

Tomasz Batko, Wojciech Kosiak

ZASTOSOWANIE BADAŃ ULTRASONOGRAFICZNYCH WĘZŁÓW CHŁONNYCH U DZIECI I MŁODZIEŻY W GABINECIE LEKARZA RODZINNEGO I PEDIATRY – NA PODSTAWIE DOŚWIADCZEŃ WŁASNYCH

VALUE OF ULTRASOUND OF LYMPH NODES IN CHILDREN AND ADOLESCENTS IN THE FAMILY DOCTOR'S OFFICE AND IN PEDIATRIC PRACTICE – OWN INVESTIGATIONS

Pracownia Diagnostyki Ultrasonograficznej i Biopsyjnej przy Klinice Pediatrii,
Hematologii i Onkologii; Gdański Uniwersytet Medyczny

Streszczenie

Diagnostyka ultrasonograficzna jest niezwykle użyteczną i powszechnie wykorzystywaną w praktyce klinicznej metodą obrazowania węzłów chłonnych. Ultrasonografia jest również bezpieczną, łatwo dostępną i przyjazną dla pacjenta techniką obrazową. W poniższym artykule przedstawiono ultrasonograficzne cechy prawidłowych i nieprawidłowych węzłów chłonnych, prezentowanych w skali szarości oraz przy wykorzystaniu technik dopplerowskich. Przedstawiono również nowe techniki obrazowania ultrasonograficznego węzłów chłonnych, takie jak elastografia i ocena z zastosowaniem ultrasonograficznych środków kontrastujących.

Słowa kluczowe: ultrasonografia, węzeł chłonny, limfadenopatia

Abstract

Sonography is a very useful imaging tool, commonly used in clinical practice in the evaluation of lymph nodes. It is widely available, safe and patient-friendly imaging technique. This article describes the common sonographic features of lymph nodes in children. Gray scale, colour and power Doppler sonographic features of normal and abnormal lymph nodes are described. It also presents new ultrasound imaging techniques such as elastography and contrast-enhanced ultrasonography of lymph nodes.

Key words: ultrasound, lymph node, lymphadenopathy

DEV. PERIOD MED., 2013, XVII, 2, 137-142

Dynamiczny rozwój diagnostyki ultrasonograficznej, jaki dokonał się w ostatnich latach sprawił, że coraz większa liczba lekarzy wykorzystuje badanie ultrasonograficzne w swojej codziennej praktyce klinicznej. Stało się to możliwe dzięki rozwojowi nowych technik obrazowania i upowszechnieniu przenośnych aparatów ultrasonograficznych. Coraz częściej aparaty ultrasonograficzne są codziennym narzędziem diagnostycznym wykorzystywanym w gabinetach lekarzy rodzinnych. Powszechna stała się również praktyka wykonywania badań usg w szpitalnych oddziałach ratunkowych oraz

przyłóżkowo, na oddziałach szpitalnych, traktując ultrasonograf jako swoisty stetoskop XXI wieku. Taki rozwój ultrasonografii wynika z tego, że jest to jedno z nielicznych w pełni bezpiecznych dla pacjenta badań obrazowych, które bezpośrednio umożliwia połączenie obrazowania z badaniem podmiotowym i przedmiotowym pacjenta. Ta unikalna zaleta ultrasonografii sprawia, że badanie usg wykonane przez lekarza klinicystę przyspiesza właściwe rozpoznanie lub trafnie ukierunkowuje dalszą diagnostykę, a w wielu sytuacjach klinicznych pozwala uniknąć zbędnych lub inwazyjnych procedur diagnostycznych.

Wspomniane zalety badania usg tłumaczą, dlaczego ultrasonografia zajmuje wyjątkową pozycję w ocenie pacjentów pediatrycznych. Dzięki doskonałej jakości obrazowania, jaką można uzyskać wykorzystując wysokoczęstotliwościowe głowice ultrasonograficzne, badanie usg stało się podstawowym narzędziem służącym do obrazowania tkanek miękkich i narządów położonych powierzchownie. Umiejętność samodzielnego wykonania lub zinterpretowania badania usg przez klinicystów może zatem ułatwić podejmowanie decyzji diagnostyczno-terapeutycznych w przypadku tak powszechnego objawu obserwowanego u dzieci, jakim jest powiększenie węzłów chłonnych.

Limfadenopatia, określana jako proces chorobowy prowadzący do zmiany w wielkości, konsystencji lub liczbie węzłów chłonnych, jest częstym problemem klinicznym u dzieci i młodzieży. Ponad 90% dzieci w wieku przedszkolnym i wczesnoszkolnym ma wyczuwalne węzły chłonne szyjne (1), co nierzadko jest przyczyną dużego niepokoju rodziców. U około 45% dzieci między 3. a 6. rokiem życia badaniem palpacyjnym stwierdza się węzły chłonne szyjne, których średnica przekracza 5 mm (2).

