

Małgorzata Maria Skuza¹,
Teresa Stachowicz-Stencel²

¹Zakład Diagnostyki Obrazowej, Uniwersyteckie
Centrum Medycyny Morskiej i Tropikalnej, Gdynia
²Klinika Pediatrii, Hematologii i Onkologii,
Gdański Uniwersytet Medyczny

Guzy nowotworowe jamy brzusznej u dzieci — wyzwanie dla pediatry i radiologa

Neoplastic abdominal tumors in children — a challenge for a pediatrician and a radiologist

STRESZCZENIE

WSTĘP. Badania obrazowe są nieodłącznym elementem diagnostyki onkologicznej, ich udział we wczesnym rozpoznaniu choroby nowotworowej ma znaczny wpływ na dalsze działania diagnostyczne.

Cel. Przedstawienie roli badań radiologicznych w diagnostyce nowotworów jamy brzusznej u dzieci.

MATERIAŁ I METODY. Retrospektywna analiza wyników badań obrazowych (USG, TK, RM) wykonanych u 86 dzieci w wieku od czterech dni do 15 lat, diagnozowanych i leczonych w latach 2007–2016 w Klinice Pediatrii, Hematologii i Onkologii GUMed.

WYNIKI. Dokładność metody USG oceniono na 77%, TK — 81%, zaś RM — 78%. Zgodność badań USG z TK stwierdzono u 49/59 pacjentów, USG z RM u 34/40, zaś TK z RM u 11/13, natomiast jednomyślny wynik we wszystkich trzech metodach zaobserwowano u 9/13 pacjentów.

WNIOSKI. Ultrasonograficzna ocena narządów jamy brzusznej jest wstępnym badaniem diagnostycznym o wysokiej dokładności i powinna być wykonywana w pierwszej kolejności u każdego chorego z podejrzeniem guza jamy brzusznej. Poszerzenie diagnostyki powinno opierać się na metodzie RM i TK. Jedynie na podstawie wyniku badania histologicznego guza można ustalić ostateczne rozpoznanie.

Forum Medycyny Rodzinnej 2017, tom 11, nr 3, 114–120

Słowa kluczowe: guz jamy brzusznej, nowotwory, dzieci, neuroblastoma, guz Wilmsa

ABSTRACT

INTRODUCTION. The diagnostic imaging is an essential element of oncologic diagnostics. Its role in early identification of a neoplastic disease has a major impact on the following management.

OBJECTIVE. The purpose of this study was to demonstrate the role of radiologic imaging in diagnosis of abdominal tumors in children.

Adres do korespondencji:
dr n. med. Małgorzata Skuza
Zakład Diagnostyki Obrazowej, Uniwersyteckie
Centrum Medycyny Morskiej i Tropikalnej
ul. Powstania Styczniowego 9B, 81–519 Gdynia
tel. 0048 (58) 6224228
e-mail: skuza.malgosia@gmail.com

Copyright © 2017 Via Medica
ISSN 1897–3590

MATERIALS AND METHODS. We retrospectively evaluated diagnostic imaging examinations that were performed on a group of 86 children aged 4 days to 15 years who were diagnosed and treated between 2007–2016 in the Department of Pediatrics, Hematology and Oncology of the Medical University of Gdansk.

RESULTS. The accuracy of US was 77%, CT 81%, MRI 78%. US and CT were consistent in 49/59 patients, US and MRI in 34/40 patients, CT and MRI in 11/13 patients. All three methods showed the same result in 9/13 children.

CONCLUSION. US evaluation of the abdomen is a highly accurate preliminary diagnostic tool. It should be performed as a first examination in every patient suspected of having an abdominal tumor. The following diagnosis ought to be based on CT and MRI. The final diagnosis can be made only on the basis of the histological evaluation of the tumor.

Forum Medycyny Rodzinnej 2017, vol 11, no 3, 114–120

Key words: abdominal tumor, cancer, children, neuroblastoma, Wilms tumor

WSTĘP

Choroby nowotworowe u dzieci w Polsce występują z częstością około 1100–1300 nowych zachorowań rocznie [1]. W obrębie jamy brzusznej występują przede wszystkim nerwiak zarodkowy współczulny (NB, *neuroblastoma*) i guz Wilmsa (WT, *Wilms tumor*), do innych spotykanych nowotworów należą między innymi mięsaki tkanek miękkich, wątrobiak zarodkowy i guzy germinalne [2].

