

Rola badania ultrasonograficznego w diagnostyce schorzeń gruczołu tarczowego u dzieci i młodzieży

The role of the ultrasound scanning in the diagnostics of the thyroid gland of children and adolescents

¹Małgorzata Nowalska, ²Agnieszka Suligowska, ³Elżbieta Pac-Kożuchowska

¹NZOZ PULS Masłów ²Klinika Endokrynologii, Świętokrzyskie Centrum Onkologii ³Klinika Pediatrii, Uniwersytet Medyczny w Lublinie

¹„PULS” Independent Public Health Care Unit (NZOZ)Masłów ²Clinic of Endocrinology The HolyCrossCancerCenter ³Clinic of Pediatrics, Medical University of Lublin

Słowa kluczowe

badanie ultrasonograficzne, tarczycyca, choroby dzieci

Key words

ultrasound scanning, thyroid gland, children diseases

Streszczenie

Choroby gruczołu tarczowego stanowią dużą część patologii w endokrynologii pediatricznej. Podstawową metodą obrazową służącą do oceny stanu morfologicznego tarczycy jest badanie ultrasonograficzne. W wielu przypadkach zmiany morfologiczne tarczycy widoczne w USG poprzedzają wystąpienie objawów klinicznych i zaburzeń hormonalnych. Znajomość obrazów charakterystycznych dla poszczególnych schorzeń tarczycy sprawia, że już na podstawie wyniku badania USG możemy sugerować konkretne jednostki chorobowe. Badanie ultrasonograficzne znajduje zastosowanie nie tylko w diagnostyce, ale i w monitorowaniu leczenia chorób tarczycy, jak również jest pomocne w prawidłowym wykonaniu biopsji gruczołu tarczowego. Dane z piśmiennictwa oraz wyniki badań własnych wskazują na konieczność opracowania norm regionalnych dla objętości tarczycy. W pracy przedstawiono wyniki badań z różnych części świata, oceniające objętość tarczycy u dzieci zdrowych oraz badania wykazujące patologie tarczycy zdiagnozowane w badaniu ultrasonograficznym. **Wniosek.** Badanie ultrasonograficzne stanowi złoty standard w diagnostyce obrazowej gruczołu tarczowego szczególnie w wieku rozwojowym.

Abstract

Thyroid gland diseases constitute an essential part of pathologies in paediatric endocrinology. Ultrasound examination is the basic imaging method used to evaluate morphological condition of the thyroid gland. In many cases morphological changes visible in the ultrasound scan precede occurrence of clinical signs and hormonal impairments. Familiarity with typical images of particular thyroid gland diseases enables to surmise specific pathological disorders solely on the basis of the ultrasound examination. Ultrasound imaging is used not only in the diagnostics but also to monitor thyroid gland diseases treatment as well as to perform thyroid gland biopsy correctly. Data from the literature and results of authors' own research indicate the need for the development of regional standards of thyroid gland volume. In the present study we present results of research carried out worldwide by many scientists evaluating thyroid gland volume of healthy children and those indicating thyroid gland pathologies diagnosed by ultrasound scanning. **Conclusions.** The ultrasound examination is considered to be a gold standard in imaging diagnosis of thyroid gland, particularly in the developmental age.

Endokrynol. Ped. 2016.15.4.57.51-58.

© Copyright by PTEIDD 2016

Pediatr. Endocrinol. 2016.15.4.57.51-58.

© Copyright by PTEIDD 2016

W prawidłowym rozwoju dziecka szczególne znaczenie odgrywają gruczoły wydzielania wewnętrznego, wśród których ważną rolę pełni tarczycza. Produkowane przez nią hormony mają decydujący wpływ na rozwój płodu i noworodka, a także na procesy wzrastania i dojrzewania. W wieku rozwojowym gruczoł tarczowy rośnie proporcjonalnie do masy ciała. Całkowita masa gruczołu tarczowego u noworodka wynosi około 1,5 g, przed okresem pokwitania około 10–12 g, w wieku młodzieńczym około 15 g, u dorosłych waha się od 15 do 30 g.

