

GDAŃSKI UNIWERSYTET MEDYCZNY

Piotr Michniowski

**OCENA PRZYDATNOŚCI, CZĘSTOŚCI I CZASU BADANIA
FIZYKALNEGO ORAZ ULTRASONOGRAFII
U NOWORODKÓW I NIEMOWLĄT
BADANYCH PRZESIEWOWO W KIERUNKU WCZESNEGO WYKRYCIA
ROZWOJOWEJ DYSPLAZJI STAWU BIODROWEGO.**

Rozprawa doktorska

**Pracę wykonano w Katedrze i Klinice Ortopedii i Traumatologii Narządu
Ruchu Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego we współpracy z Poradnią
Preluksacyjną „Elmed” w Szczytnie.**

**Promotor pracy:
Dr hab. n. med. Tomasz Mazurek
prof. GUMed**

Gdańsk 2018

Spis treści

SPIS STOSOWANYCH SKRÓTÓW	3
1. WSTĘP	4
1.1 Wprowadzenie	4
1.2 Budowa dziecięcego stawu biodrowego i jego rozwój	4
1.3 Rozwojowa dysplazja stawu biodrowego (Developmental Dysplasia of the Hip - DDH).	6
1.4 Leczenie DDH.	28
1.5 Historia USG w Polsce i na świecie.	36
1.6 Metody badania ultrasonograficznego dziecięcego stawu biodrowego.	38
1.7 Metoda Grafa – omówienie.	42
1.8 Powikłania DDH.	46
1.9 Profilaktyka DDH	52
2. CEL PRACY	63
3. MATERIAŁ I CHARAKTERYSTYKA PACJENTÓW	63
4. METODA BADANIA	64
5. WYNIKI	66
5.1 Analiza statystyczna wyników.	66
6. OMÓWIENIE I DYSKUSJA	85
7. WNIOSKI	99
8. PIŚMIENNICTWO	100
9. STRESZCZENIE W JEZYKU POLSKIM	114
10. STRESZCZENIE W JEZYKU ANGIELSKIM	115
11. SPIS TABEL	117
12. ALBUM ZE ZDJĘCIAMI	119

Spis stosowanych skrótów

- DDH – Developmental Dysplasia of the Hip – rozwojowa dysplazja stawu biodrowego.
- AVN – Avascular necrosis – jałowa martwica.
- CDH - Congenital Dyslocation of the Hip - wrodzone zwichnięcie stawu biodrowego.
- RDSB - Rozwijająca się dysplazja stawu biodrowego.
- CMT - Congenital Muscular Torticollis – wrodzony kręcz szyjny.
- PMT - Postural Muscular Torticollis – ułożeniowy kręcz szyjny.
- TEV - Talipes Equinovarus – stopa końsko-szpotawa.
- RTG – badanie rentgenowskie.
- FHEI - femoral head extrusion index – wskaźnik ekstruzji głowy kości udowej.
- ADR - acetabular depth-width – wskaźnik ADR.
- USG – badanie ultrasonograficzne.
- MR- badanie rezonansem magnetycznym.
- TK – badanie tomografią komputerową.
- VDRO - Varus Derotation Osteotomy- osteotomia szpotawiąca derotacyjna.
- ASIS – Anterior Superior Iliac Spine – kołek biodrowy przedni górny.
- AIIS - Anterior Inferior Iliac Spine - kołek biodrowy przedni dolny.
- ADUS - Anterior Dynamics Ultrasound – badanie dynamiczne stawu biodrowego od przodu.
- FHC - Femoral head coverage - stopień pokrycia głowy przez panewkę stawu biodrowego.
- LHD - Lateral head distance – wskaźnik określający określający niepokrytą część j. kostnienia w metodzie Terjesena.
- PFD - Pubo-Femoral Distance – odległość łonowo-udowa.
- DBKB – dolny brzeg kości biodrowej.
- AI – acetabular index - index panewkowy.
- FAI – femoro-acetabular impingement – konflikt udowo-panewkowy.
- SIDS – Sudden Infant Death Syndrome – zespół nagłej śmierci łóżeczkowej noworodka.
- MPDz – Mózgowe porażenie dziecięce

1. Wstęp

1.1. Wprowadzenie

Rozwojowa dysplazja stawu biodrowego jest jedną z najczęstszych patologii wieku rozwojowego i statystycznie plasuje się na pierwszym miejscu wśród chorób narządu ruchu u dzieci [8,89]. Późno rozpoznana lub niewłaściwie leczona doprowadza do zaburzeń w budowie stawu biodrowego, co skutkuje rozwojem zmian zwyrodnieniowo-wytwórczych, przewlekłymi dolegliwościami bólowymi i trudnościami w chodzeniu.

Od wielu lat trwają prace badawcze i wdrażane są metody pozwalające na wczesne wykrycie dysplazji stawu biodrowego, jakkolwiek jak dotąd nie określono jednoznacznego standardu postępowania profilaktycznego i leczniczego. Jednocześnie uważa się, że ponad 90% przypadków dysplazji można wyleczyć nieoperacyjnie, stosując właściwe leczenie zachowawcze bezpośrednio po wczesnym wykryciu wady. Stąd tak ważny jest powszechny i usystematyzowany schemat badania przesiewowego, pozwalający na wczesne wykrycie choroby i umożliwiający pełną przebudowę stawu biodrowego po zastosowaniu odpowiedniego leczenia zachowawczego.

Na całym świecie „złotym standardem” wczesnej oceny stawów biodrowych, obok badania klinicznego, jest badanie ultrasonograficzne wg metod opisanych przez kilku autorów. Badanie ultrasonograficzne dziecięcego stawu biodrowego pozwala w sposób nieinwazyjny i jednoznaczny rozpoznać wadę i monitorować postępy leczenia. Wczesne wykrycie przy jego pomocy pozwala na szybkie rozpoznanie i leczenie, co najczęściej skutkuje pełną przebudową chorego stawu do stanu prawidłowego. Najlepszą formą badania ultrasonograficznego stawu biodrowego jest metoda prof. Grafa, pozwalająca na ocenę jakościową oraz ilościową, cechująca się wysoką powtarzalnością i możliwością standaryzacji badania.

Aktualne wytyczne badań przesiewowych rozwojowej dysplazji stawu biodrowego budzą wątpliwości co do schematu oraz czasu wykonywania badań.

1.2. Budowa dziecięcego stawu biodrowego i jego rozwój

Staw biodrowy człowieka jest stawem kulistym panewkowym o dużym stopniu kongruencji. Jego rozwój rozpoczyna się bardzo wcześnie; zawiązki kończyn pojawiają się już w 3 tygodniu od zapłodnienia [27]. W rozwoju zarodkowym głowa kości udowej i panewka biodra rozwijają się ze wspólnego bloku komórek mezenchymalnych i w 6 tygodniu można zaobserwować zarys miednicy i ud. [27]. Zarys szczeliny stawowej pojawia się około 7-8 tygodnia ciąży, a po

kolejnych 4 tygodniach szpara stawowa jest już wyraźnie wydzielona [1]. Jak wykazano w pracach doświadczalnych, nie ma możliwości zwknięcia stawu biodrowego człowieka przed 11 tygodniem życia płodowego [27].

Rozwój poszczególnych elementów stawu biodrowego ściśle zależy od obecności i prawidłowego położenia poszczególnych składowych i dokonuje się nie tylko w okresie płodowym, ale również po porodzie; dotyczy to zwłaszcza panewki, która „modeluje się” na koncentrycznie zagłębionej w niej głowie k. udowej. Jest to warunek „sine qua non” prawidłowego rozwoju stawu biodrowego człowieka. Doskonałe warunki do modelowania wynikają z faktu, że staw biodrowy płodu-noworodka-niemowlęcia zbudowany jest głównie z tkanki chrzęstnej.

Jeśli głowa kości udowej nie znajduje się w panewce lub cechuje się ona zbyt małą ruchomością, wykształcająca się panewka jest płytka [68]. O wpływie kształtu i stopnia pokrycia głowy przez panewkę świadczą m. in. badania, wskazujące na gorsze wyniki modelowania panewki w przypadku zniekształcenia głowy kości udowej, do którego doszło wskutek jałowej martwicy (AVN) w trakcie leczenia odwiedzeniowego DDH [114].

Wraz z rozwojem unerwienia mięśni otaczających obręcz biodrową i rozwojem szpary stawowej dochodzi do aktywnych ruchów czynnych kończyny - pierwsze „kopnięcia” notuje się zazwyczaj około 16 tygodnia życia płodowego [27].

W pracach eksperymentalnych Le Damany wykazano że w ostatnich 3 tygodniach życia płodowego dochodzi do względnego spłylenia panewki stawu biodrowego, co sprzyja zwknięciu w okresie okołoporodowym [27].

W okresie rozwoju płodowego i po porodzie wyróżnia się 4 okresy zwiększonego ryzyka zwknięcia stawu biodrowego.

- 1) 12 tydzień ciąży - rotacja wewnętrzna kończyn dolnych płodu, która skutkuje prawidłową orientacją stawów kończyn dolnych. Zwknięcie w tym okresie to tzw. „zwknięcie teratologiczne”.
- 2) 18 tydzień ciąży - szybki przyrost masy mięśniowej obręczy biodrowej, który przy współistnieniu zaburzeń nerwowo-mięśniowych, może doprowadzić do zwknięcia (zwknięcie teratologiczne).
- 3) Ostatni miesiąc ciąży - wpływ czynników mechanicznych oraz niestosunku wielkości płodu i wielkości jamy macicy.
- 4) Okres po porodzie, w którym pozycja kończyn ze zgięciowej zmienia się na wyprostną [68].

W ciągu kolejnych kilku lat życia dziecka nadal warunkiem niezbędnym prawidłowego rozwoju i funkcji stawu biodrowego jest obecność głowy kości udowej w panewce.

1.3. Rozwojowa dysplazja stawu biodrowego (Developmental Dysplasia of the Hip - DDH)

1.3.1. Definicja

W dostępnym piśmiennictwie powszechnie spotykanym do lat 90-tych określeniem dysplazji stawu biodrowego jest wprowadzony jeszcze przez Hipokratesa termin CDH (Congenital Dyslocation of the Hip), czyli „wrodzone zwichnięcie stawu biodrowego”. Ponieważ nie wszystkie nieprawidłowo zbudowane stawy są zwichnięte w po porodzie, w latach 90-tych definicję uznano za niewłaściwą [93]. Stwierdziwszy ponadto, że choroba nie zawsze ma charakter wrodzony, wprowadzono termin „rozwojowa dysplazja stawu biodrowego” (DDH - Developmental Dysplasia of the Hip) [23]. Prof. J. Czubak proponuje stosowanie określenia „rozwijająca się dysplazja stawu biodrowego” [RDSB], co ma jeszcze bardziej podkreślić rozwojowy charakter wady [59].

Należy zaznaczyć, że jednoznaczne zdefiniowanie choroby jest bardzo trudne. W dostępnym piśmiennictwie istnieje wiele definicji dysplazji stawu biodrowego; częściowo wynika to z niedostatecznego zrozumienia samej patologii i naturalnego jej przebiegu. Termin „DDH” nie obejmuje pojedynczej wady; raczej zwarty jest w nim cały wachlarz odchyłeń w budowie dziecięcego stawu biodrowego, począwszy od zwichnięcia lub podwichnięcia stawu a skończywszy na stawie stabilnym, gdzie głowa kości udowej pozostaje w panewce, lecz ta jest dysplastyczna lub zbyt płytka [2]. Opisywane zmiany nakładają się na prawidłowo przebiegający proces dojrzewania stawu, co jeszcze bardziej utrudnia sformułowanie jednoznacznej definicji [48].

Najbardziej ogólna definicja DDH opisuje chorobę jako nieprawidłową relację pomiędzy głową kości udowej a panewką stawu biodrowego [121].

Niektórzy autorzy definiują wadę jako swego rodzaju kontinuum zmian w obrębie stawu, włączając w to niedojrzałość, umiarkowaną dysplazję panewkową („mild acetabular dysplasia”) bez niestabilności stawu, przez podwichnięcie i na zwichnięciu kończąc [22]. Umiarkowana dysplazja może pozostać niema klinicznie lub objawić się dopiero w wieku dorosłym, podczas gdy dużego stopnia wada ujawnia się w późnym okresie niemowlęcym lub we wczesnym dzieciństwie [7]. Dysplazję „panewkową” stwierdza się u 0,5-4% noworodków, niestabilność występuje u 1-2% noworodków. Niestabilność można wykryć w oparciu o

badanie fizykalne oraz sonograficzne, zaś dysplazję panewkową u noworodków wykryć można w oparciu o sonogram, klinicznie zaś w większości przypadków jest ona niema [76].

W ujęciu klinicznym DDH obejmuje stawy biodrowe: (1) niestabilne, (2) podwichnięte, (3) zwichnięte, i/lub (4) stawy o zniekształconej panewce.

Stawy biodrowe zwichnięte (3) podzielić można na dwie grupy

- zwichnięcia typowe, dokonujące się w okresie płodowym lub później u dziecka poza tym prawidłowo rozwijającego się
- zwichnięcia teratologiczne, dokonujące się we wczesnym okresie płodowym i najczęściej związane z innymi zaburzeniami w obrębie układu nerwowo-mięśniowo-szkieletowego (artrogrypoza, mielodysplazje, zespoły dysmorficzne, np. Z. Larsena) [1].

Wg innych autorów, DDH podzielić można na 3 typy:

- 1) DDH idiopatyczne
- 2) DDH teratologiczne - wysokie zwichnięcia cechujące się dużą sztywnością tkanek i odporne na leczenie zachowawcze
- 3) DDH neuromuskularne - występujące np. w mózgowym porażeniu dziecięcym lub w przypadku przepukliny oponowo-rdzeniowej - zwichnięcie dokonuje się na tle niewłaściwych napięć generowanych przez mięśnie otaczające biodro i stopniowo indukujących zmiany kształtu panewki i prowokujących przemieszczenie stawu [9].

Należy pamiętać, że w definicji DDH zawarte są również stawy o niewłaściwych parametrach radiologicznych, w których niestabilność może, ale nie musi być obecna [6,20].

W piśmiennictwie funkcjonuje także definicja dysplazji „prawdziwej” (ang. true dysplasia) oraz tzw. dysplazji sonograficznej (ang. sonographic dysplasia). Do grupy pierwszej kwalifikowane są biodra rzeczywiście chore, z wadą utrzymującą się w kolejnych badaniach klinicznych i obrazowych oraz wymagające leczenia. Terminem dysplazji sonograficznej określa się stawy o niewłaściwych parametrach w badaniu USG lecz ulegające samoistnej poprawie po okresie noworodkowym [20].

Na terenie USA często stosowane są jeszcze inne określenia dotyczące DDH. Pierwszą grupę stanowi tzw. dysplazja panewkowa (acetabular dysplasia), co oznacza nieprawidłową budowę panewki stawu, bez cech niestabilności ani możliwości podwichnięcia; jest ona niema klinicznie (Objawy Ortolaniego i Barłowa ujemne). W klasyfikacji Grafa stawy takie określane są jako typ II i w 90 % ulegają przebudowie do obrazu prawidłowego.

Drugą grupę stanowią stawy niestabilne, podwichnięte lub zwichnięte; w klasyfikacji Grafa określa się je jako typ III lub IV [22].

W dostępnym piśmiennictwie pojawiają się także określenia „dysplazji endogennej” [28]. Termin ten, wprowadzony przez Matthiessena (1997) opisuje przypadki w których wada stawu biodrowego rozwija się wskutek pierwotnych zaburzeń chrząstki nasadowej panewki i pierwotnego zaburzenia jej przyrastania. W efekcie dochodzi do skrytego i postępującego deficytu różnicowania się kostnej panewki [28].

Analizując dostępne materiały spotyka się także określenia „major dysplasia” i „minor dysplasia”, co oznacza odpowiednio stawy biodrowe typu D, III i IV oraz IIa, IIb i IIc w klasyfikacji Grafa [77].

W piśmiennictwie pojawia się także termin „late onset dysplasia” lub „adult acetabular dysplasia”, czyli dysplazja stawu biodrowego o późnym początku, której nie da się wykryć metodą badań przesiewowych w wieku niemowlęcym. Przypadki takie są bardzo rzadkie [149].

1.3.2. Epidemiologia

DDH jest najczęstszą patologią układu mięśniowo-szkieletowego człowieka w okresie niemowlęcym [8] i najczęstszą formą wad wrodzonych o charakterze dysplazji stwierdzaną u noworodka [29].

Częstość występowania choroby ogólnie szacuje się na 1,3 do 25 a nawet 34 przypadków na 1000 żywych urodzeń, w zależności od kryteriów ją definiujących, od badanej populacji i metody badania przesiewowego [4,23]. Biorąc po uwagę kryteria sonograficzne, częstość występowania DDH określa się nawet na poziomie 40-60 przypadków na 1000 żywych urodzeń [71]. W populacji dzieci ocenianych na podstawie jedynie badania klinicznego częstość występowania choroby jest niższa niż w populacji dzieci ocenianych także przy pomocy ultrasonografu [103]. Uważa się, że tzw. „true dysplasia”, czyli przypadki które rzeczywiście rozwiną pełnoobjawowy obraz choroby, to tylko część całej grupy dzieci u których sonograficznie rozpoznano wadę. Wg piśmiennictwa rozpowszechnienie „true dysplasia” wynosi około 0,5%; pozostała część to przypadki które ulegną samoistnej przebudowie do stawu prawidłowego [113].

Na terenie Polski częstość występowania DDH (badanie fizykalne i ultrasonograficzne) określa się na poziomie 5,6% [Synder, 92].

Największą częstość występowania choroby obserwuje się w Finlandii, Chorwacji i Kanadzie (5-195 /1000) [57].

W innych regionach wynosi ona:

- 1) Japonia - 3.1/1000 [17]
- 2) Taiwan - 2.9/1000 [17]
- 3) Singapur - 4.7/1000 [17]
- 4) Australia - 7/1000 9 [19]
- 5) Kraje Afrykańskie (plemię Bantu - 0 /1000 [20].
- 6) Indianie Nawaho - 20/1000 [68]
- 7) USA - 1.5-15/1000 (subpopulacja Afroamerykanów: 0.46/1000 [20]).
- 8) Irlandia - 1.14/1000 [26]
- 9) Hong Kong - 0/1000 [68]
- 10) Indianie (Kanada) - 188/1000 [68]
- 11) Kreta 10/1000 [139]
- 12) Polska 68/1000 [118]

W niektórych populacjach nie notuje się występowania choroby - praktycznie nie stwierdzono jej u czarnoskórych mieszkańców Afryki (np. w populacji African Negro), co wynika z głębszej i węższej panewki stawu biodrowego po porodzie oraz charakterystycznej pielęgnacji noworodków. Z kolei częstsze występowanie dysplazji stawu biodrowego w populacji Afroamerykanów w porównaniu z rdzennymi Afrykańczykami wiążą się z czynnikami środowiskowymi w USA oraz / lub z heterogennością genetyczną [29].

Bardzo niski wskaźnik występowania DDH notuje się także w populacji Chińczyków [27,116,154], jak również w północnej części Europy, gdzie występuje ona rzadziej niż w krajach południowoeuropejskich [27].

W populacji niepoddawanej badaniom przesiewowym rozpowszechnienie dysplazji na terenie Europy szacuje się na ogólnie na 1,3 promila [7,24]. Wskaźnik stwierdzający niestabilność stawu biodrowego w przypadku przeprowadzania badań przesiewowych (testy Ortolaniego i Barlowa) sięga 1,6-28,5 na 1000 przypadków, zaś przypadku stosowania ultrasonografii wskaźnik jest znacznie wyższy, sięgając aż 34-60 promili [48]. Wynika z tego, że niestabilność stawu biodrowego rozpoznawana na podstawie badań przesiewowych jest częstsza niż rzeczywiste występowanie dysplazji. Niestabilność ta jest zależna od wieku i zmniejsza się w ciągu pierwszego tygodnia życia dziecka wskutek wzrostu tonusu mięśniowego [7].

Należy podkreślić że 60-80% odchyłeń w budowie stawu biodrowego noworodka wykrytych badaniem fizykalnym wycofuje się w ciągu 2-8 tygodnia życia, natomiast aż 90% (!!) odchyłeń od normy w badaniu ultrasonograficznym ulega spontanicznej poprawie

w ciągu 6 -24 tygodni [4,22]. Są to przypadki tzw. „dysplazji sonograficznej”, stanowiącej nawet do 60 przyp. na 1000 żywych urodzeń [20].

Lewy staw biodrowy 3-4 krocie częściej dotknięty jest chorobą, co wynika z pośredniego ucisku przez kręgosłup lub kość krzyżową matki na dziecko, fizjologicznie ułożone w tym kierunku lewą stroną ciała, skutkujące przywiedzeniem lewego stawu biodrowego [1,20].

W 80% przypadków dysplazja ma charakter jednostronny, w pozostałych 20% występuje obustronnie [20,29].

Chorobę częściej stwierdza się u noworodków i niemowląt płci żeńskiej, np. niestabilność w okresie noworodkowym dotyka dziewczynki 3-4 razy częściej a w okresie późniejszym DDH u chłopców rozpoznaje się 5 razy rzadziej [75].

Niestabilność stwierdza się u 10-20 noworodków na 1000 żywych urodzeń, same zwichnięcia stanowią 1-2 promili [51].

Tylko 2% przypadków stanowi dysplazja teratogenna, pozostałe 98% to DDH powstająca w ostatnich tygodniach ciąży lub po porodzie [154].

1.3.3. Czynniki ryzyka

Analizując dostępne piśmiennictwo obserwuje się stopniową zmianę w odniesieniu do czynników ryzyka rozwoju DDH. Ocena tych czynników z pewnością ma znaczenie - chociaż aż w 73-95% przypadków rozpoznanej DDH nie stwierdza się ich występowania, z wykluczeniem płci żeńskiej, która daje ryzyko wystąpienia choroby sięgające 1-10% [20]. Jednocześnie większość przypadków dzieci z dodatnimi czynnikami ryzyka nie rozwija dysplazji stawu biodrowego, występuje ona zaledwie w 1-10% przypadków [25,61,100].

W celu większej przejrzystości w niniejszej pracy czynniki ryzyka podzielono na poszczególne grupy:

1.3.3.1. Wywiad rodzinny

Wywiad rodzinny obecnie uznawany jest za najważniejszy czynnik ryzyka występowania DDH [18]. W jednej z prac stwierdzono dodatni wywiad w kierunku DDH u 20% dzieci wymagających leczenia; co ważne, u 5% chorych nie wykryto dysplazji badaniem fizykalnym po porodzie [18].

Ryzyko wystąpienia DDH u dziecka określono jako:

- a) 6-procentowe - w przypadku zdrowych rodziców i rozpoznanej dysplazji u rodzeństwa
- b) 12-procentowe - w przypadku rozpoznania dysplazji u rodzica
- c) 36-procentowe - w przypadku występowania choroby u rodzica i rodzeństwa [1,30].

Spośród rodziców, największe znaczenie ma występowanie dysplazji u matki, mniejsze u rodzeństwa lub ojca, co sugeruje wpływ organizmu matki na rozwój wady [7].

Względnie większe ryzyko stwierdzono także przy występowaniu choroby u kuzynostwa I stopnia - określa się je na poziomie 1,7% [20].

Częściej obserwuje się dysplazję stawu biodrowego u bliźniąt monozygotycznych w porównaniu z heterozygotycznymi [20]. U bliźniąt monozygotycznych wykazano zgodność w zakresie występowania choroby w 33%, u heterozygotycznych zaś wskaźnik ten kształtuje się na poziomie 8%. W związku z faktem, że u większości monozygotycznych bliźniąt nie ma zgodności odnośnie występowania dysplazji dowodzi, że identyczny garnitur genowy nie jest jedynym czynnikiem wewnątrzmacicznym prowadzącym do rozwoju choroby [23].

1.3.3.2. Płeć i hormony

Jak wspomniano powyżej, płeć żeńską uważa się za jeden z najważniejszych, jeśli nie najważniejszy, czynnik ryzyka rozwoju DDH [38,101]. Wg doniesień dostępnych w piśmiennictwie, wskaźnik częstości występowania dysplazji stawu biodrowego kształtuje się na poziomie K:M = 2,4-9,2 : 1. Dodatkowo odchylenia stwierdzone w ultrasonografii („dysplazja ultrasonograficzna”) u niemowląt płci żeńskiej rzadziej ulegają rezolucji w porównaniu z niemowlętami płci męskiej [20,29]. Prawdopodobnie wynika to z podatności dziewczynek na hormony matki charakterystyczne dla płci żeńskiej. W jednej z prac wykazano 5-krotny wzrost częstości występowania dysplazji u niemowląt kobiet cierpiących na rozluźnienie obręczy biodrowej [20]. Obecna w krążeniu matki relaksyna zwiększa wydzielanie kolagenazy i aktywatora plazminogenu, które stymulują rozkład kolagenu. Mechanizm taki ma zwiększać podatność organizmu kobiety na zmiany wynikające z obecności płodu w macicy oraz ma ułatwiać sam poród [29].

Mimo wielokrotnie cytowanej hipotezy wpływu relaksyny na występowanie dysplazji stawu biodrowego, nie ma jednoznacznych dowodów na taki właśnie mechanizm częstszego występowania dysplazji u płci żeńskiej. W kilku pracach wykazano, że u kobiet z niestabilnością stawów miednicy oraz bolesnością w czasie ciąży, częstość urodzenia dziecka z DDH jest wyższa (7-9 w por. z 2-3 u matek zdrowych), co tłumaczy się z wyższym poziomem relaksyny w surowicy krwi. Jednocześnie nie wykazano związku z podwyższonym poziomem tego hormonu w krwi pępowinowej a częstością występowania niestabilności stawów biodrowych u dziecka [23]. Mało tego; donosi się że u noworodków z niższym stężeniem relaksyny we krwi pępowinowej częściej występuje kliniczna niestabilność stawów

biodrowych, co tłumaczy się gorszym przygotowaniem kanału rodnej matki i w efekcie rozwojem niestabilności wskutek ucisku niepodatnych tkanek matki na płód [57].

Także poziom innych hormonów kobiecych w czasie ciąży wpływa na rozwój stawu biodrowego u dziecka. Podawanie progesteronu w celu utrzymania wczesnej ciąży w przypadku ryzyka poronienia zwiększa ryzyko rozwoju DDH. Podobny efekt wywiera wykonana w pierwszym trymestrze amniocenteza, hipotyroidyzm u matki oraz fenylketonuria jak również narażenie na promieniowanie jonizujące [23]. Z kolei estrogeny wykazują działanie ochronne [57].

Mimo rozpowszechnianych hipotez dotyczących wpływu witamin na rozwój DDH, nie wykazano związku z odchyleniem poziomu wapnia, witaminy D ani C na ryzyko rozwoju choroby [57].

1.3.3.3. Wady wrodzone

Wymienia się zwiększone ryzyko wystąpienia DDH w przypadku współwystępowania wymienionych poniżej wad wrodzonych:

1) *Wrodzony kręcz szyjny CMT (Congenital Muscular Torticollis)*

W przypadku CMT ryzyko wystąpienia DDH sięga 17%. Co ciekawe, u noworodków płci męskiej z wrodzonym kręczem szyjnym stwierdzono 5-krotnie większe ryzyko wystąpienia wady w porównaniu z CMT u noworodków płci żeńskiej [20,29,48]. Nie wykazano związku między występowaniem ułożeniowego kręczu szyjnego (PMT; Postural Muscular Torticollis) a DDH [20].

2) *Wrodzone wady stóp*

Mimo że nie wykazano związku między występowaniem TEV (Talipes Equinovarus) a dysplazją stawu biodrowego [107] a inne wady stóp takie jak Talipes Calcaneovalgus czy Metatarsus adductus dają względnie małe ryzyko (odpowiednio 4-6% i 4%), całościowo traktuje się je jako czynnik ryzyka wystąpienia DDH [20,29].

3) *Skolioza*

Wykazano że ryzyko rozwoju DDH jest 10-krotnie większe w przypadku stwierdzenia skoliozy idiopatycznej w porównaniu z populacją dzieci zdrowych. Dysplazja występuje po stronie wypukłości skrzywienia [13,154].

4) *Mózgowe porażenie dziecięce (MPDz) i przepuklina oponowo-rdzeniowa [23]*

5) *Ukryty rozszczep kręgosłupa [23]*

6) *Caudal regression syndrome, z. Larsena, z. Sticklera, dysplazja wielonasadowa, choroba Trevera oraz niektóre choroby spichrzeniowe, np. Choroba Morquio [87]*

1.3.3.4. Masa urodzeniowa

Wg niektórych autorów masa urodzeniowa przekraczająca 3500 - 4000g stanowi czynnik ryzyka rozwoju DDH [16]. Masa noworodka przekraczająca 4000g daje ryzyko sięgające 2%, masa urodzeniowa powyżej 4500g daje ryzyko 2,6 - procentowe. Z kolei dzieci o masie urodzeniowej poniżej 2500g znajdują się w grupie obniżonego ryzyka rozwoju dysplazji stawu biodrowego [45].

1.3.3.5. Rodzaj ciąży i porodu

Małowodzie oraz ciąża bliźniacza wiążą się ze zwiększonym ryzykiem rozwoju DDH, co wynika z względnego zmniejszenia ilości miejsca dla płodu w jamie macicy. Ryzyko wystąpienia dysplazji przy małowodziu ocenia się na 4% [20].

Nieprawidłowości w budowie macicy, np. macica dwurożna (bicornuate uterus) także zwiększają ryzyko rozwoju DDH [152].

Pierworództwo również daje zwiększone ryzyko wystąpienia dysplazji stawu biodrowego; ryzyko ocenia się na poziomie ok. 50-60% [20,101,154]. Pierwsza ciąża wiąże się ze zwiększonym napięciem tkanek macicy i mięśni brzucha ciężarnej kobiety, wpływając mechanicznie na zwiększone ryzyko rozwoju choroby [23].

Szczególne znaczenia nabiera ciąża mnoga, zwłaszcza w przypadku obu płodów płci żeńskiej, gdzie wrodzoną hipermobilność stawów stwierdzono w ok. 70% przypadków [7].

Przy porodzie przedwczesnym (< 37 tyg.) częstość występowania dysplazji jest zaskakująco niska (iloraz szans <0,1), w porównaniu z ciążą przenoszoną (>42 tyg.), gdzie iloraz szans wynosi ponad 2,0 [20]. Uogólniając, poród przedwczesny nie jest czynnikiem ryzyka rozwoju dysplazji biodra [23,29,106]. Jest to jedna z przesłanek potwierdzających tezę mówiąca o czynnikach mechanicznych i powstawaniu dysplazji biodra w ostatnich tygodniach ciąży.

Poród poślądkowy przezpochwowy, stanowiący ok. 3% wszystkich porodów daje 17-krotny wzrost ryzyka DDH, podczas gdy położenie poślądkowe rozwiązane cesarskim cięciem daje 7-krotny wzrost ryzyka [7].

Położenie poślądkowe z ułożeniem wyprostnym stawów kolanowych w ostatnim trymestrze ciąży wiąże się z 23% ryzykiem rozwoju DDH u płodu [1], jest to drugi co do częstości czynnik ryzyka rozwoju wady po płci żeńskiej [38], wg innych autorów jest to najważniejszy czynnik ryzyka rozwoju DDH [45]. Zwiększone ryzyko wynika w takich

przypadkach z wyprostu kolan i utrzymującego się napięcia mm. kulszowo-goleniowych płodu, co skutkuje niestabilnością stawów biodrowych.

Mimo że istnieje powszechna zgodność że dysplazja stawu biodrowego kształtuje się jeszcze przed rozpoczęciem porodu, sam proces przemieszczania się płodu przez drogi rodne kobiety przy położeniu pośladkowym z pewnością zwiększa ryzyko wystąpienia wady. Dysplazję obserwuje się 2-krotnie częściej u noworodków ułożonych miednicowo w przypadku porodu prowadzonego początkowo drogą przezpochwową i rozwiązanego ostatecznie cesarskim cięciem niż u noworodków z ciąż tego typu rozwiązanych planowym zabiegiem cesarskiego cięcia [20,29]. Jednocześnie wykazano, że skutecznie przeprowadzony zabieg „rotacji zewnętrznej” płodu i zmiana ułożenia z miednicowego na główkowe wiąże się z większym ryzykiem rozwoju DDH, co wskazuje na zdecydowanie większy wpływ położenia miednicowego „in utero” niż sam fakt porodu miednicowego [24].

Przy położeniu główkowym nie stwierdzono różnic w częstości występowania DDH w zależności od rodzaju porodu (przezpochwowy vs. cesarskie cięcie) [20].

1.3.3.6. Pielęgnacja w okresie noworodkowym i niemowlęcym oraz czynniki kulturowe

DDH stwierdza się częściej w populacji Japończyków, Turków i mieszkańców Laponii [7] oraz Indian Navajo i populacji Arabii Saudyjskiej [20], co tłumaczone jest przyjętym w tych grupach społecznych zwyczajem pielęgnacji, czyli utrzymywaniem bioder w wyproście i przywiedzeniu (ang. swaddling). Co ciekawe, krępowanie kończyn dolnych i ciasne owijanie naśladujące warunki wewnątrzmaciczne, ma na celu redukcję częstości występowania spontanicznych odruchów Moro u dziecka a tym samym spokojniejszy sen oraz zmniejszenie wydatku energetycznego małego organizmu [20]. Analizując problem zwichnięcia stawu biodrowego i opierając się na modelu zwierzęcym (badania na szczurach) wykazano, że największe znaczenie ma pierwsze 5 dni od porodu; w tym okresie dochodzi głównie do zwichnięcia. Od 6 dnia ryzyko zmniejsza się a najczęściej obserwowanym zjawiskiem jest podwichnięcie stawu biodrowego [23].

U dzieci urodzonych w miesiącach zimowych wykazano gorszy stopień rozwoju panewki (głębokość i kąty nachylenia) w porównaniu z dziećmi urodzonymi w okresie ciepłym. Wiąże się to ze stosowaniem ciasnych i ciepłych ubrań chroniących przed mrozem i krępujących swobodę ruchów w stawach biodrowych [23].

W obszarach w których nie krępuje się kończyn dolnych a przyjętym i powszechnym sposobem transportu dziecka jest noszenie go na plecach, problem dysplazji jest znacznie

niższy (Hong-Kong, Południowe Chiny, Północna Korea, Tajlandia, Sri Lanka oraz plemiona Bantu w Afryce) [23].

1.3.3.7. Czynniki genetyczne

Przeprowadzono wiele badań analizujących genom u dzieci chorujących na DDH. Aktualnie uważa się, że choroba może być zaburzeniem poligenicznym o charakterze dominującym autosomalnym z niecałkowitą i zależną od płci penetracją genów, choć jak dotąd nie określono konkretnych genów odpowiedzialnych za jej rozwój [22]. Nie stwierdzono także zależności występowania choroby z grupami krwi w układzie AB0 ani Rh. Mimo że zjawisko niestabilności stawów często związane jest z wadami budowy kolagenu, nie stwierdzono częstszego występowania DDH w przypadku chorób takich jak zespół Ehlersa–Danlosa czy zespół Marfana [66].

1.3.3.8. Czynniki infekcyjne

Nie wykazano związku z wewnątrzmaciczną toksoplazmozą ani infekcjami wirusowymi i występowaniem dysplazji stawu biodrowego, chociaż wymienione czynniki mogą być odpowiedzialne za niektóre wady wrodzone (np. mózgowo porażenie dziecięce), które stanowią już zagrożenie rozwoju choroby (patrz wyżej) [23].

1.3.3.9. Czynniki ryzyka – podsumowanie

Spośród wszystkich wymienionych powyżej czynników ryzyka wyróżnia się kilka najważniejszych - w konsensusie z roku 2011 utworzonym przez ekspertów zajmujących się problemem oraz na podstawie oceny kwestionariuszy następujące czynniki ryzyka uznano jako istotne:

- 1) Dodatni test Ortolaniego/Barlowa
- 2) Asymetria odwiedzenia 20 stopni lub więcej oraz odwiedzenie w stawie biodrowym poniżej 45 stopni
- 3) Dodatni test Galeazi
- 4) Położenie miednicowe w ostatnim trymestrze lub poród miednicowy
- 5) Dodatni wywiad rodzinny u członka rodziny I stopnia
- 6) Wrodzony kręcz szyjny
- 7) Wady stóp [51,72]

1.3.4. Patofizjologia i naturalny przebieg DDH

Wadliwa budowa stawu biodrowego zaburza jego funkcję i powoduje dalsze zniekształcenie stawu. Uznaje się, że zaburzenie zborności może mieć dwojakie podłoże: może rozwijać się na tle niestabilności (wskutek wiotkości więzadłowej), lub powstaje wskutek dysplazji panewki stawu biodrowego [46]. Dowiedziono, że dysplazja stawu jest skutkiem wiotkości stawowej a nie jego przyczyną [69]. Mimo że zachodzi ścisła zależność między stabilnością stawu biodrowego a morfologią panewki, prawidłowa panewka może współistnieć z niestabilnością stawu i odwrotnie – staw może być stabilny mimo nieprawidłowego rozwoju panewki [76]. W 98% przypadków zmiany w budowie pierwotnie prawidłowego stawu biodrowego, doprowadzające do powstania stawu dysplastycznego, dokonują się w ostatnich 4 tygodniach ciąży lub wkrótce po porodzie. By staw biodrowy rozwijał się prawidłowo, konieczne jest zachowanie równowagi między przyrastaniem panewki wraz z prawidłowo i koncentrycznie położoną głową kości udowej w jej wnętrzu. Ponieważ przyrastanie głowy kości udowej w ostatnich tygodniach przed porodem przebiega szybciej niż przyrastanie panewki, dochodzi do względnego niedoboru pokrycia głowy przez panewkę i w efekcie rozwija się tak często spotykana niestabilność stawu [152].

Przemieszczenie głowy kości udowej z panewki stawu biodrowego dokonuje się najczęściej w kierunku proksymalnym i ku tyłowi. Kierunek przemieszczenia wynika z działania mięśni odwodzicieli. Początkowo po zwichnięciu obserwuje się tylko wydłużoną torebkę stawową i więzadło obłe, budowa głowy, obrábka i szyjki oraz ich wzajemne relacje pozostają niezmienione [27]. Utrzymujące się podwichnięcie lub zwichnięcie stawu biodrowego skutkuje koślawością i nadmierną antetorsją szyjki kości udowej. Po rozpoczęciu chodzenia dochodzi do stopniowego spłaszczenia się głowy kości udowej oraz powstawania tzw. „pseudopanewki” w obrębie kości biodrowej. Tymczasem fizjologiczna panewka, której rozwój uwarunkowany jest obecnością w jej wnętrzu głowy kości udowej, ulega zmianom wstecznym: obraca się ku przodowi, spłaszcza się oraz wypełnia degeneracyjną tkanką tłuszczową tzw. „pulvinarem”. Opisywana zmiana orientacji panewki („ang. anterior facing”) ostatecznie wynika z zaburzeń dojrzewania jej części przednio-górnej [27].

Mięśnie przywodziciele, m. biodrowo-łędźwiowy oraz mięśnie kulszowo-goleniowe (mięsień dwugłowy uda (m. biceps femoris) + mięsień półścięgnisty (m. semitendinosus) + mięsień półbłoniasty (m. semimembranosus) skracają się a następnie ulegają przykurczowi. Torebka stawowa ulega rozciągnięciu a następnie, wskutek ucisku m. biodrowo-łędźwiowego przybiera kształt „klepsydry” [82]. Zmiany dotyczą także obrábka stawowego - jego górna,

tylna oraz dolna część ulega przerostowi, a sam obrąbek wg niektórych autorów ulega odwróceniu, nierzadko uniemożliwiając wykonanie zamkniętej repozycji zwichniętego stawu. Więzadło obłe także ulega przerostowi i może utrudniać manewr repozycji, podobnie jak ścięgno m. biodrowo-lędźwiowego. Więzadło poprzeczne pociągane jest ku górze blokując dolną część obrąbka stawowego. Dochodzi również do zaburzeń przyrastania samej głowy kości udowej znajdującej się poza panewką. Obserwuje się obszary spłaszczenia oraz zmniejszenie wymiaru głowy [154].

Wskutek względnego skrócenia przyczepów mm. odwodzicieli dochodzi do ich niewydolności, co skutkuje opadaniem miednicy po stronie chorej i dodatnim objawem Trendelenburga oraz powstaniem charakterystycznego wzorca chodu. Kręgosłup lędźwiowo-krzyżowy ustawia się pozycji hiperlordozy a cała miednica ulega pochyleniu w kierunku przednio-tylnym. W samej kości miednicznej dochodzi do wydłużenia powierzchni uchwatej [23]. W przypadku zmian obustronnych krocze poszerza się i dochodzi do „wystawiania” obu krętarzy większych.

W przeciwieństwie do zwichnięcia urazowego stawu biodrowego, które wywołuje bardzo duże dolegliwości bólowe, dzieci ze zwichnięciem stawu a tle DDH nie doświadczają bólu i zaczynają wstawać i chodzić w okresie podobnym do ich zdrowych rówieśników, choć jest to chód z utykaniem. Siadanie oraz czworakowanie również zazwyczaj przebiega prawidłowo [27]. Wg Clarke'a, w populacji zdrowych dzieci ok. 5% nie chodzi do 18 miesiąca życia, w przypadku dzieci z DDH wskaźnik ten wynosi więcej i obejmuje ok. 20% chorych [130].

Z czasem obserwuje się mechanizmy kompensacyjne pozwalające skorygować względne skrócenie kończyny i niewydolność mm. odwodzicieli - rozwija się tzw. chód Trendelenburga i chodzenie na palcach po stronie zajętej kończyny [58]. Wskutek przykurczu rotatorów zewnętrznych biodra obserwuje się układanie kończyny w rotacji zewnętrznej podczas stania i chodzenia [66]. Do czasu gdy nie rozwiną się wczesne zmiany zwyrodnieniowo-zniekształcające, co ma miejsce zazwyczaj ok. 20-30 r.ż., bólu nie obserwuje się.

Funkcjonalność dysplastycznego stawu biodrowego zależy od wielu czynników. Nawet przy pełnym zwichnięciu zaburzenie funkcji może być stosunkowo niewielkie. Jeśli nie doszło do wykształcenia głębokiej pseudopanevki a zmiany mają charakter obustronny, pacjenci czują się dobrze, nie mają ograniczenia zakresu ruchomości oraz nieduże zaburzenia funkcjonalne. Częstym problemem są bóle krzyża wynikające z hiperlordozy. Jeśli doszło do rozwoju głębokiej pseudopanevki, dolegliwości mogą być bardzo duże. Dotyczy to tak zmian jedno- jak i obustronnych. W pierwszych z wymienionych dochodzi do nierówności w długości kończyn

dolnych, z wszelkimi konsekwencjami łącznie z utrwaleniem nieprawidłowego wzorca chodu [154].

Gorsze wyniki naturalnego przebiegu choroby obserwuje się w przypadku podwichnięcia – u wszystkich chorych rozwijają się zmiany zwyrodnieniowo-zniekształcające, prowadzące do rozległych dolegliwości bólowych i znacznego upośledzenia chodu.

Oddzielną grupę stanowią pacjenci bez podwichnięcia ale z resztkową dysplazją panewkową, niemą klinicznie aż do czasu gdy rozwiną się zmiany zwyrodnieniowe wskutek niewłaściwego przenoszenia obciążeń przez dysplastyczny staw. Szacuje się że nawet 20 do 50% przypadków koksartrozy powstaje na tle dysplazji panewkowej lub z podwichnięciem w stawie biodrowym [154].

Do nieurazowego zwichnięcia stawu biodrowego może dojść po okresie noworodkowym, ale zdarza się to bardzo rzadko i najczęściej ma miejsce w przypadku złożonych wad. W zespole Downa zwichnięcia obserwuje się do 5-6 rż, u dziecka cierpiącego na MPDz staw może przemieścić się nawet wiele lat po urodzeniu [27].

1.3.5. Objawy i metody badania klinicznego

Pierwszą wzmiankę o niestabilności niemowlęcego biodra notuje się na rok 1879, natomiast pierwsze testy kliniczne pozwalające na jej wykrycie opisano w 1910 r. (Le Damany i Saiget) oraz w doniesieniach Ortolaniego z 1937r. Testy prowokujące przemieszczenie biodra opisał Palmen w 1961r. i Barlow rok później [7].

Rozpoznanie dysplazji stawu biodrowego wymaga wiedzy oraz świadomości zmian obrazu klinicznego w zależności od wieku pacjenta i stopnia zaawansowania choroby. Niestety nie ma w badaniu fizykalnym jednoznacznego objawu patognomonicznego pozwalającego rozpoznać przemieszczony staw biodrowy [1]. Trudności dodaje fakt, że objawy dynamicznie zmieniają się wraz ze wzrostem dziecka.

Badając fizykalnie staw biodrowy można wykryć dysplazję na tle niestabilności, natomiast bardzo trudno postawić rozpoznanie w przypadku dysplazji rozwijającej się na podłożu pierwotnej dysplazji panewkowej [46].

Najważniejszymi objawami w badaniu klinicznym dziecięcego biodra pod kątem DDH są objawy Ortolaniego i Barlowa.

- 1) **Obaw Ortolaniego:** (test repozycji) opisany w 1937 r. przez Mario Ortolaniego, początkowo opublikowany w małym i nieznanym włoskim czasopiśmie stał się jednym z najbardziej rozpoznawalnych testów ortopedycznych [81]. Autor opisał go jako

wrażenie „kliknięcia” (it: „scatto”) podczas odwodzenia stawów biodrowych zgiętych do 90 stopni.

- 2) **Objaw Barlowa:** (test niestabilności) opisany w 1961 r. przez Barlowa, jako test uzupełniający stosowany u małych dzieci, u których test Ortolaniego był mało wiarygodny [20,29].

Ciężar gatunkowy opisywanych testów jest różny – pierwszy z opisywanych nakazuje podejrzewać poważne zaburzenia budowy stawu biodrowego, najczęściej potwierdzanych w badaniach obrazowych (typ D, III lub IV wg Grafa), podczas gdy większość przypadków dodatniego objawu Barlowa świadczy o niestabilności i wycofuje się samoistnie [81]. Wg doniesień ekspertów, wiarygodność testu Ortolaniego w przypadku dysplazji stawu biodrowego jest większa niż wiarygodność badania radiologicznego, które opiera się na ocenie tkanki kostnej, podczas gdy staw biodrowy noworodka zbudowane jest głównie z chrząstki [151]. W przypadku zwknięcia teratologicznego obydwie opisywane objawy będą ujemne [93].

Notowane czasem podczas wykonywania manewrów i wyczuwalne „kliknięcia” którym nie towarzyszy wrażenie niestabilności nie mają znaczenia prognostycznego [18,20,30,118].

Badanie dziecka musi odbywać się ostrożnie i z niewielką siłą, ponieważ udowodniono, że powtarzane nieostrożne badanie może uszkodzić mechanizm podciśnienia w obrębie torebki i doprowadzić do przemieszczenia stawu [69].

Objawy Ortolaniego i Barlowa mimo pewnych niedoskonałości wciąż pozostają kryterium pozwalającym w wielu krajach podjąć decyzję odnośnie dalszego postępowania z dzieckiem badanym przesiewowo w kierunku wczesnego wykrycia dysplazji stawu biodrowego. Mimo że tracą na wiarygodności w okresie niemowlęcym, w niektórych krajach stosowane są nawet po 6 tygodniu życia [7]. Arbitralnie przyjętą górną granicą wieku w którym opisywane testy mają wartość diagnostyczną jest wiek 2 miesięcy od porodu [86]. Wg niektórych autorów test Barlowa można stosować do 3 mc-a życia a Ortolaniego nawet do 9-go miesiąca, choć są to doniesienia odosobnione [102]. Spadek wiarygodności opisywanych testów z upływem czasu wynika z narastającego tonusu mięśniowego oraz obkurczania się tkanek miękkich okolicy stawu biodrowego [30]. Wynik badania klinicznego uzależniony jest od doświadczenia badającego [2, 6,19,20] i nie ma znaczenia czy badający jest pediatrą, ortopedą, fizjoterapeutą czy ma wykształcenie pielęgniarskie; jedynym kryterium jest właściwe przeszkolenie i wystarczająco duże doświadczenie w wykonywaniu testów [12,20,97]. Mało tego; wykazano że wiarygodność badania klinicznego wykonanego przez dobrze przygotowanego fizjoterapeutę lub pielęgniarkę jest porównywalna z badaniem na poziomie konsultanta (Wielka

Brytania) i wyższa niż w przypadku oceny wykonanej przez lekarza w trakcie specjalizacji [29]. Podobne wyniki uzyskano w badaniu pilotażowym na terenie Holandii – wykazano że poziom wykształcenia medycznego zdaje się nie mieć wpływu na możliwość uzyskania i prawidłowej interpretacji obrazu stawu biodrowego także w badaniu ultrasonograficznym [77].

Chcąc jakiegokolwiek testy stosować w badaniach przesiewowych, ich specyficzność jak i czułość powinny oscylować w granicach 90% skuteczności. Objawy Barlowa i Ortolaniego w okresie noworodkowym cechują się dużą specyficznością (99%) ale małą czułością (60%), zwłaszcza gdy wykonywane są przez osobę z małym doświadczeniem [9]. Wynika z tego, że ani test Barlowa ani Ortolaniego nie spełniają wspomnianych kryteriów i nie powinny być stosowane jako przesiewowe metody oceny stawu biodrowego pod kątem DDH [93].

Objawów Barlowa ani Ortolaniego nie należy wykonywać u dziecka płaczącego i niespokojnego, ponieważ zwiększone napięcie mięśniowe może w takich przypadkach ukryć objawy niestabilności [18]. Zaleca się badanie w odpowiednich warunkach, w ciepłym pomieszczeniu i najlepiej bezpośrednio po karmieniu [20]. Dodatkowo wykazano, że małe doświadczenie przy wykonywaniu opisanych testów skutkuje nierozpoznanie wady lub wiąże się ze zjawiskiem określanym w piśmiennictwie anglosaskim jako „overtreatment”, czyli „nadużycie w leczeniu” (tłum. własne) [14].

Inne objawy jak np. opisywana asymetria fałdów pośladkowych i udowych będzie niezauważalna w przypadku zwichnięcia obustronnego a dodatkowo występuje u 25 - 30% zdrowych dzieci [7,9]. To samo tyczy się nierówności kończyn dolnych. Objaw Galeazzi lub inaczej Allisa [66], czyli względne skrócenie uda przy zgiętych kolanach i biodrach, również będzie ujemny w takich przypadkach, choć jest to czuły test w zwichnięciu jednostronnym stawu biodrowego do 2 miesiąca życia dziecka.

Ważnym objawem jest nadmierna rotacja wewnętrzna stawu biodrowego, związana z nadmierną antetorsją szyjki kości udowej, która niekorzystnie wpływa na modelowanie panewki - wg autorów pierwszej polskiej monografii dotyczącej ultrasonografii dziecięcego stawu biodrowego [Zwierzchowski, Synder, Garncarek, 120] występuje ona w ponad 86% przypadków DDH.

W jednej z prac wykazano, że dodatnie objawy kliniczne występowały aż u 57% dzieci zakwalifikowanych do leczenia, natomiast objawy te były podstawą skierowania do badania USG (selective screening) tylko w 19 % przypadków. Jednocześnie aż 89% przypadków skierowania do USG stanowił dodatni wywiad (czynniki ryzyka) [12].

Wtórne zmiany w obrębie kręgosłupa dotyczą zwłaszcza przypadków obustronnego zwichnięcia w stawach biodrowych - obserwuje się hiperlordozę lędźwiową, wystający brzuch oraz chód kołyszący [27].

Asymetria odwiedzenia, wynikająca z przykurczu skróconych z powodu zwichnięcia mięśni przywodzicieli po stronie chorej także może pozostać niezauważona, choć jest zawsze objawem budzącym niepokój u badającego; wg niektórych autorów jest to najważniejszy i najbardziej wiarygodny izolowany objaw zwichniętego lub dysplastycznego stawu biodrowego [30,69]. Mimo dużej czułości, test ten w okresie niemowlęcym po 2-gim miesiącu życia (czułość 95%) nie może być stosowany jako test przesiewowy, co wynika z jego małej specyficzności (75%). Niemniej jednak wykazano, że u ponad 1/3 dzieci z asymetrią odwiedzenia w stawie biodrowym rozpoznaje się DDH i włączane jest leczenie odwiedzeniowe, w przypadku skriningu wg schematu „selective” jest to również najczęstsza przyczyna kierowania dzieci do badania ultrasonograficznego [12].

Im więcej objawów klinicznych, tym większe ryzyko występowania choroby – np. obecność 3 objawów (stwierdzenie asymetrii fałdów udowych, ograniczenia odwiedzenia i nadmiernej rotacji wewnętrznej stawu biodrowego) daje ryzyko dysplazji sięgające 87% [120].

Późnymi objawami dysplazji, zgłaszanymi przez rodziców chorych dzieci, są: utykanie, spłaszczenie pośladka po stronie zajętej, chodzenie na palcach, obserwowane czasem trudności z czworakowaniem, pociąganie jednej kończyny, ewidentna asymetria fałdów udowych, różnica w zakresie odwiedzenia w stawie biodrowym oraz nierówność kończyn dolnych i objaw „pompowania” (ang. telescoping sign). Rodzice informują także o trudnościach z zakładaniem pieluch jak również o niemożności siedzenia przez dziecko okrakiem na kolanach lub rowerze. Mimo że DDH wiąże się najczęściej z niewielkim opóźnieniem wieku chodzenia, opisano przypadki dysplazji bez opóźnienia samodzielnego chodu [7].

1.3.6. Badania obrazowe

Należy podkreślić, iż nie ma „złotego standardu” pozwalającego rozpoznać DDH w wieku noworodkowym [1]. W wielu krajach wciąż trwają spory dotyczące ujednoczenia omawianego problemu. Podwichnięcie lub zwichnięcie stawu biodrowego można rozpoznać na podstawie samego tylko badania klinicznego, jednak już rozpoznanie stabilnej formy dysplazji panewkowej (czyli takiej, w której panewka jest dysplastyczna, ale głowa kości udowej jest stabilna i nieprzemieszczona) możliwe jest tylko po zastosowaniu badań obrazowych [7].

Poniżej przedstawiono przegląd dostępnych badań pozwalających ocenić staw biodrowy dziecka, oraz wady i zalety poszczególnych metod

1.3.6.1. Badanie radiologiczne

Wykorzystanie promieni RTG przez wiele lat było obowiązującym standardem diagnostyki dysplazji stawu biodrowego. Zaletą badania radiologicznego do dziś jest względnie niski koszt i łatwa dostępność do pracowni RTG. Ze względu jednak na chryzątny charakter tego stawu u noworodka, ocenę radiologiczną uznaje się za zasadną dopiero gdy wykona się ją po pojawieniu się jąder kostnienia w obrębie głowy kości udowej, tj. ok. 4-5 m-ca życia, czyli w zasadzie blisko granicy skutecznego zastosowania szelek Pavlika. Jądra kostnienia pojawiają się u dziewczynek między 3 a 6 miesiącem, u chłopców około miesiąc później [31]. Dodatkowo u dzieci z DDH często obserwuje się opóźnienie ossyfikacji w porównaniu z dziećmi zdrowymi, co w praktyce uniemożliwia ocenę chorego stawu u dzieci młodszych niż 6 miesięcy [83].

Ograniczenia dotyczące wieku dziecka wpływają na schemat stosowanych do dziś badań obrazowych w wielu pracowniach preluksacyjnych, gdzie mimo stosowania USG badanie to wykonuje się zbyt późno. Wadą badania RTG jest fakt, że wykorzystując niekorzystnie działające promienie Rentgena oraz nie umożliwiając oceny chrząstki szklistej nie pozwala wykluczyć dysplazji stawu biodrowego w pierwszych miesiącach życia i dlatego nie powinno być stosowane jako badanie przesiewowe DDH [54]. Mimo tych niedogodności badanie to nadal utrzymuje stałą pozycję w diagnostyce dysplazji, zwłaszcza u dzieci starszych, jak również w monitorowaniu leczonej choroby [7]. Wg niektórych autorów (Sewell, Wielka Brytania) granicznym wiekiem wykonania sonogramu jest 4,5 miesiąca od porodu - dzieci młodsze należy doceniać w USG, starsze - przy pomocy RTG [30]. Z uwagi na dominację tkanki chrząstecznej w stawie biodrowym niemowlęcia oraz dużą wrażliwość na promienie X uznaje się, że wykonanie badania RTG dopuszczalne jest po 3 miesiącu życia a powtarzane może być nie częściej niż raz na kwartał [120].

Badanie radiologiczne stawu biodrowego w okresie przed ossyfikacją chrząstki trójkątnej najczęściej polega na określeniu tzw. wskaźnika panewkowego, oceniającego inklinację panewki. Wynik badania różni się w zależności od pozycji miednicy w czasie wykonywania radiogramu, dlatego stosuje się dodatkowe pomiary uwzględniające jej pochylenie i rotację [7]. Przydatnym wariantem jest projekcja von Rosena, z kończynami w rotacji wewnętrznej, w odwiedzeniu i pod kątem 45 stopni. Pozwala ona wykryć wadę niewidoczną na standardowych radiogramach w pozycji „0” [58].

U dzieci starszych, gdy doszło już do połączenia chrząstki trójkątnej, głównym miernikiem poprawności budowy biodra jest kąt Wiberga (kąt poniżej 20 st. świadczy o dysplazji) [133]. Inne parametry to: the femoral head extrusion index (FHEI), wskaźnik „acetabular depth-width” (ADR) i kąt Sharpa [44].

Nie ma jednoznacznej opinii ekspertów odnośnie definicji dysplazji panewkowej po osiągnięciu dojrzałości szkieletu [44].

U dorosłych stosuje się klasyfikację Severin’a z 1941r., klasyfikację Crowe’a oraz podział Hartofilakidisa, pozwalające na ocenę stopnia dysplazji stawu biodrowego w wieku dorosłym, jak również na ocenę radiologiczną wyników leczenia operacyjnego dysplastycznego stawu po wykonaniu protezoplastyki.

1.3.6.2. Badanie USG

Ultrasonografia jest podstawową metodą oceny dziecięcego stawu biodrowego, zwłaszcza w kontekście DDH. Przez wielu autorów uznawana jest za najlepszy sposób oceny tego stawu do 6 miesiąca życia [86]. W porównaniu z innymi metodami obrazowania, przewaga ultrasonografii wynika z łatwości wykonania i dostępności badania, nieobecności promieniowania jonizującego oraz możliwości uwidocznienia tkanek innych niż kość [129].

Badanie dziecięcego stawu biodrowego za pomocą ultrasonografii wprowadzono po raz pierwszy w 1980 r. i od razu doceniono jej zalety - nieobecność promieniowania X oraz możliwość analizy niedostępnych jak dotąd elementów chrzęstnych miednicy dziecięcej [7]. Przewaga badania ultrasonograficznego nad fizykalnym polega na możliwości wykrycia cech dysplazji stawu biodrowego mimo jego pełnej stabilności w badaniu klinicznym [6]. Zarówno prawidłowo wykonane badanie kliniczne jak ultrasonografia nie stanowią zagrożenia dla badanego dziecka [22].

Specyficzność i czułość badania ultrasonograficznego dziecięcego stawu biodrowego przekracza 90% [9,46], a według innych doniesień czułość sięga nawet 100% [21]. Badanie to uznawane jest za najlepszą metodę diagnostyczną pozwalającą rozpoznać dysplazję przy stabilnym stawie (dysplazja panewkowa) [46]. Specyficzność badania ultrasonograficznego jest mniejsza u noworodka do 28 dnia od porodu i wzrasta wraz z wiekiem, osiągając maksymalne wartości ok. 3 miesiąca życia dziecka, co wynika z niedojrzałości stawu w początkowym okresie i trudności z identyfikacją poszczególnych struktur [122]. Prof. Graf uważa, że stawianie arbitralnej granicy wykonania sonogramu jest niewłaściwe – badanie jest bardzo dobrą metodą oceny stawu biodrowego nawet kilka miesięcy od porodu, pod warunkiem

że staw nie uległ kostnieniu i możliwe jest prawidłowe określenie poszczególnych jego elementów, a zwłaszcza określenie dolnego brzegu kości biodrowej (ang. lower limb).

Badanie USG cechuje się dużym stopniem oceny subiektywnej, zwłaszcza w pierwszych trzech tygodniach życia dziecka [1]. Analiza danych z 6 różnych szpitali na terenie Wielkiej Brytanii wskazuje na występowanie znacznych różnic w rozkładzie typów stawów biodrowych analizowanych wg tej samej metody badania [7]. Wystandaryzowanie przebiegu badania pozwala zminimalizować ryzyko niewłaściwej interpretacji obrazu ultrasonograficznego i niewłaściwej kwalifikacji stawu.

Ultrasonografia pozwala wykryć niewłaściwe położenie głowy kości udowej, niestabilność stawu lub dysplazję, mimo braku jakichkolwiek objawów w badaniu fizykalnym [1]. Wg Fang'a i wsp. aż 3–21% stawów biodrowych kwalifikowanych jako prawidłowe w badaniu klinicznym jest nieprawidłowe w badaniu ultrasonograficznym; częstość odchyłeń od normy zależy od wieku dziecka oraz kryteriów przyjętej normy. Jednocześnie 23-63% stawów, w których stwierdzono nieprawidłowości w badaniu sonograficznym nie ma żadnych odchyłeń w badaniu fizykalnym. Z powyższego wynika, że prawidłowy wynik badania usg pozwala przypuszczać, iż w badanym stawie nie występuje DDH, chociaż nie da się na pewno wykluczyć przypadków późnych (tzw. late onset dysplasia) [100].

Ostatnie badania wykazały, że 41%-58% dodatnich wyników badania klinicznego nie potwierdza się w badaniu ultrasonograficznym. Tym samym można uznać, że weryfikacja oceny w badaniu usg pozwala zmniejszyć odsetek „overdiagnosis” i odstąpić od leczenia [61].

Staw biodrowy w ciągu kilku tygodni od porodu ulega fizjologicznym zmianom, określanym jako „dojrzewanie”. Znajduje to odzwierciedlenie w wynikach badań; wg Fang'a, w przypadku prawidłowego wyniku badania klinicznego staw ulegnie pełnej normalizacji w ciągu 3—6 miesięcy w 97% przypadków. Dodatkowo 80-95% stawów ocenionych jako IIa ulegnie normalizacji do 12 tygodni [100].

W pracy Colemana i wsp., oceniającej nieleczoną populację Indian Nawajo, stwierdzono spontaniczną rezolucję patologii w obrębie biodra w 22% przypadków podwichnięcia lub zwichnięcia, jednak w 39% przypadków stwierdzono dysplazję resztkową i 39% przetrwałe podwichnięcie stawu [22]. Należy jednak pamiętać, że opisywane plemię cechuje się jednym z najwyższych wskaźników występowania choroby, co wynika z niewłaściwej pielęgnacji noworodków i niemowląt. W pracy innych autorów oceniono ponad 100 przypadków dzieci z bezobjawową dysplazją stawu biodrowego stwierdzoną jedynie w badaniu ultrasonograficznym, obserwując pełną przebudowę „wadliwych” stawów i prawidłowy obraz w badaniu RTG u ponad 96% dzieci mimo braku leczenia i bez względu na stopień pierwotnych

odchylen od normy [40]. Tzw. fizjologiczna wiotkość stawu biodrowego skutkująca niestabilnością, może być obecna po porodzie i zazwyczaj wycofuje się w ciągu 4 do 6 tygodni, dlatego bez względu na metodę obrazowania stawu biodrowego przy pomocy ultrasonografii, badanie to najprawdopodobniej należy wykonać między 4 a 6 tygodniem od porodu [152].

Paton podkreśla, iż mimo że znaczny odsetek niestabilnych stawów biodrowych rzeczywiście ulegnie samoistnej rezolucji, jednak pewna część niestabilności się nie wycofa; niestety nie ma testu pozwalającego przewidzieć w której grupie znajdzie się oceniany staw. Dlatego zaleca on stosowanie szyn odwodzących u wszystkich dzieci z dodatnimi testami Ortolaniego i Barlowa z potwierdzoną niestabilnością w badaniu ultrasonograficznym [93].

Mimo znajomości samoistnej przebudowy stawu biodrowego, część autorów (nie wszyscy!), zaleca kontrole niedojrzałych ultrasonograficznie stawów podczas kolejnych wizyt, licząc się z dużym odsetkiem niepotrzebnego leczenia, zwłaszcza w przypadku dysplazji niewielkiego stopnia – w przypadku typu IIc i D wg Grafa [7]. Wg Tonnisa, stawy biodrowe typu IIa ulegną pogorszeniu w 3,9% przypadków [40]. Wielu autorów jest zdania, że nie ma konieczności powszechnego wykonywania badania USG u wszystkich dzieci z ujemnymi objawami klinicznymi i bez czynników ryzyka, ponieważ około 30% przypadków takich stawów będzie wymagało leczenia i badań kontrolnych, gdy tymczasem prawie wszystkie ulegną spontanicznej przebudowie do normy [40].

Nie bez znaczenia pozostaje również fakt przeciążenia i tak przepełnionych poradni preluksacyjnych - wg autorów jednej z prac, comiesięczne wizyty kontrolne dzieci ze stawem biodrowym skalsyfikowanym jako typ IIa, zwiększa obłożenie poradni o ok 10 -15 % [13].

Tłumaczy to, dlaczego opisano tak wiele metod badania dziecięcego stawu biodrowego w kontekście DDH i dlaczego tak wiele rozbieżności obserwuje się w poszczególnych krajach, odnośnie optymalnego czasu wykonania badania i zastosowania właściwego trybu badań przesiewowych.

Trwa spór badaczy dotyczący przewagi poszczególnej metody ultrasonograficznej oceny stawów biodrowych nad innymi. Najczęściej stosowanym w Europie sposobem jest opisany przez Grafa. Przeciwnicy metody twierdzą że metoda Grafa, jako badanie statycznie ma mniejszą wartość prognostyczną w porównaniu z metodami dynamicznymi. Wg doniesień, częstość włączania leczenia jest niższa w przypadku badania dynamicznego w porównaniu z metodą Grafa [16]. Sam autor metody twierdzi, iż każde badanie usg biodra dziecięcego ma charakter dynamiczny a podział na metody statyczne i dynamiczne z założenia jest błędny.

Jednocześnie można zaryzykować stwierdzenie, że wybór metody badania ultrasonograficznego powinien być zależny od przyjętej przez badającego koncepcji rozwoju

dysplazji stawu biodrowego. Autorzy z Czech twierdzą, że w przypadku przyjęcia teorii mówiącej o decentracji jako efektu zbyt płytkiej panewki, zasadną metodą będzie badanie statyczne. Jeżeli zaś akceptuje się teorię pierwotnego przemieszczenia głowy poza panewkę mimo prawidłowego jej kształtu - badaniem z wyboru może być badanie dynamiczne [16].

Wykazano, że żadna z metod obrazowania ultrasonograficznego stawu biodrowego nie jest niezawodna - wszystkie są zależne od umiejętności i wiedzy badającego. Metody dynamiczne są bardziej wymagające, ponieważ konieczne jest jednoczesne przeprowadzanie badania fizykalnego i ocena widocznego na monitorze obrazu ultrasonograficznego [18]. Zarówno badanie dynamiczne jak i statyczne uznaje się za powtarzalną, efektywną i bezpieczną metodę obrazowania, jeśli wykonuje się je prawidłowo i w odpowiednim czasie [53].

1.3.6.3. Badanie MR

Badanie MR staje się coraz powszechniejszą metodą oceny dziecięcego stawu biodrowego. Trudności w ocenie kongruencji stawu w badaniu TK u małego dziecka często wynikają z nieobecności jądra kostnienia oraz jego nieosiowego położenia w obrębie głowy kości udowej. Podobnie trudno jest jednoznacznie określić orientacyjne punkty topograficzne miednicy kostnej, nie bez znaczenia pozostaje również problem promieniowania jonizującego. Z tego względu, coraz większe uznanie zdobywa badanie metodą rezonansu magnetycznego, opierające się na analizie tkanek miękkich i chrząstki rozwijającego się stawu biodrowego [56]. Badanie to znajduje zastosowanie zwłaszcza przy ocenie położenia głowy kości udowej po próbie repozycji i założeniu opatrunku gipsowego w przypadku zwłknięcia stawu [111]. MR pozwala doskonale ocenić tkanki budujące staw biodrowy, takie jak kość, chrząstkę szklaną i włóknistą, więzadła, torebkę stawową, tkanki w obrębie stawu oraz obecność płynu [148]. Dodatkowo wykazano, że podczas oceny stawu biodrowego w badaniu MR z użyciem kontrastu (gadolinum) można wykryć zaburzenia ukrwienia w obrębie głowy kości udowej zanim jeszcze rozwinię się AVN [146,147]. Problemem nie jest również czas badania – przy wykorzystaniu dostępnej aparatury, średni czas wykonania badania MR u dziecka wynosi ok 3 minuty, mimo to najczęściej konieczna jest sedacja lub znieczulenie ogólne pacjenta [146].

Konieczność dokładnej oceny położenia elementów stawu po repozycji zwłknięcia wynika ze znacznego odsetka wtórnego przemieszczenia głowy, mimo unieruchomienia dysplastycznego stawu w opatrunku gipsowym; wg dostępnego piśmiennictwa, wskaźnik niepowodzenia repozycji stwierdzany w badaniu MR waha się od 7 do ok. 15% przypadków [146].

Mimo oczywistej przewagi tej formy obrazowania, nie zawsze możliwe jest jej zastosowanie, co wynika z względnie długiego okresu uzyskania skanów i konieczności znieczulenia ogólnego lub sedacji dziecka oraz mniejszej dostępności w porównaniu z TK.

1.3.6.4. Badanie TK

Badanie to uznaje się za jedno z najbardziej wiarygodnych sposobów oceny skuteczności repozycji zwichniętego stawu biodrowego, jednak w związku z promieniowaniem jonizującym straciło na znaczeniu na rzecz rezonansu magnetycznego [52]. Klasycznie ocenia się w TK położenie głowy kości udowej względem zmodyfikowanej linii Shentona. Opisanym nowym parametrem analizy poprawności repozycji głowy kości udowej jest tzw. „posteriori neck line”, opisany przez Coopera i wsp. w 2014r. [83].

Niektórzy autorzy nadal stosują TK do oceny przedoperacyjnej stawu oraz w celu analizy po wykonanym zabiegu, argumentując wybór niewielką dawką promieniowania (ok. 1 mSv w przypadku rocznego dziecka) przy uzyskaniu większej ilości informacji w porównaniu z klasycznym badaniem RTG [56].

Dodatkowo badanie TK jest mniej czasochłonne i prostsze do wykonania (nie wymaga znieczulenia pacjenta) w porównaniu z MR. W przypadku konieczności oceny jedynie kongruencji stawu (np. po repozycji zamkniętej) badanie TK w wielu ośrodkach jest nadal badaniem z wyboru.

1.3.6.5. Badania obrazowe – inne

W związku z dużą skutecznością i specyficznością ultrasonografii mało jest doniesień o innych nieinwazyjnych metodach wczesnego wykrywania dysplazji stawu biodrowego. Jedną z takich metod jest opisana przez Kapicioglu i wsp. w 2008r. sonospektrografia, wykorzystująca sondę dźwiękową pozwalającą odróżnić stawy zwichnięte od prawidłowych. Opisane badanie nie pozwala ocenić stawów dysplastycznych bez zwichnięcia, dlatego metoda ta nie znalazła zastosowania w praktyce klinicznej [141].

Na terenie Irlandii Północnej pracowano metodę artrometrii wibracyjnej, polegającej na wykrywaniu i analizie drgań generowanych przez stawy biodrowe podczas wykonywania testu Ortolaniego i Barlowa; nie znalazła ona szerszego zastosowania w codziennej praktyce [150].

1.4. Leczenie DDH

Celem leczenia dysplazji stawu biodrowego jest uzyskanie stabilnej i koncentrycznej pozycji głowy kości udowej w obrębie panewki, co pozwala na jej przebudowę i uzyskanie

w pełni prawidłowego stawu. Im wcześniej dokona się repozycji, tym lepsze są zdolności do przebudowy, mniejsze ryzyko dysplazji resztkowej oraz mniejsze ryzyko powstania AVN [9,21,27,130]. Przy wczesnym rozpoznaniu i włączeniu właściwego leczenia wyniki są zadowalające w ok. 96% przypadków [82,87].

Nie ma jasnych wytycznych, mówiących kiedy i jak leczyć dysplazję rozpoznaną u noworodka, co wynika z bardzo dużego odsetka samoistnej rezolucji rozpoznawanych zmian w ciągu kilku tygodni po porodzie [5,6,12]. Włączanie leczenia w takich przypadkach traktować można jako wspomniane już w niniejszej pracy nadużycie („overtreatment”), choć stwierdzono, że im wcześniej włączy się leczenie prawdziwej dysplazji (ang. true dysplasia), tym krócej trwa i jest mniej uciążliwe [6,15].

Jednocześnie dostępne są badania wskazujące na zasadność odstąpienia od leczenia z zaleceniem jedynie obserwacji stawów biodrowych u dzieci z tzw. umiarkowaną dysplazją (mild dysplasia) do 6 tygodnia życia. W pracach wykazano brak różnic w wynikach odległych u tych dzieci w porównaniu z leczonymi natychmiast, zredukowano jednocześnie odsetek dzieci leczonych niepotrzebnie [20,50]. Badań takich jest bardzo mało, ponieważ większość badaczy w takich przypadkach jednak decyduje się na leczenie. Stawy biodrowe podwichnięte/zwichnięte wymagają leczenia w trybie natychmiastowym, nie ma danych opisujących naturalny przebieg dalszego rozwoju opisywanych przypadków, ponieważ po rozpoznaniu nikt nie decyduje się jedynie na ich obserwację [50].

Nie ma badań porównujących zalety/wady skringingu i włączania wczesnego leczenia z brakiem badań przesiewowych i leczenia w okresie późnym [6]. Jednocześnie wiadomo, że celem leczenia jest uzyskanie koncentrycznego położenia głowy kości udowej w panewce, co pozwala na wtórną jej przebudowę i dobre wyniki funkcjonalne i anatomiczne [7].

Zastanawiające jest, że w Europie leczeniu podlega ok. 10-20/1000 przebadanych dzieci (ok. 10 x więcej niż wynosi wskaźnik dyslokacji obserwowany w populacji nie poddawanej badaniom przesiewowym !!) [18].

Kwalifikując dziecko do leczenia dysplazji należy wziąć pod uwagę kilka czynników: wiek dziecka, rodzaj stwierdzonych zaburzeń (niestabilność przy prawidłowym obrazie morfologicznym, dysplazję panewkową przy stabilnym stawie biodrowym lub połączenie obu).

Obserwuje się duże rozbieżności dotyczące diagnostyki i schematu leczenia choroby w poszczególnych krajach a nawet między ośrodkami na terenie jednego kraju. Na podstawie dużej analizy, Roposch i wsp. [71] wykazali, że największą spójność obserwuje się na terenie Francji, Włoch i Skandynawii. Czechy, Słowacja i Węgry zajmują ostatnie pozycje, zaś pozostałe kraje Europejskie (w tym Polska) plasują się pośrodku. Różnice między

poszczególnymi krajami także są znaczące, np. w Skandynawii wskaźnik stosowania szyn odwodzących z powodu dysplazji oraz niestabilności wynosi 0,18%, w Niemczech sięga on nawet 9%.

Warto podkreślić, że powszechnie stosowane podwójne lub potrójne pieluchowanie w okresie oczekiwania na badanie USG jest niewskazane, ponieważ wykazano że jest nieskuteczne, mogąc jednocześnie doprowadzić do niewłaściwej pozycji stawu biodrowego. Nie ma badań dowodzących że potrójne pieluchowanie jest bardziej efektywne niż obserwacja [68,82].

1.4.1. Leczenie abdukcyjne (ortezy)

Skuteczność leczenia DDH jest sumą właściwej diagnozy oraz odpowiednio dobranego sposobu leczenia. W zależności od stopnia zaawansowania wady, zalecenia różnią się. W przypadku zwichnięcia stawu biodrowego (typ D, III, IV), pierwszym etapem jest repozycja (ang. reposition phase) ; uzyskać ją można stosując manewr ręczny, wyciąg „over-head” lub zakładając szelki Pavlika na okres ok 4 tyg. Należy podkreślić, że inne ortezy dostępne na rynku (ponad 180 modeli) nie umożliwiają repozycji zwichniętego stawu.

Po uzyskaniu repozycji, staw przemieściłby się ponownie, gdyby nie zastosowano metod zapewniających tzw. retencję (ang. retention phase) – utrzymanie nastawionej głowy w obrębie nadal niewłaściwie zbudowanej i zbyt płytkiej panewki. Wg prof. Grafa najlepszą metodą, zapewniającą bezpieczne przejście chorego dziecka przez fazę retencji, jest zastosowanie opatrunku gipsowego, użyć można także szelek Pavlika, choć na tym etapie powinny one być nałożone na tyle sztywno, by zapewnić jak najmniejsze ruchy w stawie.

Opatrunek gipsowy nie powinien obejmować stawów kolanowych, co umożliwi rotację wewnętrzną kończyn w stawach biodrowych i jeszcze lepsze centrowanie głowy kości udowej w panewce leczonego biodra.

Faza retencji trwa także ok. 4 tygodni; dotyczy ona zreponowanych stawów D, III i IV oraz stawów IIc niestabilnych – czyli takich, które nie są zdecentrowane, ale mogłyby się przemieścić w razie braku leczenia. Ostatnim etapem leczenia DDH jest faza dojrzewania (ang. maturation phase) – na tym etapie nadal zastosowanie znajdują szelki Pavlika, ale również wszelkie pozostałe dostępne na rynku ortezy, pod warunkiem uzyskania zgięcia stawu do 100 st. i odwiedzenia do 55 st. Do leczenia tego typu kwalifikują się dzieci po przejściu fazy repozycji i retencji (D, III, IV), jedynie retencji (IIc niestabilne) oraz pacjenci ze stawami biodrowymi typu IIc (typ stabilny), IIb oraz IIa(-).

Wynika z tego, iż dynamiczne ortezy zgięciowo-odwiedzeniowe (szelki Pavlika) lub statyczne szyny odwodzące (szyna Grafa, Szyna Von Rosena i inne) mają na celu stabilizację wiotkich tkanek otaczających staw biodrowy aż do czasu gdy ulegną one przebudowie [9]. Szelki Pavlika pozwalają na stopniowe rozciągnięcie mięśni przywodzicieli i jeśli zastosuje się je w ciągu pierwszych 3 m-cy życia, tylko 5-10% dzieci wymaga dalszego leczenia w przyszłości. [9,30]. Opisywana orteza jest tak popularna, ponieważ pozwala na dynamiczne dokonanie repozycji poprzez zmianę sił prostujących na centrujące z minimalnym uciskiem na głowę kości udowej. Wykazano skuteczność szelek Pavlika w stawach biodrowych typu III i IV wg Grafa [144]. Pavlik wprowadził ortezę w latach 50-tych XX wieku, jako alternatywę dla innych metod, które opisał jako „bierne leczenie mechaniczne”; działanie szelek opiera się na zasadach „leczenia funkcjonalnego” [145]. Początkowo wierzone, że zastosowanie szyn odwodzących pozwala na redukcję zwichnięcia w mechanizmie dynamicznym, tzn. dzięki aktywnemu napięciu mm. zginaczy. Wykazano jednak, że repozycja dokonuje się w okresie snu pacjenta - pozycja zgięcia i odwiedzenia pozwala na repozycję gdy dojdzie do rozluźnienia mm. przywodzicieli [27].

Skuteczność szelek Pavlika w przypadku pełnego zwichnięcia stawu biodrowego spada wraz z wiekiem dziecka; jeśli rozpoznanie zwichnięcia stawu postawiono przed 3 tygodniem życia, pełną repozycję udaje się uzyskać w 63% przypadków, odroczenie leczenia powyżej 3 tygodnia skutkuje zmniejszeniem wskaźnika uzyskana pełnej repozycji do 20% [154].

Wykrycie wady i wprowadzenie leczenia po 7 tygodniu życia dziecka daje wyraźny spadek jego skuteczności, natomiast wykrycie wady i włączenie leczenia po 6-8 tygodniu życia, zwłaszcza przy występowaniu niestabilności, może wymagać zastosowania szyn statycznych (np. Von Rosena), pozwalających na utrzymanie repozycji, choć daje większe ryzyko powstania AVN [9].

Maksymalny okres utrzymywania szyn odwodzących w przypadku nieodprowadzalnego (sztywnego) zwichnięcia wynosi 2 -3 tygodnie, po tym czasie ortezę należy zdjąć i włączyć inne metody leczenia [9,20,130].

Niesatysfakcjonujący wynik leczenia obejmuje stawy, w których głowa pokryta jest mniej niż w 20 % lub staw biodrowy klinicznie nie poddał się repozycji [20]. W takim przypadku dalsze utrzymywanie ortezy mija się z celem - wskazana jest próba repozycji w znieczuleniu ogólnym i weryfikacja poprawności repozycji przy pomocy artrografii lub innych metod [20].

Wg niektórych autorów przypadki teratologicznego zwichnięcia stawu biodrowego należy pozostawić nieodprowadzone aż do czasu pojawienia się jąder kostnienia [27].

Wielokrotnie usiłowano ocenić skuteczność stosowanych aparatów i w żadnej z prac nie wykazano przewagi jednego urządzenia nad drugim. Ogólnie ocenia się, że stosowanie opisywanych aparatów pozwala uzyskać poprawę w 94-97% przypadków. W przypadku stawów biodrowych niestabilnych repozycję udaje się uzyskać w ok. 85% przypadków [29,48].