Dla postawienia prawidłowej diagnozy ważne są informacje uzyskane w wywiadzie. Częstość występowania różnych typów nowotworu różni się w zależności od wieku pacjenta [3]. W niemowlęctwie najczęściej spotykanymi nowotworami są nerwiak zarodkowy współczulny i wątrobiak zarodkowy. W wieku przedszkolnym w pierwszej kolejności występuje guz Wilmsa. Guzy germinalne charakteryzują dwa szczyty zachorowania — pierwszy w wieku do 2. roku życia, zaś drugi w czasie pokwitania, zależnie od płci — u dziewczynek w wieku 8–12 lat, zaś u chłopców w przedziale 11–14 lat [4]. Mięsaki tkanek miękkich rozwijają się u dzieci najczęściej między pierwszym a czwartym rokiem życia [5].

Badania obrazowe stanowią nieodzowny element diagnostyczny w onkologii pediatrycznej, zarówno jako narzędzie do ustalenia

rozpoznania klinicznego, jak i pomoc w planowaniu leczenia. Metody obrazowania dostępne do oceny jamy brzusznej to ultrasonografia (USG), tomografia komputerowa (TK), rezonans magnetyczny (RM). Jako pierwsze wykonywane jest zwykle badanie USG, które jest najbardziej bezpieczne i powszechnie dostępne, często bez konieczności wstępnego przygotowania do jego wykonania [6, 7].

■ Cel pracy

Istotą analizy była ocena roli poszczególnych metod diagnostyki obrazowej (USG, TK, RM) i porównanie wyników tych badań z ostatecznym rozpoznaniem histologicznym.

MATERIAŁ I METODY

W pracy dokonano retrospektywnej oceny badań obrazowych wykonanych u 86 pacjentów, którzy zostali przyjęci do Kliniki Pediatrii, Hematologii i Onkologii Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego w latach 2007–2016 w celu diagnostyki guza nowotworowego zlokalizowanego w jamie brzusznej. Konieczność przeprowadzenia tych badań wynikała z typowo przebiegającego procesu diagnostycznego, bez wykonywania dodatkowych procedur medycznych. Zgody na badania udzielili opiekunowie prawni pacjentów.



**Najczęstsze nowotwory
jamy brzusznej u dzieci
to nerwiak zarodkowy
współczulny i guz Wilmsa**

**„
Guz rosnący w przestrzeni
zaotrzewnowej nierzadko
naśladuje zmianę
wywodzącą się z innej
lokalizacji**

Na przeprowadzenie badań uzyskano zgodę Niezależnej Komisji Bioetycznej ds. Badań Naukowych przy Gdańskim Uniwersytecie Medycznym nr NKBBN/311/2015 oraz NKBBN/311-506/2013.

Badaniem objęto dzieci z rozpoznaniem: nerwiaka zarodkowego współczulnego (36 pacjentów), guza Wilmsa (31 pacjentów), wątrobiaka zarodkowego (siedmiu pacjentów), mięsaka prążkowanokomórkowego (sześciu pacjentów), guza germinalnego (sześciu pacjentów).

U wszystkich pacjentów oceniono narządy jamy brzusznej w badaniu ultrasonograficznym, a następnie wykonano badanie tomograficzne (TK, RM lub oba). Ostatecznie dysponowano wynikami 86 badań USG, 59 badań TK i 40 badań RM.

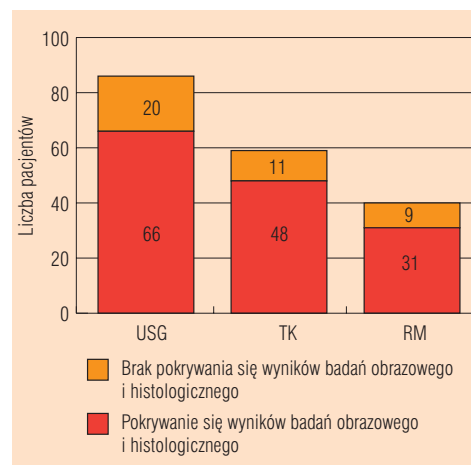
Zweryfikowano wyniki badań radiologicznych z rozpoznaniem histologicznym. Przeanalizowano także różnice w diagnozach stawianych za pomocą różnych metod radiologicznych i porównano je ze sobą.