Podstawowym badaniem obrazowym we współczesnej diagnostyce chorób tarczycy jest badanie ultrasonograficzne, które uznawane jest za złoty standard w diagnostyce chorób tarczycy. Zapewnia ono powtarzalną, nieinwazyjną i wykonywaną w czasie rzeczywistym ocenę morfologii gruczołu tarczowego. Równocześnie jest badaniem bezpiecznym i komfortowym dla pacjentów, niezwiązanym z ekspozycją na działanie izotopów promieniotwórczych czy promieniowania Roentgena. Badanie to można powtarzać wielokrotnie i przeprowadzać również u kobiet w ciąży i najmłodszych dzieci. Podstawowe zalety ultrasonografii w diagnostyce tyreologicznej wynikają z wysokiej czułości w wykrywaniu patologii gruczołu tarczowego. Badanie ultrasonograficzne stosowane jest nie tylko w diagnostyce, ale i w monitorowaniu leczenia chorób tarczycy, zarówno farmakologicznego, jak i chirurgicznego. Kolejną istotną zaletą ultrasonografii tarczycy jest możliwość wizualizacji końcówki igły biopsyjnej podczas biopsji aspiracyjnej cienkoigłowej, która zapewnia precyzję w nakłuwaniu nawet bardzo niewielkich zmian ogniskowych.

Z uwagi na fakt, że ultrasonografia tarczycy jest badaniem szybkim, łatwym i tanim, znajduje ona zastosowanie również w populacyjnych badaniach przesiewowych. Mimo bardzo wielu zalet badanie ultrasonograficzne posiada jednak pewne ograniczenia. Wiązka ultradźwiękowa nie penetruje przez struktury uwapnione, dlatego sonograficzna ocena wola położonego zamostkowo, czy ocena zmian ogniskowych zawierających zwapnienia, jest istotnie ograniczona. Na podstawie samego obrazu sonograficznego nie można również różnicować pomiędzy zmianą łagodną a złośliwą.

Nie należy pomijać faktu, że kluczowe znaczenie dla wiarygodności i powtarzalności badań ultrasonograficznych mają jakość sprzętu, na którym wykonuje się badanie, oraz doświadczenie badającego. Zatem świadomość zarówno zalet, jak i ogra-

niczeń tego badania stanowi klucz do właściwej interpretacji obrazów sonograficznych [1].

Do prawidłowego wykonania USG niezbędna jest znajomość anatomii szyi i wymiarów tarczycy. Tarczycza składa się z dwóch płatów bocznych, połączonych cienkim pasem mięszu gruczołowego, tzw. cieśnią, czyli węziłą. Płat prawy jest zwykle nieco większy i lepiej unaczyniony od lewego. Czasem występuje jeszcze dodatkowo tzw. płat piramidowy będący pozostałością po przewodzie tarczowo-językowym, obecny w okresie embrionalnym.

Badając ultrasonograficznie tarczycę, należy określić jej położenie ze szczególnym uwzględnieniem dolnych biegunów gruczołu w odniesieniu do wcięcia jarzmowego mostka, wymiary tarczycy (3 wymiary każdego z płatów – szerokość, grubość i długość), grubość cieśni oraz ocenić echogeniczność tarczycy i jednorodność jej struktury. Każdą nieprawidłową zmianę morfologiczną w tarczycy należy uwidocznic w co najmniej dwóch prostopadłych do siebie płaszczyznach, dokonać ich pomiarów, ocenić lokalizację, określić ich kształt, echogeniczność i granice [2]. Badaniu USG tarczycy powinna towarzyszyć ocena innych narządów i tkanek znajdujących się na szyi w celu wykrycia istniejących w nich patologii. Postępowanie takie wynika z klasycznych zasad ultrasonografii, dotyczących zawsze nie tylko badania pojedynczych narządów, ale całych obszarów i okolic ciała, w których narząd się znajduje [3]. Współczesna aparatura ultrasonograficzna pozwala na uwidocznienie w mięszu tarczycy zmian ogniskowych rzędu 1 milimetra [4].

