

Otrzymano:
31.01.2016
Zaakceptowano:
12.04.2016
Opublikowano:
31.03.2017

Pomyłki w diagnostyce ultrasonograficznej węzłów chłonnych położonych powierzchownie

Mistakes in ultrasound diagnosis of superficial lymph nodes

Ewa J. Białek¹, Wiesław Jakubowski²

¹ Zakład Diagnostyki Ultrasonograficznej, Mazowiecki Szpital Bródnowski, Warszawa, Polska

² Zakład Diagnostyki Obrazowej, Warszawski Uniwersytet Medyczny, Warszawa, Polska

Adres do korespondencji: Ewa J. Białek, Zakład Diagnostyki Ultrasonograficznej, Mazowiecki Szpital Bródnowski, ul. Kondratowicza 8, 03-242 Warszawa, tel.: +48 22 326 58 10, fax: +48 22 326 59 91, e-mail: ewa.ewa.01@gmail.com

DOI: 10.15557/JoU.2017.0008

Słowa kluczowe

węzły chłonne,
ultrasonografia,
błąd,
pomyłka

Key words

lymph nodes,
ultrasound,
mistake,
lesion

Abstract

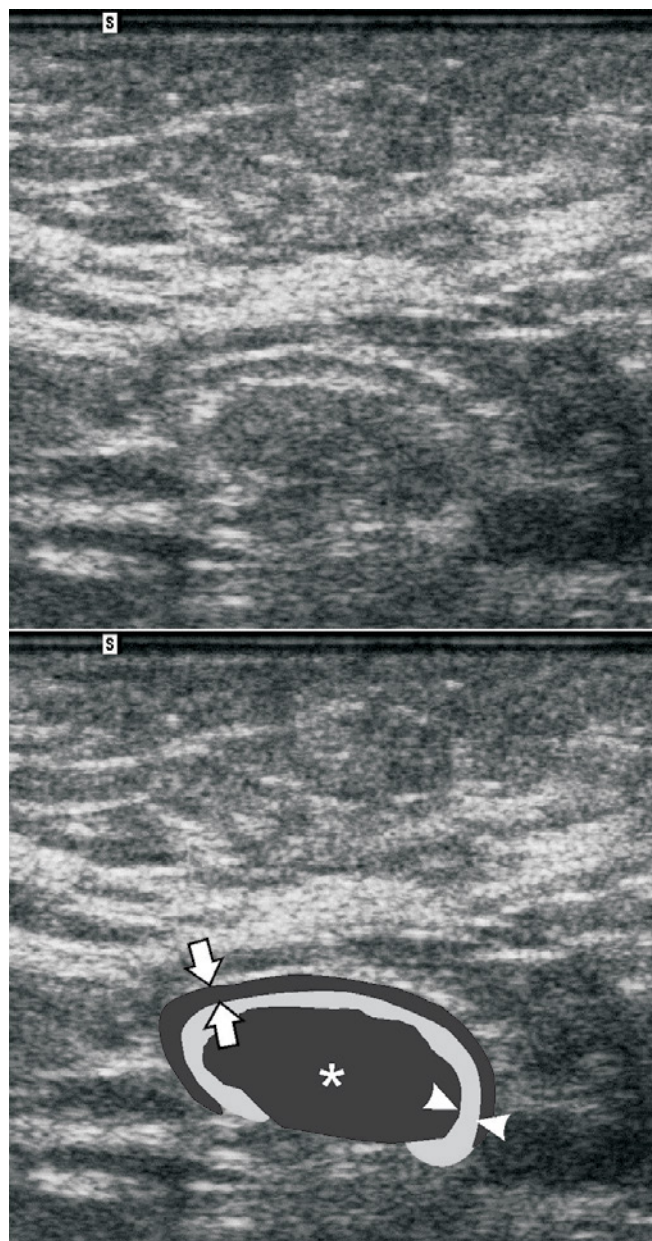
The article discusses basic mistakes that can occur during ultrasound imaging of superficial lymph nodes. Ultrasound is the first imaging method used in the diseases of superficial organs and tissues, including lymph nodes. The causes of mistakes can be either dependent or independent of the performing physician. The first group of mistakes includes inappropriate interpretation of images of anatomical structures, while the latter group includes, among other things, similar ultrasound images of different pathologies. For instance, a lymph node, whether normal or abnormal, may be mimicked by anatomical structures, such as a partially visible, compressed vein. Lymph nodes in lymphomas may be indistinguishable from reactive lymph nodes, even when using Doppler option, as well as morphologically difficult to distinguish from metastases. Metastatic lymph nodes can mimic e.g. nodular, separated postoperative thyroid fragments, a lateral neck cyst, chemodectoma (carotid body tumor) or neuroma. The appearance of lymph nodes in granulomatous diseases, such as tuberculosis or sarcoidosis, can be very similar to that of typical metastatic lymph nodes or lymphomas. Anechoic or hypoechoic areas in a lymph node can represent necrosis or metastatic hemorrhages, but also suppuration in inflamed lymph nodes. Lymph nodes in lymphomas, metastatic and reactive lymph nodes can adopt the classical characteristics of a simple cyst. The overall ultrasound picture along with all criteria for the assessment of a lymph node should be taken into account during ultrasound imaging. It seems that the safest management is to refer patients diagnosed with lymph node abnormalities for ultrasound-guided targeted fine needle aspiration biopsy followed by a total lymph node resection for histopathological examination in the case of suspected lymphoma.