Diagnostyka przyczyn limfadenopatii u dzieci i młodzieży nie zawsze jest łatwa i wymaga systematycznego postępowania uwzględniającego najczęstsze przyczyny (3). Stosunkowo rzadkie występowanie chorób rozrostowych węzłów chłonnych w populacji pediatrycznej jest dodatkowym czynnikiem utrudniającym diagnostykę różnicową. Z tego powodu już podczas wstępnej oceny pacjentów z limfadenopatią szczególne znaczenie ma obrazowanie ultrasonograficzne węzłów chłonnych, które umożliwia właściwe ukierunkowanie pacjentów wymagających pilnej diagnostyki onkologicznej.

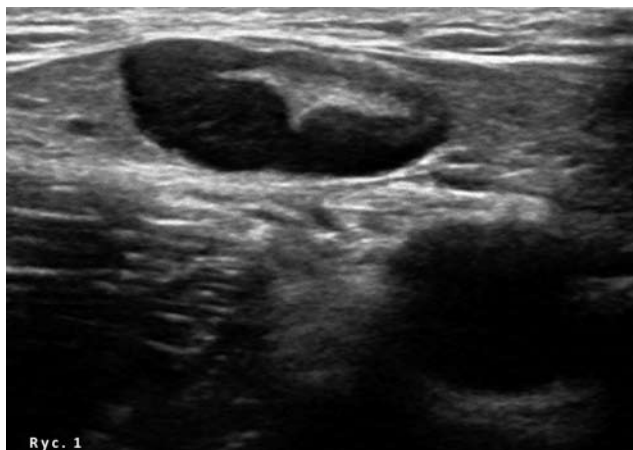
W ocenie ultrasonograficznej węzłów chłonnych wykorzystuje się głowice liniowe o częstotliwości nie mniejszej niż 7,5 MHz. Zastosowanie wysokiej częstotliwości ultradźwięków pozwala uzyskać lepszą jakość obrazowania dzięki wyższej rozdzielczości obrazu. Podstawowymi technikami obrazowania węzłów chłonnych jest ocena w skali szarości (B-mode) oraz ocena wzorca unaczynienia w opcji dopplera kodowanego kolorem (CD – *color doppler*) lub dopplera mocy (PD – *power doppler*).

W skali szarości, poza oceną wielkości węzłów chłonnych, ocenia się ich kształt, echogeniczność, echostrukturę oraz obraz wnętrza.

Prawidłowe węzły chłonne mają owalny kształt, zbliżony do ziarna fasoli. Ich echogeniczność jest zbliżona do echogeniczności otaczających mięśni, a w części środkowej widoczna jest hiperechogenna wnęka (ryc. 1)*. Badaniem ultrasonograficznym można ocenić większość powierzchownie zlokalizowanych węzłów chłonnych. Najczęściej ocenianymi i najłatwiejszymi do obrazowania ultrasonograficznego są węzły chłonne szyjne, nadobojczykowe, pachowe i pachwinowe. Stosunkowo łatwo dostępne badaniem usg są także węzły chłonne jamy brzusznej (krezkowe oraz zaotrzewnowe). Większego

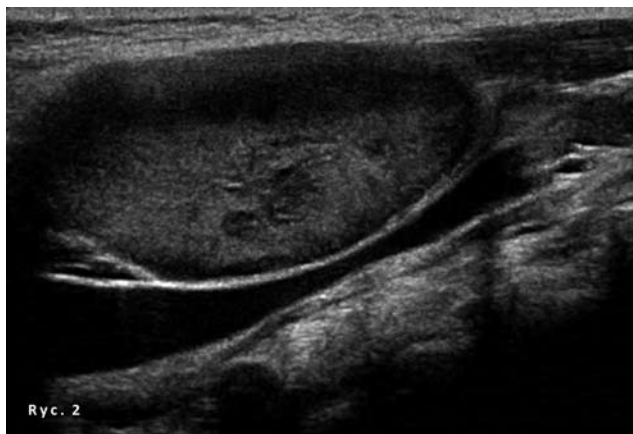
doświadczenia w diagnostyce ultrasonograficznej wymaga ocena węzłów chłonnych zlokalizowanych w śródpiersiu przednim.

Uważa się, że w różnicowaniu prawidłowych i patologicznych węzłów chłonnych w badaniu usg większe znaczenie od wielkości węzła ma jego kształt (4, 5, 6). Węzły chłonne odczynowe ulegają powiększeniu w wyniku namnażania się komórek biorących udział w odpowiedzi immunologicznej. Proces ten zazwyczaj zachodzi równomiernie w całym węźle chłonnym, co skutkuje utrzymaniem się owalnego kształtu węzłów nawet w przypadku ich znacznego powiększenia (ryc. 2). W sytuacji, gdy w węźle chłonnym dochodzi do niekontrolowanego namnażania się komórek nowotworowych, zmienia się architektura węzła i w pierwszej kolejności węzeł chłonny powiększa się w osi krótkiej (7). W efekcie węzły chłonne zmienione nowotworowo są zazwyczaj okrągłego kształtu (ryc. 3). Solbiati i wsp. jako pierwsi wykazali przydatność oceny kształtu w diagnostyce różnicowej węzłów chłonnych zmienionych odczynowo i nowotworowo (8). W ocenie największą



Ryc. 1. Obraz ultrasonograficzny prawidłowego węzła chłonnego.