Obraz ultrasonograficzny tarczycy u dzieci jest różny i zależy od wieku. U noworodków i niemowląt badanie ultrasonograficzne jest szczególnie utrudnione, a wiąże się to z faktem, że szyja dziecka w tym wieku jest krótka i szeroka, co uniemożliwia dokładne przyłożenie głowicy liniowej. Trudności co do wiarygodnej oceny wielkości gruczołu tarczowego u dzieci najmłodszych wynikają również z dużej aktywności badanego. Uważa się więc że najdogodniejszy do wykonania badania ultrasonograficznego okazuje się czas po nakarmieniu i w trakcie snu [5].

Ocena echogeniczności mięszu tarczycy w stosunku do sąsiadujących mięśni w tym wieku jest również trudna. U dzieci po ukończeniu 7 r.ż. badanie jest łatwiejsze do wykonania, gdyż gruczoł tarczowy ma wyższą echogeniczność niż otaczające mięśnie i niższą niż tkanka tłuszczowa. Objętość tarczycy fizjologicznie zmienia się w różnych okresach życia, największy wzrost obserwuje

się podczas skoku pokwitaniowego [6,7]. W ocenie wielkości gruczołu tarczowego najlepszym jego wykładnikiem wydaje się objętość gruczołu, która jest sumą objętości obu płatów mierzonych oddzielnie. Normy objętości tarczycy wśród dzieci i młodzieży budzą wiele kontrowersji wśród klinicyistów. W roku 2008 Światowa Organizacja Zdrowia przyjęła za kryteria powiększenia tarczycy w badaniu ultrasonograficznym wartości powyżej 97 percentyla objętości tarczycy u dzieci zamieszkujących tereny z prawidłową suplementacją jodu w pożywieniu i zaproponowała wartości referencyjne dla poszczególnych grup wiekowych (6–12 lat), dla określonego wieku i wielkości powierzchni ciała (zakres 0,8–1,3 m²) uwzględniające płęć dziecka (tab. I) [8,9]. Jednak zdaniem wielu autorów normy objętości tarczycy powinny być opracowane regionalnie.

Wskazania do wykonania badania USG tarczycy u dzieci obejmują:

- podejrzenie wrodzonego braku lub niedorozwoju gruczołu tarczowego,
- nieprawidłowe stężenie hormonów tarczycy w badaniach laboratoryjnych,
- widoczne powiększenie tarczycy lub obwodu szyi,
- wyczuwalne palpacyjnie powiększenie tarczycy lub guzki tarczycy,
- dolegliwości bólowe w obrębie szyi,
- trudności w przełykaniu,
- choroby nowotworowe (białaczka, chłoniaki) przed chemioterapią i po chemioterapii lub radioterapii oraz po przeszczepieniu szpiku,
- urazy szyi.

Obraz USG najczęstszych schorzeń tarczycy u dzieci i młodzieży

Wole obojętne

Wole obojętne wieku rozwojowego oznacza powiększenie gruczołu tarczowego powyżej 97 percentyla dla norm w danej grupie wiekowej lub powierzchni ciała w stanie eutyreozy. W wolu obojętym tarczyca w badaniu USG jest powiększona, z zaokrąglonymi biegunami i ma prawidłową (wyższą niż otaczające mięśnie) lub jeszcze wyższą niż prawidłowa echogeniczność. Unaczynienie mięszu tarczycy oceniane przy pomocy kolorowego Dopplera jest prawidłowe lub nieznacznie wzmożone [10].

Zmiany guzkowe tarczycy

Zmiany guzkowe mogą mieć charakter guzków pojedynczych lub mnogich. Pojedynczy guzek w tarczycy nie musi powodować jej powiększenia. Proces tworzenia guzków jest długotrwały, dlatego pojawiają się one dopiero u dzieci starszych, rzadko przed 10 rokiem życia [10]. W badaniu USG zmiany ogniskowe w tarczycy mogą mieć różną echogeniczność. Najczęściej są one normo – lub hiperechogeniczne, a ich struktura może być lita lub ze zmianami płynowymi o różnej wielkości oraz mogą zawierać różnej wielkości i kształtu zwapnienia lub mikrozwapnienia. Na podstawie samego badania USG nie można odróżnić złośliwych od niezłośliwych zmian w tarczycy. Istnieją jednak pewne cechy ultrasonograficzne, które mogą sugerować złośliwy charakter uwidocznionych w niej zmian ogniskowych: nierówne, zatarte granice,