WYNIKI

W okresie objętym badaniem przeanalizowano wyniki badań 86 dzieci, w tym 37 dziewcząt i 49 chłopców. Pacjenci byli w wieku od czterech dni do 15 lat, średnia wieku wynosiła trzy lata, mediana — dwa lata. U wszystkich chorych wykonano diagnostykę ultrasonograficzną oraz badanie TK i/lub RM.

Obydwa badania USG oraz TK wykonano 59 pacjentom. U 40 dzieci dokonano oceny w USG i RM. U 13 pacjentów wykonano trzy badania obrazowe (USG, TK oraz RM).

Stwierdzono, że w całej grupie 86 pacjentów dokładność metody USG sięgała 77%. Za pomocą TK oceniono guz nowotworowy z wyższą dokładnością, bo 81%, zaś w RM z pośrednią, rzędu 78%. Zgodność wyniku badania USG z wynikiem TK zaobserwowano u 49 pacjentów, brak zgodności u 10. Wyniki badań USG i RM były zgodne u 34 chorych, zaś odmienny wynik wykazano u sześciorga pacjentów. Jedenastu pacjentom ustalono



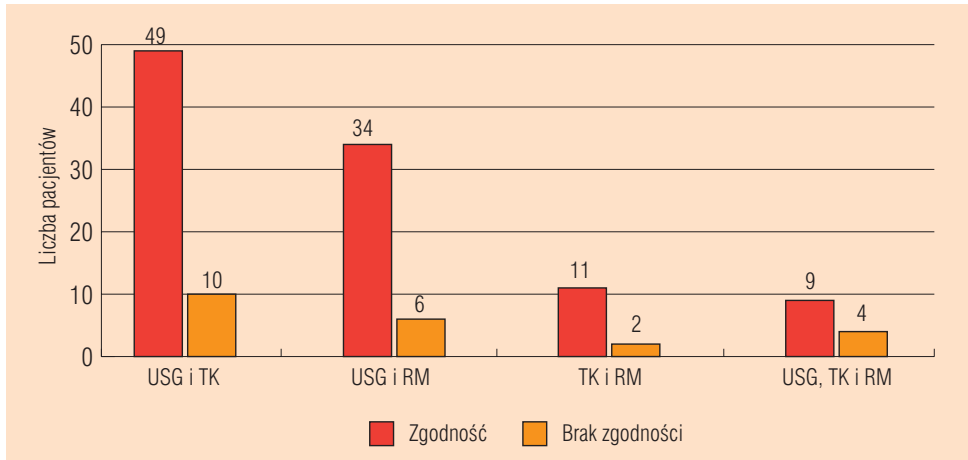
Rycina 1. Porównanie skuteczności badań USG, TK i RM w ustalaniu właściwego rozpoznania

to samo rozpoznanie za pomocą metod TK i RM, zaś odmiennie rozpoznanie u dwóch. Zgodność wszystkich trzech metod obrazowych zauważono u 9/13 pacjentów. Wyniki te sumarycznie przedstawiono na rycinach 1 i 2.

DYSKUSJA

Najwięcej pacjentów liczyła podgrupa z rozpoznaniem nerwiaka zarodkowego współczulnego i obejmowała 36 dzieci. Masa patologiczna rosnąca w obrębie przestrzeni zaotrzewnowej stanowi trudne zadanie diagnostyczne dla lekarza opisującego badanie obrazowe. Guz rosnący w tej lokalizacji, a szczególnie najczęstszy jego typ — nerwiak zarodkowy współczulny — może naciekać sąsiadujące struktury, przyczyniając się do zatarcia granic narządów i nierzadko dawać pozorny obraz zmiany wychodzącej z innego miejsca [8, 9] (ryc. 3). Potwierdziła to analiza przeprowadzona przez autorów niniejszego opracowania, w której wyniki badań obrazowych w dużej mierze nie pokryły się z rozpoznaniem ostatecznym.