Opisane powyżej i bardzo popularne szelki Pavlika cechują się nawet 70-99% skutecznością leczenia przy znikomym ryzyku powstania AVN (0-28%) [9,22]. Podobnie jak w przypadku innych urządzeń uznaje się, że po 2-3 tygodniowym bezskutecznym okresie stosowania szelek i należy odstąpić od dalszego ich stosowania [51]. Opisywane czynniki ryzyka niepowodzenia leczenia przy pomocy tej ortozy obejmują: (1) dysplazję obustronną, (2) wiek powyżej 7 tyg. oraz (3) brak objawu Ortolaniego [82].

W USA maksymalny zalecany okres stosowania szelek Pawlika odnośnie repozycji zwichnięcia wynosi 4 tygodnie, w krajach Europejskich nie ma jasno przyjętych zaleceń dotyczących stosowania leczenia przy pomocy opisywanej ortozy, najczęściej okres ten wynosi ok. 6 tygodni [9,27]. Kontrolne wizyty powinny odbywać się co tydzień, pełnej repozycji należy spodziewać się po 2-3 tygodniach [51].

Jak opisano powyżej, po uzyskaniu repozycji zamkniętej zwichnięcia stawu biodrowego należy utrzymać szynę przez okres pozwalający na przebudowę biodra - oczywiście jest, że im później postawi się rozpoznanie i wprowadzi leczenie a tym samym później uzyska się repozycję, tym okres utrzymywania ortozy powinien być dłuższy, np. dziecko 4 -miesięczne może wymagać unieruchomienia nawet do 4 m-cy [27].

Niektórzy autorzy stosują opcję kolor-doppler po założeniu ortozy, upewniając się że przepływ w obrębie głowy kości udowej jest zachowany - dotyczy to zwłaszcza Stanów Zjednoczonych, gdzie dominującą metodą obrazowania biodra jest metoda Harcke'go, umożliwiającą ocenę sonograficzną stawu mimo założonej ortozy [31].

W Norwegii wciąż stosowanym aparatem w przypadku leczenia DDH jest poduszka Frejki [12,14]. Orteza ta, podobnie jak unieruchomienie w „opatrunku gipsowym Lorenza” wg prof. Grafa nie powinien być stosowany w leczeniu zwichniętego stawu biodrowego, ponieważ brak zgięcia stawów (jedynie odwiedzenie) skutkuje zaciśnięciem zatok żylnych w obrębie głowy kości udowej i skutkuje dużym ryzykiem rozwoju AVN.

Analizując skuteczność szyn odwodzących należy wziąć pod uwagę nie tylko wiek dziecka w którym włącza się leczenie, lecz również stopień zaawansowania wady. Występowanie podwichnięcia wiąże się z 99% skutecznością i ryzykiem powstania AVN bliskim 0%, podczas gdy analiza przypadków obejmujących zwichnięcia i późniejszy wiek włączenia leczenia, wykazała znacznie gorsze wyniki przy większym ryzyku wystąpienia powikłań [9]. Najlepsze

wyniki uzyskuje się stosując leczenie abdukcyjne do 7 tygodnia życia, za górną granicę wieku uznaje się 6 miesięcy życia [9]. Po tym okresie dostępne aparaty stają się niewygodne i mało skuteczne w związku z naturalną aktywnością dziecka [68].

Przeciwwskazania do zastosowania szyn odwodzących obejmują [20]:

- 1) Wiek powyżej 6 m-ca życia.
- 2) Zaburzenia nerwowo-mięśniowe (spina bifida, artrogrypoza).
- 3) Zaburzenia tkanki łącznej z nadmierną wiotkością (Z. Ehlersa-Danlosa).
- 4) Duża masa dziecka (trudności z dopasowaniem ortezy).
- 5) Brak współpracy z rodzicami/opiekunami.

Oczywistym przeciwwskazaniem jest również zwichnięcie teratologiczne oraz nieodprowadzalne zwichnięcie stawu biodrowego [93].

Jak wspomniano wyżej, skuteczność leczenia odwiedzeniowego jest bardzo duża. Wg prof. Grafa, niepowodzenie w 80% wynika z błędu lekarza prowadzącego (złe rozpoznanie, niewłaściwy dobór ortezy, niewłaściwe jej zastosowanie, zła pozycja stawów) a w pozostałych 20 % z błędu rodziców (zdejmowanie ortezy, niewłaściwe dopasowanie).

1.4.2. Repozycja zamknięta w znieczuleniu ogólnym

W przypadku zaniedbanych zwichnięć stawu biodrowego lub w przypadku nieskuteczności leczenia w ortezie odwodzącej, zalecane jest wykonanie repozycji zamkniętej w znieczuleniu ogólnym. Czasem procedurę tę łączy się z tenotomią przywodzicieli. Najczęściej dotyczy to dzieci między 3 a 12 miesiącem życia [130]. Zawsze należy być przygotowanym na konieczność konwersji do zabiegu repozycji otwartej. Po udanym manewrze repozycji zamkniętej zwichniętego stawu biodrowego, jeszcze przed wybudzeniem dziecka, zakłada się opatrunek gipsowy a następnie weryfikuje się skuteczność repozycji przy pomocy badania MR. Wykazano, że skuteczność szelek Pavlika w przypadku dysplazji u dziecka w wieku 6 miesięcy do 2 lat wynosi poniżej 50%, dlatego opatrunek gipsowy należy w tych przypadkach rozważyć jako pierwotną metodę leczenia [154]. W przeszłości oceniano skuteczność repozycji wycinając „okno” w gipsie i analizując obraz w USG, obecnie metodę tę zarzucono na korzyść rezonansu. Zbyt forsowne zgięcie i odwiedzenie skutkują zaciśnięciem zatok żylnych w obrębie głowy kości udowej i mogą skutkować rozwojem AVN. Z kolei zbyt małe odwiedzenie i zgięcie niosą ryzyko niepełnej repozycji lub nawrotu przemieszczenia. Dlatego, podobnie jak w przypadku leczenia w ortezach, za bezpieczny a jednocześnie skuteczny zakres położenia stawów biodrowych uznaje się wspomniane już zgięcie do 90-100 stopni a odwiedzenie do 45-50 stopni (tzw. „safe zone”) [27].

Opatrunek gipsowy niejednokrotnie należy utrzymywać przez kilka miesięcy, czego konsekwencją może być osteoporoza wskutek unieruchomienia a także złamania „zielonej gałązki” [27]. Wykazano, że po zabiegu repozycji zamkniętej zwichniętego dysplastycznego stawu biodrowego, największa przebudowa stawu dokonuje się w ciągu pierwszych sześciu miesięcy od repozycji [11].

1.4.3. Leczenie wyciągowe

U dzieci w wieku między 6 miesiącem a 2 rokiem życia, przed wykonaniem repozycji zamkniętej zwichniętego stawu biodrowego, zaleca się zastosować leczenie wyciągowe [66]. Niektórzy zalecają 2-tygodniowy okres stosowania wyciągu u dzieci ze zwichniętym stawem którego nie zreponowano do 3 m-ca życia [94]. Leczenie wyciągowe w okresie przedoperacyjnym wraz z zabiegiem skrócenia kości udowej wg niektórych autorów uznaje się za najważniejsze procedury zmniejszające ryzyko wystąpienia AVN oraz poprawiające wyniki odległe [27,82,95].

Wyciąg ma charakter pośredni z plastrami naklejonymi na skórę dziecka i kończynami dolnymi utrzymywanymi ponad głową dziecka. Po uzyskaniu repozycji stopniowo przywodzi się kończyny (tzw. Gallows system). W przeszłości stosowano leczenie wyciągowe do 6 tygodni, obecnie uważa się że maksymalny czas opisywanego leczenia to 2-3 tygodnie [27]. Mimo że wielu autorów poddaje wątpliwość czy leczenie wyciągowe powinno być stosowane, w jednym z badań wykazano, że ponad 80% lekarzy zajmujących się problemem zwichniętego stawu biodrowego na terenie USA nadal stosuje tę formę terapii w okresie przedoperacyjnym [27]. Wyciąg za kończyny dolne stosowano jako leczenie pomocnicze przy próbach repozycji zamkniętej w przypadkach dysplazji stawu biodrowego wykrytej późno i wymagających repozycji. Skuteczność wyciągu ocenia się na ponad 95% (wiek dzieci 1-5 lat), chociaż ok. 90% tych dzieci wymaga dodatkowo zabiegów osteotomii miednicy w celu korekcji dysplazji resztkowej [9]. Zalety stosowania leczenia wyciągowego podkreślono w wielu pracach, już w latach 50-tych ubiegłego wieku [109]. Badacze z Lublina [Gregosiewicz, Wośko] wykazali ponad 5-krotnie zmniejszenie ryzyka rozwoju AVN po zastosowaniu wyciągu w porównaniu z poduszką Frejki. Na podstawie wieloletnich doświadczeń autorzy pracy wykazali, iż 4-6 tygodniowy okres leczenia wyciągowego w przypadku zwichnięcia stawu biodrowego cechuje się dużą skutecznością i niewielkim ryzykiem powikłań. Zastosowanie wyciągu pozwoliło zmniejszyć wskaźnik rozwoju AVN do bardzo niskiego poziomu sięgającego 3% [79]. Podobne wnioski wyciągnęli autorzy z Kliniki Ortopedii w Łodzi [Sibiński, Synder]; na podstawie retrospektywnej analizy i porównania ponad 540 przypadków dzieci leczonych z

zastosowaniem wyciągu i bez niego uznali, iż chorzy z wysokimi zwichnięciami stawu biodrowego oraz pacjenci w wieku powyżej 12 miesięcy powinni być leczeni z zastosowaniem wyciągu, ponieważ ryzyko rozwoju AVN jest znacznie mniejsze a jednocześnie uzyskać można lepsze wyniki odległe [96]. Leczenie wyciągowe stosowano też w Klinice Ortopedii w Gdańsku, stwierdzając ponad 2-krotny spadek częstości występowania AVN jako powikłania leczenia zwichnięcia stawu biodrowego [124].

Podczas stosowania wyciągu należy uzyskać stabilność stawu w zakresie tzw. strefy bezpiecznej Ramseya, która opisana jest przez kąt pomiędzy maksymalnym odwiedzeniem i minimalnym przywiedzeniem w zakresie których staw biodrowy pozostaje stabilny. Zakres powinien wynosić co najmniej 25 stopni; w przypadku zbyt małych wartości można poprawić zakres, uwalniając mm. przywodziciele [66].

Za górną granicę stosowania leczenia wyciągowego uznaje się wiek 18 m-cy życia. Po tym okresie obserwuje się znaczny wzrost ryzyka rozwoju AVN, sięgający nawet 43% [9]. Dlatego też pacjenci przekraczający wiek 18 m-cy zazwyczaj poddawani są zabiegom repozycji otwartej, choć leczenie takie również bardzo często poprzedzone jest leczeniem wyciągowym.

1.4.4. Leczenie chirurgiczne

Postawienie diagnozy po 6 miesiącu życia dziecka rzadko pozwala na uzyskanie efektu metodami zachowawczymi - zazwyczaj konieczne jest leczenie operacyjne, na które składa się tenotomia przywodzicieli bez/z tenotomią m. biodrowego, a następnie 4-miesięczne leczenie odwiedzeniowe. Czasem udaje się uzyskać repozycję stawu bez interwencji chirurgicznej, ale u dzieci w tym wieku i tak konieczne jest znieczulenie ogólne na czas badania, repozycji i zakładania opatrunku gipsowego [20]. Wg niektórych autorów, granicznym wiekiem pozwalającym na uzyskanie dobrego wyniku leczenia jest 1 rok życia - do tego czasu nawet 90% leczonych dzieci uzyskuje stabilne, niebolesne stawy biodrowe o pełnym zakresie ruchu [27]. Do 2 roku życia znacznie wzrasta częstość niepowodzeń leczenia zachowawczego i konieczne staje się leczenie operacyjne [27].

Struktury najczęściej uniemożliwiające repozycję zamkniętą to [20]:

- 1) obrąbek
- 2) pulvinar
- 3) przerosnięte więzadło obłe
- 4) więzadło poprzeczne
- 5) ścięgno m. biodrowo-lędźwiowego.

Należy podkreślić, że nie wszystkie przypadki DDH wcześnie wykryte i leczone w szynach odwodzących poddają się skutecznie leczeniu zachowawczemu; ocenia się że przypadki takie stanowią nawet do 50% chorych poddawanych ostatecznie zabiegom chirurgicznym [24].

Dzieci w wieku 3-8 lat zazwyczaj leczy się wykonując osteotomię redyrekcyjną, np. Pemberton lub San Diego. Chorzy w wieku 8-10 lat najlepiej reagują na osteotomię Saltera (ang. innominate osteotomy). W przeszłości stosowano zabiegi polegające na plastyce dachu panewki, jednak nie przyniosły one pożądanego efektu [98,124,132,134].

Na podstawie materiału Kliniki Ortopedii Dziecięcej z Instytutu Pediatrii w Lublinie oraz Kliniki Ortopedii w Gdańsku wykazano dużą skuteczność leczenia przetrwałej dysplazji stawu biodrowego wykonując osteotomię Saltera – bądź jako izolowaną procedurę chirurgiczną, bądź też w zestawieniu z osteotomią redyrekcyjną kości udowej i otwartą repozycją. Autorzy prac najlepsze wyniki uzyskali u dzieci operowanych do 8 r.ż. [67,124,132]. Podobnie, autorzy z Kliniki Ortopedii w Łodzi [Domżański, Synder] stwierdzili, że lepsze wyniki odległe i mniejsze ryzyko rozwoju AVN obserwuje się u dzieci leczonych chirurgicznie w młodym wieku tj. przed 2 r.ż. [95].

Po 14-15 r.ż., gdy chrząstka trójkątna uległa już zamknięciu, najczęściej wykonuje się osteotomię okołopanewkową wg Ganza [34].

Dzieci chodzące, oprócz zabiegu repozycji otwartej, wymagają często wykonania dodatkowo osteotomii skracającej, waryzacyjnej i derotacyjnej bliższego końca kości udowej (ang. VDRO - Varus Derotation Osteotomy). Po zabiegu tego typu głowa kości udowej centruje w kierunku środka obrotu panewki, dając szansę na przebudowę stawu pozwalając na lepsze wyniki funkcjonalne i zmniejszając ryzyko powikłań [126,127,132,136].

Generalna zasada mówi, że im starsze jest dziecko u którego wykrywa się dysplazję stawu biodrowego, tym większe jest ryzyko konieczności wykonania repozycji otwartej i osteotomii okołopanewkowych lub kości udowej, pozwalających utrzymać uzyskaną repozycję [9].

Ponieważ wykazano, że leczenie operacyjne daje znacznie większy odsetek powikłań oraz jest bardziej kosztowne, wprowadzane są metody wczesnego wykrycia choroby, pozwalające na skuteczne leczenie zachowawcze - tańsze, mniej obciążające pacjenta i rodziców oraz dające mniejsze ryzyko powikłań. Mimo dużej skuteczności leczenia odwiedzeniowego, w ok. 5% przypadków stwierdza się konieczności wprowadzenia leczenia chirurgicznego [7]. Wg niektórych doniesień aż 1/5 przypadków dzieci wymagających wykonania zabiegu operacyjnego z powodu dysplazji stawu biodrowego w wieku 5 lat była poprzednio leczona z użyciem szyn odwodzących [7]. Skuteczność szyn odwodzących tak naprawdę trudno

jednoznacznie ocenić, co wynika z niemożności analizy stopnia współpracy rodziców i stosowania się do zaleceń.

Wczesne rozpoznanie i leczenie, pozwalające uniknąć leczenia operacyjnego daje lepsze wyniki [22]. Wg dostępnego piśmiennictwa, ryzyko zmian zwyrodnieniowych na tle DDH leczonego zachowawczo (repozycja zamknięta) w wieloletnim okresie obserwacji wynosi 25% przy 49-procentowym ryzyku po leczeniu operacyjnym (repozycja otwarta) [9].

1.5. Historia USG w Polsce i na świecie

Ultrasonografia stawu biodrowego uznawana jest obecnie za najważniejsze narzędzie pozwalające na wczesne wykrycie chorób tego stawu u dzieci. Przez wiele lat, obok badania klinicznego, podstawowym badaniem dodatkowym było badanie radiologiczne. Niestety, stosowanie zdjęć rentgenowskich wiązało się z względnie późnym czasem wykrycia wady – najczęściej ostateczne rozpoznanie stawiano w 3-4 m-cu życia dziecka. Dynamiczny rozwój ultrasonografii należy wiązać z nazwiskiem prof. R. Grafa ze szpitala w Stolzalpe w Austrii, który w latach 80-tych ubiegłego wieku rozpoczął badania i opisał metodę badania dziecięcego stawu biodrowego. Obok R. Grafa także inni badacze podejmowali próby wykorzystania ultrasonografii we wczesnej diagnostyce patologii narządu ruchu u dzieci, choć wspomniane metody uznaje się za mniej skuteczne i trudniejsze, co znajduje odzwierciedlenie w rozpowszechnieniu obrazowania sposobem Grafa [123]. Metody te opisano w paragrafie 1.6.

W Polsce od wczesnych lat 80 usiłowano wprowadzić badania sonograficzne dziecięcego stawu biodrowego. Pierwsza wzmianka o wykonaniu tego badania pojawiła się na łamach periodyku „Chirurgia Narządu Ruchu i Ortopedia Polska” w 1985r., gdzie w artykule P. Garncarka i wsp. doniesiono o pierwszym wykonaniu USG na terenie Kliniki Ortopedii Akademii Medycznej w Łodzi. Podobnie w innych ośrodkach usiłowano wprowadzać badania sonograficzne dziecięcego biodra – zwłaszcza w ośrodkach akademickich w Warszawie, Lublinie, Krakowie, Poznaniu, Szczecinie, Białymstoku, Bydgoszczy czy Gdańsku, jak również w mniejszych szpitalach (Toruniu, Jaworznie i in.). Badania wciąż wykonywano stosunkowo późno – najczęściej w 3 m-cu życia dziecka – wynikało to z ograniczeń sprzętowych ale przede wszystkim z zakorzenionych w świadomości lekarzy informacji dotyczących diagnostyki radiologicznej w tym właśnie okresie życia dziecka. W kolejnych artykułach publikowanych w Polsce, zwłaszcza na łamach „ChNRiOP”, wielokrotnie podkreślano dużą wartość badania sonograficznego dziecięcego stawu biodrowego, wciąż jednak badania wykonywano rzadko i dopiero w 3 m-cu życia dziecka.

Z dostępnych prac wynika jasno, że z każdym kolejnym rokiem wzrastała świadomość zalet stosowania ultrasonografii w celu wczesnego wykrycia dysplazji stawu biodrowego, jednak ograniczenia finansowe i brak dostępnego sprzętu utrudniały rozpowszechnienie metody.

Wg materiałów zjazdowych z I Sympozjum sekcji Ortopedii Dziecięcej zorganizowanych w Lublinie w 1991r. przez p. prof. I. Wośko, w całej Polsce w owym czasie dostępnych było 10 aparatów USG!

Wspomniany zjazd był przełomowym wydarzeniem w zakresie rozwoju ultrasonografii dziecięcego stawu biodrowego na terenie Polski. Opinie wszystkich biorących udział w sympozjum ekspertów zgodnie potwierdziły zasadność utworzenia wyposażonych w aparaty USG poradni preluksacyjnych w Polsce we wszystkich miastach wojewódzkich a później w miastach powyżej 50 tys. mieszkańców oraz ocenę sonograficzną stawów biodrowych każdego niemowlęcia. Od tego czasu lawinowo pojawiać zaczęły się Poradnie Preluksacyjne, prowadzone przez radiologów jak również ortopedów lub pediatrów. Jednocześnie obserwowano wzrost świadomości personelu średniego oddziałów położniczych jak również rodziców nowonarodzonych dzieci – obok obowiązkowego kalendarza szczepień stałym elementem wizyt kontrolnych stała się Poradnia Preluksacyjna [62]. Warto podkreślić, iż dzięki staraniom prof. Syndera z Kliniki Ortopedii i Ortopedii Dziecięcej Uniwersytetu Medycznego w Łodzi, Polska stała się pierwszym krajem w Europie Wschodniej, w którym wprowadzono systematyczne badania przesiewowe w kierunku wczesnego wykrycia DDH przy pomocy ultrasonografu [118].

1.6. Metody badania ultrasonograficznego dziecięcego stawu biodrowego

Spośród szerokiego wachlarza dostępnych metod oceny stawu biodrowego u noworodka i niemowlęcia, za „złoty standard” uważa się badanie ultrasonograficzne. Rzadziej stosowane są MR czy TK, badanie radiologiczne zarezerwowane jest zazwyczaj dla dzieci starszych, najczęściej po 4,5 m - cu życia [9]. Ultrasonografia stosowana jest szeroko w diagnostyce wielu patologii, zwłaszcza tzw. biodra podrażnionego (irritable hip) np. w przypadku przemijającego zapalenia stawu biodrowego, septycznego zapalenia stawu, choroby Perthesa lub młodzieńczego złuszczenia głowy kości udowej oraz szpotawości stawu biodrowego u dzieci (coxa vara infantum) [120]. U dorastających zastosowanie znalazła przy diagnostyce urazów sportowych obejmujących pierścień miednicy, a dokładnie jako badanie oceniające nieprzemieszczone lub minimalnie przemieszczone uszkodzenia apofiz: wtórnego jądra kostnienia grzebienia kości biodrowej (mm. brzucha), ASIS (m. krawieckiego i napinacza

powięzi), ISIS (m. prostego uda), k. łonowej (mm. przywodzicieli), guza kulszowego (mm. kulszowo-goleniowych) czy krętarza mniejszego (m. biodrowo-lędźwiowego) [55].

Najczęściej jednak badanie USG wykonuje się w celu oceny stawu biodrowego pod kątem wczesnego wykrycia dysplazji [120].

Ocena ultrasonograficzna, podobnie jak każde inne badanie, zależna jest od doświadczenia i wiedzy badającego, jednak w porównaniu z innymi badaniami obrazowymi jako jedyna pozwala ocenić staw w czasie rzeczywistym oraz umożliwia ocenę w czasie ruchu biodra (badanie dynamiczne). Niezależnie od metody oceny stawu biodrowego i kwalifikacji zgodnie z metodyką przeprowadzonego badania, wg Kellera i wsp. znaczenie kliniczne ma określenie stawu jako: (1) prawidłowy (normal), (2) niedojrzały (immature), (3) lekko dysplastyczny (mild dysplastic) oraz (4) poważnie dysplastyczny wraz z przemieszczeniem głowy k udowej (ang. more severe dysplasia with femoral head displacement) [87].

Uznaje się że przy pomocy ultrasonografii można wykryć o 30% więcej nieprawidłowości niż w oparciu o badanie fizykalne [55]. Określenie właściwych parametrów i protokołu badania pozwala zmniejszyć subiektywizm oceny i uzyskać wynik zgodnie z oczekiwanym standardem.

Wg raportu Komitetu Efektów Biologicznych Amerykańskiego Instytutu Ultradźwięków w Medycynie (AIUM), nie stwierdzono niekorzystnego oddziaływania fal ultradźwiękowych na tkanki organizmów żywych pod względem termicznym, mechanicznym, chemicznym ani genetycznym - ultrasonografia uznano za metodę tanią i nieszkodliwą. Nie stwierdzono również negatywnego wpływu na proces rozwoju stawu biodrowego nawet przy wielokrotnym powtarzaniu badania [120].

W przypadku wykrycia odchylenia od normy, lekarz wykonujący badanie ma możliwość natychmiastowego włączenia leczenia oraz nieinwazyjnego monitorowania postępu leczenia w czasie badań kontrolnych.

Ocena dziecięcego stawu biodrowego przy pomocy metody prof. Grafa jest najczęściej stosowanym sposobem oceny stawu, zwłaszcza na terenie Europy [9]. Mimo znacznego jej rozpowszechnienia, także inne sposoby wykorzystujące ultradźwięki są uznanym narzędziem pozwalającym na wiarygodną oceną tego stawu.

Metody badania sonograficznego dzielą się w zależności od badanych parametrów. Od początku stosowania ultrasonografii obowiązują i rozwijają się dwie główne filozofie i strategie oceny stawu biodrowego: statyczna i dynamiczna [85]. Sposób Grafa polega na statycznej ocenie morfologii stawu oraz analizie ilościowej, podczas gdy pozostałe metody skupiają się głównie na określeniu stabilności biodra. Metody Harcego i Suzuki to analizy

przede wszystkim jakościowe, natomiast ocena biodra wg Terjesena obejmuje analizę tak jakościową jak ilościową [65].

1.6.1. Metody oceniające morfologię

Sposób Grafa - opisany szczegółowo w paragrafie 1.7.

1.6.2. Metody oceniające stabilność

Harcke

Sposób opisany przez Harcke'go i wsp. w roku 1984 jest dominującym sposobem oceny dziecięcego stawu biodrowego na terenie Stanów Zjednoczonych. Metoda polega na jego dynamicznej ocenie podczas „4 kroków” - przekroju poprzecznego i podłużnego w pozycji neutralnej i zgięciu w pozycji spoczynkowej jak również w badaniu dynamicznym, przy wykonaniu manewru jak w objawie Barlowa [120]. W metodzie tej nie dokonuje się pomiarów; morfologia stawu podlega ocenie tak w części statycznej jak i dynamicznej badania. W ocenie dynamicznej biodro klasyfikuje się jako: stabilne, wiotkie, podwichnięte lub zwichnięte [48,65]. Uznaje się że przemieszczenie do 4-6 mm w pierwszych dniach życia jest normą [100].

Novick

Sposób opracowany przez tego autora w roku 1983, polegający na ocenie położenia głowy kości udowej w panewce, pod kątem stabilności stawu i bez oceny morfologii biodra. Staw biodrowy podlega ocenie z dostępu boczego i przyśrodkowego, co znajduje zastosowanie zwłaszcza w przypadku oceny skuteczności repozycji zwichnięcia i kontroli sonograficznej po założeniu opatrunku gipsowego (dostęp od przyśrodka) [48].

ADUS

ADUS - (Anterior Dynamis Ultrasound) - technika wprowadzona pierwotnie w Szwecji. Prosta metoda dynamicznego badania biodra polegająca na ocenie maksymalnego przemieszczenia przednio-tylnego głowy kości udowej w panewce przy utrzymywaniu stawu w pozycji odwiedzenia (MM - Maximum Movement). Wartość MM < 3 mm uznaje się za prawidłowe, przemieszczenie przekraczające 3 mm traktowane jest jako nieprawidłowe. Zaletą badania jest prostota i powtarzalność uzyskanych obrazów, wadą - konieczność zaangażowania 2 osób - pierwsza operuje głowicą, druga wykonuje manewry badaną kończyną [19].

1.6.3. Metody oceniające stopień pokrycia głowy przez panewkę (FHC - femoral head coverage)

Morin

W metodzie Morina, opisaney w 1985r. określa się FHC (Femoral Head Coverage) definiowany jako stosunek głębokości panewki (a) do maksymalnego wymiaru głowy kości udowej (b). Głębokość panewki to odległość od linii podstawowej do jej dna. Stosunek głębokości panewki do szerokości gku pomnożony przez 100 stanowi wartość FHC [48,129]. Stosunek a/b powinien wynosić więcej niż 51- 55.

Stawy biodrowe o wartościach FHC poniżej 39% uznaje się za dysplastyczne, 51% to stawy dojrzałe, zaś wartości od 39 do 50 to przypadki klasyfikowane jako niedojrzałe [100,129].

Terjesen

Metoda wprowadzona w Norwegii w 1989r. przez Terjesena stosowana jest na terenie Skandynawii do dziś. Badanie polega na procentowym określeniu stopnia pokrycia całości chrzęstnej głowy kości udowej przez dach kostny panewki (FHC - Femoral Head Coverage). [12,65]. Niezależnie od badania statycznego wykonuje się badanie dynamiczne we wszystkich kierunkach, a zwłaszcza ku tyłowi [12]. Wykorzystać można tak sondę liniową jak i sektorową [65].

Terjesen określił FHC jako prawidłowe, gdy wynosi średnio 56% dla chłopców i 54% dla dziewczynek (dolna granica normy wynosi ok 46%) [12,48].

Metoda Terjesena znajduje zastosowanie także u dzieci starszych (powyżej 1 roku życia), u których pojawiło się jądro kostnienia przysłaniające dolny brzeg kości biodrowej i dyskwalifikujące metodę Grafa. W takich przypadkach nie wyznacza się FHC, lecz tzw. wskaźnik LHD (lateral head distance), gdzie określa się niepokrytą część j. kostnienia [65].

Mimo że wg Grafa j. kostnienia nie można wykorzystać w ocenie ilościowej stawu biodrowego, wg opinii autorów metody, opisany sposób pozwala ocenić budowę stawu oraz umożliwia wykonania badania u dzieci aż do okresu pokwitania [65].

1.6.4. Metody oceniające morfologię i stabilność

Rosendahl

Metoda opisana w Norwegii w roku 1992, polegająca na ocenie morfologii stawu wg zasad podanych przez Grafa wraz z wykreśleniem kąta alfa (kąta beta nie wyznacza się) a następnie wykonaniu badania dynamicznego (zmodyfikowany test Barlowa). Uwzględniając stabilność, staw klasyfikuje się jako stabilny, jako staw z ugięciem dogłowym obrąbka (norma),

niestabilny i reponowalny oraz zwichnięty. Wartości kątowe alfa są identyczne jak w metodzie Grafa [48].

1.6.5. Metody dynamiczne obrazujące staw od przodu

Dahlström (Anterior dynamic method).

Opisana w 1986r . metoda polegająca na ocenie przemieszczenia głowy kości udowej z panewki podczas próby dynamicznej i przy pomocy głowicy przyłożonej od przodu w płaszczyźnie równoległej do szyjki kości udowej. Stawu biodrowego nie ocenia się pod kątem morfologii. Wadą opisywanego sposobu badania jest konieczność zaangażowania dwóch specjalistów do wykonania badania [48].

Staw biodrowy klasyfikuje się jako:

- 1) prawidłowy, gdy przemieszczenie jest mniejsza niż 25% średnicy głowy kości udowej,
- 2) niestabilny, gdy przemieszczenie mieści się w zakresie 25-49% średnicy głowy kości udowej,
- 3) „podatny na zwichnięcie”(ang. dislocatable), przy przemieszczeniu wynoszącej 50% średnicy głowy kości udowej lub więcej [63].

Finnbogason

Metoda opracowana w roku 1997, będąca w istocie modyfikacją metody Dahlstroma i polegająca na zastosowaniu uchwytu dla sondy. Ta z pozoru niewielka modyfikacja pozwoliła autorom na wykonywanie badania w pojedynkę. Przemieszczenie do 20 % uznaje się za prawidłowe, przemieszczenie 20-50% traktuje się jako niestabilność a powyżej 50% - za staw biodrowy „zwichający się” [48].

Suzuki

Sposób opisany w Japonii w 1991 r., jako jedyny wykorzystujący długą głowicę liniową i obrazujący oba stawy biodrowe jednocześnie. Głowicę przykłada się poprzecznie na poziomie kości łonowych a następnie ocenie podlega położenie głów kości udowych. Za normę uznaje się głowę tkwiącą naprzeciwko kości łonowej; wszelkie przemieszczenia uznaje się za nieprawidłowe. Pomiarów nie wykonuje się, choć w późniejszej modyfikacji autor dopuszcza ich wykonanie. Zaletą opisywanej metody jest możliwość oceny stawu mimo założonego aparatu odwodzącego lub gipsu [48].

Saies (ocena PFD)

We Francji zaproponowano ocenę PFD (Pubo-Femoral Distance) – odległości łonowo-udowej – jako parametru pozwalającego określić jako prawidłowy lub dysplastyczny. Pomiar

wykonuje się po uzyskaniu sonogramu w płaszczyźnie analogicznie jak w metodzie Grafa. PFD wyznacza się oceniając odległość od głowy kości udowej do kości łonowej; granicę stanowi 6 mm, różnica w obu stawach nie powinna przekraczać 1,5 mm. Metodę uznano za proste i powtarzalne narzędzie do przesiewowej oceny pacjentów z grupy ryzyka wystąpienia DDH, które wg opinii autorów pozwoli praktycznie wyeliminować późne przypadki choroby [105, 142].

1.7. Metoda Grafa – omówienie

Badanie ultrasonograficzne dziecięcego stawu biodrowego jest kompleksową metodą pozwalającą na wiarygodną i powtarzalną ocenę stawu. Jak już wspomniano, jest to bezpieczna i skuteczna metoda wykrywania DDH u noworodków i niemowląt [122]. W wielu doniesieniach opracowanych przez prof. Grafa szczegółowo opisano założenia obrazowania stawu biodrowego oraz metodologię samego badania, pozwalające uwidocznić wszystkie niezbędne elementy stawu w sposób standardowy. Sposób Grafa z założenia stosowany jest w celu oceny stawu w okresie wczesnodziecięcym (noworodkowym i wczesno-niemowlęcym), pod kątem wczesnego wykrycia rozwojowej dysplazji stawu biodrowego (DDH). Podkreślenia wymaga fakt, że jest to jedyny sposób obrazowania stawu w którym ocena ma charakter morfologiczny, choć sama ocena morfologii stawu biodrowego nie wystarczy i należy zawsze uzupełnić ją wykonaniem pomiaru wartości kątowych. Dopiero zestawienie informacji z obydwu wymienionych części pozwala na właściwą klasyfikację analizowanego przypadku. Metoda cechuje się małym ryzykiem błędu w przypadku stawów określanych jako prawidłowe, jednak istotnym w przypadkach z pogranicza lub nieprawidłowych [9].

Badanie wykonuje się głowicą liniową o częstotliwości 5.0 lub 7.5 MHz. Noworodki do 4 tygodnia życia należy badać głowicą 7,5 MHz co pozwala uwidocznić wszystkie niezbędne elementy stawu. Wg Peterlein'a i wsp. zastosowanie głowicy o wyższej częstotliwości (12 MHz) pozwala jeszcze lepiej uwidocznić chrzęstne elementy stawu, tym samym wyznaczenie kąta inklinacji (beta) jest bardziej wiarygodne i powtarzalne [121].

Uzyskany obraz należy na monitorze zorientować tak, by przedstawiał projekcję P-A właściwą dla prawego stawu biodrowego (tzw. projekcja anatomiczna), chociaż dopuszczalne jest takie zorientowanie obrazu, że staw znajduje się w pozycji poziomej a dalszy koniec kości udowej lokalizuje się po lewej stronie monitora. Badanie zawsze rozpoczyna się od prawego stawu biodrowego, po czym następuje badanie stawu przeciwnego. Staw należy badać w zgięciu ok 20-30 stopni i niewielkiej rotacji wewnętrznej (ok. 10 st.) [151,153]. Wg zaleceń Grafa, pomocne jest zastosowanie kołyski umożliwiającej stabilne ułożenie dziecka w czasie

badania oraz zalecane jest zastosowanie przystawki mocującej głowicę w pozycji pionowej. W warunkach polskich stosowanie kołyski jest zjawiskiem powszechnym (choć nie we wszystkich ośrodkach), natomiast przystawka do głowicy jest rzadkością.

Omawiając metodę Grafa warto rozpocząć od krótkiego opisu obrazu ultrasonograficznego tkanek ocenianych w czasie ultrasonografii.

Chrzątka szklista, która stanowi większą część tkanek budujących staw biodrowy noworodka/niemowlęcia jest niema echogennie, stanowiąc w czasie ultrasonografii tzw. dziurę akustyczną. Chrzątka szklista buduje (1) głowę i szyjkę kości udowej (gku), (2) masyw krętarza większego, (3) część chrzęstną dachu kostnego panewki, (4) powierzchnię półksiężycowatą panewki, oraz (5) chrząstkę trójkątną.

Przeciwnie, silne echo w sonogramie będzie skutkiem odbicia wiązki ultradźwiękowej od struktur nieprzepuszczających wiązki promieni, takich jak kość – za strukturą kostną powstanie tzw. cień akustyczny. Zjawisko takie ma miejsce w dziecięcym stawie biodrowym zwłaszcza na pograniczu kości i leżącej na niej chrząstki – w okolicy (1) kości biodrowej tuż przy panewce, w rejonie (2) dolnego brzegu kości biodrowej (DBKB, ang. lower limb), przy próbie oceny (3) kości kulszowej oraz w przypadku występowania (4) jądra kostnienia w obrębie głowy kości udowej (gku).

Tkanki pozwalające na przenikanie części wiązki ultradźwięków ale częściowo odbijające promienie dają echo pośrednie. Do grupy tej zalicza się tkankę łączną kolagenową oraz chrząstkę włóknistą. W stawie biodrowym obraz taki dają: (1) torebka stawowa i fałd zwrotny (zagięcie torebki stawowej w okolicy przyczepu do krętarza większego), (2) chrzęstna dachu chrzęstnego panewki i krętarza większego, (3) obrąbek stawowy, (4) więzadło obłe i dołek gku, (5) przegrody międzymięśniowe (6) ścięgno głowy skośnej m. prostego uda oraz (7) więzadło poprzeczne panewki.

Nasada chrzęstno-kostna jest bardzo ważnym elementem każdego badania i powinna być wyraźnie widoczna na każdym sonogramie. Stanowi ją zespół komórek tworzących płytkę nasadową umożliwiających kostnienie kości udowej i przyrost na długość. Stopień uwapnienia płytki wpływa na jej echogenność podczas USG, podobnie jak kształt samej nasady zmienia się wraz z wiekiem – u noworodków ma kształt zagięty, stopniowo ulega fragmentacji w obrazie sonogramu (tzw. nasada palisadowata) a następnie wyprostowaniu i pozornemu zanikowi w części bliższej.

Niejednokrotnie udaje się uwidocznienie tzw. „film płynny” na powierzchni gku, powszechnym znaleziskiem są zatoki żyłne w obrębie głowy kości udowej – te same które wg prof. Grafa ulegają zaciśnięciu podczas niewłaściwego leczenia, mogą doprowadzić do AVN.

Autor metody wielokrotnie podkreśla, by zmienić spojrzenie na staw biodrowy w USG w porównaniu z badaniem radiologicznym – w związku z brakiem symetrii w obrysie głowy kości udowej która przyjmuje kształt owalny, (tzw. „nut shaped”), naturalnym zjawiskiem jest praca podatnego i elastycznego dachu chrzęstnego podczas ruchów rotacyjnych (zjawisko tzw. „elastic whipping”), budząca niepokój zwłaszcza u niedoświadczonego ultrasonografisty.

Omówienia wymaga także jądro kostnienia (j.k.) widoczne w obrazie USG w obrębie głowy kości udowej. Wraz z rozwojem stawu, w jej obrębie pojawiają się wysepki kostne, widoczne jako silne echo, które z czasem tworzą wyraźne i niejednokrotnie kłopotliwe w badaniu jądro kostnienia. Najczęściej można zaobserwować jego obecność ok. 5-7 tygodnia życia dziecka, choć czasem widoczne jest tuż po urodzeniu. Wykazano że wczesne pojawienie się j.k. nie wpływa na rozwój stawu [138]. Należy pamiętać również, że w badaniu radiologicznym j.k. obserwuje się ok. 6-8 tygodni później. Podkreślenia wymaga fakt, że jądro kostnienia nie lokalizuje się w centrum głowy kości udowej, co w połączeniu z niedoskonałe okrągłym jej obrysem wyklucza jego wykorzystanie do oceny położenia głowy w panewce stawu biodrowego.

Wraz z postępującym wapnieniem, jądro kostnienia staje się coraz bardziej echogenne, nie pozwalając falom ultradźwiękowym na penetrację i uwidocznienie bardziej przyśrodkowo leżących obszarów stawu łącznie z przyśrodkowo leżącą częścią samego jądra, co daje tzw. fenomen półksiężycy – widoczna jest tylko najbardziej zewnętrzna jego część. W przypadku bardzo dużych rozmiarów j.k. może dojść do zjawiska polegającego na „zasłonięciu” DBKB, co uniemożliwia właściwą ocenę dolnego brzegu kości biodrowej (lower limb) i wyklucza wykorzystanie sonogramu do oceny stawu.

Wykonując badanie ultrasonograficzne opisywaną metodą kluczowe jest uzyskanie standardowego obrazu stawu biodrowego, pozwalającego w sposób powtarzalny i wiarygodny ocenić staw. Potwierdzeniem poprawności uzyskanego obrazu jest analiza z uwzględnieniem tzw. list kontrolnych, opisanych przez Grafa jako „check list I „ i „check-list II”.

W skład pierwszej z wymienionych wchodzi następujące struktury konieczne do uwidocznienia w sonogramie: (1) nasada chrzęstno-kostna, (2) głowa kości udowej, (3) fałd zwrotny, (4) torebka stawowa, (5) obrąbek, (6) dach chrzęstny i kostny (7) punkt zwrotny panewki (miejsce przejścia wklęsłości panewki w jej wypukłość.

Listę kontrolną II stanowią: (1) DBKB, (2) płaszczyzna standardowa (ang. plane), (3) obrąbek.

Prawidłowe określenie opisanych elementów świadczy o poprawności wykonanego badania i umożliwia kwalifikację morfologiczną stawu jako: (1) typ I (biodro dojrzałe), typ II

(biodro niedojrzałe/dysplastyczne, (3) typ III (biodro dysplastyczne) i (4) typ IV (biodro zwichnięte).

Kwalifikacja morfologiczna danego stawu ulega weryfikacji poprzez wykreślenie kątów alfa i beta, pozwalające bardziej szczegółowo przeanalizować staw. Zakres wartości kątowych kwalifikujący staw do poszczególnej grupy powinien pokrywać się z dokonaną wcześniej kwalifikacją morfologiczną – rozbieżność wyników świadczy o błędnej analizie lub niewłaściwej technice badania.

Podział na poszczególne typy stawu biodrowego opisane powyżej stanowi swego rodzaju continuum - poszczególne typy przechodzą jeden w drugi - od prawidłowego do zaawansowanej dysplazji; granice między poszczególnymi typami mają charakter umowny [7,22].

Wśród praktyków zajmujących się tematem, spotyka się wspomniane już powyżej sprzeczne zalecenia dotyczące ultrasonograficznego badania dynamicznego stawu biodrowego. Wg prof. Grafa także jego metoda jest badaniem dynamicznym stawu, choć zaleca on szczegółową ocenę z uwzględnieniem ruchu w czasie rzeczywistym w przypadku postawienia wstępnego rozpoznania biodra typu IIc. Stawy typu I, IIa i IIb są z natury stabilne, scentrowane i począwszy do typu IIa (-) wymagają jedynie leczenia abducyjnego pozwalającego na przebudowę, z pominięciem etapu repozycji i retencji. Wg badań Grafa około 10% stawów typu IIa może ulec pogorszeniu [74]. Biodra typu IIc mogą pod wpływem ucisku wzdłuż osi długiej uda ulec przemieszczeniu; kwalifikuje się je wtedy jako biodra typu IIc niestabilne. W obrazie ultrasonograficznym przyjmują one wygląd analogiczny do typu D - wartość kąta alfa 43-49 stopni, beta > 77 stopni, jednak po ustąpieniu siły zewnętrznej wartość kąta beta ulega samoistnemu zmniejszeniu poniżej 77 stopni.

Wg niektórych autorów, niestabilność sonograficzną można rozpoznać przy przemieszczeniu głowy kości udowej już o 1 mm (Engesaeter i wsp.) mimo znanego zjawiska niestabilności fizjologicznej ocenianej na 0-3 mm. Saies i wsp. twierdzą, że dopiero przemieszczenie przekraczające 4 mm pozwala rozpoznać niestabilność stawu [16].

W roku 1993 grono ekspertów zajmujących się ultrasonografią, w tym Harcke i Graf, wydało konsensus uznający za zasadne stosowanie badania dynamicznego biodra podczas oceny w USG. Ten tzw. „minimalny standard dynamicznego badania biodra” polega na ocenie statycznej wg opisu Grafa, a następnie na ocenie dynamicznej w przekroju poprzecznym podczas próby stresowej (test Barlowa). Ocenic należy następujące struktury: położenie głowy kości udowej, kształt stropu kostnego, krawędź górną boczną oraz obrąbek [48].

Chociaż Graf zaleca włączenie leczenia odwiedzeniowego już od stawu typu IIa (-), autorzy jednej z prac stosujących się do jego zaleceń odnośnie samego badania dynamicznego, wykazali pełną przebudowę nawet w przypadku stawów typu IIc (typ stabilny) mimo braku leczenia [16].

1.8. Powikłania DDH

1.8.1. Choroba zwyrodnieniowa stawu biodrowego

Powikłaniem nieleczonej dysplazji stawu biodrowego jest jego dysfunkcja, polegająca na występowaniu przewlekłych dolegliwości bólowych, zaburzeniach chodu i przedwczesnym rozwoju zmian zwyrodnieniowych; dotyczy to zwłaszcza kobiet [48]. Częste u pacjentów z DDH są także wtórne bóle krzyża oraz stawów kolanowych [7]. Wg rejestrów z Wielkiej Brytanii, ok. 29% przypadków wymiany stawu biodrowego u pacjentów poniżej 60 r.ż. rozwija się wskutek dysplazji tego stawu [30]. Choroba ta jest najczęstszą przyczyną aloplastyki stawu biodrowego u kobiet poniżej 50 r.ż. [60]. Spośród wszystkich zabiegów aloplastyki biodra, ok. 10% ma swoje źródło w chorobach dziecięcego stawu biodrowego, zwłaszcza DDH [118]. Za bezpośrednią przyczynę rozwoju zmian zwyrodnieniowych uznaje się brak kongruencji dysplastycznego stawu [103].

Na podstawie Rejestru Aloplastyk z Instytutu Ortolaniego we Włoszech, prowadzonego w latach 2000-2011 wykazano, że DDH jest drugą co do częstości przyczyną interwencji chirurgicznej w obrębie stawu biodrowego. Na terenie Austrii około 9% zabiegów aloplastyki tego stawu u młodych pacjentów wykonuje się z powodu późno rozpoznanej dysplazji [29]. Także wg Norweskiego Rejestru Aloplastyk, ok. 9% przypadków pierwotnych zabiegów endoprotezoplastyki całkowitej stawu biodrowego związanych jest z występowaniem DDH. Jednocześnie aż 1/3 zabiegów wymiany biodra powyżej 65 r.ż. i młodszych ma związek z tą chorobą [6,7]. 20-31% zabiegów aloplastyki tego stawu u pacjentów poniżej 40 r.ż. wynika z jego dysplazji [44,125].

Radiologiczne cechy koksartrozy stwierdza się u ponad 50% pacjentów leczonych chirurgicznie z powodu DDH 10-15 lat wcześniej; w opisywanej grupie dolegliwości bólowe rozwijają się do 40 r.ż. u ponad połowy pacjentów [7]. Wg doniesień znacznie gorsze wyniki leczenia chirurgicznego uzyskiwano przed laty - zabiegi wykonywane w przeszłości pozwalały uzyskać prawidłową przebudowę stawu w 20% przypadków a AVN nie występowała tylko w ponad 50% operowanych - obecnie wskaźniki te kształtują się na poziomie odpowiednio 51-78% i 98% [7]. Niektórzy autorzy, w celu obniżenia ryzyka powstania AVN, zalecają stosowanie w okresie przedoperacyjnym wyciągu pośredniego oraz unieruchomienia kończyn

po zabiegu w pozycji tzw. „human position”[7]. Postępowanie takie jest szeroko akceptowane, mimo braku jednoznacznych dowodów jego skuteczności.

Jak wspomniano wyżej, w przypadku nieleczonej dysplazji stawu biodrowego do 10 roku życia, zazwyczaj nie obserwuje się dolegliwości bólowych zajętego stawu, dochodzi jednak do jego szybkiej destrukcji. Umiarkowane lub zaawansowane zmiany zwyrodnieniowe w przypadku nieleczonej dysplazji obserwuje się u 94% dorosłych już w 2-giej dekadzie życia [6]. Kobiety najczęściej zaczynają odczuwać bóle ok. 30 roku życia, podczas gdy u mężczyzn objawy takie stwierdza się później, ok. 50 r.ż. [23]. Wielu chorych zgłasza niewielkie lub umiarkowane dolegliwości oraz osiągają zadowalający wynik funkcjonalny, dotyczy to nawet 11- 41% pacjentów [7].

Ponieważ naturalnym przebiegiem choroby jest rozwój zmian zwyrodnieniowo-zniekształcających stawu biodrowego, większość autorów ocenia skuteczność leczenia DDH analizując stopień rozwoju koksartrozy i wiek pacjenta w którym dochodzi do rozwoju artrozy. Zmiany tego typu rozwijają się zarówno w przypadku nieleczonej choroby i niewłaściwego leczenia, jak również w przypadku pojawienia się powikłań po leczeniu. Uważa się, że nawet 17% chorych wymagających zabiegu repozycji otwartej z powodu DDH będzie wymagało wymiany tego stawu na sztuczny w przyszłości [117].

Najczęściej stosowaną skalą pozwalającą przewidzieć rozwój zmian zwyrodnieniowych biodra jest skala Severina [22]:

Typ I - staw biodrowy prawidłowy z kątem Wiberga > 20 st.

Typ II - umiarkowane zmiany zniekształcające głowy, szyjki lub panewki i kąt Wiberga > 20 stopni.

Typ III - staw biodrowy dysplastyczny bez podwichnięcia i kąt Wiberga ≤ 20 stopni.

Typ IV - staw biodrowy dysplastyczny z podwichnięciem i kąt Wiberga znacznie poniżej 20 stopni.

Wg niektórych autorów ryzyko rozwoju choroby zwyrodnieniowej stawu biodrowego na tle dysplazji wynosi 7% dla typu I/II, dla typu III - 29% i typu IV - 49%. Ryzyko rozwoju choroby w przypadku niewystępowania dysplazji stawu biodrowego w ogólnej populacji wynosi 3-4 % [22].

1.8.2. Jałowa martwica głowy kości udowej (AVN)

Jałowa martwica głowy kości udowej jako powikłanie leczenia DDH może skutkować jeszcze gorszym wynikiem funkcjonalnym niż nieleczone dysplazja [131]. Mimo rozpowszechnienia terminu „jałowa martwica głowy kości udowej” obecnie uważa się, że

opisywaną chorobę w przypadku dysplazji należałoby określać jako zaburzenia wzrostowe głowy kości udowej „proximal femoral head growth disturbance” [154]. Radiologiczne kryteria rozpoznania choroby wg Saltera obejmują: brak widocznego jądra kostnienia w rok od repozycji, poszerzenie szyjki kości udowej, zwiększenie wysycenia i fragmentację jądra kostnienia oraz zniekształcenie głowy kości udowej [115].

AVN stwierdza się w 5-60% przypadków leczenia chirurgicznego dysplazji stawu biodrowego, oraz w 0-14% leczenia zachowawczego [7,20,107]. W przypadku stosowania szelek Pavlika ryzyko określono na poziomie 1% [22]. Powikłanie to może wystąpić po leczeniu w szynie odwodzącej, po repozycji zamkniętej lub otwartej, po osteotomii kości udowej lub osteotomii miednicy. Bardzo duże ryzyko stwierdzono po zastosowaniu poduszki Frejki [79]. Orteza ta ustawia kończyny w odwiedzeniu lecz bez zgięcia w stawach biodrowych, co najprawdopodobniej skutkuje zaciśnięciem zatok żylnych w obrębie głowy kości udowej i rozwojem martwicy.

Częstość wystąpienia jałowej martwicy głowy kości udowej wzrasta wraz z wiekiem leczonego dziecka. Nie stwierdzono występowania tego powikłania w przypadku dysplazji nieleczonej [22]. W jednej z prac stwierdzono wzrost częstości tego powikłania z 2,5/1000 do 109/1000 w przypadku, odpowiednio, leczenia dziecka do i po 2-gim miesiącu życia [25]. W przypadku włączenia leczenia do 3 miesięcy życia ryzyko rozwoju AVN jest bliskie zeru [125]. Jeśli jednak dojdzie już do tego powikłania, to przebieg choroby jest tym cięższy, im młodsze jest dziecko u którego rozwija się AVN [154]. Ciekawe wyniki przedstawiono w pracy autorów z Kliniki Ortopedii Dziecięcej w Lublinie, wykazując iż wspomniana poniżej tzw. „ciężka” forma AVN występuje częściej u dzieci młodszych (poniżej 2 r.ż.). Wynika to z fizjologicznej koncentracji zatok żylnych w obrębie głowy kości udowej w pierwszych miesiącach życia głównie w obszarze późniejszego pojawienia się wtórnego jądra kostnienia; część z opisywanych zatok później przemieszcza się w kierunku miejsca pierwotnej ossyfikacji. Nawet krótkie zamknięcie zatok powoduje duże zmiany w ukrwieniu i może prowadzić do rozwoju AVN oraz zatrzymania wzrostu [79]. Autorzy z Kliniki Ortopedii w Łodzi, w analizie czynników ryzyka rozwoju AVN po leczeniu zachowawczym DDH stwierdzili, iż największe znaczenie prognostyczne ma stopień zwichnięcia oraz wiek dziecka w którym włączono leczenie [91].

Im bardziej forsowne zgięcie i odwiedzenie stawu biodrowego, tym większe ryzyko powstania jałowej martwicy głowy kości udowej. Już w latach 50-tych, po stosowaniu tzw. pozycji „żabki” (frog position) stwierdzono bardzo wysoki odsetek występowania tego powikłania, sięgający nawet 70 %. Salter stwierdził że „pozycja „żabki” jest komfortowa dla

żaby i powinna być zarezerwowana tylko dla niej”; nie powinno się stosować takiego ułożenia w przypadku leczenia dysplazji lub zwicnięcia stawu biodrowego. Opisana w licznych piśmiennictwie pozycja zgięcia do 100 st. i odwiedzenia do 50 st. jest swego rodzaju kompromisem między maksymalną stabilizacją stawu i optymalnym zaopatrzeniem głowy kości udowej w krew [93].

Wg zaleceń Grafa, dotyczących leczenia zachowawczego, zgięcie stawów biodrowych powyżej 100 stopni oraz odwiedzenie stawu powyżej 50 stopni powoduje zaciśnięcie zatok żylnych w obrębie głowy kości udowej, dając duże ryzyko wystąpienia martwicy jałowej głowy kości udowej. Inni autorzy donoszą o zaburzeniu przepływu w tętnicy okalającej staw biodrowy podczas forsownego zgięcia i odwiedzenia stawu [52]. Paton zaleca by nie przekraczać odwiedzenia powyżej 30 st. [93].

W zaleceniach dotyczących sposobu leczenia abducyjnego dysplazji, zaleca się nie przekraczać wymienionych wartości kątowych, nie wskazując jednocześnie na przewagę którejkolwiek z ortez stosowanych w leczeniu, przy uwzględnieniu poszczególnych faz leczenia DDH (repozycja – retencja – dojrzewanie). Przy właściwym leczeniu abducyjnym częstość AVN jako powikłania jatrogenne nie powinna przekraczać 1% [93].

Dzieci leczone w ortezach odwodzących wymagają kontroli radiologicznych i oceny stawu nie tylko pod kątem przebudowy leczonego stawu biodrowego lecz także pod kątem rozwoju AVN. Klasyfikacją radiologiczną oceniającą stopień jałowej martwicy jest podział Kalamchi i McEwens’a, opierający się na ocenie stopnia uszkodzenia jądra kostnienia i nasady:

Stopień I - zmiany obejmują jedynie jądro kostnienia i dotyczą najczęściej opóźnienia pojawienia się j.k.

Stopień II - zmiany dotyczą również chrząstki nasadowej w części bocznej.

Stopień III - zmiany obserwuje się w części centralnej chrząstki nasadowej.

Stopień IV - zmiany obejmują całą głowę i szyjkę kości udowej.

Wg autorów prac, stopień II-IV może powodować powikłania w postaci rozwoju wczesnych zmian zwyrodnieniowych, AVN w st. I nie wiąże się z opisywanym powikłaniem. Stopnie I i II wspólnie określa się jako martwicę „łagodną” (mild necrosis), stopnie III i IV jako „ciężką” (severe necrosis) [79]. Podobnie jak dysplazja niekoniecznie musi prowadzić do rozwoju wczesnych zmian zwyrodnieniowych stawu biodrowego, tak jałowa martwica nie zawsze powoduje wczesną koksartrozę [22].

W pracy autorów z Kliniki Ortopedii dziecięcej z Lublina wykazano, iż czynnikami ryzyka rozwoju ciężkiej formy AVN są: (1) wiek poniżej 6 miesięcy życia, (2) dysplazja panewkowa

dużego stopnia, (3) stosowanie poduszki Frejki, (4) stosowanie nieostrożnej repozycji zwichnięcia oraz (5) stosowanie unieruchomienia w opatrunku gipsowym typu „żabka”.

Przez analogię; dzieci u których stwierdza się: (1) wiek powyżej 6-18 miesiąca, (2) łagodną dysplazję panewkową, (3) dłuższe utrzymywanie wyciągu, (4) repozycję poprzedzoną tenotomią przywodzicieli oraz (5) zastosowaniem opatrunku gipsowego w ułożeniu „human position” stwierdzono 5-krotnie mniejszy wskaźnik częstości występowania jałowej martwicy głowy kości udowej [79].

Wg przewidywań ekspertów wysiłki badaczy skupiać się będą w przyszłości na zmniejszeniu wskaźnika włączania leczenia w przypadkach nieprawidłowości wykrytych w USG lub badaniu klinicznym jak również na zmniejszeniu powikłań samego leczenia abdukcyjnego lub chirurgicznego [6]. Wg dostępnego piśmiennictwa, stwierdzenie w RTG lub USG jądra kostnienia podczas repozycji zwichniętego lub podwichniętego stawu biodrowego zmniejsza ryzyko rozwoju AVN [84]. Niektórzy z autorów proponowali nawet odroczenie manewru repozycji do czasu pojawienia się jądra kostnienia, tym samym minimalizując ryzyko rozwoju jałowej martwicy. Strategia taka nie jest powszechnie stosowana; wynika to z jednoczasowego wzrostu ryzyka powstania dysplazji resztkowej wskutek niewykorzystania najlepszego okresu potencjalnej przebudowy biodra we wczesnym okresie choroby (pierwsze 12 tygodni od porodu) [84,90].

1.8.3. Dysplazja resztkowa

Dysplazja resztkowa jest zjawiskiem spotykanym stosunkowo często w grupie dzieci leczonych z powodu DDH, choć nie ma jak dotąd jednoznacznej definicji opisującej problem. Sucato i wsp. definiują dysplazję resztkową jako występowanie większej niż 2SD (odchylenie standardowe) w zakresie AI (indeks panewkowy - Acetabular Index) dla danego wieku. Wg Nakamury dysplazja resztkowa występuje przy $AI > 30$ st. Gwynne Jones określa dysplazję jako ciężką przy AI większym 30 st. i jako umiarkowaną przy AI większym od 25 stopni. Z kolei Albinana i wsp. podają 80% ryzyko rozwoju zmian zwyrodnieniowych w skali Severin sięgających III/IV st. w przypadku AI wynoszącym 35 stopni lub więcej w ciągu 2 lat po zabiegu repozycji [11].

Problem nie jest rzadki; w jednej z prac wykazano występowanie dysplazji resztkowej aż u 62% dzieci z prawidłowym obrazem ultrasonograficznym stawu biodrowego po zakończeniu leczenia odwiedzeniowego z powodu DDH [11]. W pracy autorów z Łodzi (Synder i wsp.) oceniających radiologicznie leczone wcześniej stawy biodrowe typu II, wskaźnik występowania dysplazji resztkowej u dzieci pozornie wyleczonych wyniósł 20 % [80].

U dzieci z dysplazją resztkową nie stwierdza się najczęściej dolegliwości bólowych mimo intensywnego obciążania stawu. Poza dyskretnym przerwaniem łuku Shentona i zmiany kąta Wiberga objawy radiologiczne są praktycznie niezauważalne, skrycie prowadząc do destrukcji stawu i rozwoju artrozy w wieku dorosłym [32]. Jeśli stwierdzono dysplazję resztkową niewielkiego stopnia u dziecka poniżej 4 roku życia, leczenie powinno polegać na obserwacji. Bardziej zaawansowane postaci zazwyczaj wymagają interwencji chirurgicznej. Dysplazja stwierdzana u dzieci starszych (powyżej 4 roku życia) rokuje gorzej niż u młodszych [154].

Obecnie uważa się, że każdy staw leczony zachowawczo z powodu dysplazji powinien podlegać kontroli radiologicznej, mimo uzyskania prawidłowego obrazu USG pozwalającego odstawić leczenie odwiedzeniowe [11,32]. Trwają dyskusje badaczy odnośnie częstości i terminu wykonywania radiogramów. Obserwację powinno się prowadzić aż do czasu osiągnięcia przez pacjenta wieku dorosłego. Część autorów uważa za zasadne wykonanie pierwszego badania RTG dopiero w drugim roku życia, co wynika z faktu przebudowy biodra przez kilka miesięcy od repozycji oraz bardzo rzadkim występowaniem wskazań do acetabuloplastyki przed 24 miesiącem życia [11].

1.8.4. Staw biodrowy szpotawy

Rzadziej opisywanym powikłaniem leczenia dysplazji biodra jest przedwczesne zamknięcie chrząstki nasadowej bliższego końca kości udowej po stronie bocznej, skutkujące rozwojem szpotawości stawu biodrowego [51].

1.8.5. Konflikt udowo-panewkowy

W dostępnym piśmiennictwie coraz częściej wiąże się DDH z konfliktem udowo-panewkowym. Niektórzy badacze (Graf) badają związek typu stawu biodrowego (Typ Ia) z występowaniem konfliktu typu kleszczowego (pincer). Podejmowane są również próby leczenia FAI technikami artroskopowymi. Wg doniesień Sampsona, skuteczność artroskopowego leczenia konfliktu na tle DDH jest obiecująca; procedury wykonywane obejmują: resekcję częściową (label excision), chondroplastykę, oczyszczenie (debridement) więzadła obłego i poduszki tłuszczowej, mikrozlamania, usunięcie ciał wolnych, artroskopię diagnostyczną i termiczne obkurczenie torebki stawowej [133].

1.9. Profilaktyka DDH

Powszechnie wiadomo, że im wcześniejsze wykrycie choroby, tym krótsze i skuteczniejsze leczenie. Dotyczy to również dysplazji stawów biodrowych, dlatego oprócz wprowadzania badań przesiewowych wczesnego jej wykrycia, niezmiernie istotne wydaje się być

rozpowszechnianie wiedzy na temat tej choroby i sposobów jej zapobiegania. Decyzją ekspertów zajmujących się tematem wprowadzane są badania przesiewowe, pozwalające na wczesne wykrycie i natychmiastowe włączenie leczenia; pierwsze badania przesiewowe datuje się na lata 30 ubiegłego wieku [21]. W większości krajów badania takie, wprowadzane wg różnych schematów, stały się powszechne od lat 60-tych, jednak mimo to nadal nie udało się wyeliminować choroby całkowicie. Niektórzy autorzy sugerują, że narastający w niektórych krajach odsetek dysplazji wynikać może ze zmiany pieluch z tetrowych na jednorazowe (mniejszy stopień odwiedzenia) oraz szeroko prowadzonej kampanii zalecającej układanie dziecka do snu na plecach zamiast na brzuchu (zapobieganie SIDS – Sudden Infant Death Syndrome – zespół nagłej śmierci łóżeczkowej noworodka) [94].

Nie ma jasno określonych kryteriów pozwalających na jednoznaczne wydanie zaleceń dotyczących szczegółów badania przesiewowego dysplazji stawu biodrowego, choć częstymi markerami jego efektywności są:

- wskaźnik późnego wykrycia DDH [12],
- wyniki funkcjonalne,
- częstość występowania koksartrozy na tle DDH,
- częstość wykonywania „dużych procedur chirurgicznych” (tj. repozycji otwartej z/ bez osteotomii) u pacjentów leczonych operacyjnie z powodu dysplazji biodra, mimo stosowania skriningu [17].

Wskaźnik późnego wykrycia choroby.

Termin ten nie został jak dotąd jednoznacznie zdefiniowany - w zależności od cytowanych badań, wiek dziecka pozwalający określić rozpoznanie jako „późne” waha się od 4 tygodni do 6 miesięcy od porodu [44]. Na terenie Skandynawii za granicę późnego wykrycia przyjęto 4 tygodnie od porodu [12,14], w Wielkiej Brytanii - po 3 m-cu życia [15,21,150], w USA - po 3 m-cu życia [18], w Hong-Kongu po 6 m-cu życia [88].

W pracy Palmena z 1975 r. wykazano spadek częstości późnego wykrycia na terenie Szwecji (tu definiowanego jako rozpoznanie powyżej 1 roku) z 90% w okresie przed wprowadzeniem skriningu do 30% po wprowadzeniu badań przesiewowych [17]. Należy podkreślić że analiza dotyczy okresu przed wprowadzeniem ultrasonografii dziecięcego biodra.

Arbitralnie przyjmuje się, iż rozpoznanie dysplazji po 7 tyg. życia dziecka, to rozpoznanie późne (late diagnosis). Okres ten wynika ze znacznego spadku skuteczności leczenia zachowawczego po tym okresie (krzywa dojrzewania: 1-12 tyg. życia) [30]. Cytując za

Patonem i wsp., należy podkreślić, że termin „late displacement” nie jest jednoznaczny z „missed diagnosis”, co wynika z niskiej czułości (sensitivity) testów stosowanych do wykrycia dysplazji stawów biodrowych. Tym samym należy spodziewać się, że fałszywie ujemne wyniki badania nadal będą powszechnie spotykane [93].

W piśmiennictwie spotyka się także określenia opisujące tzw. wczesny skrining (dwa pierwsze tygodnie życia oraz skrining późny (do szóstego tygodnia życia).

Wyniki funkcjonalne i częstość występowania koksartrozy na tle dysplazji stawu biodrowego.

Często stosowanym wskaźnikiem skuteczności skriningu jest dobry stan funkcjonalny i brak cech artrozy stawu biodrowego do 60 roku życia [22]. Niestety nie ma dostępnych prospektywnych prac wykazujących związek zastosowania ultrasonografii dziecięcego stawu biodrowego z dobrymi wynikami funkcjonalnymi, niezależnie od metody i sposobu badania [20,29]. Stawy takie przez wiele lat mogą pozostać bezobjawowe, dodatkowo bardzo trudno jest prawidłowo zaplanować badanie zwłaszcza w tak długim okresie czasu. Konsekwencją jest brak jednoznacznego stanowiska ekspertów dotyczącego przewagi któregośkolwiek ze schematów badań przesiewowych (universal vs. selective screening) odnośnie wczesnego wykrycia i obniżenia wskaźnika późnych rozpoznań oraz ilości wykonywanych procedur chirurgicznych [65].

Wykonywanie „dużych procedur chirurgicznych”.

Trudno jest ocenić efektywność danej metody skriningu, co wynika z braku jednoznacznego testu pozwalającego odróżnić dzieci dotknięte chorobą od tych, dla których dany wynik badania jest normą. Próbą takiej analizy może być ocena częstości wykonywania procedur chirurgicznych związanych z DDH - w krajach stosujących badania przesiewowe wskaźnik ten wynosi od 0,07 do 1,79 na 1000. Postawienie rozpoznania dysplazji dopiero w okresie gdy dziecko już chodzi, niesie konieczność stosowania złożonych zabiegów operacyjnych i daje gorsze wyniki w porównaniu z leczeniem wprowadzonym wcześniej.

Wyniki opisujące jaki procent zabiegów chirurgicznych obejmują „duże zabiegi chirurgiczne” z okresu powszechnego stosowania ultrasonografu są następujące:

- 1) Australia: 33% [17]
- 2) Niemcy: 34% [17]
- 3) Wielka Brytania: 15% [17]
- 4) Tajwan: 85% [17]

W piśmiennictwie notuje się różne wskaźniki opisujące częstość otwartej repozycji w zależności od formy badań przesiewowych: w krajach bez stosowania ultrasonografu wskaźnik wynosi 0,78-1,30/1000 żywych urodzeń, po stosowaniu schematu „selective screening” 0,57-0,70 a przy „universal screening” 0,07-0,26 [29].

Po wprowadzeniu badań z użyciem ultrasonografu na terenie Norwegii nie obserwowano początkowo istotnych zmian w częstości wykonywania procedur chirurgicznych z powodu DDH, przy niemal 2-krotnym wzroście wskaźnika leczenia zachowawczego (abdukcyjnego) stawów biodrowych [18,44]. Świadczyć to może o częstym stawianiu rozpoznania fałszywie-dodatnich. Na przestrzeni lat wskaźnik ten uległ znacznej redukcji, wskutek wprowadzania standardów badania i coraz większego rozpowszechnienia metody. W Niemczech z kolei odnotowano 75% spadek odnośnie częstości wykonywania procedur chirurgicznych od czasu wprowadzenia badań przesiewowych wg schematu „universal screening”, bardzo podobne wyniki uzyskano na terenie Austrii [20,29]. W kraju tym ilość otwartych repozycji spadła z 0.35/1,000 żywych urodzeń w 1992 do 0.13/1,000 14 lat później [65]. Podobne zjawisko odnotowano analizując częstość wykonywanej acetabuloplastyki, odnotowując spadek z 3.5/1,000 żywych urodzeń w 1992 do 0.24/1,000 żywych urodzeń w 2004 [65]. Wykazano ponadto że po wprowadzeniu skринingu uniwersalnego znacząco spadły koszty leczenia, obniżył się wiek włączania leczenia, skrócono jego okres oraz zmniejszył się wskaźnik występowania AVN [65]. W pracy von Kries'a (2012) wykazano, że badania przesiewowe na terenie Niemiec wykonywane wg schematu „universal” pozwoliły zmniejszyć odsetek procedur operacyjnych wykonywanych z powodu DDH o ok. 52% [119]. Wg doniesień Tschauera i wsp. z macierzystego szpitala prof. Grafa w Stolzalpe (Austria), po wykluczeniu dzieci imigrantów nieobjętych badaniem wg schematu „universal”, prognozowana ilość rozpoznawanych stawów biodrowych zdecentrowanych sięgałaby 0% [29]. Także leczenie zdecentrowanych stawów w oparciu o badania przesiewowe typu „universal screening”, oceniane jest jako bezpieczniejsze, krótsze i prostsze (ang. „safer, shorter, simpler”) w znaczeniu odpowiednio: (1) rzadszego występowania AVN jako powikłania leczenia, (2) krótszego okresu leczenia wskutek szybszego wykrycia oraz (3) zwiększenia prostoty badania wskutek dostępności dobrych aparatów i stosowania ściśle określonych standardów [29].

Nie można zapominać, że mimo coraz większej popularności badań obrazowych kluczowe znaczenie ma badanie fizykalne. Ultrasonografii nie można traktować jako definitywnego testu diagnostycznego, zwłaszcza w ciągu pierwszych 8 tygodni życia, co wynika z dużej zmienności, nierozwiązanych wciąż kontrowersji odnośnie definicji DDH oraz samostmej rezolucji większości zmian w ciągu kilku tygodni bez włączania leczenia [72]. Badanie

fizykalne wciąż pozostaje podstawą rozpoznania i ważnym kryterium włączania leczenia dysplazji stawu biodrowego.

Szczegółowy opis metod badania ultrasonograficznego przedstawiono w paragrafie 1.6.

1.9.1. Badania przesiewowe w kierunku wczesnego wykrycia DDH w Polsce i na świecie

Analizując dostępne piśmiennictwo można wyciągnąć wnioski, iż nie ma zgody ekspertów odnośnie optymalnego schematu badań przesiewowych wykrywających dysplazję stawu biodrowego; każdy kraj wprowadza własne schematy, niejednokrotnie zasadniczo różniące się od krajów sąsiednich. Nadal nie ma jednoznacznych dowodów wskazujących na przewagę strategii skринingu uniwersalnego nad selektywnym ani odwrotnie.

Rutynowe badanie kliniczne dzieci w celu wykrycia DDH zalecił Von Rosen już w roku 1956 [5]. W wielu krajach zalecenia zmieniały się wielokrotnie, oscylując wokół problemów dotyczących zasadności wykonywania badania ultrasonograficznego w ogóle, schematu badań przesiewowych oraz ilości wizyt kontrolnych i czasu obserwacji.

Wg autorów dużej przeglądowej i kontrowersyjnej pracy z roku 2011 [6] nie ma jasnych dowodów przewagi wprowadzenia skринingu w kierunku wczesnego wykrycia DDH w porównaniu z brakiem badań przesiewowych. Jednocześnie stwierdzono, że po wprowadzeniu dodatkowo do badania klinicznego badania ultrasonograficznego u wszystkich dzieci, zaobserwowano wzrost częstości leczenia, bez znaczących różnic w zakresie rozpoznań późnych oraz leczenia chirurgicznego. Według doniesień, po wprowadzeniu ultrasonografii jako metody diagnostycznej DDH, ponad dwukrotnie wzrosła częstość stosowania ortez odwodzących [40].

Stosowanie USG jedynie w przypadku dzieci z grup ryzyka co prawda nie zwiększyło częstości włączania leczenia, ale nie zredukowało częstości późnego wykrycia wady. Doniesieniom tym przeczą dane z Niemiec i Austrii, gdzie po wprowadzeniu skринingu stwierdzono znaczą poprawę wyników w zakresie częstości późnych rozpoznań DDH i wykonywanych zabiegów operacyjnych.

O konieczności stosowania badań profilaktycznych wczesnego wykrycia DDH może świadczyć fakt, iż przed ich wprowadzeniem, rozpoznanie dysplazji stawiano późno, najczęściej na podstawie zaburzeń w zakresie chodu; leczenie zazwyczaj dotyczyło dzieci ok. 5 r.ż. [7].

Obecnie ponad połowa krajów Europejskich i pozaeuropejskich nadal prowadzi jakąś formę badań przesiewowych wczesnego wykrycia dysplazji stawu biodrowego; przegląd poszczególnych schematów przedstawiono poniżej:

- 1) brak badań przesiewowych („no screening”).
- 2) badanie kliniczne u wszystkich dzieci bez stosowania ultrasonografii („clinical screening”).
- 3) badanie kliniczne u wszystkich dzieci + badanie ultrasonograficzne przy występowaniu dodatniego wywiadu lub/i czynników ryzyka („selective screening”).
- 4) badanie kliniczne i 1-razowe badanie ultrasonograficzne u wszystkich dzieci („universal screening” lub „comprehensive screening”).

Każda z opisanych metod ma swoje zalety i wady:

Ad 1) W schemacie tym pozwala się na naturalny przebieg choroby - dziecko co prawda nie znajduje się w grupie ryzyka rozwoju powikłań związanych z leczeniem, ale nie skorzysta z potencjalnych korzyści płynących z wczesnego wykrycia i leczenia dysplazji stawu biodrowego.

Ad 2) Dzieci nie bada się sonograficznie; podlegają one jedynie ocenie klinicznej. Niewątpliwą zaletą jest niski koszt, choć obecnie uznaje się że jest to strategia nieefektywna [53].

Ad 3) Zaletą jest mniejsza ilość fałszywie pozytywnych wyników a tym samym mniejszy odsetek dzieci niepotrzebnie leczonych w porównaniu z populacją dzieci objętych przesiewowym badaniem USG. Jednocześnie w opisywanym schemacie mniejsza ilość chorych stawów biodrowych będzie wykryta i leczona we wczesnym okresie. W jednym z badań określono częstość występowania dysplazji panewkowej w powyższym schemacie na poziomie 0,3/1000 i zwichnięcia/podwichnięcia na poziomie 18/1000 [22]. W wielu pracach uznaje się ją za kompromis między efektywnością badań przesiewowych a kosztami [53]; schemat ten stosowany jest w większości krajów Europy i Ameryce Północnej.

Ad 4) W opisywanym modelu wszystkie dzieci poddawane są badaniu bezpośrednio po porodzie lub kilka tygodni później - zaletą jest wysoki odsetek wykrycia choroby we wczesnym okresie, wadą - włączenie leczenia w przypadku niewielkich odchyłań oraz w przypadku tzw. „dysplazji fizjologicznej”, tj. dzieci u których zmiany w większości przypadków zmiany wycofałyby się samoistnie („overtreatment”). Szacuje się że zjawisko takie w przypadku programu „universal” sięga 5% a powikłania mogą obejmować do 1% leczonych dzieci [77].

Najwięcej kontrowersji wzbudza całościowe porównanie dwóch z ostatnich wymienionych schematów, tj. skriningu selektywnego i uniwersalnego.

W dostępnym piśmiennictwie dostępnych jest niewiele randomizowanych badań porównujących wyniki późnych rozpoznań DDH po stosowaniu badań wg schematu „selective” i „universal”. Mimo że przy stosowaniu drugiego z opisywanych schematów wyniki są korzystniejsze, nie są one statystycznie wiarygodne [30]. Dodatkowo w chwili obecnej nie ma dowodów na lepsze wyniki po stosowaniu badania ultrasonograficznego bioder u wszystkich dzieci, co wynika z braku prac oceniających samoistną rezolucję niestabilności oraz wyniki funkcjonalne po wykonaniu USG i zaniechaniu leczenia [33]. W przypadku niewielkiego doświadczenia badającego w ocenie fizycznej stawów biodrowych, zalety stosowania USG są ewidentne. Niektórzy proponują stosowanie „universal screening” u wszystkich dziewcząt i selective screening u chłopców [21].

W jednej z prac (Bialik) wykazano skuteczność metody „universal screening” z uniknięciem zjawiska „overtreatment” dzięki powstrzymaniu się z włączeniem leczenia mimo niestabilności i „wadliwej” budowy stawu biodrowego do 6 tygodnia, kiedy to po wykonaniu kolejnego USG w przypadku utrzymującej się niestabilności stosowano leczenie odwiedzeniowe - częstość występowania choroby wyniosła ok. 0,51%, co pokrywa się z rzeczywistym wskaźnikiem jej rozpowszechnienia [52].

Z kolei Sampeth i wsp. wykazali, że wykonanie badania ultrasonograficznego u pacjentów z pozytywnym wynikiem badania klinicznego pozwoliło zmniejszyć wskaźnik późnego wykrycia choroby do poziomu 0,5-0,8/1000 pacjentów. W przypadku wykonania badania USG na podstawie występowania czynników ryzyka, opisywany wskaźnik kształtował się na poziomie 0,2-0,6/1000 przypadków, zaś badanie ultrasonograficzne wykonywane u wszystkich dzieci (universal screening) pozwoliło wg wyników autora wyeliminować późne rozpoznania [152].

W kilku dostępnych pracach dokonano analizy porównawczej metod badania przesiewowego wg modelu „universal screening” i „selective screening” [9,65]. Analiza kilkunastu tysięcy przypadków dzieci poddawanych badaniom przesiewowym wg obu schematów nie wykazała ewidentnej przewagi pierwszego z wymienionych nad drugim - warunkiem jest przeprowadzanie badania klinicznego przez doświadczonego klinicystę. Mało tego; w jednej z prac wspomina się o braku udowodnionej skuteczności ultrasonografii w ocenie biodra u noworodków wskutek niedostatecznej ilości randomizowanych badań klinicznych oceniających to badanie [14].

Być może wprowadzenie diagnostyki ultrasonograficznej byłoby zasadne tylko w przypadku kontroli klinicznej wykonywanej przez lekarza z małym doświadczeniem w zakresie wykonywania testów Ortolaniego i Barlowa. W przypadku dużego doświadczenia w zakresie badania fizykalnego dziecięcego stawu biodrowego nie wykazano istotnych różnic odnośnie wykrywalności dysplazji z/bez wykorzystania ultrasonografii [14]. Jednocześnie wiadomo, że doświadczenie badającego ma kluczowe znaczenie odnośnie wiarygodności wykrycia wady. W przypadku stosowania schematu „clinical screening”, zaleca się badanie w okresie noworodkowym, następnie w 2,4,6,9 i 12 m-cu życia, aż do rozpoczęcia samodzielnego chodzenia [35].

Wykazano, że biodra klasyfikowane jako typ IIc (wg Grafa) w doświadczonych rękach można wykryć opierając się jedynie na badaniu klinicznym, jednak ryzyko przeoczenia bioder IIa i IIb w przypadku jedynie badania klinicznego jest znaczne [65].

Pojawiają się pojedyncze prace, w których autorzy przedstawiają zaskakujące wyniki porównujące wyniki poszczególnych sposobów skriningu DDH. Porównując częstość występowania zmian zwyrodnieniowych stawu biodrowego, jako element oceny skuteczności badań przesiewowych, Mahan i wsp. stwierdzili, że ryzyko rozwoju koksartrozy jest niespodziewanie większe u dzieci poddanych badaniom skriningowym wg schematu „universal” niż „selective”, co wynika ze zjawiska „overdiagnosis & overtreatment” w pierwszej grupie, a tym samym wiąże się z częstszym występowaniem AVN skutkującym rozwojem zmian zwyrodnieniowych [48].

W dużej meta-analizie stwierdzono że nie ma wystarczających dowodów wskazujących na przewagę jednej metody skriningu nad drugą [53] i wciąż trwa dyskusja dotycząca skuteczności jednej strategii względem drugiej, choć analizując dostępne piśmiennictwo z ostatnich lat generalnie pojawiają się opinie, że wykonywanie rutynowych badań ultrasonograficznych bioder u noworodków jako badania przesiewowego DDH nie jest konieczne [111].

W dostępnym piśmiennictwie pojawiają się także opinie, że charakter badań przesiewowych zależy od wielu czynników, takich jak stan opieki zdrowotnej w danym kraju, ilość urodzeń w roku, dostępność do wykwalifikowanego personelu badającego dzieci, świadomości rodziców itp. [65]. Na podstawie analizy kilku innych prac wykazano, że decyzja dotycząca wprowadzenia skriningu na terenie danego kraju nie opiera się na doniesieniach naukowych, lecz ma głównie charakter polityczny [29].

Przegląd schematów badań profilaktycznych w różnych krajach przedstawiono w dalszej części pracy.

