

Otrzymano: 2004.12.27

Zaakceptowano: 2005.04.04

The utility of ultrasonography in the diagnostics and monitoring of treatment of acute abdominal pain in children with neoplasms

Przydatność ultrasonografii w diagnostyce i monitorowaniu leczenia ostrych chorób jamy brzusznej u dzieci z chorobą nowotworową

Urszula Zaleska-Dorobisz¹, Wojciech Jaworski², Piotr Ziółkowski³, Bogusław Jankowski¹, Ewa Gorczyńska⁴, Elżbieta Czapiga¹, Adam Maciaszek¹, Krzysztof Moroń¹

¹ Katedra i Zakład Radiologii Akademii Medycznej we Wrocławiu, Polska

² Katedra i Klinika Chirurgii Dziecięcej Akademii Medycznej we Wrocławiu, Polska

³ Katedra i Zakład Anatomii Patologicznej Akademii Medycznej we Wrocławiu, Polska

⁴ Katedra i Klinika Transplantacji Szpiku, Hematologii i Onkologii Dziecięcej Akademii Medycznej we Wrocławiu, Polska

Adres autora: Urszula Zaleska-Dorobisz, Katedra i Zakład Radiologii Akademii Medycznej we Wrocławiu, ul. M. Curie-Skłodowskiej 68, 50-369 Wrocław, e-mail: atd@vassurg.am.wroc.pl

Summary

Background:

The aim of this study was to estimate the results of the diagnostic imaging modalities, especially ultrasonography (US) in children during the oncological therapy with the acute abdominal symptoms. Acute abdominal symptoms in children with neoplasms causing a very difficult clinical and diagnostic problems and can occur in any stage of disease.

Materials/Methods:

We analyzed 249 ultrasounds examinations of the abdominal cavity in 144 girls and 105 boys aged from 1 to 18 years (mean age 10, 3 years). The more important indication for the US exam in 133 cases was acute abdominal symptoms. We took exams during pre- and postoperative chemotherapy, radiotherapy and after the hematopoietic stem cell transplantation. All the patients were under routine hematological control. Based on the clinical symptoms and the laboratory tests we analysed two groups of children with oncological disease and acute abdomen: I group-111 children with neutropenia, II group-22 children without neutropenia. In the patients who underwent operation procedure the final diagnosis was established on histopathology. In the other cases diagnosis was based on clinical, laboratory and radiological exams, especially ultrasonography. We analyzed clinical picture of disease, the results of therapy and the US changes in examined patients using statistic parameters as: sensitivity, specificity and efficiency.

Results:

In the group of 133 children with acute abdominal symptoms the most (92- 69,1%) patients suffer from ALL (acute lymphoblastic leukaemia) and 16(12%) – from AML (acute lymphoblastic leukaemia), Ewing sarcoma-3(2,2%), osteosarcoma-3(2,2%), NHL-8(6,0%), HL-4(3%), nephroblastoma-4(3%), neuroblastoma- 3(2,2%). Acute abdominal symptoms can have a very different etiology: bacterial, mycotic and viral infections or continuous infiltration of gastrointestinal tract by tumor. Clinical symptoms of the acute abdominal diseases are very severe, because the oncological patients usually have immunologic deficiency and oblige us to proper clinical observation or to operation procedure, very often as an emergency. The symptoms appeared in the different time of course of oncological diseases.

Conclusions:

Nonspecific gastrointestinal inflammation with haemorrhage and typhlitis were the main cause of the acute abdominal pain in 71 children with neutropenia during therapy of leukaemia, lymphoma, aplastic anemia and after hematopoietic stem cell transplantation. The accuracy of ultrasound findings verified intraoperatively and by histopathologic examinations was 84%. In all cases the morphological changes were directly related to the signs and symptoms duration.

The high-resolution ultrasound has a very important role in diagnosis in all patients with acute abdominal pain and with neoplasms. The authors consider that the US should be the first imaging method in the differential diagnosis of the abdominal changes in children with neutropenia and oncological disease. Proper diagnosis should be established only with clinical information.

Key words:

ultrasound diagnostics • acute abdominal diseases • neoplasmas • neutropenia • children

PDF file:

http://www.polradiol.com/pub/pjr/vol_70/nr_3/6795.pdf

Wstęp

Ostre objawy brzuszne u dzieci z chorobami nowotworowymi mogą występować w każdej fazie choroby nowotworowej, stanowiąc duży problem diagnostyczny i kliniczny.

Mogą być wywołane przez czynniki infekcyjne – bakterie, grzyby i wirusy lub przez bezpośrednie naciekanie ścian przewodu pokarmowego przez komórki nowotworowe doprowadzające do zmian zapalnych, niedrożności lub perforacji [1,2].

Jako jedną z przyczyn ostrego brzucha u dzieci leczonych hematologicznie coraz częściej wymienia się typhlitis [3,4]. Typhlitis jest poważnym powikłaniem występującym u dzieci będących w okresie neutropenii w przebiegu leczenia białaczek, chłoniaków, anemii aplastycznej i po przeszczepach szpiku kostnego. Częstość występowania i patogeniza schorzenia nie są dokładnie poznane [4,5]. Wiadomo jednak, że istotą choroby jest nacieczenie końcowego odcinka jelita cienkiego, kątnicy i początkowego odcinka okrężnicy. Do czynników biorących udział w powstawaniu typhlitis zalicza się wpływ cytostatyków, sterydów, zakażeń bakteryjnych, wirusowych, grzybiczych. Zmiany o typie typhlitis opisano również u dzieci z AIDS [5,6].

Przebieg kliniczny ostrych chorób jamy brzusznej najczęściej jest bardzo ciężki, gdyż dotyczy pacjentów onkologicznych z niewydolnością procesów odpornościowych z objawami neutropenii. Poza typowymi objawami, jak nagły początek, ból, obrona mięśniowa i obecność objawów otrzewnowych charakteryzuje się: gorączką septyczną, niedrożnością porażenną, obecnością wolnego płynu w jamie otrzewnowej i zapaleniem otrzewnej. Prawidłowe ustalenie przyczyny zaburzeń jest bardzo ważne, gdyż decyduje o wyborze taktyki postępowania leczniczego i w wielu przypadkach pozwala uniknąć obciążającego i ryzykownego w tych stanach zabiegu chirurgicznego. W typhlitis i innych zmianach zapalnych jelit obowiązuje leczenie zachowawcze i każda ingerencja chirurgiczna może zakończyć się niepomyślnie dla dziecka. W ostrym zapaleniu wyrostka, w niedrożnościach i perforacjach przewodu pokarmowego konieczne jest leczenie chirurgiczne, które pogarsza i tak już ciężki stan dziecka.