Przyczyną pomyłek w diagnostyce ultrasonograficznej węzłów chłonnych położonych powierzchownie mogą być:

- trudne warunki badania (techniczne lub ze strony osoby badanej);
- nieznanostwo anatomii prawidłowej;
- nieznanostwo cech obrazów USG w różnych chorobach węzłów chłonnych;
- podobieństwo obrazów USG w różnych jednostkach chorobowych;
- nieznanostwo statystycznej częstości występowania chorób, ale również zbytne sugerowanie się nią;
- brak, zbyt mała liczba lub nieprawidłowość: danych z wywiadu, danych klinicznych, laboratoryjnych oraz wyników innych badań.

Trudne warunki badania

W przypadku szyjnych węzłów chłonnych badanie USG mogą znacznie utrudnić: krótka, gruba szyja u osoby badanej, słaba przezierność ultrasonograficzna tkanek lub ograniczona ruchomość szyi, powodująca brak możliwo-



Ryc. 1. Wzłęd chłonny pachowy. Wąska warstwa mięjszowa jest hipoechogeniczna (strzałki). Kolejna, wewnętrzna warstwa hiperechogeniczna reprezentuje przemieszczoną tkankę łączną wnęki razem z naczyniami krwionośnymi i chłonnymi (groty strzałek). Centralnie jest widoczny rozległy obszar hipoechogeniczny, reprezentujący jednorodny komórki tłuszczowe ze stosunkowo niewielką ilością naczyń (gwiazdka). Obrazu nie należy mylić z ogniskowym pogrubieniem warstwy mięjszowej, które może występować w przerzutach i wymaga BACC

ści wystarczającego odgięcia głowy albo przechylenia jej na boki. Wiarygodne badanie bardzo utrudnia ponadto, a czasem nawet uniemożliwia, brak kontaktu z osobą badaną lub współpracy z nią, np. mówienie i poruszanie się podczas diagnostyki. Stan kliniczny pacjenta, np. przyspieszone, głębokie oddechy, także może utrudniać lub uniemożliwiać poprawną ocenę, zwłaszcza dopplerowską.



Ryc. 2. W okolicy trzonu żuchwy jest widoczna podłużna hipoechogeniczna zmiana ogniskowa, o kształcie zbliżonym do węzła chłonnego. Nie widać wnęki. Żeby uniknąć pomyłkowego rozpoznania podejrzanego węzła chłonnego, należy zmniejszyć ucisk głowicą na tkanki (dokładając żelu w razie potrzeby) i obejrzeć zmianę w innych płaszczyznach, zwłaszcza poprzecznej. Jest to fragment żyły twarzowej uciśnięty pomiędzy biegunami głowicy

U części osób przezierność ultrasonograficzna tkanek jest gorsza niż u innych. Przyczynami mogą być m.in. otyłość, zmiany pooperacyjne lub inne powody stłuszczenia, zwłóknienia i zaburzenia architektury tkanek. Zwłaszcza w takich przypadkach może być pomocne zastosowanie dostępnych w aparacie USG opcji poprawiających wyrazistość obrazu⁽¹⁾. Odma podskórna może uniemożliwić badanie tkanek położonych głębiej.