Tabela I. Wartości referencyjne dla objętości tarczycy w zależności od wieku i powierzchni ciała z podziałem na płęć dziecka [8]

Table I. Reference values for thyroid volume

Wiek (lata)	Objętość tarczycy (ml) P97		Powierzchnia ciała (m ²)	Objętość tarczycy (ml) P97	
	dziewczęta	chłopcy		dziewczęta	chłopcy
6	2,84	2,91	0,7	2,56	2,62
7	3,26	3,29	0,8	2,91	2,95
8	3,76	3,71	0,9	3,32	3,32
9	4,32	4,19	1,0	3,79	3,73
10	4,98	4,73	1,1	4,32	4,2
11	5,73	5,34	1,2	4,92	4,73
12	6,59	6,03	1,3	5,61	5,32

nieregularny kształt, cechy naciekania sąsiadujących tkanek, mikrozwapnienia, hipoechogeniczna, gruba, nierówna i niekompletna obwódka lub jej brak, oraz uwidocznienie zakrzepu w żyłce szyjnej wewnętrznej lub tętnicy szyjnej wspólnej. Stwierdzenie guzka czy zmiany ogniskowej w tarczycy wymaga dodatkowych badań diagnostycznych i wykonania biopsji aspiracyjnej cienkoigłowej pod kontrolą badania ultrasonograficznego (BACC) [11].

Nową techniką obrazowania usg tarczycy, znajdującą coraz szersze zastosowania, jest elastografia. Służy ona do diagnostyki różnicowej zmian ogniskowych w tarczycy oraz pomaga w typowaniu zmian do BACC. Polega na ocenie sprężystości i ściśliwości zmian ogniskowych w tarczycy poprzez ucisk mechaniczny głowicą aparatu ultrasonograficznego na jej mięszsz lub propagację impulsu fali ultradźwiękowej w mięszszu. Ocena ściśliwości i sprężystości zmian ogniskowych jest odwzorowywana w postaci kolorowej skali lub w kilopaskalach [12,13].

Pierwotne nowotwory złośliwe tarczycy u dzieci należą do bardzo rzadkich, najczęstszym nowotworem złośliwym tarczycy u dzieci jest rak brodawkowy. W badaniu ultrasonograficznym charakterystyczny jest obraz dobrze odgranliczonego, hipoechogenicznego guzka z obecnością zwapnień.

Zapalenia tarczycy

Choroba Hashimoto, najczęstsza postać zapalenia tarczycy, jest przewlekłą autoimmunizacyjną chorobą, częściej dotyczy dziewcząt w okresie pokwitaniowym. W obrazie USG w początkowej fazie tarczyca może mieć prawidłowe wymiary lub być powiększona, o zatartych obrysach i w większości przypadków o jednorodnie obniżonej echogeniczności. U części pacjentów można stwierdzić liczne rozsiiane obszary hipoechogeniczne. Liczne hiperechogeniczne linijne struktury widoczne w mięszszu tarczycy odpowiadają obszarom włóknienia i podścielisku łącznotkankowemu. W miarę rozwoju choroby w badaniu USG tarczyca staje się niejednorodnie hipoechogeniczna, trudna do odróżnienia od sąsiednich tkanek miękkich i ulega atrofii [14].

Zapalenie de Quervaina w badaniu ultrasonograficznym cechuje się obecnością w prawidłowym mięszszu tarczycy słabo odgranliczonych, różnej wielkości obszarów hipoechogenicznych, które nie mają cech guzków. W niektórych przypadkach stwierdza się powiększoną w całości lub

ogranliczoną do jednego płata hipoechogeniczną tarczycę. Często okoliczne węzły chłonne ulegają reaktywnemu powiększeniu.

Choroba Gravesa-Basedowa w obrazie USG wykazuje tarczycę powiększoną, o policyklicznym obrysie, z bardzo bogatym przepływem naczyniowym w opcji kolorowego dopplera. Echogeniczność tarczycy jest niejednorodnie obniżona, co ma związek z naciekami limfocytarnymi i zwiększeniem liczby naczyń krwionośnych [14].