Podstawową rolę w rozpoznaniu przyczyn ostrego brzucha u dzieci odgrywa badanie rentgenowskie jamy brzusznej oraz seryjne badania ultrasonograficzne. Postęp, jaki dokonał się w ostatnich latach w dziedzinie diagnostyki ultrasonograficznej poprawił w istotny sposób rokowanie u dzieci z ciężkimi schorzeniami jamy brzusznej. Wprowadzenie ultrasonografii wysokiej rozdzielczości z technikami dopplerowskimi i obrazowaniem harmonicznym poprawiło znacznie wizualizację narządów mięszzowych jamy brzusznej oraz ściany jelita.

Celem pracy była ocena możliwości diagnostycznych ultrasonografii z zastosowaniem głowic wysokiej częstotliwości w diagnostyce różnicowej zmian w przewodzie pokarmowym w przypadkach ostrych objawów bólowych brzucha u dzieci w trakcie leczenia onkologicznego oraz analiza wpływu wyników badania USG na postawienie szybkiej diagnozy i podjęcie decyzji o wyborze sposobu leczenia.

Materiał i metody

Badaną grupę stanowiło 249 dzieci (145 dziewczynek i 104 chłopców) w wieku 1 do 18 r. ż. (średnia wieku 10,3 lat), u których wystąpiły dolegliwości bólowe jamy brzusznej o różnym nasileniu i charakterze. Objawy tzw. ostrego brzucha wystąpiły u 133 dzieci.

Niespecyficzne objawy, jak wymioty, biegunka, zaparcia, infekcje towarzyszące dolegliwościom bólowym wystąpiły u 140 dzieci. Badania ultrasonograficzne były wykonywane w trakcie leczenia, najczęściej chemioterapii przed i pooperacyjnej, radioterapii i po przeszczepach szpiku.

U wszystkich pacjentów w ostrym okresie choroby oznaczano parametry hematologiczne, takie jak: ilość Hb w g/dl, liczbę erytrocytów, leukocytów, granulocytów i płytek krwi. Badania USG jamy brzusznej wykonano aparatem HDI 3500 i HDI 4000 przy użyciu głowicy konweksowej o zmiennej częstotliwości 2,5–5MHz i 3–7 MHz, w opcji B-mode (2D), wzmocnienia harmonicznego i stosując obrazowanie przepływu naczyniowego za pomocą badania dopplerowskiego kodowanego kolorem (color Doppler (CD)) i badania dopplerowskiego mocy (PD). U 44 dzieci ze zmianami zapalnymi jelit wykonywano badanie tętnic kręzkowych i żyły wrotnej przy pomocy metody kolor Duplex-Doppler.

W celu lepszego uwidocznienia jelit i wyrostka robaczkowego, węzłów chłonnych krezki i jamy otrzewnowej używano głowic liniowych o wysokiej rozdzielczości o zakresie częstotliwości od 5–12 MHz, również w systemie 2D i technikami dopplerowskimi, wykorzystując fabryczne ustawienia aparatu do badania narządów małych, leżących powierzchownie. Za pomocą głowicy liniowej określano grubość i strukturę ściany jelita, szerokość światła, unaczynienie, obecność powiększonych węzłów chłonnych, kolekcje płynowe, perystaltykę, nieprawidłowe ogniska poza ścianą jelita.

U 9 dzieci wykonano badanie TK aparatem Somatom HiSiS, warstwami grubości 5–8 mm, techniką sekwencyjną w płaszczyznach osiowych, z użyciem dożylnego środka kontrastowego (Ultravist lub Omnipaque) w ilości 1ml/kg c.c.

Badanie MR przeprowadzano u 4 dzieci aparatem o indukcji 1,5 T warstwami grubości 5–8 mm, z odstępem 1 mm między warstwami. Protokół badania obejmował płaszczyzny osiowe i czołowe w obrazach T1- i T2-zależnych z użyciem dożylnego środka kontrastowego – gadolinium (Gd-DTPA) w ilości 0,1 mmol/kg c.c.

Zmiany uwidocznione w obrazach ultrasonograficznych, TK, MR porównywano ze stanem klinicznym pacjenta.

Na podstawie analizy objawów klinicznych i wyników badań laboratoryjnych wyodrębniono dwie grupy chorych na nowotwór dzieci z objawami ostrego brzucha:

I grupa – obejmowała 111 dzieci z neutropenią

II grupa – obejmowała 22 dzieci z prawidłową liczbą granulocytów.

Neutropenię rozpoznawano w przypadkach obniżenia liczby komórek poniżej $500/\text{mm}^3$. Liczba granulocytów uzależniona była od rodzaju nowotworu, stanu naturalnych barier ochronnych, ilości i jakości komórek układu odpornościowego, odporności humoralnej i stanu układu dopełniacza, intensywności chemioterapii i stanu układu RES śledziony.

W grupie dzieci z objawami ostrego brzucha i neutropenią wyróżniono trzy podgrupy:

A – obejmowała 64 dzieci z liczbą granulocytów powyżej $500 \text{ komórek}/\text{mm}^3$

B – obejmowała 21 dzieci z liczbą granulocytów powyżej $100 \text{ komórek}/\text{mm}^3$

C – obejmowała 23 dzieci z liczbą granulocytów poniżej $500 \text{ komórek}/\text{mm}^3$ trwającej dłużej niż 7 dni.

Ogólny stan kliniczny dziecka oceniano jako dobry, średni i ciężki w oparciu o zmodyfikowaną skalę LOD (Logistic Organ Dysfunction Score), dobierając odpowiednie parametry czynności poszczególnych układów w zależności od wieku dziecka [7]. W ocenie brano pod uwagę stan sześciu układów (nerwowego, krążenia, oddechowego, moczowego, krwiotwórczego i funkcje wątroby) w kolejnych dniach obserwacji klinicznej w grupie dzieci z neutropenią. Najgorsza ocena wg LOD wynosiła 22 punkty. Pełną ocenę kliniczną dzieci w neutropenii prezentujących objawy ostrego brzucha przeprowadzono u 98/133 chorych ocenianych w zakresie 6 do 17 punktów w skali LOD. Brak możliwości klinicznej oceny dzieci na podstawie wyłącznie badania fizykalnego stwierdzono u 29 dzieci z 18 do 22 punktów, u tych dzieci rozpoznanie ustalono w oparciu o wynik badania ultrasonograficznego. Wybór postępowania leczniczego zależał od oceny klinicznej i wyników badań obrazowych.

U dzieci operowanych rozpoznanie ostateczne ustalano na podstawie oceny śródoperacyjnej i wyniku badania histopatologicznego, u dzieci leczonych zachowawczo na podstawie badań klinicznych, laboratoryjnych oraz kontrolnych badań obrazowych, przede wszystkim USG. Analizowano obrazy kliniczne choroby, skuteczność stosowanej terapii i zmiany zachodzące w obrazie ultrasonograficznym jamy brzusznej. Oceniano następujące parametry statystyczne w celu oceny wartości USG jako metody badania: czułość, swoistość i skuteczność diagnostyczną.