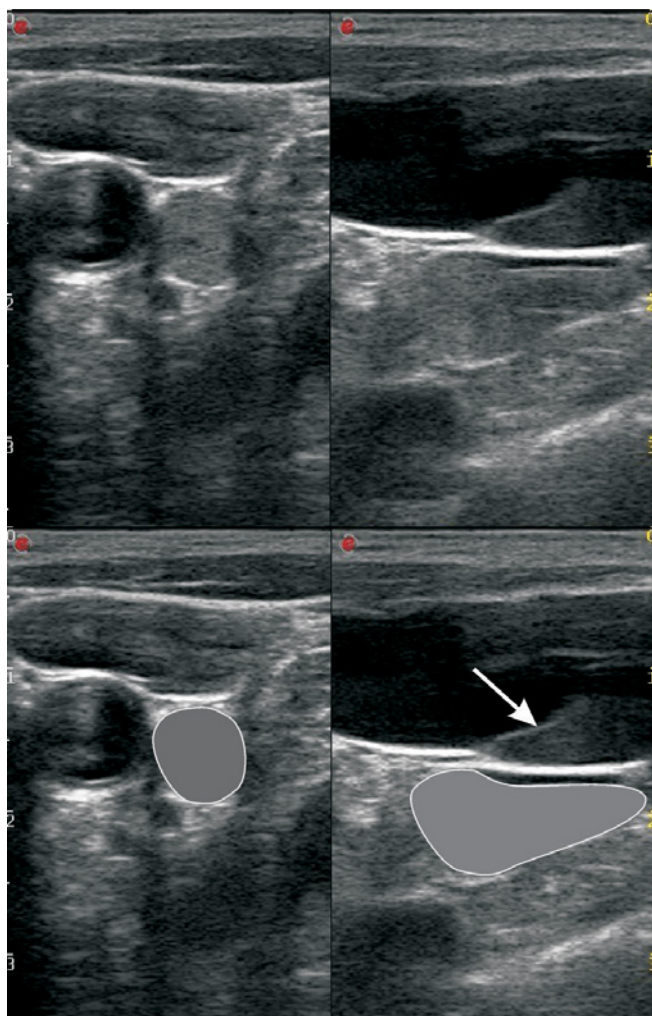
Warto w opisie badania uwzględnić obecność i rodzaj napotykaných trudności, aby lekarz kierujący na diagnostykę miał świadomość ewentualnych ograniczeń co do jej wiarygodności i w przypadku niezgodności z obrazem klinicznym mógł zdecydować się na wykonanie innych, dodatkowych badań, np. tomografii komputerowej lub rezonansu magnetycznego.

Anatomia prawidłowa

Znajomość przebiegu dróg limfatycznych i węzłów chłonnych oraz połączeń między nimi pozwala na zwrócenie szczególnej uwagi na okolice lokalizacji węzłów chłonnych podczas badania USG. Zdarza się, że dopiero po zmianie częstotliwości lub nawet rodzaju głowicy ultrasonograficznej uwidacznia się patologia, której wcześniej nie dało się zaobserwować.

Znajomość obszarów spływu chłonki do poszczególnych grup węzłów chłonnych jest pomocna w diagnostyce różnicowej ich chorób.

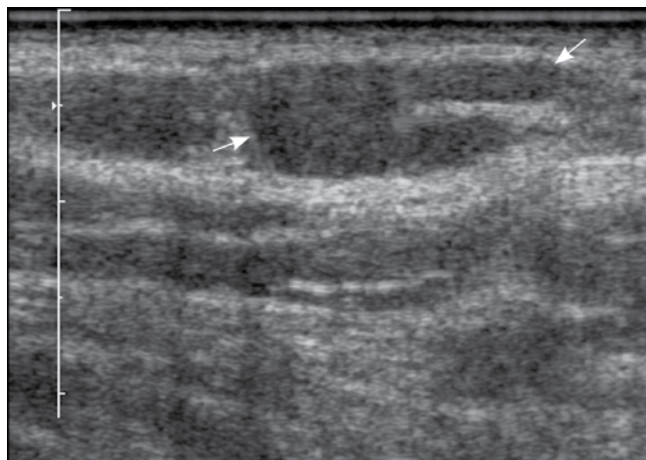
Znajomość szczegółów korelacji histologiczno-ultrasonograficznej budowy prawidłowego węzła chłonnego zwiększa diagnostyczną trafność i wartość badania USG. Przykładowo węzły chłonne pachowe mogą prezentować specyficzny obraz ze względu na stłuszczenie wnęki (ryc. 1).



Ryc. 3. Przekrój poprzeczny (po stronie lewej) i podłużny (po prawej) w okolicy podstawy szyi po stronie lewej. Bocznie od tętnicy szyjnej wspólnej i poniżej żyły szyjnej wewnętrznej widać podłużną hipoechogeniczną zmianę ogniskową (zaznaczona na dolnych zdjęciach kolorem szarym), którą można pomylić z nieprawidłowym węzłem chłonny lub inną zmianą litą (np. powiększoną przytarczycą). Jest to dopływ żyły szyjnej wewnętrznej z rulonizacją erytrocytów (widoczny odcinkowo). Niewielka rulonizacja jest zauważalna również na przekroju podłużnym – w żyłę szyjnej wewnętrznej poniżej zastawki (strzałka)

Poza hipoechogeniczną półksiężycowatą warstwą mięszową i kolejną wewnętrzną warstwą hiperechogeniczną, reprezentującą przemieszczoną tkankę łączną wnęki razem z naczyniami krwionośnymi i chłonnymi, często widoczny jest centralny obszar hipoechogeniczny, zwykle rozległy, reprezentujący jednorodne komórki tłuszczowe z relatywnie niewielką ilością naczyń⁽²⁾. Opisanego obszaru nie należy mylić z ogniskowym pogrubieniem warstwy mięszowej, które jest jednym z obrazów sugerujących ognisko przerzutowe i wymaga weryfikacji w biopsji aspiracyjnej cienkoigłowej celowanej (BACC).

Prawidłowe struktury anatomiczne mogą imitować prawidłowy lub zmieniony węzeł chłonny.