Punkt wyjścia nowotworu u pacjentów tej podgrupy stanowiły, pod względem częstości: nadnercza (19 pacjentów), przestrzeń zaotrzewnowa poza gruczołem nadnerczowym (16 pacjentów), okolica przedkrzyżowa (jeden pacjent). Według doniesień są to najbardziej



Rycina 2. Ocena porównawcza zgodności wyników poszczególnych badań obrazowych



Rycina 3. Nerwiak zarodkowy współczulny u 16-miesięcznego chłopca. Badanie TK zobrazowało niejednorodną masę guzową, naciekającą lewą nerkę, bez wydzielającego się prawidłowego nadnercza

typowe lokalizacje tego nowotworu [10]. Guz rosnący w nadnerczu wyodrębnił się bardziej szczegółowo niż nerwiak zarodkowy współczulny wywodzący się z przestrzeni zaotrzewnowej poza nadnerczem. Skuteczność badań obrazowych pod względem rozpoznania nowotworu nadnercza była podobna: za pomocą USG wykazano punkt wyjścia z dokładnością 73%, nieznacznie wyższą skuteczność wykazało badanie TK (75%), zaś metoda RM okazała się jeszcze bardziej precyzyjna (80%). Nerwiaka zarodkowego współczulnego z lokalizacją poza nadnerczem charakteryzowała mniejsza wykrywalność w badaniach obrazowych. Jedynie 43% badań USG pomogło wyodrębnić dokładny punkt wyjścia. Ocena w TK charakteryzowała podobnie niską skuteczność (44%), zaś badanie RM wyróżniło zmianę pierwotną z wyższą, ale wciąż mało satysfakcjonującą precyzyjnością (rzędu 63%).

Wyżej podane dane odnoszą się jedynie do określenia punktu wyjścia zmiany z przestrzeni zaotrzewnowej — z gruczołu nadnerczowego lub poza nim. Guz zlokalizowany w każdej z tych dwóch struktur może sugerować rozpoznanie nerwiaka zarodkowego współczulnego. Jednak bardziej istotne są tu większe rozbieżności, gdy obraz radiologiczny wykazuje zmianę rosnącą w innym narządzie, tym samym wskazując inny typ nowotworu, różniący się histologicznie od guzów sznurów współczulnych. Takich pacjentów było zaledwie 6/36, stąd wniosek, że u 83% chorych badania obrazowe zasugerowały rozpoznanie nerwiaka zarodkowego współczulnego. Badania obrazowe u tych sześciu pacjentów nie były jednoznaczne dla nerwiaka zarodkowego współczulnego, lecz wskazywały takie nieprawidłowości, jak: obecność zmiany w nerce, patologiczne węzły chłonne oraz mało charakterystyczna masa guzowata w nadbrzuszu.

Rozpatrując zgodność wyników badań obrazowych zauważono, że ultrasonografia i tomografia komputerowa wykazały podobne rozpoznanie u 70% wszystkich dzieci z nerwiakiem zarodkowym współczulnym. W tej podgrupie wykonano więcej badań RM niż TK. Metoda rezonansu magnetycznego wskazała ten sam punkt wyjścia co metoda USG u 85% chorych. Powtarzalność rozpoznania w TK i RM sięgała 75%. Należy jednak podkreślić, że zgodny wynik badań nie oznacza zgodno-



**Badanie USG jest
dokładnym narzędziem
oceny zmian w nerkach**



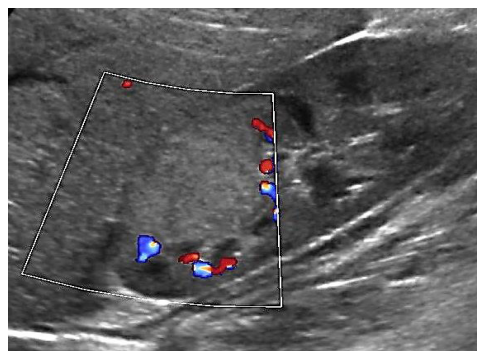
**Guzy germinalne tworzą
niejednorodną grupę
zmian stwarzających
trudności diagnostyczne**

ści w poprawnym rozpoznaniu. U niektórych pacjentów metody te zgodnie wskazały nieprawidłowe rozpoznanie.