Wady wrodzone

Do najczęstszych wad rozwojowych tarczycy należą:

- agenezja – brak tkanki tarczycowej w organizmie,
- hipoplazja – niedorozwój, najczęściej brak lewego płata,
- tarczyca dwudzielna – brak cieśni tarczycy,
- ektopia – nieprawidłowe położenie tkanki tarczycowej.

Dyskusja

Ponieważ według współczesnych wytycznych i rekomendacji badanie ultrasonograficzne jest najlepszą nieinwazyjną metodą oceny tarczycy, stanowi równoległe do badań hormonalnych podstawowe badanie w diagnostyce noworodków z nieprawidłowym wynikiem testu przesiewowego w kierunku wrodzonej niedoczynności tarczycy. Autorzy pracy oceniający ultrasonograficznie gruczoł tarczowy u warszawskich noworodków podkreślają, że aby poprawnie zinterpretować uzyskany wynik wielkości gruczołu tarczowego, należy odnieść się do norm, jednak według nich powinny to być normy ustalone dla danego regionu [5]. Badacze ci wskazują, że objętość tarczycy wzrasta wraz ze zwiększaniem się powierzchni ciała. W grupie noworodków średnia objętość tarczycy wynosi $0,6 \pm 0,2 \text{ cm}^3$ [15].

Również badacze z Chin przeprowadzili sonograficzną ocenę objętości tarczyc u zdrowych niemowląt w wieku 0–12 miesięcy. Przebadali 408 pacjentów (229 chłopców i 179 dziewczynek). W uzyskanych wynikach podkreślają, że objętość tarczycy wzrasta wraz z wiekiem oraz że istnieje dodatnia korelacja pomiędzy objętością tarczycy a masą ciała i długością ciała niemowlęcia. Nie stwierdzili natomiast istotnych różnic w objętości tarczycy w zależności od płci. Autorzy wnioskują, że objętość tarczycy u zdrowych chińskich nie-

mowląt różni się od objętości tarczyc ich rówieśników z krajów europejskich, co powinno stanowić przyczynek do opracowania regionalnych norm objętości tarczycy u niemowląt [16]. Kolejni badacze oceniający objętość tarczycy w innych grupach wiekowych podają w wątpliwość przyjęte przez WHO normy objętości tarczycy.

W Polsce przeprowadzono badanie na grupie 642 dzieci szkolnych w wieku 6–12 lat (312 dziewcząt i 330 chłopców) zamieszkujących tereny o najlepszym zaopatrzeniu w jod. Wśród kryteriów włączenia do badania były: stężenie jodu w moczu > 100ug/l, brak wola w badaniu palpacyjnym, prawidłowy wynik USG tarczycy, ujemny wynik w kierunku chorób tarczycy, niestosowanie leczenia wpływającego na czynność tarczycy, pisemna zgoda rodziców dziecka na badanie. Uzyskane wartości objętości tarczycy były niższe niż normy WHO z roku 1997 i wyższe niż zaproponowane w roku 2004 i zaakceptowane przez WHO. Uznano zatem, że owe wyniki mogą zostać wykorzystane jako normy objętości tarczycy dla polskich dzieci szkolnych [17].

Badacze z Indii również postanowili oszacować punkt odcięcia dla prawidłowej objętości tarczycy u dzieci szkolnych, dzieląc je na dwie grupy zależnie od statusu socjoekonomicznego. Badanie ultrasonograficzne wykonano u 15986 dzieci (8463 o niższym statusie socjoekonomicznym i 7523 o wyższym statusie socjoekonomicznym) po uprzednim wykluczeniu dzieci z nieprawidłowościami w budowie tarczycy. Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono że objętość tarczycy u dzieci z niższym statusem socjoekonomicznym była znacząco wyższa w porównaniu do objętości tarczycy u dzieci z wyższym statusem socjoekonomicznym (średnio 5,65 ml: 5,02 ml) dla danej powierzchni ciała ($p < 0,001$). We wnioskach autorzy sugerują, że normy objętości tarczycy rekomendowane przez WHO nie są właściwe dla dzieci zamieszkujących tereny Indii [18].