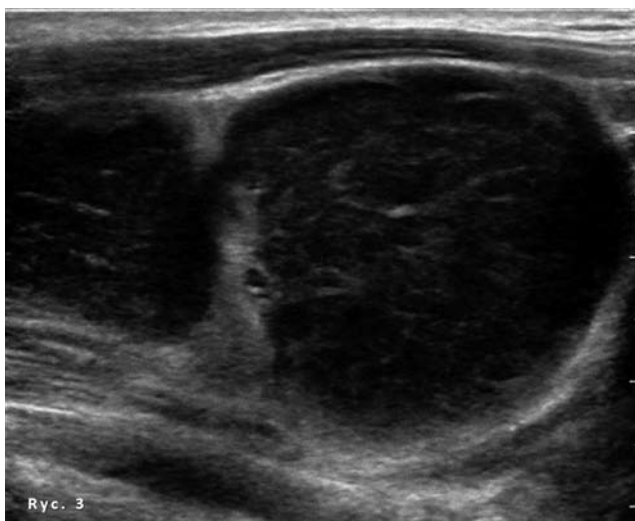
Fig. 1. Gray scale ultrasound image of normal lymph node.



Ryc. 2. Powiększony węzeł chłonny szyjny prawidłowego, owalnego kształtu u 15-letniego pacjenta z mononukleozą zakaźną.

Fig. 2. Enlarged, oval shaped cervical lymph node in a 15-year-old patient with infectious mononucleosis.

*Materiał ilustracyjny pochodzi ze zbiorów Pracowni Diagnostyki Ultrasonograficznej i Biopsyjnej przy Klinice Pediatrii, Hematologii i Onkologii, Gdański Uniwersytet Medyczny.



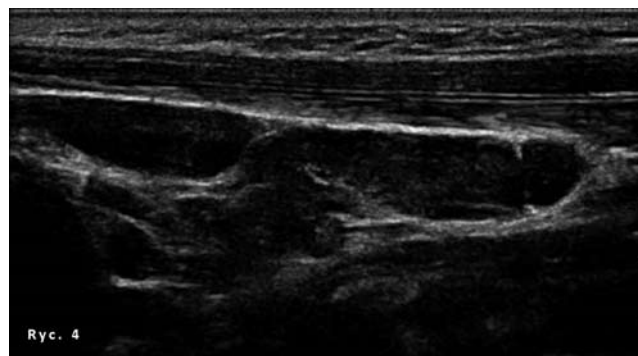
Ryc. 3. Powiększony węzeł chłonny okolicy nadobojczykowej u 13-letniej pacjentki z ziarnicą złośliwą. Widoczny nieprawidłowy, okrągły kształt węzła chłonnego.

Fig. 3. Enlarged supraclavicular lymph node in a 13-year-old patient with Hodgkin's disease. The lymph node is hypoechoic, round shaped and without echogenic hilus.

wartość diagnostyczną ma obliczenie stosunku długości osi krótkiej węzła chłonnego (S) do długości osi długiej (L). Dla węzłów zmienionych odczynowo współczynnik S/L nie powinien przekraczać 0,5.

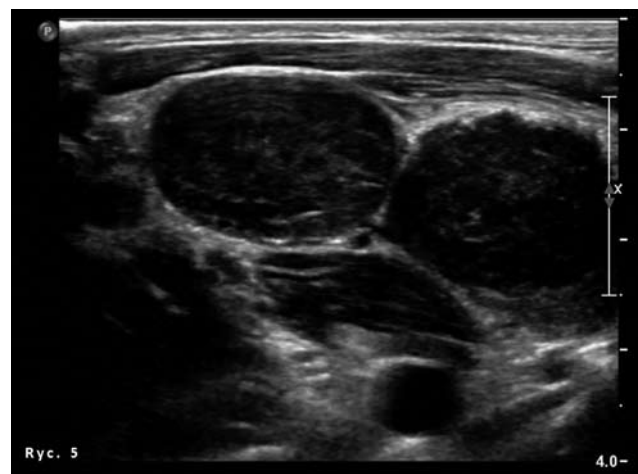
Prawidłowe węzły chłonne są normoechogenne, tzn. ich echogeniczność jest zbliżona do otaczających mięśni (9). Obniżona echogeniczność może być widoczna w zmienionych zapalnie węzłach chłonnych (ryc. 4). Podobnie patologiczne węzły chłonne w przypadku większości pacjentów z rozpoznaniem chłoniaka ziarniczego i nieziarniczego, jak węzły chłonne przerzutowe mogą mieć obniżoną echogeniczność (ryc. 5). Stąd na podstawie oceny samej tylko echogeniczności niemożliwa jest diagnostyka różnicowa. Cechą, która jest pomocna w różnicowaniu niskoechogenicznych węzłów chłonnych może być ich echostruktura (7, 10, 11). Węzły chłonne zmienione odczynowo najczęściej mają jednorodną echostrukturę lub udaje się w nich uwidocznić drobne obszary o niższej echogeniczności, odpowiadające najprawdopodobniej pobudzonym grudkom chłonnym oraz zatoce brzeżnej węzła (ryc. 6). Węzły chłonne w przebiegu ziarnicy złośliwej cechuje natomiast siateczkowata, niejednorodna echostruktura (ryc. 7).