Badania obrazowe mają znaczną udokumentowaną przydatność w diagnostyce guzów jamy brzusznej [11, 12]. Istnieją pewne radiologiczne cechy guza, pozwalające na właściwe rozpoznanie zmiany z wysokim prawdopodobieństwem [13, 14].

Kolejną dużą podgrupę tworzyli pacjenci, u których rozwinął się guz Wilmsa. Badania ultrasonograficzne są bardzo dokładnym narzędziem oceny zmian w nerce. W naszej analizie jedynie u dwóch pacjentów nie rozpoznano guza nerki w badaniu ultrasonograficznym. Obraz u obu pacjentów wskazywał na lokalizację zmiany pomiędzy wątrobą a prawą nerką. W obu przypadkach duży guz, mierzący odpowiednio 9 i 10 cm, uciskał i przemieszczał nerkę, co utrudniło dokładną analizę punktu wyjścia. Dokładność badania USG w tej podgrupie ustalono na 93% (ryc. 4).

W materiale badanym na potrzeby niniejszej pracy, w podgrupie pacjentów z guzem Wilmsa przeprowadzono więcej badań TK niż RM. Dokładność wyniku tomografii komputerowej była bardzo wysoka, na 28 badań wykonanych tylko wynik badania jednego pacjenta nie zgadzał się z rozpoznaniem ostatecznym, ocena ultrasonograficzna wykazała guz wywodzący się z nerki, jednak wynik



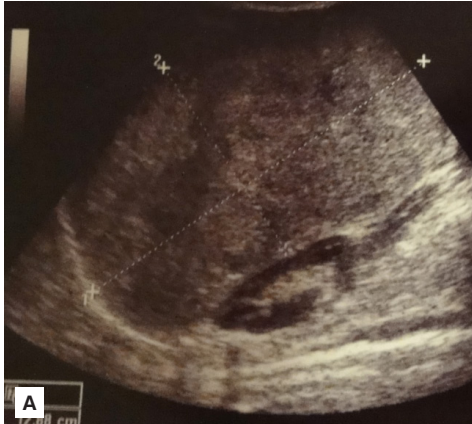
Rycina 4. Guz Wilmsa u 2-letniego chłopca. W USG uwidoczniło dobrze odgranicezoną zmianę ogniskową o niejednorodnej strukturze i skąpym, obwodowym unaczynieniu w opcji dopplerowskiej. Dzięki uprzejmości: dr. hab. n. med. Wojciecha Kosiaka, Pracownia Diagnostyki Ultrasonograficznej i Biopsyjnej przy Klinice Pediatrii, Hematologii i Onkologii GUMed

badania TK nie rozstrzygnął, czy jest to guz z punktem wyjścia z nadnercza czy z nerki.

Zgodność wyników badań obrazowych przedstawiała się następująco: badanie USG dało taki sam wynik jak TK w 93% przypadków. Zgodne wyniki badań USG i RM zauważono u 3/6 pacjentów, zaś badania tomograficzne (czyli TK i RM) wykazały takie samo rozpoznanie u 3/3 chorych.

Według badań opisanych w literaturze metody obrazowe pozwalają z wysoką dokładnością ocenić guza nerki. USG właściwie lokalizuje zmianę, zaś TK oraz RM bardziej precyzyjnie pokazują stosunek guza do sąsiadujących struktur [15, 16]. Wczesna diagnostyka ultrasonograficzna umożliwia rozpoznanie choroby w niskim stopniu zaawansowania, co przekłada się na lepsze wyniki leczenia [17]. Badanie TK jest wiarygodną metodą oceny guza Wilmsa [18]. Ma ono jednak małą wartość w rozpoznaniu lokalnego rozsiewu guza [19]. Metody TK i RM cechuje wysoka swoistość i niska czułość w precyzyjnej ocenie zasięgu guza i przerzutów do węzłów chłonnych [20].