Wyniki

Wśród 133 dzieci z chorobą nowotworową objawy ostrego brzucha przeważały u dzieci z ostrą białaczką limfoblastyczną (ALL) – 92(69,1%) i ostrą białaczką mielodysplastyczną (AML) – 17(12,7%). Rzadziej występowały w przebiegu innych nowotworów: w chłoniaku typu B (NHL) – 8(6,0%), chorobie Hodgkina (HD) – 4(3%), mięsaku Ewinga – 3(2,2%), mięsaku kostnym – 3(2,2%), nerczaku płodowym – 4(3%) i zwojaku zarodkowym – 4(3%).

Ostre objawy brzuszne rozwinęły się w różnych stadiach choroby nowotworowej. U 70% dzieci należącej głównie

do grupy I B i I C bóle brzucha najczęściej występowały jako powikłanie po chemioterapii, co związane było z niewydolnością immunologiczną w przebiegu neutropenii. Agresywne leczenie doprowadziło do wystąpienia niespecyficznego zapalenia i krwotocznych zmian przewodu pokarmowego u 45 dzieci, a u 26 rozpoznano zmiany o typie typhlitis. Jednym z efektów ubocznych cytostatyków, było zaburzenie perystaltyki przewodu pokarmowego oraz uszkodzenie nabłonka jelitowego obserwowane u większości dzieci.

Poza zmianami zapalnymi jelit w badanej grupie dzieci rozpoznano ostre krwotoczne zapalenie żołądka u 12, ostre zapalenie pęcherzyka żółciowego u 10, ropnie brzuszne u 9, ostre zapalenie wyrostka robaczkowego u 9 i ostre zapalenie trzustki u 8 badanych.

U 12 chorych z rozpoznąaną niedrożnością porażenną i zmianami zapalnymi jelit, w badaniu ultrasonograficznym stwierdzono zmiany krwotoczne pęcherza moczowego, potwierdzone cystoskopią pęcherza moczowego. U 12 chorych w stanie bardzo ciężkim radiologicznie wykazano perforację przewodu pokarmowego.

U 85% dzieci objawy brzuszne nasiliły się po 5–7 dniach chemioterapii, lub w 2–4 tygodniu po przeszczepie szpiku kostnego.

Przyczyny ostrego brzucha u dzieci z chorobą nowotworową przedstawiono w tabeli 1.

Analiza objawów klinicznych, wyników badań laboratoryjnych i obrazowych wykazała zależność występowania objawów brzusznych od stanu dziecka, poziomu granulocytów, od rodzaju i przebiegu choroby nowotworowej. U 65% dzieci zmiany w przewodzie pokarmowym występowały w okresie nawrotu choroby.

Table 1. The causes of acute abdomen in children with neoplasms diseases.

Tabela 1. Przyczyny ostrego brzucha u dzieci z chorobą nowotworową.

1	Zapalenie niespecyficzne lub krwotoczne jelita cienkiego i grubego	45(33,8%)
2	Zapalenie kątnicy (typhlitis)	26(19,5%)
3	Zapalenie niespecyficzne lub krwotoczne żołądka	12(9%)
4	Krwotoczne zapalenie pęcherza moczowego	12(9%)
5	Ostre zapalenie pęcherzyka żółciowego	10(7,5%)
6	Zapalenie wyrostka robaczkowego	9(6,7%)
7	Ropnie	9(6,7%)
8	Zapalenie trzustki	8(6%)
9	Perforacja jelita grubego	6(4,5%)
10	Perforacja jelita cienkiego	4(3%)
11	Perforacja żołądka	2(1,5%)

Table 2. Clinical symptoms in children with neutropenia in 6–17 points of general status according to the LOD scale.

Tabela 2. Objawy ostrego brzucha u dzieci w neutropenii w stanie ogólnym 6–17 punktów wg LOD.

Objawy ogólne		
1	Ból brzucha	
	somatyczny	15/95
	trzewny	6/95
	mieszany	55/95
	wzrost temperatury ciała	67/95
2	Nudności, wymioty – nie oceniano z powodu rutynowego zwalczania farmakologicznego i dekompresji przewodu pokarmowego	
3	Biegunki (wodniste, krwiste)	45/95
4	Zaparcia	23/95
5	Krwawienia z przewodu pokarmowego	12/95
Objawy przedmiotowe		
1	Wzdęcie brzucha	58/95
2	Zniesienie perystaltyki	35/95
3	Wypuk bębenkowy	59/95
4	Bolesność palpacyjna	74/95
5	Wyczuwalna masa w prawym dole biodrowym	8/95
6	Objawy otrzewnowe	69/96
7	Obrona mięśniowa	48/95

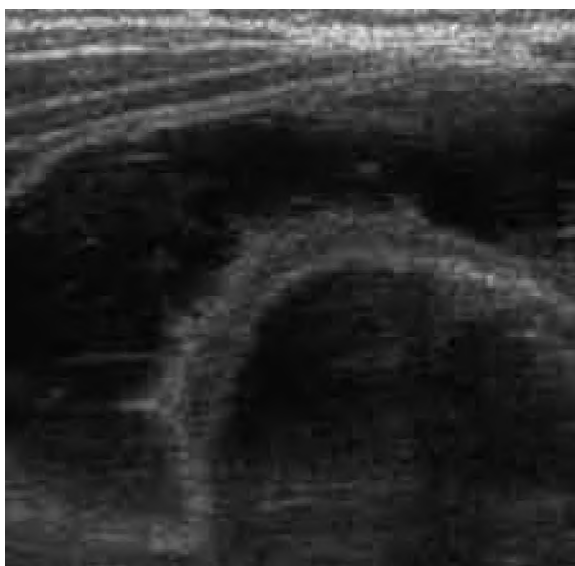


Figure 1. Paralytic occlusion.
Rycina 1. Niedrożność porażenna.

Ogólny stan kliniczny dzieci oceniono jako średni i średnio-ciężki u 77 (poniżej 17 punktów wg LOD), jako ciężki u 56 dzieci (powyżej 17 punktów). Najgorszą ocenę wg zmodyfikowanej i uproszczonej skali LOD, wynoszącą od 18 do 22 punktów uzyskało 39 dzieci, w tym 12 z perforacją, powikłaną ciężkim, rozlanym zapaleniem otrzewnej i zespołem DIC, 27 z typhlitis i niedrożnością przewodu pokarmowego w stanie bardzo ciężkim z zagrożeniem życia.

Do najczęstszych objawów klinicznych u badanych dzieci należały bóle brzucha o mieszanym charakterze, podwyższenie temperatury ciała, powiększenie się obwodu brzucha z upośledzeniem perystaltyki i niedrożnością porażenną oraz biegunka i wymioty.

W tabeli 2 przedstawiono najczęściej występujące objawy ostrego brzucha u dzieci w stanie średnio-ciężkim wg LOD.