Obraz wnętrza węzłów chłonnych jest kolejną cechą podlegającą ocenie ultrasonograficznej. W prawidłowych i odczynowo zmienionych węzłach chłonnych widoczna jest położona pośrodkowo hiperechogenna wnęka (ryc. 1). Udaje się ją uwidocznić w blisko 100% prawidłowych węzłów chłonnych (6, 7, 12, 13). W pewnych regionach ciała (np. w dołach pachowych oraz okolicach pachwinowych), jak również u starszych pacjentów wnęka może być większa i lepiej widoczna. W węzłach chłonnych zmienionych nowotworowo wnęka może ulec przesunięciu (w wyniku niekontrolowanego namnażania się komórek nowotworowych) lub jest niewidoczna (13), co można zaobserwować np. u pacjentów z ziarnicą złośliwą (ryc. 5, 7).



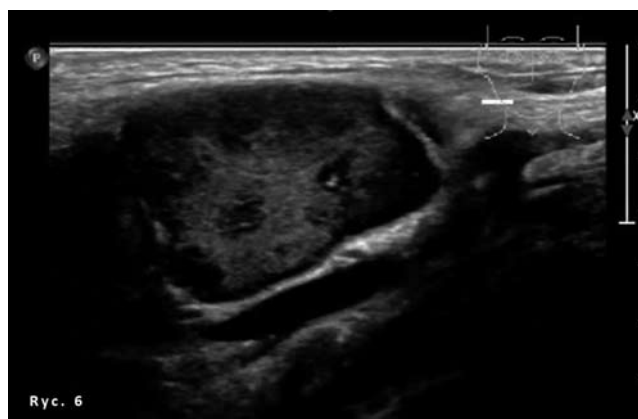
Ryc. 4. Węzły chłonne szyjne o obniżonej echogeniczności u 5-letniego chłopca z mononukleozą zakaźną.

Fig. 4. Hypoechoic cervical lymph nodes in a 5-year-old boy with infectious mononucleosis.



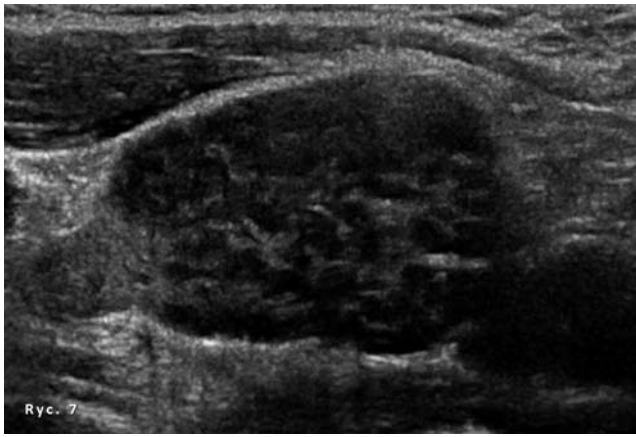
Ryc. 5. Niskoechogeniczne węzły chłonne nadobojczykowe u 16-letniej pacjentki z ziarnicą złośliwą.

Fig. 5. Hypoechoic supraclavicular lymph nodes in a 16-year-old patient with Hodgkin's disease.



Ryc. 6. Powiększony węzeł chłonny okolicy kąta żuchwy u pacjenta z mononukleozą zakaźną. Widoczne niskoechogeniczne obszary w węźle chłonnym najprawdopodobniej odpowiadające pobudzonym w wyniku infekcji grudkom chłonnym oraz podtorebkowo zlokalizowana niskoechogeniczna warstwa odpowiadająca pobudzonej zatoce brzeżnej.

Fig. 6. Enlarged submandibular lymph nodes in a patient with infectious mononucleosis. Hypoechoic visible areas of the lymph node most likely correspond to the stimulated germinal centres and subcapsular sinus of lymph node.