Kolejnym nowotworem złośliwym zlokalizowanym w jamie brzusznej jest wątrobiak zarodkowy. W analizowanym materiale znalazły się wyniki badań siedmiorga dzieci z rozpoznaniem wątrobiaka zarodkowego. W sześciu przypadkach badania obrazowe pozwoliły na trafne rozpoznanie, a jedynie u jednego chorego diagnoza radiologiczna odbiegała od rozpoznania ostatecznego. W przypadku tego pacjenta zmiana nowotworowa objęła swoim zasięgiem nie tylko wątrobę, ale także przestrzeń zaotrzewnową, w tym prawe nadnercze. W badaniach USG i TK u tego dziecka opisano dużą masę patologiczną w przestrzeni zaotrzewnowej, uciskającą wątrobę i przesuwającą nerkę (ryc. 5A i B). Badania obrazowe jednomyślnie sugerowały obecność nerwiaka zarodkowego współczulnego, jednak w badaniu histologicznym stwierdzono wątrobiaka zarodkowego o typie mieszanym.



Rycina 5A. Wątrobiak zarodkowy u 7,5-miesięcznego chłopca. Obraz w badaniu USG wyodrębnił ogromnego guza o niejednorodnej echostrukturze, zlokalizowanego pomiędzy wątrobą a prawą nerką i sugerował punkt wyjścia zmiany z nadnercza; **B.** Ten sam pacjent. Obraz TK sugeruje masę wywodzącą się z prawej przestrzeni zaotrzewnowej. Nadnercze nie wyodrębniło się w badaniu. Dzięki uprzejmości: dr. hab. n. med. Wojciecha Kosiaka, Pracownia Diagnostyki Ultrasonograficznej i Biopsyjnej przy Klinice Pediatrii, Hematologii i Onkologii GUMed

Trzecim pod względem częstości występowania nowotworem w jamie brzusznej u dzieci jest mięsak prążkowanokomórkowy. Ten typ guza jest rozpoznawany głównie w obrębie głowy i szyi, drugą co do częstości lokalizację stanowi układ moczowo-płciowy [21]. W naszym zestawieniu zebrano dane pacjentów, u których guz lokalizował się w pęcherzu moczowym (trzech pacjentów), w okolicy głowy trzustki (dwóch pacjentów) oraz w okolicy przedkrzyżowej (jeden pacjent). Ultrasonografia jest szczególnie czułym badaniem w ocenie guzów pęcherza moczowego [22]. W omawianej podgrupie pacjentów USG

okazało się metodą niewystarczającą do rozpoznania nowotworu pęcherza moczowego, jednak pozostałe badania także nie cechowały się bezbłędną wykrywalnością. U dwóch na trzech pacjentów z guzem pęcherza moczowego badania obrazowe właściwie określiły jego lokalizację. Opis zmiany nowotworowej u trzeciego pacjenta sprawił trudności radiologiczne, w wykonanych u chorego badaniach USG i TK nie udało się wskazać punktu wyjścia. Wpływ na to miała najprawdopodobniej rozległość zmiany. Opisywana masa guzowata w jamie brzusznej pacjenta naciekała pęcherz moczowy, gruczoł krokowy i pęcherzyki nasienne oraz powodowała obustronny zastój moczu. U pozostałych trzech chorych z mięsakiem prążkowanokomórkowym zlokalizowanym poza układem moczowo-płciowym badania radiologiczne pozwoliły na ustalenie prawdziwej diagnozy.

Skuteczność badań obrazowych w rozpoznaniu guza germinalnego w grupie badanej okazała się niższa niż w innych typach nowotworu. Guzy germinalne tworzą niejednorodną grupę nowotworów [23]. W niniejszej analizie zebrano dane pacjentów płci żeńskiej. Zmiana złośliwa znajdowała się najczęściej w jajniku (trzy pacjentki), rzadziej w okolicy przedkrzyżowej (dwie pacjentki), u jednej pacjentki guz wywodził się pochwy. Heterogeny obraz guzów oraz lokalizacja w miednicy mniejszej utrudniały ustalenie właściwego rozpoznania radiologicznego. W przypadku zmian w tej okolicy największe trudności sprawia ocena ultrasonograficzna, ze względu na utrudniony dostęp do tego regionu w badaniu przezbrzusznym. Jedynie u dwóch pacjentek badania obrazowe wykazały zgodność oraz pozwoliły ustalić ostateczne rozpoznanie, które potwierdzono badaniem histologicznym. U pozostałych dzieci właściwy wynik dała pojedyncza metoda — USG lub TK.