Wyniki

Analiza objawów ultrasonograficznych i stanu klinicznego u 133 dzieci pozwoliła na opracowanie ogólnych reguł postępowania chirurgicznego bez względu na jednostkę chorobową pierwotną i wtórną, których podstawę stanowiły wyniki badań klinicznych i obrazowych. Uwzględniano następujące parametry:

1. Skala LOD (6–17 lub powyżej 18 punktów)
2. Objawy kliniczne
3. Badanie przedmiotowe
4. Całkowitą liczbę granulocytów we krwi obwodowej
5. Czas trwania neutropenii
6. Badania obrazowe RTG, KT, USG



Figure 2. Bowel invagination.
Rycina 2. Wgłobienie jelita.



Figure 3. Intra-abdominal abscessus: color Doppler US.
Rycina 3. Ropień wewnątrzbrzuszny – color Doppler.

Wykonane badania obrazowe u dzieci z neutropenią i objawami OB w stanie ogólnym 6–17 i 18–22 punktów w skali LOD obejmowały RTG jamy brzusznej, USG i KT. Specyficzny obraz ultrasonograficzny i radiologiczny uzyskano u 117/133 dzieci objętych obserwacją, co dało 84% skuteczność diagnostyczną, przy czułości USG wynoszącej 88% i specyficzności 67%.

Perforację przewodu pokarmowego rozpoznano na podstawie badania rtg jamy brzusznej u 12 dzieci. U 2 dzieci ze śródoperacyjnie rozpoznaną perforacją badanie radiologiczne nie wykazało obecności wolnego powietrza w jamie otrzewnowej. Objawy niedrożności porażennej przewodu pokarmowego stwierdzono u 56 dzieci, niedrożności mechanicznej u 16 dzieci, u 4 na podstawie badania ultrasonograficznego rozpoznano wgłobienie pętli jelitowej. U 15 z niedrożnością mechaniczną wykonano zwiadowczą laparoskopię lub laparotomię.

Ostre stany zapalne trzustki wystąpiły u 8 z badanej grupy dzieci. Rozpoznanie ustalono w oparciu o badanie USG i TK trzustki, u 3 zaś na podstawie MR. Ostre stany zapalne trzustki stwierdzono u 5 dzieci, torbiele rzekome i ropnie u 3 dzieci.

Ropnie wewnątrz jamy brzusznej wykazano u 9 dzieci. W obrazie USG miały różnorodny charakter i wielkość (objętość od 8 ml do 40 ml), w 80% przedstawiały się jako obszary o zróżnicowanej echogeniczności, otorbione z obecnością przestrzeni płynowych.

Ropnie wewnątrzbrzuszne były umiejscowione najczęściej w okolicy kątnicy i w miednicy mniejszej – 7, pod wątrobą i przeponą – 4, między pętlami jelitowymi – 3.

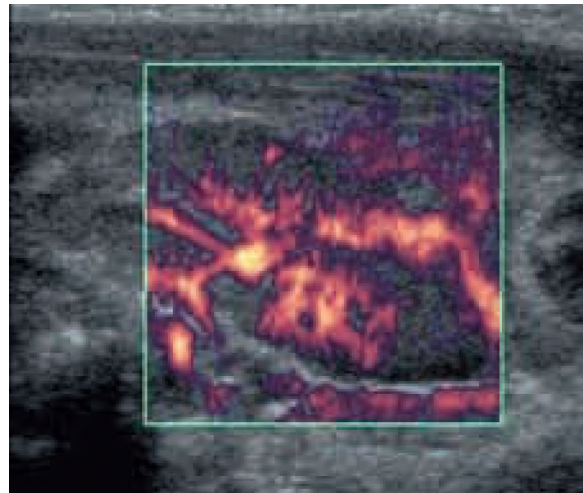


Figure 4. Enlarged lymph node of mesenteric.
Rycina 4. Powiększony węzeł chłonny krezki – Doppler mocy.

U 2 dzieci zapalnie zmieniony uchyłek Meckela rozpoznano jako ropień międzypętlowy. Za pomocą USG u 27 dzieci rozpoznano powiększenie węzłów chłonnych krezki. Miały one charakter hipoechogennych, owalnych struktur, o średnicy powyżej 1–2 cm. Badanie dopplerowskie kolorem i badanie dopplerowskie mocy potwierdziło obecność powiększonych węzłów chłonnych, z nieprawidłowym przepływem naczyniowym i cechami hiperwaskularyzacji u 24 dzieci.

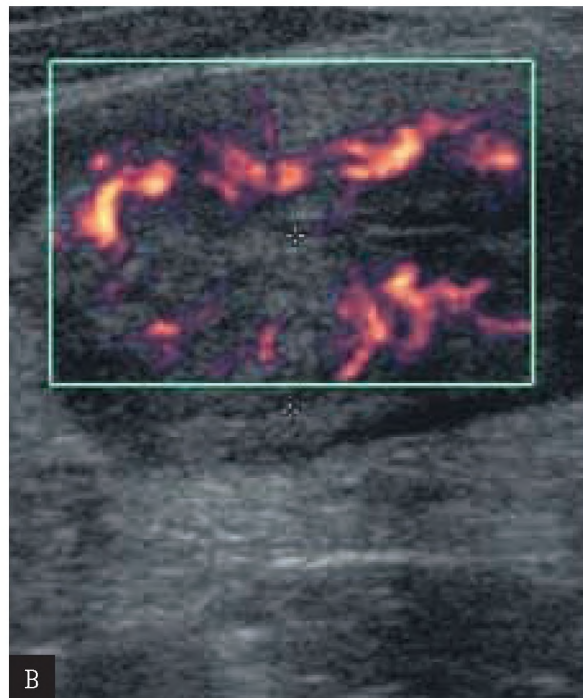
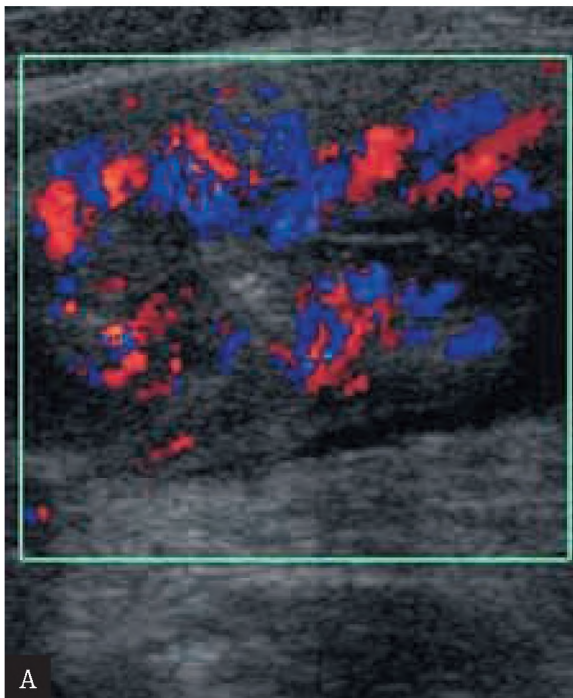
U 26 dzieci z neutropenią zmiany obejmujące ścianę jelita krętego, okolice zastawki krętniczko-kątnicznej oraz kątnicę zakwalifikowano jako typhlitis. Dotyczyły one dzieci głównie z białaczkami (14), chłoniakami typu B(3), anemią aplastyczną (3), po przeszczepach szpiku (6).

