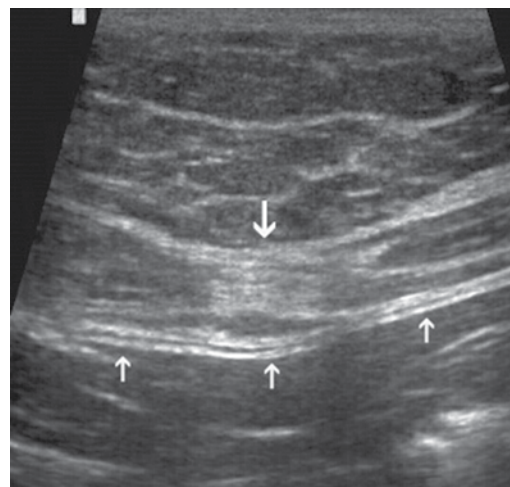


Ryc. 6. Rozkład tłuszczu nadotrzewnowego rozdzielającego kompleks powięź – otrzewna na powierzchni tylnej powłok brzusznych. Oznaczenia: 1 – fałd pępkowy pośrodkowy, 2 – fałdy pępkowe przyśrodkowe, 3 – fałdy pępkowe boczne, 4 – więzadło pępkowo-jelitowe, 5 – więzadło obłe, P – pęcherz moczowy

Fig. 6. The arrangement of the epipitoneal fat which separates the fascia – peritoneum complex on the posterior surface of the abdominal wall. Markings: 1 – median umbilical fold, 2 – medial umbilical fold, 3 – lateral umbilical folds, 4 – omphalomesenteric remnant, 5 – round ligament, P – urinary bladder

według naszego doświadczenia mają istotny wpływ na identyfikację zrostów trzewno-otrzewnowych i unikanie pomyłek.

Innym sposobem oddzielenia powłok od zawartości wewnątrzbrzuszej jest tzw. ślizg trzewi (*visceral slide*), czyli wyzwalany swobodnym lub głębokim oddechem w kierunku czaszkowo-ogonowym przesuw trzewi, który stopniowo maleje od nadbrzusza do podbrzusza (głowica ustawiona podłużnie). Powinien on mieć podobne wychylenia po obu stronach linii środkowej ciała. Przy swobodnym oddechu wielkość

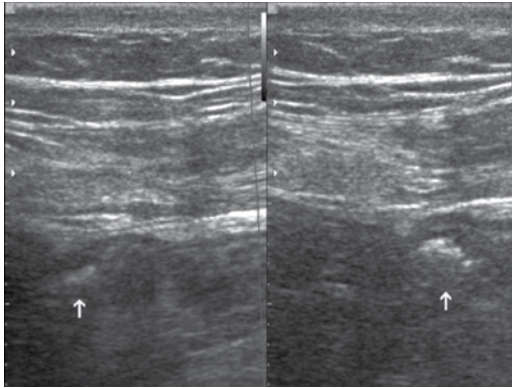


Ryc. 7. Przekrój podłużny przez powłoki na poziomie smugi ścięgnistej w mięśniu prostym brzucha (większa strzałka skierowana w dół). Mniejsze strzałki wskazują kompleks powięź – otrzewna

Fig. 7. The cross section of the abdominal wall at the level of the tendinous intersection in the rectus abdominis muscle (bigger arrow pointed downwards). The smaller arrows indicate the fascia – peritoneum complex

influence the identification of visceroperitoneal adhesions and avoidance of errors.

Another way of separating the abdominal wall from the intra-abdominal contents is a so-called visceral slide. It is a cephalocaudal movement of viscera, induced by easy or deep respiration, which gradually diminishes from the region of the epigastrium to the hypogastrum (with the transducer applied longitudinally). The deflections on both sides of the median line should be the same. At easy breathing, the size of the visceral movement ranges from 1 to 2 cm. Deep respiration, however, increases the deflections to even 5 cm (fig. 8). Some examiners evaluate the mobility of the viscera with the transducer applied



Ryc. 8. Sonogram dzielony pokazuje prawidłowy ślizg trzewi – 15 mm (strzałki), indukowany swobodnym oddechem