Ryc. 4. Podłużny węzeł chłonny (strzałki) z jednorodną warstwą mięszową i zachowaną linią hiperechogeniczną wnęką o niezaburzonym przebiegu – obraz USG węzła chłonnego odczynowego. W badaniu histopatologicznym węzła chłonnego pobranego w całości był to chłoniak limfocytarny

Obraz węzła chłonnego bez widocznej wnęki

W obrębie szyi na małym obszarze jest dużo krzywizn i występują struktury kostne, które mogą utrudniać manewrowanie głowicą ultrasonograficzną i jej przyleganie do skóry, zwłaszcza np. u osób szczupłych, wychudzonych lub wyniszczonych, o drobnej budowie ciała. Można wtedy łatwo nieświadomie ucisnąć biegunami głowicy jedną z żył szyjnych, np. żyłę szyjną wewnętrzną lub żyłę twarzową, powodując powstanie obrazu nieprawidłowego węzła chłonnego bez wnęki (ryc. 2). W takiej sytuacji oczywiście we wnętrzu zmiany nie zobaczymy przepływu. Ze względu na artefakty w tkankach powierzchownych może się ono wydawać hipoechogeniczne, ale nawet jeśli będzie bezechowe, można podejrzewać pseudotorbiel (patrz niżej). Żeby zidentyfikować pomyłkę, wystarczy zmniejszyć ucisk głowicą na tkanki, a gdy głowica nie przylega w takiej pozycji do skóry, należy nałożyć więcej żelu ultrasonograficznego pomiędzy skórę a głowicę oraz prześledzić obraz w płaszczyźnie poprzecznej.

Przy podstawie szyi może dojść do ucisku żył w okolicy górnego otworu klatki piersiowej. W żyłę szyjną wewnętrzną i/lub jej dopływach może wówczas nastąpić rulonizacja erytrocytów, co spowoduje hipoechogeniczny obraz wnętrza żyły, symulujący obraz tkanki litej w USG. Odcinkowo widoczny dopływ żyły szyjnej wewnętrznej może w takim przypadku przybierać obraz podłużnej hipoechogenicznej lub hiperechogenicznej zmiany ogniskowej, oczywiście również bez widocznego we wnętrzu przepływu krwi, który można pomylić z nieprawidłowym węzłem chłonny bądź inną litą zmianą, np. powiększoną przytarczycą (ryc. 3). Różne niejednorodności lub artefakty (np. rewerberacji) mogą sugerować obecność hiperechogenicznej wnęki i dodatkowo utwierdzać w pomyłce. Zmiana ułożenia głowy albo badanie w pozycji siedzącej powinny przywrócić prawidłowy, spontaniczny przepływ w żyłę i wyjaśnić błąd.

Obraz odczynowego węzła chłonnego

Obraz węzłów chłonnych w chłoniakach może być nie do odróżnienia od węzłów odczynowych w badaniu ultrasonograficznym, również z zastosowaniem kolorowego dopplera lub dopplera mocy (ryc. 4)^(3,4).

Decydujące są wywiad kliniczny i rodzinny oraz przebieg choroby, m.in. brak reakcji na leczenie przeciwzapalne i antybiotykoterapię. Po wykluczeniu przerzutu w BACC należy podejrzany węzeł chłonny pobrać do badania histopatologicznego w całości.

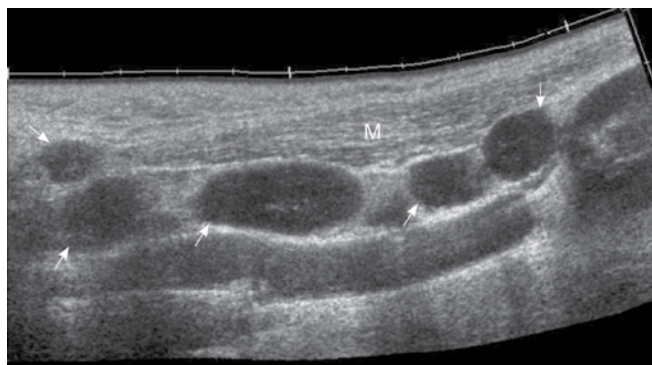
Mikroprzerzuty

Węzły chłonne zmienione przerzutowo w całości mają przeważnie nieprawidłowy obraz ultrasonograficzny: niejednorodnej zmiany ogniskowej, bez wnęki, z możliwością obecności obszarów bezechowych i zwapnień oraz chaotycznym, obwodowym przepływem krwi. Nie można natomiast wykluczyć drobnych przerzutów nawet w węzle chłonnym spełniającym wszystkie ultrasonograficzne kryteria węzła odczynowego. Ta trudność występuje we wszystkich metodach obrazowych.