1.9.2. Skrining uniwersalny

Formę badań przesiewowych wg schematu „universal” stosuje się w kilku krajach europejskich: Austrii [7,9,29], Niemczech [11,50,73,119], niemieckojęzycznej części Szwajcarii [50], Słowenii [89], Czechach [29], części Włoch [33,50,110] oraz w Polsce. W Słowenii badania USG wykonuje się techniką Grafa w ciągu pierwszych trzech dni od porodu, najczęściej jeszcze w trakcie pobytu w Oddziale Położniczym. Wszystkie dzieci u których stwierdzono biodra prawidłowe podlegają kontroli z powtórным badaniem ultrasonograficznym w 12 tygodniu życia, co ma zapobiec rozwojowi DDH w okresie ponoworodkowym [89].

W Azji skrining uniwersalny powszechny jest jedynie w Turcji.

Wszystkie z wymienionych krajów stosują metodę Grafa, choć pojedyncze ośrodki w przeszłości stosowały inne metody obrazowania, np. metodę Harckego (prof. M. Synder, Łódź).

W oparciu o analizy z krajów niemieckojęzycznych stwierdzono wysoką skuteczność skriningu oraz spadek wskaźników późnego wykrycia choroby i ilości procedur chirurgicznych z powodu dysplazji stawu biodrowego. W przypadkach wątpliwych (typ II) staw biodrowy często oceniany jest ponownie. Ponad 90% populacji objęta jest badaniem, co jest jednym z warunków skuteczności badań przesiewowych.

1.9.3. Skrining selektywny

Badania przesiewowe z wykonywaniem oceny ultrasonograficznej stawu biodrowego zdecydowanie są obecnie najczęstszą formą skriningu DDH na świecie. Większość krajów uznaje taką formę za bardziej kosztoszczędniejszą, choć wykrywalność dysplazji jest wyraźnie mniejsza. W Holandii stosuje się metodę Grafa oraz badanie kliniczne dzieci w wieku 1, 3 i 6 miesięcy [45,77,78]. Na Węgrzech i we Francji również stosuje się metodę Grafa [50], we Francji często zamiast wyznaczania kątów alfa i beta dokonuje się pomiarów wg Morina/Terjesena [50,137, 142]. W Norwegii stosuje się metodę Terjesena, a w przypadku rozpoznania dysplazji stawów biodrowych powszechnie jest stosowane poduszki Frejki [12,14,29,44]. Skrining selektywny obowiązuje także w Kosowie [128], Grecji [139], Szwecji, oraz Wielkiej Brytanii [2,5,9,26,27,29,94].

Kraje Ameryki Północnej (USA, Kanada) wiele lat temu wprowadziły skrining selektywny a dzięki wydaniu odpowiednich wytycznych, zespół ekspertów uporządkował i ujedynolcił formę badań przesiewowych na całym kontynencie [3,5,22,38,82,142].

W Australii także bada się ultrasonograficznie jedynie dzieci z grup ryzyka, w kraju tym trwają prace nad wprowadzeniem uproszczonej formy ultrasonografii (ADUS) [19,24].

W Irlandii nadal powszechną metodą obrazowania dziecięcego stawu biodrowego niespodziewanie pozostaje badanie radiologiczne [25,29]. Badań USG stawu biodrowego w zasadzie nie wykonuje się także w Ameryce Południowej (Chile), gdzie decyzje terapeutyczne opierają się głównie na badaniu RTG [35].

Kraje azjatyckie, w których częstość występowania dysplazji stawów biodrowych była wysoka z powodu charakterystycznej pielęgnacji w okresie noworodkowym („swaddling”), w ostatnich latach wprowadziły powszechny program badań przesiewowych i wskaźniki szybko uległy poprawie. Dobre wyniki uzyskano nie tylko wskutek wprowadzenia badań, ale przede wszystkim na tle szeroko zakrojonej kampanii informacyjnej promującej właściwą pielęgnację stawów biodrowych po porodzie i w okresie niemowlęcym. W Japonii po roku 1975 w szeroko zakrojonej kampanii społecznej wprowadzono zalecenia sugerujące pielęgnację stawów biodrowych w zgięciu i odwiedzeniu, co poskutkowało niemal 5-krotnym zmniejszeniem częstości występowania dysplazji na terenie kraju [20,23].

W Mongolii, Japonii [23,64,143], Tajwanie [8,17] i Izraelu [46,113] dominuje metoda Grafa oraz skryning selektywny.

1.9.4. Skryning na terenie Polski

Na terenie Polski powszechnie stosowana jest metoda Grafa, jak wspomniano wyżej, pojedyncze ośrodki (Klinika Ortopedii i Ortopedii Dziecięcej Uniwersytetu Medycznego w Łodzi) próbowały zastosować metodę Harck’ego w połączeniu z metodą Grafa, jednak sposób ten nie jest powszechnie stosowany [118]. Badania przesiewowe w Polsce wykonywane od lat przez lekarzy ortopedów i obejmują tak ocenę kliniczną (objaw Ortolaniego, Barłowa i Galleazi) jak ultrasonograficzną. Nie ma jasno określonych zaleceń kiedy i jak prowadzić skryning; część populacji badana jest bezpośrednio po porodzie, część trafia do specjalisty w okresie niemowlęcym, znaczna część dziecięcych stawów biodrowych podlega ocenie sonograficznej ok. 3 miesiąca życia lub później. Znaczna część populacji badana jest przy pomocy USG wielokrotnie – 3, 4 a nawet 5 razy, mimo rozpoznania stawu biodrowego typu I przy pierwszym badaniu. Niektórzy specjaliści badają dzieci jeden raz (typ I) budząc niepokój opiekunów dzieci, którzy porównują zastosowany schemat z badaniami wykonywanymi przez innych lekarzy.

Ostatnia wizyta, kończąca okres obserwacji często jest ocena samodzielnego chodu dziecka. W znacznej części Poradni Preluksacyjnych, wbrew zaleceniom prof. Grafa nie

wykonuje się pomiarów uzyskanych sonogramów, bazując jedynie na ocenie morfologicznej stawów. W przypadku rozpoznania DDH stosowane są w Polsce rozmaite formy leczenia, od poduszki Frejki, poprzez ortezy dynamiczne (szelki Pavlika) i sztywne (np. szynę Koszli), do leczenia wyciągowego lub unieruchomienia w opatrunku gipsowym.

W Łodzi stosowany jest następujący schemat badań: badanie fizykalne noworodków 2-3 dni po porodzie - w przypadku objawów DDH wnikliwa ocena i ewentualnie badanie ultrasonograficzne. Za optymalny wiek do wykonania rutynowego badania USG u wszystkich dzieci z poza wymienionej grupy uznano 6 tydzień życia [112,118]. Schemat taki wydaje się być najlepszy pod względem kosztowej efektywności oraz uniknięcia „overtreatment”, przy zachowaniu wystarczającego marginesu do przebudowy chorego stawu biodrowego w przypadku wykrycia choroby (krzywa dojrzewania).

Niestety nie ma w Polsce instytucji, pozwalającej monitorować jakość wykonywanych badań oraz modyfikować zalecenia dotyczące skriningu w oparciu o najnowsze badania naukowe, optymalizując tym samym poziom badań przesiewowych i jego kosztowej efektywność.

Biorąc pod uwagę znaczne różnice i rozbieżności w zakresie badań przesiewowych DDH na terenie poszczególnych krajów, pojawiają się wątpliwości, która metoda jest najlepsza tak pod względem efektywności jak kosztów.

1.9.5. Koszty badań przesiewowych

Dostępnych jest niewiele badań analizujących koszty badań przesiewowych w zależności od rodzaju skriningu. Autorzy z Wielkiej Brytanii udowadniają, że powszechne wykonywanie badania USG u wszystkich dzieci (universal screening”) wiąże się ze znacznie wyższymi kosztami w porównaniu z metodą „selective” i z tego względu nie jest zalecana jako badanie przesiewowe, choć jest to bardzo czuła metoda diagnostyczna. Jednocześnie wykazano, że badanie fizykalne wszystkich dzieci z dodatkowym wykonywaniem badania ultrasonograficznego tylko w przypadku występowania czynników ryzyka wiąże się z relatywnie wysokim odsetkiem przeoczenia choroby (ok. 4/1000) [149].

Niektórzy sugerują stosowanie tego typu badań przesiewowych w krajach o podwyższonej częstości występowania DDH [52].

W kilku analizach wykazano spadek ilości późnych rozpoznań po stosowaniu skriningu uniwersalnego (jeden z markerów skuteczności badań przesiewowych). Praca Cleg’a i wsp. wykazała spadek kosztów na terenie Coventry (Wielka Brytania) z £5,110 do £3,811 (w przeliczeniu na 1000 żywych urodzeń) w ciągu 20 lat stosowania pilotażowego schematu „universal screening”[21]. W Tyrolu (Austria) szacowany roczny wzrost kosztów badań

przesiewowych po wprowadzeniu tego schematu oceniono na 57,000 Euro, jednocześnie obserwując znaczący spadek kosztów leczenia zachowawczego i operacyjnego DDH [21,65]. W pracy D.S. Marksa z 1994r. [5] usiłowano oszacować koszty badania każdego noworodka z wykorzystaniem USG i badania klinicznego na terenie Wielkiej Brytanii. Koszty oszacowano na ok. 4,30 Funtów/dziecko, podczas gdy szacowane obciążenie budżetu w przypadku leczenia późno rozpoznanej dysplazji oszacowano na ok. 20 000/ Funtów na pacjenta.

Ciekawie przedstawiają się dane porównujące koszt leczenia dzieci z DDH - leczenie zachowawcze wcześnie wykrytego przypadku dysplazji (Szelki Pavlika) wyceniono na £601. Koszt leczenia choroby wykrytej po 3 m-cu (późne wykrycie) określono na 7-krotnie wyższy. Najdroższe jest leczenie wcześnie wykrytej dysplazji u dzieci pierwotnie i nieskutecznie leczonych zachowawczo, a następnie zakwalifikowanych do leczenia operacyjnego (koszty wzrastają 12-krotnie).

Podobne wyniki uzyskano w pracy Tschaunera i wsp., stwierdzając znaczną redukcję wydatków na leczenie dzieci z DDH po wprowadzeniu program powszechnych badań przesiewowych wg schematu "universal" na terenie Austrii [108]. Wykazano również, że koszty wymiany stawu biodrowego u pacjentów z koksartrozą na tle DDH są wyższe w porównaniu z całkowitym kosztem tego zabiegu u chorych z tzw. "idiopatyczną" chorobą zwyrodnieniową biodra. Oprócz dłuższego pobytu w oddziale, pacjenci z koksartrozą na tle dysplazji często wymagali stosowania implantów dostosowanych do zmienionych warunków anatomicznych, takich jak zwężony kanał szpikowy, zwiększony kat antewersji szyjki kości udowej oraz spłylenie czy zniekształcenie panewki stawu biodrowego. Częstość powikłań po aloplastyce stawu biodrowego jest podobna jak w przypadku pozostałych grup pacjentów [117].

2. Cel pracy

Celem pracy jest:

- 1) Analiza przydatności wykonywania kolejnych badań USG według aktualnie nieusystematyzowanego schematu badań przesiewowych
- 2) Analiza optymalnego czasu badania USG dla wczesnego wykrycia rozwojowej dysplazji stawu biodrowego
- 3) Próba opracowania nowego schematu badań przesiewowych w kierunku wczesnego wykrycia dysplazji biodra w poradni preluksacyjnej

3. Materiał i charakterystyka pacjentów

W okresie od lipca 2014 r. do maja 2016 r. w Poradni Preluksacyjnej „Elmed” w Szczytnie przebadalem 750 stawów biodrowych u 375 dzieci (186 dziewczynek (49,6%), 189 chłopców(50,4%). Opiekunów prawnych badanych dzieci informowałem o uczestnictwie ich podopiecznych w projekcie badawczym; wszyscy opiekunowie wyrazili zgodę na wykorzystanie uzyskanych danych w niniejszej pracy. Uzyskane dane przeanalizowałem pod kątem oceny zmian w budowie stawu biodrowego podczas kolejnych badań.

Na wykonanie badania uzyskałem zgodę Niezależnej Komisji Bioetycznej do spraw Badań Naukowych przy Gdańskim Uniwersytecie Medycznym z dnia 17.02.2015r. Planowaną pracę uznano za badanie poznawcze, dokonywane w interesie pacjentów i nie budzące zastrzeżeń natury etycznej.

4. Metoda badania

Analizie podlegała populacja dzieci badanych przesiewowo w kierunku wczesnego wykrycia DDH – zbadałem całą grupę pod kątem częstości występowania i rozkładu choroby, związku z płcią, czynnikami ryzyka oraz stopniem rozwoju biodra i in., a następnie wyodrębniłem 2 podgrupy dzieci spełniających następujące kryteria.

Podgrupa I:

Przeanalizowana została zasadność ponownego badania usg, na podstawie podgrupy 334 dzieci spełniających kryteria włączenia do badania.

1) Prawidłowy wynik badania fizykalnego:

- nieobecność objawów Ortolaniego, Barlowa ani Galleazi
- symetria odwiedzenia stawów biodrowych

2) Prawidłowy wynik badania ultrasonograficznego:

- spełnione kryteria poprawności badania ultrasonograficznego (potwierdzona lista kontrolna I i lista kontrolna II)
- prawidłowy wynik analizy jakościowej - obraz morfologiczny stawu w badaniu ultrasonograficznym, kwalifikujący staw do typu I (krawędź kostna panewki ostra (Ia) lub tępą (Ib), bez decentracji głowy kości udowej
- prawidłowy wynik analizy ilościowej

Kryteria wyłączenia obejmowały:

- dzieci badane po raz pierwszy po 3 miesiącu życia

- dzieci u których kolejne badania wykonano odpowiednio po 3-cim i po 6-tym miesiącu życia
- przypadki w których pominięto zaplanowane badanie w 3-cim lub 6-tym miesiącu życia
- dzieci ze stwierdzonymi czynnikami ryzyka (poród miednicowy/pośladkowy).

Dzieci spełniające kryteria włączenia do podgrupy I badałem 3-krotnie; podczas pierwszej wizyty, w 3-cim miesiącu życia i w 6-tym miesiącu życia. Jest to jeden ze schematów przyjętych w kraju, powszechnie stosowany na terenie np. Warmii i Mazur (badana populacja), gdzie zdrowe dzieci ocenia się wielokrotnie, często kończąc okres obserwacji dopiero po osiągnięciu przez dziecko samodzielnego chodu. U dzieci badanych pierwszorazowo stosunkowo późno, np. w 8 tygodniu życia, kontrolne badanie wykonywałem w krótkim czasie od badania pierwszorazowego, by spełnić założenia pracy. Badanie polegało na ocenie klinicznej obejmującej analizę symetrii odwiedzenia kończyn w stawach biodrowych oraz na ocenie testów Barlowa, Ortolaniego i Galleazi. Badanie takie wykonywałem także jako badanie uzupełniające analizę ultrasonograficzną w przypadku pierwszej wizyty u dziecka w wieku powyżej 6 tyg. życia czyli w okresie gdy objawy te najczęściej ulegają zanikowi; miały one wówczas jedynie charakter pomocniczy. Każde dziecko poddawałem następnie ocenie ultrasonograficznej wg metody Grafa z wykorzystaniem aparatu SA 8000 i głowicy liniowej 7,5 MHz analizując każdy staw pod kątem morfologii a następnie poddawałem go analizie ilościowej wg Grafa (ocena kąt alfa i beta), potwierdzając prawidłowość wykonania badania.

Podgrupa II:

W drugiej części pracy został poddany analizie stopień dojrzałości stawu biodrowego wg kryteriów ultrasonograficznych. Określona została częstość występowania odchyleń od stanu prawidłowego (stawy biodrowe inne niż typ I) na podstawie oceny 137 dzieci spełniających kryteria włączenia do badania (podgrupa A):

1) Dzieci zbadane do 4 tygodnia życia bez względu na wywiad, rodzaj porodu ani inne czynniki

Wyniki zostały porównane z grupą kontrolną 179 pacjentów spełniających następujące kryteria włączenia do badania:

2) Dzieci zbadane po 6 tygodnia życia bez względu na wywiad, rodzaj porodu ani inne czynniki (podgrupa kontrolna - B)

Kryteria wyłączenia z badania:

- 1) Dzieci zbadane po raz pierwszy powyżej 12 tygodnia życia

Porównanie obu grup (podgrupa A i podgrupa B) w korelacji z krzywą dojrzewania stawu biodrowego pozwoliło określić optymalny czas wykonania badania ultrasonograficznego. Stawy przeanalizowano biorąc pod uwagę częstość występowania stawów innych niż w typ I wg Grafa w obu podgrupach, co pozwoliło uzasadnić tezę odroczenia badania powyżej 4-6 tygodnia i określić optymalny czas wykonania badania usg stawu biodrowego.

Wszystkie badania przeprowadziłem osobiście.

5. Wyniki

5.1. Analiza statystyczna wyników

W ocenie wyników przeprowadziłem analizy statystyczne przy użyciu pakietu IBM SPSS Statistics 23. Za jego pomocą wykonałem analizę podstawowych statystyk opisowych wraz z testem Kołmogorowa-Smirnowa, analizę częstości, analizy korelacji ze współczynnikiem r Pearsona, testy t Studenta dla prób zależnych, dokładne testy Fishera oraz testy χ^2 . Za poziom istotności w niniejszym rozdziale uznałem $p < 0,05$. Wyniki p w zakresie od 0,05 do 0,1 uznawane były za wyniki bliskie istotności statystycznej (poziom tendencji statystycznej).

5.1.2. Ogólna analiza badanej grupy

W pierwszym kroku postanowiłem sprawdzić, czy struktura badanej populacji pokrywa się z danymi dostępnymi w piśmiennictwie. Udział płci w badaniu był bardzo zbliżony; wzięło w nim udział 186 dziewczynek (49,6%) i 189 chłopców (50,4%).

Sprawdziłem, jaki jest udział dzieci zdrowych i chorych. Kwalifikację do tych dwóch grup wykonałem na podstawie oceny typu stawu biodrowego. Jak wynika z tabeli 1 udział dzieci z chorym lewym stawem biodrowym wynosił 1,1% (4 dzieci), podczas gdy niezadowolający stopień dojrzałości prawego stawu odnotowałem tylko u jednego dziecka (0,3%). Zdecydowana większość dzieci biorących udział w badaniach miało prawidłowo wykształcone oba stawy biodrowe; zostały one zakwalifikowane do grupy dzieci zdrowych.

Tabela 1

Udział dzieci o właściwie i nieprawidłowo wykształconych lewych i prawych stawach biodrowych

	lewy staw biodrowy		prawy staw biodrowy	
	N	%	N	%
chore	4	1,1	1	0,3
zdrowe	371	98,9	373	99,7

Z tabeli wynika iż częstość występowania choroby w badanej grupie pokrywa się z danymi z piśmiennictwa i wynosi 1,3%. Jednocześnie częściej stwierdza się występowania choroby obejmującej lewy staw biodrowy, co również obserwowane jest w innych badaniach.

Uzyskane w tej części wyniki pokrywają się z danymi dostępnymi w piśmiennictwie.

Zdecydowałem dokładniej przeanalizować udział dzieci w podziale na typy stawu biodrowego. Wziąłem pod uwagę wyniki uzyskane w pierwszym badaniu, czyli wyniki ilościowe pozwalające na dokładną kwalifikację danego stawu na poszczególne rodzaje. Wyniki analizy częstości zaprezentowałem w tabeli 2.

Tabela 2

Udział dzieci o określonym typie stawu biodrowego lewego i prawego

	lewy staw biodrowy		Prawy staw biodrowy	
	N	%	N	%
D	2	0,5	1	0,3
IIC	2	0,5	0	0
IIb	0	0	0	0
IIa(-)	0	0	0	0
IIa(+)	5	1,3	9	2,4
Ib	342	91,2	334	89,1
Ia	24	6,4	30	8,0

Z tabeli wynika, iż najczęstszym typem stawu biodrowego przy pierwszym badaniu był wynik świadczący o dojrzałości stawu - Ib (89,1%) i Ia (8%), następnie IIa(+) (nieodjrzałość fizjologiczna). Oznacza to, że tak duża część populacji wg założeń pracy ponownie prawdopodobnie badana jest niepotrzebnie i mogłaby uniknąć kolejnych badań w przypadku udowodnienia postawionej hipotezy.

5.1.3. Wyniki badania fizykalnego stawów biodrowych

W kolejnym etapie postanowiłem ocenić badaną populację pod kątem objawów fizykalnych (Objawów Barlowa, Ortolaniego oraz Galleazi, symetrii odwiedzenia, symetrii

fałdów skórnych) chcąc sprawdzić, jak rozkłada się ich występowanie oraz jak zmieniają się w kolejnych badaniach.

Objaw Ortolaniego i Barlowa.

Jedynie u jednego dziecka odnotowałem asymetrię odwiedzenia (0,3% całej grupy). Z kolei asymetrię fałdów skórnych odnotowałem u pięciu osób (1,4% grupy). U żadnego dziecka nie występował objaw Galleazi, objaw Ortolaniego ani objaw Barlowa.

Skoro u znakomitej większości dzieci nie stwierdziłem odchyleń w badaniu fizykalnym, spełniały one kryteria włączenia do badania (podgrupa I). Opisywane objawy Barlowa, Ortolaniego i Galleazi nie występowały w badanej populacji, mimo iż nie wszystkie stawy były zdrowe. Wynika z tego, że ich znaczenie w badanej populacji miało charakter jedynie pomocniczy.

Symetria odwiedzenia stawów biodrowych.

Zdecydowałem, by sprawdzić także, czy występują zmiany w symetrii odwodzenia stawów podczas kolejnych badań, wskazujące na niewłaściwy rozwój stawów biodrowych u dzieci, które zostały sklasyfikowane jako zdrowe podczas pierwszego badania.

Porównałem wyniki uzyskane podczas pomiaru pierwszego i drugiego oraz podczas pomiaru drugiego i trzeciego. Należy zauważyć, że w zestawieniach uwzględniłem tylko te dzieci, które wzięły udział w obu omawianych badaniach (kryteria włączenia do grupy I). Symetrię odwiedzenia bioder zanotowałem u wszystkich zdrowych dzieci, zarówno w pierwszym jak i drugim (tabela 3) a także trzecim badaniu (tabela 4). Tak więc w przypadku symetrii odwiedzenia bioder nie odnotowałem zmian u żadnego z badanych dzieci.

Tabela 3

Symetria odwiedzenia stawów biodrowych w badaniu pierwszym i drugim

Drugie badanie		Pierwsze badanie	
		Tak	Nie
Tak	<i>N</i>	334	0
	%	100	0
Nie	<i>N</i>	0	0
	%	0	0

Tabela 4

Symetria odwiedzenia stawów biodrowych w badaniu drugim i trzecim

Drugie badanie		Trzecie badanie	
		Tak	Nie
Tak	N	260	0
	%	100	0
Nie	N	0	0
	%	0	0

Z tabeli 3 i 4 wynika, iż podczas kolejnych badań dzieci zakwalifikowanych pierwotnie jako zdrowe na podstawie jednego z elementów badania fizykalnego (ocena symetrii odwiedzenia), podczas kolejnych badań nie obserwowałem zmian opisywanego parametru – stawy zdrowe w znaczeniu symetrii odwiedzenia, pozostały zdrowymi.

Oceniając asymetrię fałdów skórnych, jedynie w przypadku trzech osób odnotowałem sytuację, gdy podczas pierwszego badania fałdy były symetryczne przy pierwszym badaniu, natomiast podczas drugiego badania cechowały się asymetrią. W trakcie trzeciego badania wszystkie dzieci, u których wykryłem asymetrię fałdów w trakcie drugiego badania zostały zakwalifikowane do grupy, która charakteryzowała się symetrycznymi fałdami skórными. U jednej osoby odnotowałem zmianę z symetrycznego do asymetrycznego rozstawienia fałdów skórnych. Omówione wyniki zaprezentowane zostały w tabeli 5 i 6.

Tabela 5

Asymetria fałdów w badaniu pierwszym i drugim

Drugie badanie		Pierwsze badanie	
		Tak	Nie
Tak	N	1	328
	%	0,3	99,7
Nie	N	1	3
	%	25	75

Tabela 6

Asymetria fałdów w badaniu drugim i trzecim

Drugie badanie		Trzecie badanie	
		Tak	Nie
Tak	N	1	254
	%	0,4	99,6
Nie	N	0	4
	%	0	100%

5.1.4. Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych

5.1.4.1. Wyniki jakościowe

W następnym etapie badania postanowiłem sprawdzić, jak wygląda rozkład badanej grupy pod kątem analizy jakościowej wyników badania usg, analizując podstawowe parametry jakościowe: dach kostny, kształt krawędzi kostnej panewki oraz dach chrząstny.

Udział dzieci o określonym rodzaju dachu kostnego lewego i prawego stawu biodrowego został zaprezentowany w tabeli 7. W przypadku obu badanych stawów, dach kostny opisany jako 'good' uzyskałem u 98,1% badanych dzieci (368 osób).

Tabela 7

Udział dzieci o określonym kształcie dachu kostnego w stawie biodrowym lewym i prawym

	lewy staw biodrowy		prawy staw biodrowy	
	N	%	N	%
poor	1	0,3	0	0
Neverly deficient	1	0,3	0	0
deficient	3	0,8	1	0,3
adequate	2	0,5	6	1,6
good	368	98,1	368	98,1

Oceniając krawędź kostną panewki, u zdecydowanej większości badanych dzieci stwierdziłem występowanie tępej krawędzi kostnej panewki (ang. blunt) (88,8% w przypadku prawego stawu biodrowego oraz 91,7% w przypadku lewego). Szczegółowy rozkład wyników zaprezentowałem w tabeli 8.

Tabela 8

Udział dzieci o określonym kształcie krawędzi kostnej panewki w stawie biodrowym lewym i prawym

	lewy staw biodrowy		prawy staw biodrowy	
	N	%	N	%
flattened	1	0,3	0	0
rounded	8	2,1	10	2,7
blunt	344	91,7	333	89,0
angular	22	5,9	31	8,3

Zdecydowałem się sprawdzić, czy parametry jakościowe wskazujące na dojrzałość stawu ulegają zmianom w kolejnych badaniach, a jeśli tak, jakie są to zmiany. Pozwala to odpowiedzieć na pytanie, czy w ujęciu jakościowym stawy zakwalifikowane jako prawidłowe przy pierwszym badaniu, pozostają takimi podczas kolejnych badań. Analizowane parametry obejmowały:

- 1) Dach kostny
- 2) Krawędź kostną panewki
- 3) Dach chrzęstny

Dach kostny:

W zakresie zmian dachu kostnego prawego stawu biodrowego odnotowałem 329 przypadków, gdy wynik był dobry zarówno w pierwszym jak i drugim badaniu oraz 5 przypadków, gdy kształt dachu kostnego uległ zmianie z ‘adequate’ do ‘good’ (tabela 9), czyli uległ pożądanej przebudowie. Z kolei w trzecim badaniu zaledwie u jednego z badanych dzieci odnotowałem zmianę kształtu dachu kostnego z ‘good’ do ‘adequate’ (tabela 10).

Tabela 9

Dach kostny prawego stawu biodrowego w badaniu pierwszym i drugim

Drugie badanie		Pierwsze badanie	
		Adequate	Good
Adequate	N	0	0
	%	0	0
Good	N	5	329
	%	1,5	98,5

Tabela 10

Dach kostny prawego stawu biodrowego w badaniu drugim i trzecim

Drugie badanie		Trzecie badanie	
		Adequate	Good
Adequate	N	0	0
	%	0	0
Good	N	1	259
	%	0,4	99,6

W przypadku dachu kostnego lewego stawu biodrowego u zdrowych dzieci w 331 przypadkach nie odnotowałem zmian (dobrze wykształcony dach kostny), natomiast w trzech przypadkach odnotowałem zmiany pozytywne (tabela 11). W przypadku badania trzeciego nie

odnotowałem już żadnych zmian - u wszystkich badanych dzieci poziom dachu kostnego lewego biodra był właściwy („good”) (tabela 12).

Tabela 11

Dach kostny lewego stawu biodrowego w badaniu pierwszym i drugim

Drugie badanie		Pierwsze badanie		
		Deficient	Adequate	Good
Adequate	N	0	0	0
	%	0	0	0
Good	N	1	2	331
	%	0,3	0,6	99,1

Tabela 12

Dach kostny lewego stawu biodrowego w badaniu drugim i trzecim

Drugie badanie		Trzecie badanie	
		Adequate	Good
Adequate	N	0	0
	%	0	0
Good	N	0	260
	%	0	100

Krawędź kostna panewki.

W zakresie analizy krawędzi kostnej prawego stawu, jedynie w dwóch przypadkach odnotowałem zmianę jej kształtu pomiędzy badaniem pierwszym i drugim. U dwóch dzieci kątowna krawędź kostna („angular”) uległa zmianie na tępą („blunt”), należy jednak przypomnieć, że obydwa kształty są uznawane za właściwe i nie powodują zmiany w zakresie kwalifikacji (staw nadal klasyfikowany jest jako typ I). W przypadku kształtu zaokrąglonego („rounded”), u 7 osób stwierdziłem w drugim badaniu zmianę na krawędź tępą („blunt”) a u jednego dziecka krawędź uległa przebudowie do kątownej („angular”). W wyniku trzeciego pomiaru u czterech osób odnotowałem zmianę kształtu krawędzi kostnej panewki z kątownej do tępej. U wszystkich pozostałych osób badanych oceniany parametr nie uległ zmianie bądź nastąpiła zmiana pozytywna. Wyniki omówionych analiz zestawiałem w tabelach 13 i 14.

Tabela 13

Krawędź kostna prawego stawu biodrowego w badaniu pierwszym i drugim

Drugie badanie		Pierwsze badanie		
		Rounded	Blunt	Angular
Blunt	N	7	215	2
	%	3,10%	96,00%	0,90%
Angular	N	1	86	23
	%	0,90%	78,20%	20,90%

Tabela 14

Krawędź kostna prawego stawu biodrowego w badaniu drugim i trzecim

Drugie badanie		Trzecie badanie		
		Rounded	Blunt	Angular
Blunt	N	0	48	135
	%	0,00%	26,20%	73,80%
Angular	N	0	4	73
	%	0,00%	5,20%	94,80%

W zakresie analizy krawędzi kostnej lewego stawu ponownie odnotowałem dwa przypadki, zmiany kształtu z krawędzi kątowej do tępej. U pozostałych osób badanych, jak widać w tabeli 15, nie odnotowałem zmian bądź zmiany te były pozytywne. W trzecim badaniu odnotowałem cztery przypadki zmiany kształtu KKP z kątowej do tępej (tabela 16).

Tabela 15

Krawędź kostna lewego stawu biodrowego w badaniu pierwszym i drugim

Drugie badanie		Pierwsze badanie		
		Rounded	Blunt	Angular
Blunt	N	5	204	2
	%	2,4	96,7	0,9
Angular	N	0	106	17
	%	0,0	86,2	13,8

Tabela 16

Krawędź kostna lewego stawu biodrowego w badaniu drugim i trzecim

Drugie badanie		Trzecie badanie	
		Blunt	Angular
Blunt	N	46	128
	%	26,4	73,6
Angular	N	4	82
	%	4,7	95,3

Dach chrząstny.

Trzecim parametrem pozwalającym na ocenę stawu biodrowego a zatem opisującym stopień dojrzałości jest stopień pokrycia głowy kości udowej przez dach chrząstny. Po stronie prawej, u wszystkich zdrowych dzieci stwierdziłem prawidłowe pokrycie głowy kości udowej („covers”) zarówno w pierwszym jak i drugim (tabela 17) a także trzecim badaniu (tabela 18).

Tabela 17

Dach chrząstny prawego stawu biodrowego w badaniu pierwszym i drugim

Drugie badanie		Pierwsze badanie	
		Displaced	Covers
Displaced	<i>N</i>	0	0
	%	0	0
Covers	<i>N</i>	0	334
	%	0	100

Tabela 18

Dach chrząstny prawego stawu biodrowego w badaniu drugim i trzecim

Drugie badanie		Trzecie badanie	
		Displaced	Covers
Displaced	<i>N</i>	0	0
	%	0	0
Covers	<i>N</i>	0	260
	%	0	100

W zakresie dachu chrząstnego lewego stawu, podobnie jak w przypadku stawu biodrowego prawego, u wszystkich zdrowych dzieci stwierdziłem pełne pokrycie głowy kości udowej („covers”) zarówno w pierwszym jak i drugim (tabela 19) a także trzecim badaniu (tabela 20).

Tabela 19

Dach chrząstny lewego stawu biodrowego w badaniu pierwszym i drugim

Drugie badanie		Pierwsze badanie	
		Displaced	Covers
Displaced	<i>N</i>	0	0
	%	0	0
Covers	<i>N</i>	0	334
	%	0	100

Tabela 20

Dach chrząstny lewego stawu biodrowego w badaniu drugim i trzecim

Drugie badanie		Trzecie badanie	
		Displaced	Covers
Displaced	<i>N</i>	0	0
	%	0	0
Covers	<i>N</i>	0	260
	%	0	100

5.1.4. Wyniki ilościowe badania ultrasonograficznego stawów biodrowych

W następnym etapie zdecydowałem się sprawdzić, jak zmienia się kąt α oraz β w porównaniu z wiekiem dziecka. Wziąłem pod uwagę wiek dziecka w trakcie przeprowadzania pierwszego badania. Do analizy włączyłem zarówno wiek dziecka liczony od daty urodzenia jak i wiek skorygowany. Wykonałem szereg analiz korelacji ze współczynnikiem r Pearsona. Jak widać w tabeli 21 wszystkie korelacje wieku dziecka z pomiarem kątów były istotne statystycznie. Wiek dziecka dodatnio korelował z kątem α zarówno w przypadku biodra prawego jak i lewego, natomiast ujemnie z kątem β w przypadku tak stawu prawego jak i lewego. Oznacza to, że im starsze było badane dziecko, tym większy był kąt α i mniejszy kąt β . Poczynione obserwacje wynikają z opisywanego w piśmiennictwie procesu dojrzewania biodra. Siła opisywanych w niniejszym badaniu korelacji była jednak niska. W przypadku wieku skorygowanego odnotowano istotne statystycznie korelacje tego wskaźnika z pomiarem kąta β zarówno dla stawu prawego jak i lewego, natomiast w przypadku kąta α jedynie w przypadku biodra lewego. Podobnie jak w przypadku wieku badanego od chwili narodzin, korelacje z kątem β były ujemne, natomiast z kątem α dodatnie. Także i tym razem siła tych korelacji była niska. Natomiast w przypadku związku wieku skorygowanego z kątem α biodra prawego odnotowałem korelację bliską istotności statystycznej. Korelacja ta była dodatnia, ale charakteryzowała się tak niską siłą, iż należy z bardzo dużą dozą ostrożności wyciągać wnioski z tej analizy.

Tabela 21

Związek wieku dziecka z kątem α oraz β - pierwsze badanie

			wiek dziecka	wiek skorygowany
			Staw biodrowy prawy	α
istotność	<0,001	0,060		
β	r Pearsona	-0,188		-0,167
	istotność	<0,001		0,001

Staw biodrowy lewy	α	<i>r</i> Pearsona	0,285	0,185
		istotność	<0,001	<0,001
	β	<i>r</i> Pearsona	-0,218	-0,175
		istotność	<0,001	0,001

Z tabeli wynika, że staw biodrowy analizowany ilościowo (pomiar kątów alfa i beta) z upływem czasu ulega dojrzwaniu, co wyraża się zwiększeniem wartości kąta alfa i zmniejszeniem wartości kąta beta. Dojrzwanie jest procesem fizjologicznym i pozwala z dużym prawdopodobieństwem przypuszczać, że stawy niedojrzałe podczas pierwszego badania ulegną przebudowie do stawów w pełni prawidłowych.

Analizy powtórzyłem biorąc pod uwagę wiek oraz wyniki dziecka uzyskane w trakcie przeprowadzania drugiego badania. Ponownie wykonałem więc szereg analiz korelacji ze współczynnikiem *r* Pearsona, z których każda okazała się być istotna statystycznie. Jak widać w tabeli 22 zarówno wiek dziecka liczony od chwili urodzenia jak i wiek skorygowany były dodatnio powiązane z kątem α i ujemnie z kątem β . W przypadku wieku dziecka liczonego od daty urodzin wszystkie związki charakteryzowały się przeciętną siłą oprócz korelacji kąta α lewego biodra, dla którego to korelacja uzyskiwała niską siłę. Natomiast w przypadku wieku skorygowanego wszystkie korelacje charakteryzowały się niską siłą za wyjątkiem kąta β dla biodra lewego, który z wiekiem skorygowanym korelował z przeciętną siłą.

Tabela 22

Związek wieku dziecka z kątem α oraz β - drugie badanie

			wiek dziecka	wiek skorygowany
Staw biodrowy prawy	α	<i>r</i> Pearsona	0,306	0,279
		istotność	<0,001	<0,001
	β	<i>r</i> Pearsona	-0,338	-0,294
		istotność	<0,001	<0,001
Staw biodrowy lewy	α	<i>r</i> Pearsona	0,287	0,262
		istotność	<0,001	<0,001
	β	<i>r</i> Pearsona	-0,401	-0,390
		istotność	<0,001	<0,001

Analizy wykonałem po raz trzeci biorąc pod uwagę wiek oraz wyniki dziecka uzyskane w trakcie przeprowadzania trzeciego badania. Ponownie przeprowadziłem szereg analiz korelacji ze współczynnikiem *r* Pearsona, z których każda okazała się być istotna statystycznie. Jak widać w tabeli 23 zarówno wiek dziecka liczony od chwili urodzenia jak i wiek skorygowany były dodatnio powiązane z kątem α i ujemnie z kątem β . Zarówno w przypadku wieku dziecka liczonego od daty urodzin jak i wieku skorygowanego wszystkie związki charakteryzowały się przeciętną siłą oprócz korelacji kąta α lewego biodra, dla którego to korelacja uzyskiwała niską siłę.

Tabela 23

Związek wieku dziecka z kątem α oraz β - trzecie badanie

			wiek dziecka	wiek skorygowany
Staw biodrowy prawy	α	<i>r</i> Pearsona	0,336	0,330
		istotność	<0,001	<0,001
	β	<i>r</i> Pearsona	-0,385	-0,396
		istotność	<0,001	<0,001
Staw biodrowy lewy	α	<i>r</i> Pearsona	0,257	0,265
		istotność	<0,001	<0,001
	β	<i>r</i> Pearsona	-0,358	-0,359
		istotność	<0,001	<0,001

W następnej serii analiz zdecydowałem się sprawdzić, czy występuje różnica w poziomie kąta α i β mierzonych w trakcie pierwszej i drugiej wizyty dziecka. W tym celu wykonałem test *t* Studenta dla prób zależnych. Jak widać w tabeli 24 kąt α wzrastał, natomiast kąt β malał przy pomiarze podczas drugiej wizyty dziecka. Taką zależność zaobserwowałem w przypadku obu bioder. Test *t* Studenta wykazał, że wszystkie badane różnice były istotne statystycznie. Oznacza to, że w trakcie drugiej wizyty dziecka wyniki kąta α były wyraźnie większe, natomiast kąta β wyraźnie mniejsze.

Tabela 24

Poziom kątów α i β zmierzonych w trakcie pierwszego i drugiego pomiaru

		pierwszy pomiar		drugi pomiar		<i>t</i>	<i>p</i>	95% <i>CI</i>	
		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>			<i>LL</i>	<i>UL</i>
Staw biodrowy prawy	α	71,64	4,90	75,54	4,42	-4,45	<0,001	-3,33	-13,72
	β	63,70	6,49	55,59	8,52	7,16	<0,001	9,06	16,77
Staw biodrowy lewy	α	71,19	4,83	74,68	4,31	-4,04	<0,001	-2,93	-12,37
	β	64,67	6,18	55,63	7,97	8,13	<0,001	9,95	19,54

M – średnia; *SD* – odchylenie standardowe; *t* – wynik testu *t*-Studenta; *p* – istotność statystyczna; *CI* – przedział ufności; *LL* – dolna granica; *UL* – górna granica

Analizę z wykorzystaniem testu *t* Studenta dla prób zależnych przeprowadziłem ponownie dla wyników pomiarów drugiej i trzeciej wizyty. Ponownie; kąt α wzrastał, natomiast kąt β malał przy pomiarze podczas trzeciej wizyty dziecka w porównaniu do wyników uzyskanych podczas drugiej wizyty (tab. 25). Taką zależność zaobserwowałem w przypadku obu bioder. Test *t* Studenta wykazał, że wszystkie badane różnice były istotne statystycznie. Tak więc

należy przyjąć, że w trakcie trzeciej wizyty dziecka wyniki kąta α były wyraźnie większe, natomiast kąta β wyraźnie mniejsze niż analogiczne wyniki uzyskane w trakcie wizyty drugiej.

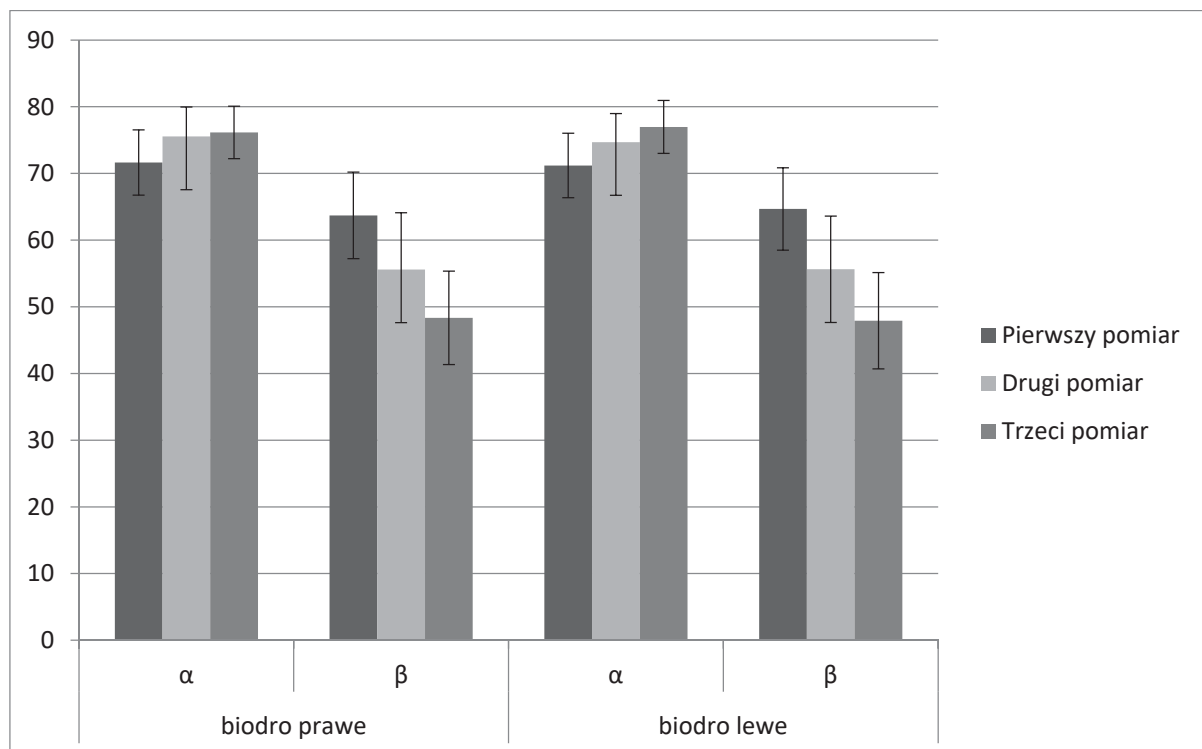
Tabela 25

Poziom kątów α i β zmierzonych w trakcie pierwszego i drugiego pomiaru

		drugi pomiar		trzeci pomiar		<i>t</i>	<i>p</i>	95% <i>CI</i>	
		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>			<i>LL</i>	<i>UL</i>
Staw biodrowy prawy	α	75,54	4,42	76,15	3,93	-5,78	<0,001	-2,29	-1,13
	β	55,59	8,52	48,35	7,01	14,33	<0,001	7,18	9,47
Staw biodrowy lewy	α	74,68	4,31	76,97	3,97	-6,62	<0,001	-2,55	-1,38
	β	55,63	7,97	47,92	7,22	14,47	<0,001	6,92	9,10

M – średnia; *SD* – odchylenie standardowe; *t* – wynik testu t-Studenta; *p* – istotność statystyczna; *CI* – przedział ufności; *LL* – dolna granica; *UL* – górna granica

Zmiany w zakresie kątów α i β zobrazowałem na wykresie 1. Wyraźnie widać zmiany, o których pisano powyżej, czyli wzrost wartości kąta alfa i spadek wartości kąta beta w kolejnych badaniach tego samego stawu (dojrzewanie stawu biodrowego).



Wykres 1. Wartość kątów α i β zmierzonych w trakcie pierwszego, drugiego i trzeciego pomiaru. Zaznaczono wartości średnie oraz odchylenia standardowe.

Staw biodrowy lewy

W kolejnym kroku analiz częstości przeprowadzanych dla kolejnych pomiarów lewego stawu zestawiałem wyniki oceny typu tego biodra. Jak widać w tabeli 26 pomiędzy badaniem pierwszym i drugim ponownie u 2 osób spośród 334 badanych, odnotowałem zmianę z typu Ia na typ Ib. U pozostałych osób odnotowałem albo taki sam wynik (225 osób) albo też poprawę stopnia rozwoju biodra (107 osób). Natomiast w przypadku analizy pomiędzy drugim a trzecim badaniem odnotowałem trzy przypadki zmiany typu stawu z Ia na Ib. W pozostałych przypadkach nie odnotowano zmiany bądź też odnotowałem zmiany wskazujące na dojrzewanie stawu (tabela 27).

Tabela 26

Typ lewego stawu biodrowego w badaniu pierwszym i drugim

Drugie badanie		Pierwsze badanie		
		Ila(+)	Ib	Ia
Ib	N	5	206	2
	%	2,30%	96,70%	0,90%
Ia	N	0	102	19
	%	0,00%	84,30%	15,70%

Tabela 27

Typ lewego stawu biodrowego w badaniu drugim i trzecim

Drugie badanie		Trzecie badanie	
		Ib	Ia
Ib	N	46	130
	%	26,10%	73,90%
Ia	N	3	81
	%	3,60%	96,40%

Staw biodrowy prawy

W ostatnim kroku analiz częstości przeprowadzanych dla kolejnych pomiarów prawego biodra zestawiałem wyniki oceny typu tego stawu biodrowego. Jak widać w tabeli 28 pomiędzy badaniem pierwszym i drugim tylko u 2 osób na 334 badane odnotowałem zmianę klasyfikacji stawu z Ia na Ib. U pozostałych osób (236 osób) nie obserwowałem zmian w klasyfikacji na typ stawu albo też obserwowałem zmianę z typu Ib na Ia (96 osób). Natomiast w przypadku zmian pomiędzy drugim a trzecim badaniem odnotowałem pięć zmian z wyższego na niższy

poziom i była to zmiana z poziomu Ia na Ib. W pozostałych przypadkach nie odnotowałem różnic bądź też obserwowałem zmiany pozytywne (tabela 29).

Tabela 28

Typ prawego stawu biodrowego w badaniu pierwszym i drugim

Drugie badanie		Pierwsze badanie		
		IIa(+)	Ib	Ia
Ib	N	7	214	2
	%	3,10%	96,00%	0,90%
Ia	N	1	88	22
	%	0,90%	79,30%	19,80%

Tabela 29

Typ prawego stawu biodrowego w badaniu drugim i trzecim

Drugie badanie		Trzecie badanie		
		II	Ib	Ia
Ib	N	0	49	133
	%	0,00%	26,90%	73,10%
Ia	N	0	5	73
	%	0,00%	6,40%	93,60%

5.1.5. Wyniki badania usg w zależności od wieku

Liczba dzieci badanych do 4 tygodnia włącznie oraz od 6 tygodnia wzwyż

Sprawdziłem, ile dzieci było badane we wczesnym terminie (tj. do 4 tygodnia życia włącznie), ile zaś w późnym terminie (tj. powyżej 6 tygodnia życia włącznie). Z analiz wynika, iż 137 dzieci znajdowało się w pierwszej grupie (36,5% wszystkich przebadanych dzieci), 179 zaś w drugiej grupie (47,7%). Pozostałe 59 osób zostało przebadane w trakcie 5 tygodnia życia, dzieci te wyłączyłem z poniższej analizy.

Postanowiłem sprawdzić, czy udział dzieci w obu grupach jest statystycznie istotnie odmienny. Wykonałem test χ^2 dla jednej próby, który wykazał różnicę istotną statystycznie, $\chi^2(1) = 5,58$; $p = 0,018$. Należy więc przyjąć, że udział dzieci badanych po raz pierwszy we wczesnym terminie był mniejszy od tych badanych w terminie późnym.

5.1.5.1. Rozkład występowania typów stawów

W kolejnym kroku postanowiłem sprawdzić, jaki był rozkład występowania typów stawów. W grupie badanej do 4 tygodnia, jak widać w tabeli 30, w przypadku lewego stawu

biodrowego jedynie u 8 osób (5,7%) odnotowano rodzaj inny niż I. W przypadku prawego stawu było to także 8 osób.

Tabela 30

Udział dzieci w grupie pierwszej o określonym typie stawu biodrowego lewego i prawego

	lewy staw biodrowy		prawy staw biodrowy	
	N	%	N	%
D	1	0,7	1	0,7
IIC	2	1,5	0	0
IIb	0	0	0	0
IIa(-)	0	0	0	0
IIa(+)	5	3,6	7	5,1
Ib	120	87,6	121	88,3
Ia	9	6,6	8	5,8

Z tabeli wynika, iż u dzieci zbadanych w ciągu pierwszych 4 tygodni życia, najczęstszym typem stawu biodrowego po stronie lewej i prawej był typ Ib (lewe 87,6%, prawe 88,3%), następnie Ia (odpowiednio 6,6% i 5,8%), IIa(+) (odpowiednio 3,6% i 5,1%). Stawy dysplastyczne stwierdzono jedynie w 3 przypadkach po stronie lewej (IIC: 1,5%, D: 0,7%) a u jednego dziecka po stronie prawej (typ D: 0,7%).

Analizę powtórzyłem w drugiej grupie. Tutaj sytuacje, gdy typ był inny niż I były rzadsze i stanowiły jedynie 0,6% całej grupy (jedna osoba) w przypadku lewego biodra i 0% w przypadku biodra prawego (tabela 31).

Tabela 31

Udział dzieci w grupie drugiej o określonym typie stawu biodrowego lewego i prawego

	Lewy staw biodrowy		Prawy staw biodrowy	
	N	%	N	%
D	1	0,6	0	0
IIC	0	0	0	0
IIb	0	0	0	0
IIa(-)	0	0	0	0
IIa(+)	0	0	0	0
Ib	168	93,9	161	89,9
Ia	10	5,6	18	10,1

Z tabeli wynika, iż w przypadku dzieci zbadanych pierwszorazowo w 6 tygodniu lub później, prawidłowy stopień rozwoju (wyrażonego kwalifikacją stawu biodrowego do typu Ia, Ib, IIa(+)) stwierdzano częściej niż w grupie dzieci młodszych. Zaledwie u jednego dziecka rozpoznano typ D (0,7%, strona lewa). Pozostałe stawy zakwalifikowano jako typ Ia (po stronie lewej 5,6%, po stronie prawej 10,1%) i typ Ib (odpowiednio 93,9,7% i 89,9%).

Postanowiłem sprawdzić, czy różnica częstości rozpoznawania typu stawu innego niż I w obu grupach jest istotna statystycznie, wykonałem więc dokładny test Fishera. Różnica okazała się być istotna statystycznie zarówno dla lewego ($p = 0,012$) jak i prawego biodra ($p = 0,001$). Należy zatem przyjąć, że w grupie badanej do 4 tygodnia wieku częściej odnotowywano typy bioder inne niż typ I.

Postanowiłem także sprawdzić, jak zachowują się stawy rozpoznane jako inne niż typ I. Stawy biodrowe dysplastyczne (II a-, IIb, IIc, D) z przyczyn oczywistych podlegały leczeniu; w niniejszej pracy nie poddawałem analizie dalszych zmian w ich obrębie. Pozostałe przypadki z grupy poddałem jedynie obserwacji. Wszystkie stawy biodrowe których nie leczono w ortezie odwodzącej uległy samoistnej przebudowie skutkującej zmianą kwalifikacji z typu II a (+) do typu Ib lub Ia. Dane zaprezentowałem w tabeli 32.

Tabela 32

Stawy rozpoznane jako inne niż typ I w grupie pierwszej – kolejne badania

	I badanie	II badanie	III badanie
D.Z. (L)	IIc	IIa	Ib
D.Z. (L)	D	Ib	Ia
G. A. (L)	IIc	IIc	Ib
G.A. (P)	D	D	IIc
G.Z. (L)	IIa	Ib	X
G.Z. (P)	IIa	Ib	X
K.M. (P)	IIa	Ib	Ib
K.S. (L)	IIa	Ib	Ia
K.F. (P)	IIa	Ib	Ib
K.H. (L)	IIa	Ib	Ib
K.H. (P)	IIa	Ib	Ib
K.A. (P)	IIa	Ia	Ia
M.H. (L)	IIa	Ib	Ia
R.K. (P)	IIa	Ib	Ib
T.L. (L)	IIa	Ib	Ib
W.A. (P)	IIa	Ib	X

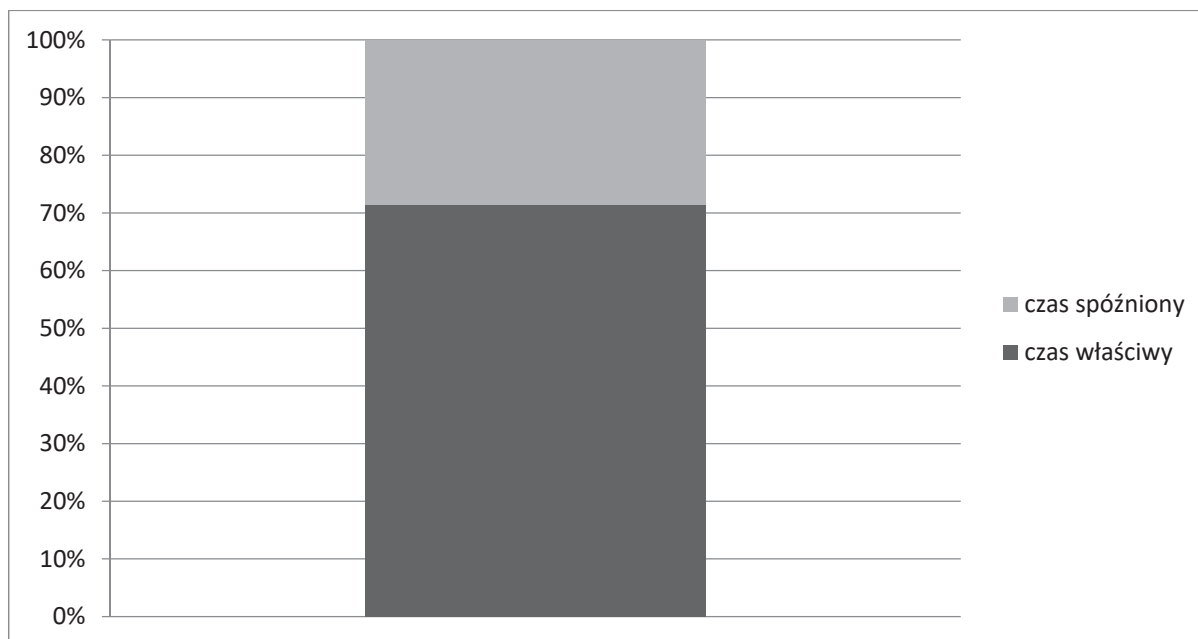
5.1.5. Analiza badanych dzieci pod kątem optymalnego czasu wykonania usg

W kolejnym kroku zdecydowałem się sprawdzić, jaka część dzieci, które wzięły udział w badaniu, przystąpiła do niego we właściwym czasie (do 6 tygodnia - wiek skorygowany). Jak widać w tabeli 33 aż 107 dzieci zostało zbadanych po upływie 6 tygodni, a więc zostało zakwalifikowanych do grupy zbadanej w czasie spóźnionym. Grupa ta stanowiła 28,5% wszystkich dzieci, których wyniki wykorzystano w niniejszym rozdziale (wykres 2).

Tabela 33

Udział dzieci, które zostały przebadane we właściwym czasie oraz po jego upływie (powyżej 6 tygodni)

	pierwsze badanie	
	N	%
czas właściwy	268	71,5
czas spóźniony	107	28,5



Wykres 2. Udział dzieci przebadanych we właściwym czasie oraz po jego upływie.

Z wykresu i tabeli wynika, że aż 28,5% dzieci w badanej populacji została poddana pierwszorazowemu badaniu później niż 6 tygodni życia, uznany za okres graniczny pierwszorazowego badania usg stawu biodrowego.

W kolejnym etapie badań sprawdziłem, czy dzieci, u których w trakcie badania wykryto nieprawidłowości rozwoju stawów biodrowych, były badane we właściwym czasie czy też po upływie optymalnego czasu badania. Jak widać w tabeli 34 wszystkie dzieci, u których wykryto nieprawidłowości, zarówno w przypadku lewego jak i prawego stawu, badane były w optymalnym terminie.

Tabela 34

Udział dzieci, u których wykryto i nie wykryto nieprawidłowości w rozwoju stawu biodrowego w grupach wyznaczonych czasem wykonania pierwszego badania

		biodro lewe		biodro prawe	
		chore	zdrowe	chore	zdrowe
czas właściwy	<i>N</i>	4	264	1	266
	%	1,5	98,5	0,4	99,6
czas spóźniony	<i>N</i>	0	107	0	107
	%	0	100	0	100

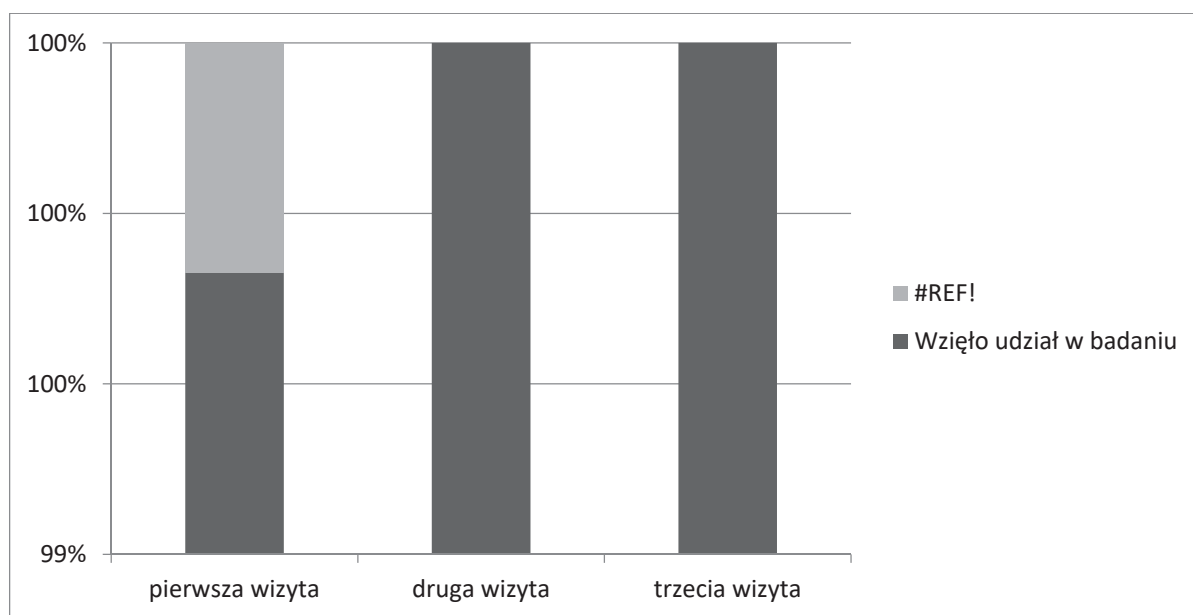
5.1.7. Analiza szczelności aktualnego systemu badań przesiewowych DDH

Na koniec zdecydowałem się sprawdzić, jaka jest wartość systemu potrójnego badania dzieci, niezależnie od wyniku pierwszego badania. Sprawdziłem zatem, jaka część dzieci, które zostały zaklasyfikowane jako dzieci zdrowe w trakcie pierwszego badania, bierze udział w kolejnych dwóch badaniach. Jak widać w tabeli 35 udział dzieci sukcesywnie spada wraz z kolejnymi wizytami, osiągając 90,8% początkowej wartości podczas drugiego badania i jedynie 71,6% w przypadku trzeciej wizyty. Na wykresie 3 przedstawiono uzyskane wyniki.

Tabela 35

Udział dzieci zdrowych w kolejnych badaniach stawów biodrowych

	<i>N</i>	% wartości początkowej
pierwsza wizyta	370	100
druga wizyta	336	90,8
trzecia wizyta	265	71,6



Wykres 3. Udział dzieci zdrowych w kolejnych badaniach stawów biodrowych.

Z przeprowadzonej analizy wynika, iż szczelność badań przesiewowych prowadzonych wg schematu powszechnego na terenie Polski nie jest wystarczająca; znaczna ilość dzieci ze zdrowymi stawami biodrowymi nie zgłasza się do kolejnych badań mimo zaleceń nakazujących badania kontrolne.

6. Omówienie i dyskusja

Już w roku 1978 prof. Szczekot z Kliniki Ortopedii w Gdańsku w jednej z licznych publikacji dotyczących dziecięcego stawu biodrowego stwierdził, że cyt. „profilaktyka jest najbardziej celową metodą walki z tak ciężkim kalectwem, jakim jest późno wykryte wrodzone zwichnięcie stawu biodrowego” [124].

Na podstawie dostępnego piśmiennictwa i własnych obserwacji można wysnuć wnioski, iż problem diagnostyki i leczenia dysplazji stawu biodrowego na świecie nadal nie jest dostatecznie usystematyzowany. W różnych krajach stosuje się opisane we wstępie rozmaite metody diagnostyczne, różne i niejednokrotnie rozbieżne zalecenia dotyczące tak formy czy częstotliwości badań przesiewowych, jak metod leczenia i sposobów jego monitorowania. Nadal podkreślany jest opisany powyżej problem tzw. „nadużycia w leczeniu” (overtreatment), który przez wielu ekspertów jest traktowany jako zasadnicza kwestia wpływająca na określenie optymalnego schematu badań przesiewowych.

Odsetek powikłań, jako pochodnych niewłaściwego lub niepotrzebnie włączonego leczenia czy przeoczenia choroby można zmniejszyć, wprowadzając poparte wynikami badań zalecenia dotyczące ilości i okresu wykonania badań skriningowych. Mimo powszechnej zgody, iż wczesne wykrycie poprawia wyniki [9], wątpliwości budzi pytanie czy aktualnie istnieje potrzeba prowadzenia skriningu, a jeśli tak, to w jakiej formie? Czy stosować tylko badanie fizykalne, czy również ultrasonograficzne? Badać dzieci tuż po porodzie, po kilku dniach,

tygodniach czy po 3 m-cu życia? Czy badać ultrasonograficznie wszystkie dzieci, czy tylko te z grup ryzyka? Czy badanie fizykalne nadal ma uzasadnienie? W jakim wieku diagnostyka taka powinna mieć miejsce, jeśli przyjmujemy za optymalny skrining uniwersalny polegający na wykonaniu jednorazowego badania fizykalnego i ultrasonograficznego stawu biodrowego?

Mimo powszechnej zgody, iż badania przesiewowe są konieczne, niektórzy autorzy twierdzą, że skrining nie ma sensu, argumentując to możliwością tak poprawy jak i pogorszenia budowy stawu biodrowego w trakcie rozwoju dziecka; w sytuacji pogorszenia, tzw. „późne zwichnięcia” i tak nie będą wykryte badaniem przesiewowym [9].

W dostępnym piśmiennictwie zdecydowanie jednak przeważają opinie, że im wcześniej wykryje się i leczy dysplazję stawu biodrowego, tym lepsze uzyskuje się wyniki, krótszy jest okres leczenia, oraz rzadziej stwierdza się występowanie AVN, zmniejszając jednocześnie ryzyko przedwczesnego rozwoju zmian zwyrodnieniowych a tym samym częstość wykonywania zabiegów operacyjnych w wieku dorosłym, np. aloplastyki stawu biodrowego [7].

Skrining stawów biodrowych z użyciem badania ultrasonograficznego jest konieczny – dysplazja tego stawu pozostaje niema klinicznie (możliwa do wykrycia jedynie przy pomocy badań obrazowych) aż w 5% - 8,4 % przypadków, niektórzy podają wskaźniki sięgające nawet 22 % [112,118]. Dzięki badaniu usg przypadki takie można wcześniej wykryć a po włączeniu leczenia uzyskać w pełni prawidłowy i funkcjonalny staw.

Każde badanie przesiewowe musi jednak spełniać kilka kryteriów: powinno obejmować całą populację, być powtarzalne, bezpieczne i kosztoskuteczne. Dodatkowo uzyskane wyniki powinny być na tyle jednoznaczne, by schemat postępowania w przypadku rozpoznania poszukiwanej choroby stał się oczywisty.

W przypadku DDH powyższe kryteria są trudne do spełnienia, co wpływa na trudności z określeniem najlepszej formy badań skriningowych.

Mimo spotykanych czasem opinii, że wielokrotne powtarzanie badania klinicznego oraz ultrasonograficznego bioder u noworodka i niemowlęcia może samo z siebie prowadzić do niestabilności a następnie rozwoju dysplazji, wykluczono taką przyczynę choroby – prawidłowo przeprowadzone badanie fizykalne oraz ultrasonograficzne uznano za bezpieczne metody oceny stawu biodrowego [153]. Nie ma zatem przeciwwskazań medycznych do wielokrotnego powtarzania badania usg zdrowych stawów biodrowych, choć jak wynika z niniejszej pracy nie daje to żadnych korzyści, jedynie generuje niepotrzebne koszty i powoduje utrudnienie dostępu do pracowni USG dla kolejnych nieprzebadanych jeszcze dzieci. Wielokrotne badanie zdrowych stawów biodrowych wydaje się nie mieć uzasadnienia.

Jak wspomniałem we wstępie niniejszego opracowania, w Polsce od wielu lat powszechnie i z dużą skutecznością stosowany jest schemat skriningu uniwersalnego. Pytania, które postawiłem podczas wykonywania badań ultrasonograficznych dziecięcego stawu biodrowego i pisanie rozprawy brzmiały: „Czy ryzyko pogorszenia się typu biodra sklasyfikowanego podczas rutynowego badania przesiewowego jako typ I (metoda Grafa) jest na tyle duże, że warto powtarzać diagnostykę ultrasonograficzną podczas kolejnych wizyt?” I dalej:” Czy biodra sklasyfikowane jako typ I w ogóle wymagają dalszej obserwacji, a jeśli tak, to jakiej?”. Kolejnym celem pracy była próba określenia optymalnego wieku dziecka w którym należy wykonać badanie usg – na tyle wcześnie by zmniejszyć ryzyko „overtreatment” a jednocześnie pozwolić na włączenie skutecznego leczenia w optymalnym okresie, czyli do 12 tygodnia życia („krzywa dojrzewania stawu biodrowego”).

Według mojej opinii i dostępnego piśmiennictwa nie ma zbyt wielu pozycji naukowych oceniających zasadność powtarzania badań w przypadku uzyskania prawidłowego obrazu przy pierwszym badaniu. By uniknąć potencjalnych problemów, powszechne stało się zalecanie wizyt kontrolnych aż do czasu uzyskania możliwości swobodnego chodzenia przez dziecko. Zalecenia takie mają swoje źródło w okresie, w którym podstawą badań przesiewowych było badanie fizykalne i ewentualnie radiologiczne (zalecane po 4 m-cu życia i przy dodatnim wywiadzie, występowaniu czynników ryzyka lub niestabilności w badaniu fizykalnym). Jak wspomniano wyżej, metoda Grafa polega na ocenie jakościowej i ilościowej uzyskanego obrazu, co pozwala jednoznacznie sklasyfikować badany staw a tym samym jasno określić dalsze postępowanie. Po wprowadzeniu ultrasonografii, w której można jednoznacznie określić typ stawu a tym samym stopień jego dojrzałości, wielokrotne badania kontrolne w przypadku stawów biodrowych prawidłowych wg większości autorów tracą sens.

Wynika to z faktu, że staw biodrowy sklasyfikowany w okresie noworodkowym jako typ I, zazwyczaj pozostaje prawidłowy [9]. Nie dotyczy to stawów pierwotnie sklasyfikowanych niewłaściwie, dzieci z zaburzeniami nerwowo-mięśniowymi (zaburzenia balansu mięśniowego), przypadków zapalenia stawu biodrowego (zwichnięcie wskutek gromadzenia się płynu w obrębie stawu) oraz decentracji wskutek tzw. „dysplazji endogennej” (opisana poniżej). Pojawienie się dysplazji w stawie uznanym za zdrowy może obejmować także rzadkie przypadki tzw. wtórnej dysplazji po skutecznym leczeniu choroby rozpoznanej wcześniej. Opisywane przypadki tzw. „pogorszenia” stawu biodrowego dotyczą zwłaszcza stawów niedojrzałych. Początkowo staw niedostatecznie wykształcony ulega przebudowie, kształt dachu kostnego i wartości kątowe poprawiają się, z czasem dochodzi jednak do podwichnięcia,

co tłumaczy się jednostronnym przykurczem przywiedzeniowym mięśni przywodzicieli i brakiem równowagi przyrostu masy mięśniowej i szkieletowej [16].

Inne nieliczne publikacje wskazujące na nieprawidłowy rozwój stawu biodrowego (tzw. „pogorszenie stawu biodrowego”) mimo pierwotnej kwalifikacji stawu jako prawidłowy (typ I) wykazały, że u podłoża większości opisywanych zmian leży tak naprawdę niewłaściwa pierwotna klasyfikacja bioder wadliwych jako prawidłowe [28,41,65].

Na podstawie wielu badań dowiedziono, iż stawy biodrowe nieme klinicznie, czyli sprawiające najwięcej problemów diagnostycznych, nie będą wykryte przy pomocy badania fizykalnego; lukę tę znakomicie wypełniło badanie ultrasonograficzne. Stosowany od lat schemat diagnostyki każdej choroby polega przed wszystkim na anamnezie i badaniu fizykalnym, powinien on zdecydowanie obowiązywać także w przypadku skriningu dysplazji stawu biodrowego.

W niniejszym opracowaniu przeanalizowałem wyniki badania 750 stawów biodrowych u 375 dzieci; struktura całej badanej grupy pokrywała się z danymi dostępnymi w innych opracowaniach; dotyczyło to częstości występowania choroby (1,33 %), rozkładu w zależności od strony (staw biodrowy lewy: 1,1% , prawy: 0,3%), oraz płci. Badanie polegało na ocenie fizykalnej stawów a następnie wykonaniu badania ultrasonograficznego; wyniki badania usg następnie poddałem analizie jakościowej i ilościowej.

W badanej grupie dzieci odchylenia w badaniu fizykalnym obserwowałem w małym odsetku badanych stawów. Asymetrię odwiedzenia stwierdziłem w 0,3% populacji, asymetrię fałdów skórnych w 1,4%. Co istotne, objawów tych nie znotowałem u pacjentów z rozpoznaną w badaniu ultrasonograficznym dysplazją stawu biodrowego. Badając symetrię odwodzenia w kolejnych badaniach dzieci uznanych za zdrowe, nie stwierdziłem żadnych zmian w częstości ich występowania ani w drugim ani też w trzecim badaniu. Nieco inne obserwacje zanotowałem w odniesieniu do symetrii fałdów skórnych – mimo iż zazwyczaj nie zanotowałem zmian lub zmiany te były pozytywne, fałdy uległy zmianie z symetrycznych na asymetryczne w 0,3% przypadków między pierwszym a drugim badaniem i w 0,4% między drugim a trzecim.

Opisane we wstępie niniejszej rozprawy objawy Ortolaniego i Barlowa oraz Galleazi nadal mają znaczenie, pod warunkiem że stosuje się je odpowiednio wcześniej. Wg piśmiennictwa zwichnięte stawy biodrowe należy leczyć jak najszybciej; włączenie leczenia abdukcyjnego po 6 tygodniu może być nieskuteczne – mimo dużego potencjału przebudowy chorego stawu, okres kolejnych 6 tygodni (do 12 tygodnia) może być zbyt krótki.

W badanej grupie pacjentów ocenianych podczas wizyt kontrolnych objawy te w zasadzie nie występowały, także w przypadku dzieci z rozpoznaną dysplazją stawu biodrowego lub

niestabilnością ultrasonograficzną. Niestabilności sonograficznej nie traktowałem jako patologię lecz zjawisko fizjologiczne („elastic whipping”).

Dwa przypadki pełnej dysplazji to zbyt mała próba by wyciągnąć istotne statystycznie wnioski dotyczące obecności opisywanych objawów w przypadku występowania choroby.

Tak mały odsetek stwierdzonych odchyłeń od normy w badaniu klinicznym badanej grupy może wynikać z faktu, iż w Polsce noworodki badane są fizykalnie jeszcze w czasie pobytu w Oddziale Neonatologii wkrótce po porodzie. Niestabilność kliniczna stawów biodrowych wykryta badaniem fizykalnym skutkuje najczęściej natychmiastowym skierowaniem chorego dziecka do Kliniki Ortopedii z rozpoznaniem dysplazji stawu biodrowego nawet bez wykonania badania usg. U dzieci wypisywanych ze skierowaniem do Poradni Preluksacyjnej najczęściej nie stwierdza się odchyłeń od normy w badaniu klinicznym stawów biodrowych, co może tłumaczyć wyniki uzyskane w badanej grupie. Obserwacja powyższa skłania do wysunięcia tezy, iż badanie fizykalne nadal należy uznać za uzasadnione i niezbędne w prowadzeniu badań przesiewowych wczesnego wykrycia DDH.

Ocena kliniczna w ciągu pierwszych dni po porodzie ma kluczowe znaczenie zwłaszcza dla wykrycia przypadków zwicnięcia stawu biodrowego lub pełnej niestabilności jawnej klinicznie. Ocena kliniczna stawów biodrowych w okresie późniejszym, tzn. w proponowanym 4-6 tygodniu (podczas planowego badania przesiewowego) ma znaczenie jedynie uzupełniające, lecz zawsze powinna mieć miejsce. Wg piśmiennictwa, w tym okresie obok objawów Ortolaniego, Barlowa i Galeazzi, znaczenie ma przede wszystkim ocena symetrii odwiedzenia w stawach biodrowych, gdyż jak wykazano przykurcz mm. kulszowo-goleniowych, zwłaszcza w przypadku niedojrzałości stawu, może w odosobnionych przypadkach doprowadzić do zaburzenia dojrzewania i rozwoju DDH [16].

Chcąc wykazać, iż stawy biodrowe w których nie stwierdziłem odchyłeń od normy w badaniu fizykalnym oraz sklasyfikowane jako prawidłowe na podstawie badania ultrasonograficznego pozostaną takimi w kolejnych badaniach, wykonałem szereg analiz jakościowych i ilościowych, pozwalających na właściwą klasyfikację sonograficzną każdego stawu, a następnie porównałem uzyskane wyniki uzyskane podczas kolejnych wizyt kontrolnych, zgodnie z założeniami pracy.

Analiza wyników jakościowych pozwala na wstępną kwalifikację danego stawu jako staw zdrowy (Typ I).

Porównanie analizy jakościowej z wykonanymi później wynikami analiz ilościowych w zestawieniu z pierwotną kwalifikacją daje pewność, że badanie wykonano prawidłowo.

Parametry jakościowe które można ocenić jakościowo w ultrasonografii stawu biodrowego to *dach kostny, kształt krawędzi kostnej panewki oraz dach chrzęstny*.

U zdecydowanej większości dzieci obserwowałem występowanie prawidłowego dachu kostnego (ponad 98%), natomiast krawędź kostna panewki w znakomitej większości przypadków przyjmowała kształt tępy (ang. „blunt”), co zaobserwowałem w 88,8% po stronie prawej i 91,7% po stronie lewej. Występowanie opisywanych parametrów świadczy o dojrzałości stawu i pozwala zakwalifikować go jako typ I.

Chcąc odpowiedzieć na pytanie czy i jak zmienia się morfologia stawu biodrowego w badniu ultrasonograficznym (czy ulega pogorszeniu?) wykonałem szereg analiz z porównaniem kształtu dachu kostnego, krawędzi panewki oraz dachu chrzęstnego w kolejnych badaniach. W znakomitej większości przypadków parametry te ulegały zmianom wskazującym na postępujący proces dojrzewania stawu.

Dach kostny zaledwie w jednym przypadku uległ zmianie z „good” do ‘adequate’ między pierwszym a drugim badaniem, we wszystkich pozostałych stawach albo uległ pożądanej przebudowie albo pozostał bez zmian tak między pierwszym a drugim jak w kolejnych badaniach.

Krawędź kostna panewki podobnie: jedynie w dwóch przypadkach między pierwszym a drugim badaniem i w trzech przypadkach w kolejnej serii doszło do zmiany kątowej krawędzi kostnej („angular”) na tępą („blunt”), należy jednak przypomnieć, że obydwie kształty są uznawane za właściwe i nie powodują zmiany w zakresie kwalifikacji stawu (staw nadal klasyfikowany jest jako typ I).

Dach chrzęstny we wszystkich przypadkach pozostał prawidłowy tak w pierwszej jak i drugiej serii badań.

Na podstawie analizy zmian jakościowych można wyciągnąć wnioski, iż morfologia zmian w obrębie stawów biodrowych wskazuje bądź na utrzymywanie się stopnia rozwoju na właściwym poziomie, bądź na proces dojrzewania stawu. Odsetek niekorzystnych zmian w zakresie dachu kostnego i krawędzi kostnej panewki jest znikomy i finalnie nie wskazują one na rozwój dysplazji w obrębie analizowanych stawów.

Analiza ilościowa, czyli pomiar kątów alfa i beta a następnie porównanie uzyskanych wartości z wynikami w kolejnych seriach pozwala zaobserwować proces pogarszania się lub poprawy w zakresie dojrzałości stawu.

W badanej populacji wiek dziecka dodatnio korelował z kątem α zarówno w przypadku stawu biodrowego prawego jak i lewego, natomiast ujemnie z kątem β tak w przypadku lewej jak i prawej strony. Oznacza to, że im starsze było badane dziecko, tym większy był kąt

α i mniejszy kąt β . Poczynione obserwacje wynikają z opisywanego w piśmiennictwie i opisanego już powyżej procesu dojrzewania biodra. Podobne wyniki uzyskano w pracy autorów z Łodzi, gdzie przy próbie porównania wartości kąta alfa i beta ze wskaźnikiem FHC [123].

Zestawiając uzyskane wyniki jakościowe i ilościowe wszystkich badanych stawów, poddałem je końcowej klasyfikacji a następnie sprawdziłem, czy klasyfikacja ta uległa zmianie.

W lewym stawie biodrowym u 2 osób spośród 335 badanych, odnotowałem zmianę z typu Ia na typ Ib. U pozostałych osób odnotowałem albo taki sam wynik (225 osób) albo też poprawę stopnia rozwoju biodra (107 osób).

Podobna sytuacja miała miejsce po stronie prawej. Pomiędzy badaniem pierwszym i drugim tylko u 2 osób na 335 badane odnotowałem zmianę klasyfikacji stawu z Ia na Ib. U pozostałych osób (236 osób) nie obserwowałem zmian w klasyfikacji na typ stawu albo też obserwowałem zmianę z typu Ib na Ia (96 osób). Natomiast w przypadku zmian pomiędzy drugim a trzecim badaniem odnotowałem pięć zmian z wyższego na niższy poziom i była to zmiana z poziomu Ia na Ib. W pozostałych przypadkach nie odnotowałem różnic, bądź też obserwowałem zmiany pozytywne.

Podsumowując: badając populację 335 dzieci czyli 670 stawów biodrowych, nie stwierdziłem ani jednego przypadku stawu biodrowego uznanego przy pierwszym badaniu za prawidłowy (typ I lub IIa(+), który w badaniu kontrolnym został uznany za staw dysplastyczny. Owszem, obserwowałem sporadyczne zmiany klasyfikacji badanego stawu (np. zmiana z typu Ia do Ib lub typu Ia do IIa (+)) ale zawsze zawierały się one w definicji stawów zdrowych. Zmian nie obserwowałem bez względu na wiek pierwszego badania, płeć, czynniki ryzyka, rodzaj ciąży ani porodu; klasyfikacja danego stawu jako typ I pozostawała niezmienną w kolejnych badaniach niemal u wszystkich badanych dzieci.

Wyniki podobnej analizy, dotyczącej omawianego zagadnienia przedstawili Jellicoe i wsp. z Wielkiej Brytanii, nie stwierdzając ani jednego przypadku pogorszenia stawu biodrowego badanego ponownie w 12 miesiącu życia a zakwalifikowanego pierwotnie jako staw prawidłowy [99]. Stawy biodrowe sklasyfikowane jako typ I pozostały takie niemal w 100 % (99,6%) przypadków, stawy IIa (+) uległy przebudowie do pełnej normy w 95,3% a stawy typu IIa (-) w 85,4% [41].

Inną kwestią jest problem stabilności stawu i związku tej stabilności z procesem dojrzewania stawu biodrowego. Dostępne są badania mówiące o pogarszaniu się *niestabilnych* stawów biodrowych klasyfikowanych pierwotnie jako typ I (Graf). W badaniu Kasar i wsp. stwierdzono, że 95% niestabilnych stawów biodrowych typu I lub IIa uległo pełnej stabilizacji

i przebudowie do stawów dojrzałych, jednak 1,7% spośród nich nie uległo stabilizacji morfologicznej i w ciągu 3 miesięcy przekształciło się do stawów typu III [48].

Opisano również przypadki, gdy staw biodrowy opisany jako *stabilny* po urodzeniu może podczas kolejnego badania ulec pogorszeniu i cechować się niestabilnością [18].