W Nigerii przeprowadzono badania mające ocenić objętość tarczycy u zdrowych dzieci w wieku 6–16 lat. Badaniem objęto grupę 500 dzieci (227 chłopców i 273 dziewczynki). Objętość tarczycy odniesiono do powierzchni ciała, wyliczonej na podstawie zmierzonego wzrostu i masy ciała każdego z dzieci. Objętość tarczycy zawierała się pomiędzy 1,17 cm³ a 7,19 cm³ (średnio 2,32 cm³). Uzyskane wyniki były znacząco niższe niż obowiązujące normy rekomendowane przez WHO [19]. Do takich samych wniosków doszli po przeprowadzeniu badań w swoim kraju

badacze z Iranu. Objęli oni badaniem grupę 360 dzieci szkolnych w wieku 8–15 lat (59% stanowiły dziewczynki). Stwierdzono, że objętość tarczycy u dzieci objętych badaniem była mniejsza niż referencyjne wartości zaproponowane przez WHO [20].

Kolejne badania obejmujące podobne zagadnienia przeprowadzono w Chinach, Turcji i Japonii. W Chinach przebadano 729 dzieci w wieku 6–12 lat. We wnioskach autorzy podkreślają, że do czynników mających wpływ na objętość tarczycy należą: wiek, płeć oraz powierzchnia ciała [21]. W Turcji przebadano 422 osoby w wieku 0–55 lat. Stwierdzono istotną zależność pomiędzy objętością tarczycy a wagą, wzrostem, wiekiem i powierzchnią ciała. Korelacja ta była najsilniejsza u osób poniżej 18 roku życia, a więc w wieku rozwojowym [22]. W Japonii badaniami objęto grupę 38 063 dzieci w wieku 0–19 roku życia. Stwierdzono dodatnią korelację pomiędzy objętością tarczycy a wiekiem i powierzchnią ciała oraz płcią (większa objętość tarczycy u dziewczynek). Dodatkowo stwierdzono, że objętość prawego płata tarczycy była większa niż lewego [23].

Zdecydowanie mniej badań w piśmiennictwie podsumowuje dane dotyczące nieprawidłowości stwierdzanych w badaniu ultrasonograficznym tarczycy u dzieci i młodzieży. Opracowania takiego podjęli się badacze z Korei. Obecność zmian ogniskowych w tej grupie wiekowej szacują pomiędzy 1% a 18%, podkreślają jednocześnie, że ryzyko złośliwości jest zdecydowanie wyższe niż u osób dorosłych. Za najczęstszą przyczynę niedoczynności tarczycy uznają chorobę Hashimoto (1,3% – częstotliwość zachorowania, z przewagą płci żeńskiej). We wnioskach podkreślają rolę badania ultrasonograficznego jako najbardziej czułej metody oceniającej zmiany ogniskowe w tarczycy, metody służącej do monitorowania toru igły podczas biopsji, co pomaga w precyzyjnym diagnozowaniu raka tarczycy [24].

Badanie przeprowadzone w powiecie kieleckim wśród 2040 dzieci zdrowych w wieku od 13 do 16 lat pozwoliło na wykrycie wielu nieprawidłowości w budowie tarczycy. Stwierdzono 116 (5,68%) nieprawidłowych ultrasonograficznie obrazów tarczycy, z czego większość, bo aż 90 (77,5%), u dziewcząt, a 26 (22,5%) u chłopców. Wśród wykrytych patologii stwierdzono wole proste u 78 (3,8%) dzieci, pojedyncze zmiany ogniskowe u dziewięciorga dzieci (0,4%), mnogie zmiany ogniskowe u czworga dzieci (0,2%), wole guzkowe u jednej dziewczynki (0,04%), podejrzenie zapalenia tar-

czyty u 23 dzieci (1,1%), agenezję płata tarczycy u jednej dziewczynki (0,04%) [25,26].

Badania oceniające stan morfologiczny tarczycy przeprowadzono również w Białymstoku, gdzie zbadano 832 osoby w wieku 11–16 lat i po analizie objętości tarczycy, ocenianej na podstawie badania ultrasonograficznego, stwierdzono: prawidłowy obraz tarczycy w 647 (77,8%) przypadkach, wole mięszone u 173 (20,8%) osób oraz wole guzkowe w 12 (1,44%) przypadkach [27].