Obraz przerzutowego węzła chłonnego

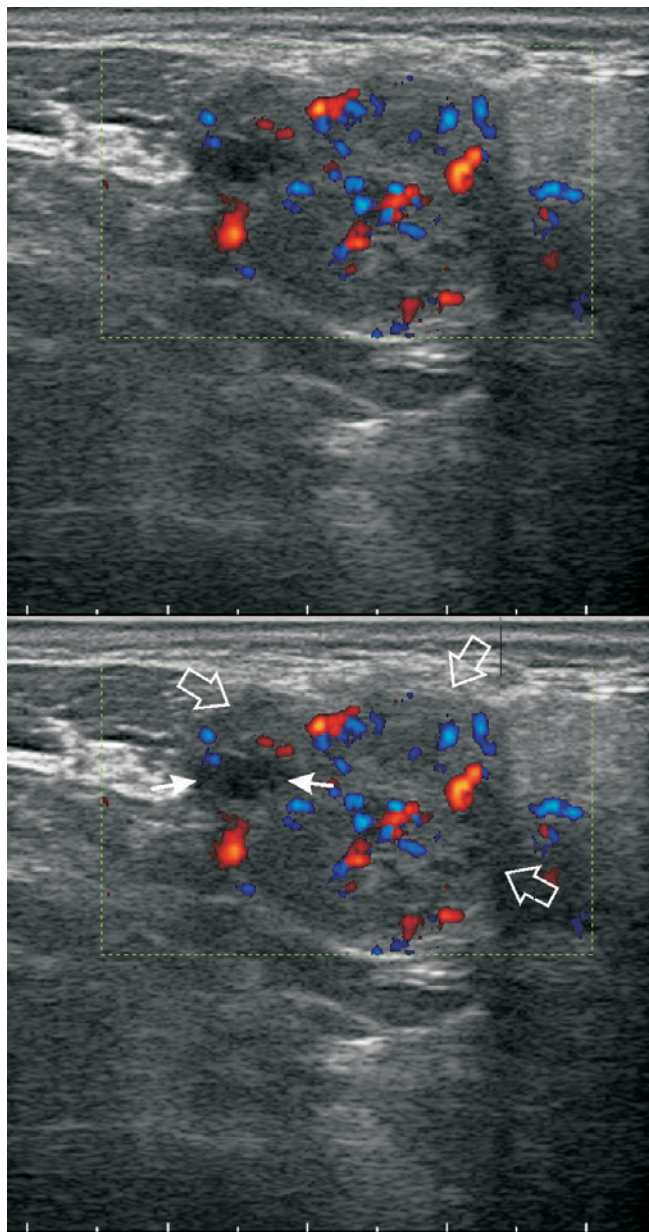
Węzły chłonne w chłoniakach mogą być morfologicznie trudne do odróżnienia od przerzutowych na podstawie samego badania USG – przyjmują np. okrągły kształt i prezentują chaotyczny lub obwodowy przepływ krwi^(3,5).

Ewidentnie patologiczny obraz: owalnej, niejednorodnej zmiany ogniskowej, z możliwością chaotycznego lub obwodowego unaczynienia może prezentować zmiana ogniskowa lub guzek tarczycy oddzielony od pozostałego mięszu tarczycy po częściowej strumektomii, np. w odciętym mięszu płata piramidowego. Zmiana znaleziona przypadkowo u osoby bez podejrzenia choroby nowotworowej,

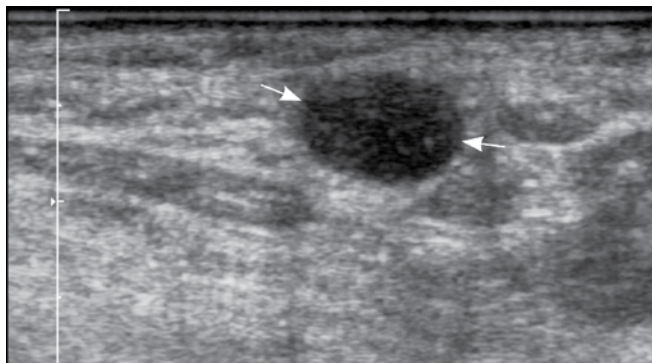


Ryc. 5. Liczne powiększone węzły chłonne (strzałki) wzdłuż mięśnia mostkowo-obojęczkowo-sutkowego (M): owalne, okrągłe i podłużne, hipoechogeniczne, bez wyraźnych wnęk. Obraz ultrasonograficzny niejednoznaczny – mógłby odpowiadać chłoniakowi, jednak nie można jednoznacznie wykluczyć przerzutów. Ostateczne rozpoznanie: sarkoidoza

w sąsiedztwie tchawicy, krtani lub powyżej, w rzucie możliwego hipotetycznie przebiegu płata piramidowego, budzi wprawdzie mniej niepokoju, ale nadal wymaga weryfikacji w BACC. Podobna zmiana u osoby z rozpoznaną chorobą nowotworową lub z jej podejrzeniem jest zwykle ultrasonograficznie nie do odróżnienia od przerzutowego węzła chłonnego.