Większość ekspertów zajmujących się tematem jest zdania, że staw biodrowy sklasyfikowany jako typ I wg Grafa, nie wymaga dalszych kontroli [36,58,151]. Podobne wnioski wysunął także Harcke w oparciu o analizę stawu wg opisaną przez niego metody już w roku 1991 [85]. Również inni badacze dowiedli, że pacjenci z prawidłowymi wynikami badania fizykalnego i ultrasonograficznego w wieku 6-8 tygodni nie wymagają dalszych kontroli radiologicznych ani ultrasonograficznych [122]. Dogruel i wsp. w pracy w której przebadano ponad 3500 dzieci wg schematu „universal”, nie stwierdził ani jednego przypadku, gdzie w stawie sklasyfikowanym pierwotnie jako staw prawidłowy, później rozwinęłyby się dysplazja [104].

Wiele problemów w określeniu jednoznacznych zaleceń wynika z faktu, iż naturalną historię stawów biodrowych typu II,III i IV poddawanych leczeniu lub pozostawionych bez interwencji trudno zrozumieć. Wynika to z braku prawidłowo przeprowadzonych badań naukowych z odpowiednio długim okresem obserwacji [9]. Stawy biodrowe typu III i IV wg opinii ekspertów wymagają leczenia, natomiast typ II wg niektórych wymaga obserwacji, inni zaś zalecają leczenie abdukcyjne [9]. Rozpowszechnienie występowania typu IIa wynosi od 11% do 45%, zaś pełną rezolucję i przebudowę do stawów prawidłowych obserwuje się w ok. 97% przypadków. Podobne wyniki uzyskałem w grupie pacjentów w niniejszym opracowaniu; 1,3 % przypadków stawów typu II dotyczyło biodra lewego, 2,4 % biodra prawego; wszystkie opisywane w tej grupie stawy uległy przebudowie do bioder prawidłowych. Niemniej jednak, wg piśmiennictwa ok. 3-5% stawów biodrowych typu II wymaga leczenia bądź to z powodu utrzymywania się niedojrzałości (która po 3 miesiącu kwalifikowana jest jako dysplazja – typ IIb) bądź z powodu pogorszenia morfologii stawu [13]. Dlatego powszechnie akceptowany jest pogląd mówiący o konieczności monitorowania stawów typu IIa.

W metodzie opisanej przez Grafa wyróżnia się podtypy „IIa (+)” i „IIa (-)” w zależności od wartości kątowych (alfa). Autor metody zaleca obserwację w przypadku typu IIa (+), natomiast kwalifikacja biodra jako IIa (-) upoważnia do rozpoznania dysplazji i nakazuje włączenie leczenia abdukcyjnego.

Wg niektórych autorów różnica w pomiarach między stawem biodrowym IIa(+) a IIa(-) jest tak znikoma, że nie może opierać się na niej decyzja dotycząca leczenia - proponują oni rezygnację z podziału na podtypy i traktowanie wszystkich stawów typu IIa jako pojedynczej

grupy [13]. Graf zaleca, by stawy IIa klasyfikować jako (+) lub (-) dopiero po 6 tygodniu od porodu – wcześniej różnice w obrazie ultrasonograficznym są tak dyskretne a analizowane struktury tak małe, że wiarygodność ich oceny jest niewielka.

Za niezależne czynniki ryzyka pogorszenia się stawu biodrowego typu IIa uznaje się:

- 4) jednostronne występowanie typu IIa
- 5) niestabilność dynamiczną biodra
- 6) towarzyszące wady OUN

W tych przypadkach zalecana jest szczegółowa uwaga podczas badań kontrolnych [13].

Mimo popartej doniesieniami naukowymi hipotezy iż staw biodrowy uznany za prawidłowy pozostanie takim w trakcie dalszego rozwoju dziecka, w piśmiennictwie opisywano pojedyncze przypadki tzw. „late-onset dysplasia”. Dotyczą one pacjentów ze stawem biodrowym początkowo sklasyfikowanym jako prawidłowy. Uznaje się że przypadki te wybitnie zależne są od czynników środowiskowych a ryzyko jest największe w grupie dzieci z dodatnim wywiadem rodzinnym [13].

W kilku zaledwie dostępnych pracach funkcjonuje także pojęcie tzw. „dysplazji endogennej”, gdzie wadliwa budowa stawu biodrowego jest skutkiem nieprawidłowego działania chrząstki nasadowej panewki i nie zależy od czynników zewnętrznych ani nie ma związku z żadnym z opisanych czynników ryzyka. W jednej z prac przedstawiono przypadek dziecka u którego biodro sklasyfikowane początkowo jako typ I wg Grafy uległo pogorszeniu [28]. Autorzy pracy twierdzą, że w przypadku dysplazji endogennej, dysplastyczny staw biodrowy, właściwie leczony i ulegający poprawie początkowo przyjmuje obraz prawidłowy, jednak z czasem, wskutek zaburzeń chrząstki nasadowej panewki, stopniowo ponownie zniekształca się prowadząc do rozwoju zmian o charakterze dysplazji. Opis dotyczy dziecka ze stawem biodrowym dysplastycznym po jednej stronie i stawem prawidłowym po przeciwnej. Mimo stosowania leczenia zachowawczego w opatrunku gipsowym w pozycji „human position” obejmującego z definicji oba stawy, w stawie dotychczas prawidłowym rozwinęła się dysplazja. Jest to jedyna dostępna znaleziona przeze mnie praca, wskazująca na ewidentny przykład dysplazji endogennej, która rozwija się w stawie biodrowym, mimo ułożenia kończyn w pozycji leczniczej i dopuszczająca możliwość nieprawidłowego rozwoju stawu mimo pierwotnej kwalifikacji stawu jako prawidłowy.

Spośród wielu dostępnych prac, w kilku doniesieniach Pauera i wsp. (1988r.) opisano pogorszenie typu stawu biodrowego mimo prawidłowego obrazu przy pierwszym badaniu. W ponad 4% spośród 482 stawów, początkowo sklasyfikowanych jako typ Ib (badanie w ciągu pierwszych 8 tygodni życia dziecka), doszło do transformacji pozwalającej zakwalifikować

staw do typu IIa(-), IIb lub IIc w ciągu 4 tygodni od pierwszego badania, doniesienia te przeczą wynikom, które uzyskałem w niniejszym badaniu.

W piśmiennictwie dostępny jest także opis przypadku dziecka ze stawem biodrowym typu I (4 dzień życia) w badaniu USG, u którego w ciągu kilku miesięcy rozwinęła się dysplazja [36]. Przypadek dotyczy Wielkiej Brytanii, gdzie obowiązuje schemat „selective screening” - badanie wykonano z powodu niestabilności jednego stawu, dokumentacja potwierdza poprawność przeprowadzenia analizy sonograficznej. Autorzy pracy sugerują, że w związku z rozwojowym charakterem dysplazji stawu biodrowego, należy rozważyć kontrole kliniczne stawów biodrowych aż do czasu uzyskania możliwości chodzenia, mimo prawidłowego wyniku badania USG, zwłaszcza u dzieci z niestabilnością w badaniu klinicznym, nie proponują jednak kolejnych badań USG.

Podsumowując: opisywane przypadki są tak rzadkie, że na tle setek tysięcy badań nie mogą stanowić wystarczającego argumentu nakazującego wielokrotne wykonywanie badań usg zdrowych stawów biodrowych u niemowląt. Analiza badanej grupy i cytowanego piśmiennictwa utwierdza mnie w przekonaniu, iż w przypadku niestwierdzenia odchyień od stanu prawidłowego w badaniu fizykalnym i nieobecności czynników ryzyka rozwojowej dysplazji stawu biodrowego, uzyskanie prawidłowego wyniku jednorazowego badania upoważnia do zaniechania dalszych kontroli.

Drugim celem niniejszej pracy jest określenie optymalnego wieku dziecka w którym badanie fizykalne i ultrasonograficzne należy wykonać.

Z jednej strony badania takie najlepiej wykonać jak najwcześniej, z drugiej jednak odroczenie diagnostyki o jakiś czas pozwala uniknąć włączania terapii w przypadku stawów które takiej terapii nie potrzebują, choć takie postępowanie pozornie wydawałoby się zasadne.

Z licznych opracowań wiadomo, że największa dynamika dojrzewania a tym samym tzw. potencjał przebudowy stawu biodrowego ma miejsce w ciągu pierwszych 12 tygodni życia dziecka – okres ten określa się jako tzw. „krzywą dojrzewania”. Postawienie rozpoznania powinno mieć miejsce w tym właśnie okresie. Włączenie leczenia w opisanym oknie czasowym pozwala na optymalne wykorzystanie możliwości biologicznych dziecka jednocześnie najmniej obciążając pacjenta a tym samym dając największe szanse powodzenia w leczeniu.

Obecnie większość autorów przychyliła się do opinii, że najlepszym okresem do wykonania ultrasonograficznego badania przesiewowego stawu biodrowego pod kątem wykrycia DDH jest 4-6 lub 8 tydzień życia, czyli okres w którym większość fizjologicznie niedojrzałych stawów ulegnie spontanicznej poprawie [18,51,104,118,140]. Postawienie rozpoznania w tym

okresie daje znacznie mniejszy odsetek wyników fałszywie dodatnich, zachowując jednocześnie wystarczającą rezerwę czasową w przypadku rozpoznania DDH.

Kolejnym argumentem przemawiającym za takimi zaleceniami jest fakt, iż wiarygodność ultrasonografii stawu biodrowego jest najniższa przed 6 tygodniem a najwyższa w okolicy 3 miesiąca życia [122]. Podobnego zdania jest R. Graf, twierdząc iż mały staw biodrowy trudniej ocenić pod kątem morfologii niż 4-6 tygodniowy.

W ciągu pierwszych 4 tygodni życia (okres noworodkowy) zazwyczaj zauważalna jest niewielkiego stopnia niestabilność oraz niedojrzałość panewki biodra. Znaleziska te wpisane są w naturalną historię rozwoju stawu biodrowego, stąd włączanie w takich przypadkach leczenia jest oczywistym nadużyciem („overtreatment”) i niesie ryzyko poważnych konsekwencji. Częstość opisywanych zmian sięga 90% przypadków dzieci badanych w ciągu kilku pierwszych dni od urodzenia; u 90% z nich obserwuje się pełną normalizację w ciągu 1 - 2 miesięcy od porodu [5,6,7,20,23,46,75,100]. Podobne wnioski wysunął Barlow na podstawie swoich doświadczeń już w roku 1966, gdzie stwierdził, że dzieci badane jedynie fizykalnie pod koniec 1 tygodnia od porodu mają mniejszy odsetek dysplazji w porównaniu z dziećmi badanymi tuż po porodzie [6]. Wg niego 60% stawów biodrowych z dodatnim objawem Barlowa ulega stabilizacji do końca 1 tygodnia oraz aż 88% tych niestabilnych stawów cechuje się stabilnością po dwóch miesiącach od porodu bez włączania leczenia [8]. Bialik i wsp. oceniają że spośród stawów ocenianych w ciągu pierwszych 3 dni od porodu jako patologiczne tylko 10 % będzie wykazywało cechy dysplazji po 6 tygodniach, i to bez względu na stopień zaawansowania wady na początku [13].

Wykonywanie rutynowo badań przed 2 tygodniem życia skutkuje wspomnianym zjawiskiem „overtreatment”, niepotrzebnym niepokojem rodziców martwiących się o swoje dziecko oraz zwiększonymi kosztami związanymi z koniecznością powtarzania badań. Z kolei opóźnienie badania powyżej 8 tygodnia w rezultacie daje gorsze wyniki wskutek zwiększenia odsetka późnych rozpoznań [51,153]. Dostępne są zaledwie pojedyncze prace (Czubak) sugerujące wykonywanie badania USG w 2-3 miesiącu życia, kiedy to większość patologii ulega samoistnej rezolucji [52].

W niniejszej pracy przeanalizowałem grupę dzieci zbadanych do 4 tygodnia życia włącznie a następnie porównałem ją z grupą dzieci poddanych badaniu ultrasonograficznemu stawów biodrowych po 6 tygodniu życia. Czynniki ryzyka nie miały wpływu na kwalifikację dziecka do grupy badawczej – pod uwagę wziąłem jedynie wiek wykonania badania, chcąc wykazać, iż odroczenie badania ultrasonograficznego stawu biodrowego pozwala uniknąć rozpoznania choroby i niepotrzebnego leczenia w przypadkach fizjologicznej niedojrzałości stawu.

We wczesnym terminie (tj. do 4 tygodnia życia włącznie) badanie usg stawów biodrowych wykonałem u 137 dzieci (36,5% wszystkich przebadanych), badanie po 6 tygodniu odbyło się u 179 pacjentów (47,7%), pozostałe 59 osób zostało przebadane w trakcie 5 tygodnia życia, dzieci te wyłączyłem z poniższej analizy. Tak jak wynika z pierwszej części rozprawy, najczęstszym rozpoznaniem w całej badanej populacji był typ I stawów, choć rozkład w poszczególnych grupach znacznie się różnił.

U dzieci zbadanych w ciągu pierwszych 4 tygodni życia, najczęstszym rodzajem stawu biodrowego po stronie lewej i prawej był typ Ib (lewe 87,6%, prawe 88,3%), następnie Ia (odpowiednio 6,6% i 5,8%), IIa(+) (odpowiednio 3,6% i 5,1%). Stawy dysplastyczne stwierdzono jedynie w 3 przypadkach po stronie lewej (IIc: 1,5%, D: 0,7%) a u jednego dziecka po stronie prawej (typ D: 0,7%).

W drugiej grupie, czyli w przypadku dzieci zbadanych pierwszorazowo w 6 tygodniu lub później, prawidłowy stopień rozwoju (wyrażony kwalifikacją stawu biodrowego do typu Ia, Ib, IIa(+)) stwierdzano częściej niż w grupie dzieci młodszych. Zaledwie u jednego dziecka rozpoznano typ D (0,7%, strona lewa). Pozostałe stawy zakwalifikowano jako typ Ia (po stronie lewej 5,6 %, po stronie prawej 10,1%) i typ Ib (odpowiednio 93,7% i 89,9%).

Z analizy jednoznacznie wynika, iż badanie ultrasonograficzne wykonane zbyt wcześnie może skutkować rozpoznaniem dysplazji stawu biodrowego i wszelkimi konsekwencjami terapeutycznymi w stawie, który potraktowano by jako zdrowy, gdyby diagnostykę odroczone o kilka tygodni.

Analizując naturalną historię rozwoju stawów biodrowych innych niż typ I i nie poddawanych leczeniu (a więc innych niż typ IV, III, D, IIc, IIb i II a (-)) stwierdziłem naturalną i pełną przebudowę wszystkich z nich do typu Ib (11 przypadków) i Ia (1 przypadek) już w kolejnym badaniu ultrasonograficznym.

Nie bez znaczenia pozostaje również problem obciążenia Poradni Preluksacyjnych wielokrotnie powtarzanymi badaniami zdrowych dzieci. Z pewnością stopień obłożenia poradni ma związek ze schematem badania skriningowego; im częściej wykonuje się badanie u danego niemowlęcia, tym dostępność do diagnostyki i kolejnych dzieci jest mniejsza i wykonanie u nich badania ultrasonograficznego po raz pierwszy może być utrudnione. Wg doniesień, jedynie kontrolne badania stawów biodrowych typu IIa, powodują wzrost obciążenia poradni o 10-15 % każdego miesiąca [13]. Nie ma dostępnych analiz, jaki wpływ na obciążenie Poradni ma wielokrotne badanie zdrowych dzieci, jednak z pewnością dostępność do diagnostyki jest zmniejszona. Analizując grupę badaną w niniejszym opracowaniu stwierdziłem, że aż u 107 dzieci (28,5%) pierwszorazowe badanie wykonałem po 6 tyg. życia

dziecka, czyli poza okresem uznanym przez wielu autorów za optymalny. Na podstawie wywiadu od opiekunów dzieci stwierdziłem, iż w większości przypadków wynikało to właśnie z ograniczonego dostępu do Poradni Preluksacyjnej, obciążanej badaniami kontrolnymi zdrowych dzieci. Podobnie; mimo zaleceń nakazujących (dla potrzeb niniejszej pracy) kontrolne badanie w 3 i 6 miesiącu, część rodziców zgłosiła się później, część nie zgłosiła się w ogóle, niektórzy zdecydowali się pominąć badanie w 3 miesiącu i ocenić staw po 6 miesiącach. Udział dzieci sukcesywnie spadał wraz z kolejnymi wizytami, osiągając 90,8% początkowej wartości podczas drugiego badania i jedynie 71,6% w przypadku trzeciej wizyty. Zatem można wysunąć tezę, iż szczelność proponowanego schematu badania jest ograniczona a dostępność do badania w optymalnym okresie zmniejszona, być może wskutek niepotrzebnie wykonywanych badań kontrolnych.

Podsumowanie

Uznaje się, że jedną z najważniejszych przyczyn wciąż wysokiego odsetka niewykrytych przypadków DDH na świecie jest niewystarczająca świadomość opiekunów dziecka, ale również personelu medycznego odnośnie dysplazji stawu biodrowego. Stąd konieczność rozpowszechnienia wiedzy na temat profilaktyki i zasad wczesnego wykrywania choroby wśród studentów medycyny, uczniów studiów pielęgniarstwa i położnictwa oraz lekarzy. Ponieważ dysplazja stawów biodrowych może dotknąć każdego dziecka, podstawową wiedzę na jej temat powinien posiadać lekarz każdej specjalności jak również każdy lekarz stażysta.

Ugruntowanie wiedzy oraz ujednoczenie schematów postępowania (badania ultrasonograficzne wg opracowanego i popartego badaniami oraz doświadczeniami innych krajów, prawidłowo przeprowadzone badania fizykalne) najprawdopodobniej pozwoli zmniejszyć odsetek występowania choroby do minimum, redukując tym samym koszty leczenia i zmniejszając ryzyko wystąpienia odległych konsekwencji choroby. Odpowiednio nakreślony schemat badań profilaktycznych powinien jasno definiować ilość badań, sposób ich przeprowadzenia oraz metodykę. Chcąc uzyskać wysoki poziom i szczelność badań przesiewowych należałoby jasno określić ramy czasowe i organizacyjne jednolitych badań przesiewowych. Przez wprowadzenie certyfikowanych szkoleń, uprawniających do wykonywania badania ultrasonografii dziecięcego stawu biodrowego oraz szerokie rozpowszechnienie wiedzy na temat tej choroby wśród rodziców oraz personelu medycznego, mogłoby umożliwić uzyskanie wyników porównywalnych do krajów niemieckojęzycznych, gdzie dysplazję stawu biodrowego obserwuje się sporadycznie. Ważnym elementem podnoszenia standardów prowadzonych badań skriningowych mogłaby być również

wyrywkowo prowadzona weryfikacja wyników badania ultrasonograficznego przez powołane do tego celu grono ekspertów.

Na podstawie dostępnego piśmiennictwa oraz wyników badań jestem zdania, iż nadal powinno się utrzymać model badań przesiewowych wg schematu „universal”, konieczne jednak jest ich uszczelnienie. Koszty diagnostyki ultrasonograficznej na terenie naszego kraju są na tyle niskie, że rezygnacja z powszechnego wykonywania tego badania u wszystkich dzieci a tym samym zwiększone ryzyko przeoczenia wady niemej klinicznie moim zdaniem jest nieuzasadniona. Niepotrzebne i wielokrotne badania zdrowych stawów biodrowych oprócz zbędnego generowania kosztów, skutkują przed wszystkim ograniczeniem dostępności do ultrasonografu dla kolejnych i nieprzebadanych jeszcze niemowląt. Moim zdaniem i w oparciu o bogate piśmiennictwo oraz wyniki uzyskane w nieniejszej pracy, dzieci powinny podlegać badaniu ultrasonograficznemu w 4-6 tygodniu od porodu, choć wczesne badanie kliniczne jeszcze w okresie pobytu w Oddziale Noworodkowym i stwierdzenie dodatnich objawów Barlowa lub Ortolaniego powinno skłonić lekarza prowadzącego do wykonania diagnostyki ultrasonograficznej jak najszybciej. Pozostałe przypadki (ujemne objawy kliniczne dysplazji) powinny podlegać analizie sonograficznej dopiero 4-6 tygodni od porodu.

Gdyby w oparciu o bardzo bogate piśmiennictwo i doświadczenia innych krajów udało się wprowadzić w Polsce obowiązujące w całym kraju jednolite standardy, pozwalające na wykonywanie badań na bardzo wysokim poziomie, rezygnacja z badań kontrolnych po rozpoznaniu stawu biodrowego typu I byłaby w pełni uzasadniona. Powtórzenie diagnostyki ultrasonograficznej w przypadkach wątpliwych nie jest złym rozwiązaniem, nie powinno jednak obejmować całości badanej populacji i nie powinno przekraczać jednorazowego powtórzenia badania; wielokrotne badania zdrowych stawów biodrowych nie powinny mieć miejsca.

Standaryzacja ilości badań ale również jakości ich wykonywania wiązałyby się z koniecznością powołania instytucji monitorującej poziom diagnostyki ultrasonograficznej ale również prowadzącej w Polsce certyfikowane szkolenia wg założeń metody prof. Grafa tak dla początkujących (basic courses) jak i doświadczonych w badaniu lekarzy (advanced courses).

Ujednolicenie badań przesiewowych oraz ściśle przestrzeganie zaleceń pozwoli podwyższyć poziom skринingu przy jednoczesnej redukcji kosztów.

Celem ekspertów zajmujących się tematem dysplazji stawów biodrowych u dzieci powinno stać się nie długotrwałe monitorowanie zdrowych stawów biodrowych lecz wczesne wykrycie choroby oraz optymalne jej leczenie przez objęcie badaniami całej populacji .

Bez wątplenia ograniczeniami niniejszej analizy jest stosunkowo nieliczna grupa dzieci poddawanych opracowaniu, a tym samym zmniejszona wartość statystyczna otrzymanych wyników.

7. Wnioski

1. Z zebrano materiału i przeprowadzonych analiz wynika, iż dla uzyskania optymalnego efektu badania przesiewowego wczesnego wykrycia dysplazji stawu biodrowego, wystarczające jest 1-razowe badanie ultrasonograficzne obejmujące całą populację (skrining uniwersalny) i poprzedzone badaniem fizykalnym w 1-2 dniach życia.
2. Optymalny okres wykonania badania ultrasonograficznego stawu biodrowego to 4-6 tydzień życia.
3. Badanie fizykalne przeprowadzone bezpośrednio po porodzie, ujawniające niestabilność stawów biodrowych jest wskazaniem do wykonania diagnostyki obrazowej (usg) jak najszybciej, tak by w przypadku potwierdzenia choroby niezwłocznie wdrożyć właściwe leczenie.
4. Rutynowe powtarzanie badań usg zdrowych stawów biodrowych jest zbędne, utrudnia dostęp do profilaktyki kolejnym pacjentom i generuje niepotrzebne koszty, choć w przypadkach wątpliwych badanie takie można powtórzyć.

8. Piśmiennictwo

1. Committee on Quality Improvement, Subcommittee on Developmental Dysplasia of the Hip [no authors listed]. Clinical Practice Guideline: Early Detection of Developmental Dysplasia of the Hip. American Academy of Pediatrics. Pediatrics. 2000 Apr; 105 (4 Pt 1):896-905
2. C Dezateux, J Brown, R Arthur, J Karnon, A Parnaby. Performance, treatment pathways, and effects of alternative policy options for screening for developmental dysplasia of the hip in the United Kingdom. Arch Dis Child 2003 ; 88:753-759
3. Richard M. Schwend, MD, Perry Schoenecker, MD, B. Stephens Richards, MD, John M. Flynn, MD and Michael Vitale, MD. Screening the Newborn for Developmental Dysplasia of the Hip. Now What Do We Do? J Pediatr Orthop Vol.27, Number 6, September 2007

4. Scott A. Shipman, MD, MPH, Mark Helfand , MD, MPH, Virginia A. Moyer, MD, MPH, Barbara P. Yawn, MD, MSc. Screening for `developmental Dysplasia of the Hip: A Systematic Literature Review for the US Preventive Services Task Force. *Pediatrics* Vol. 117, Number 3, March 2006
5. David S. Marks, John Clegg, Ali N. Al-Chalabi. Routine Ultrasound Screening for Neonatal Hip Instability. Can it abolish late-presenting Congenital Dislocation of the Hip? *J Bone Joint Surg [Br]* 1994; 76-B:534-8
6. Dammon Shorter, Timony Hong, David A Osborn. Screening programmes for developmental dysplasia of the hip in newborn infants. [Intervention Review]. *Evid.-Based Child Health* 8:I: 11-54 (2013)
7. Carol Dezateux, Karen Rosendahl Developmental Dysplasia of the hip. *Lancet* 2007; 369: 1541-52
8. Hui-Wen Chen at al. Natural progression of hip dysplasia in newborns: a reflection of hip ultrasonographic screenings in newborn nurseries. *Journal of Pediatric Orthopaedics* 2010, 19:418-423
9. Mathew D. Sewell, Deborah M. Eastwood. Screening and treatment in developmetal dysplasia of the hip - where do we go from here? *International Orthopaedics (SICOT)* (2011) 35:1359-1367
10. Junichi Tamai, MD. Hip Ultrasounds: Where do We Go from Here? *The Journal of Pediatrics, Editorials* 2012 Vol 160, No. 2
11. D. Dornacher, B. Cakir, H. Reichel, M. Nelitz. Early radiological outcome of ultrasound monitoring in infants with developmental dysplasia of the hips. *Journal of Pediatric Orthopaedics B* 2010, 19:27-31
12. Per Haavardsholm Finnie and al. Diagnosis of congenital hip dysplasia in the newborn. Evaluation of a screening program. *Acta Orthopeda* 2008; 79 (3): 313-320
13. P. Cosar, E. Ergun, F. D. Gokharman et al. Follow-up Sonographic Results for Graf Type 2a Hips. Association With Risk Factors for Developmental Dysplasia of the hip and Instability. *J Ultrasound Med* 2011: 30:677-683
14. K.J. Holen, A. Tegnander, T. Bredland et.al. Universal or selective screening of the neonatal hip using ultrasound? A prospective, randomised trial of 15 529 newborn infants. *J Bone Joint Surg [Br]* 2002;84-B:886-90
15. S. Kamath, A. Mehdi, N. Wilson, R. Duncan. The lack of evidence of the effect of selective ultrasound screening in the incidence of late developmental dysplasia of the hip in the Greater Glasgow Region. *Journal of Pediatric Orthopaedics B* 2007, 16:189-191

16. J. Poul, J. Bojerova, J. Skotakova, I. Jira. Selective Treatment Program for Developmental Dysplasia of the Hip in an Epidemiologic Prospective Study. *Journal of Pediatric Orthopaedics Part B* 7:135-137
17. Chia-Hsieh Chang et al. Incidence of Surgery in Developmental Dysplasia of the Hip in Taiwan. *J Formos Med Assoc* 2007. Vol 106 No 6
18. L.M. French, F.R. Dietz. Screening for Developmental Dysplasia of the Hip. *American Family Physician* July 1999, Vol.60 Number 1
19. S. Charlton, L. Muir, TC Skinner, L. Walters. Pilot evaluation of anterior dynamic ultrasound screening for developmental dysplasia of the hip in an Australian regional hospital. *Rural and Remote Health* 12: 2091. (Online) 2012
20. J. Bracken, M. Ditchfield. Developmental dysplasia of the hip: Controversies and current concepts. *Journal of Pediatrics and Child Health* 48 (2012) 963-973
21. T. Woodacre, A. Dhadwal, T. Ball. The costs of late detection of developmental dysplasia of the hip. *J. Child Orthop* (2014) 8:325-332
22. S.T. Mahan, MD, MPH, J. N. Katz, MD, MSc, Young-Jo Kim, MD, PhD. To Screen or Not to Screen? A Decision Analysis of the Utility of Screening for Developmental Dysplasia of the Hip. *J Bone Joint Surg Am.* 2009;91:1705-19
23. S. H. Blatt. Joined at the Hip? A palaeoepidemiological Study of Developmental Dysplasia of the Hip and Its Relation to Swaddling Practices Among Indigenous Peoples of North America. *American Journal of Human Biology* 25:821-834 (2013)
24. A. Chan. BK Forster, PJ Cundy. Problems in the diagnosis of neonatal hip instability. *Acta Paediatr* 90 (2001)
25. M.J. O'Grady, G. Mujtaba, J. Hanaghan, D. Gallagher. Screening for developmental dysplasia of the hip: current practices in Ireland. *Ir J Med Sci* (2010) 179:279-283
26. S.L. Maxwell, A.L. Ruiz, K.J. Lappin, A.P. Cosgrove. Clinical screening for Developmental Dysplasia of the Hip in Northern Ireland. *BMJ* Vol. 324. 27 April 2002
27. M.K.D. Benson. Developmental dysplasia of the hip: early diagnosis and management. *Current Paediatrics* (1996) 6. 2-8
28. B. Westhoff A. Wild, M. Jäger R. Krauspe. Deterioration of a primarily normal hip without developmental disorders. *J Orthopaed Traumatol* (2002) 3:49-51
29. Christian Tschauner, Frank Furnrath, Yasaman Saba, Andrea Berghold, Roman Radl. Developmental dysplasia of the hip: impact of sonographic newborn hip screening on the outcome of early treated decentered hip joints—a single center retrospective comparative

- cohort study based on Graf's method of hip ultrasonography. *J Child Orthop* (2011) 5:415–424
30. M D Sewell, K Rosendahl, D M Eastwood. Developmental dysplasia of the hip. *BMJ* 28 November 2009, volume 339
 31. Henrietta Kotlus Rosenberg, M.D., Steve B. Losik, M.D., and Eleanor Smergel, M.D. Developmental Dysplasia of the Infant Hip. *Contemporary Diagnostic Radiology*, Volume 29, Number 4 February 15, 2006
 32. Marcin Sibiński, Emil Adamczyk, Zoe C. J. Higgs, Marek Synder. Hip joint development in children with type IIb developmental dysplasia. *International Orthopaedics (SICOT)* (2012) 36:1243–1246
 33. A. Dessi, M. Crisafulli, E. Vannelli, V. Fanos. Ultrasound in developmental dysplasia of the hip: A screening study in Sardinian newborns. *Journal of Ultrasound* (2009) 12, 80-84
 34. Dennis R. Wenger, J.D. Bomar. Human hip dysplasia: evolution of current treatment concepts. *J Orthop Sci* (2003) 8:264–271
 35. Alfredo Raimann, MD, Alejandro Baar, MD, Roberto Raimann, MD, and Jose A. Morcuende, MD, PhD. Late Developmental Dislocation of the Hip After Initial Normal Evaluation. A Report of Five Cases. *J Pediatr Orthop* Volume 27, Number 1, January/February 2007
 36. A. Rafique, P. Set, L. Berman. Late presentation of developmental dysplasia of the hip following normal ultrasound examination. Case Report. *Clinical Radiology* (2007) 62, 181-184
 37. A. Rehm. CORRESPONDENCE: Late presentation of developmental dysplasia of the hip following normal ultrasound examination. *Clinical Radiology* (2008) 63, 483-484
 38. Clara L. Ortiz-Neiraa, Elizabeth Oddone Paoluccib, Tyrone Donnonc. A meta-analysis of common risk factors associated with the diagnosis of developmental dysplasia of the hip in newborns. Review. *European Journal of Radiology* 81 (2012) e344–e351
 39. Marcella de Hundt, Floortje Vlemmix, Ben Willem J. Mol, Marjolein Kok. Letter to the Editor: Comment on: A meta-analysis of common risk factors associated with the diagnosis of developmental dysplasia of the hip in newborns. *European Journal of Radiology* 82 (2013) 199
 40. R.M. Castelein, M.D., A.J.M. Sauter M.D., M. de Vlieger M.D., B van Linge M.D. Natural History of Ultrasound Hip Abnormalities in Clinically Normal Infants. *Journal of Pediatric Orthopaedics* 12:423-427, 1992

41. Elisabeth A. Rooversa, Magda M. Boere-Boonekampa, Adriaan K. Mostertb, Rene M. Casteleinc, Gerhard A. Zielhuisd and Toon H.M. Kerkhoffa. The natural history of developmental dysplasia of the hip: sonographic findings in infants of 1–3 months of age. *Journal of Pediatric Orthopaedics B* 2005, 14:325–330
42. Deborah M Eastwood. Neonatal hip screening. Rapid Review. *Lancet* 2003; 361: 595–97
43. Albrecht Jahn, Oliver Razum. Comment on „Neonatal Hip Screening. Rapid Review. D.M. Eastwood (Lancet 2003; 361 : 595-97)”. Department of Tropical Hygiene and Public Health, Neuenheimer Feld 324, 69120 Heidelberg, Germany
44. Lene B. Laborie, MD, Ingvild. Engesæter, MD, Trude G. Lehmann, MD, PhD, Deborah M. Eastwood, FRCS, Lars B. Engesæter, MD, PhD, and Karen Rosendahl, MD, PhD. Screening Strategies for Hip Dysplasia: Long-term Outcome of a Randomized Controlled Trial. *Pediatrics*, Volume 132, Number 3, September 2013
45. M. de Hundt, F. Vlemmix, J.M.J. Bais, E.K. Hutton, C.J. de Groot, B.W.J. Mol, M. Kok. Risk factors for developmental dysplasia of the hip: a meta-analysis. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology* 165 (2012) 8–17
46. N. Rosenberg a, V. Bialik. The effectiveness of combined clinical-sonographic screening in the treatment of neonatal hip instability. *European Journal of Ultrasound* 15 (2002) 55–60
47. Joshua Landa MD, Michael Benke MD, David S. Feldman MD. The Limbus and the Neolimbus in Developmental Dysplasia of the Hip. *Clin. Orthop. Relat. Res.* (2008) 466:776–781
48. Jennifer Bracken, Michael Ditchfield. Ultrasonography in developmental dysplasia of the hip: what have we learned? *Pediatr Radiol* (2012) 42:1418–1431
49. Nerys F Woolacott, Milo A Puhan, Johann Steurerjos Kleijnen. Ultrasonography in screening for developmental dysplasia of the hip in newborns: systematic review. *BMJ* Volume 330 18 June 2005, 1413-1415
50. Karen Rosendahl, Paolo Toma. Ultrasound in the diagnosis of developmental dysplasia of the hip in newborns. The European approach. A review of methods, accuracy and clinical validity. *Eur Radiol* (2007) 17: 1960–1967
51. Julia Judda, Nicholas M.P. Clarke. Treatment and prevention of hip dysplasia in infants and young children. *Early Human Development* 90 (2014) 731–734
52. Leslie E. Grissom, MD, H. Theodore Harcke, MD. Ultrasonography and developmental dysplasia of the infant hip. *Current Opinion in Pediatrics* 1999; 11:66–69

53. Nicholas M P Clarke, Isabel C Reading, Charles Corbin, Colm C Taylor, Thomas Bochmann. Twenty years experience of selective secondary ultrasound screening for congenital dislocation of the hip. *Arch Dis Child* 2012;97:423–429
54. Giuseppe Riboni, Aldo Bellini, Sergio Serantoni, Elena Rognoni, Luigi Bisanti. Ultrasound screening for developmental dysplasia of the hip. *Pediatr Radiol* (2003) 33: 475–481
55. Carlo Martinolia, Isabella Garelloa, Alessandra Marchettia, Federigo Palmieria, Luisa Altafinia, Maura Valleb, Alberto Tagliaficoc. Hip ultrasound. *European Journal of Radiology* 81 (2012) 3824–3831
56. Anthony Cooper, Owain Evans, Farhan Ali, Mark Flowers. A novel method for assessing postoperative femoral head reduction in developmental dysplasia of the hip. *J Child Orthop* (2014) 8:319–324
57. Amanda M. L. Rhodes, Nicholas M. P. Clarke. A review of environmental factors implicated in human developmental dysplasia of the hip. *J Child Orthop* (2014) 8:375–379
58. Boaz K. Karmazyn, MD, Richard B. Gunderman, MD, PhD, Brian D. Coley, MD, Ellen R. Blatt, MD, Dorothy Bulas, MD, Lynn Fordham, MD, Daniel J. Podberesky, MD, Jeffrey Scott Prince, MD, Charles Paidas, MD, William Rodriguez, MD. *J Am Coll ACR Appropriateness Criteria® on Developmental Dysplasia of the Hip—Child*. *Radiol* 2009;6:551-557
59. Wiktora Degi ortopedia i rehabilitacja, Wydawnictwo Lekarskie PZWL
60. Ernest L. Sink, Benjamin F. Ricciardi, Katrina Dela Torre, Charles T. Price. Selective ultrasound screening is inadequate to identify patients who present with symptomatic adult acetabular dysplasia. *J Child Orthop* (2014) 8:451–455
61. Lisa R. Delaney, MD, and Boaz Karmazyn, MD. *Developmental Dysplasia of the Hip: Background and the Utility of Ultrasound*. *Semin Ultrasound CT MRI* 32:151-156, 2011 Elsevier Inc
62. P. Michniowski, T. Mazurek. Rozwój ultrasonografii biodra dziecięcego w Polsce i na świecie – przegląd piśmiennictwa. *Chir. Narządów Ruchu Ortop. Pol.*, 2014; 79: 246-253
63. Magnus Kaijser, Jonas Larsson, Lena Rosenberg, Thomas Josephson. Anterior Dynamic Ultrasound of the Infant Hip: Evaluation of Investigator Dependence. *Acta Radiol* 2009;50:690-695
64. Yoshihiro Semoto. Observers: Hirofumi Ougiya, Hiromi Matsuzaki. Criteria for the diagnosis of developmental dysplasia of the hip joint (proposal). *Terminology and*

- Diagnostic Criteria Committee of The Japan Society of Ultrasonics in Medicine
Chairperson: Sachiko Tanaka Subcommittee of Diagnostic Criteria for developmental
dysplasia of the hip joint of The Japan Society of Ultrasonics in Medicine Chairperson. *J
Med Ultrasonics* (2005) 32:215–216
65. Omeroğlu H. Use of ultrasonography in developmental dysplasia of the hip. *J Child Orthop.* 2014 Mar;8(2):105-13
 66. James J. McCarthy, Peter V. Scoles, G. Dean MacEwen. Developmental dysplasia of the hip (DDH). *Current Orthopaedics* (2005) 19, 223–230
 67. Ignacy Wośko, Tomasz Karski, Andrzej Gregosiewicz, Wojciech Konera. Late results of one-stage reconstruction of the hip joint by Salter osteotomy of the pelvis in the treatment of congenital dysplasia of the hip joint in children. *Chir. Narz. Ruchu* 1988 t. 53 z. 3 s. 234-239
 68. C. Witt, RNC, MS, NNP. Detecting developmental dysplasia of the hip. *Advances in Neonatal Care*, Vol 3, No 2 (April), 2003: pp 65-75
 69. Polina Gelfer, MD, FAAP, & Kathleen A. Kennedy, MD, MPH. Developmental Dysplasia of the Hip. *Pediatr Health Care.* (2008). 22, 318-322
 70. Diana Elbourne, Carol Dezateux, Rosemary Arthur, N M P Clarke, Alastair Gray, Andy King, Anne Quinn, Frances Gardner, Glynn Russell on behalf of the UK Collaborative Hip Trial Group. Ultrasonography in the diagnosis and management of developmental hip dysplasia (UK Hip Trial): clinical and economic results of a multicentre randomised controlled trial. *The Lancet*, Vol 360, December 21/28, 2002 p. 2009-2017
 71. Andreas Roposch MD, MSc, FRCS, Liang Q. Liu MBBS, PhD, Evangelia Protopapa MSc. Variations in the Use of Diagnostic Criteria for Developmental Dysplasia of the Hip. *Clin Orthop Relat Res* (2013) 471:1946–1954
 72. Andreas Roposch, MD, MSc, FRCS, Evangelia Protopapa, MSc, and Mario Cortina-Borja, PhD. Weighted Diagnostic Criteria for Developmental Dysplasia of the Hip. *J Pediatr* 2014;165:1236-40
 73. Rüdiger von Kries, Nicola Ihme, Doris Oberle, Anette Lorani, Renee Stark, Lutz Altenhofen, Fritz Uwe Niethard Effect of ultrasound screening on the rate of first operative procedures for developmental hip dysplasia in Germany. *Lancet* 2003; 362: 1883–87
 74. N. Szoke MD, L. Kuhl MD, J. Heinrichs MD. Ultrasound Examination in the Diagnosis of Congenital Hip Dysplasia of Newborns. *Journal of Pediatric Orthopaedics* 1988 8:12-16

75. Karen Rosendahl and Carol Dezateux. The use of imaging in epidemiological studies: Developmental dysplasia of the hip. *Norsk Epidemiologi* 2009; 19 (1): 53-58
76. Lene Bjerke Laborie, Trond Jacob Markestad, Henrik Davidsen, Kari Røine Brurås, Stein Magnus Aukland, John Asle Bjørlykke, Hallvard Reigstad, Kari Indrekvam, Trude Gundersen Lehmann, Ingvild Øvstebø Engesæter, Lars Birger Engesæter, Karen Rosendahl. Selective ultrasound screening for developmental hip dysplasia: effect on management and late detected cases. A prospective survey during 1991–2006. *Pediatr Radiol* (2014) 44:410–424
77. S. Ramwadhoebe, R. J. B. Sackers, Cuno S. P. M. Uiterwaal, Magda M. Boere-Boonekamp, Frederik J. A. Beek. Evaluation of a training program for general ultrasound screening for developmental dysplasia of the hip in preventive child health care. *Pediatr Radiol* (2010) 40:1634–1639
78. Rick H. M. Heeres, M. M. E. H. Witbreuk, J. A. van der Sluijs. Diagnosis and treatment of developmental dysplasia of the hip in the Netherlands: national questionnaire of paediatric orthopaedic surgeons on current practice in children less than 1 year old. *J Child Orthop* (2011) 5:267–271
79. A. Gregosiewicz, I. Wośko. Risk factors of avascular necrosis in the treatment of congenital dislocation of the hip. *J. Pediatr. Orthop.* 1988 vol. 8 nr 1 s. 17-19
80. Sibiński M, Adamczyk E, Higgs ZC, Synder M. Hip joint development in children with type IIb developmental dysplasia. *Int Orthop.* 2012 Jun;36(6):1243-6
81. Francesco M. Lotito, Giuseppe Rabbaglietti, Margherita Notarantonio. The ultrasonographic image of the infant hip affected by developmental dysplasia with a positive Ortolani's sign. *Pediatr Radiol* (2002) 32: 418–422
82. William E. Bronson, MD. The pediatric hip. *Current Opinion in Orthopaedics* 2001, 12:470–479
83. Anthony Cooper, Owain Evans, Farhan Ali, Mark Flowers. A novel method for assessing postoperative femoral head reduction in developmental dysplasia of the hip. *J Child Orthop* (2014) 8:319–324
84. Andreas Roposch MD, MSc, FRCS, Odeh Odeh MB, BCh, Andrea S. Doria MD, MSc, PhD, John H. Wedge OC, MD, FRCSC. The Presence of an Ossific Nucleus Does Not Protect Against Osteonecrosis After Treatment of Developmental Dysplasia of the Hip. *Clin Orthop Relat Res* (2011) 469:2838–2845

85. T.Harcke, S. Jay Kumar. Current Concepts Review. The Role of Ultrasound in the Diagnosis and Management of Congenital Dislocation and Dysplasia of the Hip. *J Bone Joint Surg Am.* 1991 Apr;73(4):622-8
86. Hakan Ömeroglu, Süha Koparal. The role of clinical examination and risk factors in the diagnosis of developmental dysplasia of the hip: a prospective study in 188 referred young infants. *Arch Orthop Trauma Surg* (2001) 121 : 7–11
87. Marc S. Keller, Els L. F. Nijs. The role of radiographs and US in developmental dysplasia of the hip: how good are they? *Pediatr Radiol* (2009) 39 (Suppl 2):S211–S215
88. Sara HY Tong, Mohamed AM Eid, Wang Chow, Michael KT To. Screening for developmental dysplasia of the hip in Hong Kong. *Journal of Orthopaedic Surgery* 2011;19(2):200-3
89. Milena Treiber, Tomaž Tomažič, Andreja Tekauc-Golob, Jože Žolger, Bojan Korpar, Silva Burja, Iztok Takac, and Aleksander Sikošek. Ultrasound screening for developmental dysplasia of the hip in the newborn: a population-based study in the Maribor region, 1997–2005. *Wien Klin Wochenschr* (2008) 120/1–2: 31–36
90. Sibiński M, Grzegorzewski A, Drobniowski M, Synder M. The role of the ossific nucleus in the treatment of developmental dislocation of the hip joint. *Chir Narzadow Ruchu Ortop Pol.* 2009 Jan-Feb;74(1):9-12
91. Sibiński M, Synder M, Domzalski M, Grzegorzewski A. Risk factors for avascular necrosis after closed hip reduction in developmental dysplasia of the hip. *Ortop Traumatol Rehabil.* 2004 Feb 28;6(1):60-6
92. Synder M, Niedzielski K, Grzegorzewski A. Ultrasound of hip joint in newborns and infants. *Ortop Traumatol Rehabil.* 2003 Dec 30;5(6):717-21
93. Robin W. Paton. Review. Management of neonatal hip instability and dysplasia. *Early Human Development* (2005) 81, 807—813
94. R.A. Buxton, R. Humphreys, D. Yeates. Neonatal hip surveillance and the early management of developmental dysplasia of the hip. *Current Paediatrics* (2004) 14, 452–458
95. Domzalski M, Synder. Avascular necrosis after surgical treatment for development dysplasia of the hip. *M.Int Orthop.* 2004 Apr;28(2):65-8
96. Sibiński M, Murnaghan C, Synder. The value of preliminary overhead traction in the closed management of DDH *M.Int Orthop.* 2006 Aug;30(4):268-71

97. Angela Lee MBE, BSc(Hons), RGN, RSCN, Clinical Nurse Specialist. A satisfaction survey of a nurse led paediatric clinic for hip dysplasia in infants. *Journal of Orthopaedic Nursing* (2005) 9, 77–80
98. Ozga A, Borkowski Z, Szczekot J, Wisniewski T, Czerepak K, Sadowski J, Bela Z, Smoczyński A. Late results of surgical treatment of congenital hip dislocation by acetabuloplasty and corrective osteotomy of the proximal end of the femur. *Chir Narzadow Ruchu Ortop Pol.* 1969;34(3):432-7
99. Paul Jellicoe, Angus Aitken and Kenneth Wright. Ultrasound screening in developmental hip dysplasia: do all scanned hips need to be followed up? *Journal of Pediatric Orthopaedics B* 2007, 16:192–195
100. Christopher Fang, Howard Portess, David Wilson. Application of ultrasound in the diagnosis and management of paediatric hip conditions. *Current Orthopaedics* (2004) 18, 291–303
101. Freih Odeh Abu Hassan, Akram Shannak. Associated risk factors in children who had late presentation of developmental dysplasia of the hip. *J Child Orthop* (2007) 1:205–210
102. W. George Kernohan and Ian Turner. Biomechanical evaluation of health visitor training in baby hip testing for developmental dysplasia of the hip. *Journal of Orthopaedic Nursing* (1998) 2, 141-147
103. Faczyński A, Szczekot J, Bela Z, Smoczyński A, Henicz T, Laskowski M. Ocena wyników radiologicznych stawów biodrowych po pełnej repozycji-rekonstrukcji wrodzonego zwichnięcia biodra. *Chir Narzadow Ruchu Ortop Pol.* 1969;34(2):271-7
104. H. Dogruel, H. Atalar, O. Y. Yavuz, U. Sayli. Clinical examination versus ultrasonography in detecting developmental dysplasia of the hip. *International Orthopaedics (SICOT)* (2008) 32:415–419
105. Sara R. Teixeira, Vitor F. Dalto, Daniel A. Maranhob, Orlando S. Zoghbi-Neto, José B. Volpon, Marcello H. Nogueira-Barbosa. Comparison between Graf method and pubo-femoral distance in neutral and flexion positions to diagnose developmental dysplasia of the hip. *European Journal of Radiology* 84 (2015) 301–306
106. Cenk Sezer, Serhan Unlu, Ismail Demirkale, Murat Altay, Safa Kapicioglu, Murat Bozkurt. Prevalence of developmental dysplasia of the hip in preterm infants with maternal risk factors. *J Child Orthop* (2013) 7:257–261
107. Daud TS Chou, Manoj Ramachandran. Prevalence of developmental dysplasia of the hip in children with clubfoot. *J Child Orthop* (2013) 7:263–267

108. R. Graf, Ch. Tschauer, W. Klapsch. Progres in Prevention of Late Developmental Dislocation of the Hip by Sonographic Newborn Hip „Screening”: Results of a Comparative Follow-up Study. *Journal of Pediatric Orthopaedics Part B*, 1993, 2:115-121
109. Szczekot J, Faczynski A, Gładkowska E, Wiśniewski T, Mazurkiewicz S, Hać B. Martwica jałowa głowy kości udowej po repozycji-rekonstrukcji wrodzonego zwichnięcia stawu biodrowego. *Chir Narządów Ruchu Ortop Pol.* 1969;34(3):329-34.
110. Paolo Toma, Maura Valle, Umberto Rossi, Giorgio Marre Brunenghi. Paediatric hip—ultrasound screening for developmental dysplasia of the hip: a review. *European Journal of Ultrasound* 14 (2001) 45–55
111. Michael Ferrick and Douglas G. Armstrong. Pediatric hip disorders. *Curr Opin Orthop* 14:370–374, 2003 Lippincott Williams & Wilkins.
112. Synder M, Niedzielski K, Grzegorzewski A. Ultrasound of hip joint in newborns and infants. *Ortop Traumatol Rehabil.* 2003 Dec 30;5(6):717-21
113. Eli Peled MD, Mark Eidelman MD, Alexander Katzman MD, Viktor Bialik MD. Neonatal Incidence of Hip Dysplasia. Ten Years of Experience. *Clin Orthop Relat Res* (2008) 466:771–775
114. Andreas Roposch MD, MSc, FRCS, Deborah Ridout MSc, Evangelia Protopapa MSc, Nicholas Nicolaou FRCS, Yael Gelfer MD, PhD. Osteonecrosis Complicating Developmental Dysplasia of the Hip Compromises Subsequent Acetabular Remodeling. *Clin Orthop Relat Res* (2013) 471:2318–2326
115. Domzalski M, Synder. The classification systems used in the diagnosis and evaluation of treatment results of developmental dysplasia of the hip. *M.Ortop Traumatol Rehabil.* 2004 Feb 28;6(1):67-74
116. V. Bialik, M. Berant. „Immunity” of Ethiopian Jews to Developmental Dysplasia of the Hip: A preliminary Sonographic Study. *Journal of Pediatrics Orthopaedics Part B*, 1997, 6:253-254
117. Ali Ashraf MD, A. Noelle Larson MD, Hilal Maradit-Kremers MD, MSc, Walter K. Kremers PhD, David G. Lewallen MD. Hospital Costs of Total Hip Arthroplasty for Developmental Dysplasia of the Hip. *Clin Orthop Relat Res* (2014) 472:2237–2244
118. Synder M, Härke HT, Domzalski. Role of ultrasound in the diagnosis and management of developmental dysplasia of the hip: an international perspective. *M.Ortop Clin North Am.* 2006 Apr;37(2):141-7

119. Reudiger von Kries, MD, MSc, Nicola Ihme, MD, Lutz Altenhofen, PhD, Fritz Uwe Niethard, MD, Reudiger Krauspe, MD, PhD, and Simon Reuckinger, PhD. General Ultrasound Screening Reduces the Rate of First Operative Procedures for Developmental Dysplasia of the Hip: A Case-Control Study. *J Pediatr* 2012;160:271-5).
120. H. Zwierzchowski, M. Synder, P. Garncarek. *Ultrasonografia dziecięcego stawu biodrowego*. Wyd. Folium, Lublin 1994
121. Ch.D.Peterlein, S. Fuchs-Winkelmann, K.F. Schuttler, S. Lakemeier, N. Timmesfeld, Ch. Goerg, M. D. Schofer. Does probe frequency influence diagnostic accuracy in newborn hip ultrasound? *Ultrasound in Med. & Biol.*, Vol. 38, No. 7, pp. 1116–1120.
122. Anand Pillai, Jibu Joseph, Andrew McAuley, Diane Bramley. Diagnostic accuracy of static graf technique of ultrasound evaluation of infant hips for developmental dysplasia. *Arch Orthop Trauma Surg* (2011) 131:53–58
123. A. Soski, M. Synder. Ultrasonograficzne porównanie kąta alfa metodą Grafa i wskaźnika pokrycia głowy kości udowej u noworodków w 1. tygodniu życia. *Chir. Narz. Ruchu Ortop. Pol.*, 2016;81(6) 225-228
124. J. Szczekot. Ocena aktualnych możliwości leczenia wrodzonych zwichnięć stawów biodrowych. *Chir. Narz. Ruch. Ortop. Pol.* 1978;43(4):315-19
125. Alberto Chiara, Maurizio De Pellegrin. Developmental dysplasia of the hip: to screen or not to screen with ultrasound. *Early Human Development* 89S4 (2013) S102–S103
126. J. Szczekot. Ocena czynnościowa wyników leczenia wrodzonych zwichnięć i podwichnięć stawów biodrowych sposobem Saltera. *Chir Narządów Ruchu Ortop Pol.* 1973 Apr;38(4):431-7.
127. J. Szczekot. Ocena warunków biomechanicznych panujących w stawie biodrowym po osteotomii miednicy sposobem Saltera. *Chir Narządów Ruchu Ortop Pol.* 1974;39(3):279-85.
128. Sabit Sllamniku, Cen Bytyqi, Ardiana Murtezani, Emir Q. Haxhija. Correlation between avascular necrosis and the presence of the ossific nucleus when treating developmental dysplasia of the hip. *J Child Orthop* (2013) 7:501–505.
129. C. Gunay, H. Atalar, H. Dogruel, O. Y. Yavuz, I. Uras, U. Sayli. Correlation of femoral head coverage and Graf α angle in infants being screened for developmental dysplasia of the hip. *International Orthopaedics (SICOT)* (2009) 33:761–764.
130. N.M.P. Clarke. Congenital dislocation of the hip. *Current Orthopaedics* (2004) 18, 256–261.

131. H. S. Read and G. A. Evans. Avascular necrosis as a complication in the management of developmental dysplasia of the hip. *Current Orthopaedics* (2002) 16, 205-212.
132. Szczekot J, Dugiełło H, Wośko I. Osteotomia miednicy wg Saltera w leczeniu operacyjnym wrodzonej dysplazji stawu biodrowego. *Chir Narzadow Ruchu Ortop Pol.* 1988;53(2):148-53.
133. Thomas G. Sampson, MD. Hip Morphology and Its Relationship to Pathology: Dysplasia to Impingement. *Oper Tech Sports Med*, 2005; 13:37-45.
134. Szczekot J. Potrójna osteotomia miednicy w operacyjnym leczeniu wrodzonych dysplazji stawu biodrowego. *Chir Narzadow Ruchu Ortop Pol.* 1988;53(3):195-200.
135. Cheng-Wei Wang. Comment on Sewell and Eastwood: Screening and treatment in developmental dysplasia of the hip—where do we go from here? *International Orthopaedics (SICOT)* (2012) 36:1529.
136. Szczekot J. Przydatność wskaźników radiologicznych do oceny operowanych stawów biodrowych u dzieci. *Chir Narzadow Ruchu Ortop Pol.* 1974;39(2):159-68.
137. Kathrin Maurer. Musculoskeletal ultrasound in childhood. *European Journal of Radiology* 83 (2014) 1529–1537.
138. Piotr Sieliwończyk. Badanie dynamiczne pod kontrolą USG we wczesnym wykrywaniu i leczeniu wrodzonej dysplazji stawów biodrowych. Rozprawa na tytuł doktora nauk medycznych, AMG.
139. Giannakopoulou C, Aligizakis A, Korakaki E, Velivasakis E, Hatzidaki E, Manoura A, Bakataki A, Hadjipavlou A. Neonatal screening for developmental dysplasia of the hip on the maternity wards in Crete, Greece. correlation to risk factors - abstract. *Clin Exp Obstet Gynecol.* 2002;29(2):148-52.
140. Gokharman FD, Aydin S, Fatihoglu E, Ergun E, Kosar PN. Optimizing the Time for Developmental Dysplasia of the Hip Screening: Earlier or Later? *Ultrasound Q.* 2018 Mar 5.
141. M. I. Safa Kapicioglu MD, Feza Korkusuz MD. Diagnosis of Developmental Dislocation of the Hip by Sonospectrography. *Clin Orthop Relat Res* (2008) 466:802–808.
142. C. Tréguier, M. Chapuis, B. Branger, B. Bruneau, A. Grellier, K Chouklati, M. Proisy, P. Darnault, P. Violas, P. Pladys, Y. Gandon. Pubo-femoral distance: an easy sonographic screening test to avoid late diagnosis of developmental dysplasia of the hip. *Eur Radiol* (2013) 23:836–844.
143. Shigeo Suzuki, Yoichi Seto, Tohru Futami, and Naoya Kashiwagi. Preliminary traction and the use of under-thigh pillows to prevent avascular necrosis of the femoral head in

- Pavlik harness treatment of developmental dysplasia of the hip. *J Orthop Sci* (2000) 5:540–545.
144. Eli Peled MD, Viktor Bialik MD, Alexander Katzman MD, Mark Eidelman MD, Doron Norman MD. Treatment of Graf's Ultrasound Class III and IV Hips Using Pavlik's Method. *Clin Orthop Relat Res* (2008) 466:825–829.
 145. Milan Kokavec, Frantisek Makai, Michael Olos, Viktor Bialik. Pavlik's method: a retrospective study. *Arch Orthop Trauma Surg* (2006) 126: 73–76.
 146. B. Westhoff, A. Wild, K. Seller, R. Krauspe. Magnetic resonance imaging after reduction for congenital dislocation of the hip. *Arch Orthop Trauma Surg* (2003) 123 : 289–292.
 147. Aditi A. Desai, Jeffrey E. Martus, Jon Schoenecker, J. Herman Kan. Spica MRI after closed reduction for developmental dysplasia of the hip. *Pediatr Radiol* (2011) 41:525–529.
 148. Manon Bachy, Camille Thevenin-Lemoine, Amelie Rogier, Pierre Mary, Hubert Ducou Le Pointe, Raphael Vialle. Utility of magnetic resonance imaging (MRI) after closed reduction of developmental dysplasia of the hip. *J Child Orthop* (2012) 6:13–20.
 149. Ernest L. Sink, Benjamin F. Ricciardi, Katrina Dela Torre, Charles T. Price. Selective ultrasound screening is inadequate to identify patients who present with symptomatic adult acetabular dysplasia. *J Child Orthop* (2014) 8:451–455.
 150. W.G. Kernohan, G.E.M. Nugent, P.E. Haugh, B.P. Trainor, R.A.B. Mollan. Sensitivity of Manual Palpation in Testing the Neonatal Hip. *Clinical Orthopaedics and related research*, Number 294, pp. 211-215, 1993.
 151. H. Malkawi, B.Asir, F. Tadros, Z. Khasawneh. Sonographic Image of the Newborn Hip With Positive Ortolani Sign. Number 279, June, 1992.
 152. Eleanor Smergel, MD, Steve B. Losik, MD,† and Henrietta Kotlus Rosenberg, MD, FACR, FAAP. Sonography of Hip Dysplasia. *Ultrasound Quarterly* 2004;20:201–216.
 153. M. Conybeare. The early diagnosis of developmental dysplasia of the hip. *Current Orthopaedics* (2002) 16, 57-64.
 154. Kathleen A. Murray and Julia R. Crim. Radiological Imaging for Treatment and Follow-up of Developmental Dysplasia of the Hip. *Seminars in Ultrasound, CT, and MRI*, Vol. 22, No 4 (August), 2001, 306-340.
 155. Jonathan Wright, Francois Tudor, Thomas Luff and Aresh Hashemi-Nejad. Surveillance after treatment of children with developmental dysplasia of the hip: current UK practice and the proposed Stanmore protocol. *Journal of Pediatric Orthopaedics B* 2013, 22:509–515.

9. Streszczenie w języku polskim

Rozwojowa dysplazja stawu biodrowego jest najczęstszą wadą rozwojową narządu ruchu u dzieci. Nieleczona choroba prowadzi do rozwoju wczesnych zmian zwyrodnieniowych stawu z wszelkimi następstwami dla pacjenta. Wczesne wykrycie choroby pozwala wdrożyć małoinwazyjne leczenie, pozwalające na pełne wyleczenie z niewielkim odsetkiem powikłań. Rozwój ultrasonografii dziecięcego stawu biodrowego techniką Grafa stanowił przełom we wczesnej diagnostyce choroby, stanowiąc obok badania fizykalnego podstawę badań przesiewowych. Spośród wielu form takich badań, za najlepszą uznaje się „skrining uniwersalny”, polegający na ocenie fizykalnej i badaniu ultrasonograficznym stawów biodrowych u wszystkich dzieci, bez względu na brak czynników ryzyka. Częstym zjawiskiem na terenie Polski jest kilkukrotne powtarzanie badania USG w przypadku stawów biodrowych uznanych za zdrowe po pierwszym badaniu.

Celem pracy była analiza przydatności wykonywania kolejnych badań USG w takich przypadkach oraz próba określenia optymalnego czasu badania USG dla wczesnego wykrycia rozwojowej dysplazji stawu biodrowego. Analizie poddano parametry oceniane w badaniu fizykalnym (symetria odwiedzenia, obj. Ortolaniego i Barlowa, symetria fałdów skórnych) oraz ultrasonograficznym techniką Grafa. Analiza jakościowa badania USG obejmowała ocenę zmian morfologii dachu kostnego, dachu chrzęstnego oraz krawędzi kostnej panewki, analiza ilościowa dotyczyła zmian w wartościach kąta alfa i beta. Na podstawie wiarygodnej statystycznie analizy 334 dzieci (668 stawów biodrowych) wykazano, iż niepożądane zmiany w zakresie badania fizykalnego oraz USG były tak rzadkie, iż ryzyko rozwoju choroby w stawie biodrowym uznanym za zdrowy przy pierwszym badaniu jest bliskie zeru. Uznano, iż rutynowe

powtarzanie badań usg zdrowych stawów biodrowych jest zbędne, utrudnia dostęp do profilaktyki kolejnym pacjentom i generuje niepotrzebne koszty.

Chcąc określić optymalny wiek badania ultrasonograficznego porównano dwie grupy dzieci – badanych do 4 tygodnia życia i po 6 tygodniu od porodu; wiek był jedynym kryterium. Na podstawie analizy 137 dzieci (272 stawy biodrowe) wykazano częstsze występowanie niedojrzałości stawu (typ inny niż I) w grupie dzieci młodszych w porównaniu ze starszymi (11,6% vs. 0,6%). Uznano, iż zbyt wczesne wykonanie badania USG stawu biodrowego może skutkować koniecznością powtórzenia badania po kilku tygodniach lub niepotrzebnym włączaniem leczenia (ang. overtreatment).

Na podstawie uzyskanych wyników zaproponowano nowy schemat badań przesiewowych wczesnego wykrycia DDH:

- 1) Za optymalne uznano 1-razowe badanie ultrasonograficzne obejmujące całą populację (skrining uniwersalny) i poprzedzone badaniem fizykalnym w 1-2 dniach życia.
- 2) Optymalny okres wykonania badania ultrasonograficznego stawu biodrowego to 4 - 6 tydzień życia.
- 3) Badanie fizykalne przeprowadzone bezpośrednio po porodzie i wskazujące na niestabilność stawów biodrowych jest wskazaniem do wykonania diagnostyki obrazowej (usg) jak najszybciej, tak by w przypadku potwierdzenia choroby niezwłocznie wdrożyć właściwe leczenie.
- 4) W przypadkach wątpliwych badanie usg można powtórzyć, nie powinno jednak być to postępowanie rutynowe.

10. Streszczenie w języku angielskim

Developmental Dysplasia of the Hip is the most common condition of the movement apparatus in children. If untreated, it leads to early degenerative changes of the joint with all the associated issues for the patient. Early detection of DDH gives the possibility of immediate treatment to ultimately gain a completely healthy joint with a very low rate of complications. The introduction of ultrasound scanning of children's hips using a technique described by Professor Graf was a turning point in the early detection of the disease and, in conjunction with the physical examination, became an integral part of screening programmes. Among the many forms of screening, one of the best is 'universal screening', relying on physical assessment as well as ultrasound scanning of the hip joints of every child, independent of any risk factors. In

Poland, it is common to repeat the examination of the joint in all cases, even if the result of the first assessment revealed no issues.

The goal of the paper is to analyse the usefulness of repeated ultrasound scanning in those cases, and to find the optimal term of examination for the early detection DDH. Some parameters were assessed in the physical examination (symmetry of abduction, Ortolani and Barlow signs, thigh skin folds symmetry), and in ultrasonography. Changes in the bony roof and cartilage morphology and the lower limb of ilium were assessed (qualitative analysis) along with changes in the values of alpha and beta angles (quantitative analysis). Based on reliable statistical analysis of 334 children (668 hip joints), we found that undesirable changes in the physical findings and ultrasonography were so rare that there was no risk of developing a disease in hip joints initially determined to be healthy. We recognised that routine repetitive ultrasound examination of healthy joints is unnecessary, often restricting access to examination for others, and generating unnecessary costs.

To find the optimal age of an ultrasound examination we compared two groups of children: those examined in first four weeks of life and those examined after six weeks; the only criterion was age. Based on the analysis of 137 children (272 hip joints) we found that immaturity (not including type I) was observed more often in the younger children's group compared to the older ones (11.6% vs. 0.6%). The conclusion was that ultrasound scanning of hip joints can lead to the necessity of repeating the examination a few weeks later or starting an unnecessary treatment (overtreatment).

Based on the results, a new programme of early screening of DDH was defined:

- 1) It seems to be optimal that every child in the population (universal screening) is examined once with ultrasound scanning preceded by a physical examination in the first 1-2 days of life.
- 2) An ultrasound examination should be performed between 4 and 6 weeks of life.
- 3) A physical examination done directly after delivery which shows an instability of the joint is a good indicator for scanning hips with ultrasound immediately, therefore starting the treatment of a sick joint as soon as possible.
- 4) If any doubts occur, an ultrasound examination of the hip joint can be repeated. However, it should not be a routine procedure.

11. Spis tabel

Tabela 1

Udział dzieci o właściwie i nieprawidłowo wykształconych lewych i prawych stawach biodrowych.

Tabela 2

Udział dzieci o określonym typie stawu biodrowego lewego i prawego.

Tabela 3

Symetria odwiedzenia stawów biodrowych w badaniu pierwszym i drugim.

Tabela 4

Symetria odwiedzenia stawów biodrowych w badaniu drugim i trzecim.

Tabela 5

Asymetria fałdów w badaniu pierwszym i drugim.

Tabela 6

Asymetria fałdów w badaniu drugim i trzecim.

Tabela 7

Udział dzieci o określonym kształcie dachu kostnego w stawie biodrowym lewym i prawym.

Tabela 8

Udział dzieci o określonym kształcie krawędzi kostnej panewki w stawie biodrowym lewym i prawym.

Tabela 9

Dach kostny prawego stawu biodrowego w badaniu pierwszym i drugim.

Tabela 10

Dach kostny prawego stawu biodrowego w badaniu drugim i trzecim.

Tabela 11

Dach kostny lewego stawu biodrowego w badaniu pierwszym i drugim.

Tabela 12

Dach kostny lewego stawu biodrowego w badaniu drugim i trzecim.

Tabela 13

Krawędź kostna prawego stawu biodrowego w badaniu pierwszym i drugim.

Tabela 14

Krawędź kostna prawego stawu biodrowego w badaniu drugim i trzecim.

Tabela 15

Krawędź kostna lewego stawu biodrowego w badaniu pierwszym i drugim.

Tabela 16

Krawędź kostna lewego stawu biodrowego w badaniu drugim i trzecim.

Tabela 17

Dach chrząstny prawego stawu biodrowego w badaniu pierwszym i drugim.

- Tabela 18*
Dach chrząstny prawego stawu biodrowego w badaniu drugim i trzecim.
- Tabela 19*
Dach chrząstny lewego stawu biodrowego w badaniu pierwszym i drugim.
- Tabela 20*
Dach chrząstny lewego stawu biodrowego w badaniu drugim i trzecim.
- Tabela 21*
Związek wieku dziecka z kątem α oraz β - pierwsze badanie.
- Tabela 22*
Związek wieku dziecka z kątem α oraz β - drugie badanie.
- Tabela 23*
Związek wieku dziecka z kątem α oraz β - trzecie badanie.
- Tabela 24*
Poziom kątów α i β zmierzonych w trakcie pierwszego i drugiego pomiaru.
- Tabela 25*
Poziom kątów α i β zmierzonych w trakcie pierwszego i drugiego pomiaru.
- Tabela 26*
Typ lewego stawu biodrowego w badaniu pierwszym i drugim.
- Tabela 27*
Typ lewego stawu biodrowego w badaniu drugim i trzecim.
- Tabela 28*
Typ prawego stawu biodrowego w badaniu pierwszym i drugim.
- Tabela 29*
Typ prawego stawu biodrowego w badaniu drugim i trzecim.
- Tabela 30*
Udział dzieci w grupie pierwszej o określonym typie stawu biodrowego lewego i prawego.
- Tabela 31*
Udział dzieci w grupie drugiej o określonym typie stawu biodrowego lewego i prawego.
- Tabela 32*
Stawy rozpoznane jako inne niż typ I w grupie pierwszej – kolejne badania.
- Tabela 33*
Udział dzieci, które zostały przebadane we właściwym czasie oraz po jego upływie (powyżej 6 tygodni).
- Tabela 34*
Udział dzieci, u których wykryto i nie wykryto nieprawidłowości w rozwoju stawu biodrowego w grupach wyznaczonych czasem wykonania pierwszego badania.
- Tabela 35*
Udział dzieci zdrowych w kolejnych badaniach stawów biodrowych.

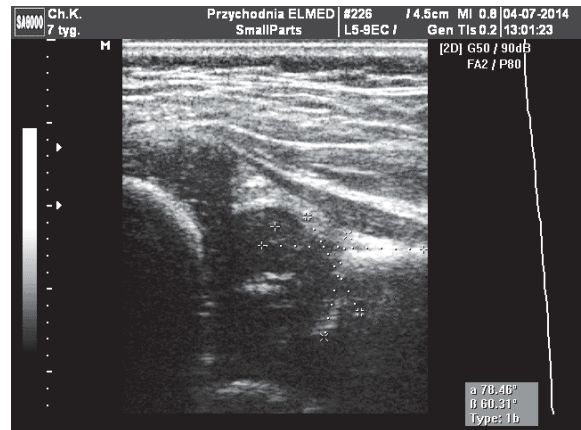
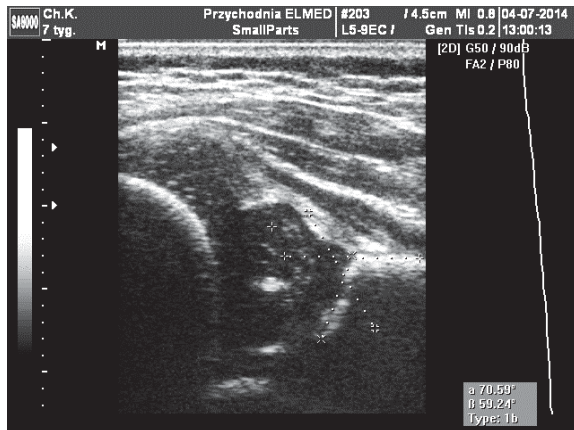
12. Album ze zdjęciami

CZEŚĆ I:

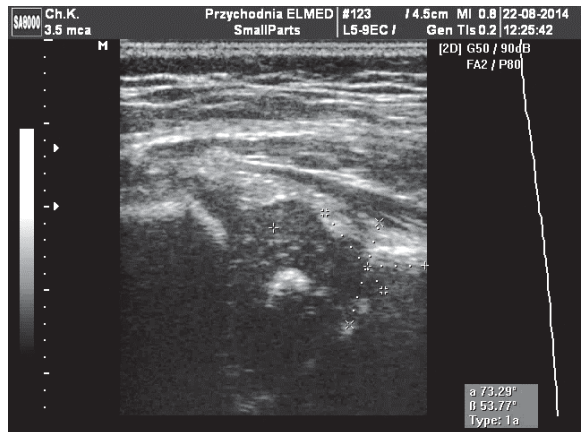
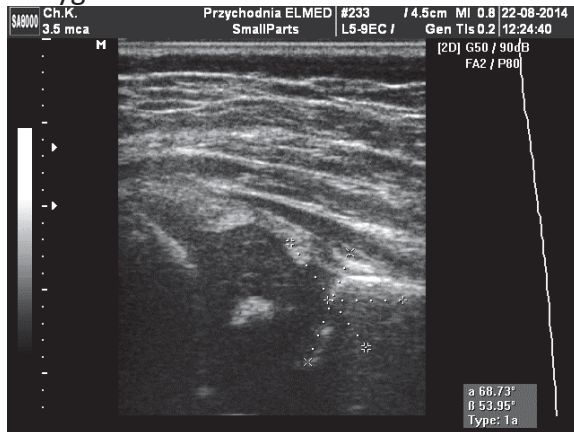
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych uznanych pierwotnie za zdrowe, wskazujące na utrzymywanie się prawidłowego stopnia dojrzałości stawu w kolejnych badaniach kontrolnych.

Pacjent Ch. K. (M).

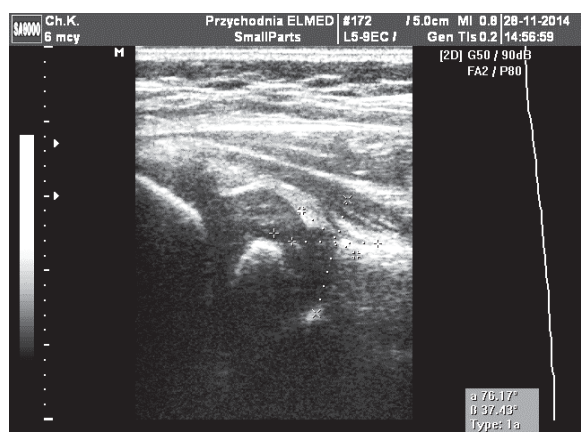
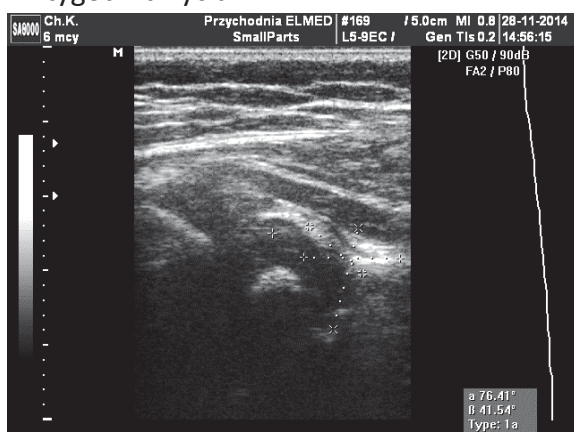
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 7 tygodniu



14 tygodniu



24 tygodniu życia

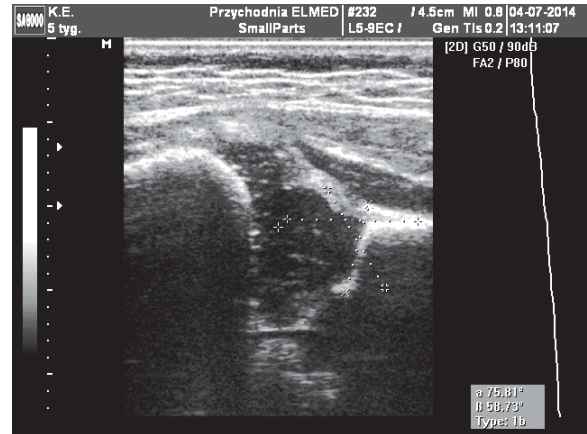
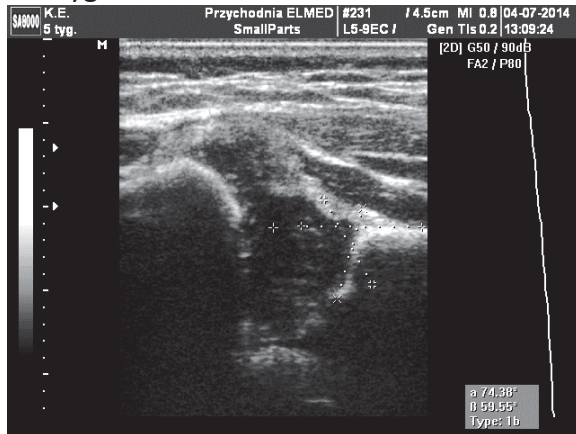


Staw biodrowy prawy

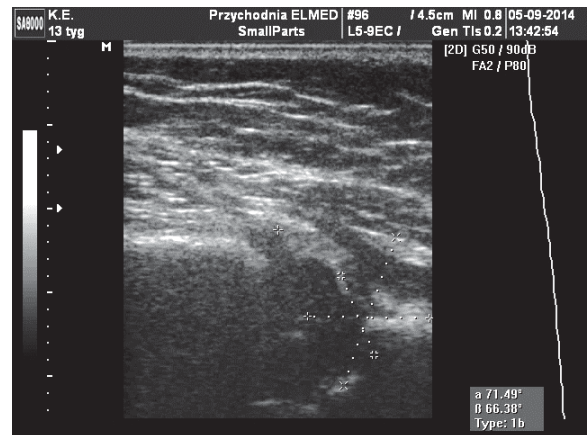
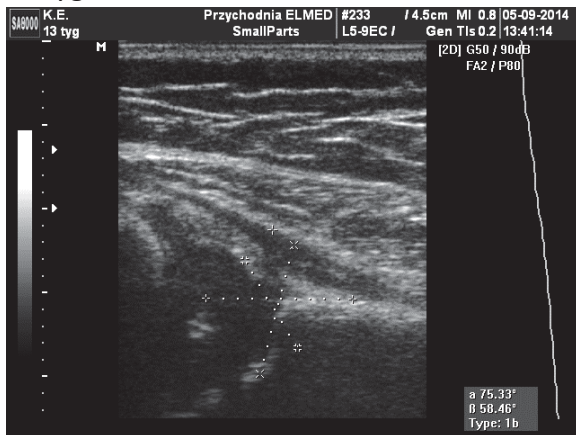
Staw biodrowy lewy

Pacjent K.E.(K).

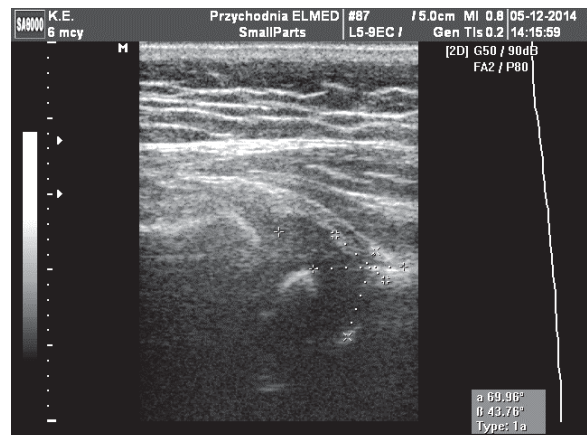
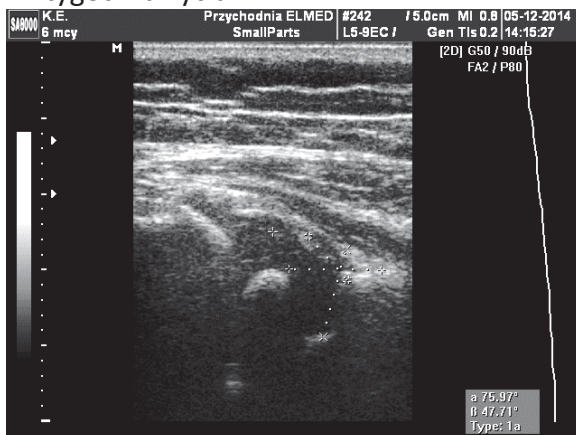
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 5 tygodniu



13 tygodniu



24 tygodniu życia

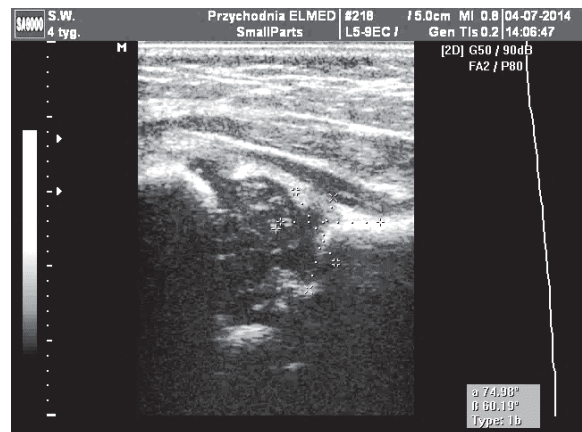
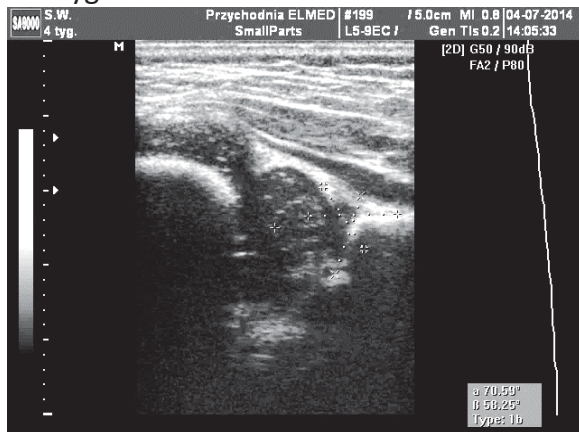


Staw biodrowy prawy

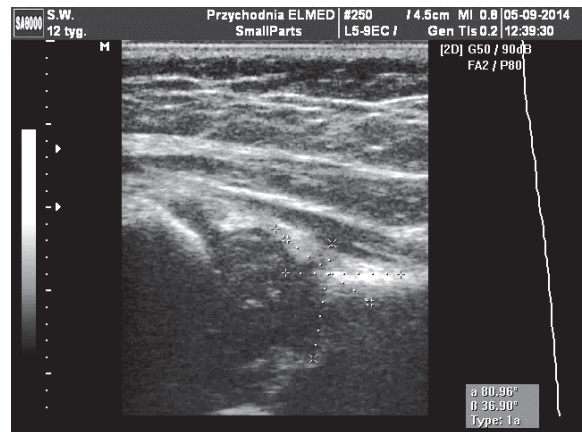
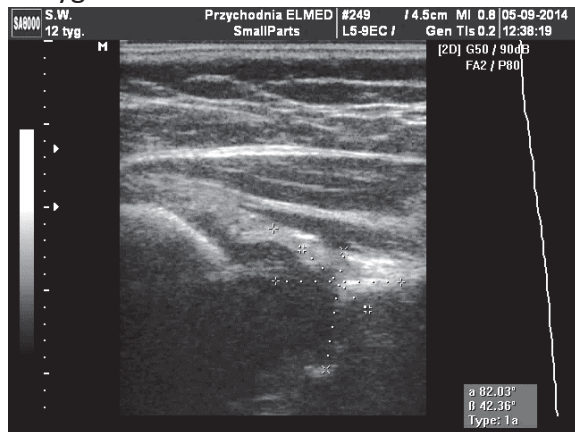
Staw biodrowy lewy

Pacjent S.W. (M).