W obrazie USG dominującym objawem był okrężny obrzęk i pogrubienie ściany jelita do 5 i 7 mm, z zatarciem lub zanikiem warstwowej struktury i ze zmniejszeniem podatności na ucisk głowicą. U 4 dzieci wykazano przerwanie ciągłości ściany, co nasunęło podejrzenie jej owrzodzenia i martwicy z możliwością przedziurawienia i wytworzenia przetoki. Wzdłuż ściany stwierdzano obecność płynu oraz obrzęk otaczających tkanek.

W badaniu dopplerowskim stwierdzono znacznego stopnia wzrost przepływu naczyniowego w zmienionych odcinkach ścian jelit u wszystkich dzieci oraz wzrost indeksu oporu w tętnicy krezkowej górnej u 8.

Ostre zapalenie wyrostka robaczkowego rozpoznano śródoperacyjnie u 9 dzieci z współistniejącą chorobą nowotworową. W badaniu USG zgrubienie ściany wyrostka jako kryterium diagnostyczne uzyskało bardzo wysoką czułość – około 95%, natomiast niską specyficzność – 65%. Światło wyrostka było zapadnięte lub wypełnione płynem u 7 dzieci. U 4 dzieci zmianom zapalnym wyrostka robaczkowego towarzyszyły zmiany zapalne kątnicy i jelita krętego.

Średnica wyrostka u tych dzieci przekraczała 7–8 mm, a nawet 11 mm. Istotnym czynnikiem diagnostycznym w początkowej fazie zapalenia i przy granicznych wartościach średnicy 6–7 mm było przekrwienie ściany lub



Rycina 5. Pogrubiała i przekrwiona ściana jelita grubego w typhlitis – kolor Doppler(a), Doppler mocy (b).

Figure 5. Typhlitis: Color Doppler US (a) and Power Doppler (b) show a major thickening of the bowel wall, with hypervascularization in the submucosa.

okolicznych tkanek uwidocznione w badaniu dopplerowskim. Ważnym, patognomonicznym objawem było uwidocznienie kamienia kałowego w świetle wyrostka robaczkowego u 4, bądź w jego otoczeniu, co miało miejsce u 3 badanych i świadczyło o perforacji. Wysoko specyficznym objawem było stwierdzenie hiperechogenicznego odczynu tkanki tłuszczowej oraz krezki u 7 dzieci z typowo położonym wyrostkiem robaczkowym, u 3 z wyrostkiem robaczkowym położonym zakątniczo. Objawy perforacji wyrostka rozpoznano u 4 dzieci. W badaniu w prezentacji B za perforacją przemawiał zanik echogeniczności

ściany oraz obecność płynu wokół wyrostka lub otorbionego zbiornika płynu, który odpowiadał ropniowi.

Ostre zapalenie pęcherzyka żółciowego wykazano na podstawie badania USG u 6 dzieci, u 1 dziecka z towarzyszącą kamicą. U wszystkich dzieci stwierdzono okrężne pogrubienie ściany pęcherzyka żółciowego, odczyn płynowy i wzmożonym unaczynieniem. U 2 dzieci rozpoznano wodniaka pęcherzyka.

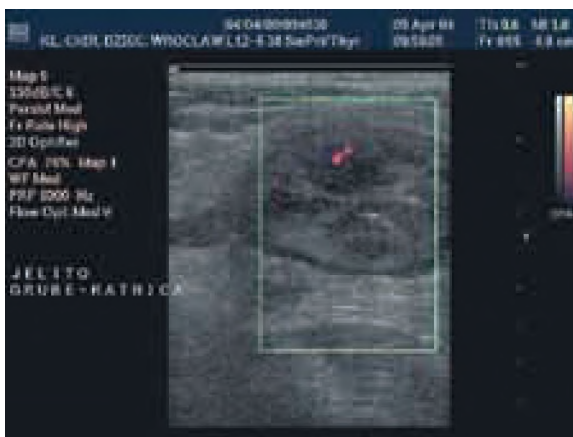


Figure 6. Transverse scan shows a perforation of the major thickening of the bowel wall (red arrow). The fat around the bowel is thickened (white arrow).

Rycina 6. Poprzeczny przekrój jelita grubego o znacznie pogrubiałej ścianie z perforacją (czerwona strzałka). Wokół jelita hiperechogeniczny odczyn z otaczającej tkanki tłuszczowej (biała strzałka).

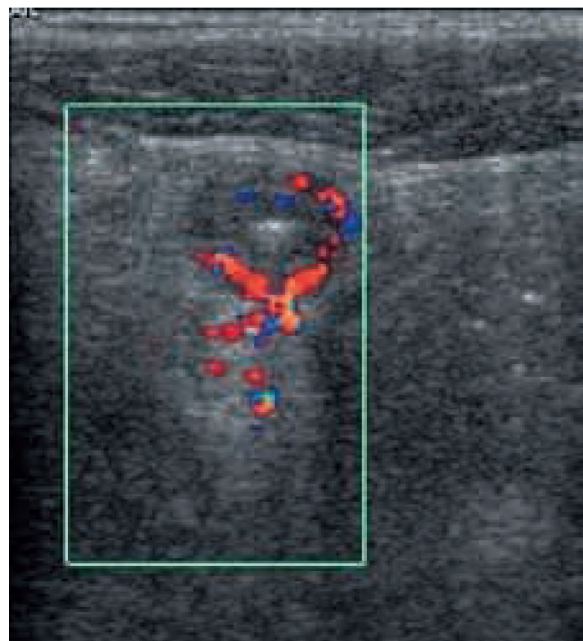


Figure 7. Appendicitis.

Rycina 7. Zapalenie wyrostka robaczkowego.

Leczenie dzieci z objawami ostrego brzucha i rozpoznaniem potwierdzonym badaniem USG z prawidłową liczbą granulocytów przeprowadzano wg klasycznych reguł leczenia dzieci pierwotnie zdrowych. W badanej grupie dzieci dotyczyło to 14 dzieci.

Leczenie dzieci z chorobami nowotworowymi z neutropenią, prezentującymi objawy ostrego brzucha, których stan oceniono wg skali LOD na 18–22 punktów miało charakter zachowawczy. W pierwszej kolejności przerwano chemioterapię i wprowadzano podawanie leukocytarnych czynników wzrostu, empirycznej i celowanej antybiotykoterapii, substytucję, resuscytację, hiperealimentację, doraźnie podawanie środków przeciwbólowych, przeciwgorączkowych, przeciwgrzybiczych. Dolegliwości choroby zmniejszały się lub wycofywały po 3–8 dniach, średnio po 4 dniach. U 16 dzieci wykonano, u których doszło do perforacji przewodu pokarmowego lub zapalenia otrzewnej wykonano laparoskopię lub zabieg operacyjny.