Ryc. 6. Zropiały odczynowy węzeł chłonny. Węzeł chłonny (grube strzałki) w okolicy kąta żuchwy, w przekroju poprzecznym. W jego wnętrzu jest widoczny wzmożony przepływ krwi i obszar bezechowy bez przepływu (cienkie strzałki). Jednak w przypadku braku ostrych objawów klinicznych i wyników badań laboratoryjnych odpowiadających ostrej infekcji przy takim obrazie węzła chłonnego konieczne jest wykonanie BACC – bez korelacji z obrazem klinicznym tak samo może wyglądać węzeł chłonny przerzutowy



Ryc. 7. Owalna, dobrze odgraniczona zmiana ogniskowa (strzałki) ze wzmocnieniem akustycznym za tylnym zarysem – ultrasonograficzny obraz torbieli prostej w skali szarości. Chłoniak limfocytarny (stan po badaniu histopatologicznym węzła pobranego w całości)

Obraz torbieli bocznej szyi może zostać zinterpretowany jako nieprawidłowy węzeł chłonny. Obie zmiany wymagają weryfikacji w BACC, która powinna je zróżnicować.

Guz kłębka szyjnego, prezentujący się jako owalna hipoechogeniczna zmiana ogniskowa, może być pomyłony z nieprawidłowym węzłem chłonnym. Jednak jego typowe położenie w rozwidleniu tętnicy szyjnej wspólnej i obfite unaczynienie z niskooporowym przepływem powinny prowadzić do właściwego rozpoznania.

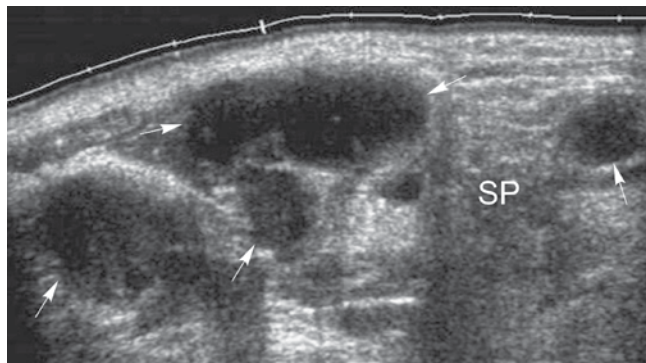
Nerwiak może również mieć obraz USG podobny do węzła chłonnego. Jeżeli wywodzi się z drobnego nerwu, którego nie widać w USG, sam obraz ultrasonograficzny może nie być różnicujący. Obie zmiany wymagają BACC, dlatego pomyłka powinna zostać wykryta.

W okolicy pachwinowej w diagnostyce różnicowej należy wziąć pod uwagę inne patologie, np. przepuklinę pachwinową, zmiany pooperacyjne (np. krwiaki), niezstąpione jądro u mężczyzny.

Obraz przerzutowego węzła chłonnego lub chłoniaka

Węzły chłonne w chorobach ziarniniakowych, takich jak gruźlica czy sarkoidoza, mogą mieć bardzo zbliżony obraz do węzłów chłonnych przerzutowych (zawierać zwapnienia, obszary bezechowe, nie posiadać wnęki, mieć niejednorodną strukturę) lub chłoniaków (mogą być hipoechogeniczne, bez wyraźnych wnęk) (ryc. 5)⁽⁶⁾. Diagnostyka różnicowa tych chorób stanowi szczególnie problem zwłaszcza w tych regionach świata, gdzie ich współwystępowanie jest częste. Optymalnym postępowaniem jest najpierw BACC i – w zależności od wyniku – powtórna biopsja lub pobranie węzła chłonnego do badania w całości (po wykluczeniu zmian przerzutowych) oraz wykonanie zdjęcia rentgenowskiego klatki piersiowej.

Uwidocznienie na szyi zmian ogniskowych owalnych, niejednorodnych, ewentualnie z obszarami bezechowymi i zwapnieniami, przy świadomości obecności pierwotnego



Ryc. 8. Liczne owalne i policykliczne, bezechowe lub prawie bezechowe zmiany ogniskowe (strzałki) w śliniance przyusznej (SP). Rozpoznanie w BACC: rak niskozróżnicowany

ogniska nowotworowego na szyi, z wysokim prawdopodobieństwem pozwala zasugerować, że są to przerzuty. Natomiast przy przypadkowym wykryciu zmiany lub zmian o przedstawionej wyżej charakterystyce w rozpoznaniu różnicowym należy uwzględnić również inne pierwotne nowotwory, które mogą występować w tej okolicy, jak też zmiany nienowotworowe, a także pierwotne choroby węzłów chłonnych. Najlepiej równolegle z dalszą diagnostyką (mającą na celu poszukiwanie ogniska pierwotnego) wykonać BACC.