Fig. 8. The divided sonogram presents a normal viscera slide – 15 mm (arrows), which is induced by easy respiration

przesunięcia trzewi waha się od 1 do 2 cm, natomiast głęboki oddech zwiększa te wychylenia nawet do 5 cm (ryc. 8). Niektórzy posługują się również oceną ruchomości trzewi przy ustawieniu głowicy w płaszczyźnie poprzecznej. W warunkach prawidłowych przesunięcie trzewi nie powinno być mniejsze od 1 cm. Wreszcie do oceny wzajemnego stosunku powłok z trzewiami służy kilkakrotnie powtarzany, rytmiczny ucisk manualny powłok brzusznych (balotowanie) wykonywany poniżej przyłożonej głowicy USG. W czasie przeprowadzania tej próby obserwuje się wielkość ślizgu trzewi względem powłok; manewr ten wykonuje się przeważnie u pacjentów z płytkim oddechem lub u osób niewspółpracujących. Z własnych doświadczeń wynika, że efektywność próby zwiększa umiarkowane zgięcie kończyn dolnych, które powoduje zwolnienie napięcia mięśni przedniej ściany jamy brzusznej.

Do oceny stanu tych struktur najlepiej nadaje się długa głowica liniowa o częstotliwości 5–9 MHz. U osób otyłych można zastosować głowicę konweksową o częstotliwości 3,5–5 MHz. Ognisko akustyczne ustawia się na granicy powłok i trzewi, a w uwidocznieniu zmian będzie pomocne użycie obrazowania harmonicznego, złożonego i XRes. Aby ocenić całościowo stan powłok brzusznych, należy zbadać wszystkie części nadbrzusza (prawe, środkowe, lewe), śródbrzusza (prawe, środkowe, lewe) oraz podbrzusza (prawe, środkowe i lewe) – łącznie dziewięć segmentów powłok^(7,8), skanując głównie w płaszczyźnie strzałkowej. Ponadto zawsze należy zbadać blizny po cięciach operacyjnych i miejsca po wprowadzanych instrumentach chirurgicznych (nie można zapominać o pępku).

Ocenić podlega wygląd wcześniej opisanych linii hiperechogenicznych i wielkość ślizgu trzewi przy swobodnym i maksymalnym oddychaniu, który w obu testach nie powinien być mniejszy od 1 cm. Należy porównywać wymienione składowe badania po obu stronach brzucha. Stosując skrócony schemat

transwersy. In normal conditions, the visceral shift should not be lower than 1 cm. Last but not least, the evaluation of the reciprocal relation of the abdominal wall with viscera may be aided by rhythmical manual compressions on the abdominal wall (ballotement sign) performed below the applied US transducer. During this test, the size of the visceral slide in relation to the abdominal wall is observed. The maneuver is usually performed in uncooperative patients or those with shallow breath. The authors' own experiences indicate that the effectiveness of the test is increased when lower extremities are moderately bent. This relaxes the muscle tension in the anterior wall of the abdomen.

To assess the condition of these structures, long, linear transducers with the frequency of 5–9 MHz prove the most appropriate. In obese patients, a convex transducer with the frequency of 3.5–5 MHz may also be used. The acoustic focus should be set on the borderline of the abdominal wall and viscera and in order to visualize the changes it might be helpful to use harmonic, compound and XRes imaging. So as to thoroughly evaluate the condition of the abdominal wall, one needs to examine all the regions of the epigastrium (right hypochondriac, epigastric, left hypochondriac), mid-abdomen (right lateral, umbilical, left lateral) and hypogastrium (right iliac, hypogastric, left iliac) – in total, nine segments of the abdominal wall^(7,8) when scanning in a sagittal plane. Furthermore, one should always bear in mind that the scars after surgical incisions as well as the sites where surgical instruments were inserted (including the umbilicus) must be examined.