Dyskusja

Wśród analizowanych 133 pacjentów leczonych z powodu schorzeń rozrostowych układu krwiotwórczego i nowotworów najczęstszą przyczyną ostrego brzucha były procesy zapalne jelit, w tym typhlitis u 26 dzieci, co stanowiło 18,5% leczonych. W tej grupie przeważały dzieci leczone z powodu białaczek, będące w trakcie chemioterapii lub po przeszczepie szpiku kostnego, z długotrwałą neutropenią, trwającą powyżej 7–10 dni. Liczba leukocytów zwykle przekraczała $2 \times 10^3/\text{ul}$, zaś granulocytów $0,56 \times 10^3$ – $0,004 \times 10^3/\text{ul}$. W ostrym okresie u większości pacjentów nie stwierdzano blastów we krwi obwodowej. Większość dzieci z objawami ostrego brzucha i obniżoną liczbą granulocytów nie stanowiła bezpośredniego wskazania do leczenia chirurgicznego i była leczona zachowawczo. Dzieci, u których stwierdzano prawidłową liczbę granulocytów podlegały regułom postępowania leczniczego, obowiązującego w klasycznej chirurgii.

U wszystkich dzieci wstępnym objawem były bóle całej jamy brzusznej lub umiejscowiony, w zależności od przyczyny. Najczęściej dotyczyły prawego dolnego kwadranta jamy brzusznej. Następnym objawem było wzmocnienie obrony mięśniowej (76%), objawy otrzewnowe (85%), płyn w jamie otrzewnowej (65%), powiększenie się obwodu brzucha (51%), napięcie powłok (46%). U chorych ze zmianami zapalnymi jelit wstępnym objawem były luźne, wodniste stolce, czasami z obecnością świeżej krwi (47%). Objawy brzuszne rozwijały się u nich najczęściej w czasie 4–10 dni (średnio 5 dni) po podaży cytostatyku. Gorączkę septyczną obserwowano u 53 dzieci w badanej grupie, tj. 37%.

Określenie charakteru bólu oraz szybkie i trafne rozpoznanie przyczyny, odgrywało decydujące znaczenie w jego diagnostyce i leczeniu.

Badanie rtg jamy brzusznej było rozstrzygające u dzieci z perforacją i niedrożnością przewodu pokarmowego, potwierdzonych śródoperacyjnie. Wolne powietrze pod przeponą obecne było u 10 z 12 dzieci z potwierdzoną perforacją przewodu pokarmowego. Radiologiczne objawy niedrożności w badaniu przeglądowym rtg jamy brzusznej

wykazano u 85% dzieci, przeważała niedrożność porażenna. Badanie ultrasonograficzne miało podstawowe znaczenie w diagnostyce chorób jelit, zmian przekraczających ścianę jelita oraz położonych poza jelitem. Dotyczyło to zarówno ostrych chorób zapalnych, jak również procesów przewlekłych.

Wg Puylaerta badanie ultrasonograficzne wysokiej częstotliwości stanowi metodę z wyboru w rozpoznawaniu zmian zapalnych wyrostka robaczkowego oraz jelit u dzieci [8].

U każdego dziecka po nawodnieniu i wypełnionym pęcherzu moczowym oceniano narządy mięszone jamy brzusznej, duże naczynia w przestrzeni zaotrzewnowej i miednicę mniejszą, w tym pęcherz moczowy a u dziewczynek narządy rodne. Oceniano miednicę mniejszą, zachyłki otrzewnej, w poszukiwaniu kolekcji płynu. Okolicę prawego dolnego podbrzusza badano metodą stopniowanego, kontrolowanego ucisku wprowadzoną do diagnostyki ultrasonograficznej w 1986 r. przez Puylaerta [8]. Technika tego badania polega na stopniowym ucisku głowicą powłok brzusznych i odsunięciu jelit wypełnionych gazami z nad prawego talerza biodrowego i mięśnia biodrowo-łędźwiowego poza badany obszar. Kątnica i nacieczony zapalnie wyrostek robaczkowy nie ulegają w czasie badania przesunięciu. U dzieci z powiększeniem objętości jamy brzusznej i silnymi dolegliwościami bólowymi badanie przeprowadzano bez ucisku. Podobne wyniki badań przedstawia Baldisserotto i współautorzy, którzy udowadniają, że metoda dozowanego ucisku nie jest konieczna u dzieci ze znaczną obroną mięśniową i silnymi objawami otrzewnowymi [9, 10]. Na podstawie przeprowadzonych badań własnych z zastosowaniem kontrolowanego ucisku można stwierdzić, że metoda ta poprawiła jakość badania dzieci ze słabiej nasilonymi objawami brzuszными. Autorzy uważają, że w każdym przypadku podejrzenia zmian w jamie brzusznej u dzieci ultrasonografia z zastosowaniem głowic wysokiej częstotliwości jest wysoce przydatna w diagnostyce różnicowej zmian w przewodzie pokarmowym zarówno u dzieci zdrowych jak i leczonych z powodu chorób rozrostowych.

W algorytmie diagnostycznym ostrego brzucha powinna być obok badania radiologicznego podstawową metodą diagnostyczną, ze względu na duże możliwości wykrywania, lokalizacji, oceny rozległości zmian zapalnych i monitorowania stanu pacjenta, przy czym właściwe rozpoznanie musi być ustalone w połączeniu z danymi klinicznymi [11,12,13].

W badanej grupie pacjentów sonografia pozwoliła na prawidłowe rozpoznanie ostrego zapalenia wyrostka robaczkowego u 80% dzieci i na tyle oceniono jej specyficzność i dokładność [8,14, 15,16]. Wynika z tego, że w części przypadków była zawodna, co spowodowane było głównie ciężkim stanem chorego, rozdęciem jelit oraz obecnością obrony mięśniowej. Istotnych informacji o zapalnym zmiennej ścianie wyrostka robaczkowego dostarczyło badanie z zastosowaniem Dopplera kodowanego kolorem i Dopplera mocy. U 7 dzieci badanie wykazało obwodowe przekrwienie oraz wzmoczony przepływ naczyniowy o charakterze rozlanym lub ograniczonym w części centralnej, co wskazywało na nacieki okołowystkowy, bądź ropień okołowystkowy. Średnica wyrostka przekraczała 15–20 mm.

Ważnym, patognomicznym objawem było uwidocznienie kamienia kałowego w świetle wyrostka robaczkowego, bądź w jego otoczeniu – po perforacji u 2 dzieci. Obecność kamienia kałowego w świetle wyrostka robaczkowego uważa się za charakterystyczny objaw zapalny, a jego występowanie ocenia się na 12–15% [16,17].

W analizowanej grupie dzieci wysoko specyficznym, bardzo ważnym objawem był odczyn hiperechogeniczny tkanki tłuszczowej i krezki wokół wyrostka robaczkowego oraz brak gazu w jego świetle, co podkreślają inni autorzy w swoich pracach [10,14,18].