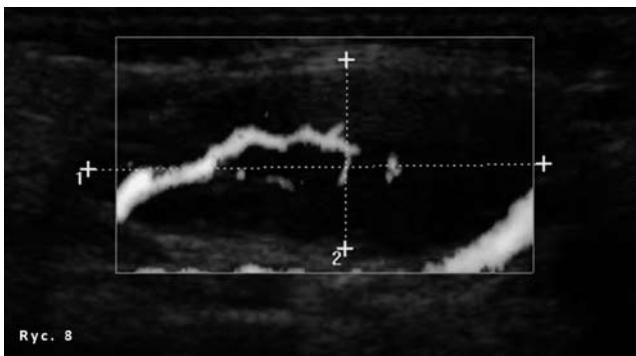


Ryc. 7. Węzeł chłonny u pacjenta z ziarnicą złośliwą. Widoczna siateczkowata echostruktura węzła chłonnego.

Fig. 7. Lymph node with visible intranodal reticulation in a patient with Hodgkin's disease.

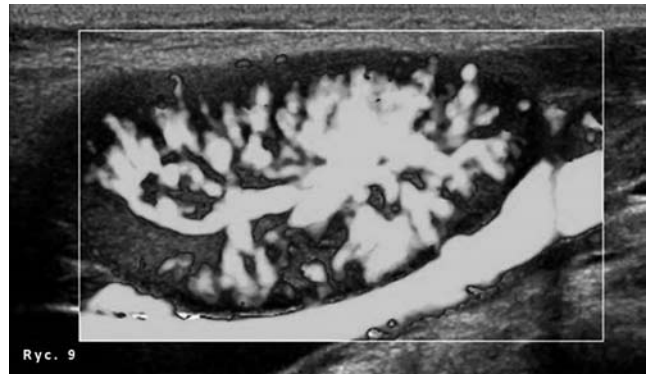
Integralnym elementem oceny ultrasonograficznej węzłów chłonnych jest ocena wzorca unaczynienia przy wykorzystaniu opcji dopplerowskich (6, 7, 11, 13, 14). W prawidłowych węzłach chłonnych naczynia krwionośne wnikające do węzła jak i wychodzące z węzła można uwidocznic jedynie w okolicy wnęki. Odwnekowy wzorec unaczynienia uważany jest za wzorec prawidłowy (ryc. 8). W prawidłowych węzłach zazwyczaj udaje się uwidocznic słaby sygnał dopplerowski jedynie w okolicy wnęki (15, 16). W węzłach chłonnych zmienionych zapalnie można uwidocznic znacznie wzmożony, odwnekowy wzorec unaczynienia (ryc. 9), często o charakterze rozgałęzionym, niejednokrotnie obejmujący cała powierzchnię przekroju węzła.

Dla węzłów chłonnych zmienionych w przebiegu chorób nowotworowych charakterystyczne jest występowanie obwodowego lub mieszanego (obwodowo-odwnekowego) wzorca unaczynienia (ryc. 10 i 11). Naczynia te powstają między innymi w wyniku neoangiogenezy wywołanej dzięki wytwarzanym przez komórki nowotworowe czynnikom pobudzającym wzrost naczyń. Patologiczny wzorec unaczynienia (obwodowy lub mieszany) można wg różnych autorów uwidocznic w 84-94% węzłów chłonnych przerzutowych oraz 37,5-92% węzłów chłonnych zajętych przez chłoniaki (17, 18, 19). Patologiczny wzorec



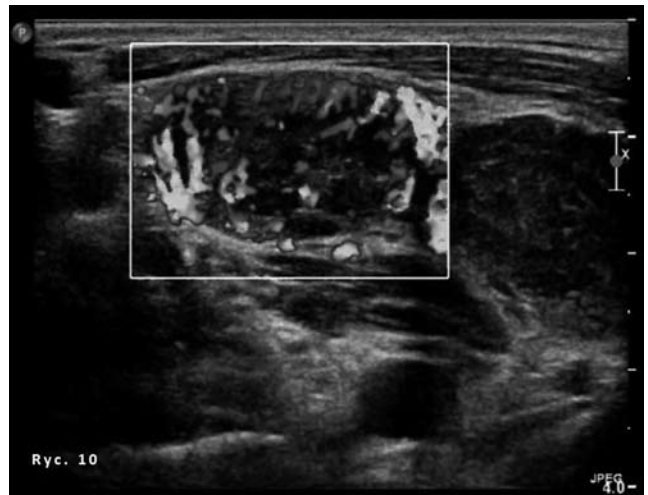
Ryc. 8. Odwnekowy wzorec unaczynienia prawidłowego węzła chłonnego podżuchwowego w opcji dopplera mocy.

Fig. 8. Power doppler sonogram with vascularity of reactive submandibular lymph node.