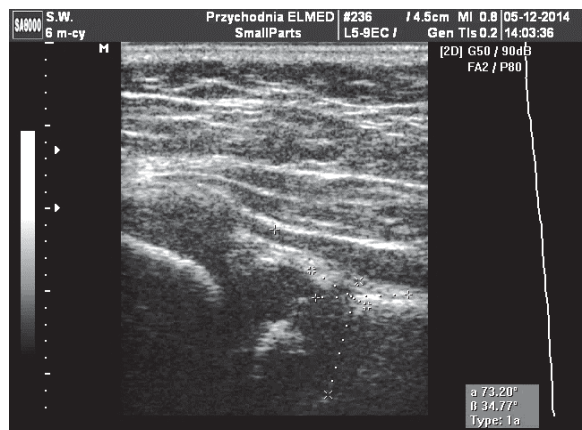
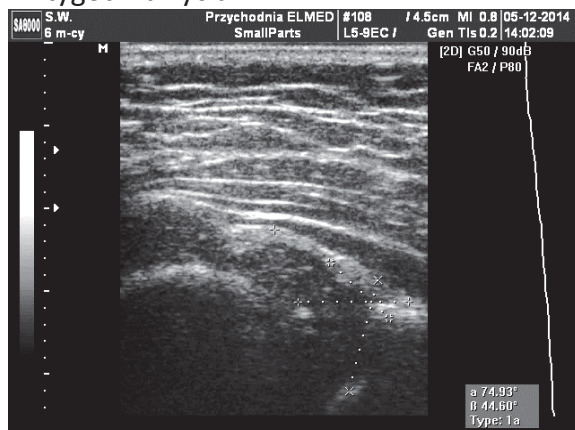
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 4 tygodniu



12 tygodniu



24 tygodniu życia

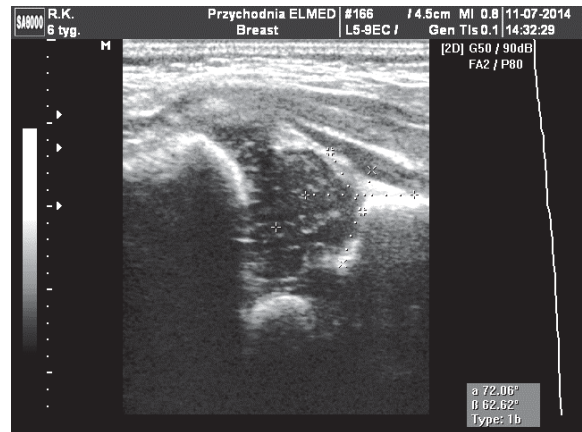
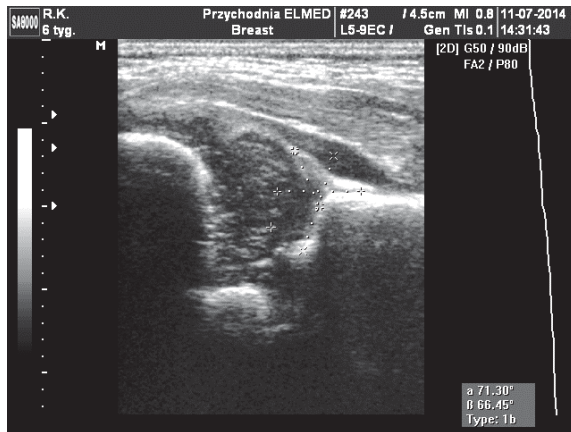


Staw biodrowy prawy

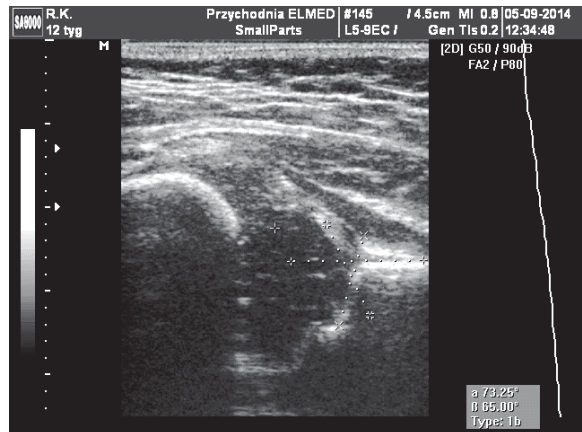
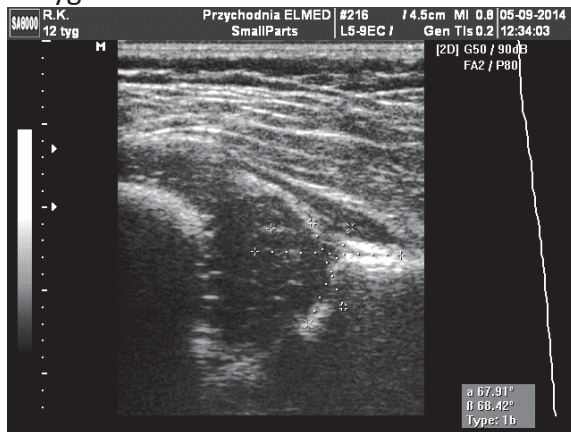
Staw biodrowy lewy

Pacjent R.K.(M).

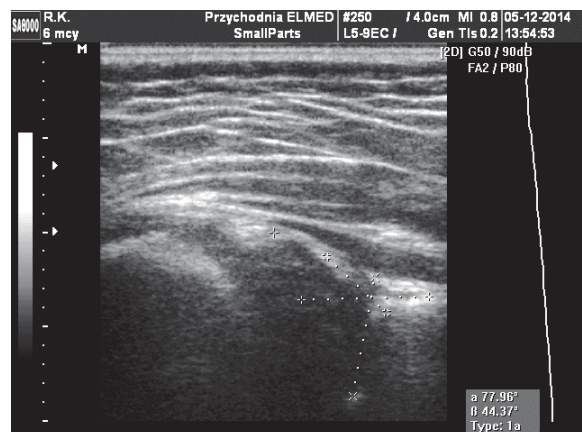
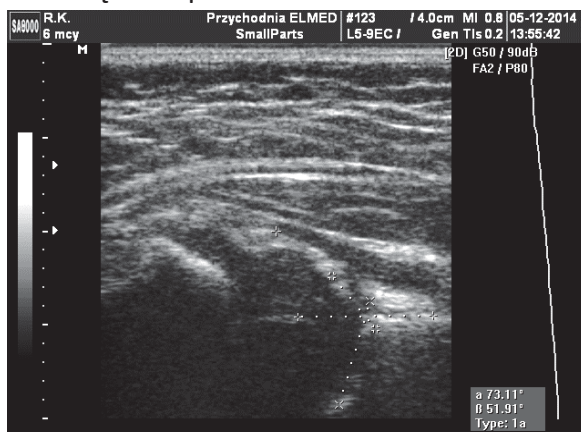
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 4 tygodniu



12 tygodniu



6 miesięcy od porodu

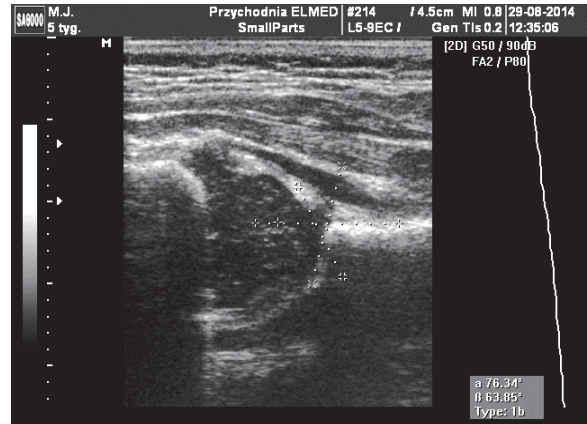
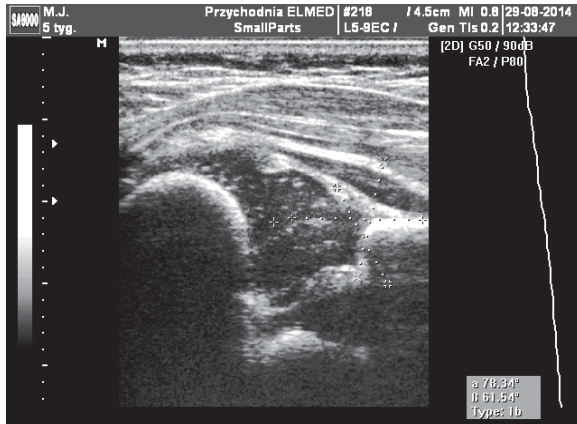


Staw biodrowy prawy

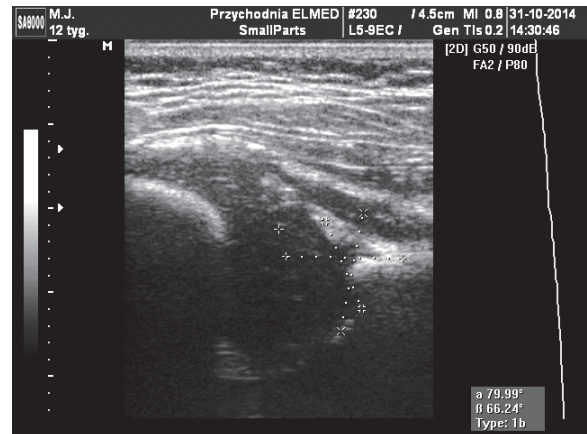
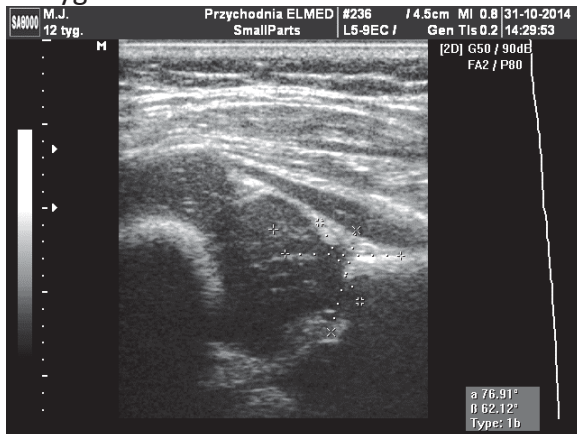
Staw biodrowy lewy

Pacjent M.J. (M).

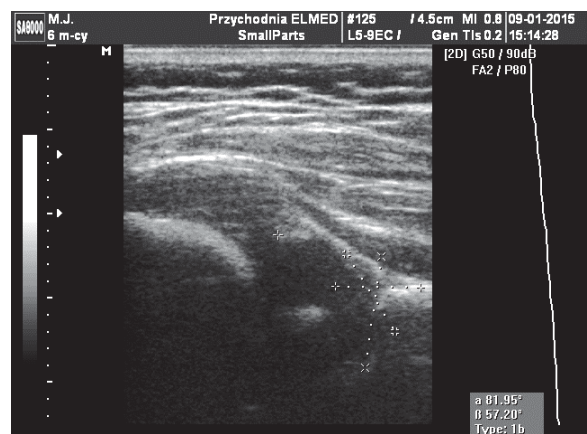
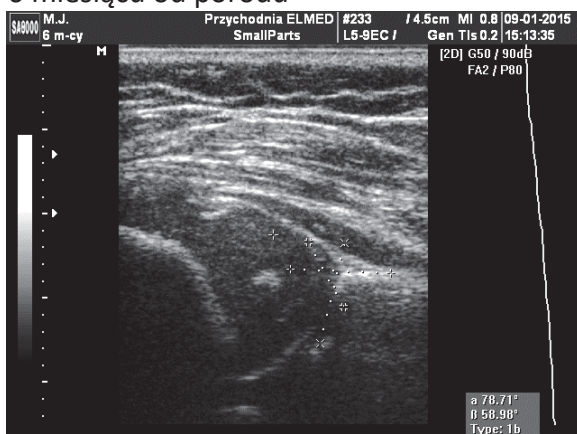
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 5 tygodniu



12 tygodniu



6 miesięcy od porodu

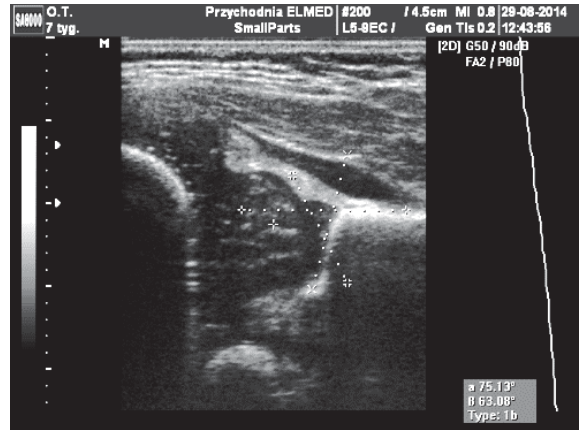
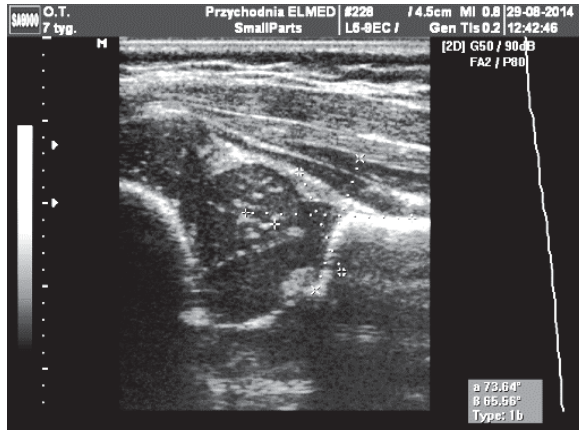


Staw biodrowy prawy

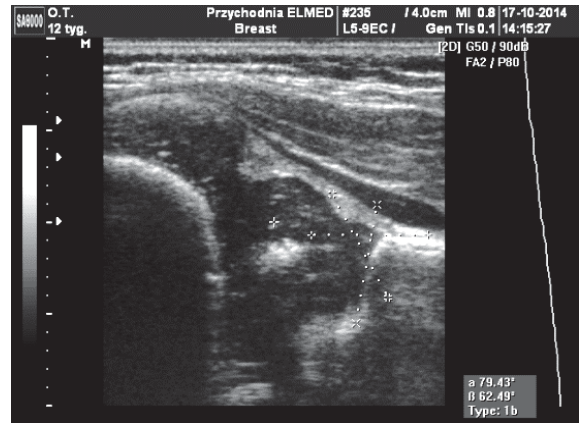
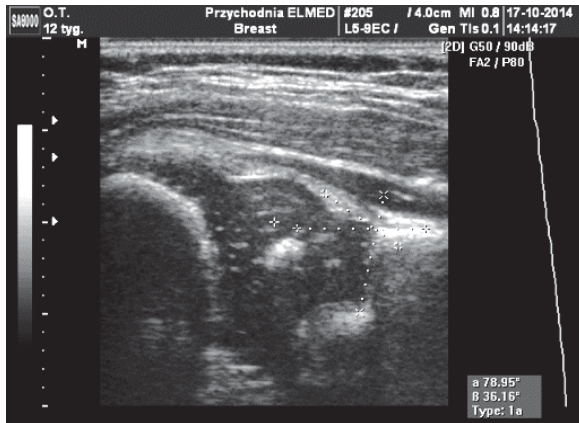
Staw biodrowy lewy

Pacjent O.T. (M).

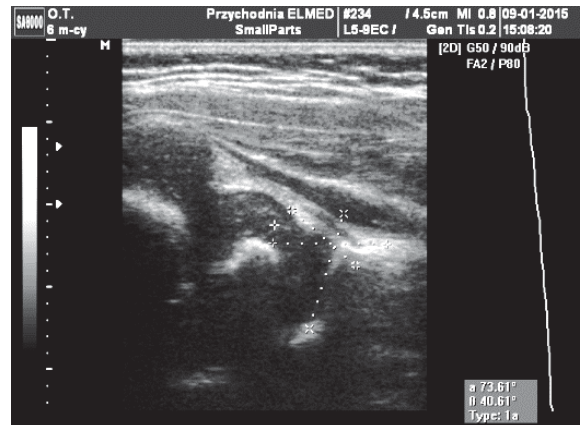
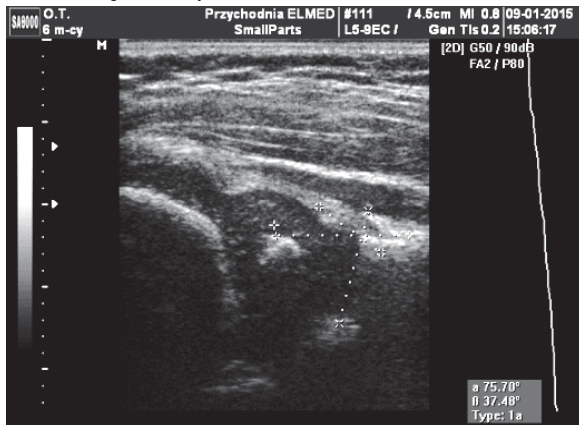
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 7 tygodniu



12 tygodniu



6 miesięcy od porodu

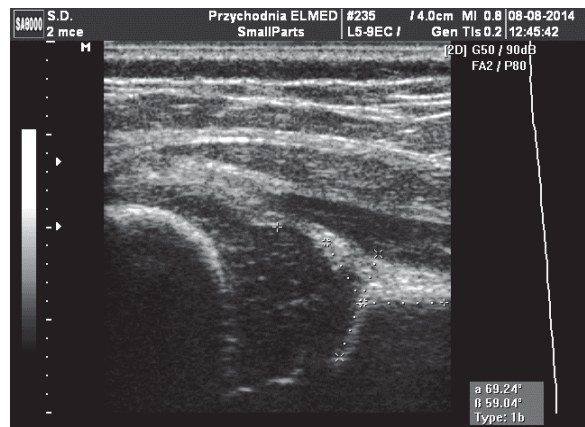
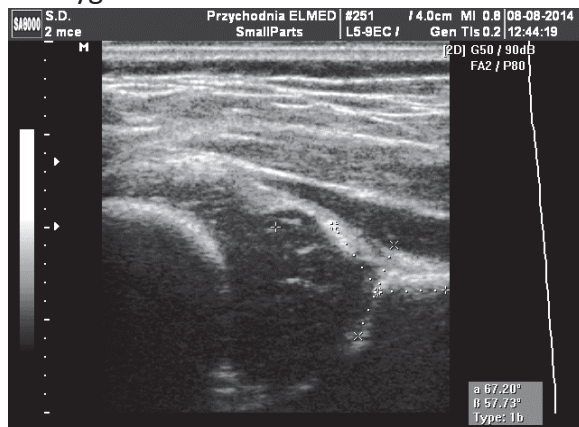


Staw biodrowy prawy

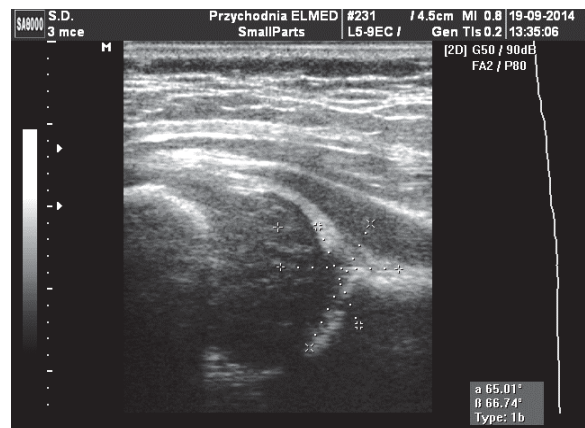
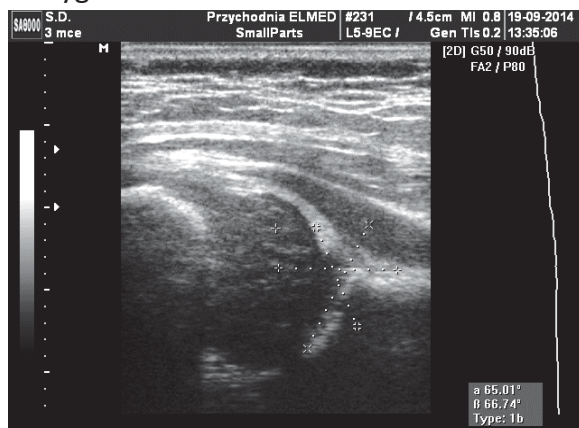
Staw biodrowy lewy

Pacjent S.D. (M).

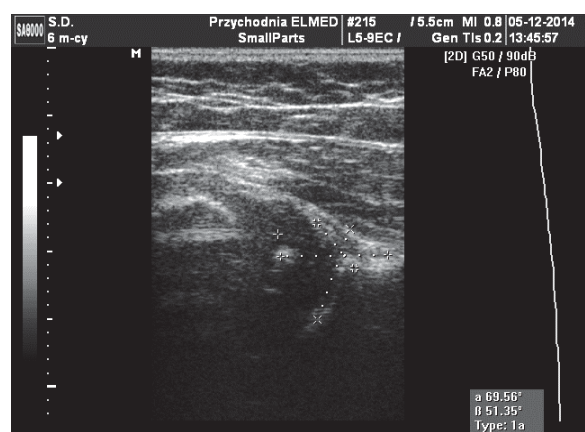
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 7 tygodniu



12 tygodniu



6 miesięcy od porodu

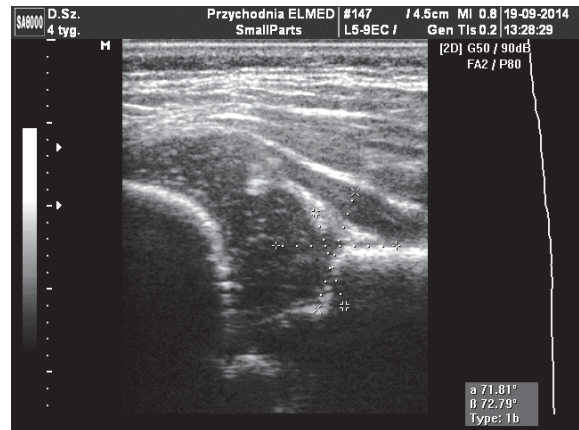
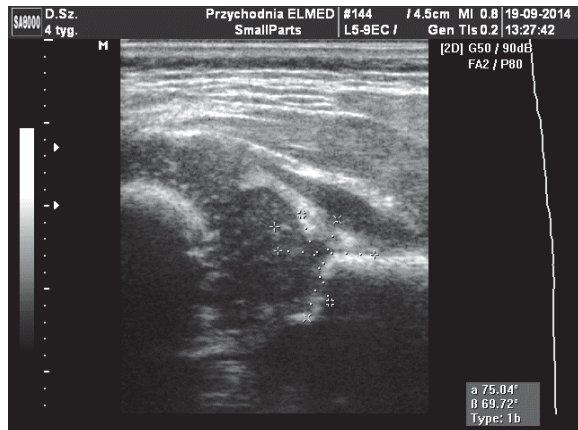


Staw biodrowy prawy

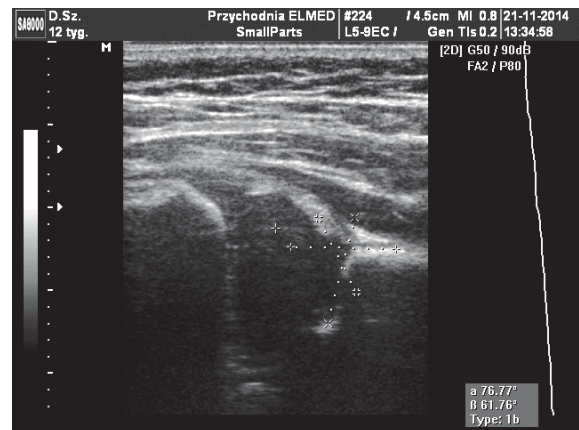
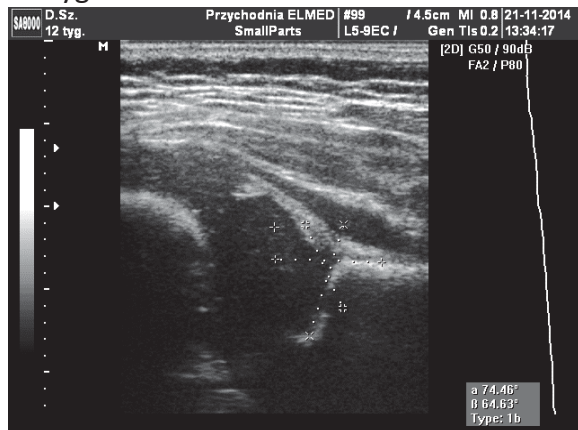
Staw biodrowy lewy

Pacjent D.Sz. (M).

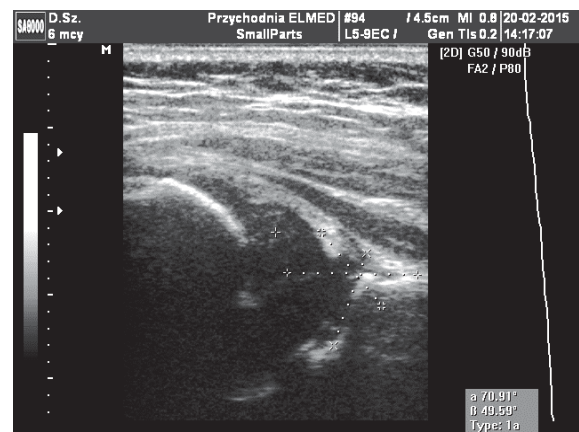
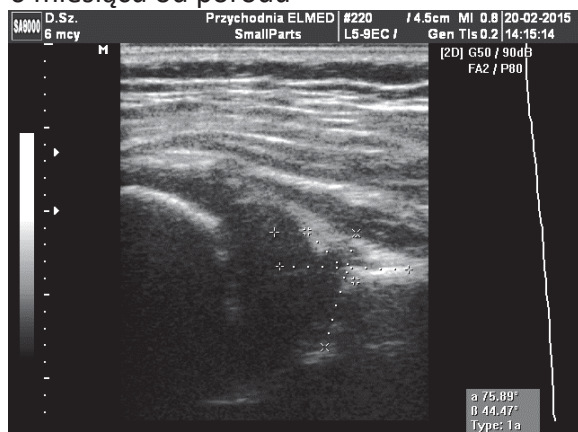
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 4 tygodniu



12 tygodniu



6 miesięcy od porodu

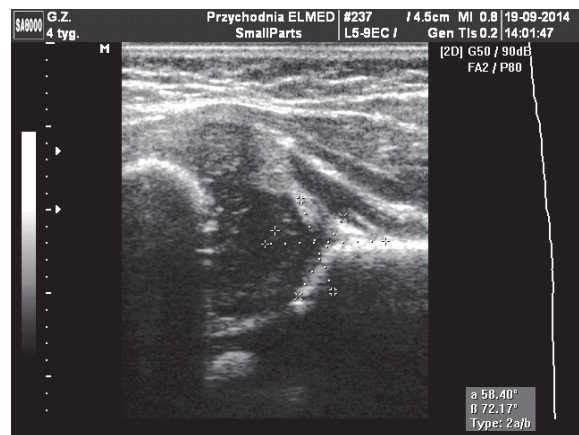
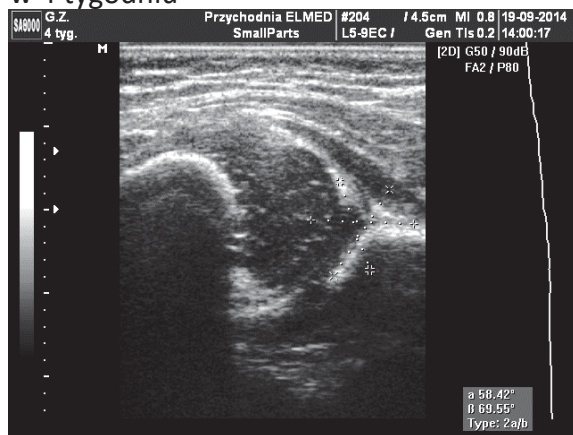


Staw biodrowy prawy

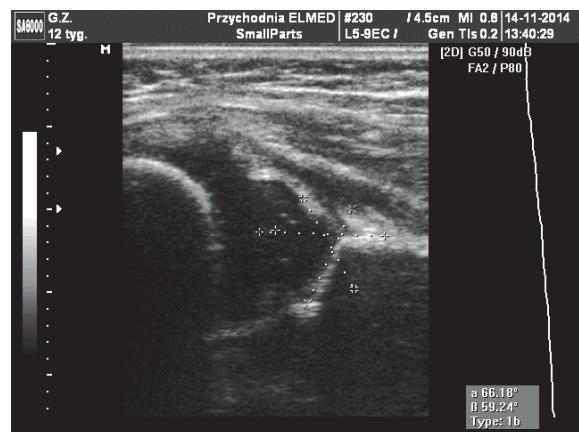
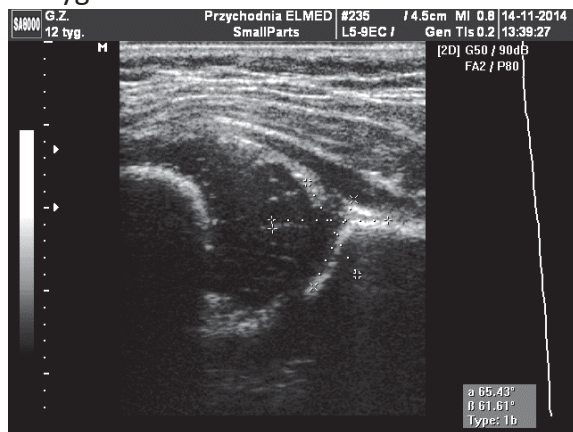
Staw biodrowy lewy

Pacjent G.Z. (K).

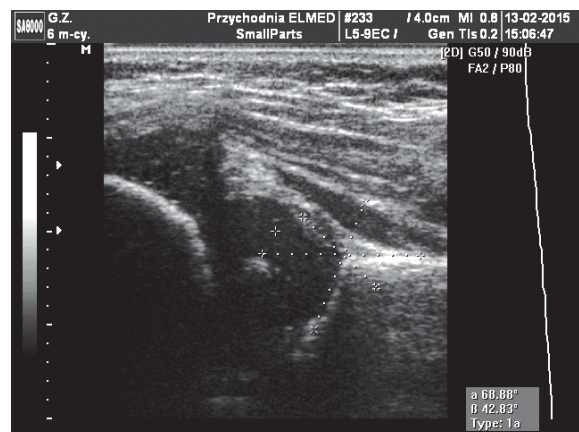
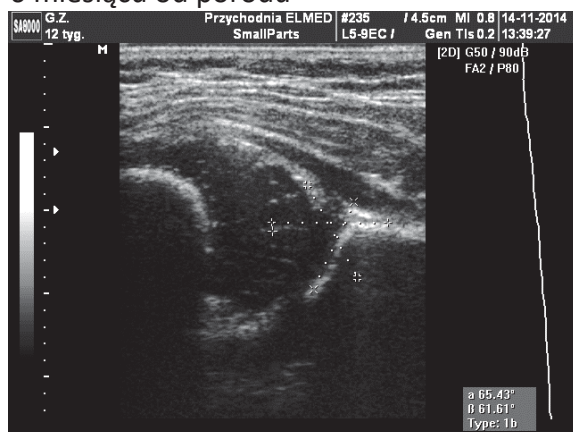
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 4 tygodniu



12 tygodniu



6 miesięcy od porodu

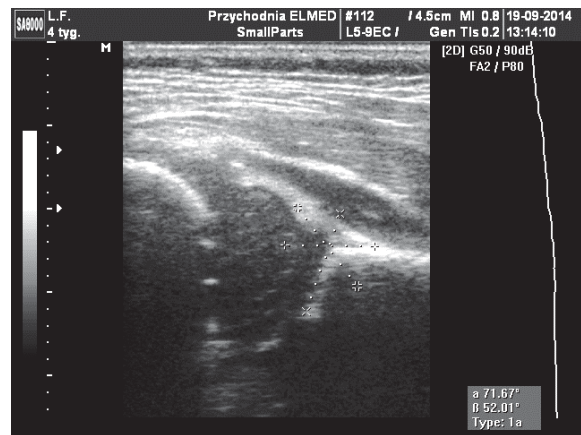
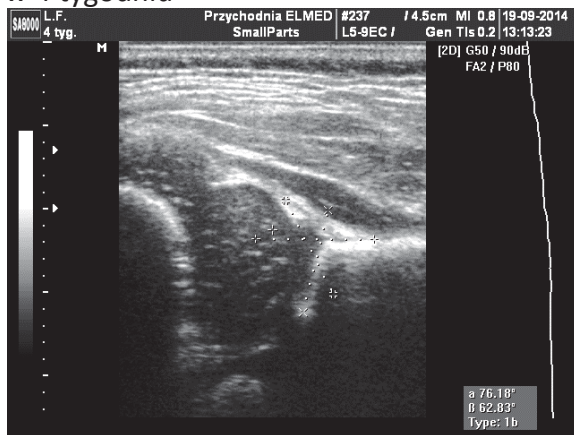


Staw biodrowy prawy

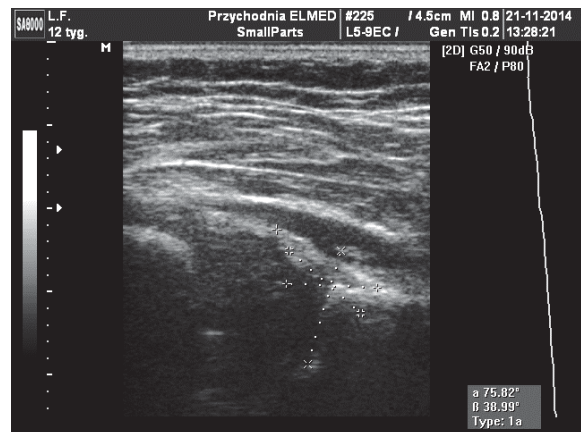
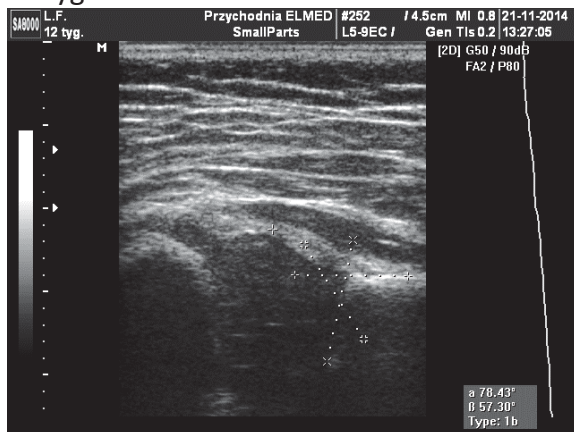
Staw biodrowy lewy

Pacjent Ł.F. (M).

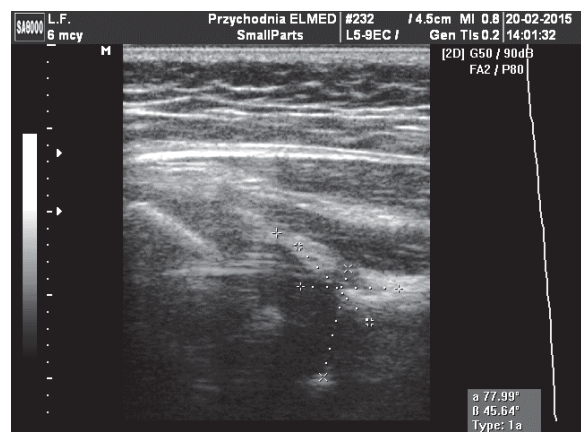
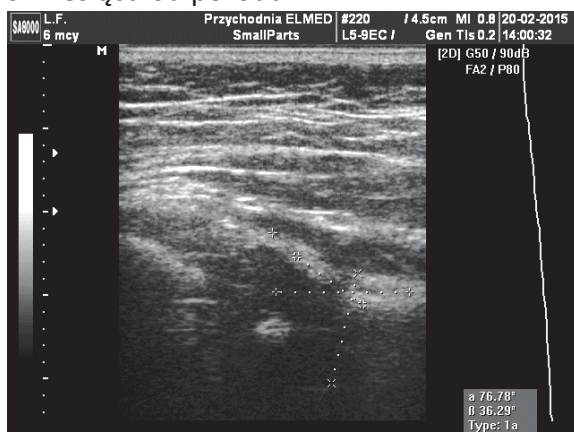
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 4 tygodniu



12 tygodniu



6 miesięcy od porodu

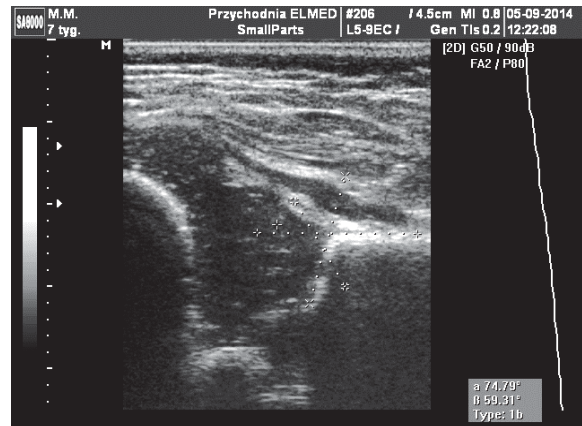
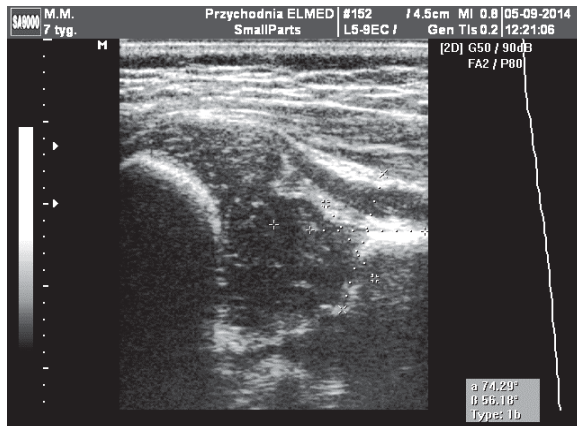


Staw biodrowy prawy

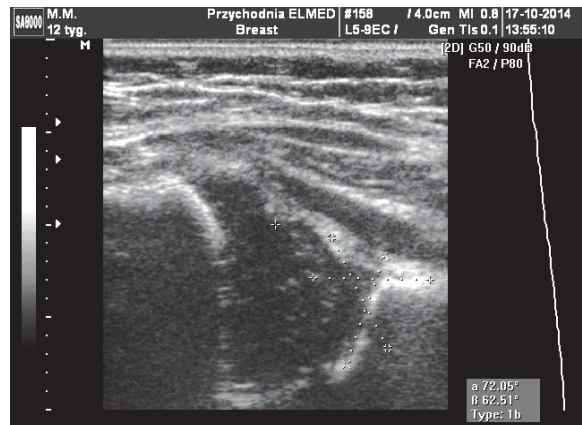
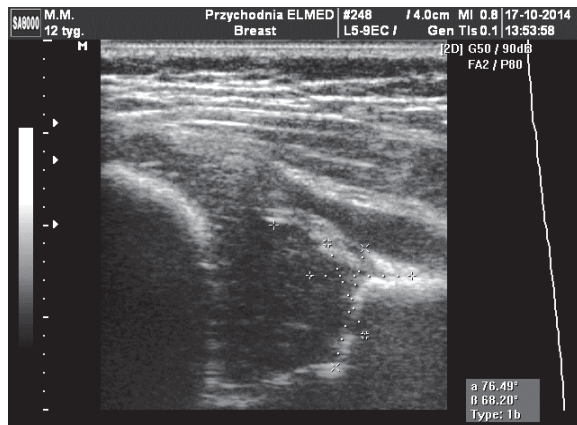
Staw biodrowy lewy

Pacjent M.M. (M).

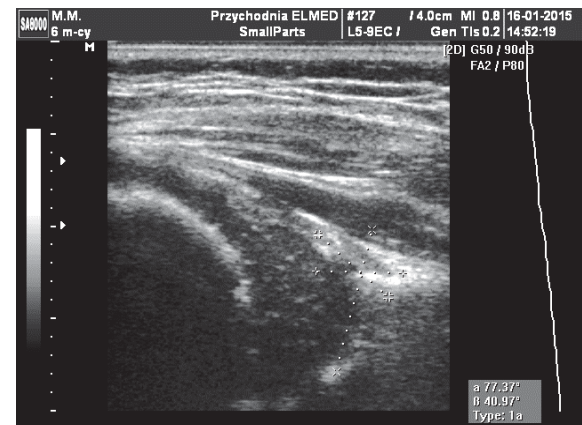
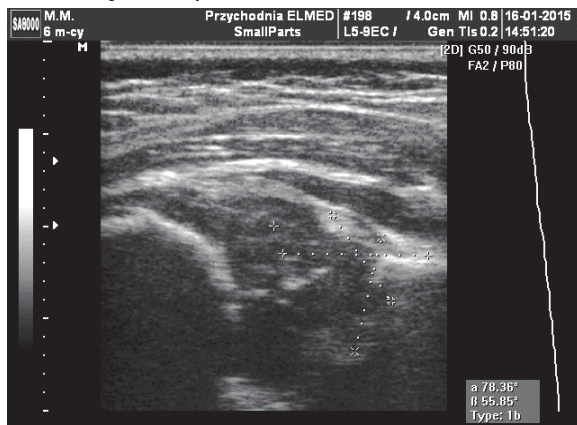
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 7 tygodniu



12 tygodniu



6 miesięcy od porodu

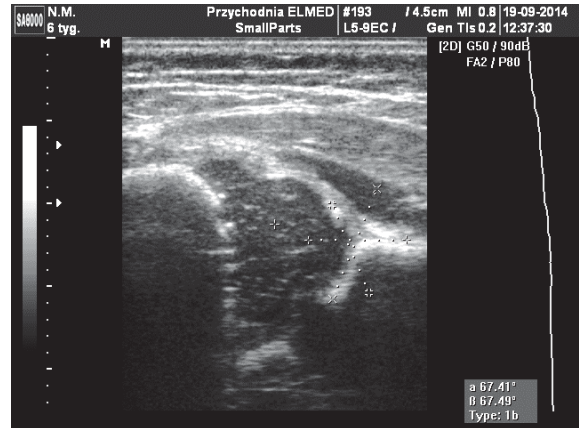
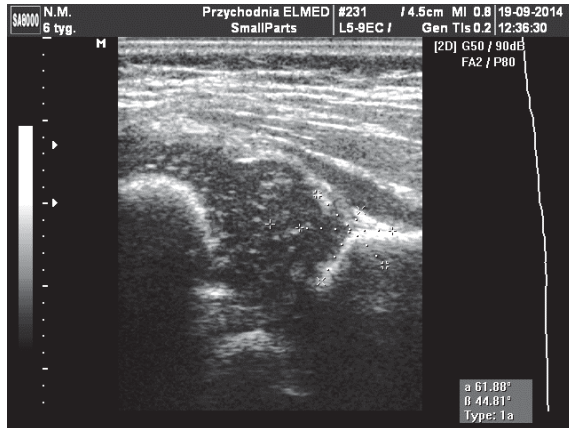


Staw biodrowy prawy

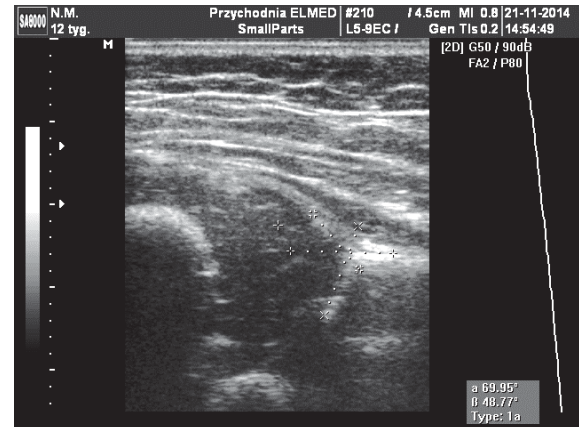
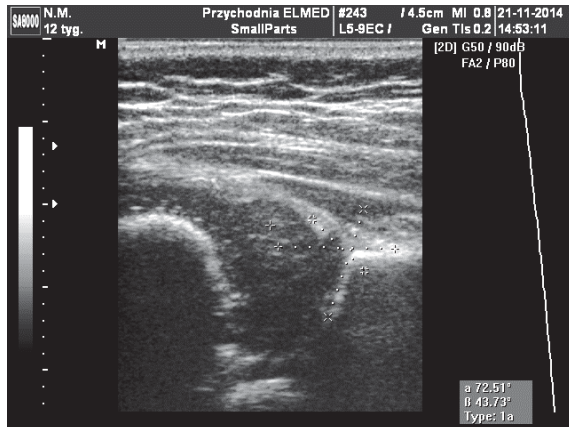
Staw biodrowy lewy

Pacjent N.M. (K).

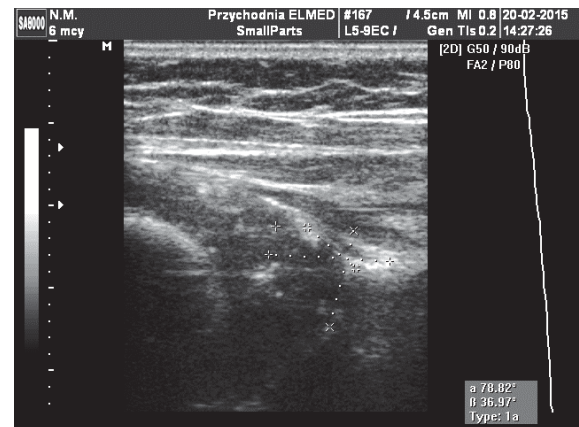
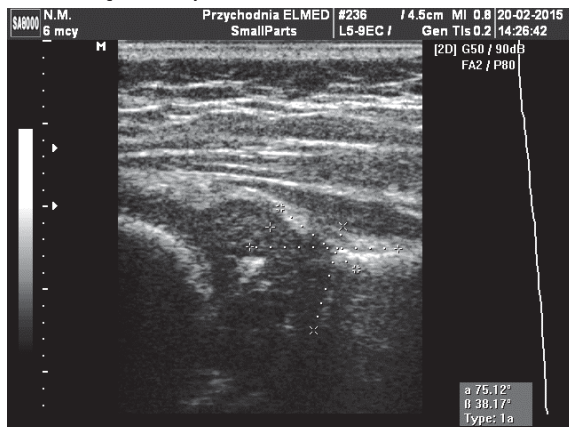
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 6 tygodniu



12 tygodniu



6 miesięcy od porodu

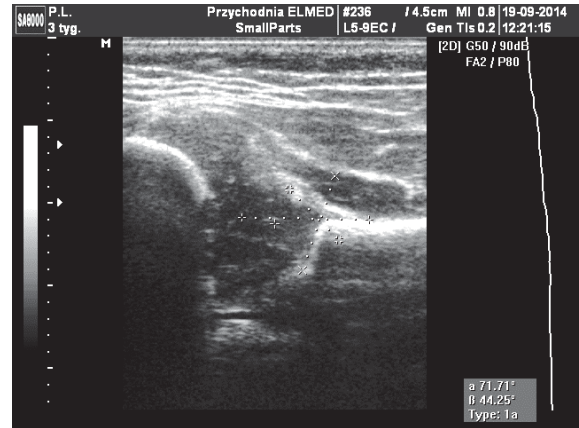
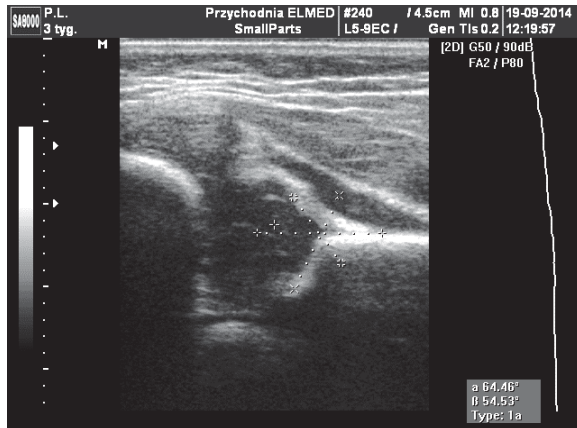


Staw biodrowy prawy

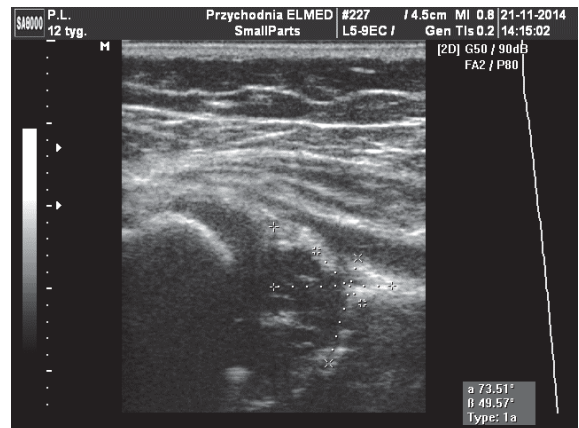
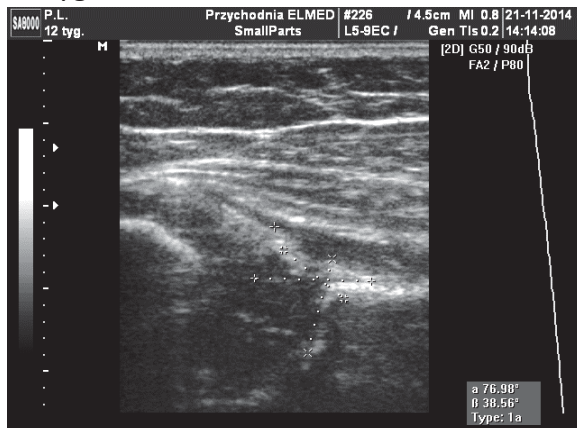
Staw biodrowy lewy

Pacjent P.L. (K).

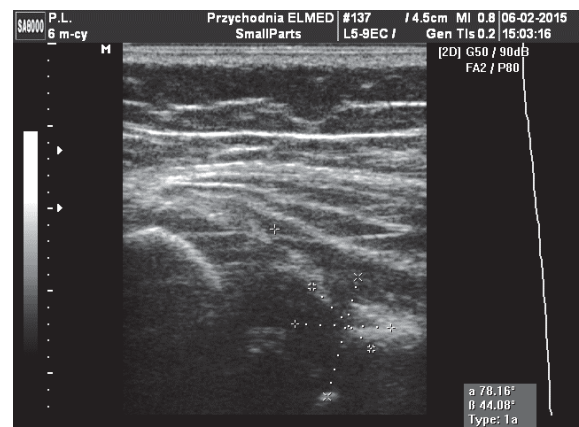
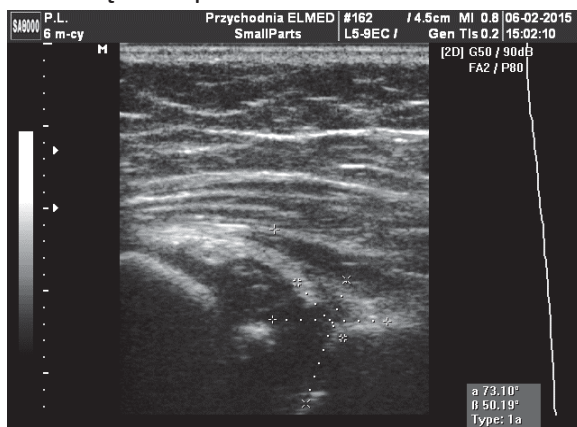
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 3 tygodniu



12 tygodniu



6 miesięcy od porodu

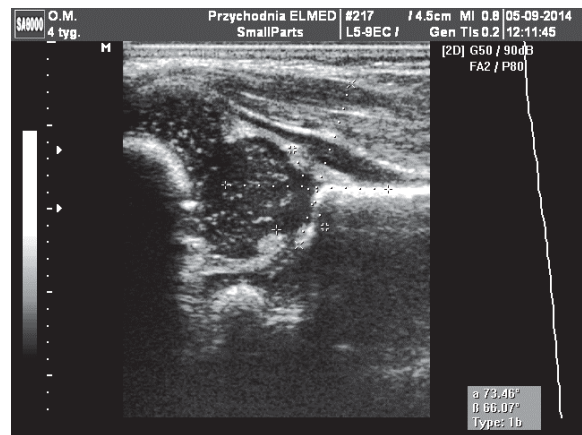
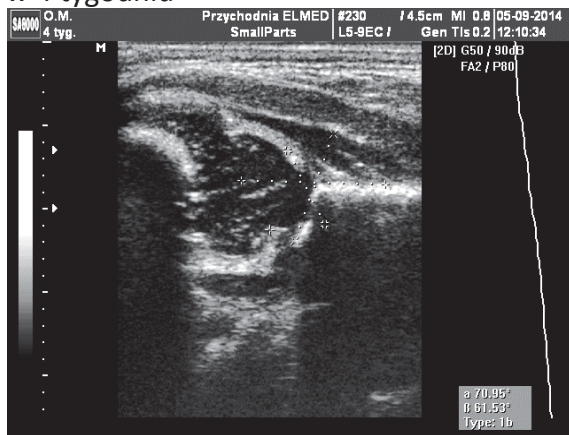


Staw biodrowy prawy

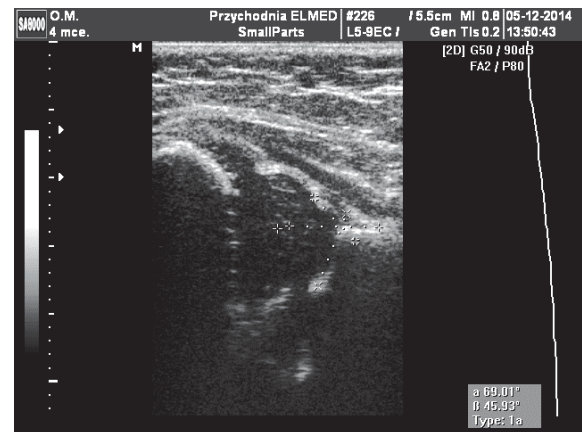
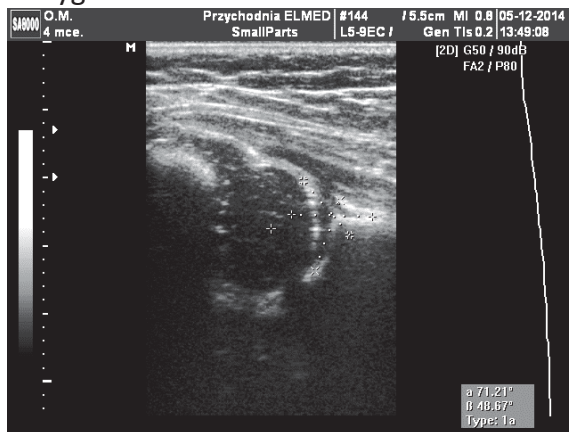
Staw biodrowy lewy

Pacjent O.M. (M).

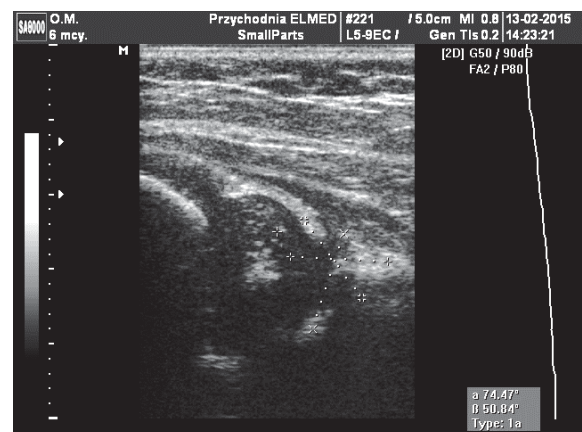
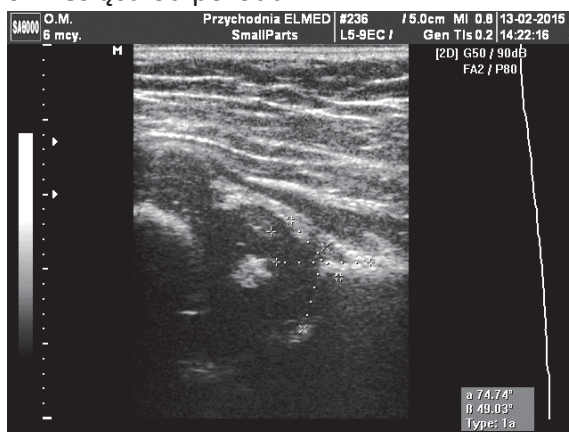
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 4 tygodniu



14 tygodniu



6 miesięcy od porodu

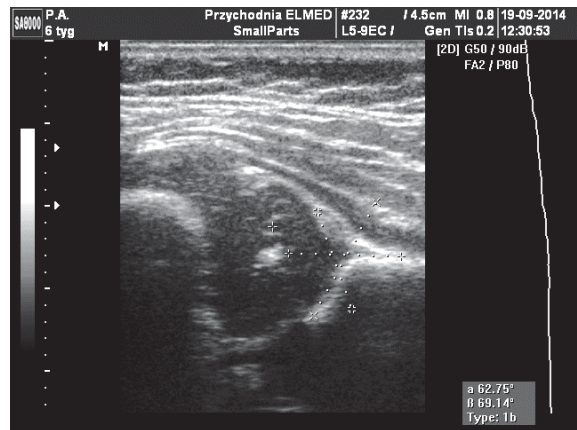
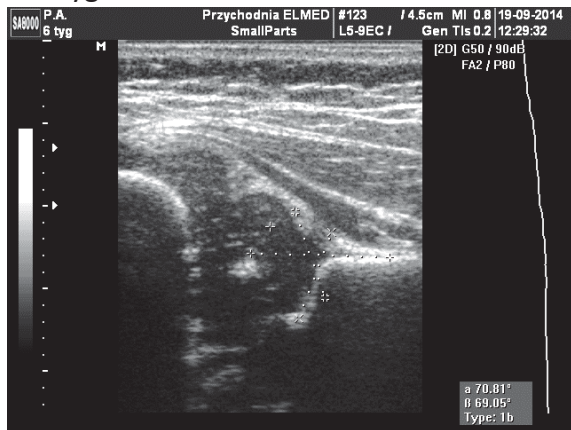


Staw biodrowy prawy

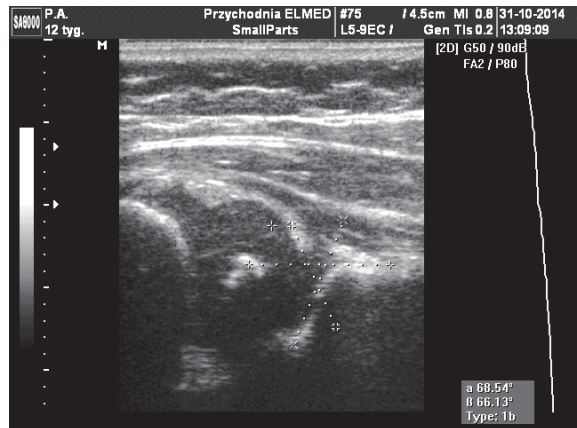
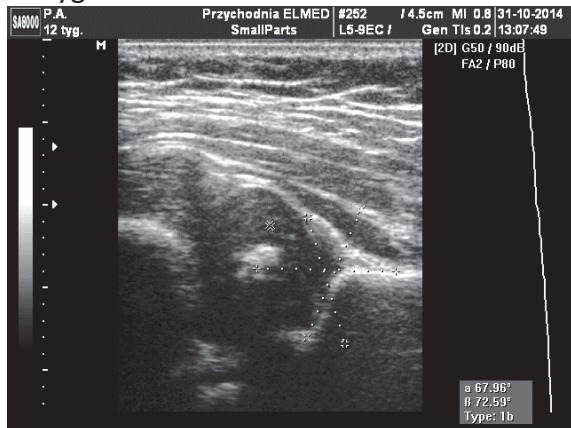
Staw biodrowy lewy

Pacjent P.A. (K).

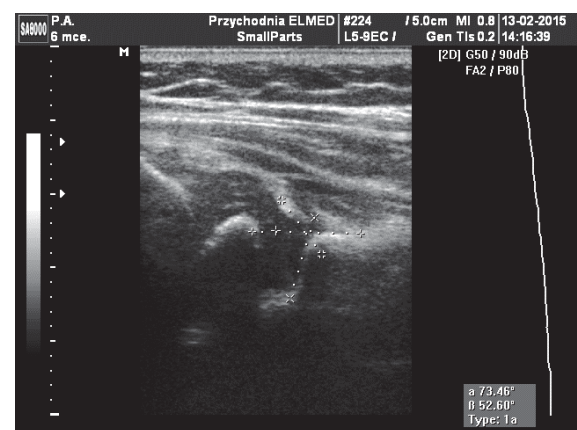
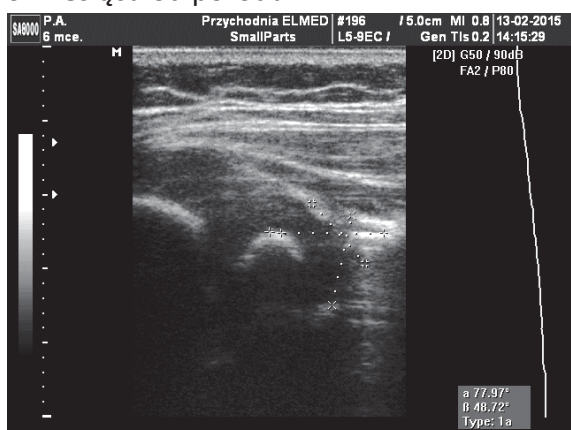
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 6 tygodniu



14 tygodniu



6 miesięcy od porodu

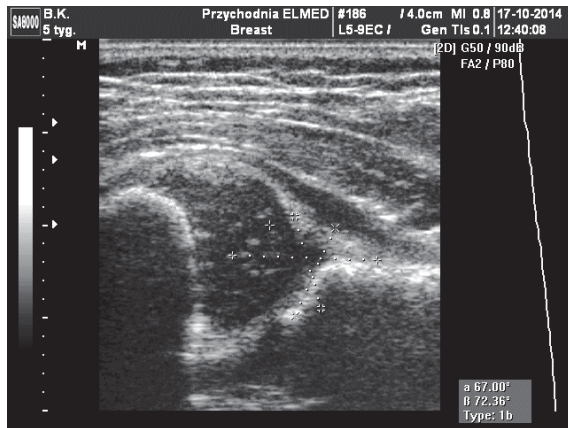


Staw biodrowy prawy

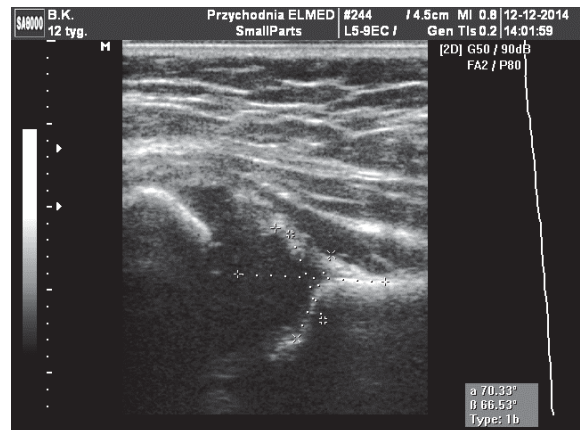
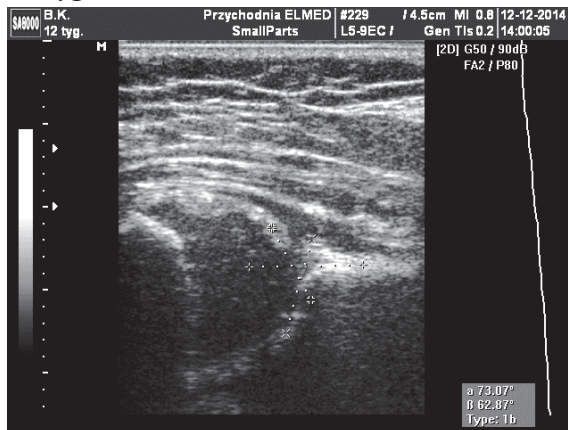
Staw biodrowy lewy

Pacjent B.K. (M).

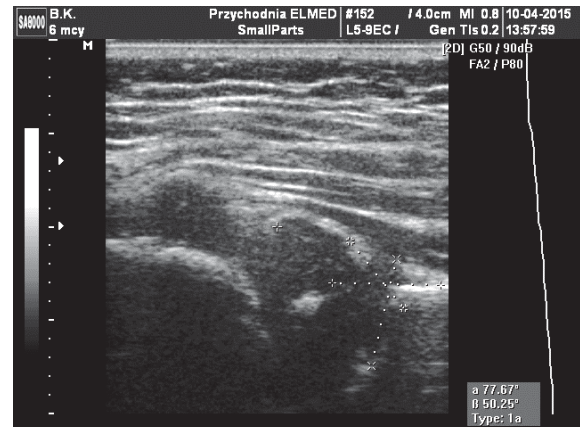
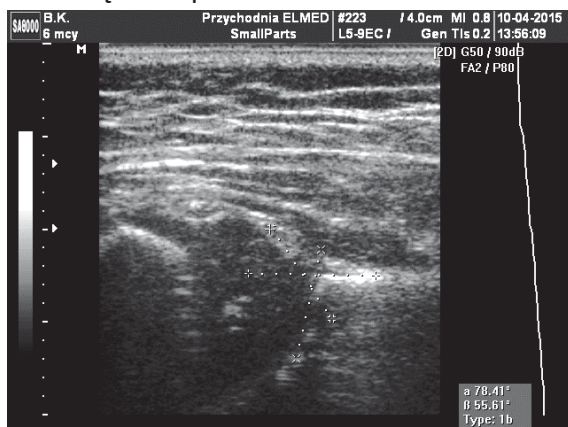
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 5 tygodniu



14 tygodniu



6 miesięcy od porodu

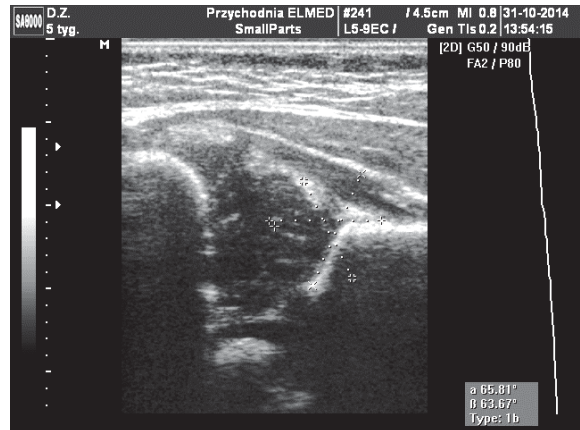
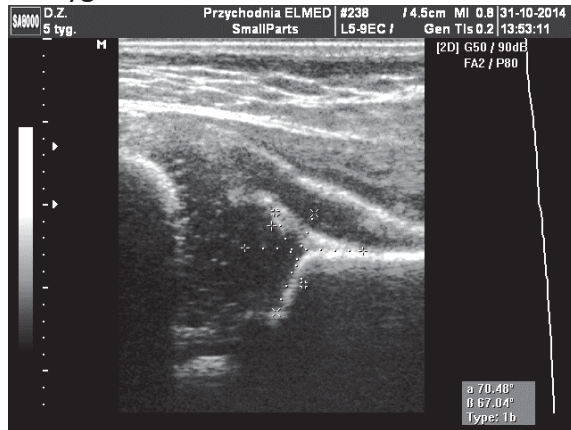


Staw biodrowy prawy

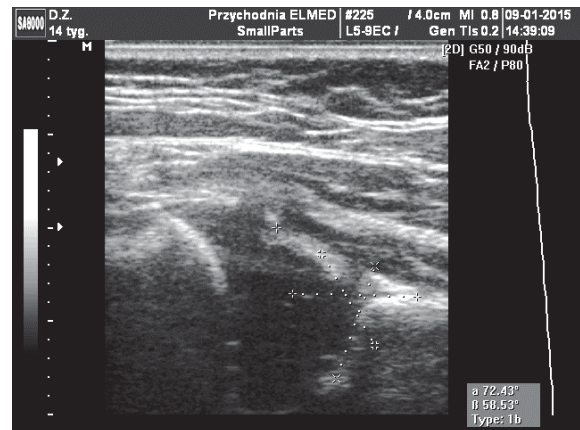
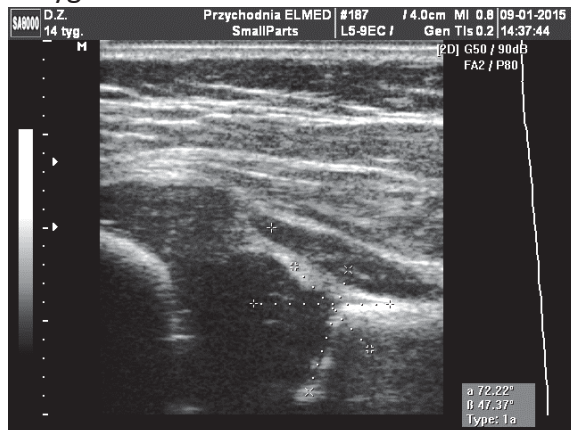
Staw biodrowy lewy

Pacjent D.Z. (K).

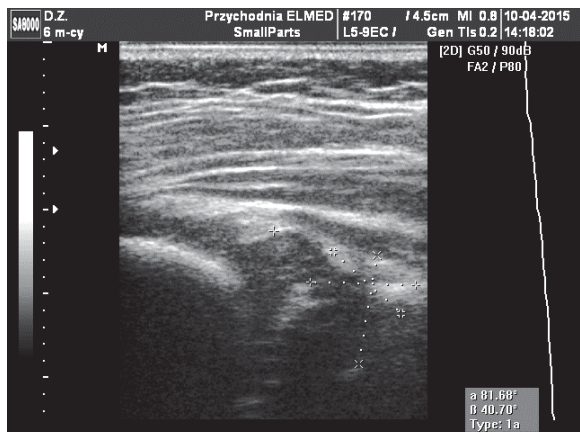
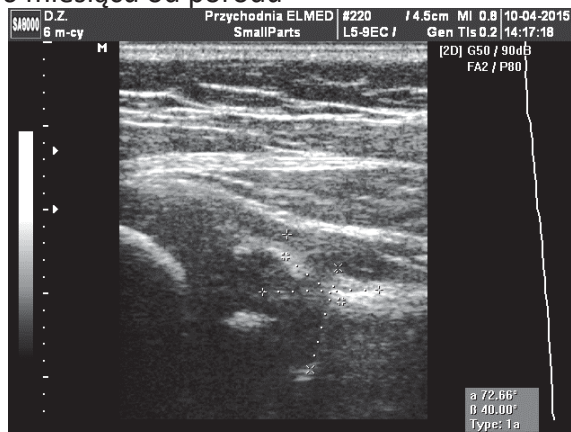
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 5 tygodniu



14 tygodniu



6 miesięcy od porodu

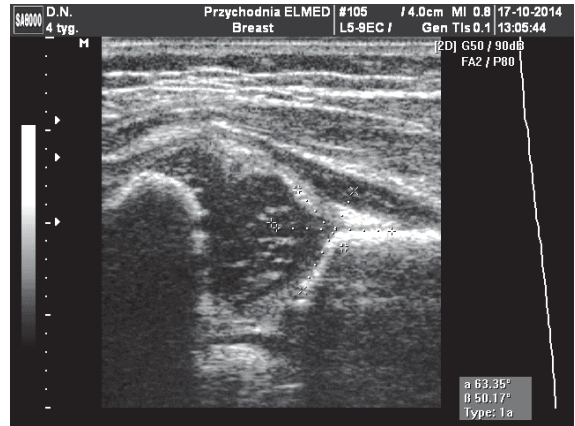
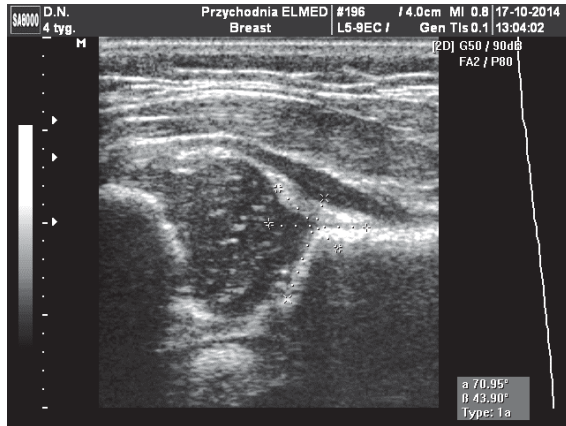


Staw biodrowy prawy

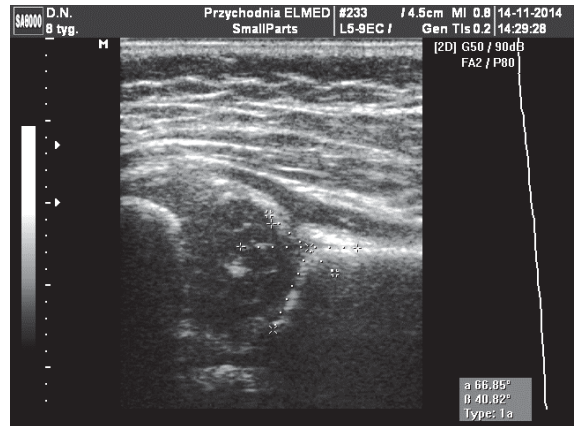
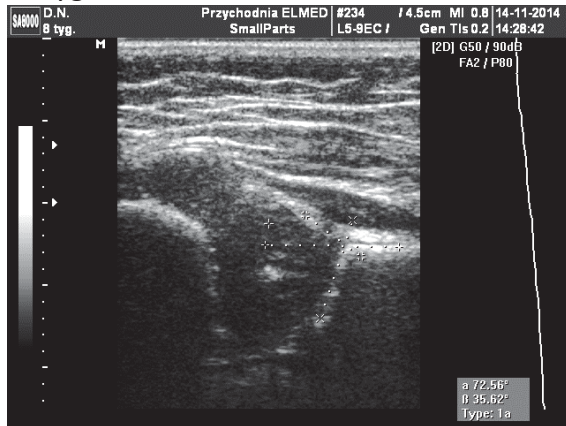
Staw biodrowy lewy

Pacjent D. N. (K).

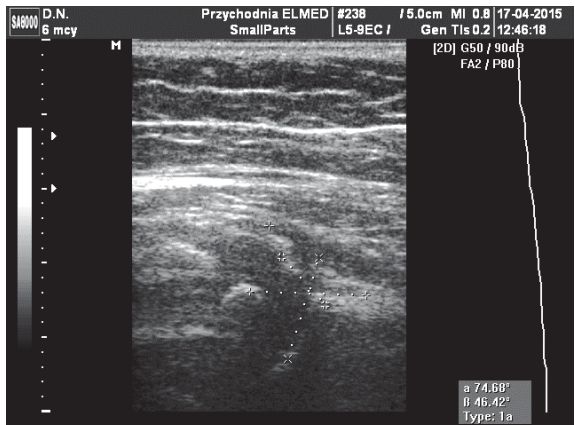
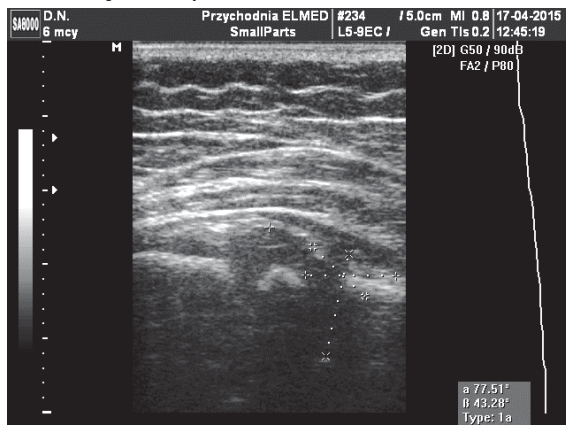
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 5 tygodniu



14 tygodniu



6 miesięcy od porodu

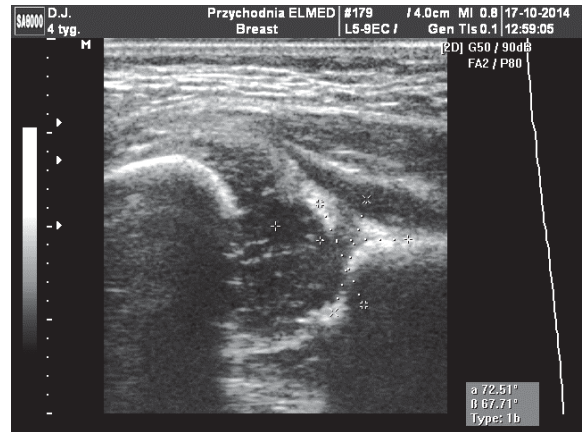
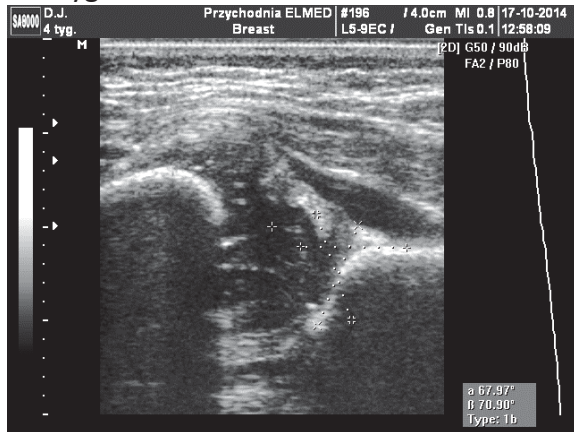


Staw biodrowy prawy

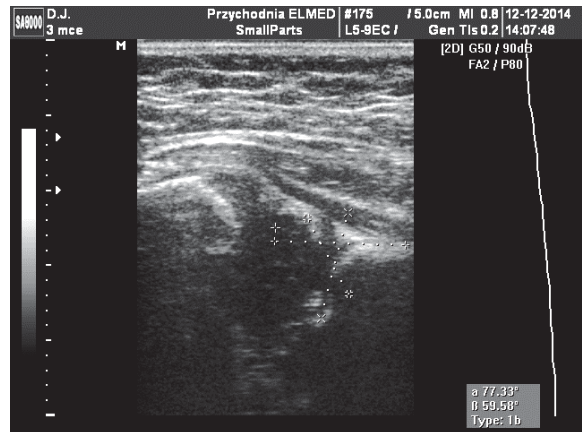
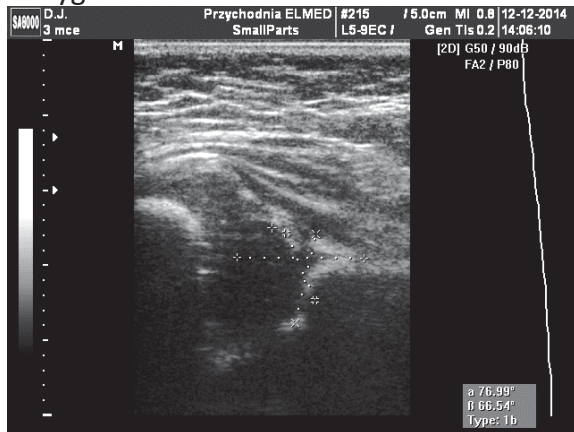
Staw biodrowy lewy

Pacjent D.J. (M).