Zmiany zapalne w ścianie jelita występowały w różnych jej fazach choroby nowotworowej, szczególnie w czasie stosowania chemioterapii lub radioterapii. Najczęściej dotyczyły jelita grubego, zwłaszcza kątnicy. W piśmiennictwie zmiany te określane są terminem typhlitis [4,5,6].

U wszystkich dzieci z rozpoznaniem typhlitis wstępnym objawem były luźne, wodniste stolce, czasami objawy krwawienia z przewodu pokarmowego i bóle w prawym podbrzuszu. W obrazie ultrasonograficznym u tych dzieci dominował obrzęk błony śluzowej i całej ściany oraz zniszczenie prawidłowej, warstwowej struktury ściany. Naciek zapalny obejmował najczęściej całą ścianę jelita grubego, która wykazywała okrężne pogrubienie powyżej 7 mm, zwięźające światło jelita. W badaniu ultrasonograficznym w skali szarości naciek i obrzęk końcowego odcinka jelita krętego miał wygląd hipoechogenicznej, pogrubiałej struktury o grubości większej lub równej 7 mm, z zanikiem uwarstwienia ściany, co wskazywało na zajęcie głębszych warstw. W czasie badania USG ściana była słabo podatna na ucisk głowicą i pozbawiona ruchów perystaltycznych. Wzdłuż ściany jelita krętego i kątnicy stwierdzono u 5 dzieci odczyn płynowy. W dłużej trwających zmianach wykazano upośledzenie perystaltyki jelit aż po pełną niedrożność porażoną. Jelita były poszerzone i wypełnione gazami i treścią płynną. U wszystkich dzieci wykazano powiększone powyżej 15 mm węzły chłonne krezki oraz ich przekrwienie. U 6 dzieci stwierdzono przerwanie ciągłości ściany jelita, co nasunęło podejrzenie owrzodzenia i martwicy z możliwością przedziurawienia ściany. Uzyskany obraz ultrasonograficzny potwierdzono śródoperacyjnie (laparoskopowo) u 5 dzieci. Podobny zespół objawów opisali inni autorzy [6].

U 55 dzieci z zapaleniem jelit i u 26 z typhlitis badanie dopplerowskie wykazało zwiększony przepływ naczyniowy w zmienionych odcinkach jelit oraz zmiany spektrum przepływu w tętnicach krezkowych. W różnicowaniu brano pod uwagę niespecyficzne zapalenia jelit oraz naciek nowotworowy. Rokowanie w tych stanach było bardzo poważne, a opóźnione rozpoznanie i leczenie w tych stanach mogło prowadzić do rozwoju posocznicy (wstrząsu septycznego), perforacji i spowodować stan zagrażający bezpośrednio życiu pacjenta. W nielicznych doniesieniach na temat typhlitis u dzieci z białaczkami autorzy podkreślają rolę badania ultrasonograficznego z opcjami dopplerowskimi w monitorowaniu zmian zachodzących w ścianie jelita oraz wykraczające poza jelito [13,19].

Bardzo ważnym czynnikiem dla prawidłowej oceny parametrów przepływu była prawidłowa kontrola i regulacja

nastawień kolorowego Dopplera, czy Dopplera mocy tak, aby maksymalnie zwiększyć czułość wykrywania wolnych przepływów. Dodatkowym czynnikiem utrudniającym badanie jest przesłonięcie naczyń przez pętle jelita.

Kontrolne badania USG wykonywane seryjnie w trakcie zastosowanego leczenia (wyrównywanie zaburzeń wodno-elektrolitowych, pełnego żywienia pozajelitowego, antybiotykoterapii, leki objawowe, p/grzybicze), wykazywały cofanie się zmian w czasie od 8 do 18 dni, średnio 13 dni u 21 dzieci. U 5 dzieci nastąpiło pogorszenie stanu ogólnego z powodu powikłań – perforacji przewodu pokarmowego, zmian krwotocznych, rozwoju wstrząsu septycznego i zespołu DIC. U 3 dzieci wystąpiła perforacja jelita, u 2 wyrostka robaczkowego, co wymagało natychmiastowego wdrożenia leczenia chirurgicznego. Leczenie 3 dzieci zakończyło się niepomyślnie. Wynik badania USG został potwierdzony badaniem śródoperacyjnym.

U 21 pacjentów w procesie zdrowienia w badaniu ultrasonograficznym obserwowaliśmy początkowo powrót perystaltyki jelit, przy utrzymujących się zmianach w jelicie grubym i końcowym odcinku jelita krętego, co jest zgodne z doniesieniami innych autorów [4,5]. W dalszej kolejności obserwowano wchłonięcie się płynu z otrzewnej, zmniejszenie się węzłów chłonnych, i grubości ścian jelitowych. Powrót do zdrowia związany był ze wzrostem granulocytów. Współzależność tę wykazały prace Fernandes B i Hiruki T [19, 20,21,22]. Nasze obserwacje potwierdzają spostrzeżenia, że większa agresywność chemioterapii wpływa na częstość występowania typhlitis u dzieci z chorobami rozrostowymi układu krwiotwórczego. Dalsze udoskonalanie technik ultrasonograficznych o wysokiej rozdzielczości, wprowadzenie ultrasonografii kontrastowej i obrazowania harmonicznego może w najbliższym czasie jeszcze bardziej zwiększyć skuteczność i czułość USG w diagnostyce tego schorzenia. W doniesieniach ostanich lat podkreśla się coraz bardziej znacznie ultrasonografii dopplerowskiej w rozpoznawaniu ostrych schorzeń jelitowych, czego dowodzą prace Oosteyen i Maconi, którzy podkreślają rolę pomiarów przepływów w tętnicy krezkowej górnej i w ścianie zmienionego jelita, dla oceny aktywności przebiegu nieswoistych zapaleń jelit (PCDAI – pediatric Crohns disease activity index). Prace te wykazują duże korzyści wpływające z ultrasonograficznego badania w schorzeniach zapalnych jelit u dzieci [24,25,26,27].

Badanie TK i MR wykonano u 14 dzieci, u których na podstawie USG podejrzewano ostre zapalenie trzustki, pęczyka żółciowego oraz ropnie wewnątrzbrzusne.

Ropnie wewnątrzbrzusne mogą mieć różne umiejscowienia [15]. U badanych pacjentów najczęściej były położone w okolicy kątnicy, w jamie Douglasa i pod wątrobą. U 2 dzieci ropnie naciekały mięsień biodrowo-łędźwiowy. W piśmiennictwie podkreśla się wysokie wartości prawidłowych rozpoznaw w sonograficznej diagnostyce ropni [8,14]. Najwyższe odsetki prawidłowych rozpoznaw przekraczające 80% odnoszą się do ropni miednicy mniejszej, najniższe ropni podprzeponowych (30%) i międzypętlowych (40%) [15]. Trudności w rozpoznawaniu ropni dotyczą różnicowania ich z krwawkami, torbielami lub pętlami jelitowymi. Wysoką skuteczność badania ultrasonograficznego stwierdza

się w ropniach powłok i narządów mięsnych. Największą trudności diagnostycznych stwarzały ropnie międzywęzłowe, w dwóch przypadkach błędnie rozpoznane jako nacieki zapalny uchyłka Meckela. U badanych dzieci wartość ultrasonografii w wykrywaniu ropni od lokalizacji i od wielkości ogniska.