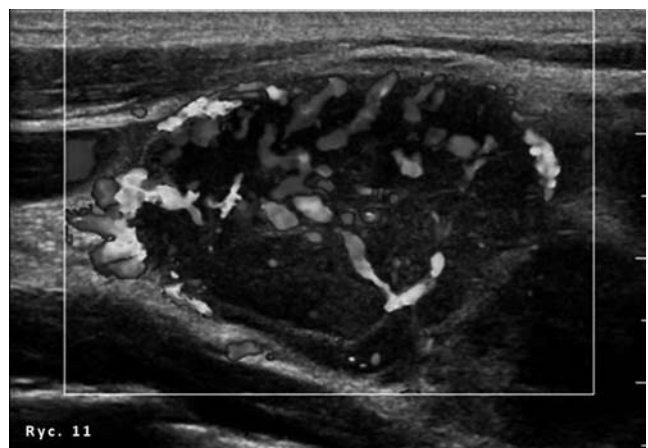
Ryc. 9. Bogaty odwnekowy wzorec unaczynienia węzła chłonnego szyjnego u pacjenta 7-letniego z ostrą infekcją wirusową.

Fig. 9. Increased vascularity of hilar cervical lymph node in a 7-year-old patient with acute viral infection.



Ryc. 10. Obwodowy wzorec unaczynienia węzła chłonnego nadobojczykowego u pacjenta z ziarnicą złośliwą.

Fig. 10. Peripheral vascularity of a supraclavicular lymphomatous node in a patient with Hodgkin's disease.



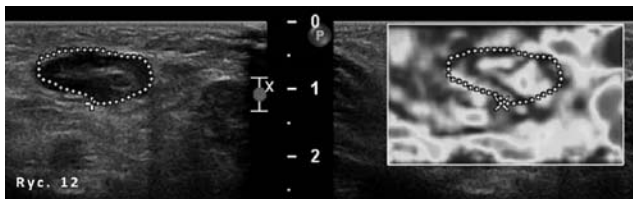
Ryc. 11. Mieszany, obwodowo-odwnekowy wzorec unaczynienia węzła chłonnego przerzutowego w okolicy nadobojczykowej u 15-letniego pacjenta z guzem zarodkowym jądra.

Fig. 11. Mixed type vascularity in a supraclavicular metastatic lymph node in a 15-years-old patient with a germinal cancer.

unaczynienia jest jednak stosunkowo późnym objawem zajęcia węzłów chłonnych. We wcześniejszych fazach rozwoju choroby nowotworowej w węzłach może być widoczna jedynie zaburzona architektura prawidłowego, odwnękowego wzorca unaczynienia, np. przesunięcie naczyń włąki lub ich amputacja.

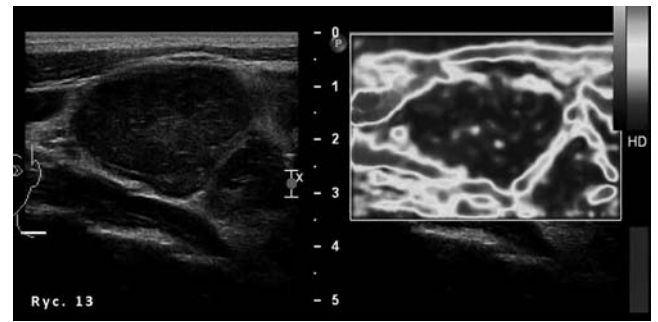
Poza tradycyjnymi możliwościami oceny ultrasonograficznej węzłów chłonnych w opcji B-mode oraz opcjach dopplerowskich, duże nadzieje pokładane są w nowych technikach obrazowania, z których najczęściej wykorzystywana do oceny węzłów chłonnych jest elastografia. Jest to technika obrazowania pozwalająca za pomocą skali barw uwidoczniać na ekranie aparatu ultrasonograficznego spistość (twardość) ocenianych tkanek. Zasada elastografii opiera się na tym samym założeniu, co klasyczne badanie palpacyjne, w którym zmiany spiste (twarde) budzą niepokój o onkologiczne tło choroby. Aparat ultrasonograficzny podczas badania elastograficznego umożliwia ocenę stopnia odkształcenia badanych tkanek, a wynik jest prezentowany w postaci skali barw. Tkanki spiste prezentowane są w kolorze niebieskim, a tkanki łatwo ulegające odkształceniu przybierają kolor czerwony. Tkanki i zmiany o pośredniej spistości są kodowane w zielonym kolorze. W ostatnich latach wykazano przydatność elastografii między innymi w ocenie zmian ogniskowych w sutkach, gruczole krokowym, szyjce macicy, wątrobie. Dostępne są również publikacje wykazujące przydatność elastografii w różnicowaniu prawidłowych i patologicznych węzłów chłonnych (20, 21, 22). Czułość i swoistość tej metody obrazowania węzłów chłonnych wg różnych autorów jest szacowana odpowiednio na poziomie 83-98% i 94-100% (23). Jest to więc metoda, która może być niezwykle przydatna w diagnostyce przyczyn limfadenopatii (ryc. 12 i 13).