PODSUMOWANIE

Przeprowadzone badania upoważniają do sformułowania stwierdzenia, że badania

obrazowe z dobrą dokładnością przedstawiają morfologię guzów jamy brzusznej u dzieci. Przy podejrzeniu zmiany nowotworowej w obrębie jamy brzusznej pierwszym badaniem, które powinno się wykonać, jest USG. Charakteryzuje się ono dużą dokładnością i bezpieczeństwem dla pacjenta. Wybór kolejnej metody obrazowej oraz jej opis powinny być wykonywane w oparciu o dane kliniczne.

Szczególnie istotna jest łączna ocena w badaniach USG i RM, jest to schemat najbardziej bezpieczny dla pacjenta. Rzadziej występujące typy nowotworów stanowią duże wyzwania dla radiologów pediatrycznych z powodu trudnej lokalizacji i skomplikowanego typu wzrostu, a także mniejszego doświadczenia lekarzy opisujących badania obrazowe w diagnostyce tego rodzaju guzów.

PIŚMIENNICTWO

- Kowalczyk J. Epidemiologia nowotworów złośliwych u dzieci. In: Chybicka A. ed. *Onkologia i hematologia dziecięca*. Tom I. PZWL, Warszawa 2008: 3–7.
- Balcerska A. Epidemiologia chorób nowotworowych u dzieci. *Forum Medycyny Rodzinnej*. 2009; 3: 61–63.
- Lewandowska A. Cancer Epidemiology and Prevention in Children and Adolescents – View Thesis. *International Journal of Pediatrics and Child Health*. 2013; 1(1): 19–26, doi: [10.12974/2311-8687.2013.01.01.5](https://doi.org/10.12974/2311-8687.2013.01.01.5).
- Maloglowkin N, Monforte H, Kovanlikaya A, et al. Pediatric germ cell tumors. W: Raghavan D (red) *American Cancer Society atlas of clinical oncology - germ cell tumors*. London/Hamilton: BC Decker Inc. ; 2003: 265–286.
- Womer R, Barr F, Linardic C. Rhabdomyosarcoma. In: Orkin S, Nathan D, Ginsburg D. ed. *Nathan and Oski's Hematology and Oncology of Infancy and Childhood*. Saunders 2015: 1906–1944.
- Rabelo L, Florêncio I, Pirauá I, et al. Crianças necessitam de jejum antes de ultrassonografia abdominal? *Radiologia Brasileira*. 2009; 42(6): 349–352, doi: [10.1590/s0100-39842009000600006](https://doi.org/10.1590/s0100-39842009000600006).
- Kosiak W, Zaleska-Dorobisz U. Ultrasonografia w chorobach nowotworowych u dzieci. *Forum Medycyny Rodzinnej*. 2009; 3: 389–395.
- Brisse HJ, McCarville MB, Granata C, et al. International Neuroblastoma Risk Group Project. Guidelines for imaging and staging of neuroblastic tumors: consensus report from the International Neuroblastoma Risk Group Project. *Radiology*. 2011; 261(1): 243–257, doi: [10.1148/radiol.11101352](https://doi.org/10.1148/radiol.11101352), indexed in Pubmed: [21586679](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21586679/).
- Treetipsatit J, Pradnawat K, Laohapensang M, et al. Primary intrarenal/perirenal neuroblastoma mimicking Wilms' tumor at presentation in a 5-year-old girl: a case report from Siriraj hospital. *J Med Assoc Thai*. 2014; 97(9): 982–987, indexed in Pubmed: [25536717](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25536717/).
- Kembhavi SA, Shah S, Rangarajan V, et al. Imaging in neuroblastoma: An update. *Indian J Radiol Imaging*. 2015; 25(2): 129–136, doi: [10.4103/0971-3026.155844](https://doi.org/10.4103/0971-3026.155844), indexed in Pubmed: [25969636](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25969636/).
- Hiorns MP, Owens CM. Radiology of neuroblastoma in children. *Eur Radiol*. 2001; 11(10): 2071–2081, doi: [10.1007/s003300100931](https://doi.org/10.1007/s003300100931), indexed in Pubmed: [11702143](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11702143/).