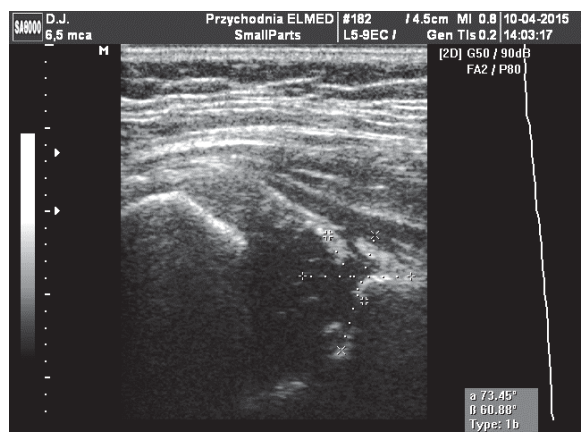
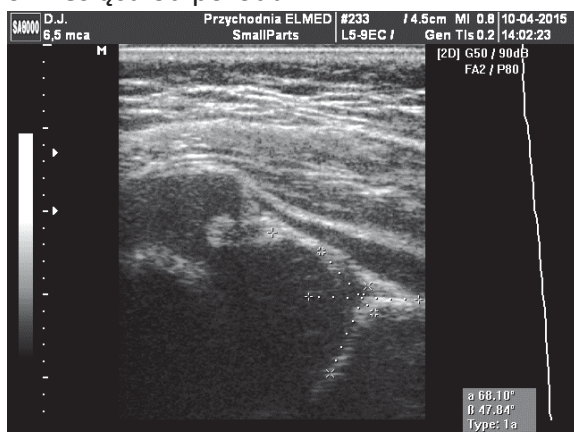
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 4 tygodniu



12 tygodniu



6 miesięcy od porodu

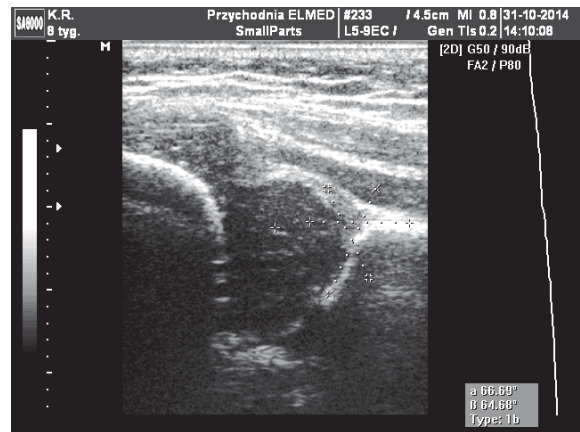
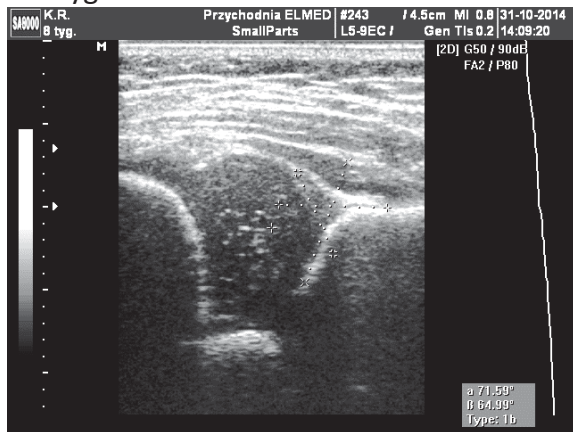


Staw biodrowy prawy

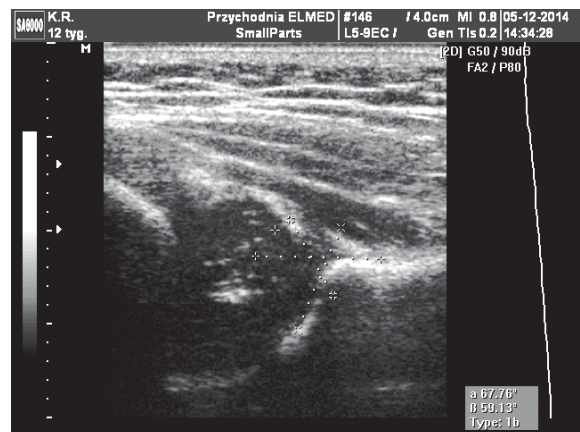
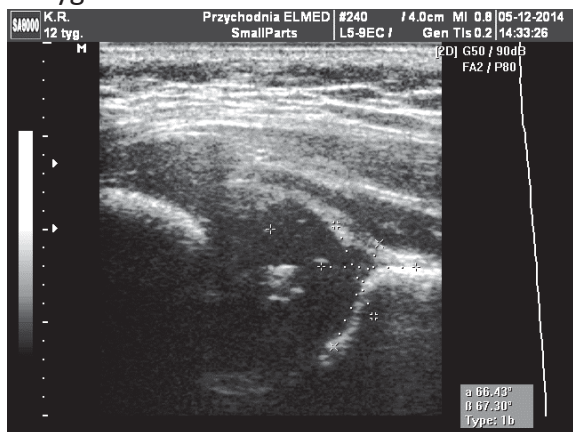
Staw biodrowy lewy

Pacjent K.R. (K).

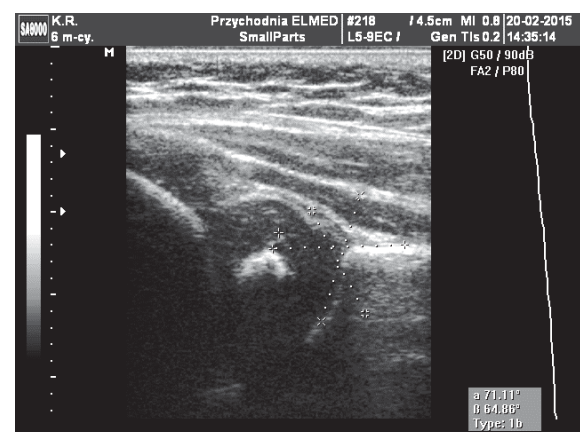
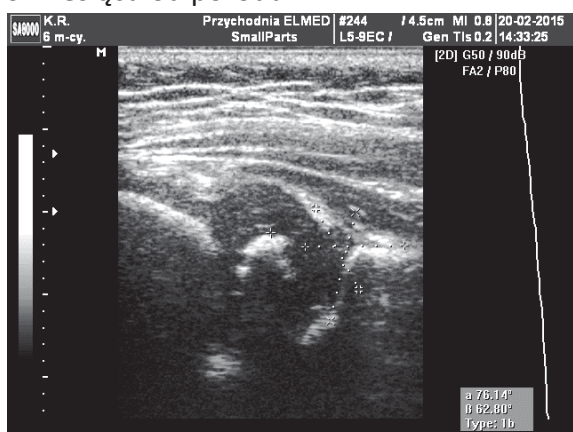
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 8 tygodniu



12 tygodniu



6 miesięcy od porodu

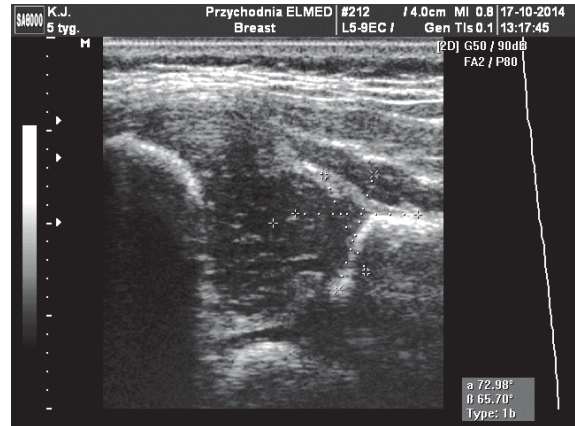
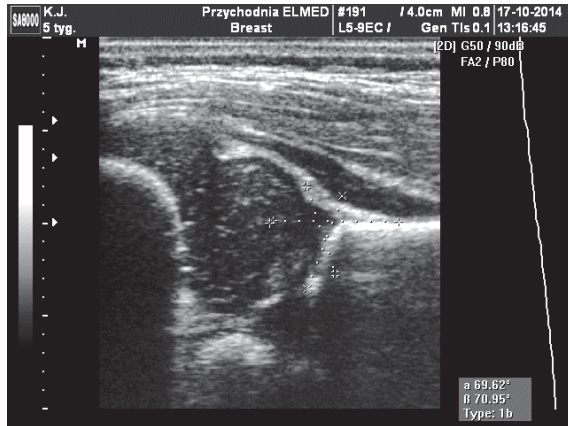


Staw biodrowy prawy

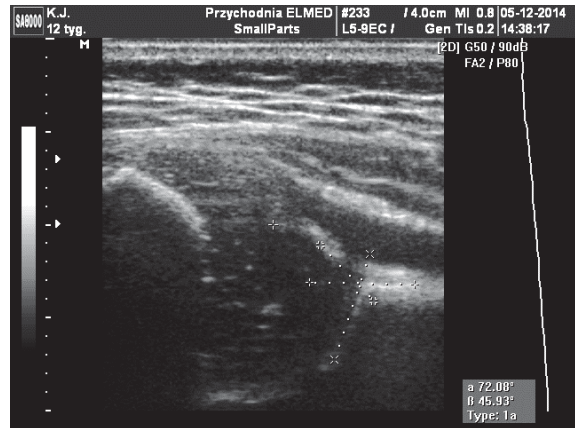
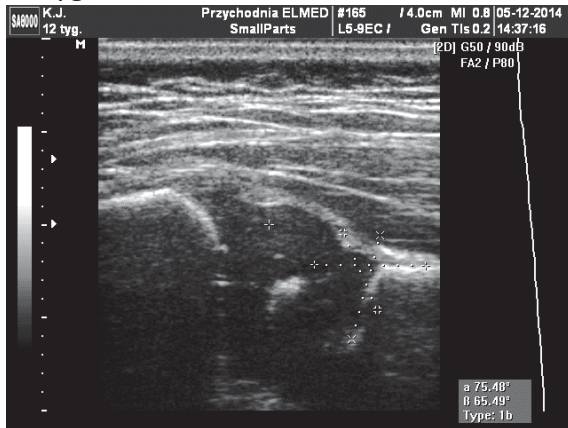
Staw biodrowy lewy

Pacjent K.J. (M).

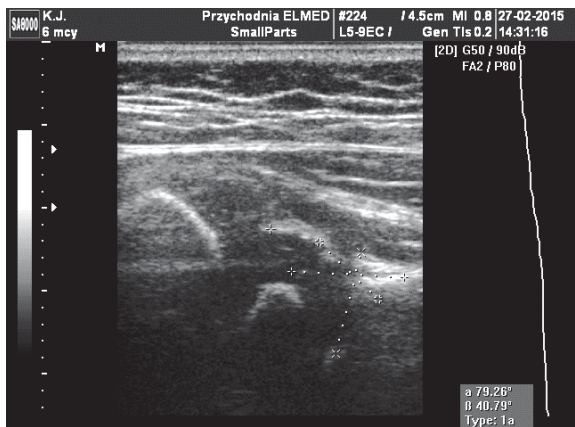
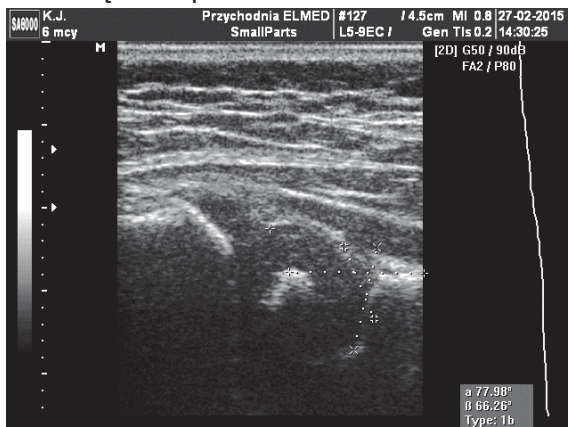
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 5 tygodniu



12 tygodniu



6 miesięcy od porodu

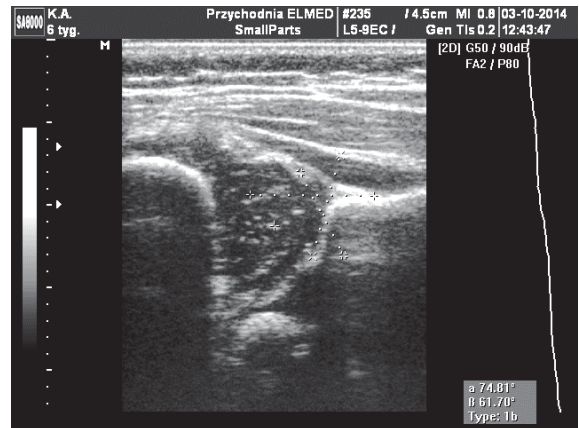
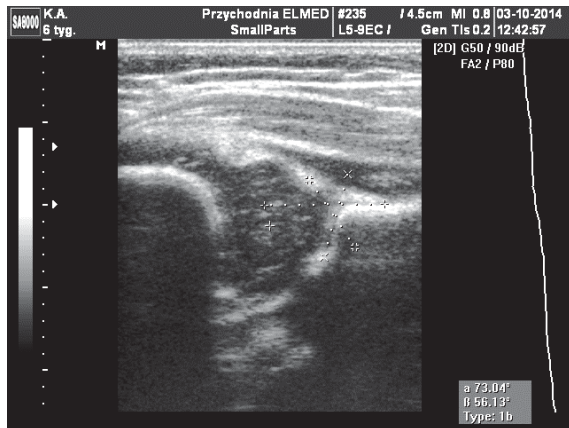


Staw biodrowy prawy

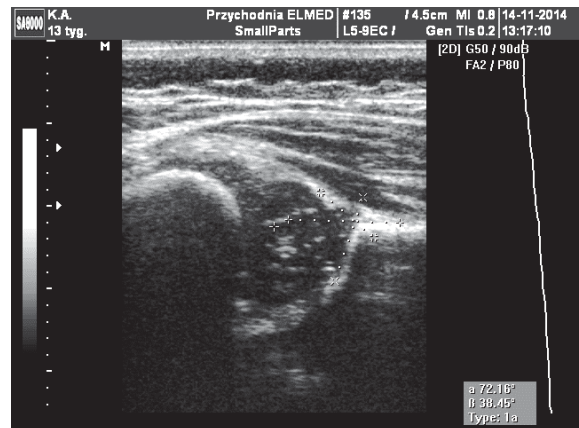
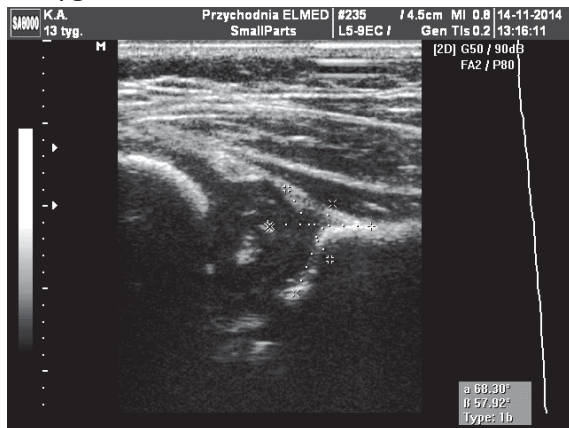
Staw biodrowy lewy

Pacjent K.A. (K).

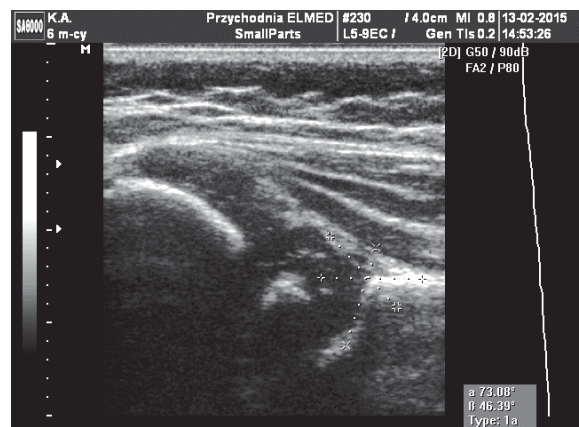
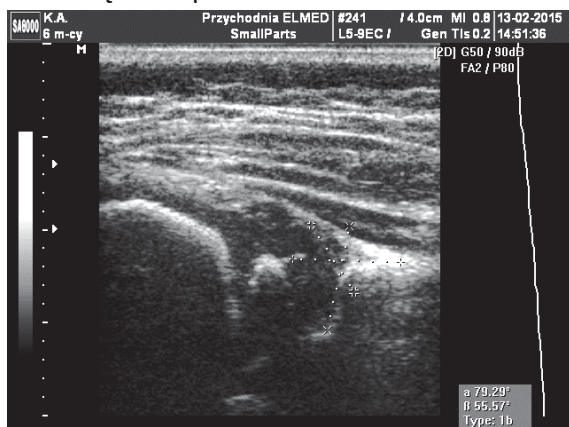
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 6 tygodniu



13 tygodniu



6 miesięcy od porodu

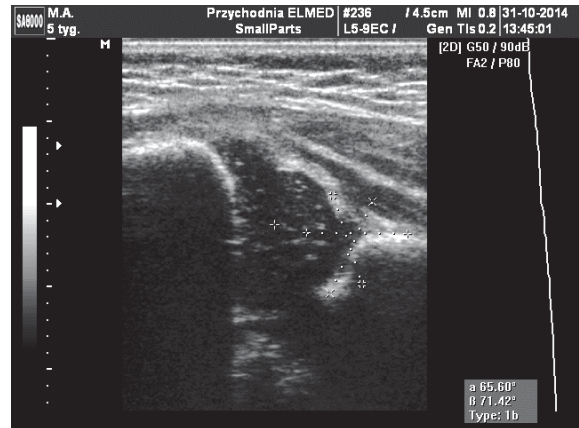
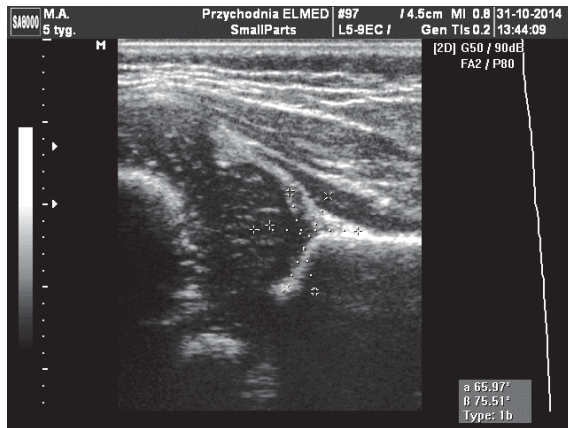


Staw biodrowy prawy

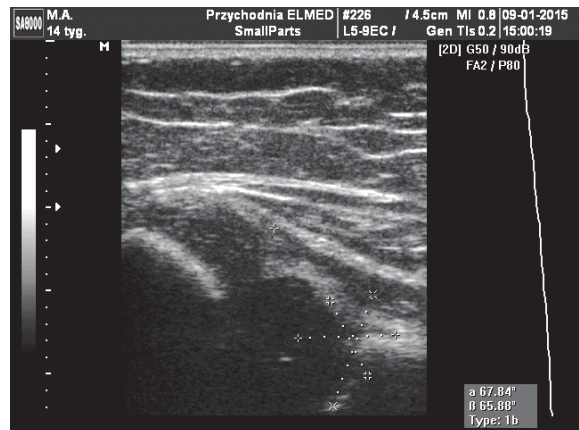
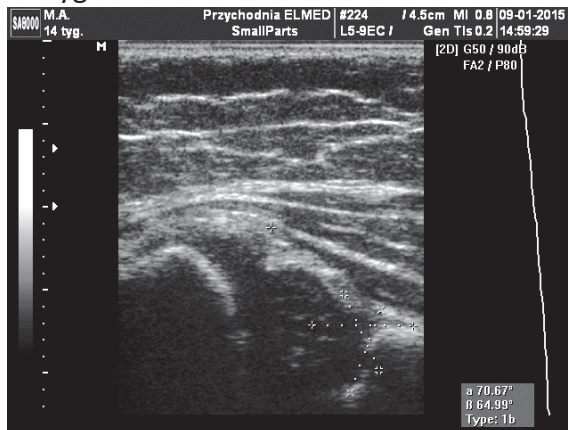
Staw biodrowy lewy

Pacjent M.A. (K).

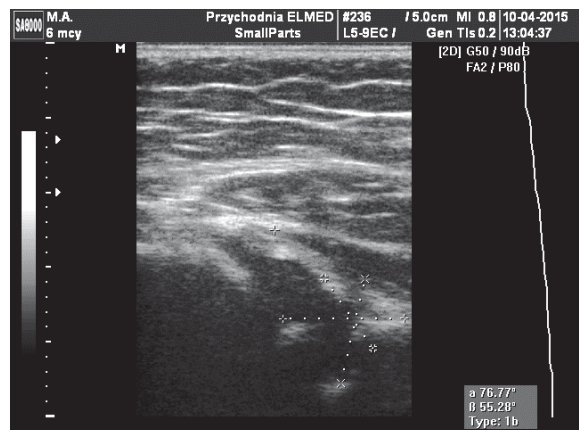
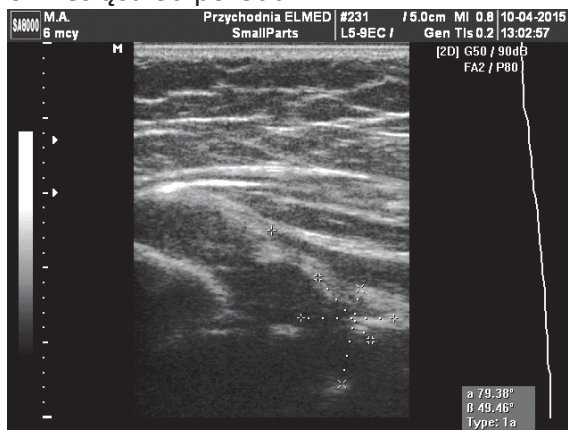
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 5 tygodniu



14 tygodniu



6 miesięcy od porodu

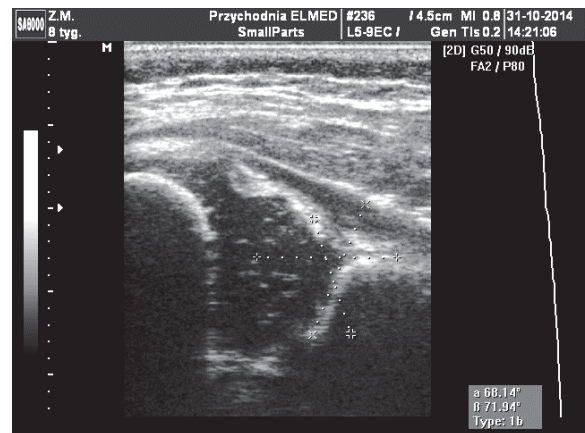
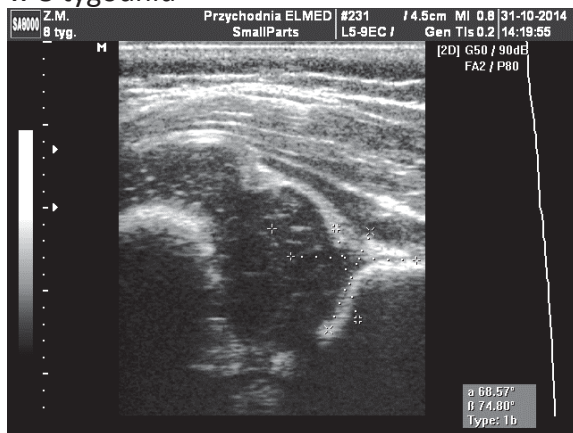


Staw biodrowy prawy

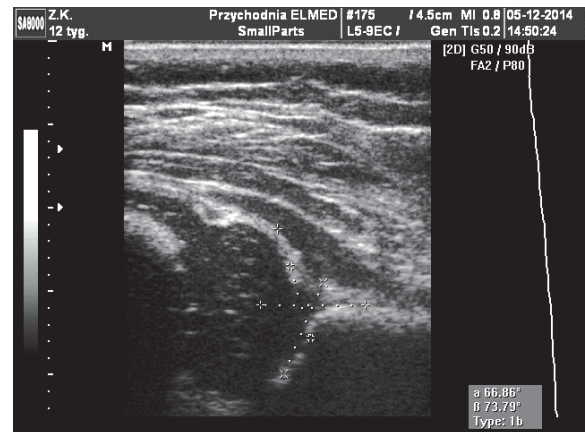
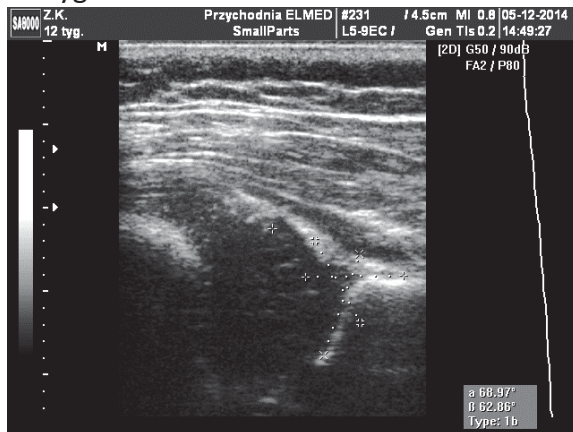
Staw biodrowy lewy

Pacjent Ż.K. (K).

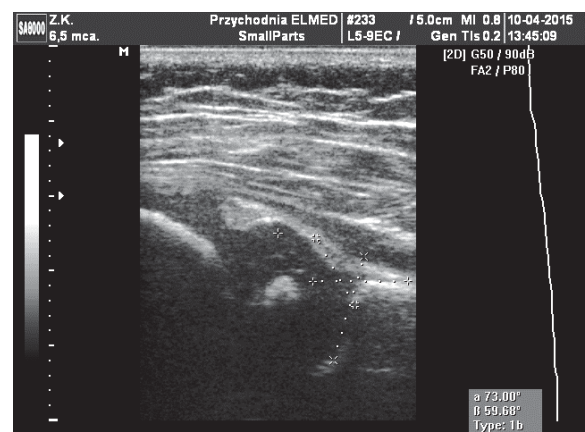
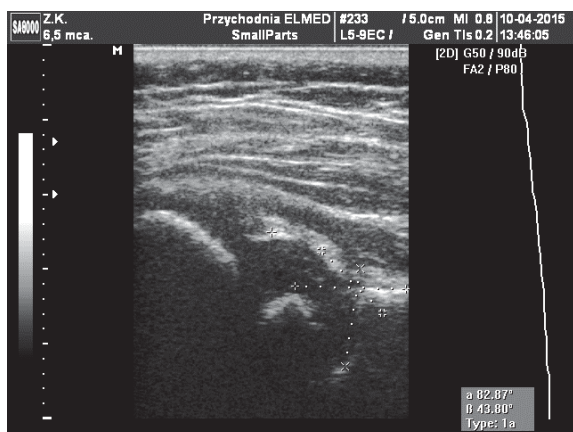
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 8 tygodniu



12 tygodniu



6 miesięcy od porodu

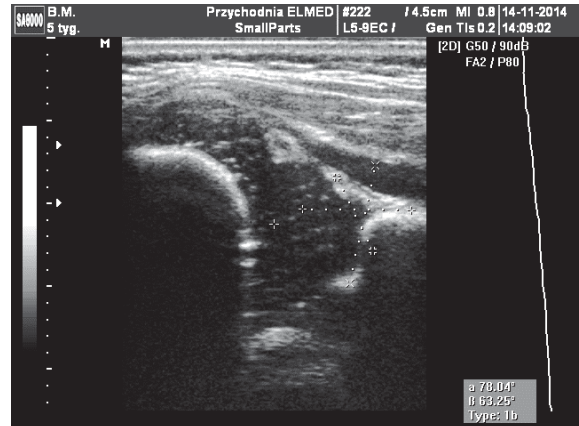
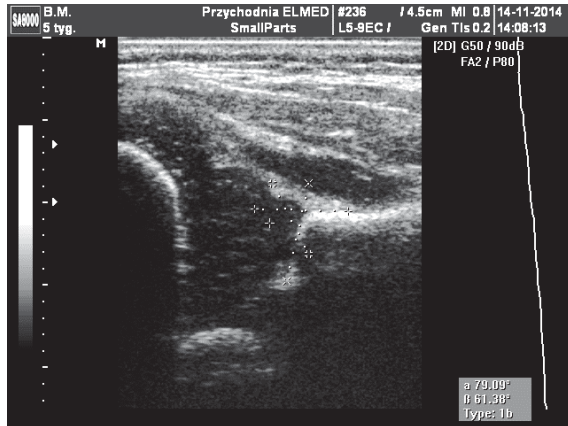


Staw biodrowy prawy

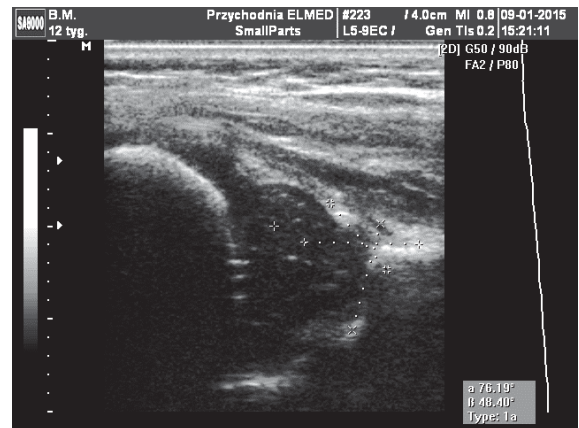
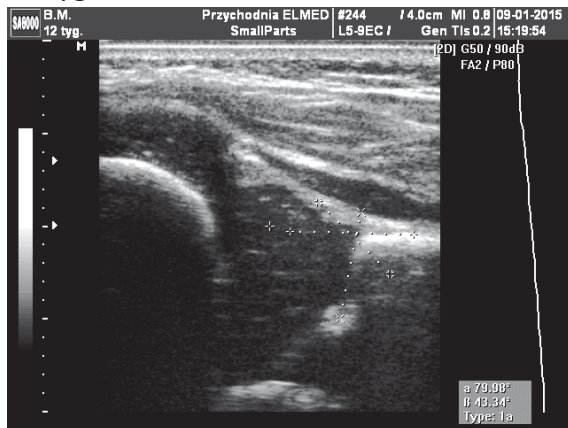
Staw biodrowy lewy

Pacjent B.M. (M).

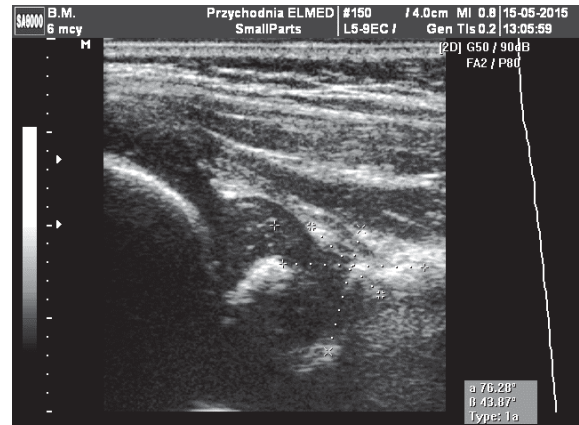
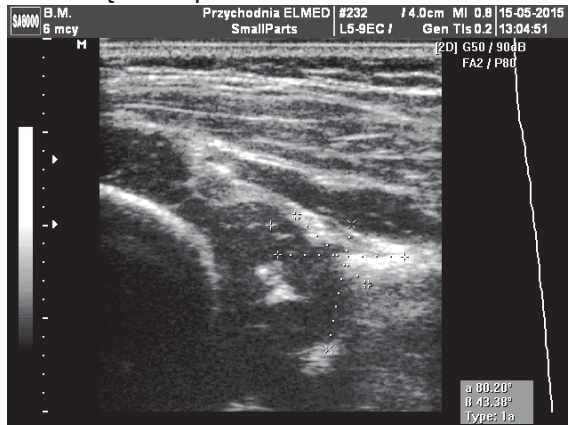
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 5 tygodniu



12 tygodniu



6 miesięcy od porodu

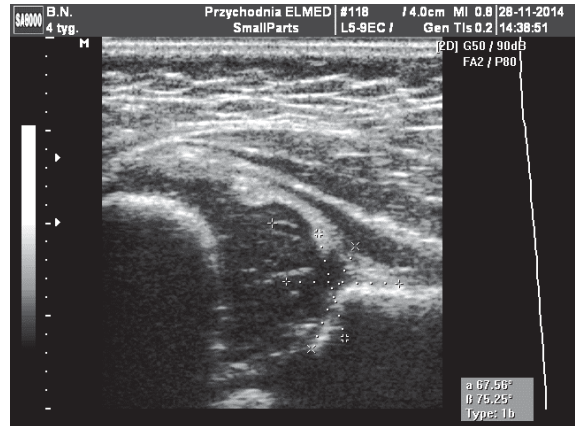
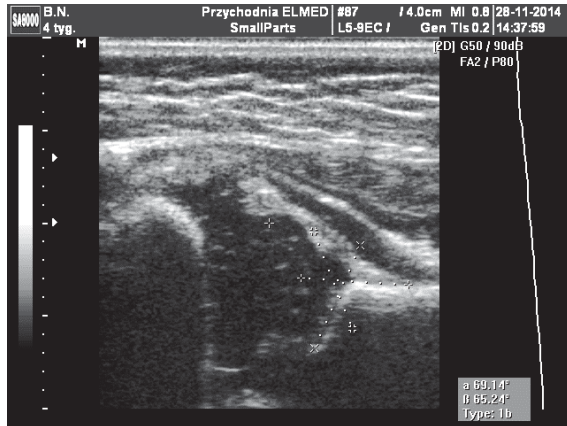


Staw biodrowy prawy

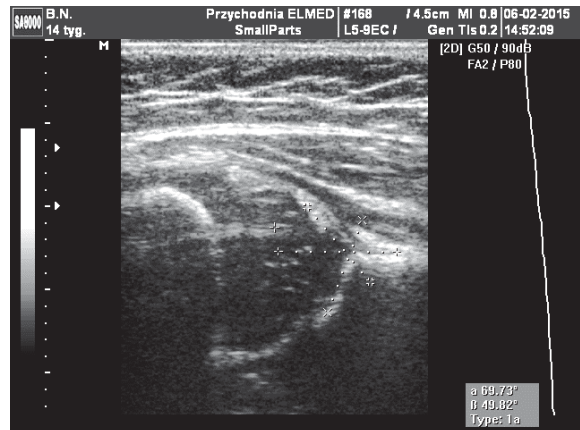
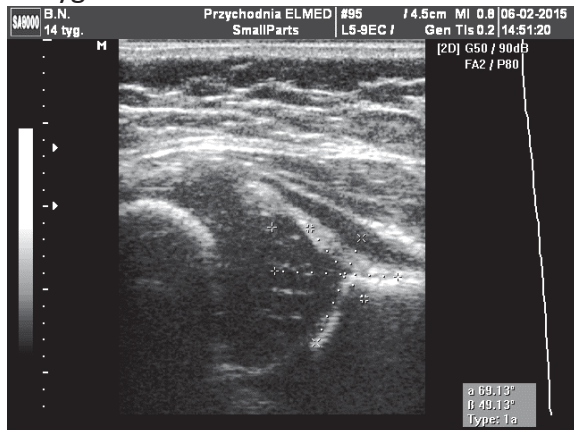
Staw biodrowy lewy

Pacjent B.N. (K).

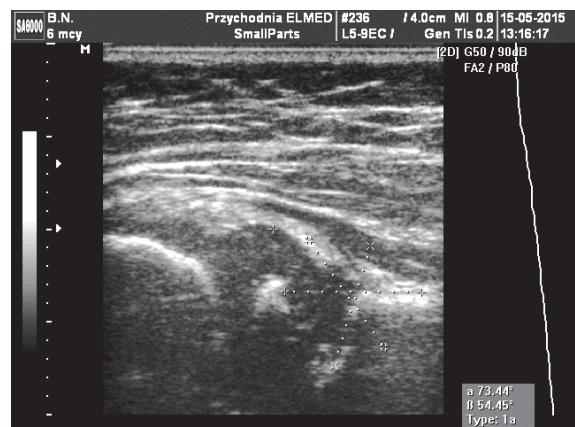
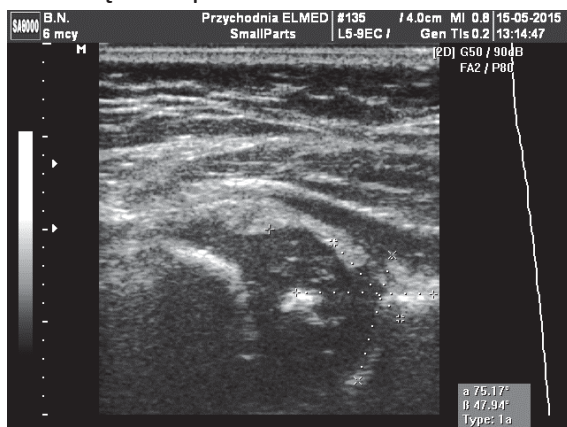
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 4 tygodniu



14 tygodniu



6 miesięcy od porodu

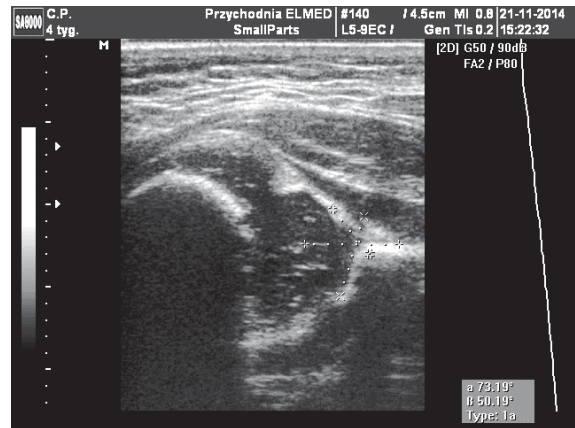
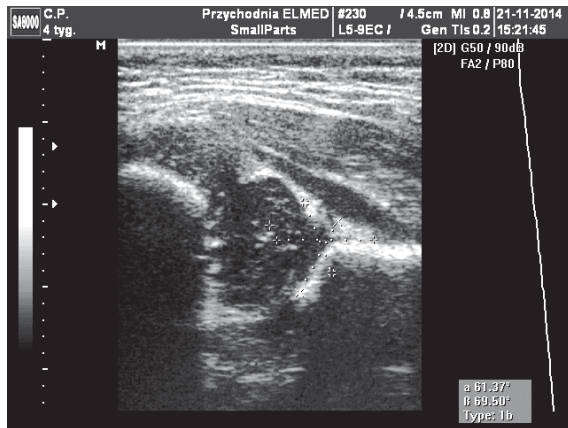


Staw biodrowy prawy

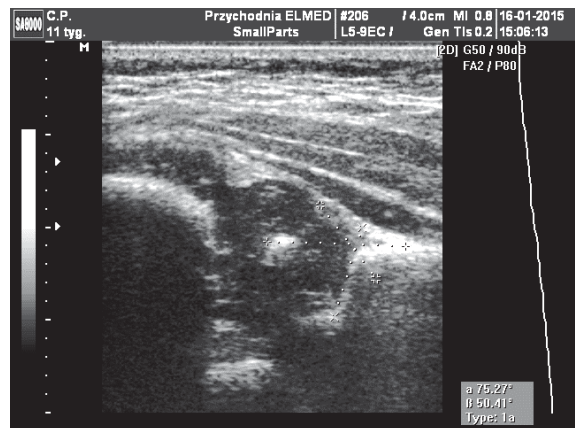
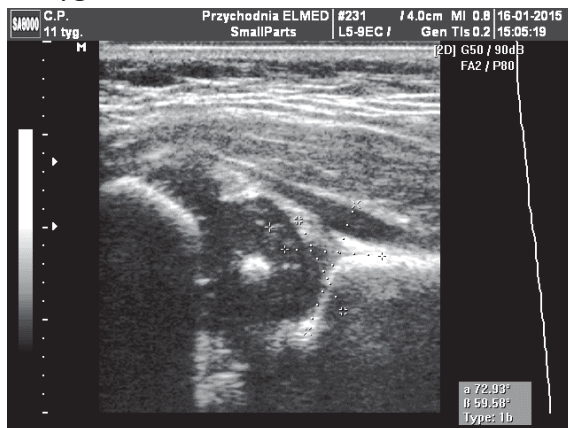
Staw biodrowy lewy

Pacjent C.P. (K).

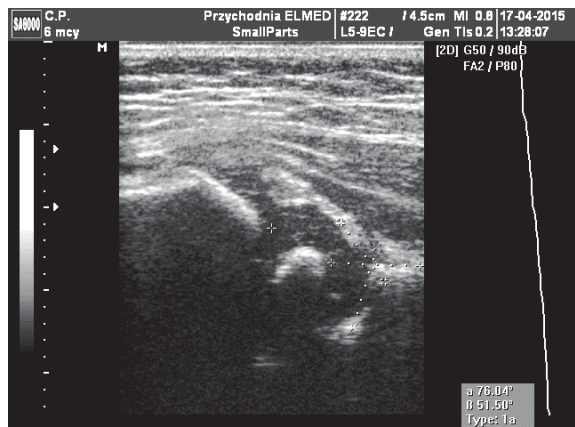
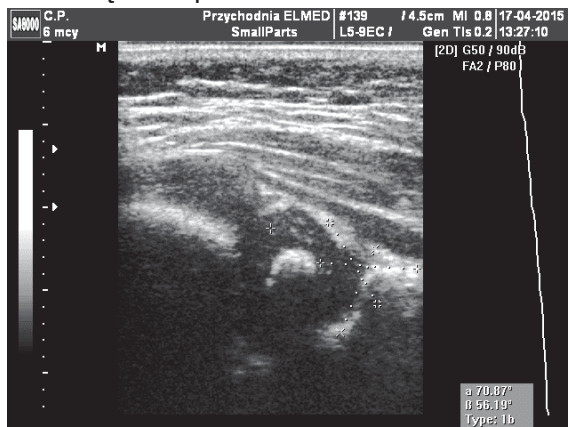
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 4 tygodniu



11 tygodniu



6 miesięcy od porodu

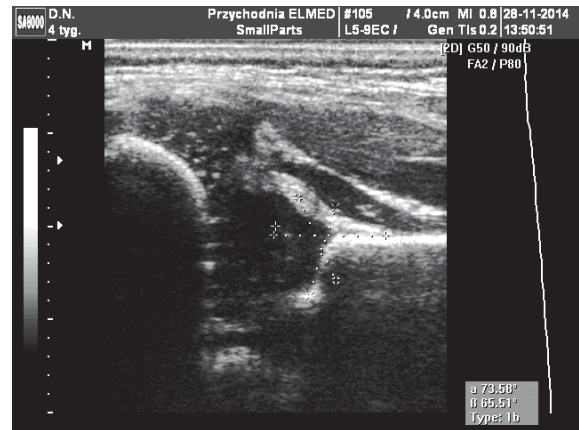
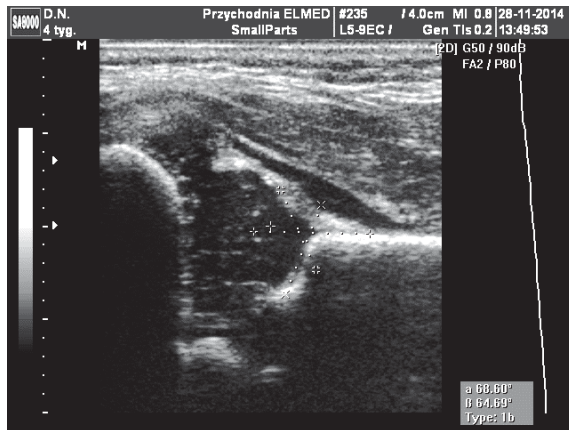


Staw biodrowy prawy

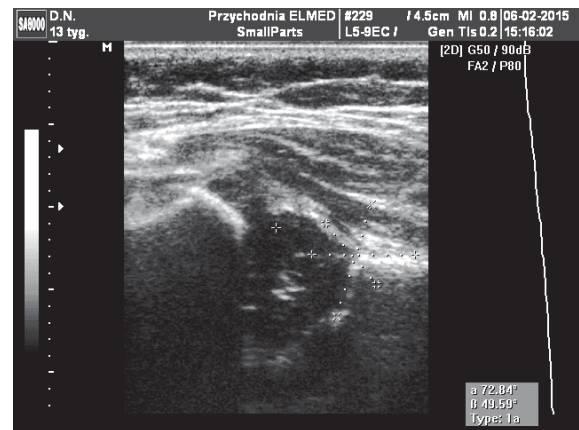
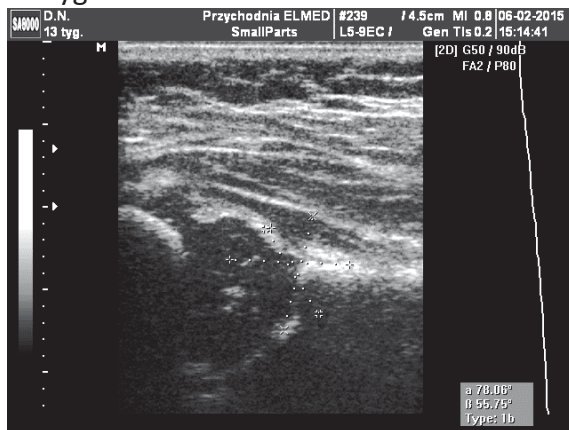
Staw biodrowy lewy

Pacjent D.N. (K).

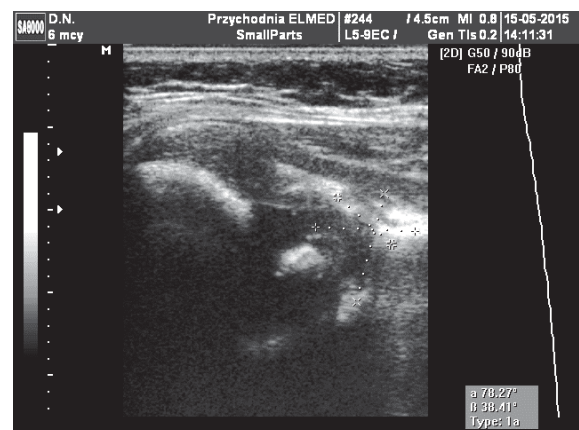
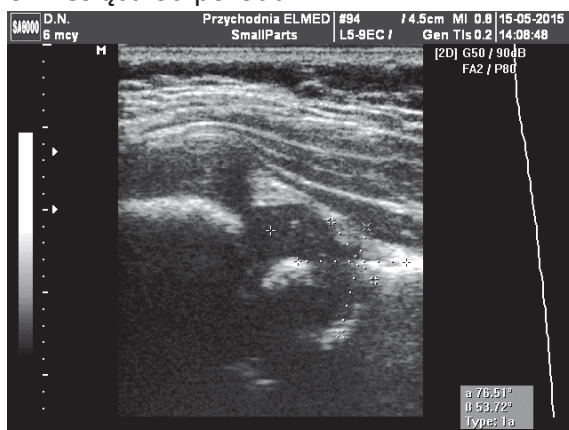
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 4 tygodniu



13 tygodniu



6 miesięcy od porodu

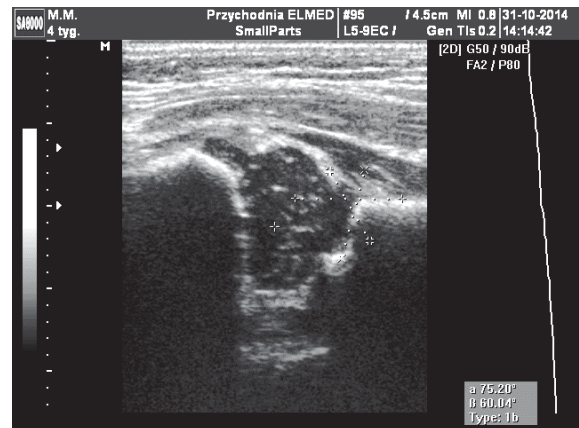
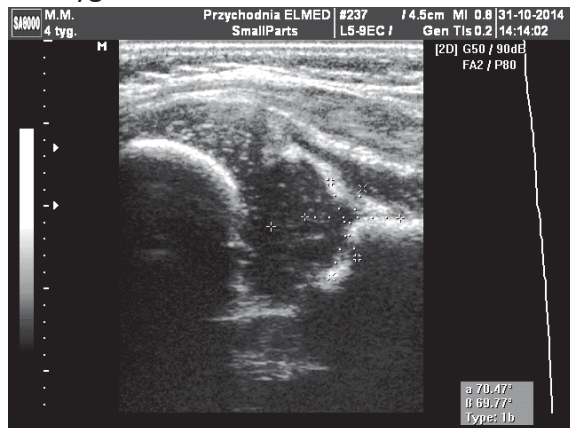


Staw biodrowy prawy

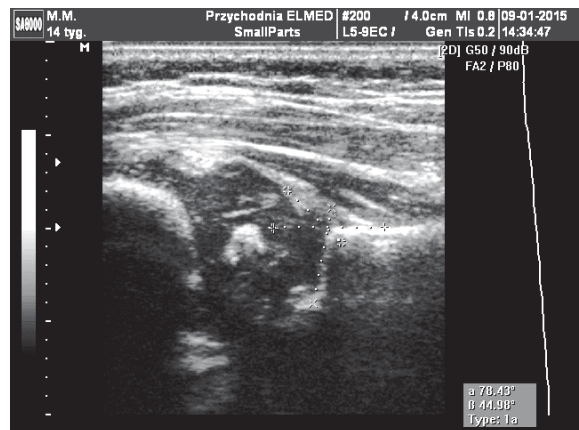
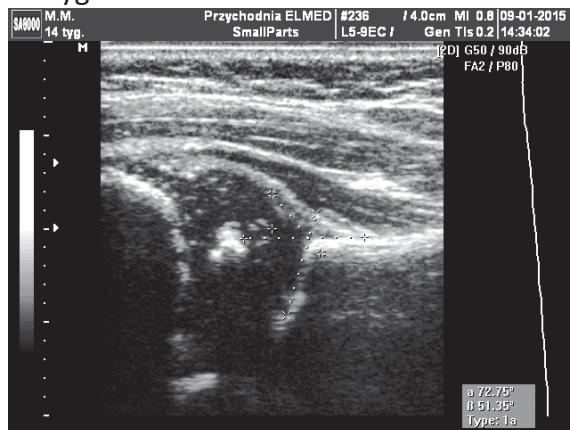
Staw biodrowy lewy

Pacjent M.M. (K).

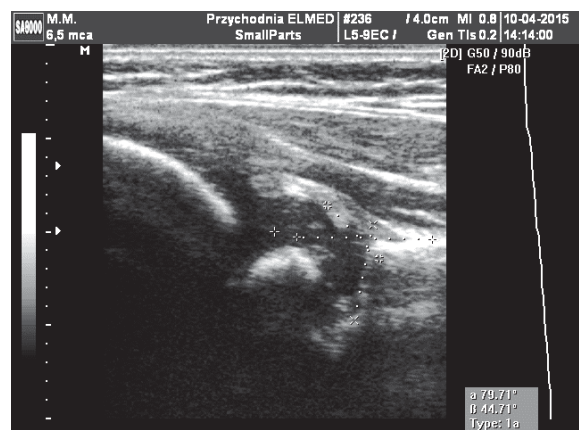
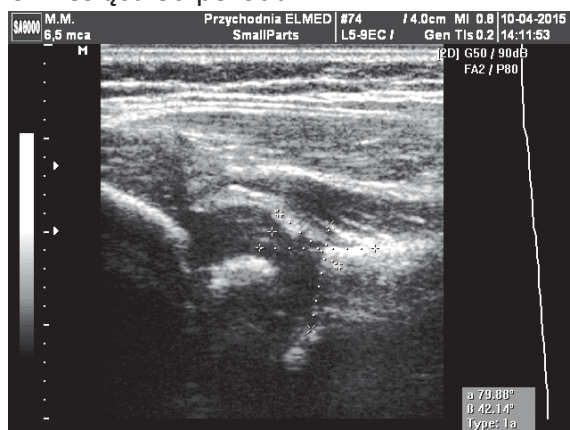
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 4 tygodniu



14 tygodniu



6 miesięcy od porodu

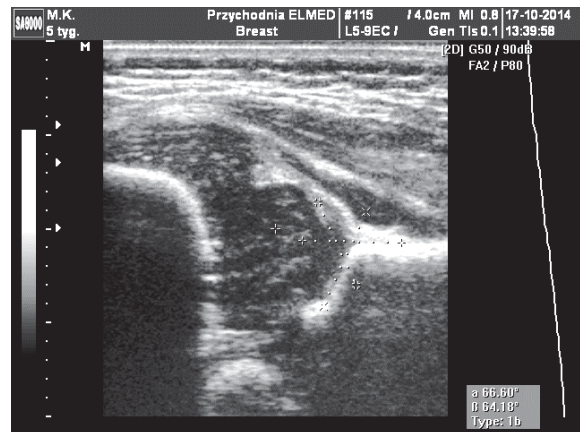
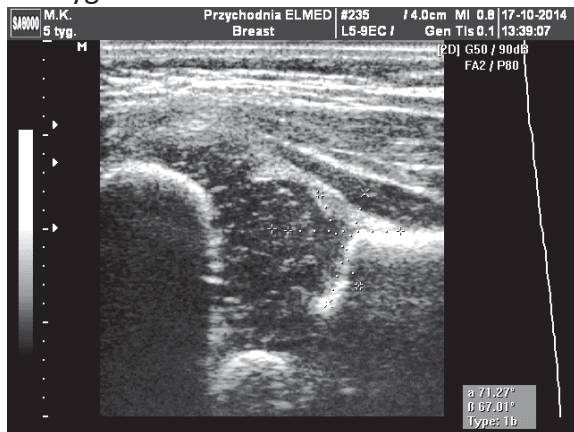


Staw biodrowy prawy

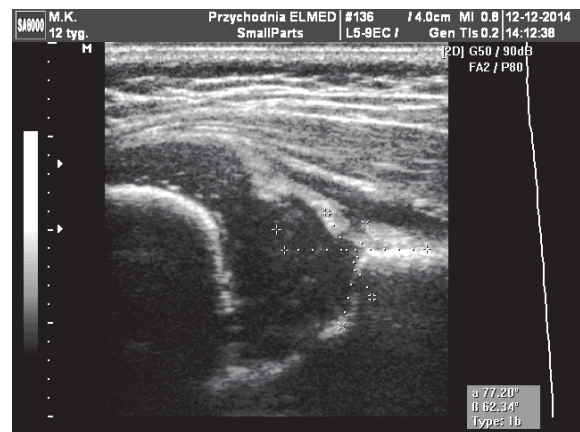
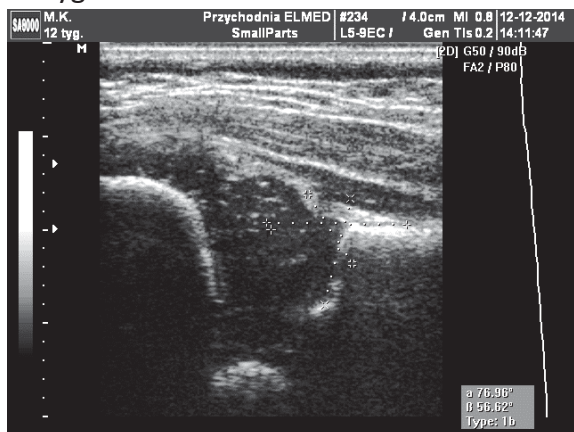
Staw biodrowy lewy

Pacjent M.K. (M).

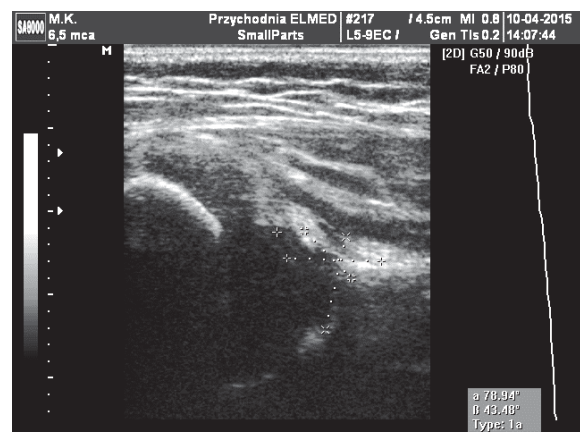
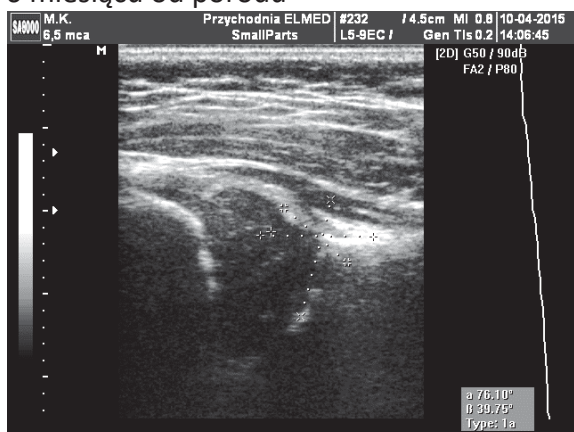
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 5 tygodniu



12 tygodniu



6 miesięcy od porodu

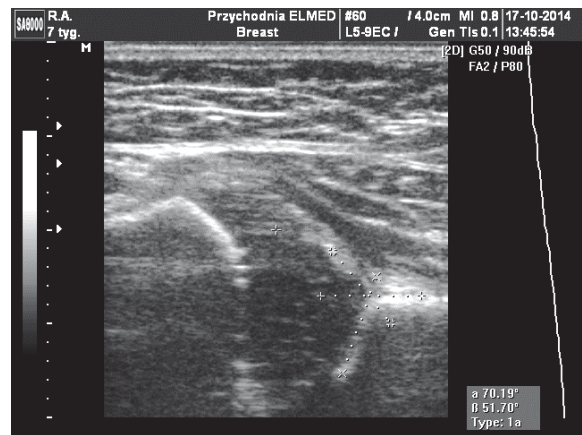
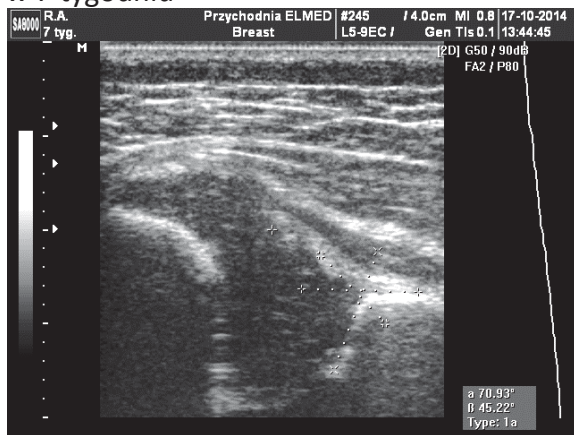


Staw biodrowy prawy

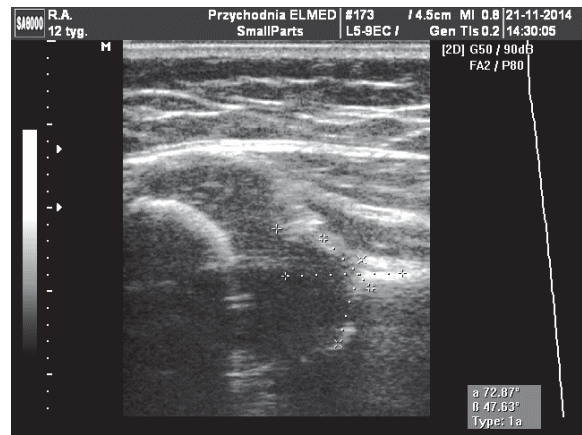
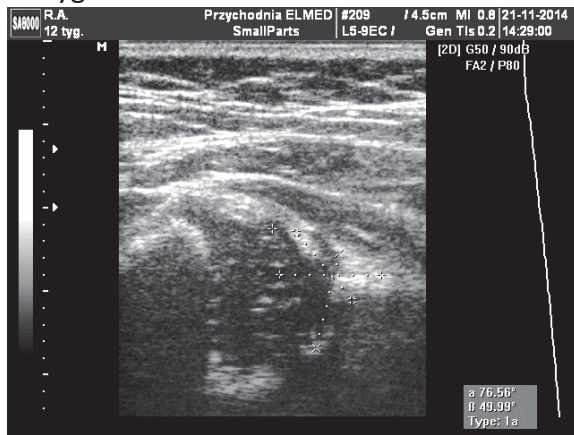
Staw biodrowy lewy

Pacjent R.A. (M).

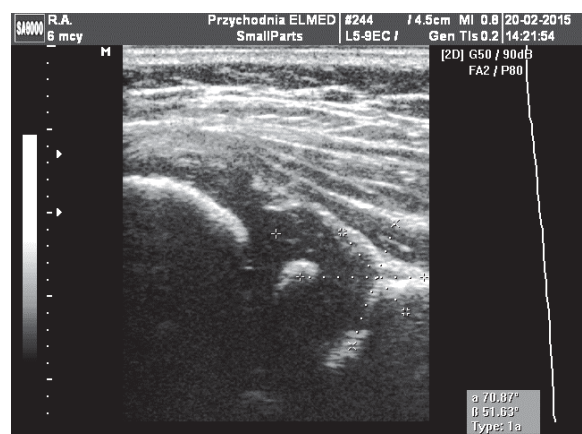
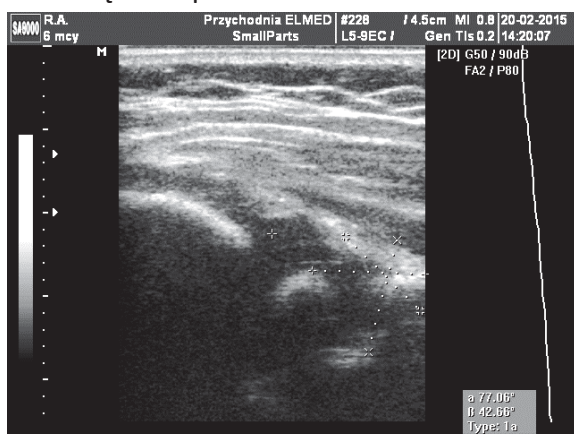
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 7 tygodniu



12 tygodniu



6 miesięcy od porodu

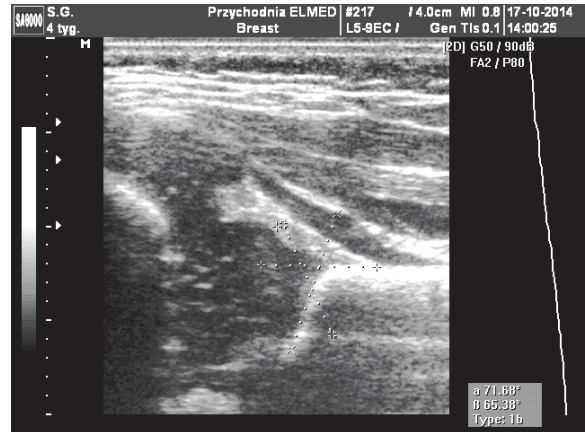
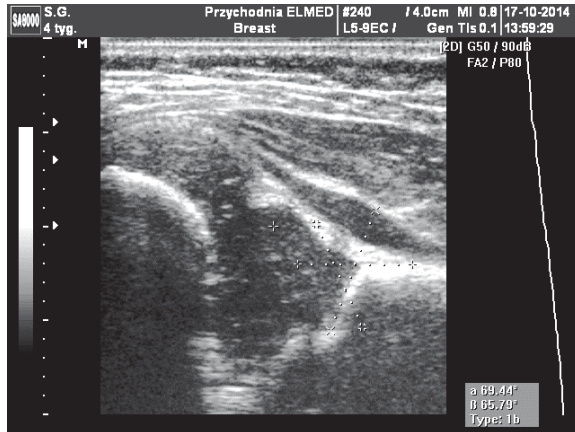


Staw biodrowy prawy

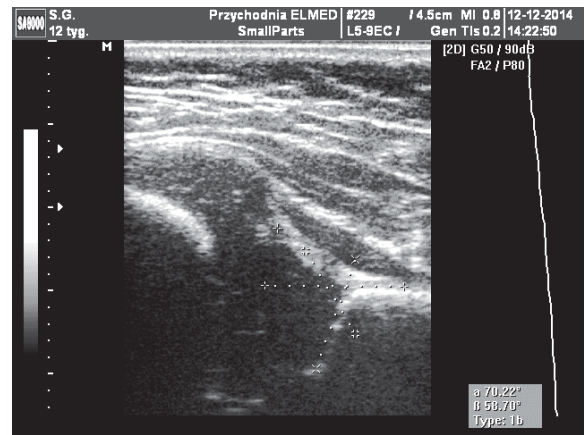
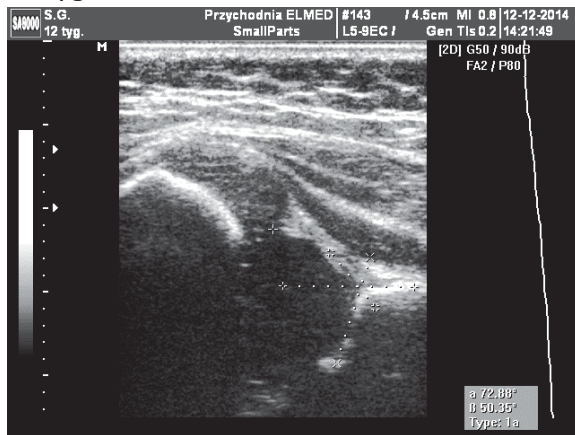
Staw biodrowy lewy

Pacjent S.G. (K).

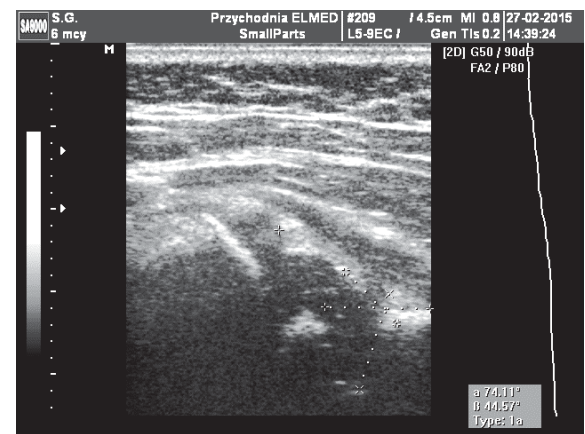
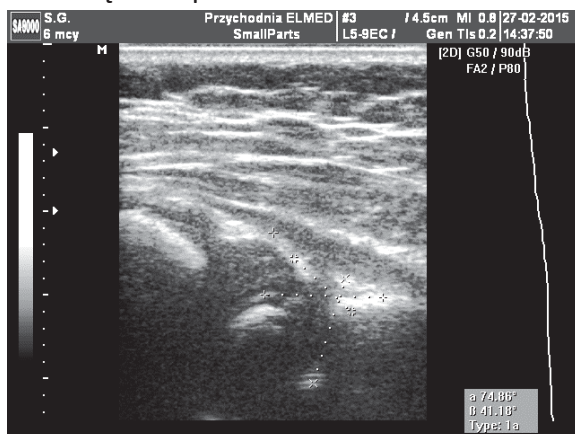
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 4 tygodniu



12 tygodniu



6 miesięcy od porodu

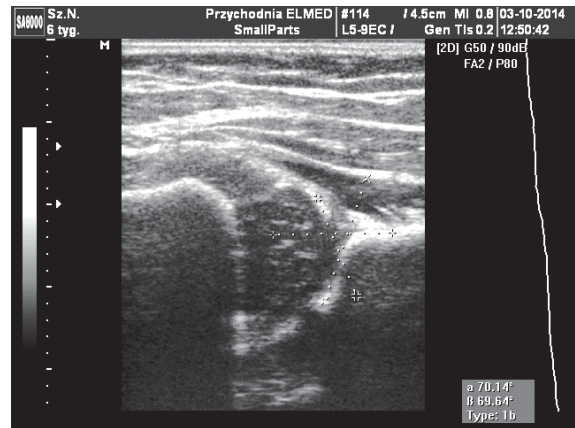
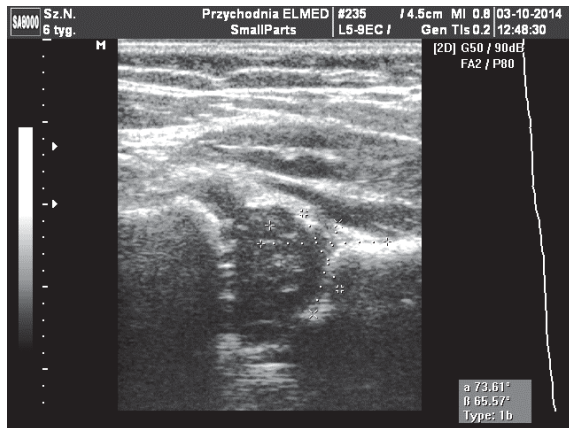


Staw biodrowy prawy

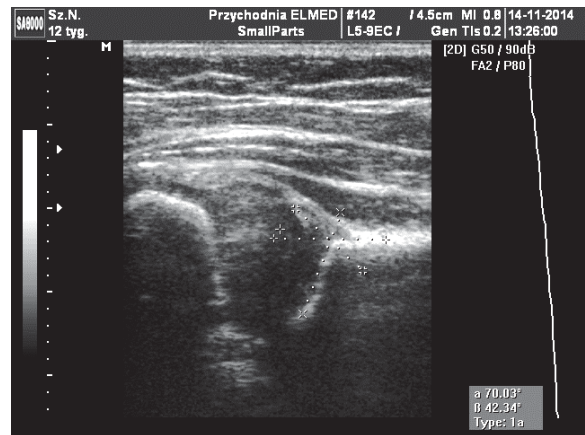
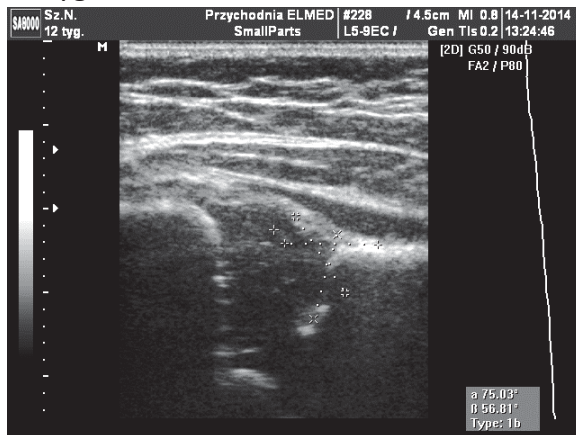
Staw biodrowy lewy

Pacjent Sz.N. (K).

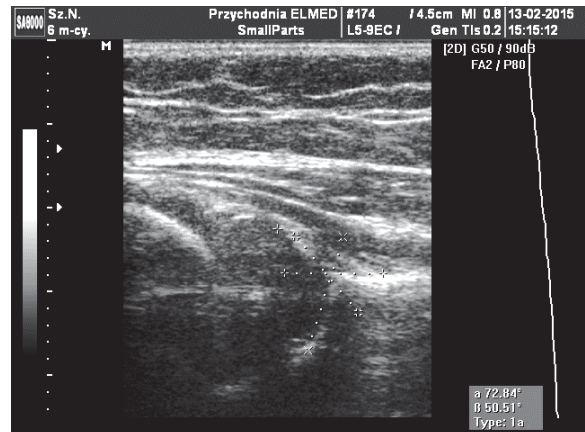
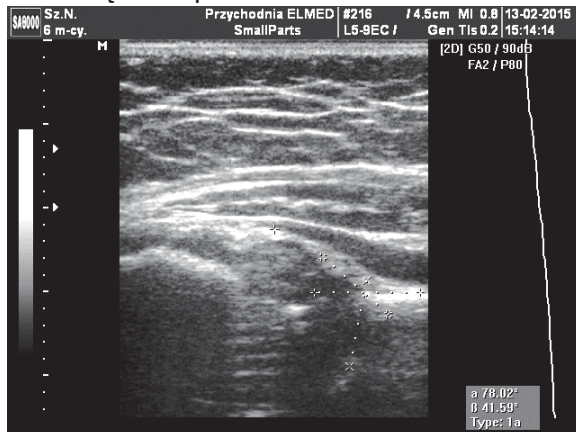
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 6 tygodniu



12 tygodniu



6 miesięcy od porodu

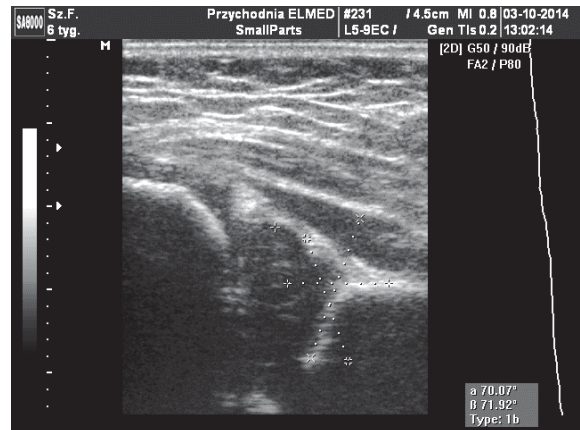
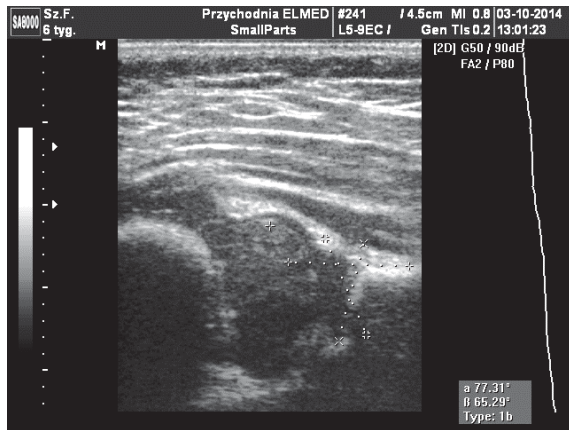


Staw biodrowy prawy

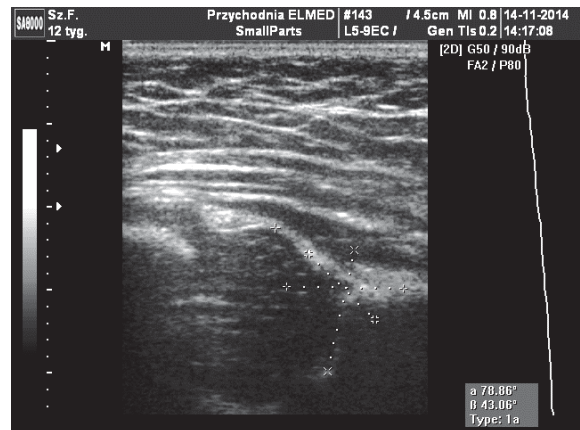
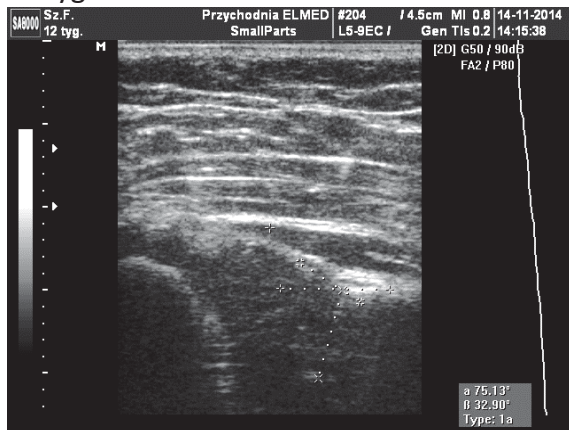
Staw biodrowy lewy

Pacjent Sz.F. (M).

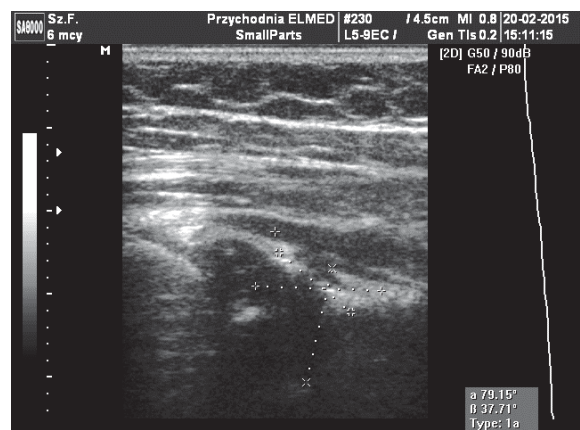
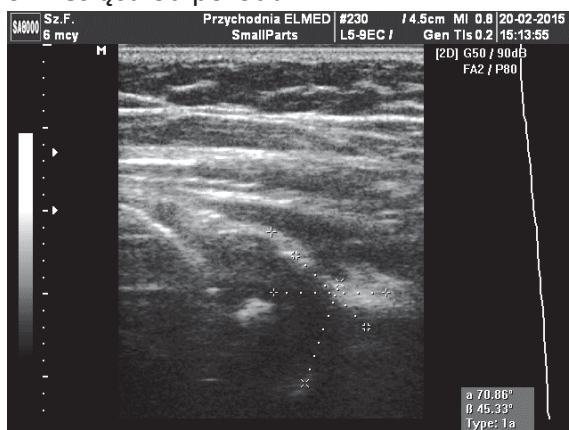
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 6 tygodniu



12 tygodniu



6 miesięcy od porodu

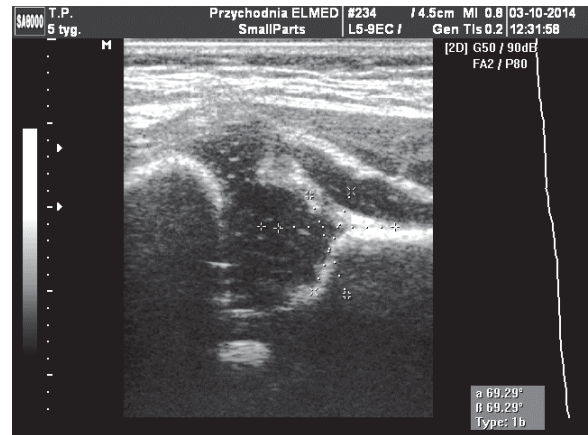
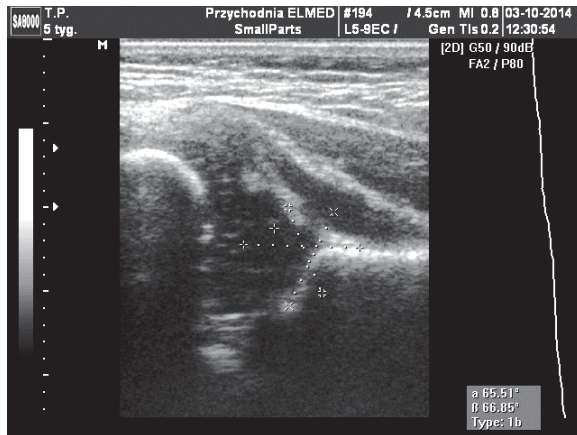


Staw biodrowy prawy

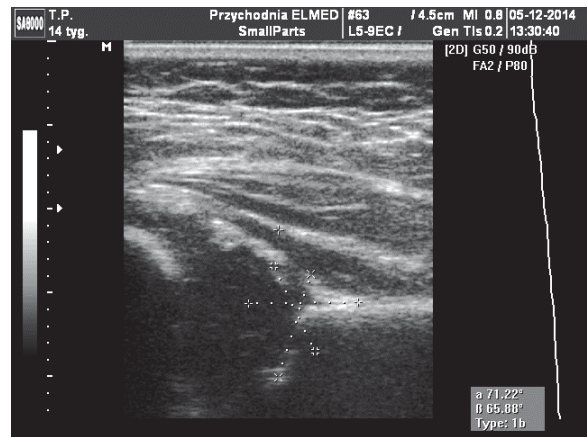
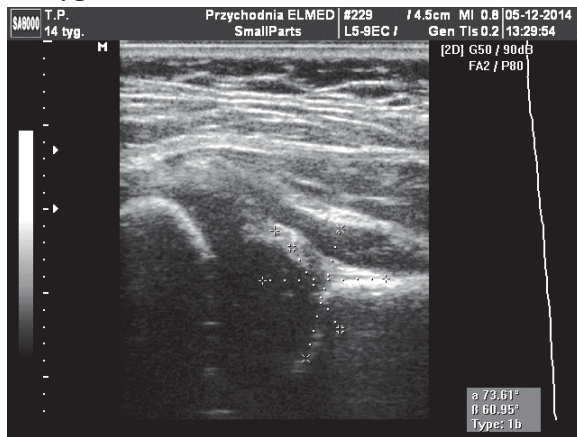
Staw biodrowy lewy

Pacjent T.P. (M).

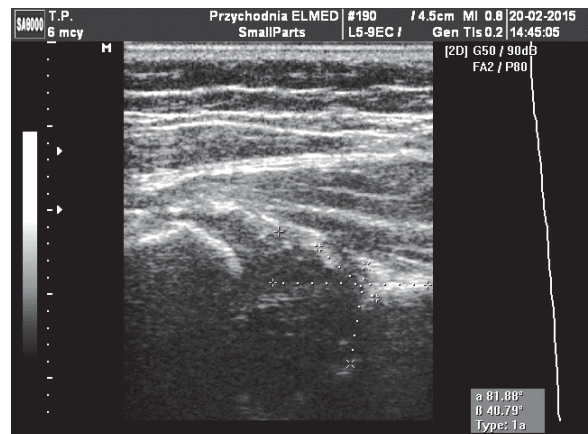
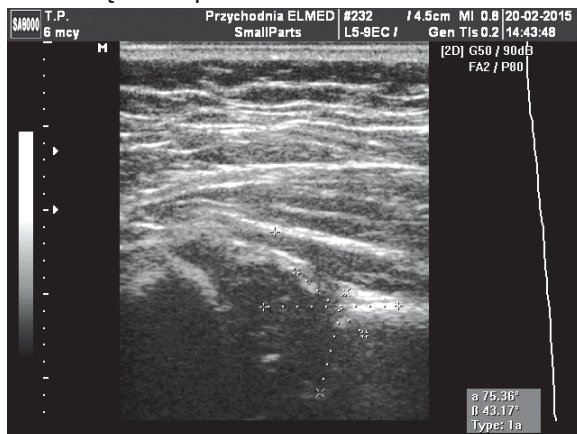
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 5 tygodniu



14 tygodniu



6 miesięcy od porodu.