Duże nadzieje w dalszym rozwoju diagnostyki ultrasonograficznej węzłów chłonnych wiązane są także z ultrasonograficznymi środkami kontrastującymi (UŚK). Ultrasonograficzne środki kontrastujące umożliwiają uwidocznienie w czasie rzeczywistym charakter unaczynienia ocenianych zmian ogniskowych lub narządów. Zastosowanie UŚK okazało się przydatne w różnicowaniu prawidłowych i patologicznych węzłów chłonnych u osób dorosłych (24, 25). Niestety żaden z dostępnych obecnie na rynku ultrasonograficznych środków kontrastujących nie posiada rejestracji obejmującej pacjentów poniżej 18. roku życia. W związku z tym obecne doświadczenia z zastosowaniem UŚK w diagnostyce limfadenopatii u dzieci i młodzieży są ograniczone, choć wydaje się,



Ryc. 12. Obraz elastograficzny odczynowego węzła chłonno- go u pacjenta z infekcją górnych dróg oddechowych. Widoczny dominujący zielony kolor węzła chłonno- go świadczący o mało spistym charakterze węzła.

Fig. 12. Elastography image of reactive lymph node in a patient with infection of upper respiratory tract.



Ryc. 13. Obraz elastograficzny węzła chłonno- go u pacjenta z ziarnicą złośliwą. Widoczny dominujący niebieski kolor węzła chłonno- go świadczący o spistym charakterze węzła.

Fig. 13. Elastography of lymph node in a patient with Hodgkin's disease. Visible dominating blue color of the lymph node reflects its compactness.

ze w przyszłości może to być jedna z kolejnych ścieżek rozwoju diagnostyki obrazowej, pozwalająca ograniczyć badania związane z zastosowaniem promieniowania rentgenowskiego.

Badanie ultrasonograficzne jest jednym z wielu badań, które należy wykonać u pacjentów z powiększonymi węzłami chłonnymi, jednak ze względu na unikalne możliwości jakie daje ocena ultrasonograficzna, powinno być to jedno z pierwszych badań wykonywanych u dzieci i młodzieży diagnozowanych z powodu limfadenopatii. Badanie usg umożliwia nie tylko natychmiastową i dokładną ocenę wielkości i kształtu węzłów chłonnych, ale również pozwala uwidoczniać morfologię i charakter unaczynienia węzłów, co ma istotne znaczenie w diagnostyce przyczyn limfadenopatii. Możliwość wykonania badania usg przez odpowiednio przeszkolonego i doświadczonego lekarza rodzinnego lub pediatrę już na etapie diagnostyki wstępnej, w połączeniu z wiedzą na temat pacjenta i znajomością jego podstawowych wyników laboratoryjnych pozwala właściwie ukierunkować dalszą diagnostykę, niwelując zbędne procedury diagnostyczne i przyspieszając właściwe rozpoznanie. Postępowanie takie jest istotne zwłaszcza u dzieci i młodzieży zważywszy fakt stosunkowo częstszego występowania powiększenia węzłów chłonnych w wieku rozwojowym i konieczności brania pod uwagę w różnicowaniu nowotworów układu chłonnego. Wydaje się zatem konieczne zdobywanie i doskonalenie dodatkowych umiejętności diagnostycznych, w tym ultrasonografii klinicznej, przez lekarzy pediatrów oraz lekarzy rodzinnych.

PIŚMIENNICTWO

1. Park Y.W.: Evaluation of neck masses in children. Am. Family Physician. 1995, 51 (8), 1904-1912.
2. Herzog L. W.: Prevalence of lymphadenopathy of the head and neck in infants and children. Clin. Pediatr., 1983, 22, 485.
3. Zawitkowska J., Kątska E., Kowalczyk J.: Analiza przyczyn powiększonych węzłów chłonnych u dzieci kierowanych do poradni hematologicznej. Otorynolaryngologia 2009, 8(2), 72-75.
4. Ying M., Ahuja A., Brook F. et al.: Nodal shape (S/L) and its combination with size for assessment of cervical