- Siegel MJ, Ishwaran H, Fletcher BD, et al. Staging of neuroblastoma at imaging: report of the radiology diagnostic oncology group. *Radiology*. 2002; 223(1): 168–175, doi: [10.1148/radiol.2231010841](https://doi.org/10.1148/radiol.2231010841), indexed in Pubmed: [11930063](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11930063/).
- Zhuang Bo, Lv DK, Gao SJ, et al. Differential diagnosis of CT images in children with neuroblastomas and ganglioneuroblastomas. *Asian Pac J Cancer Prev*. 2014; 15(23): 10509–10512, indexed in Pubmed: [25556501](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25556501/).
- Schiavon JL, Caran EM, Odone Filho V, et al. The value of anterior displacement of the abdominal aorta in diagnosing neuroblastoma in children. *Radiol Bras*. 2016; 49(6): 369–375, doi: [10.1590/0100-3984.2015.0138](https://doi.org/10.1590/0100-3984.2015.0138), indexed in Pubmed: [28100931](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28100931/).
- Scott DJ, Wallace WH, Hendry GM. With advances in medical imaging can the radiologist reliably diagnose Wilms' tumours? *Clin Radiol*. 1999; 54(5): 321–327, indexed in Pubmed: [10362240](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10362240/).
- Chung EM, Graeber AR, Conran RM. Renal Tumors of Childhood: Radiologic-Pathologic Correlation Part 1. The 1st Decade: From the Radiologic Pathology Archives. *Radiographics*. 2016; 36(2): 499–522, doi: [10.1148/rg.2016150230](https://doi.org/10.1148/rg.2016150230), indexed in Pubmed: [26963460](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26963460/).
- Pritchard-Jones K, Graf N, van Tinteren H, et al. Evidence for a delay in diagnosis of Wilms' tumour in the UK compared with Germany: implications for primary care for children. *Arch Dis Child*. 2016; 101(5): 417–420, doi: [10.1136/archdischild-2015-309212](https://doi.org/10.1136/archdischild-2015-309212), indexed in Pubmed: [26948824](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26948824/).
- Ibrahim NA, Elsaid H, aboubeih EA. The accuracy of MDCT for staging of Wilms' tumor. *The Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine*. 2014; 45(2): 575–581, doi: [10.1016/j.ejrm.2014.01.003](https://doi.org/10.1016/j.ejrm.2014.01.003).
- Gow KW, Roberts IF, Jamieson DH, et al. Local staging of Wilms' tumor--computerized tomography correlation with histological findings. *J Pediatr Surg*. 2000; 35(5): 677–679, doi: [10.1053/jpsu.2000.5941](https://doi.org/10.1053/jpsu.2000.5941), indexed in Pubmed: [10813321](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10813321/).
- Servaes S, Khanna G, Naranjo A, et al. Comparison of diagnostic performance of CT and MRI for abdominal staging of pediatric renal tumors: a report from the Children's Oncology Group. *Pediatr Radiol*. 2015; 45(2): 166–172, doi: [10.1007/s00247-014-3138-2](https://doi.org/10.1007/s00247-014-3138-2), indexed in Pubmed: [25135711](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25135711/).
- Kazanowska B, Węclawek-Tompol J. Guzytkanek miękkich. W: Chybicka A. (red) *Od objawu do nowotworu*. Wrocław: Elsevier Urban & Partner. ; 2013: 160–169.
- Stamatiou K, Papadoliopoulos I, Dahanis S, et al. The accuracy of ultrasonography in the diagnosis of superficial bladder tumors in patients presenting with hematuria. *Ann Saudi Med*. 2009; 29(2): 134–137, indexed in Pubmed: [19318748](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19318748/).
- Ueno T, Tanaka YO, Nagata M, et al. Spectrum of germ cell tumors: from head to toe. *Radiographics*. 2004; 24(2): 387–404, doi: [10.1148/rg.242035082](https://doi.org/10.1148/rg.242035082), indexed in Pubmed: [15026588](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15026588/).