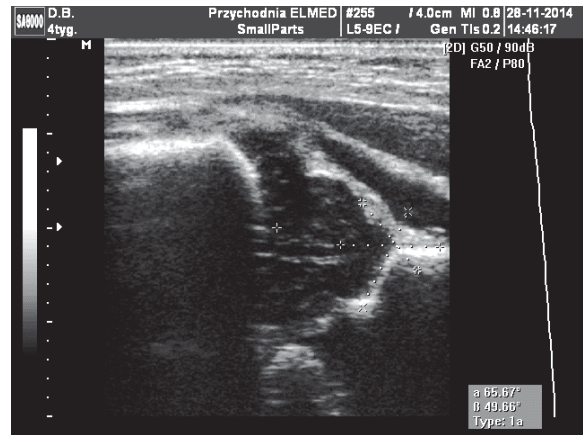
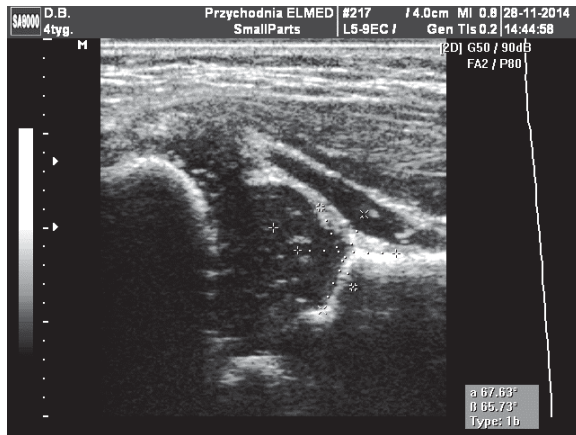


Staw biodrowy prawy

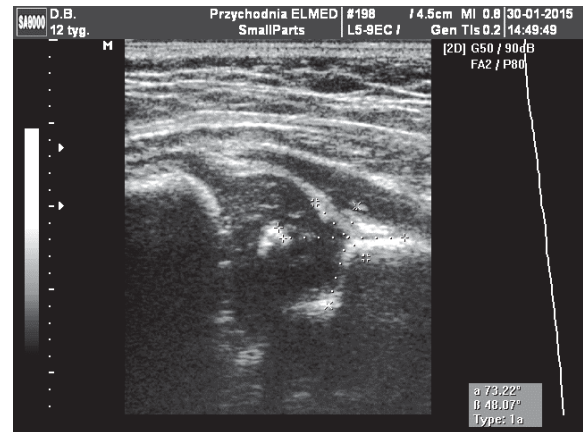
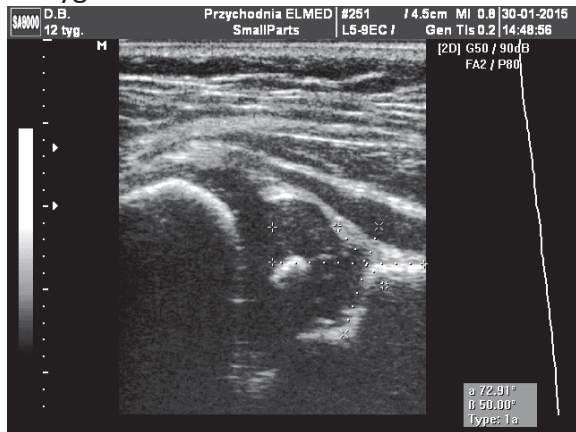
Staw biodrowy lewy

Pacjent Dz.B. (K).

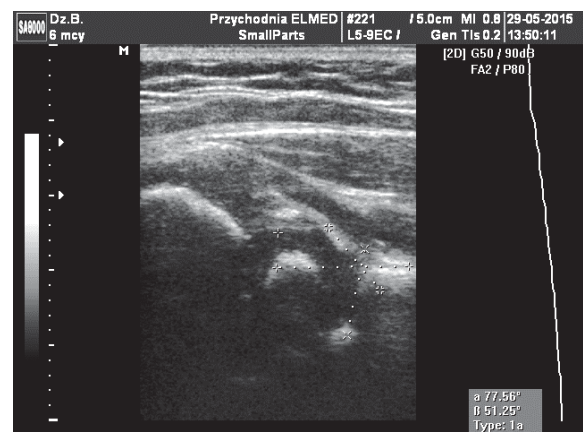
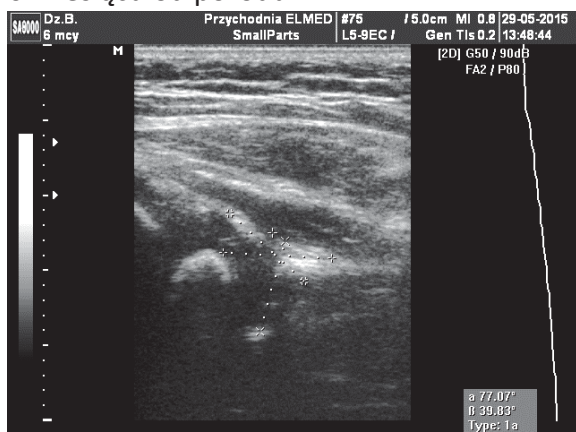
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 4 tygodniu



12 tygodniu



6 miesięcy od porodu

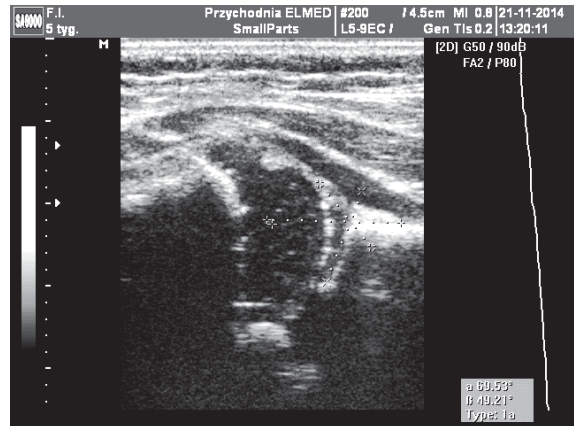
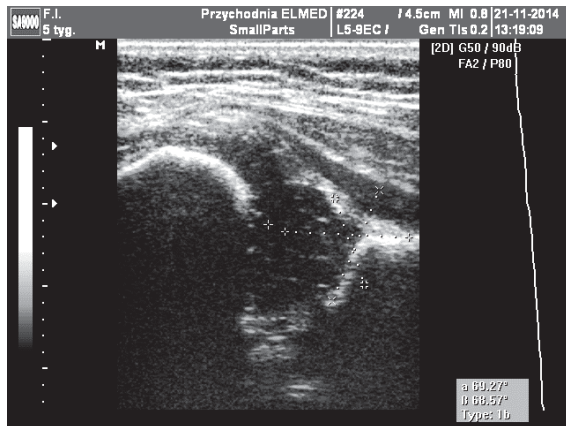


Staw biodrowy prawy

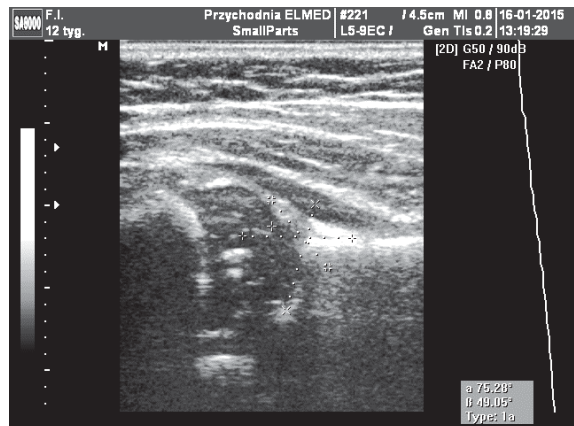
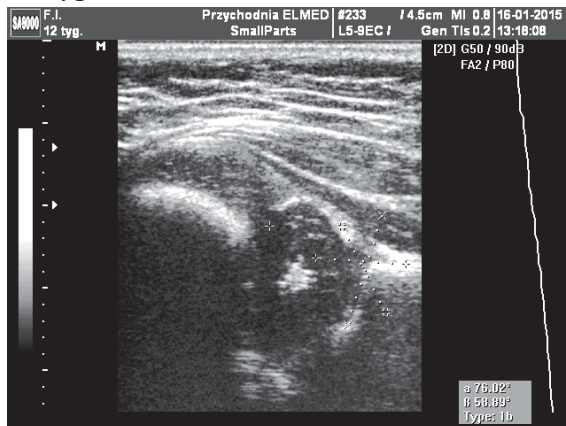
Staw biodrowy lewy

Pacjent F.I. (K).

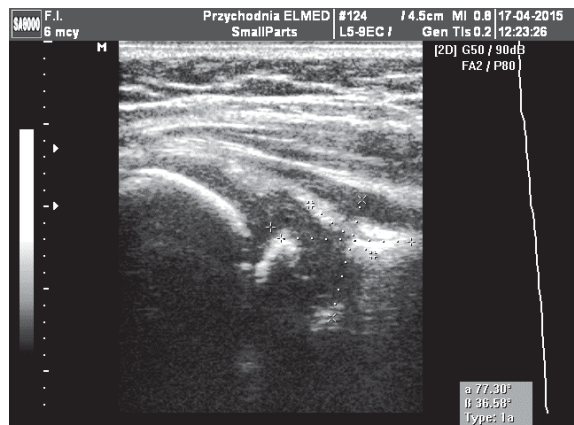
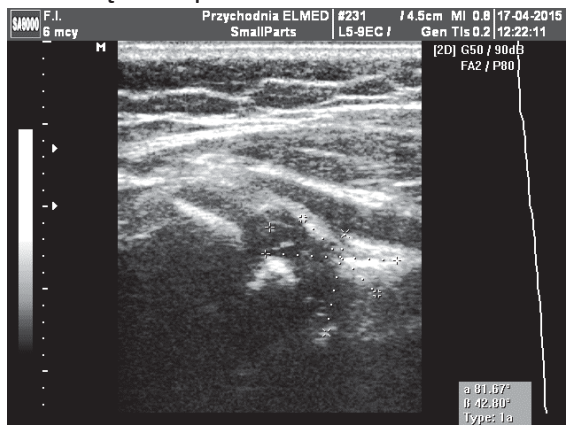
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 5 tygodniu



12 tygodniu



6 miesięcy od porodu

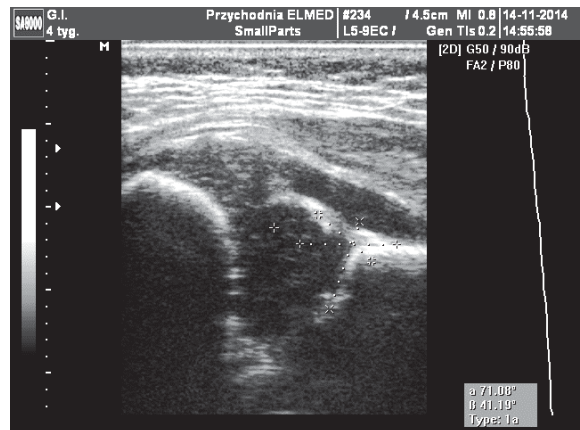
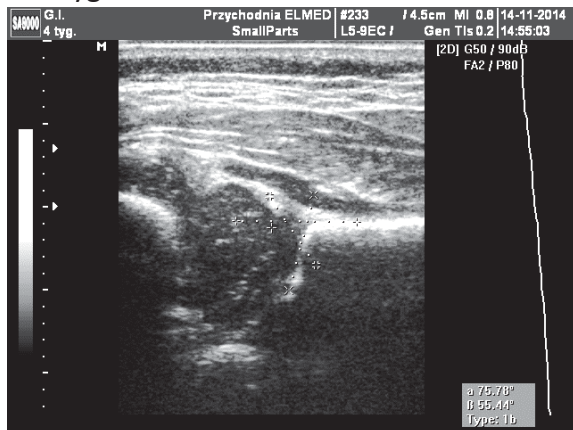


Staw biodrowy prawy

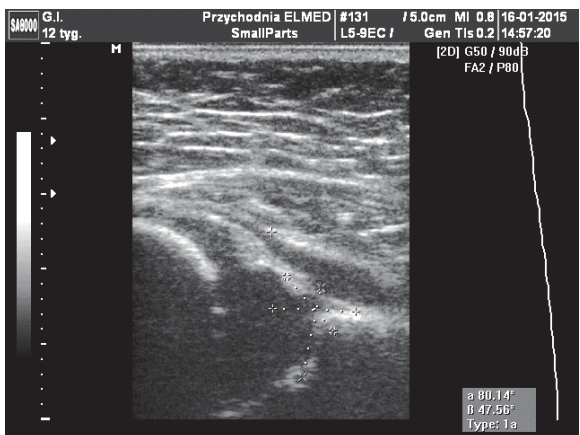
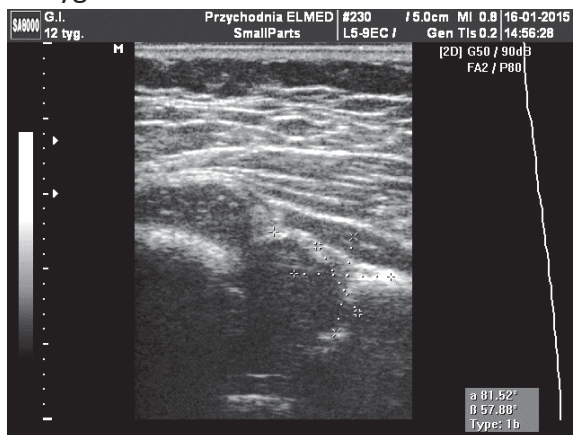
Staw biodrowy lewy

Pacjent G.I. (M).

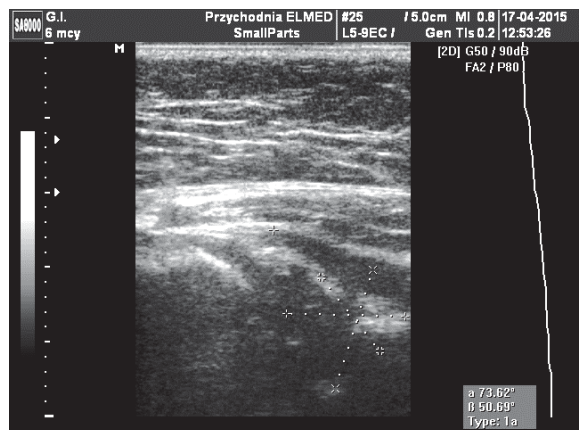
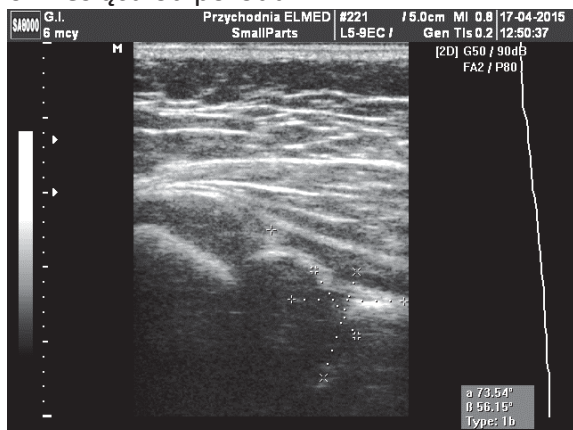
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 4 tygodniu



12 tygodniu



6 miesięcy od porodu

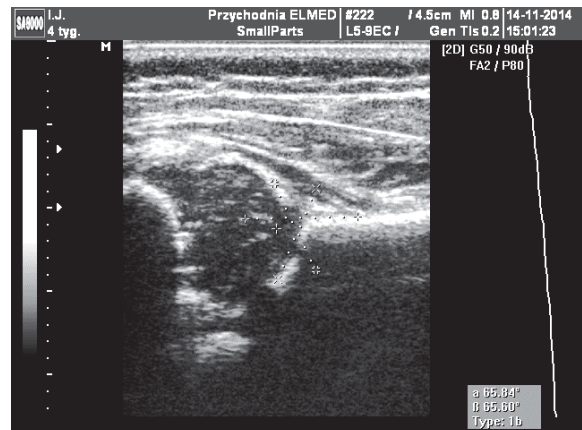
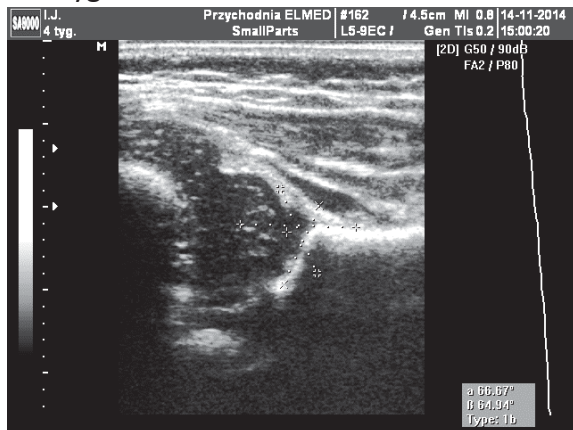


Staw biodrowy prawy

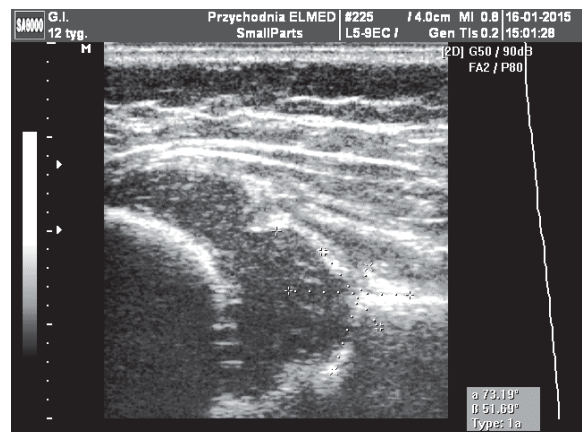
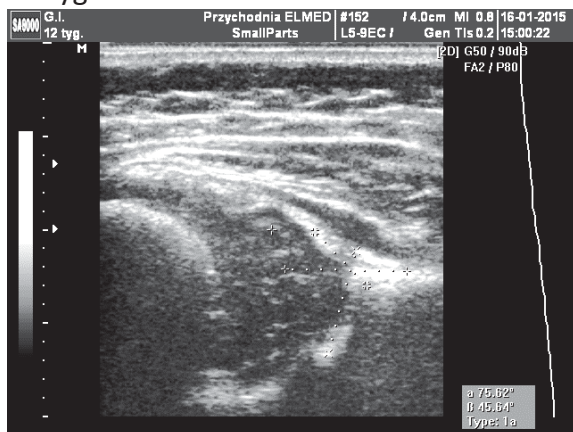
Staw biodrowy lewy

Pacjent I.J. (K).

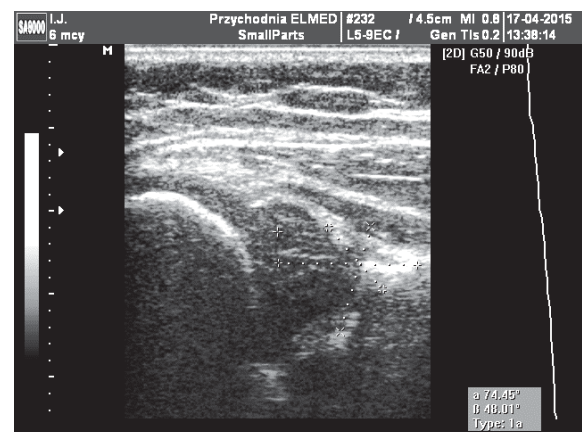
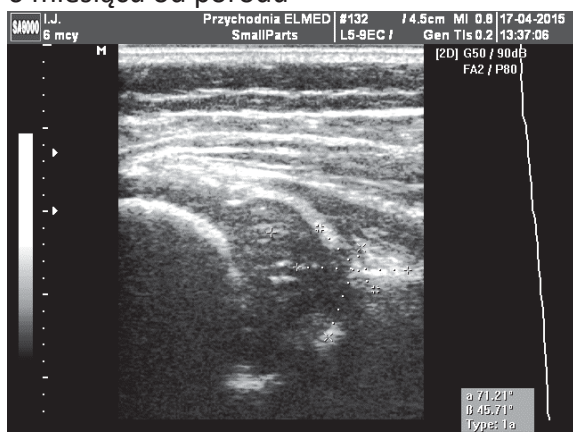
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 4 tygodniu



12 tygodniu



6 miesięcy od porodu

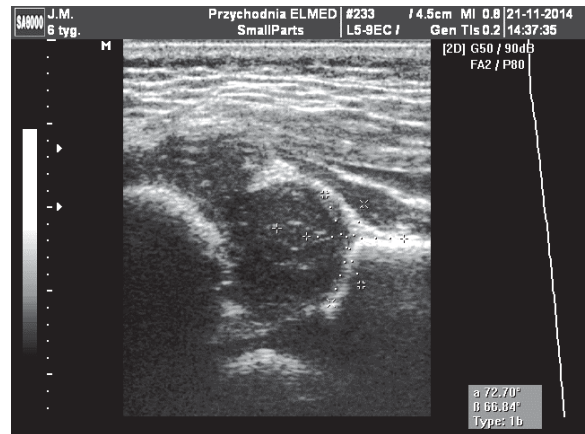
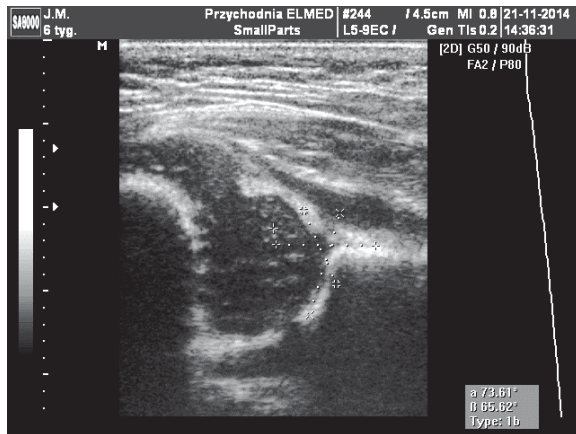


Staw biodrowy prawy

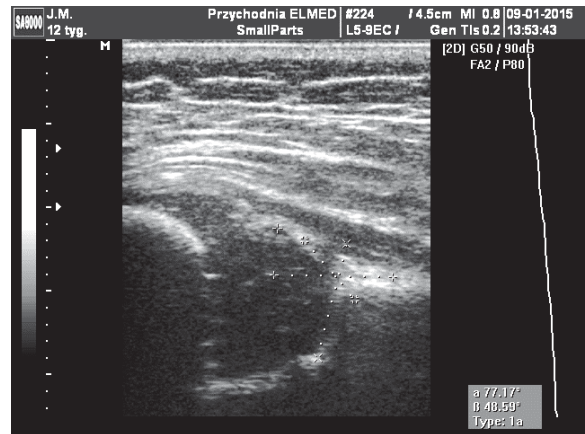
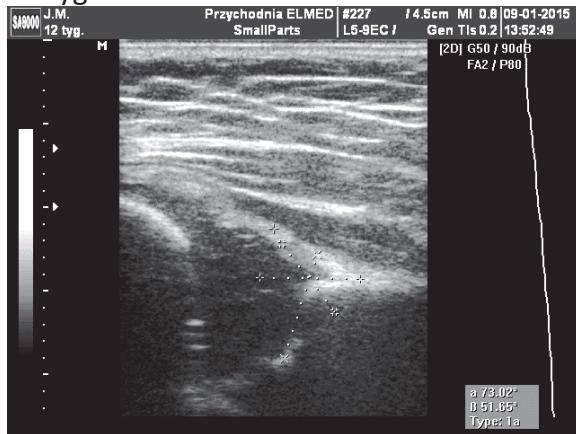
Staw biodrowy lewy

Pacjent J.M. (M).

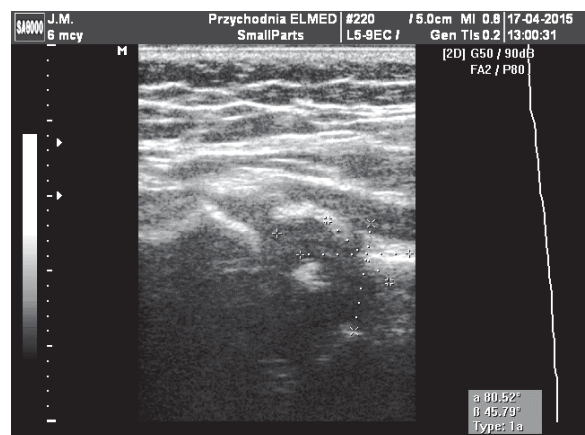
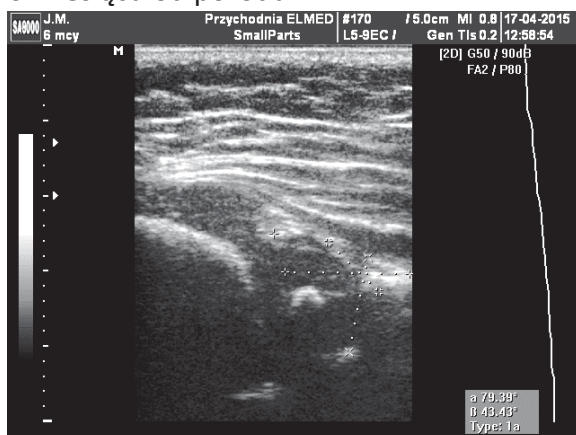
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 6 tygodniu



12 tygodniu



6 miesięcy od porodu

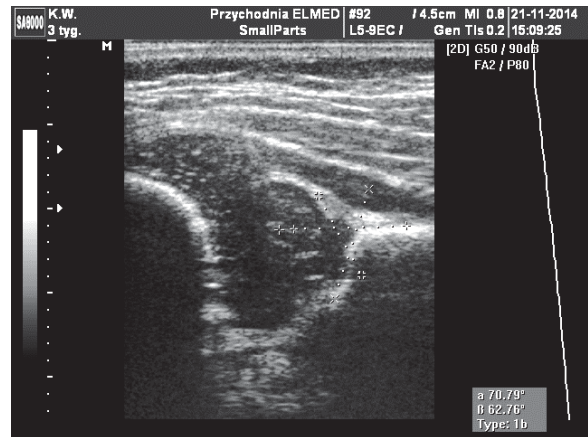
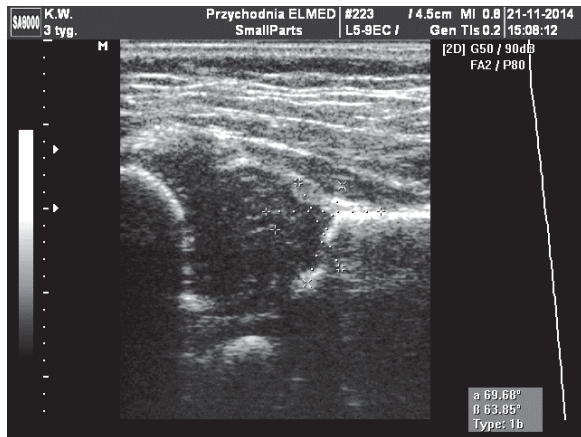


Staw biodrowy prawy

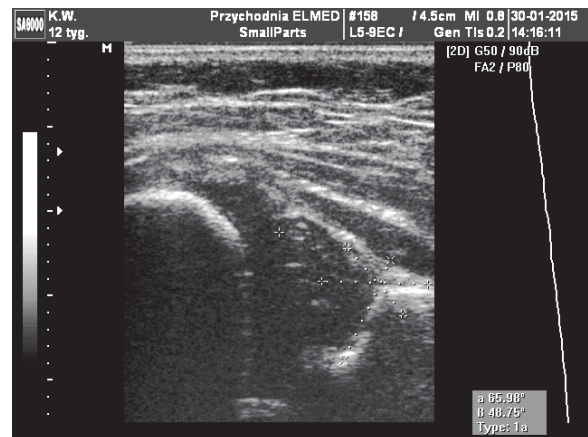
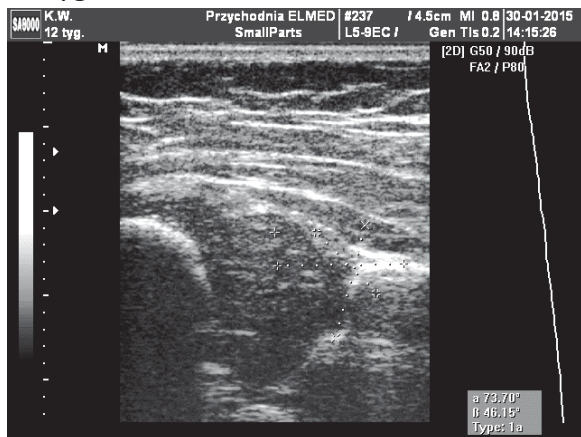
Staw biodrowy lewy

Pacjent K.W. (M).

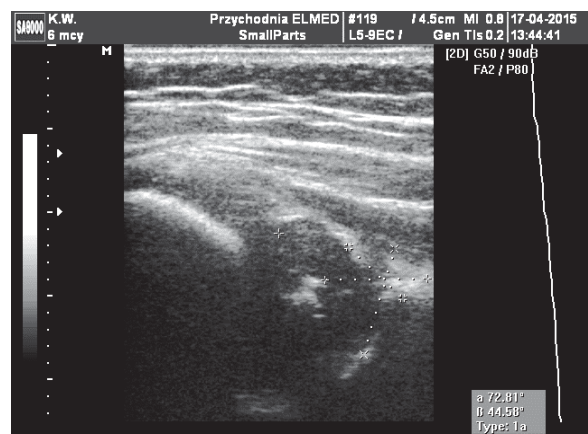
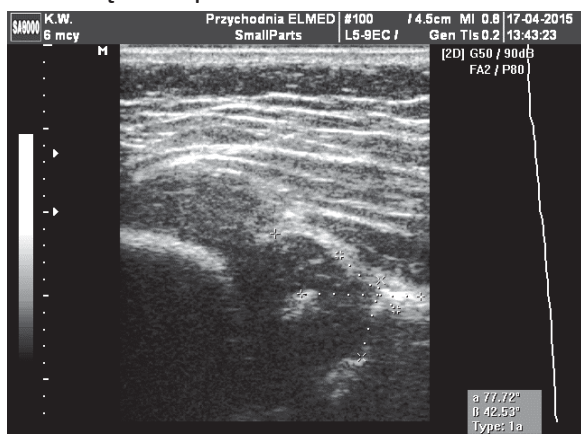
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 3 tygodniu



12 tygodniu



6 miesięcy od porodu

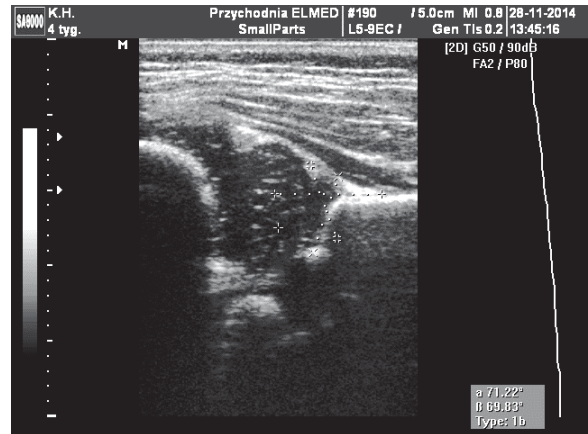
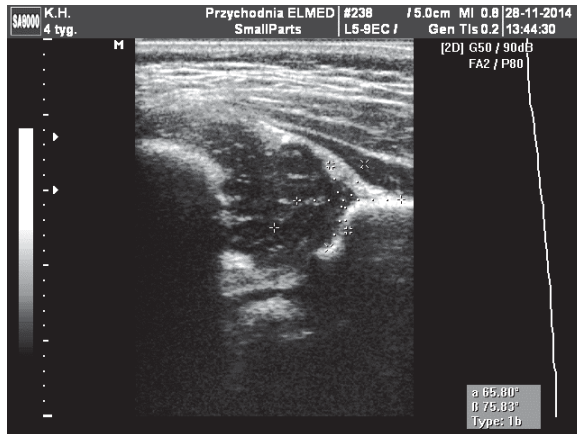


Staw biodrowy prawy

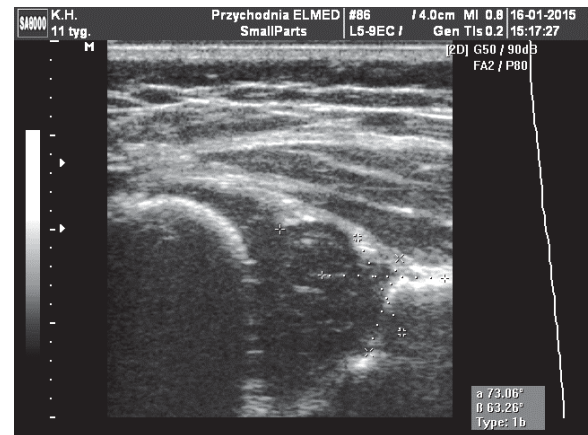
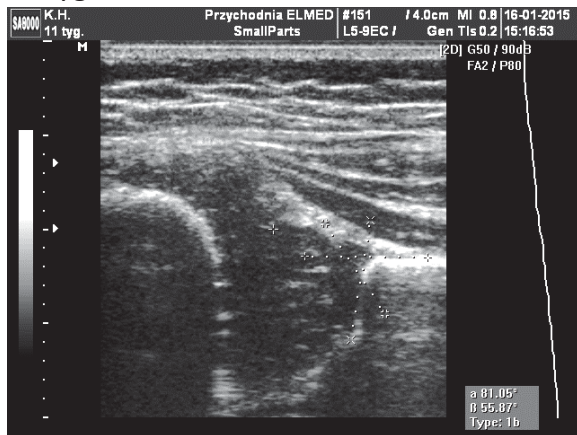
Staw biodrowy lewy

Pacjent K.H. (M).

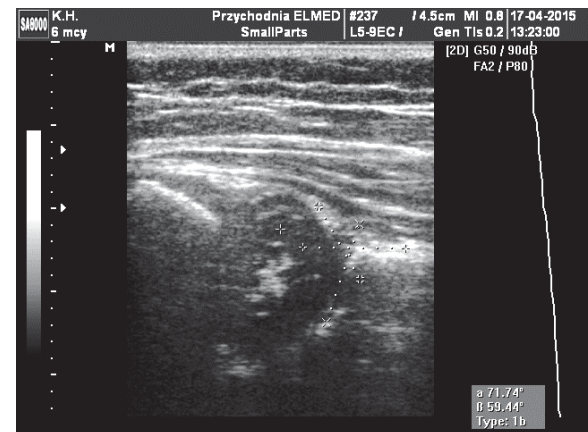
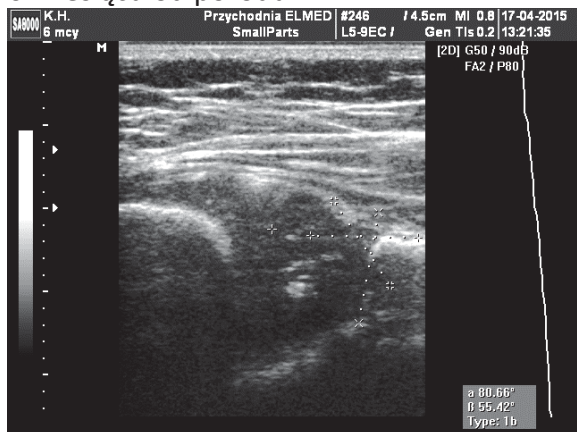
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 4 tygodniu



11 tygodniu



6 miesięcy od porodu

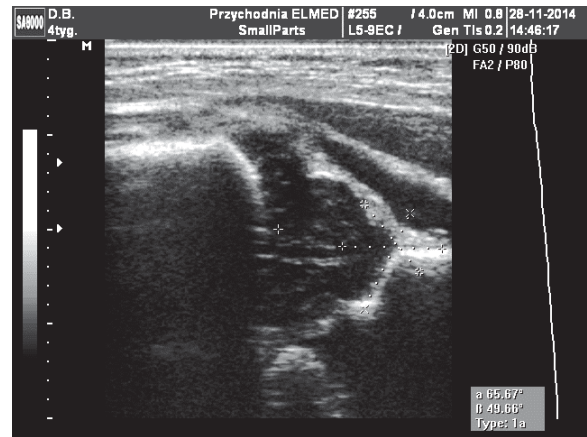
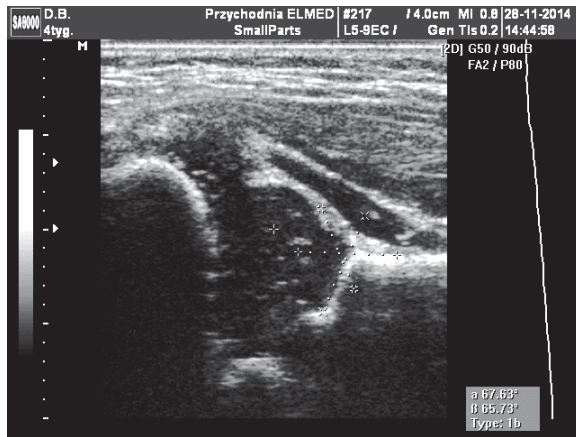


Staw biodrowy prawy

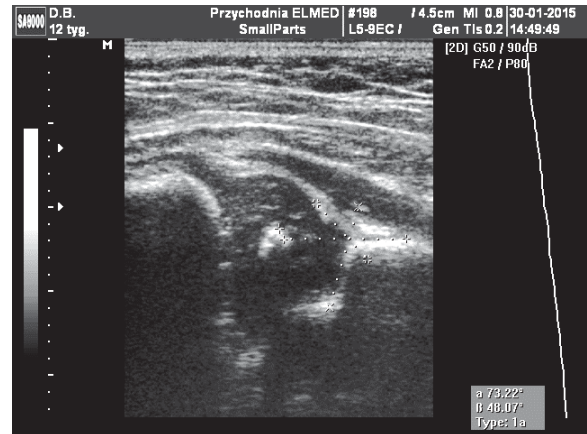
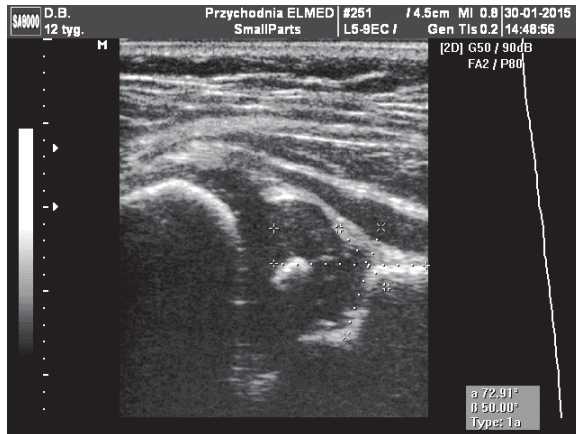
Staw biodrowy lewy

Pacjent Dz.B. (K).

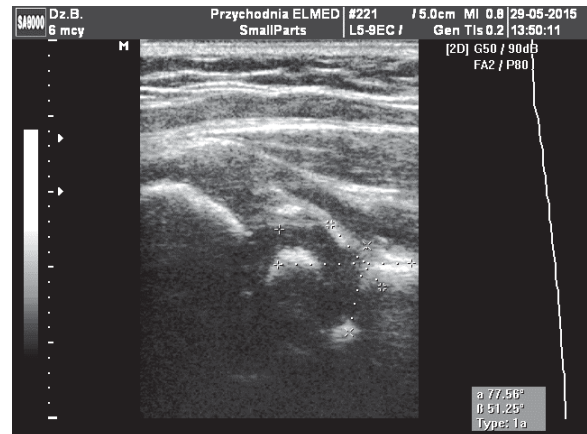
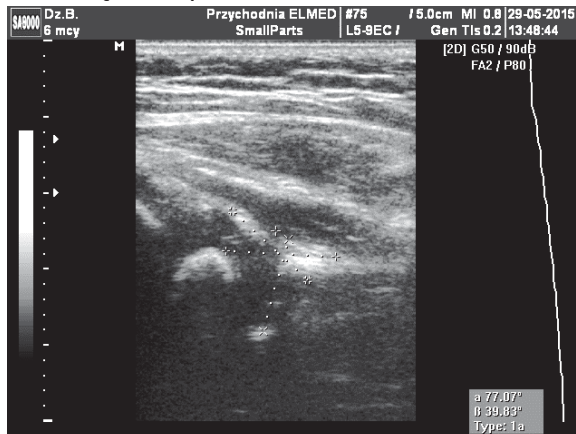
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 4 tygodniu



12 tygodniu



6 miesięcy od porodu

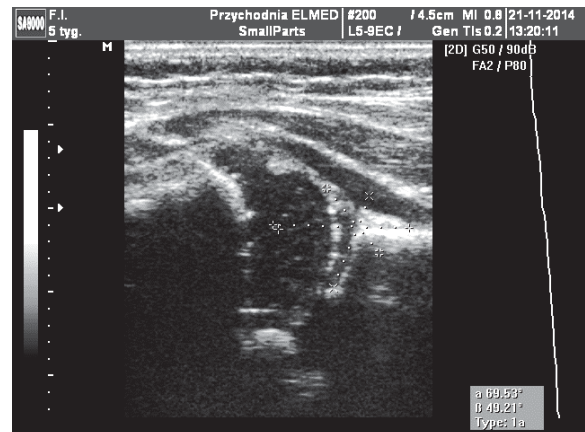
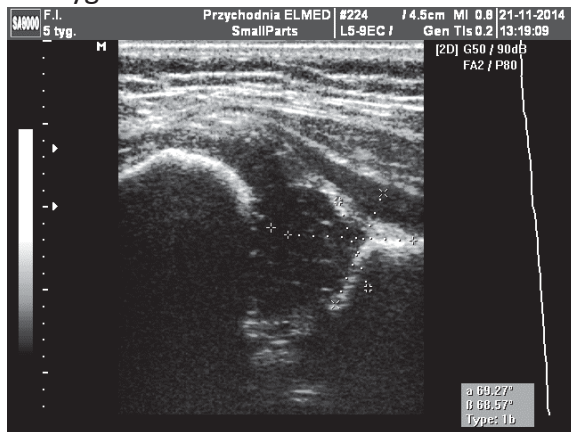


Staw biodrowy prawy

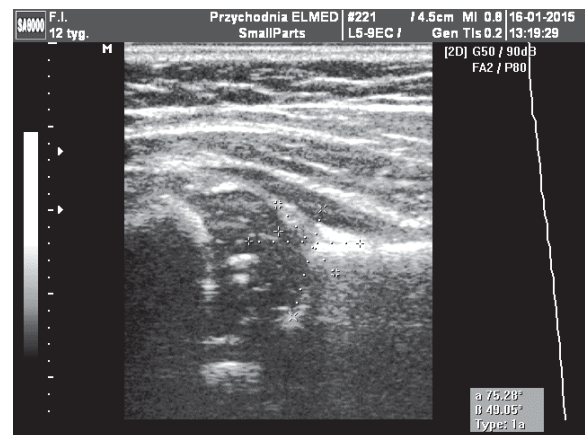
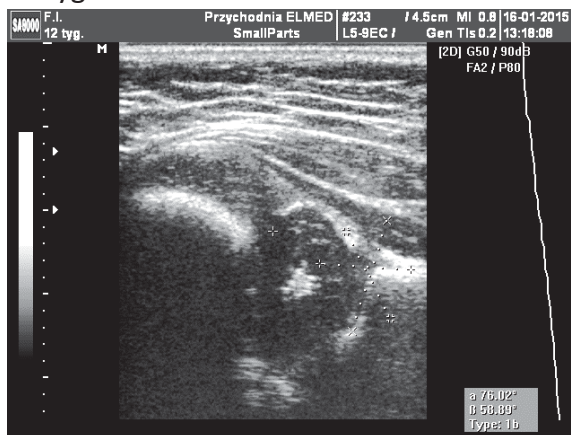
Staw biodrowy lewy

Pacjent F.I. (K).

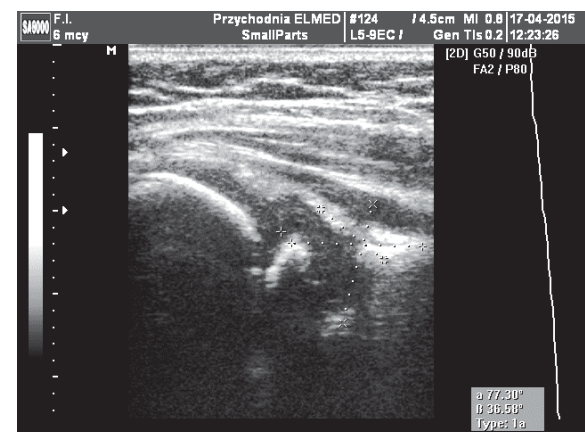
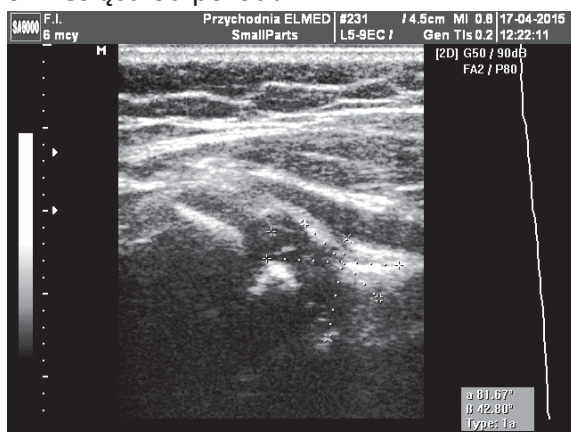
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 5 tygodniu



12 tygodniu



6 miesięcy od porodu

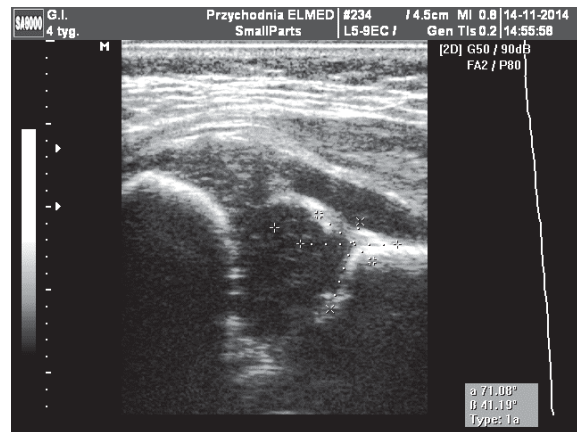
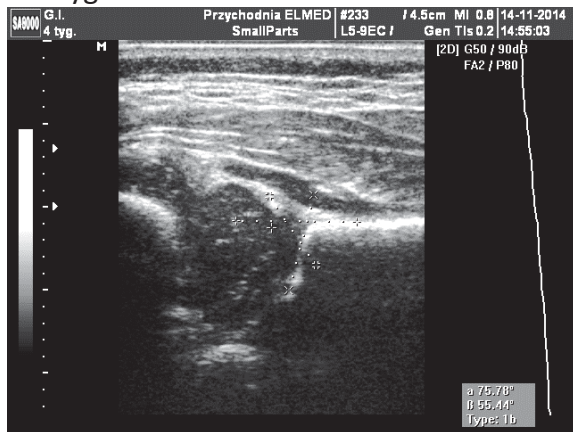


Staw biodrowy prawy

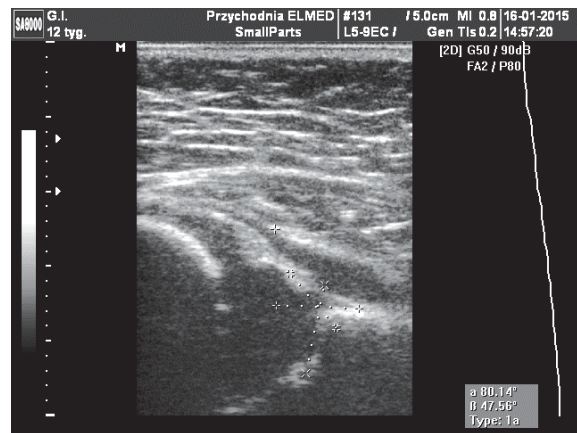
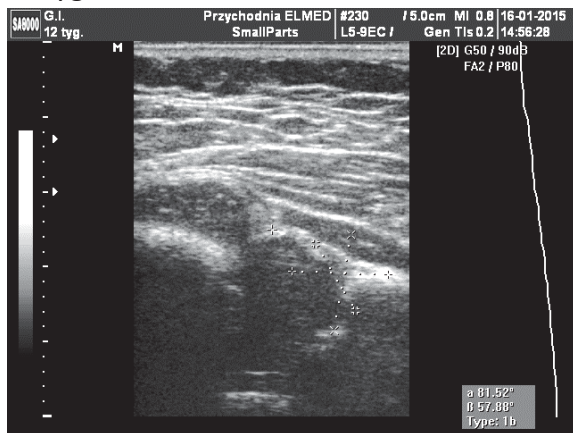
Staw biodrowy lewy

Pacjent G.I. (M).

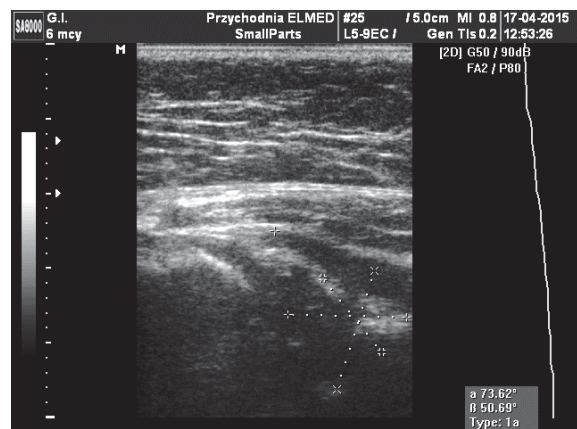
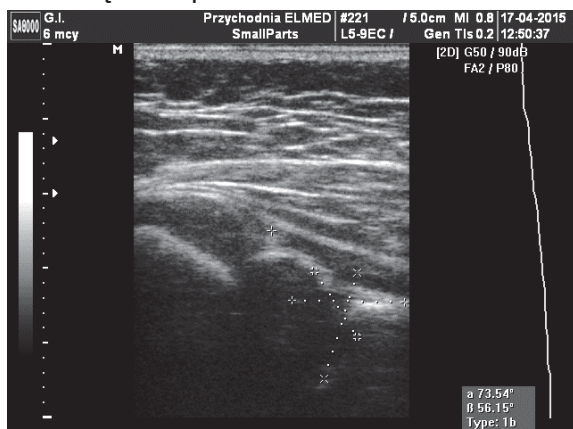
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 4 tygodniu



12 tygodniu



6 miesięcy od porodu

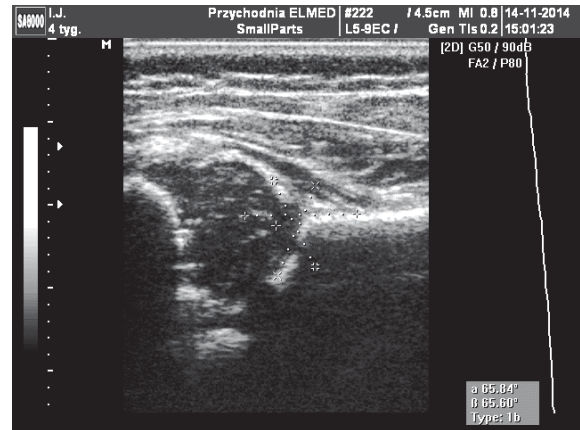
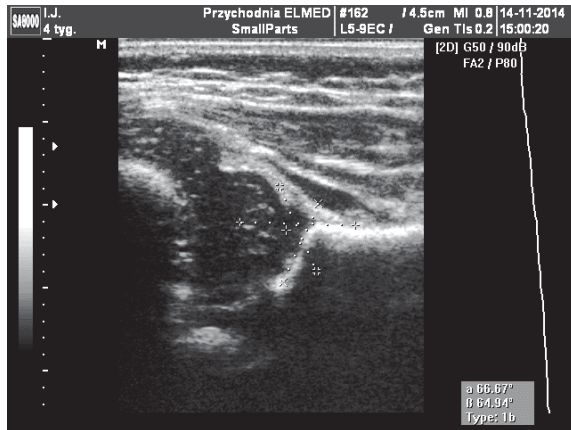


Staw biodrowy prawy

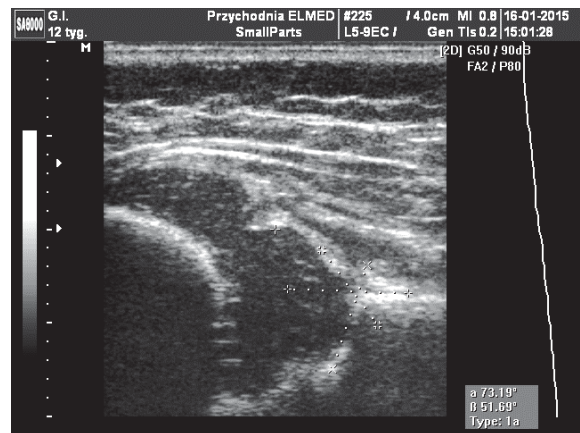
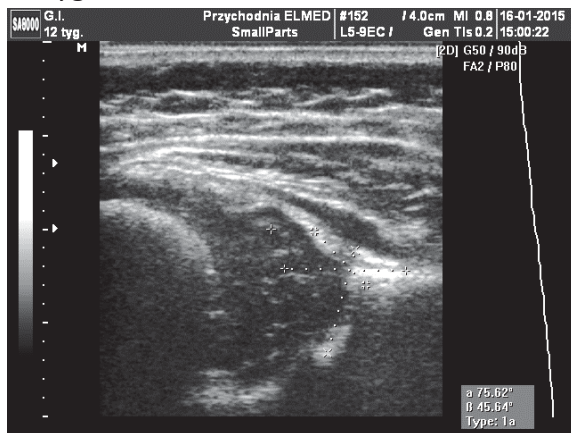
Staw biodrowy lewy

Pacjent I.J. (K).

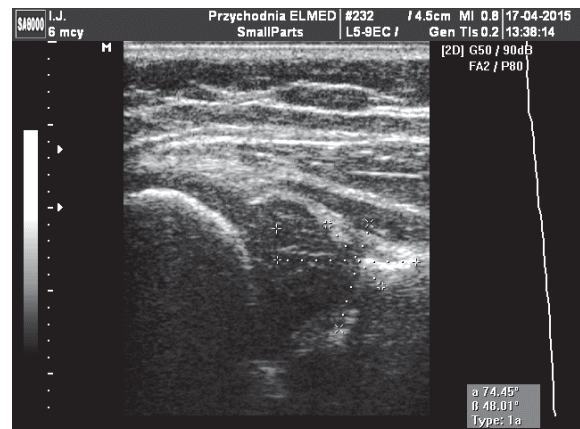
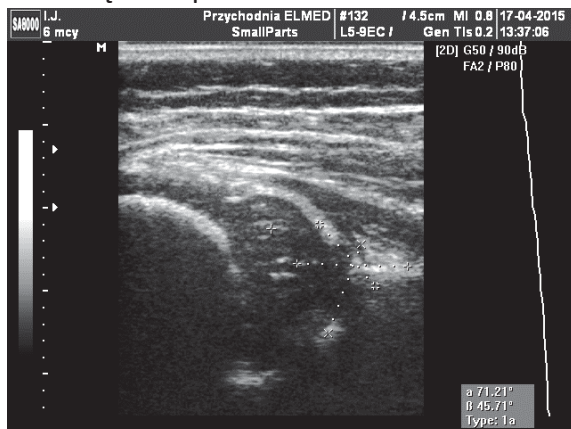
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 4 tygodniu



12 tygodniu



6 miesięcy od porodu

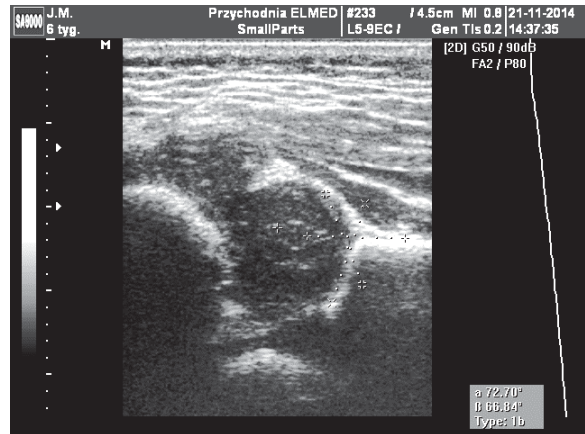
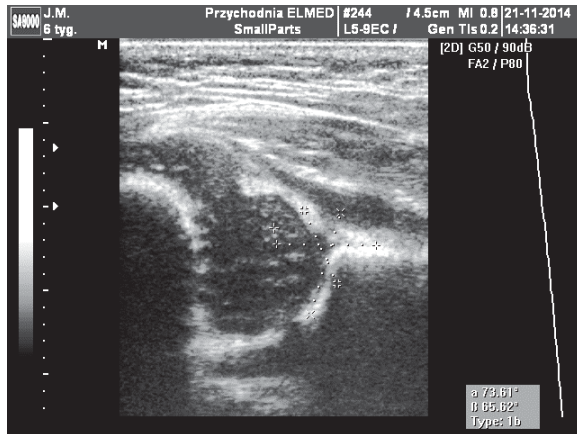


Staw biodrowy prawy

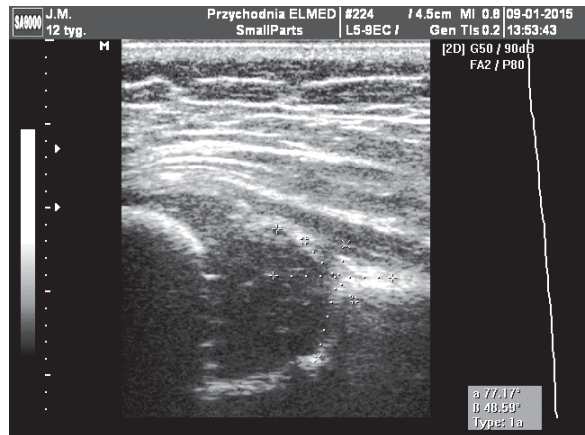
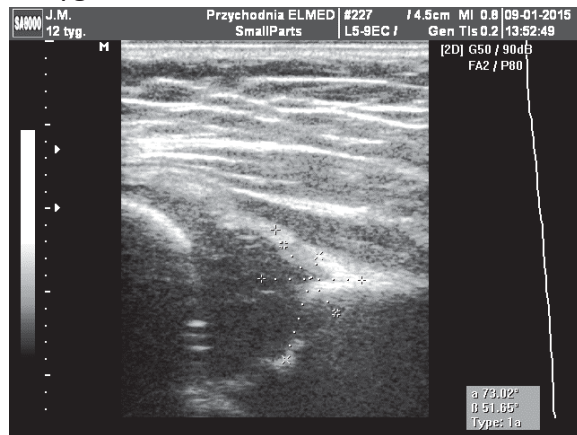
Staw biodrowy lewy

Pacjent J.M. (M).

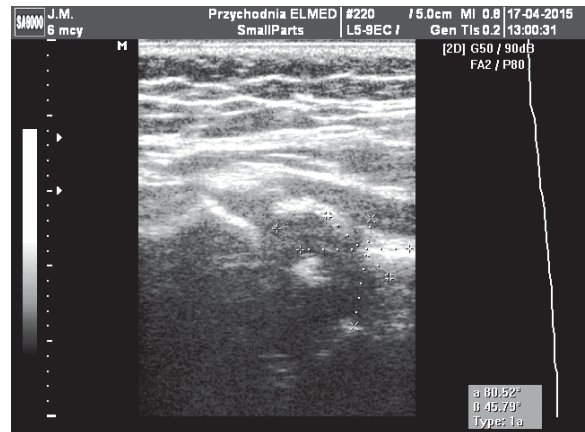
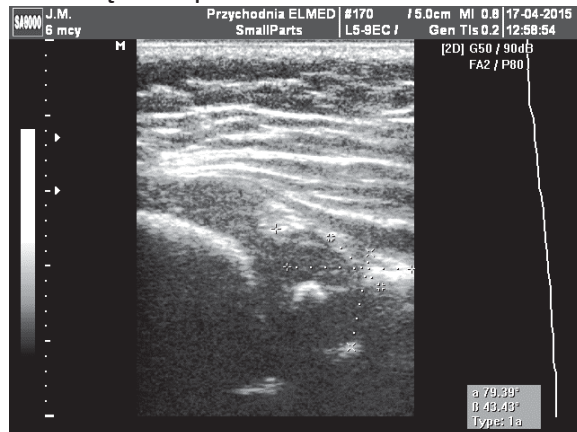
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 6 tygodniu



12 tygodniu



6 miesięcy od porodu

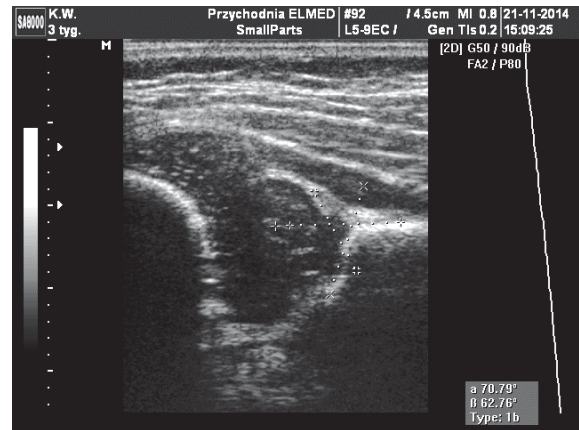
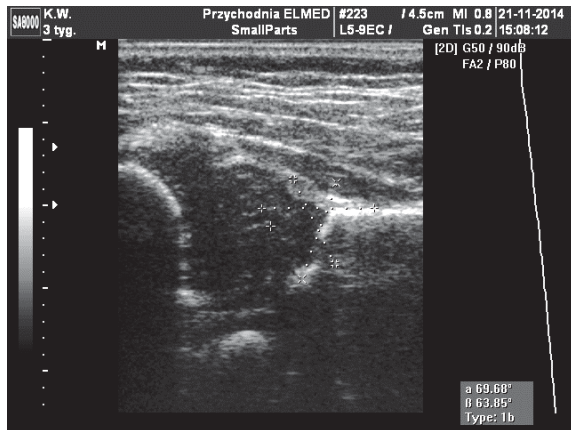


Staw biodrowy prawy

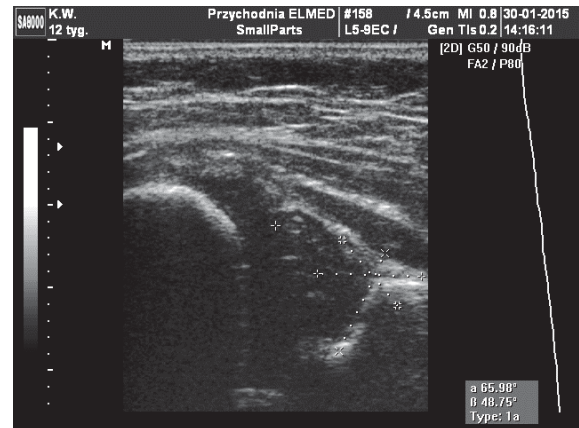
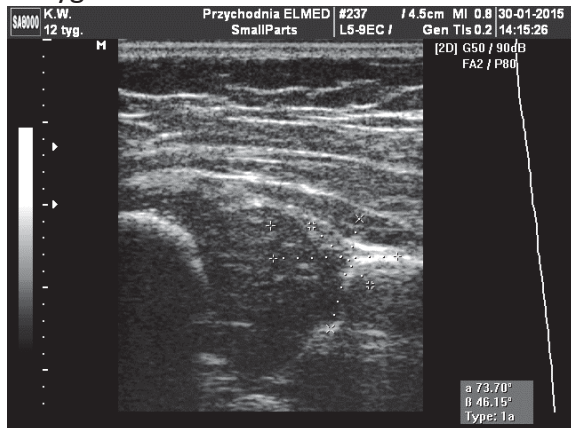
Staw biodrowy lewy

Pacjent K.W. (M).

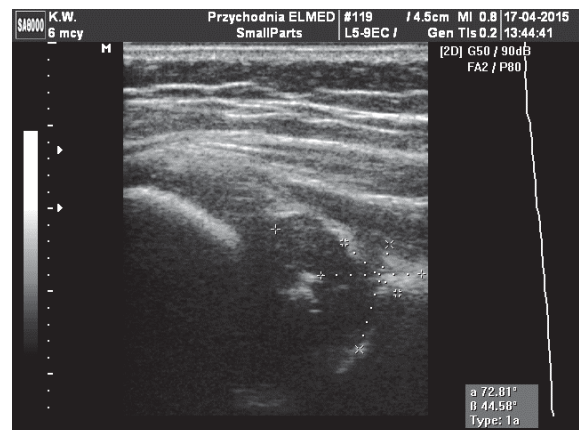
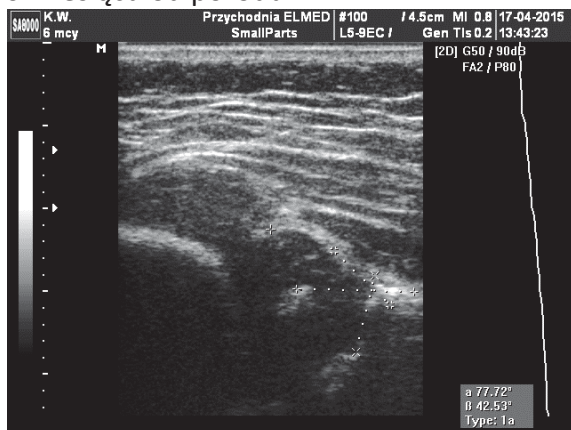
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 3 tygodniu



12 tygodniu



6 miesięcy od porodu

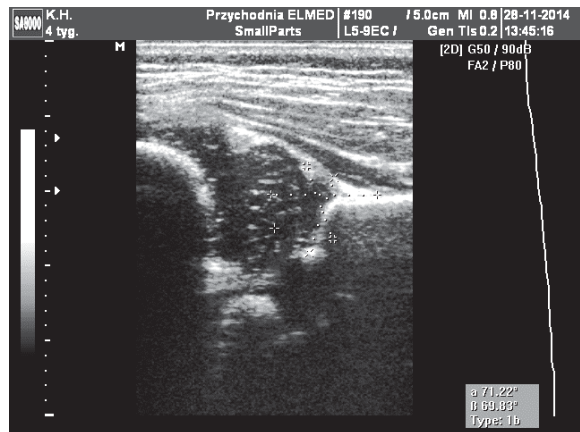
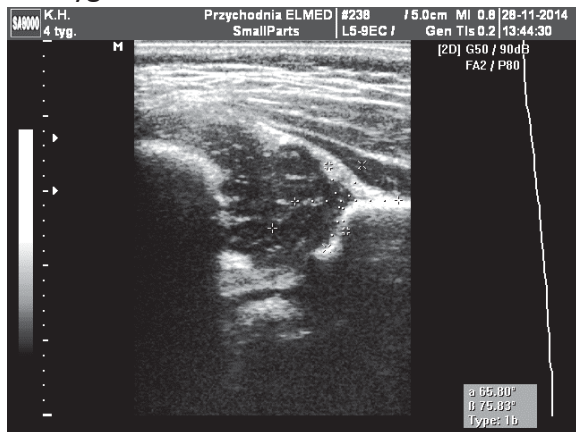


Staw biodrowy prawy

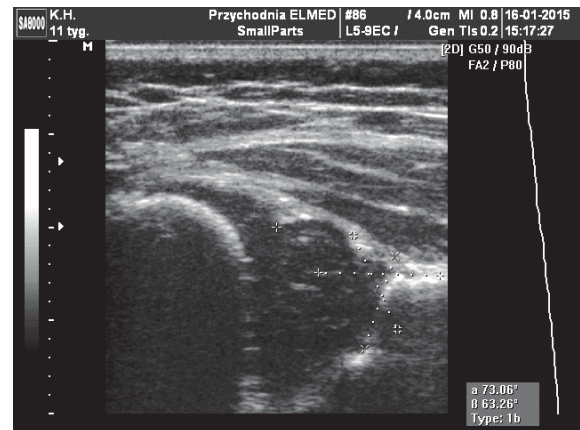
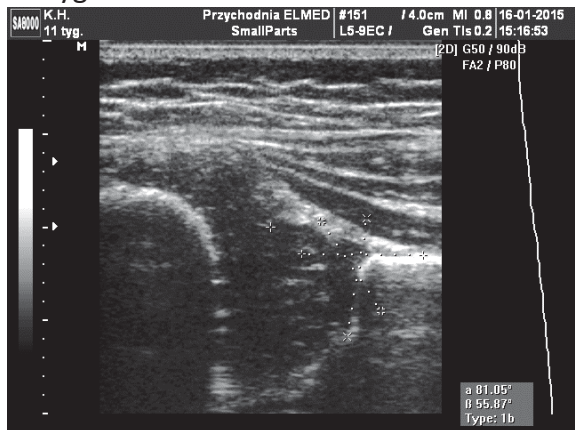
Staw biodrowy lewy

Pacjent K.W. (M).

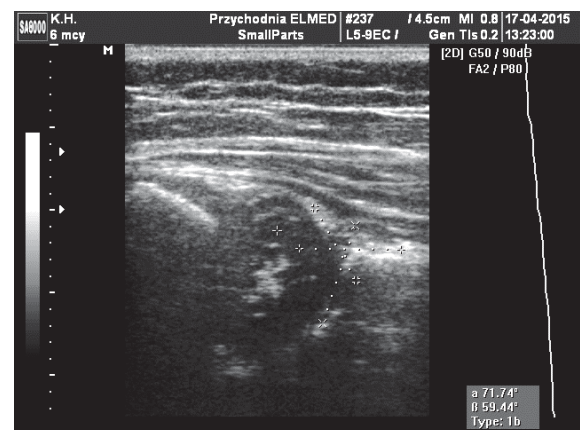
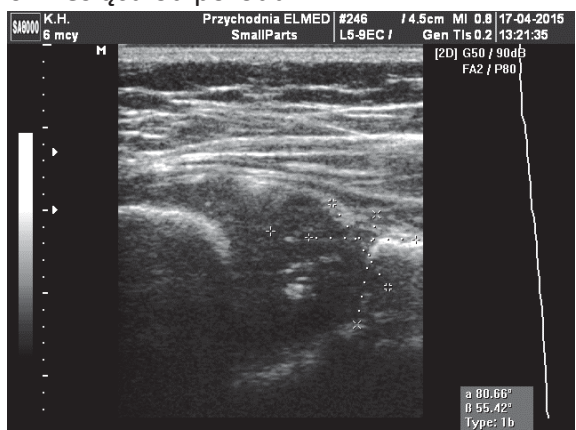
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 4 tygodniu



11 tygodniu



6 miesięcy od porodu

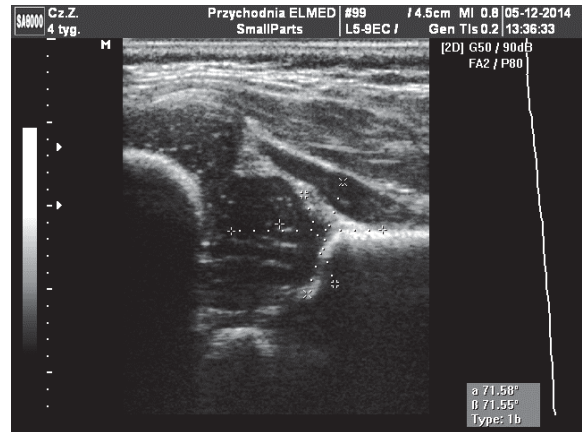
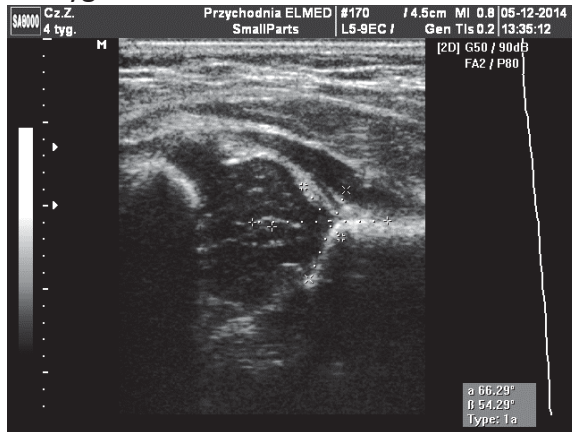


Staw biodrowy prawy

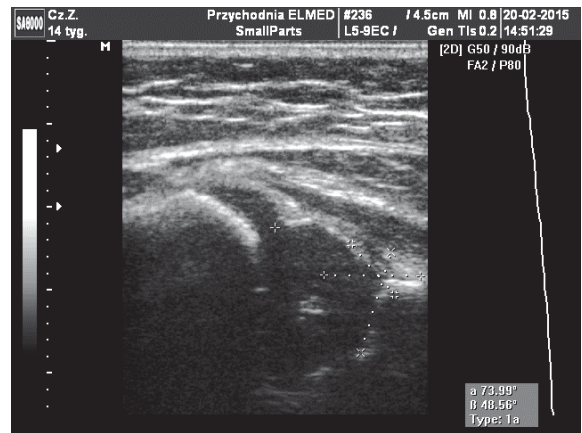
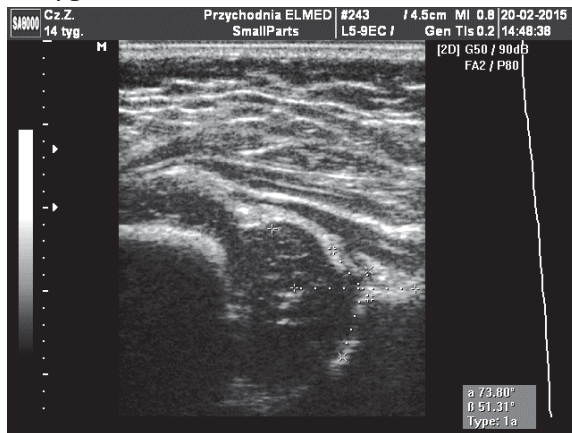
Staw biodrowy lewy

Pacjent Cz.Z. (K).

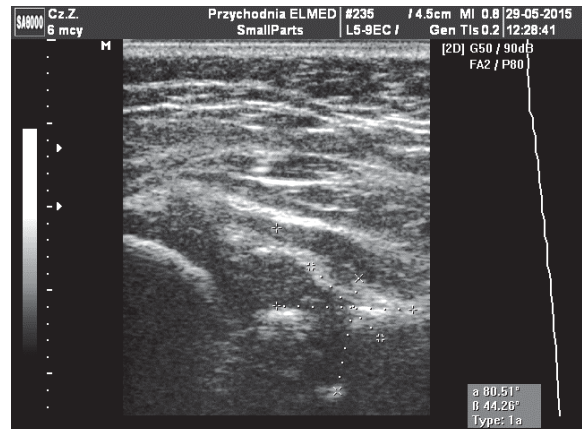
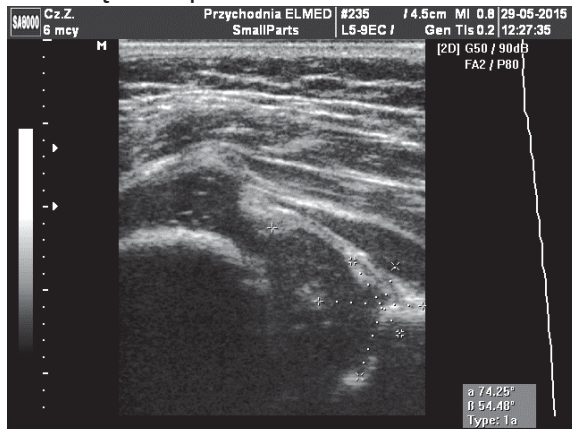
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 4 tygodniu



14 tygodniu



6 miesięcy od porodu

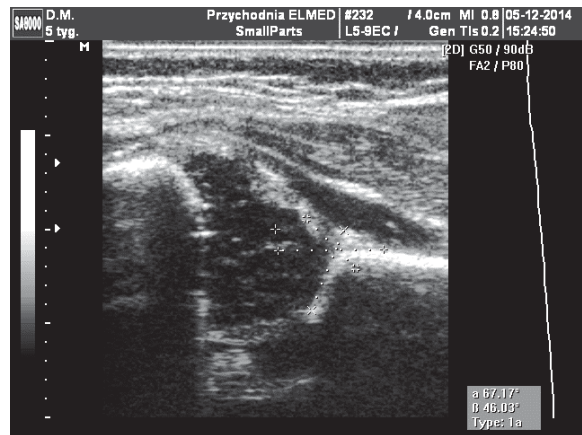
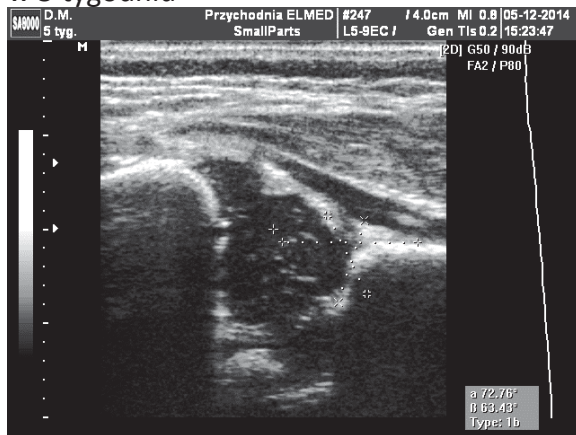


Staw biodrowy prawy

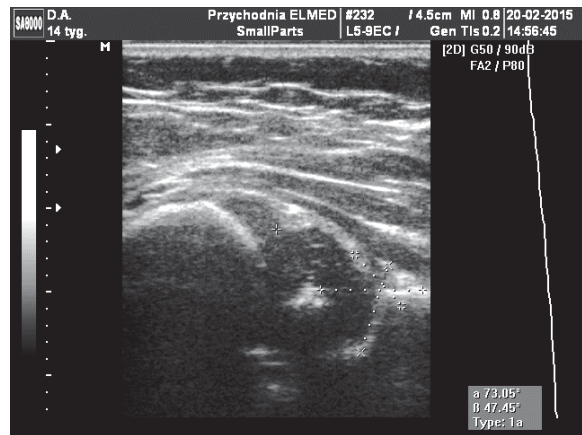
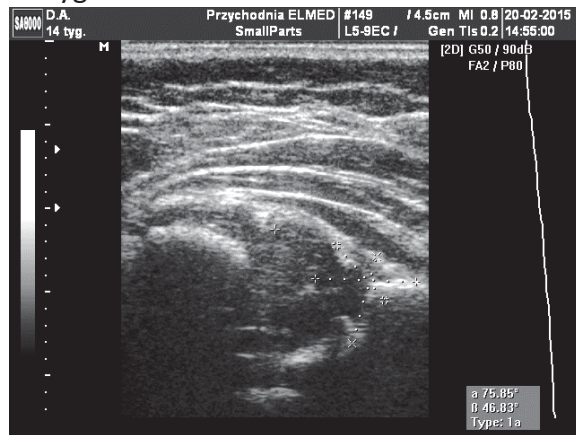
Staw biodrowy lewy

Pacjent D.M. (K).

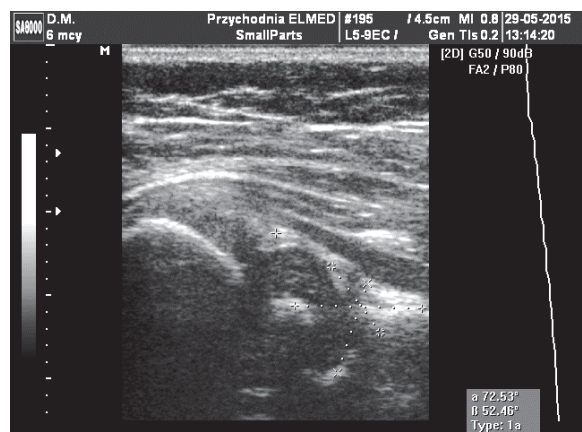
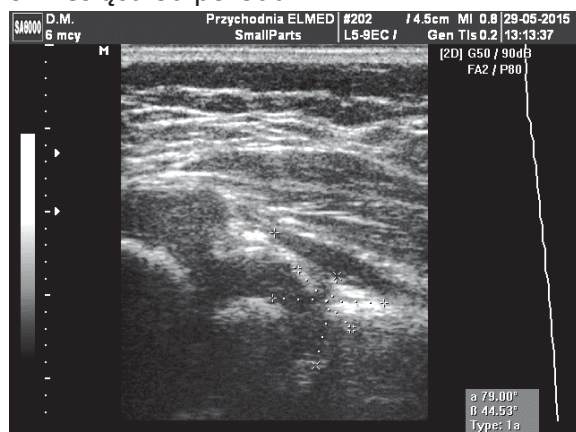
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 5 tygodniu



14 tygodniu



6 miesięcy od porodu

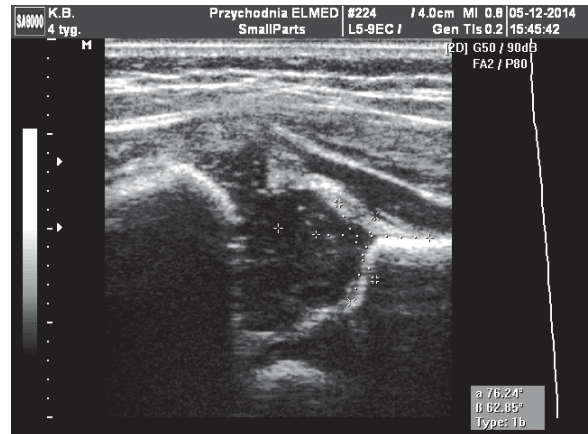
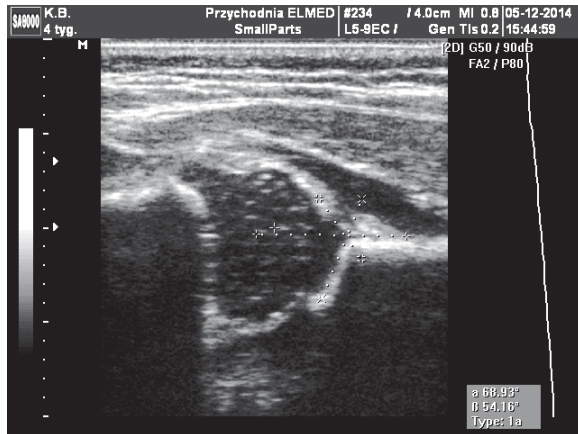


Staw biodrowy prawy

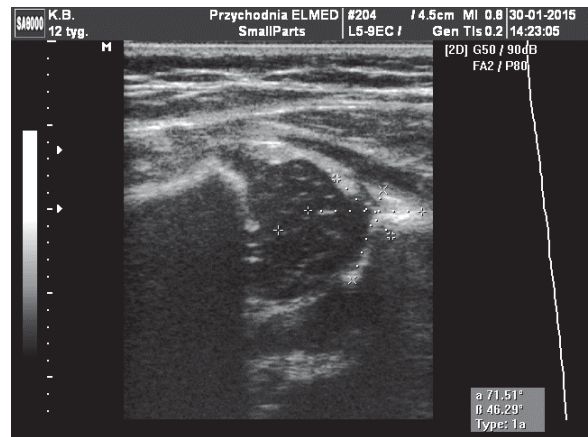
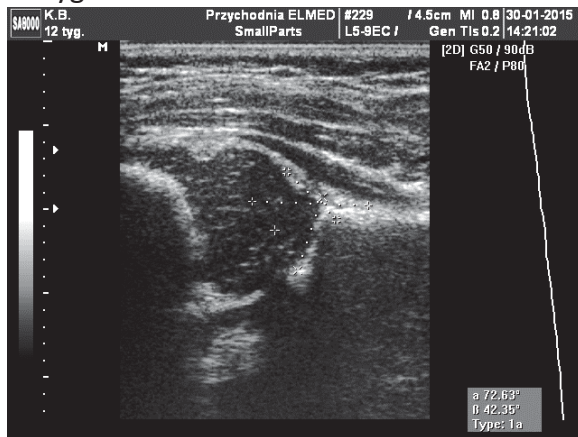
Staw biodrowy lewy

Pacjent K.B. (K).