Naukowcy z Japonii ocenili również w badaniu ultrasonograficznym tarczycę w 3 regionach swojego kraju wśród 4365 dzieci w wieku 3–18 lat, stwierdzając w 72 (1,65%) przypadkach guzki tarczycy, 61 (1,4%) wole, a u dwojga dzieci agenezję tarczycy (0,04%) [28].

Badacze z Gdańska postanowili odpowiedzieć na pytanie, czy obraz ultrasonograficzny tarczycy u dzieci otyłych różni się od obrazu sonograficznego tarczycy dzieci zdrowych. Na przestrzeni dwóch okresów czasowych przeanalizowano dwie pediatryczne grupy pacjentów (łącznie 167 pacjen-

tów). W obydwu grupach charakterystycznym objawem było obniżenie echogeniczności gruczołu, zwłaszcza na obwodzie płatów [29].

Wnioski

Badanie ultrasonograficzne ze względu na swoją powszechność, łatwy dostęp, cenę oraz dużą czułość i swoistość stanowi złoty standard w diagnostyce obrazowej gruczołu tarczowego, szczególnie w wieku rozwojowym.

Badanie ultrasonograficzne znajduje zastosowanie nie tylko w diagnostyce, ale i w monitorowaniu leczenia chorób tarczycy, jest również bardzo pomocne w prawidłowym wykonaniu biopsji gruczołu tarczowego.

Na podstawie przeglądu piśmiennictwa oraz wyników badań własnych wydaje się konieczne opracowanie norm regionalnych dla objętości tarczycy u dzieci i młodzieży.

Piśmiennictwo / References

1. Ruchala M., Szczepanek E.: Zrobić USG tarczycy każdy może, trochę lepiej lub trochę gorzej. *Endokrynol. Pol.*, 2011;62, zeszyt edukacyjny I, 8-24.
2. Jakubowski W. (red.): Standardy Badań Ultrasonograficznych Polskiego Towarzystwa Ultrasonograficznego; 70, Seria wydawnicza Praktyczna Ultrasonografia, Warszawa–Zamość 2011.
3. Białek E., Jakubowski W.: Ultrasonograficzna diagnostyka tarczycy, przytarczyc i węzłów chłonnych szyi; 13, 24–27, 39–44, 54–57, 61–79, 104–106, Seria wydawnicza Praktyczna Ultrasonografia, Warszawa–Zamość 2004.
4. Górnicki B., Dębiec B., Baszczyński J. (red): *Pediatria*, t. 1, wydanie II; 670–673, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2002.
5. Mikołajczyk A., Bokinić R., Kornacka M.: Tarczyca u noworodka w obrazie ultrasonograficznym. *Perinatologia, Neonatologia i Ginekologia*, 2009; t. 2, z. 2, 135-139.
6. Bossowski A. (red): *Tyreologia wieku rozwojowego*, Warszawa 2013, 59-94.
7. Gritzmann N., Koischowit D., Rettenbacher T.: Sonography of the thyroid and parathyroid glands, *Radiol. Clin. N. Am.*, 2000;38, 1131-1145.
8. Zimmermann M., Hess S., Molinari L.: New reference values for thyroid volume by ultrasound in iodine-sufficient schoolchildren: a World Health Organization/Nutrition for Health and Development Iodine Deficiency Study Group Report. *Am. J. Clin. Nutr.*, 2004;7, 231-237.
9. WHO/UNICEF/ICCIDD.: Assessment of iodine deficiency disorders and monitoring their elimination. A guide for programmemanagers, Geneva, 2007, updated 2008.
10. Brook Ch., Brown R.: *Endokrynologia pediatria*. Red. nauk. I wydania polskiego M. Szalecki, ElsevierUrban@Partner Wrocław 2013, 96-112.
11. Trzebińska A., Jakubowski W.: Biopsja aspiracyjna cienkoigłowa (BACC) tarczycy. Standardy badań ultrasonograficznych Polskiego Towarzystwa Ultrasonograficznego. Seria Praktyczna Ultrasonografia Warszawa–Zamość 2008, 88-90.
12. Chang YW., Hong HS., Choi DL.: Sonography of the pediatric thyroid: a pictorial essay. *J. Clin. Ultrasound*, 2009;37, 149-157.
13. Park M., Shin JH., Han BK. et al.: Sonography of thyroid nodules with peripheral calcification. *J. Clin. Ultrasound*, 2009;37, 325-327.
14. Jakubowski W.: Diagnostyka ultrasonograficzna zapalenia tarczycy. *Ultrasonografia*, 2009;37, 18-25.
15. Gonzales M., Gonzales C.P., Synabria A.: Ultrasonographic estimation of the normal volume of the thyroid gland in pediatric populations. *Biomedica*, 2006;26 (1), 95-100.
16. Dan Yao, MM, Xue He et al.: Sonographic measurement of thyroid volumes in healthy Chinese infants aged 0 to 12 months. *J. Ultrasound Med.*, 2011;30, 895-898.
17. Szybiński Z., Trofimiuk-Muldner M., Buziak-Bereza M. et al.: Reference values for thyroid volume established by ultrasound in Polish schoolchildren. *Endokrynol. Pol.*, 2012;63(2), 104-109.
18. Marwaha R., Tandon N., Ganie M. et al.: Ultrasound evaluation of thyroid size: A large nationwide study of schoolchildren in India. *Natl. Med. J. India*, 2008;21, 69-74.
19. Marchie T., Oyobere O., Eze K.: Comparative ultrasound measurement of normal thyroid gland dimensions in school aged children in our local environment. *Nigerian J. Clin. Prac.*, 2012;15(3), 285-292.