Obszary bezechowe i/lub hipoechogeniczne w węźle chłonnym

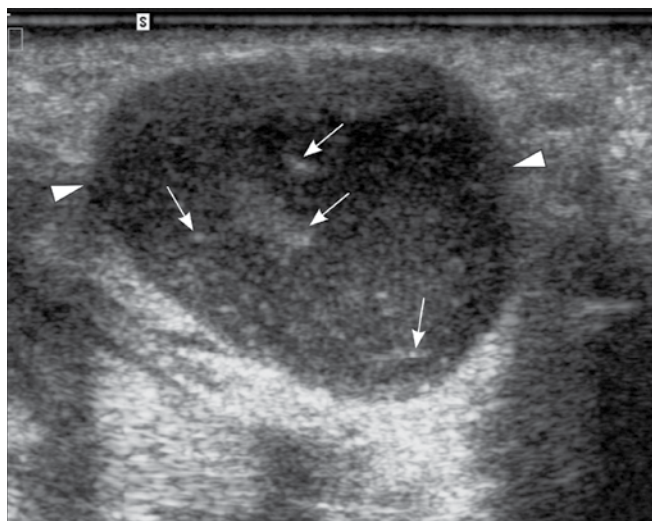
Węzły chłonne w stanie zapalnym mogą ulegać zropieniu. Pojawiają się wtedy w ich wnętrzu nieregularne obszary bezechowe i/lub hipoechogeniczne, bez cech przepływu krwi w ich obrębie (ryc. 6). Podobnie mogą wyglądać obszary martwicy i/lub krwawienia do przerzutowych węzłów chłonnych. Kluczowe w diagnostyce różnicowej są informacje kliniczne i wyniki badań laboratoryjnych. W szczególnych przypadkach, np. upośledzenia odporności, dane te mogą być mylące. Nie należy nadinterpretować zropiałych węzłów chłonnych i uznawać ich za przerzutowe, powinno się natomiast zalecić kontrolne badanie USG po leczeniu – najlepiej nie później niż po miesiącu. Nie należy również opóźniać rozpoznania przerzutów, sugerując zropienie węzła chłonnego. W przypadkach wątpliwych lub ewidentnych przerzutów powinno się koniecznie wykonać pilną BACC.

Pomyłkowe rozpoznanie torbieli (obraz pseudotorbieli)

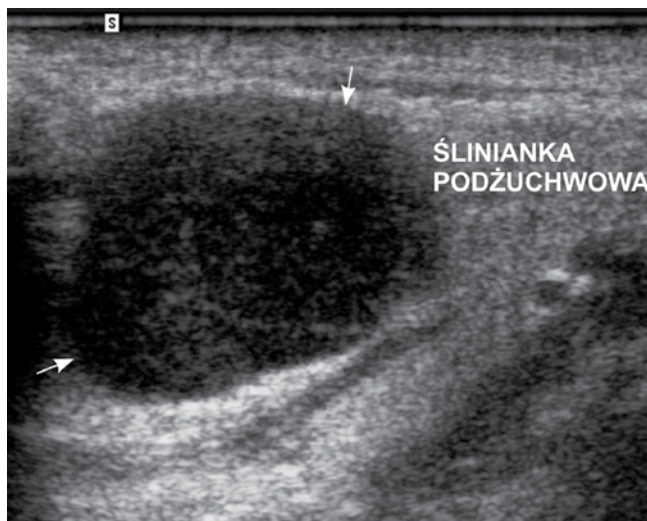
Klasyczne cechy torbieli prostej mogą przybierać:

- węzły chłonne w chłoniakach;
- niezłośliwe i złośliwe nowotwory ślinianek;
- węzły chłonne przerzutowe;
- węzły chłonne odczynowe.

Węzły chłonne mogą imitować torbiel prostą w obrazie USG w skali szarości zwłaszcza w chłoniakach i niektó-



Ryc. 9. Owalna, dobrze odgraniczona, prawie bezechowa zmiana ogniskowa w okolicy podbródkowo-podżuchwowej (groty strzałek), ze wzmocnieniem akustycznym za tylnym zarysem. W jej wnętrzu są widoczne subtelne hiperechogeniczne struktury: linijne, punktowe lub rozlane (przykładowo oznaczono strzałkami). Chłoniak niezziarniczy (rozpoznanie histopatologiczne)



Ryc. 10. Owalna, dobrze odgraniczona, prawie bezechowa zmiana ogniskowa (strzałki) ze wzmocnieniem akustycznym za tylnym zarysem, uciskająca mięsz ślinianki podżuchwowej – obraz w skali szarości może sugerować torbiel z gęstą treścią. Chłoniak niezziarniczy (rozpoznanie histopatologiczne)

rych typach przerzutów (np. w rakach nisko zróżnicowanych, w czerniaku) (ryc. 7 i 8)⁽⁴⁾.

Węzły chłonne o mylącym ultrasonograficznym obrazie torbieli prostej można spotkać nie tylko na szyi w typowym położeniu (np. w okolicy podżuchwowej, wzdłuż brzołów i pod mięśniem mostkowo-obojęzyczkowo-sutkowym, wzdłuż dużych naczyń szyi), ale również w obrębie mięszu ślinianek przusnych.