Prawidłowe ustalenie rozpoznania w ostrych stanach jamy brzusznej u dzieci z chorobą nowotworową jest bardzo ważne, gdyż decyduje o wyborze taktyki postępowania leczniczego i w wielu przypadkach pozwala uniknąć obciążającego zabiegu chirurgicznego. Powtarzane, seryjne badania ultrasonograficzne odgrywają pierwszoplanową rolę w rozpoznaniu i różnicowaniu ostrych schorzeń w jamie brzusznej i mają zasadniczy wpływ na podjęcie decyzji o rodzaju zastosowanego leczenia.

Na podstawie przeprowadzonych własnych możemy stwierdzić, że w każdym przypadku podejrzenia zmian zapalnych w jamie brzusznej u dzieci z procesem nowotworowym ultrasonografia z zastosowaniem głowicy wysokiej rozdzielczości, powinna być pierwszą metodą obrazową w algorytmie diagnostycznym, ze względu na duże możliwości wykrywania, lokalizacji, śledzenia ewolucji i dynamiki zmian zapalnych, monitorowania stanu pacjenta i przebiegu leczenia, przy czym właściwe rozpoznanie musi być ustalone w połączeniu z danymi klinicznymi.

Powyższe zalety sprawiły, że badanie USG stało się podstawową metodą diagnostyczną w ostro przebiegających chorobach jamy brzusznej u dzieci.

Piśmiennictwo:

1. Archibald B., Nelsen J.: Necrotizing enterocolitis in acute leukemia: radiographic findings. *Gastrointest Radiol*, 1978; 3, 63-65.
2. De Brito D., Barton E., Spears K et al: Acute right lower quadrant pain in a patient with leukemia. *Ann. Emerg Med.*, 1991; 32, 98-101.
3. Cartoni C., Dragoni E., Micozzi A et al; Neutropenic enterocolitis in patients with acute leukemia: prognostic significance of bowel wall thickening detected by ultrasonography. *Journal Clin Oncol*, 2001, 19, 756-761.
4. Sloas MM et al: Typhlitis in children with cancer: 30-year experience. *Clin Infect Dis*, 1993, 17(3): 484-490.
5. Sue C et al: Acute lymphoblastic leukemia presenting with typhlitis. *Med Pediatr Oncol* 1997, 28: 209-212.
6. Merine D., Nussbaum A. R., Mishman E. K. Et al. : Sonographic observations in a patient with typhlitis. *Clin. Pediatr.* 1989, 28, 377-378.
7. Le Gall JR, Klar J et al: The Logistic Organ Dysfunction System. A new way to assess organ dysfunction in intensive care unit ICU Scoring Groupe. *JAMA* 1996, 11-276, 10: 802-810.
8. Puylaert J. B., Van der Zant F. M., Rijke A. M.: Sonography and the acute abdomen: practical considerations. *Am J Roentgenol.* 1997, 168(1): 179-186.
9. Everarts P., Clapuyt P., Claus D., Ninane J. : The role of ultrasonography in abdominal pain in children in the emergency room. *J. Belge Radiol.* 1994, 77 (5): 201-204.
10. Baldisserotto M., Cavazzola S., Cavazzola L.T., Lopes M. H. I. et al. Acute edematous stump appendicitis in a pediatric patient diagnosed prospectively on sonography. *AJR* 2000, 175, 503-504.
11. Siegel M., Carel C., Surratt A. : Ultrasonography of acute abdominal pain in children. *JAMA* 1991, 266, 1987-1989.
12. Yip W.C., Ho P. S., Yip Y.Y., Chan K.Y.: Value of abdominal sonography in the assessment of children with abdominal pain. *J. Klin. Ultrasound.* 1998, 26 (8): 397-400.
13. Quillin S. P., Siegel M. J.: Gastrointestinal inflammation in children color Doppler ultrasonography. *J US Med.* 1994, 13, 751-756.
14. Lim H. K., Lee W. J., Kim et al. Appendicitis: usefulness of color Doppler US. *Radiology* 1997, 201, 221-225.
15. Quillin S. P., Siegel M. J.: Diagnosis of appendiceal abscess in children with acute appendicitis: value of color Doppler sonography. *AJR*, 1995, 164, 1251-1254.
16. Lowe LH., Penny M. W., Scheker L. E., Pezer R., Stein S. M. et al.: Appendicolith revealed on CT in children with suspected appendicitis: how specific is it in the diagnosis of appendicitis? *AJR* 2000, 175, 981-984.
17. Quillin S. P., Siegel M. J., Coffin C. M.: Acute appendicitis in children: value of sonography in detecting perforation. *AJR*, 1992, 159, 1265-1268.
18. Hayden C. K. : Ultrasonography of the acute pediatric abdomen. *Radiol. Clin. North. Am.* 1996, 34(4): 791-806.
19. Siegel M. J., Friedland J. A., Hildebolt T: Bowel wall thickening in children: differentiation with US. *Radiology*, 1997, 203, 631-635.
20. Wodziński MA, Snowden JA, Reilly JT: Toxic megacolon complicating chemotherapy for acute myeloid leukemia. *Postgrad Med J*, 1994; 70: 921-923.
21. Monterio JA, Martins TV, Morgado A: Typhlitis *Acta Med Port* 1994; 7(1): 39-41.
22. Wu SF: Typhlitis in acute childhood leukemia. *Acta Paediatr Sin* 1996; May-Jun, 37, 3: 208-210.
23. Hiruki T et al.: Acute typhlitis in immunocompromised host. Report of an usual case and review of the literature. *Dig Dis Sci* 1992; 37, 8: 1292-1296.
24. Maconi G., Ardizzone S., Parente E, Bianchi Porro G.: Ultrasonography in the evaluation of extension, activity, and follow-up of ulcerative colitis. *Scand J Gastroenterol.* 1999, 34, 1103-1107.
25. Van Oostayen J. A., Wasser M. N., Wasser M. N., van Hogeand R. et al.: Doppler sonography evaluation of SMA flow to assess Crohn disease activity. *AJR*, 1997, 168, 429-433.
26. Mirk P, Palazzoni G., Gimondo P. : Doppler sonography of hemodynamic changes of the inferior mesenteric artery in inflammatory bowel disease: preliminary data. *AJR.* 1999, 173, 381-387.
27. Mayer D., Reinshagen M., Mason R. A., Mucche R. Et al.: Sonographic measurement of thickened bowel wall segments as a quantitative parameter for activity in inflammatory bowel disease. *Z Gastroenterol.* 2000, 38, 295-300.