The aforementioned hyperechogenic lines and the size of the visceral slide at easy and maximum deep respiration are subject to evaluation. The slide in both tests should not be lower than 1 cm. The said examination parameters must be compared in both sides of the abdomen. By using a shortened examination, one assesses only the area of the postoperative scars and the condition of the abdominal wall in a similar location on the other side. In case of doubts or difficulties in interpreting the images, the aforementioned ballotement sign may be used^(6–10). By using the described technique, one assesses the extensiveness of detected adhesions in relation to the abdominal wall (mapping) – sonotopogram.

badania, oceniamy tylko okolicę blizny pooperacyjnej i stan powłok w podobnym umiejscowieniu po stronie przeciwnej. W przypadku niejasności lub trudności w zakresie interpretacji można posłużyć się wyżej opisanym balotowaniem^(6–10). Stosując opisany schemat badania, określamy rozległość wykrytych zrostów względem powłok (*mapping*) – sonotopogram.

Podsumowanie

Tylna powierzchnia powłok brzusznych to rozległy obszar tkankowy o złożonej budowie, co wiąże się z obecnością fałdów i więzadeł otoczonych różną ilością tłuszczu nadotrzewnowego. Tkanka ta rozdziela składowe kompleksu powięź – otrzewna. Drugim czynnikiem odgraniczającym otrzewną od trzewi jest tzw. ślizg trzewi wyzwalany swobodnym lub głębokim oddechem, którego wielkość nie powinna być mniejsza od 1 cm. Do oceny stanu tych struktur najlepiej nadaje się głowica liniowa o częstotliwości 5–9 MHz. Pełna ocena pogranicza trzewno-otrzewnowego obejmuje dziewięć segmentów przedniej ściany jamy brzusznej.

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 prawo do tej publikacji.

Piśmiennictwo/References

1. Smereczyński A, Deręgowska A, Bojko S, Gałdyńska-Kawecka M, Ostasz O, Król M: Własne doświadczenia z obrazowaniem usg powłok brzusznych. Część 1. Zmiany nieprzepuklinowe. *Ultrasonografia* 2004; 4 (15): 46–50.
2. Barwijnik AJ: Rola badań ultrasonograficznych w ocenie występowania zrostów w jamie otrzewnowej przed zabiegami laparoskopowymi. *Ultrasonografia* 2005; 5 (22): 72–75.
3. Smereczyński A: Zagadka ultrasonograficzna nr 3. *Ultrasonografia* 2010; 10 (43): 84, 107–108.
4. Bochenek A, Reicher M: Anatomia człowieka. Tom II, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 1998: 152.
5. Khati NJ, Enquist EG, Javitt MC: Imaging of the umbilicus and periumbilical region. *Radiographics* 1998; 18: 413–431.
6. Hanbidge AE, Lynch D, Wilson SR: US of the peritoneum. *Radiographics* 2003; 23: 663–684; discussion 664–685.
7. Kolecki RV, Golub RM, Sigel B, Machi J, Kitamura H, Hosokawa T *et al.*: Accuracy of viscera slide detection of abdominal wall adhesions by ultrasound. *Surg Endosc* 1994; 8: 871–874.
8. Caprini JA, Arcelus JA, Swanson J, Coats R, Hoffman K, Brosnan JJ *et al.*: The ultrasonic localization of abdominal wall adhesions. *Surg Endosc* 1995; 9: 283–285.
9. Sigel B, Golub RM, Loiacono LA, Parsons RE, Kodama I, Machi J *et al.*: Technique of ultrasonic detection and mapping of abdominal wall adhesions. *Surg Endosc* 1991; 5: 161–165.
10. Kodama I, Loiacono LA, Sigel B, Machi J, Golub RM, Parsons RE *et al.*: Ultrasonic detection of viscera slide as an indicator of abdominal wall adhesions. *J Clin Ultrasound* 1992; 20: 375–380.

Conclusion

The posterior surface of the abdominal wall constitute an extensive tissue area of complex structure, which is connected with the presence of folds and ligaments surrounded by various amounts of the epiperitoneal fat. This tissue separates the components of the fascia and peritoneum complex. Another factor which separates the peritoneum from the viscera is a so-called visceral slide induced by easy or deep breathing. Its size should not be lower than 1 cm. To assess the condition of these structures, linear transducers with the frequency of 5–9 MHz prove the most appropriate. The complete evaluation of the visceroperitoneal borderline encompasses nine segments of the anterior abdominal wall.

Conflict of interest

Authors do not report any financial or personal links with other persons or organizations, which might affect negatively the content of this publication and/or claim authorship rights to this publication.