W chłoniakach obraz pseudotorbieli jest tym rzadziej spotykany, im wyższej rozdzielczości jest aparatura USG wykorzystywana do badania. W skali szarości, po zastosowaniu głowic wysokiej częstotliwości, są zwykle widoczne subtelna hiperechogeniczna siatka ech albo drobne echa punktowe (ryc. 9)^(4,7). Hiperechogeniczna wnęka może być w chłoniakach nieobecna lub szczelinowata.

Również węzły chłonne odczynowe mogą mieć czasami obraz imitujący w skali szarości torbiel prostą, podobnie jak węzły chłonne z całkowitą centralną martwicą i przerzuty torbielowate, np. raka brodawkowego tarczycy, w których przypadku całe wnętrze przerzutu jest wypełnione płynem, a w badaniu histopatologicznym okazuje się, że jedynie zewnętrzna warstwa wyściełająca torbiel to komórki nowotworowe. Szczególne problemy pojawiają się, gdy nieprawidłowe węzły chłonne są pojedyncze (ryc. 10), a sytuacja taka, chociaż rzadka, może wystąpić zarówno w przypadku chłoniaków, jak i przerzutów.

Unaczynienie

Zbyt silny ucisk głowicą na węzeł chłonny może spowodować zaciśnięcie naczyń krwionośnych i niedostateczne ich uwidocznienie, co uniemożliwi lub utrudni ocenę intensywności przepływu i układu naczyń, czyli kolejnych czynników niezbędnych do całościowej diagnostyki różnicowej.

Unaczynienie chłoniaków, podobnie jak obraz w skali szarości, może pokrywać się lub bardzo przypominać obraz odczynowego węzła chłonnego (proponowane postępowanie w części *Obraz odczynowego węzła chłonnego*)⁽⁴⁾.

Jedno kryterium vs ocena kompleksowa

Zawsze należy brać pod uwagę całość obrazu ultrasonograficznego i wszystkie kryteria oceny węzła chłonnego łącznie.

Wnioski

Podsumowując, należy stwierdzić, że pomylić się w rozpoznaniu ultrasonograficznym może każdy, nawet jeśli ma się do dyspozycji najwyższej klasy aparat USG. Trzeba jednak dążyć do zmniejszania i w końcu całkowitej likwidacji błędów wynikających z niewiedzy. A konieczność stałego uzupełniania swojej wiedzy dotyczy, moim zdaniem, każdego – bez względu na poziom tej, którą się już posiada.

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.

Praca jest częściowo oparta na publikacji: Białek EJ: Błędy i pomyłki w diagnostyce USG ślinianek i węzłów chłonnych położonych powierzchownie. W: Jakubowski W (red.): Błędy i pomyłki w diagnostyce ultrasonograficznej. Roztoczańska Szkoła Ultrasonografii, Warszawa – Zamość 2005: 45–58.

Piśmiennictwo

1. Białek EJ, Jakubowski W, Szczepanik AB, Maryniak RK, Prochorec-Sobieszek M, Bilski R *et al.*: Zastosowanie obrazowania harmonicznego i panoramicznego w ultrasonograficznej ocenie powierzchownych węzłów chłonnych. *Ultrasonografia* 2006; 27: 42–47.
2. Bedi DG, Krishnamurthy R, Krishnamurthy S, Edeiken BS, Le-Petross H, Fornage BD *et al.*: Cortical morphologic features of axillary lymph nodes as a predictor of metastasis in breast cancer: in vitro sonographic study. *AJR Am J Roentgenol* 2008; 191: 646–652.
3. Białek EJ, Jakubowski W, Szczepanik AB, Maryniak RK, Prochorec-Sobieszek M, Bilski R *et al.*: Vascular patterns in superficial lymphomatous lymph nodes: a detailed sonographic analysis. *J Ultrasound* 2007; 10: 128–134.
4. Białek EJ, Jakubowski W, Szczepanik AB, Maryniak RK, Prochorec-Sobieszek M, Bilski R: Superficial lymph nodes involved by lymphoma in modern gray-scale ultrasound imaging. *Pol J Radiol* 2007; 72: 30–34.
5. Tschammler A, Hahn D: Multivariate analysis of the adjustment of the colour duplex unit for the differential diagnosis of lymph node alterations. *Eur Radiol* 1999; 9: 1445–1450.
6. Ying M, Ahuja AT, Evans R, King W, Metreweli C: Cervical lymphadenopathy: sonographic differentiation between tuberculous nodes and nodal metastases from non-head and neck carcinomas. *J Clin Ultrasound* 1998; 26: 383–389.
7. Ahuja AT, Ying M, Yuen HY, Metreweli C: 'Pseudocystic' appearance of non-Hodgkin's lymphomatous nodes: an infrequent finding with high-resolution transducers. *Clin Radiol* 2001; 56: 111–115.