- lymphadenopathy: which cut-off should be used? *Ultrasound Med. Biol.*, 1999, 25, 1169-1175.
5. Solbiati L., Cioffi V., Ballarati E.: Ultrasonography of the neck. *Radiol. Clin. North Am.*, 1992, 30, 941-954.
 6. Ying M., Ahuja A.: Sonography of neck lymph nodes. Part I: normal lymph nodes. *Clin. Radiol.*, 2003 May, 58(5), 351-358.
 7. Chan J.M., Shin L.K., Jeffrey R.B.: Ultrasonography of abnormal neck lymph nodes. *Ultrasound Q.* 2007 Mar, 23(1), 47-54.
 8. Solbiati L., Rizzato G., Bellotti E.: High-resolution sonography of cervical lymph nodes in head and neck cancer: criteria for differentiation of reactive versus malignant nodes. *Radiology.* 1988, 169(P), 113.
 9. Rettenbacher T.: Sonography of peripheral lymph nodes part 1: normal findings and B-image criteria. *Ultraschall Med.*, 2010 Aug, 31(4), 344-362.
 10. Ahuja A.T., Ying M., Yuen H.Y., Metreweli C.: 'Pseudocystic' appearance of non-Hodgkin's lymphomatous nodes: an infrequent finding with high-resolution transducers. *Clin. Radiol.*, 2001 Feb, 56(2), 111-115.
 11. Ahuja A.T., Ying M., Ho S.Y., Antonio G., Lee Y.P., King A.D., Wong K.T.: Ultrasound of malignant cervical lymph nodes. *Cancer Imaging.* 2008 Mar 25, 8, 48-56.
 12. Ying M., Lee Y.Y.P., Wong K.T., Leung V.Y.F., Ahuja A.T.: Ultrasonography of Neck Lymph Nodes in Children. *HK J. Paediatr.*, (new series) 2009, 14, 29-36.
 13. Ahuja A., Ying M., King A., Yuen H.Y.: Lymph node hilus: gray scale and power Doppler sonography of cervical nodes. *J. Ultrasound Med.*, 2001 Sep, 20(9), 987-992.
 14. Na D.G., Lim H.K., Byun H.S., Kim H.D., Ko Y.H., Baek J.H.: Differential diagnosis of cervical lymphadenopathy: usefulness of color Doppler sonography. *AJR Am. J. Roentgenol.*, 1997 May, 168(5), 1311-1316.
 15. Ying M., Ahuja A., Brook F.: Gray scale and power Doppler sonography of normal cervical lymph nodes: comparison between Chinese and white subjects. *J. Ultrasound Med.*, 2002 Jan, 21(1), 59-65.
 16. Ying M., Ahuja A., Brook F., Metreweli C.: Vascularity and grey-scale sonographic features of normal cervical lymph nodes: variations with nodal size. *Clin. Radiol.*, 2001 May, 56(5), 416-419.
 17. Tschammler A., Wirkner H., Ott G., Hahn D.: Vascular patterns in reactive and malignant lymphadenopathy. *Eur. Radiol.*, 1996, 6(4), 473-480.
 18. Ying M., Ahuja A., Brook F.: Accuracy of sonographic vascular features in differentiating different causes of cervical lymphadenopathy. *Ultrasound Med. Biol.*, 2004 Apr, 30(4), 441-447.
 19. Bialek E.J., Jakubowski W., Szczepanik A.B., Maryniak R.K., Prochorec-Sobieszek Bilski M. R., Szopinski K.T.: Vascular patterns in superficial lymphomatous lymph nodes: A detailed sonographic analysis. *Journal of Ultrasound* 2007, 10, 128-134.
 20. Tan R., Xiao Y., He Q.: Ultrasound elastography: Its potential role in assessment of cervical lymphadenopathy. *Acad. Radiol.*, 2010 Jul, 17(7), 849-855.
 21. Yanrong ZHANG, PhD, Qing L.V. et al.: The value of ultrasound elastography in differential diagnosis of superficial lymph nodes. *Front. Med. China*, 2009, 3(3), 368-374.
 22. Alam F., Naito K., Horiguchi J., Fukuda H., Tachikake T., Ito K.: Accuracy of sonographic elastography in the differential diagnosis of enlarged cervical lymph nodes: comparison with conventional B-mode sonography. *AJR Am. J. Roentgenol.*, 2008 Aug, 191(2), 604-610.
 23. Ying L., Hou Y., Zheng H.M., Lin X., Xie Z.L., Hu Y.P.: Real-time elastography for the differentiation of benign and malignant superficial lymph nodes: A meta-analysis. *Eur. J. Radiol.*, 2012 Oct, 81(10), 2576-2584.
 24. Yu M., Liu Q., Song H.P., Han Z.H., Su H.L., He G.B., Zhou X.D.: Clinical application of contrast-enhanced ultrasonography in diagnosis of superficial lymphadenopathy. *J. Ultrasound Med.*, 2010 May, 29(5), 735-740.
 25. Weskott H.P.: Emerging roles for contrast-enhanced ultrasound. *Clin. Hemorheol. Microcirc.*, 2008, 40(1), 51-71.

Wkład Autorów/Authors' contributions

Według kolejności/According to the order of the Authorship

Konflikt interesu/Conflicts of interest

Autorzy pracy nie zgłaszają konfliktu interesów.
The Authors declare no conflict of interest.

Nadesłano/Received: 26.03.2013 r.

Zaakceptowano/Accepted: 07.05.2013 r.

Published online/Dostępne online

Adres do korespondencji:

Tomasz Batko

Pracownia Diagnostyki Ultrasonograficznej i Biopsyjnej
przy Klinice Pediatrii, Hematologii i Onkologii;

Gdański Uniwersytet Medyczny

ul. Dębinki 7, 80-952 Gdańsk

tel. (58) 349-28-80

e-mail: herbatko@wp.pl