20. Moradi M., Hashemipour M., Akbari S. et al.: Ultrasonographic evaluation of the thyroid gland volume among 8-15-year-old children in Isfahan, Iran. *Adv. Biomed res.*, 2014;3, 9.
21. Zou Y., Ding G., Zhu W. et al.: Factors influencing thyroid volume in Chinese children. *European J. Clin. Nutr.*, 2013;67, 1138-1141.
22. Aydiner Ö., Aydiner E., Akpınar I. et al.: Normative data of thyroid volume-ultrasonographic evaluation of 422 subjects aged 0-55 years. *J. Clin. Res. Pediatr. Endocrinol.*, 2015;7(2), 98-101.
23. Satoru S., Sanae M., Toshihiko F. et al.: Systematic determination of thyroid volume by ultrasound examination from infancy to adolescence in Japan: The Fukushima Health Management Survey. *Endocr. J.*, 2015;62(3), 261-268.
24. Hyun Sook H., MD, EunHye L. et al.: Ultrasonography of various thyroid diseases in children and adolescents: A pictorial essay. *Korean J. Radiol.*, 2015;16(2), 419-429.
25. Nowalska M., Pac-Kożuchowska E.: Ultrasonograficzna ocena gruczołu tarczowego u dzieci w wieku 13–16 lat. *Endokrynologia Pediatria*, 2008;7, 57-63.
26. Nowalska M.: Ultrasonograficzna ocena gruczołu tarczowego u dzieci w okresie dojrzewania. Praca doktorska. II Wydział Lekarski z Oddziałem Anglojęzycznym. Uniwersytet Medyczny w Lublinie, 2009.
27. Kinalska I., Zonenberg A., Zarzycki W. et al.: Zbadanie stanu czynnościowego i morfologicznego tarczycy w populacji przebadanej w latach 1987–1990, której wiek w czasie awarii wahał się od 1 do 35 roku życia – badania w regionie północno – wschodnim Polski. *Endokrynologia Polska*, 2002;53 (supl. 2 do z. 2), 39-58.
28. Hayashida N., Imaizumi M., Shimura H. et al.: Thyroid ultrasound findings in children from three Japanese prefectures: Aomori, Yamanashi and Nagasaki. *PLoS One*. 2013 Dec 23;8(12).
29. Szczyrski J., Kosiak W., Korpala-Szczyrska N. et al.: Ultrasound image of the thyroid gland in obese children. *J. Ultrasono.*, 2015;15, 423-428.