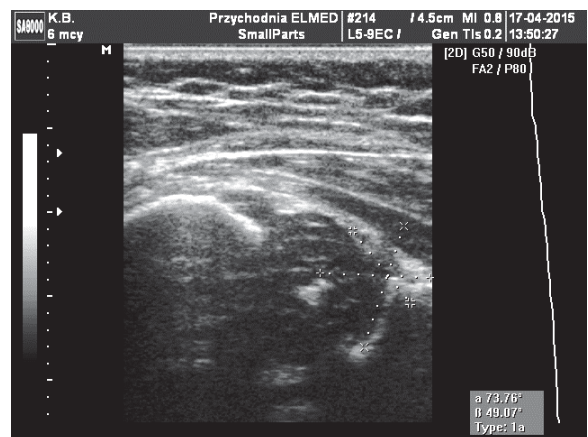
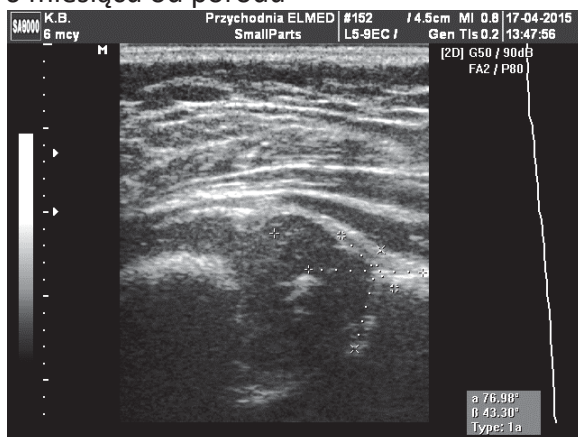
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 4 tygodniu



12 tygodniu



6 miesięcy od porodu

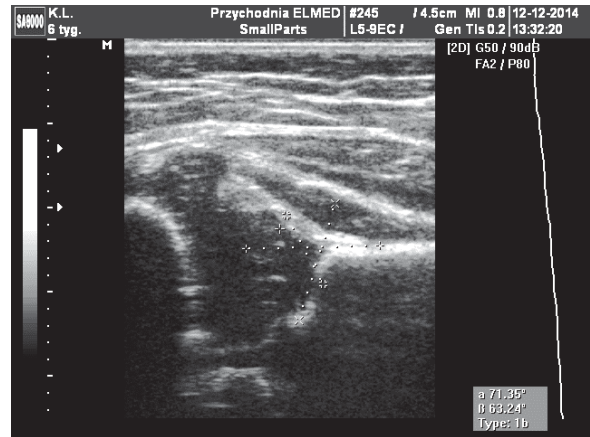
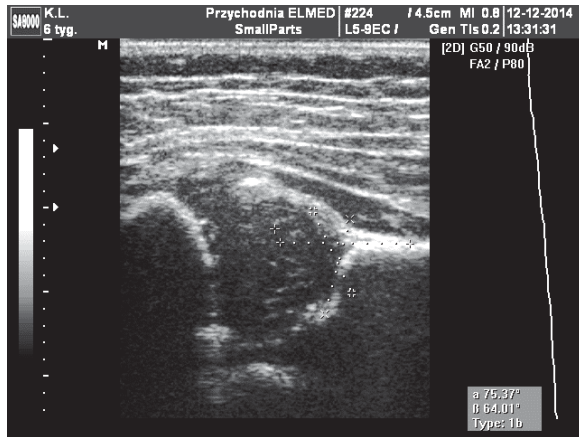


Staw biodrowy prawy

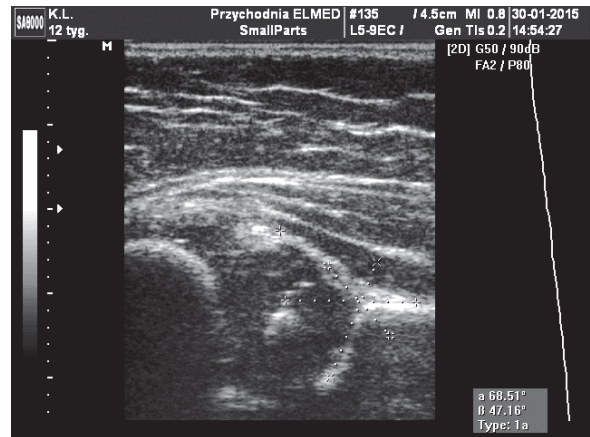
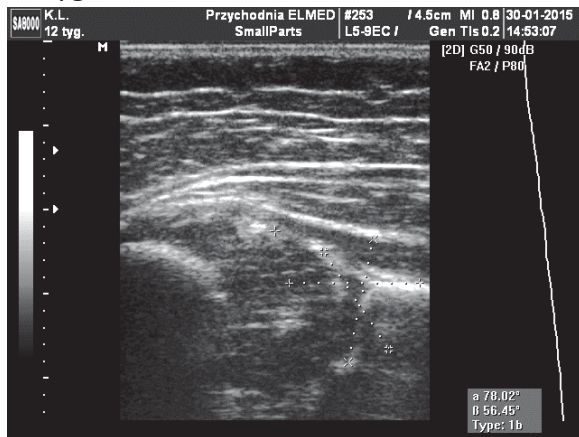
Staw biodrowy lewy

Pacjent K.L. (K).

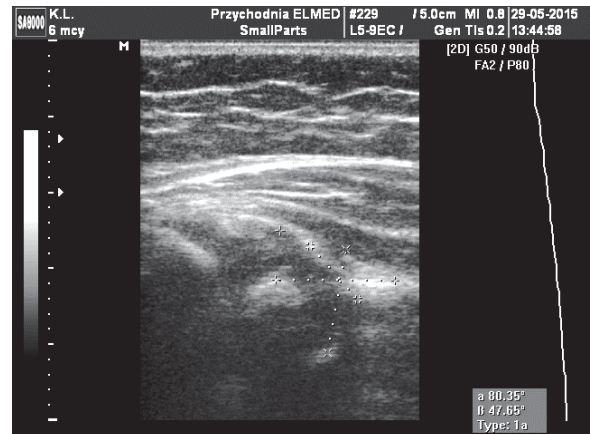
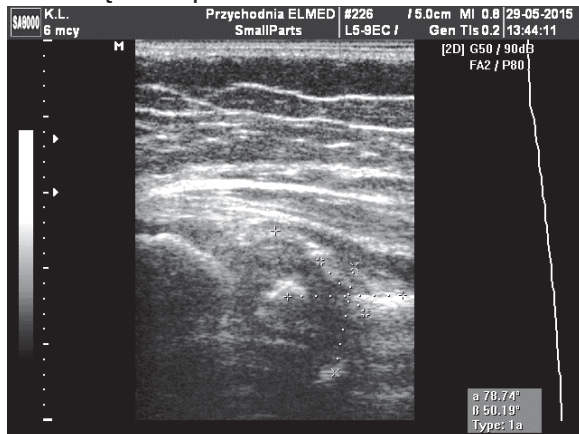
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 6 tygodniu



12 tygodniu



6 miesięcy od porodu

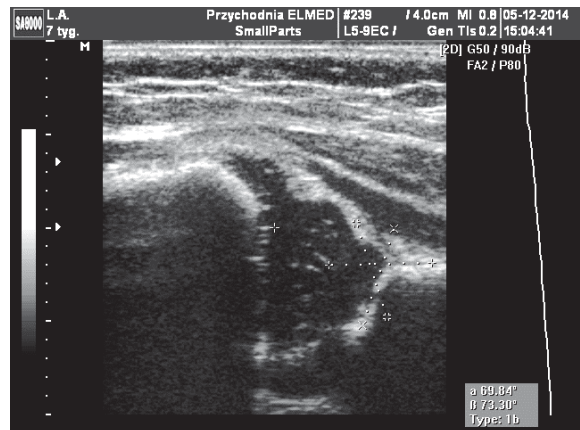
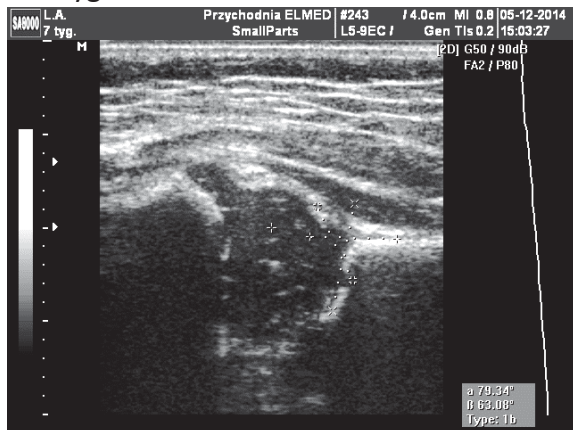


Staw biodrowy prawy

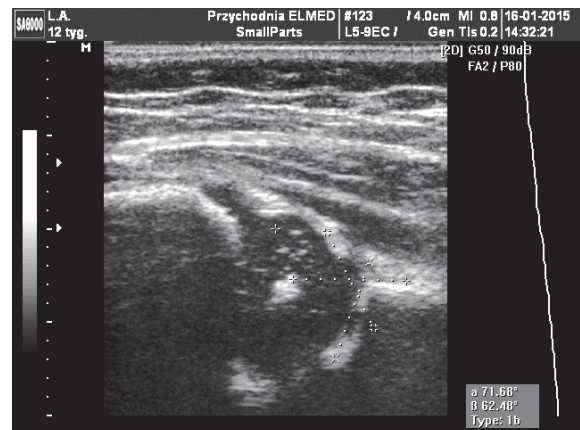
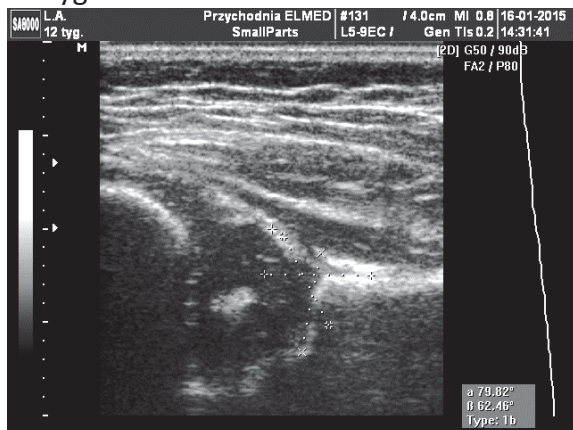
Staw biodrowy lewy

Pacjent L.A. (K).

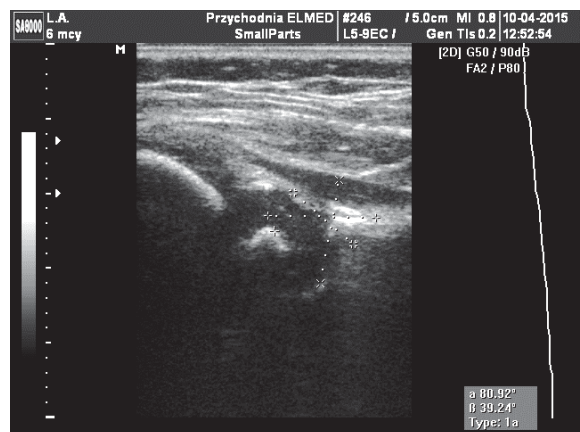
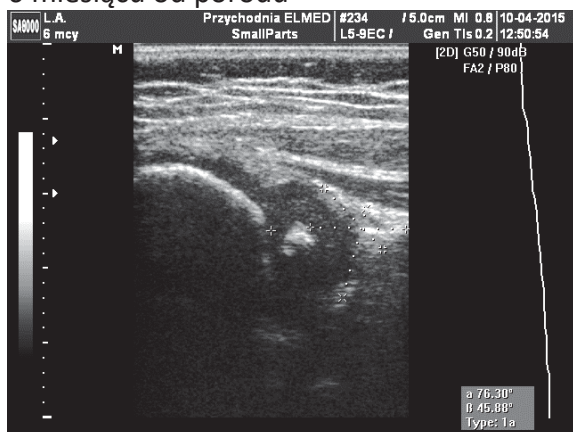
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 7 tygodniu



12 tygodniu



6 miesięcy od porodu

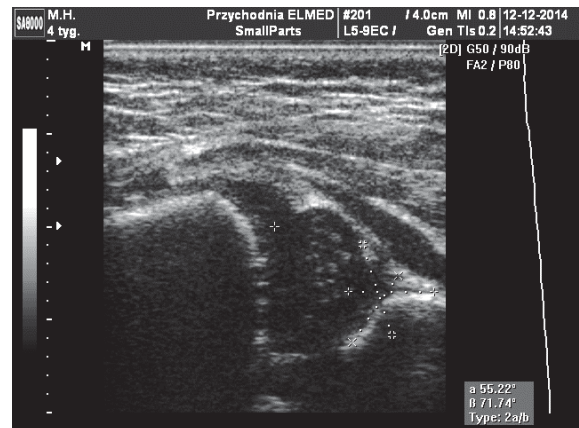
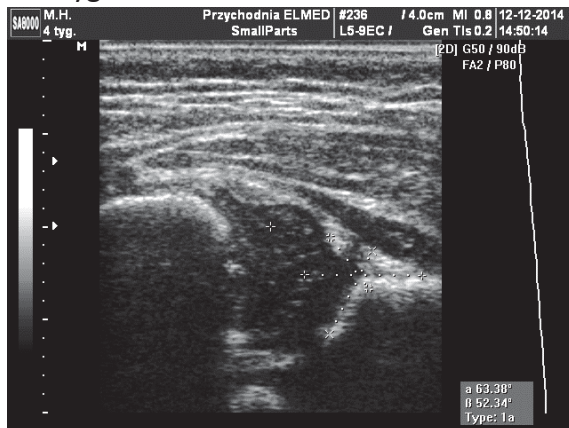


Staw biodrowy prawy

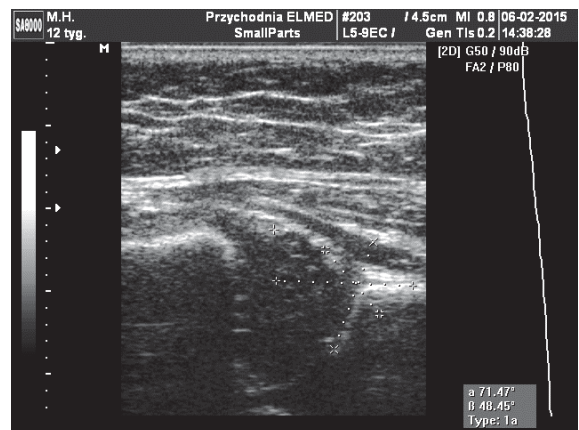
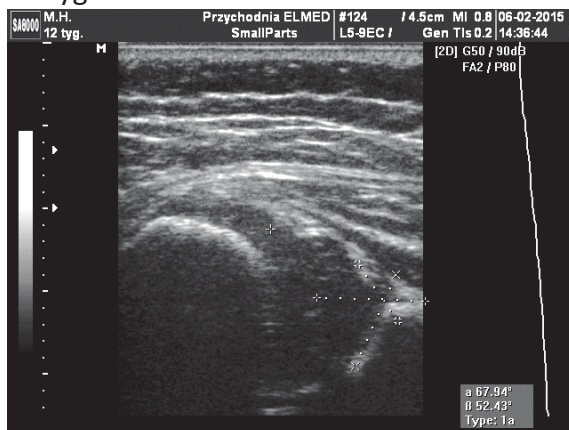
Staw biodrowy lewy

Pacjent M.H. (K).

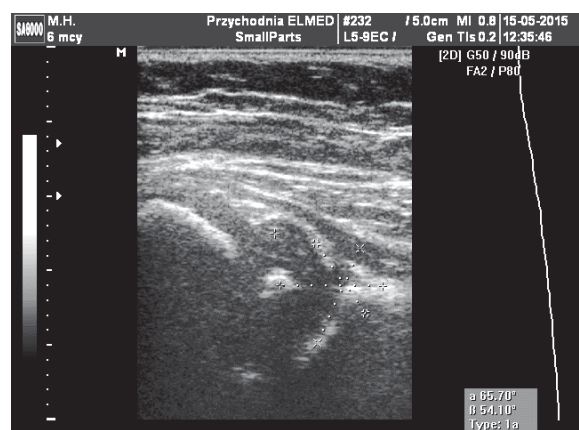
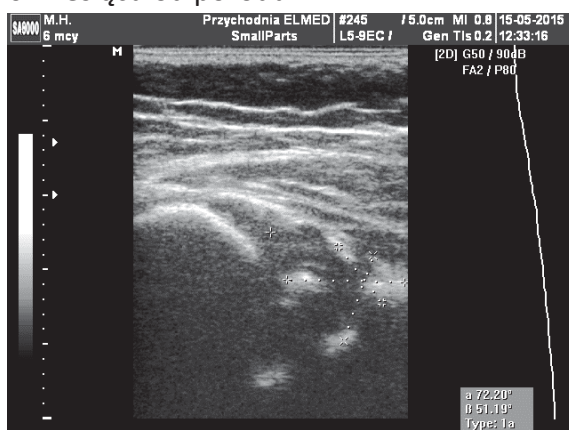
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 4 tygodniu



12 tygodniu



6 miesięcy od porodu

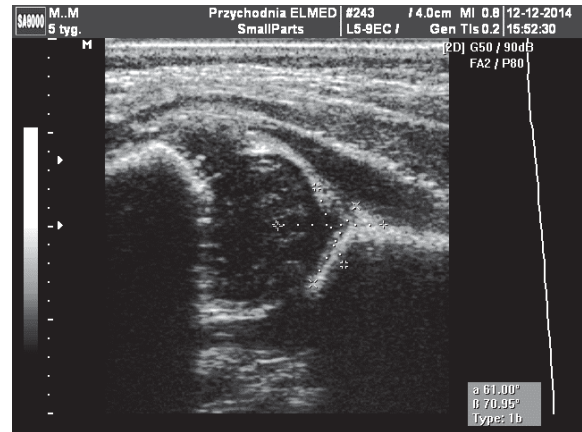
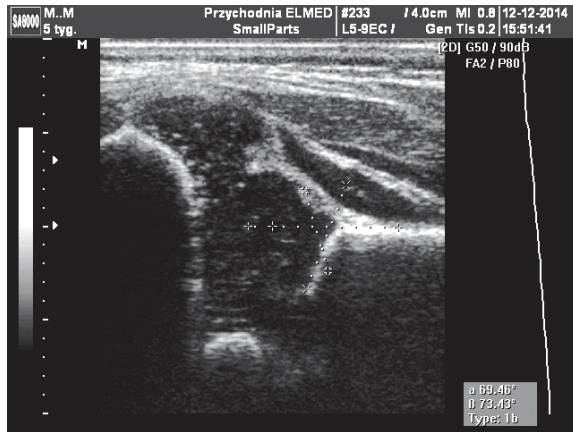


Staw biodrowy prawy

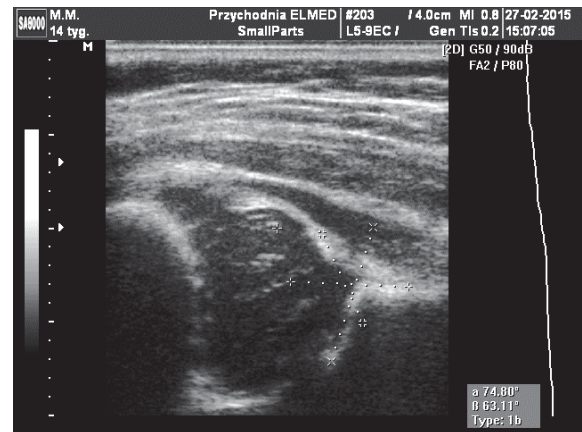
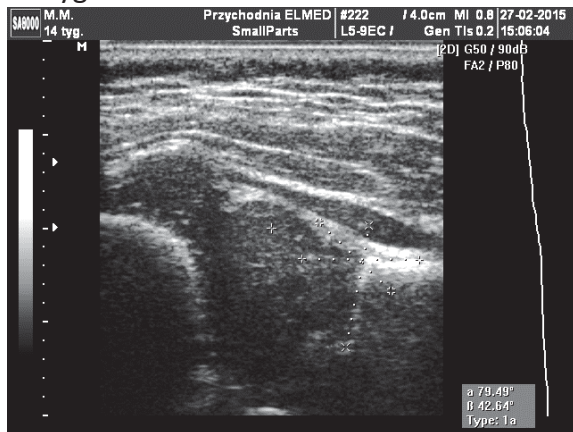
Staw biodrowy lewy

Pacjent M.M. (M).

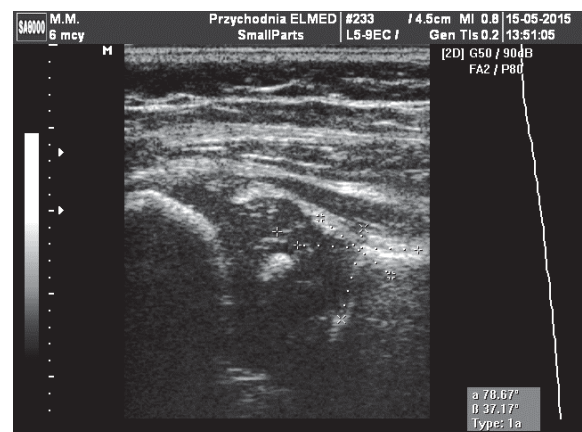
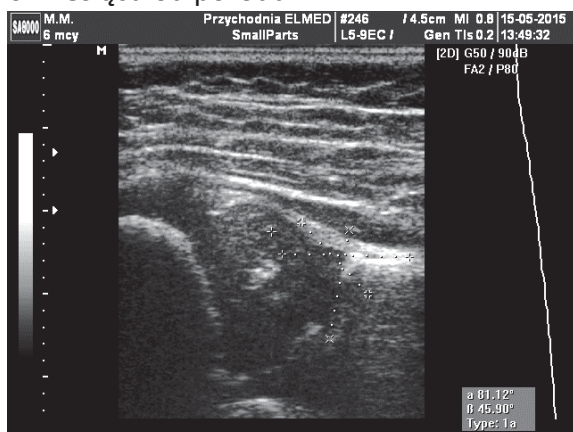
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 5 tygodniu



14 tygodniu



6 miesięcy od porodu

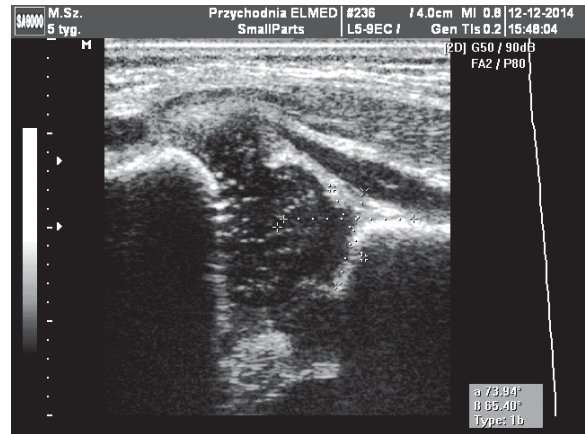
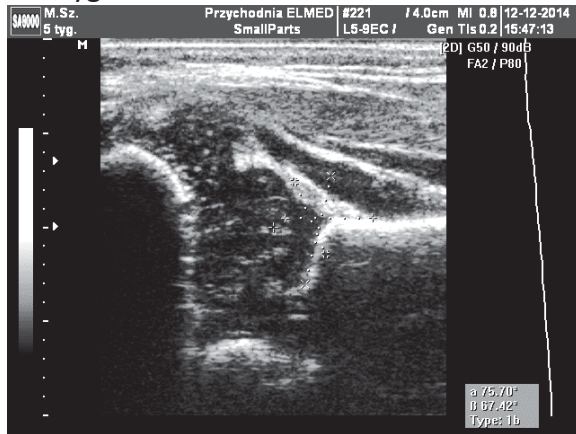


Staw biodrowy prawy

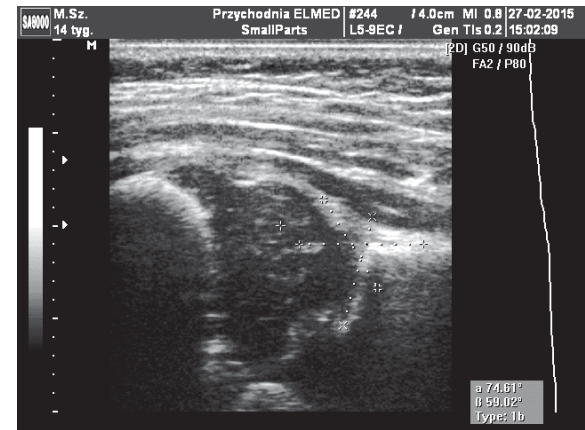
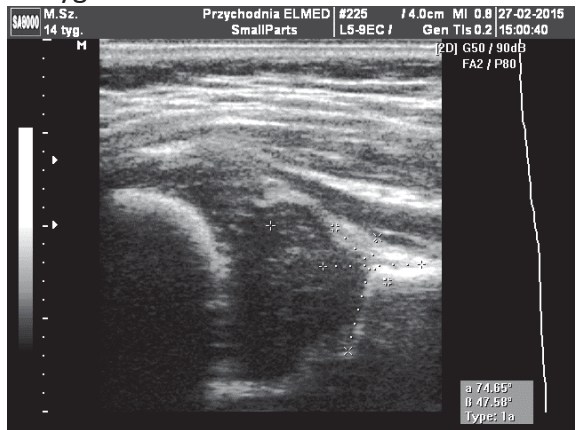
Staw biodrowy lewy

Pacjent M.Sz. (M).

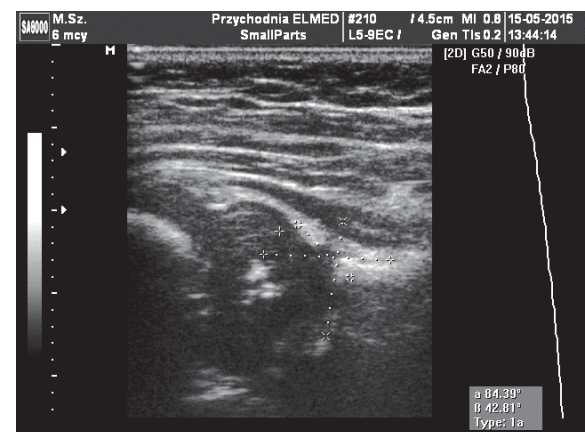
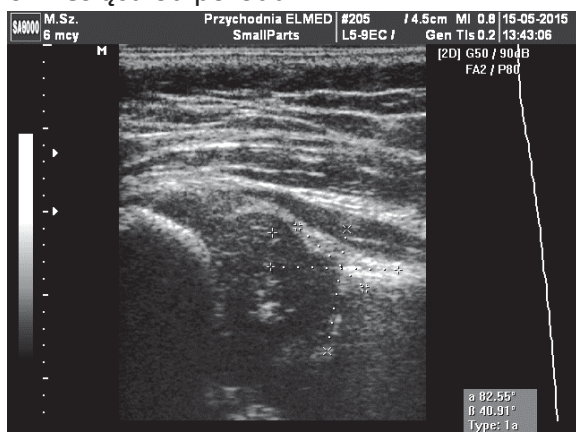
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 5 tygodniu



14 tygodniu



6 miesięcy od porodu

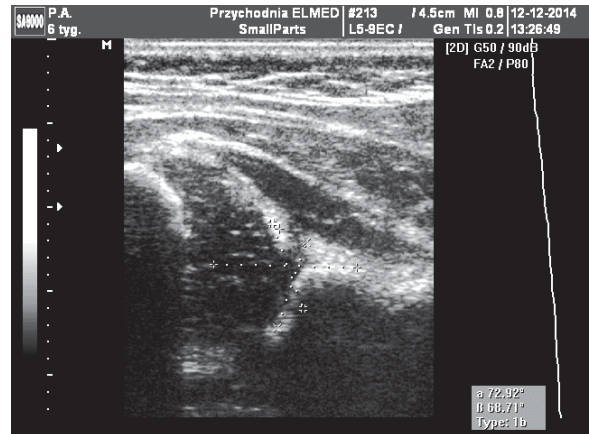
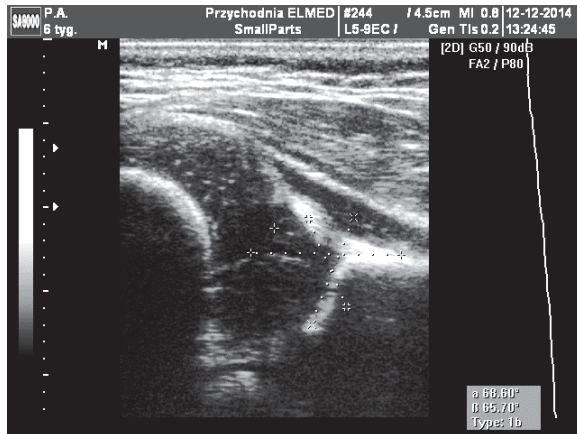


Staw biodrowy prawy

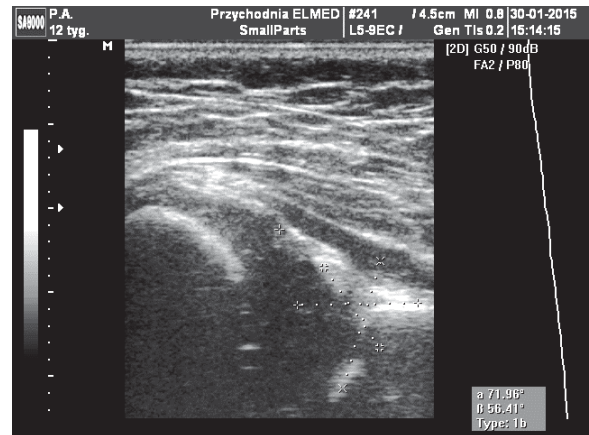
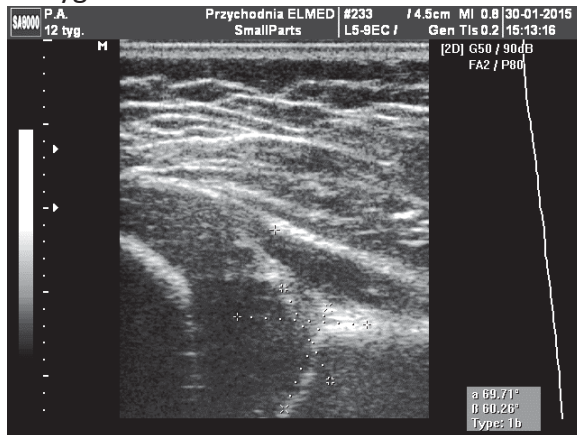
Staw biodrowy lewy

Pacjent P.A. (M).

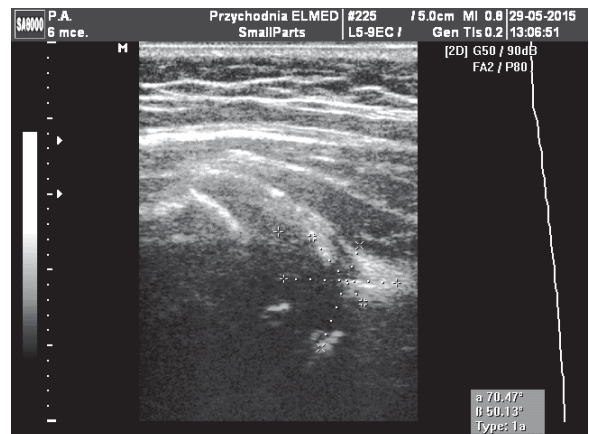
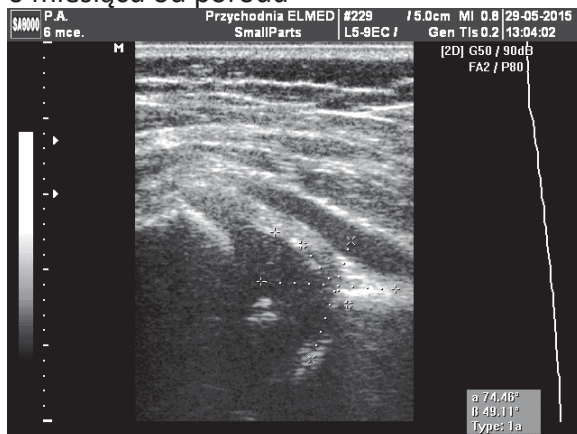
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 6 tygodniu



12 tygodniu



6 miesiącu od porodu

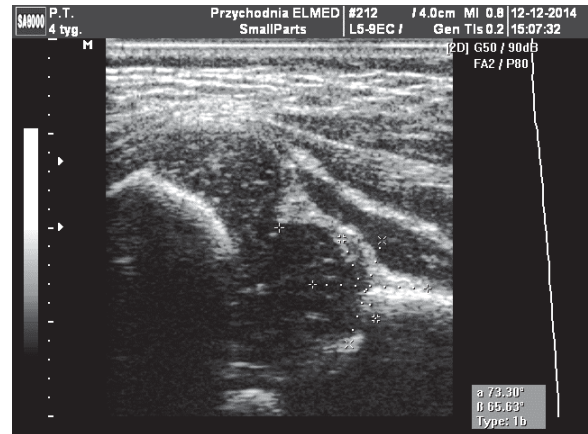
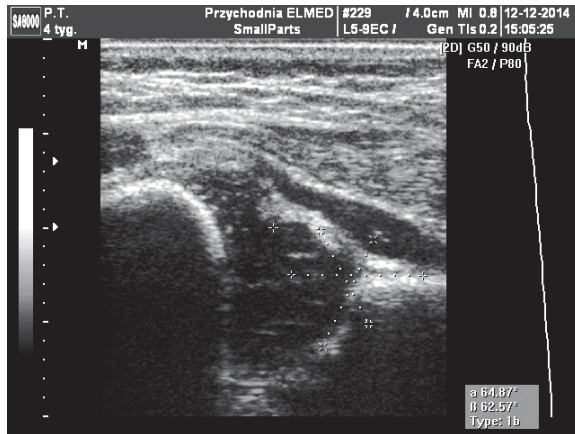


Staw biodrowy prawy

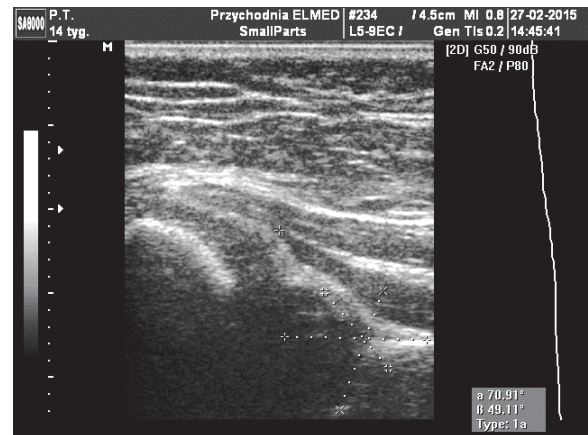
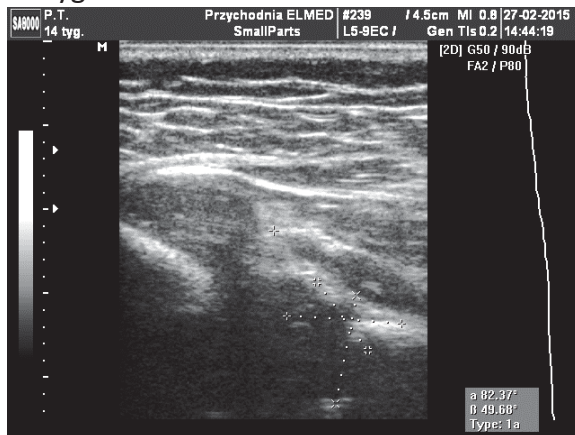
Staw biodrowy lewy

Pacjent P.T. (M).

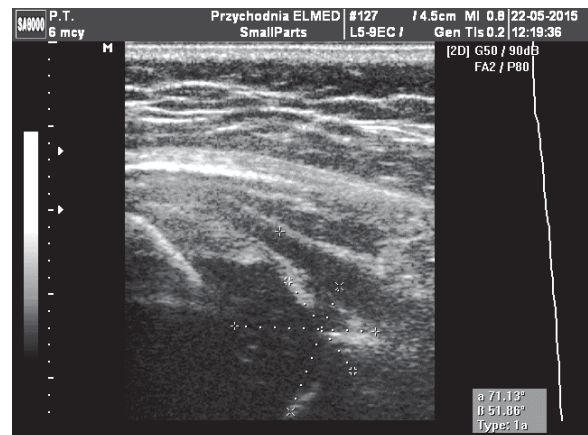
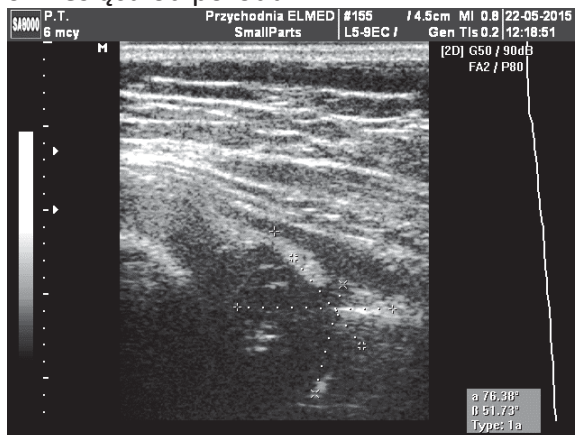
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 4 tygodniu



14 tygodniu



6 miesięcy od porodu

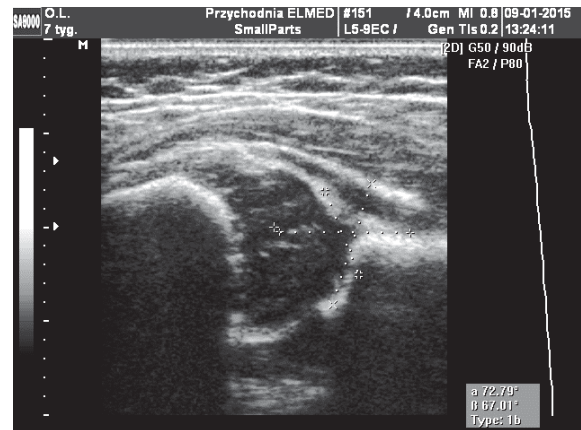
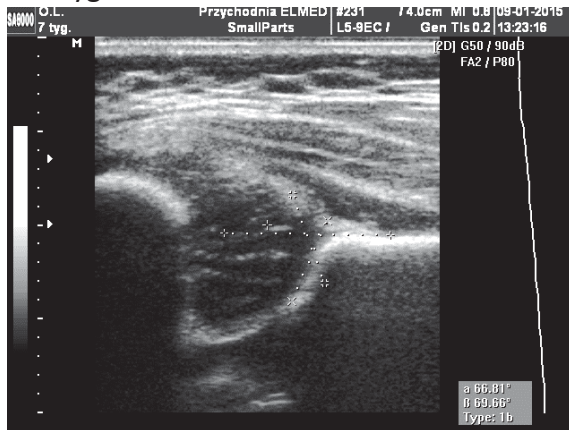


Staw biodrowy prawy

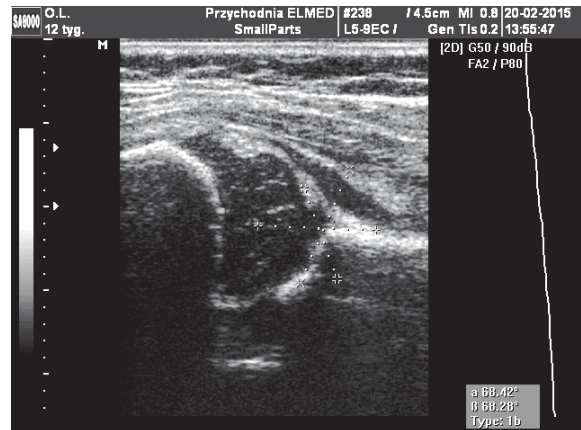
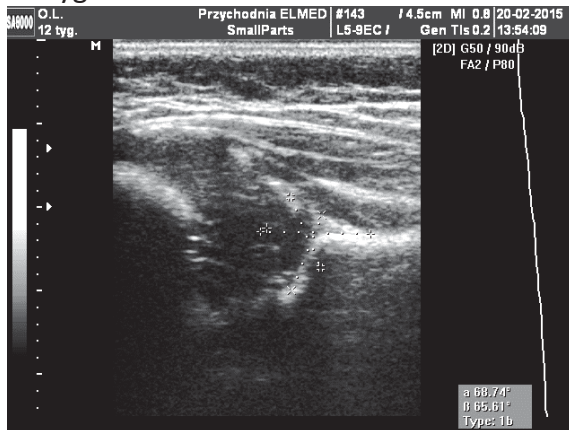
Staw biodrowy lewy

Pacjent O.L. (K).

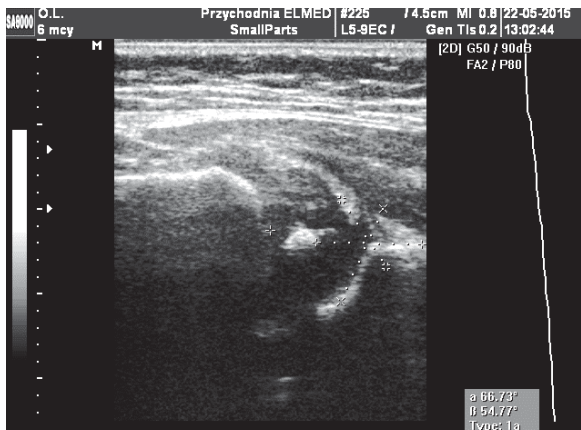
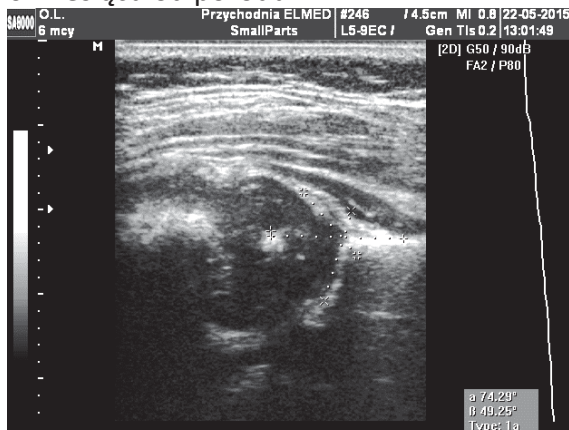
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 7 tygodniu



12 tygodniu



6 miesięcy od porodu

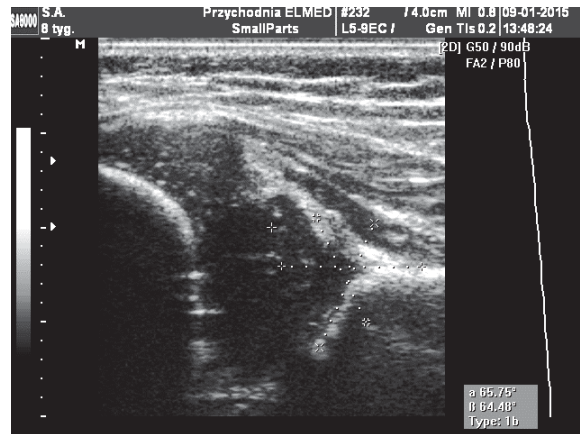
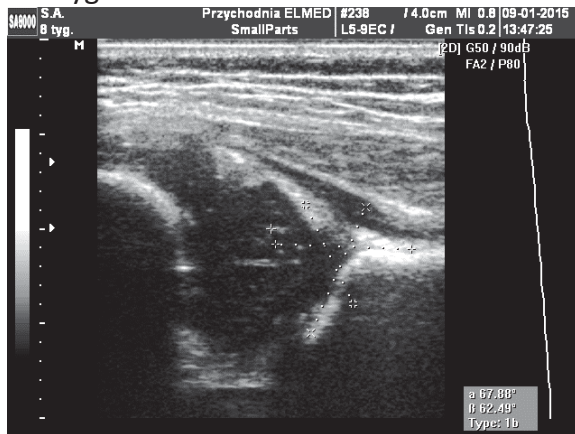


Staw biodrowy prawy

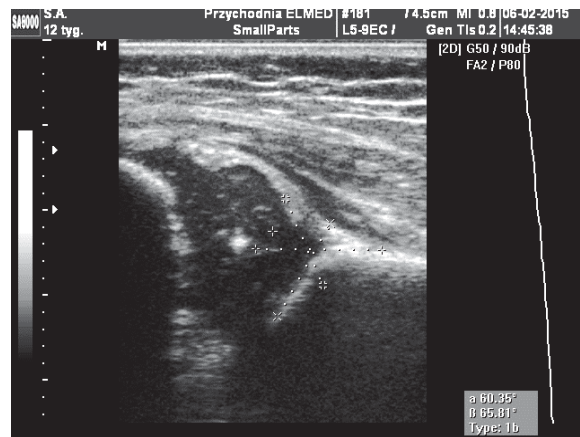
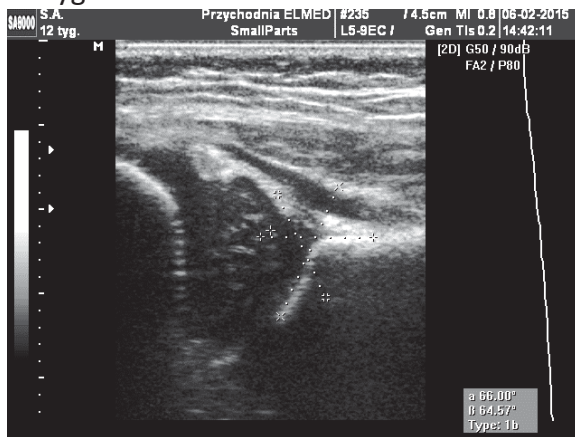
Staw biodrowy lewy

Pacjent S. A. (K).

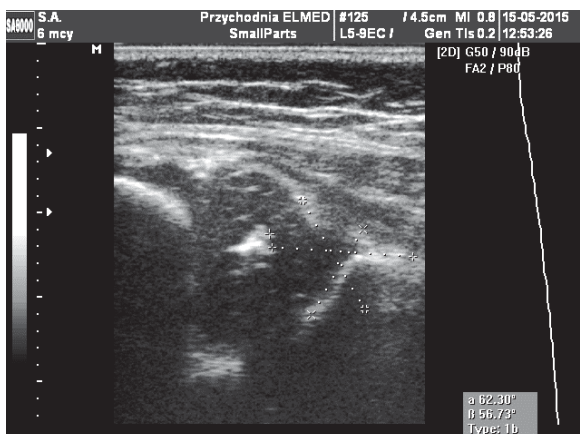
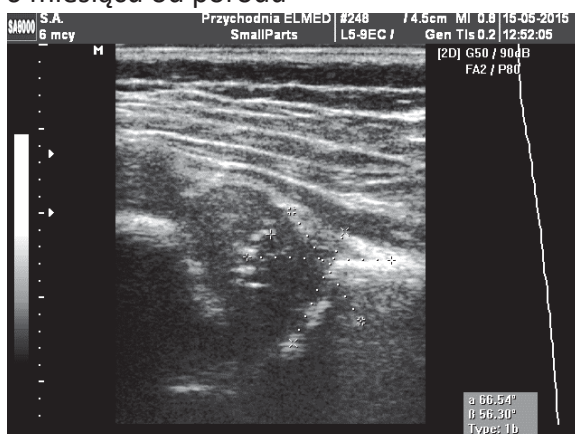
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 8 tygodniu



12 tygodniu



6 miesięcy od porodu

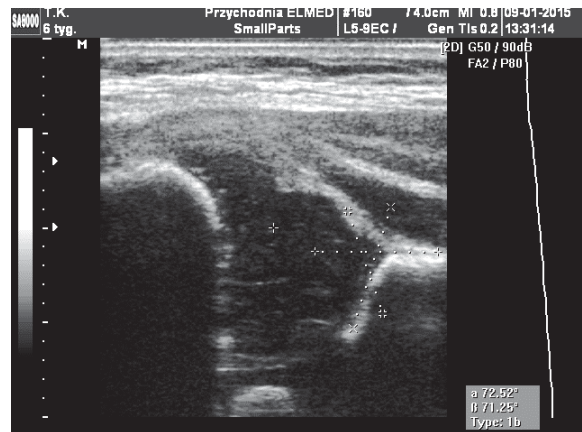
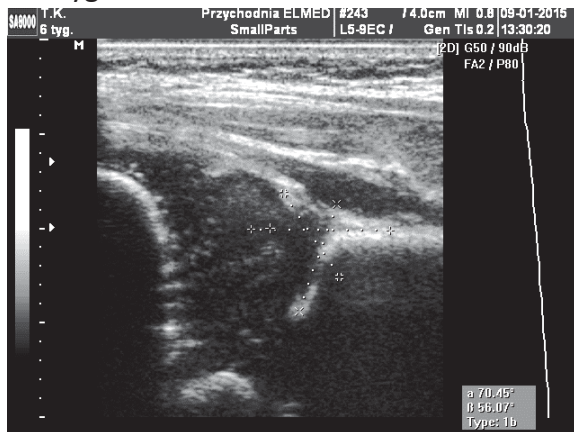


Staw biodrowy prawy

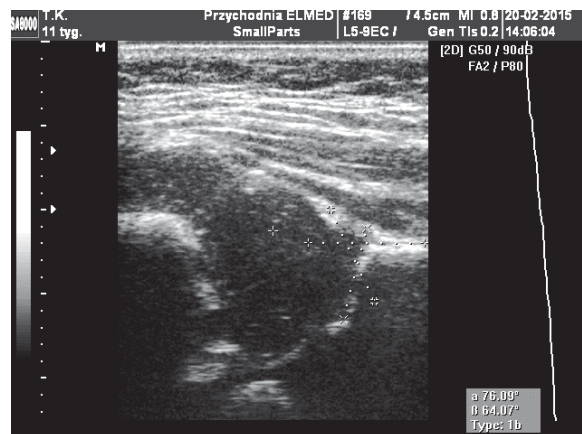
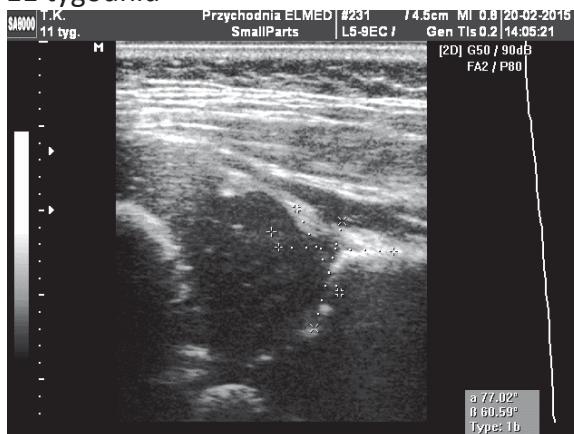
Staw biodrowy lewy

Pacjent T.K. (K).

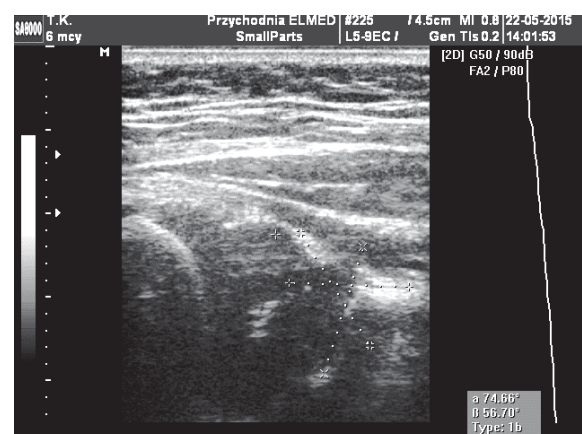
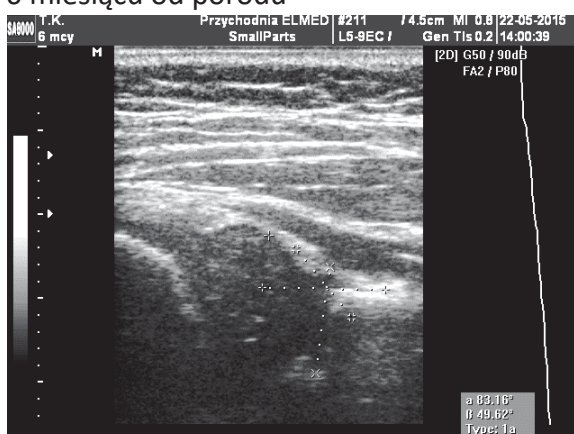
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 6 tygodniu



11 tygodniu



6 miesięcy od porodu

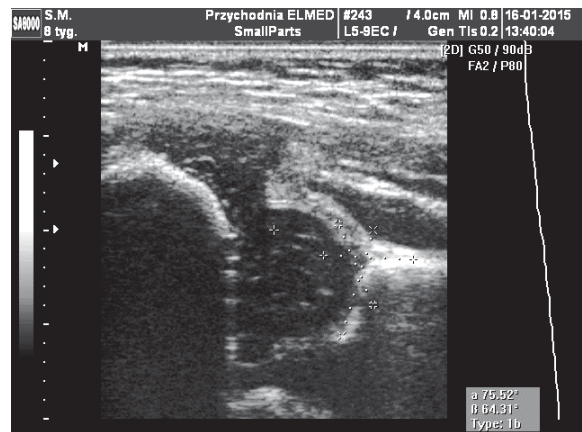
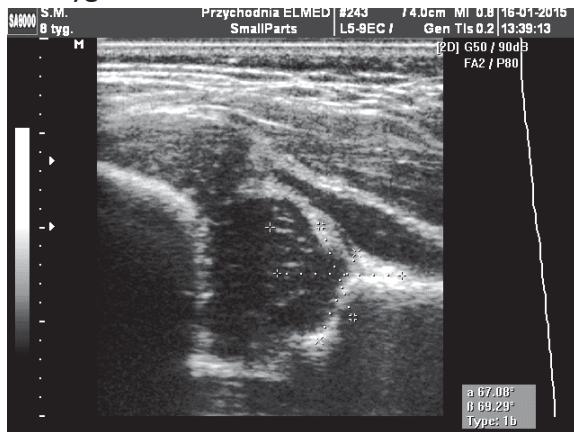


Staw biodrowy prawy

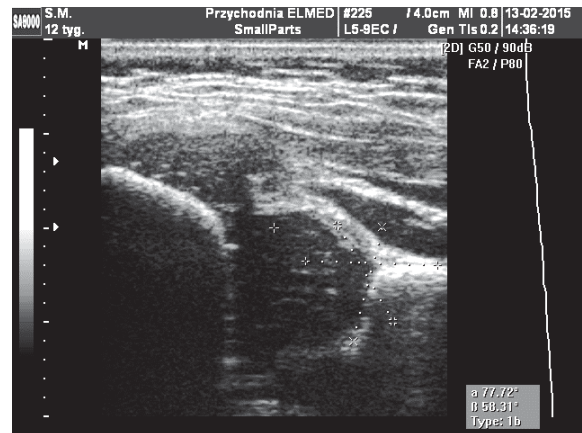
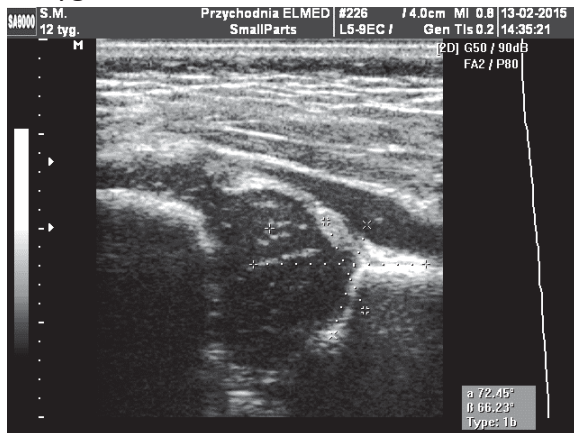
Staw biodrowy lewy

Pacjent S.M. (M).

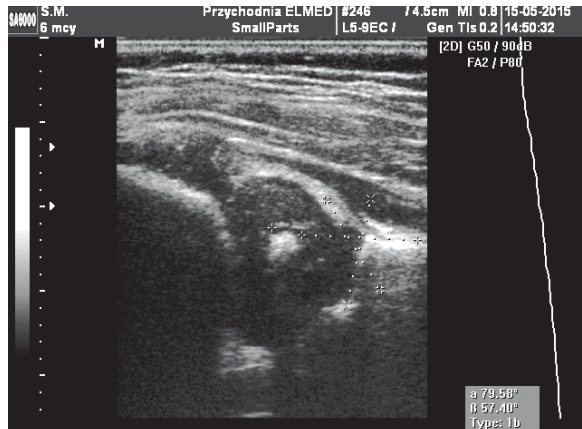
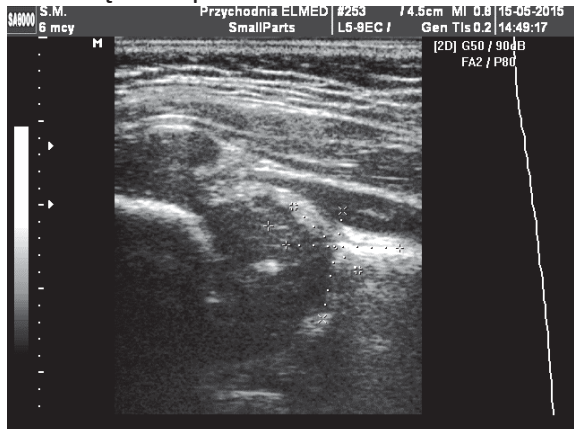
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 8 tygodniu



12 tygodniu



6 miesięcy od porodu

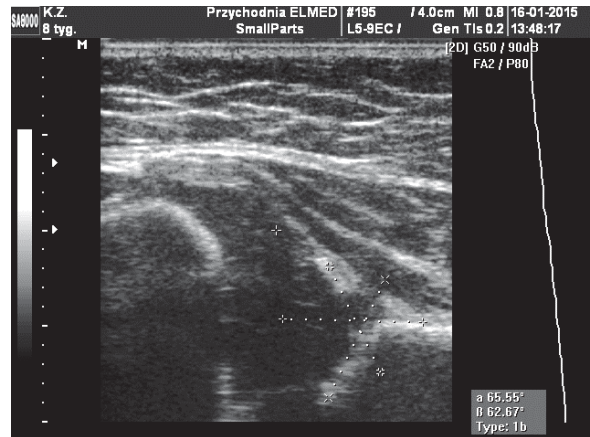
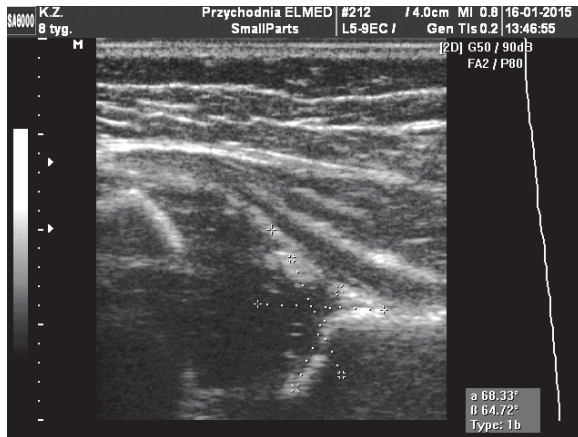


Staw biodrowy prawy

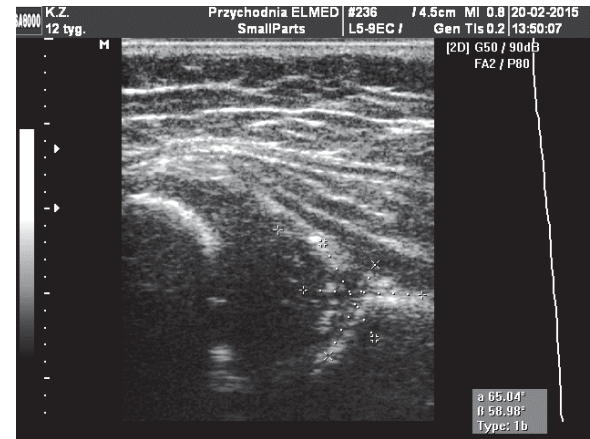
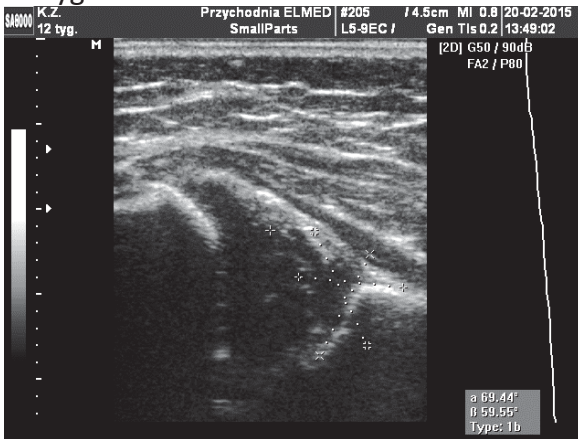
Staw biodrowy lewy

Pacjent K.Z. (K).

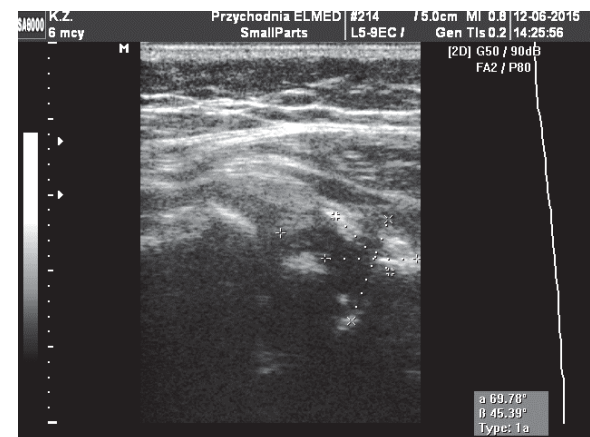
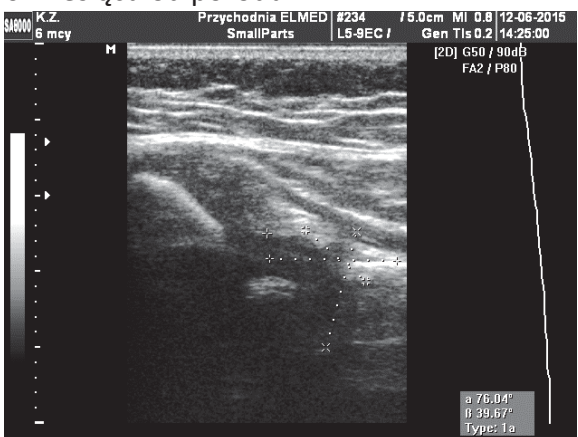
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 8 tygodniu



12 tygodniu



6 miesięcy od porodu

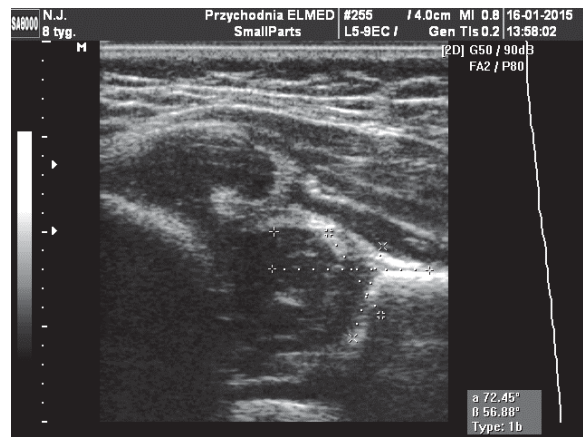
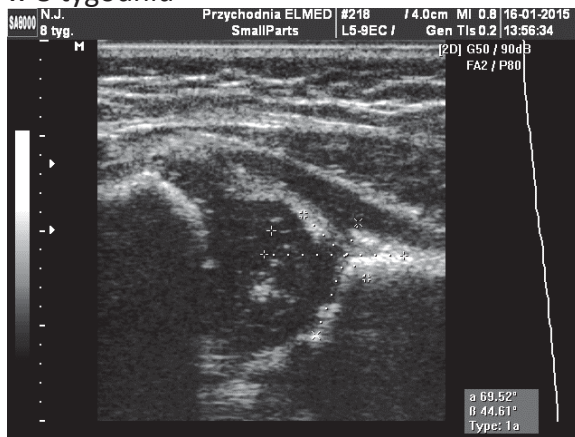


Staw biodrowy prawy

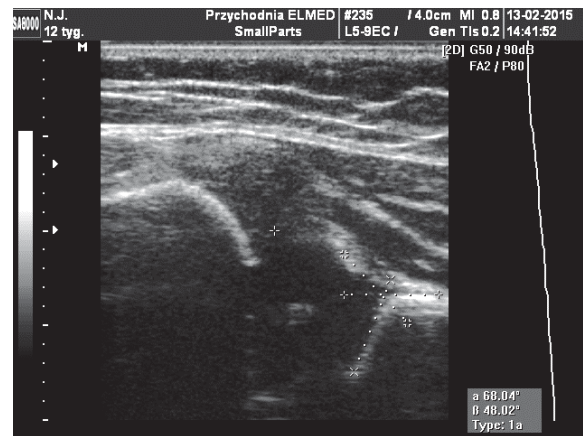
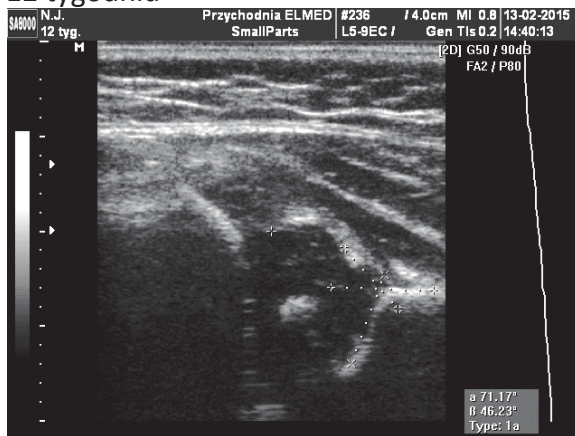
Staw biodrowy lewy

Pacjent N.J. (K).

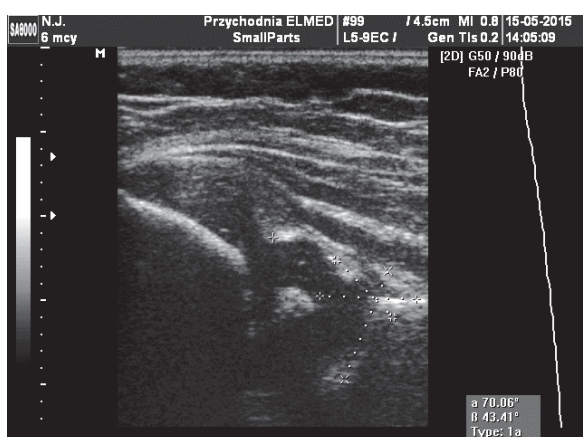
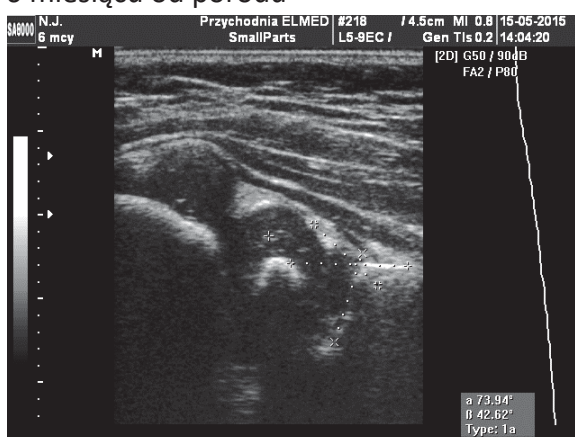
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 8 tygodniu



12 tygodniu



6 miesięcy od porodu

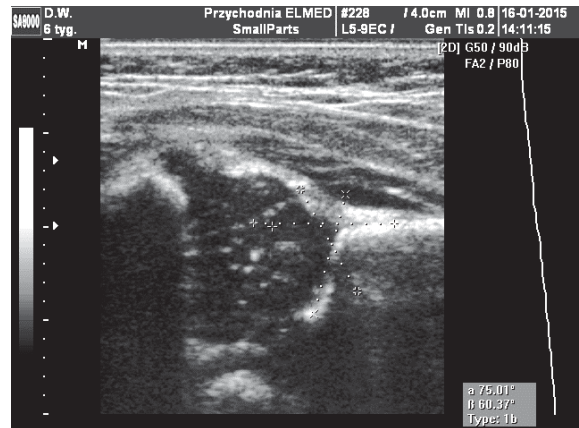
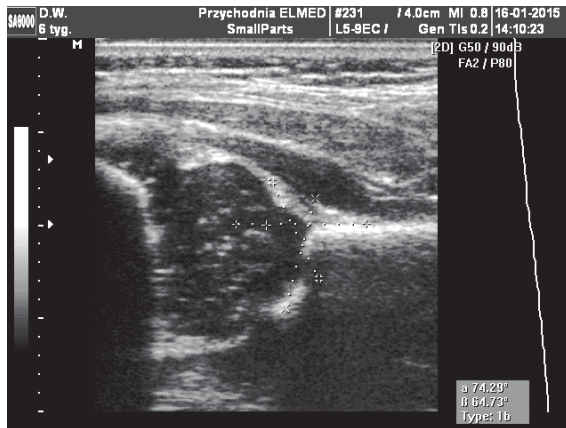


Staw biodrowy prawy

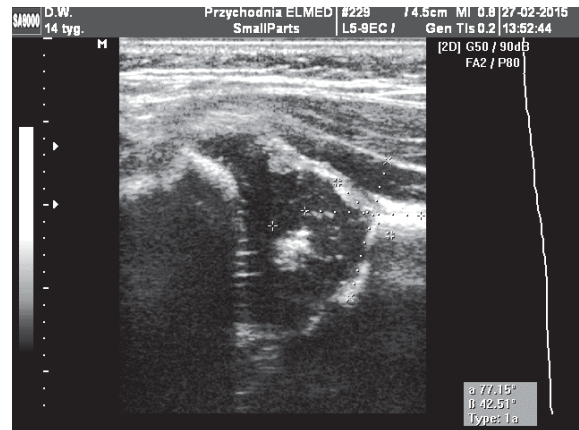
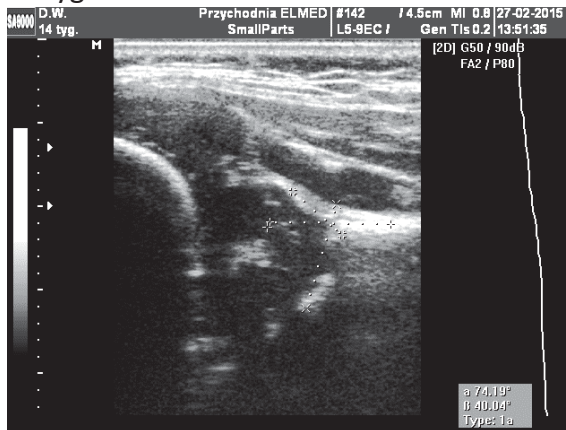
Staw biodrowy lewy

Pacjent D.W. (M).

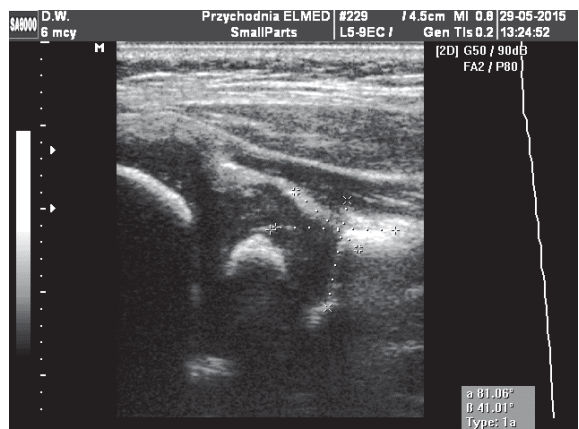
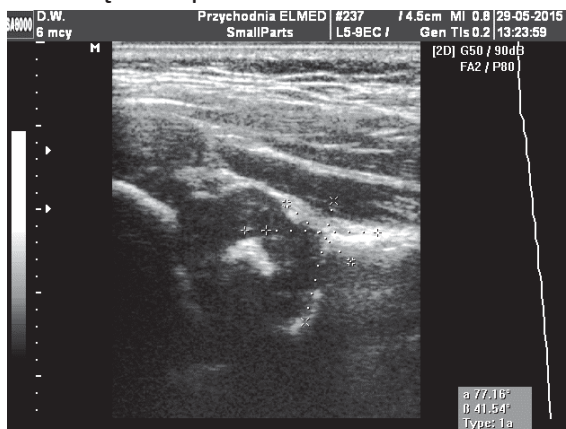
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 6 tygodniu



14 tygodniu



6 miesięcy od porodu

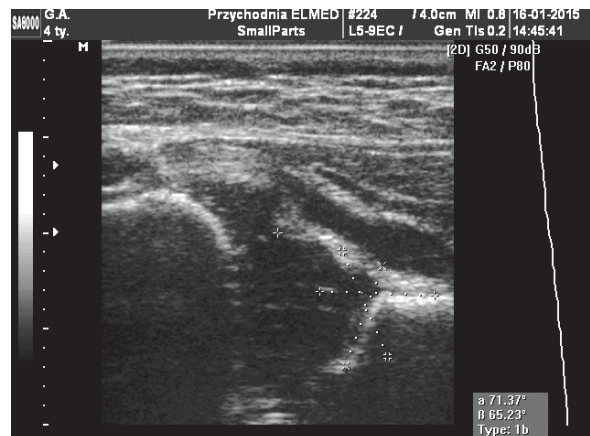
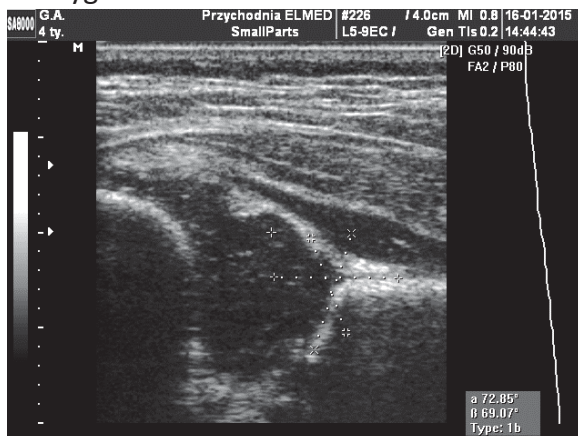


Staw biodrowy prawy

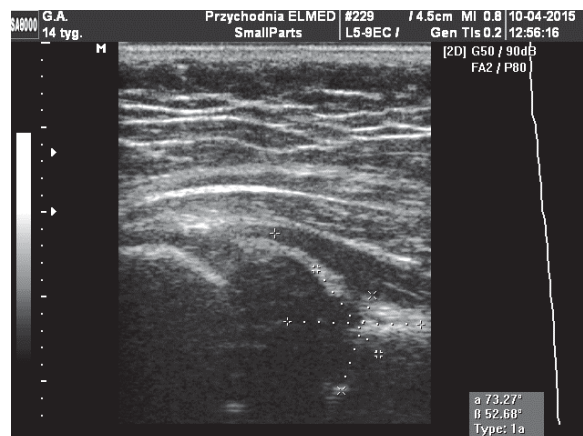
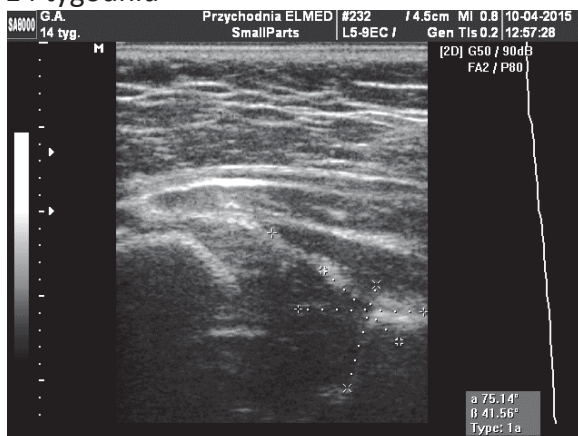
Staw biodrowy lewy

Pacjent G.A. (M).

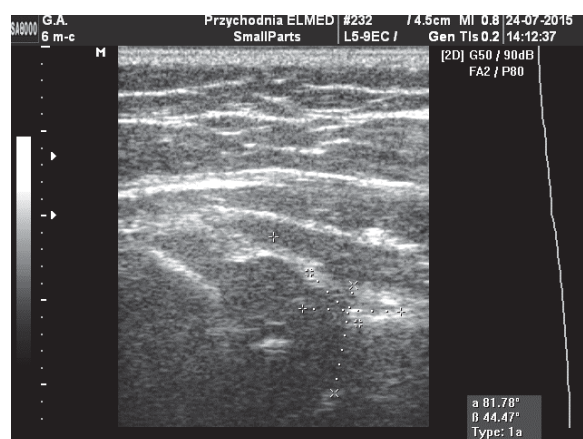
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 4 tygodniu



14 tygodniu



6 miesięcy od porodu

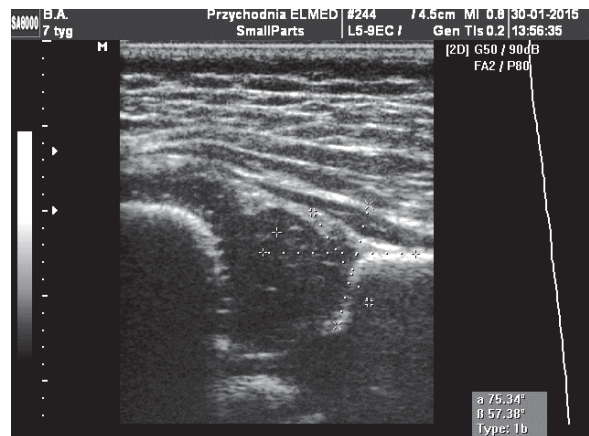
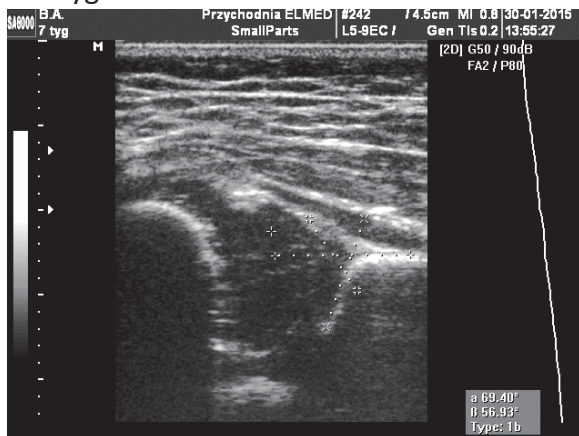


Staw biodrowy prawy

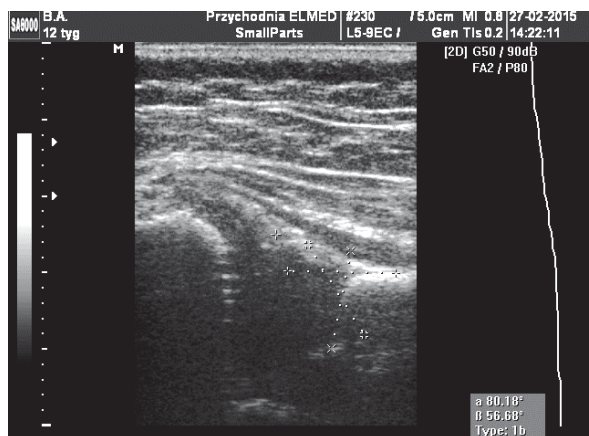
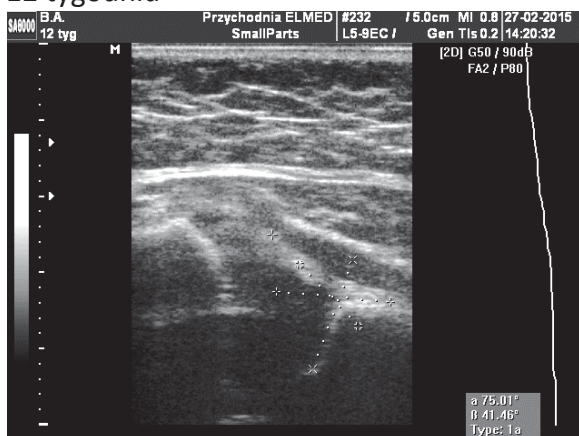
Staw biodrowy lewy

Pacjent B.A. (M).

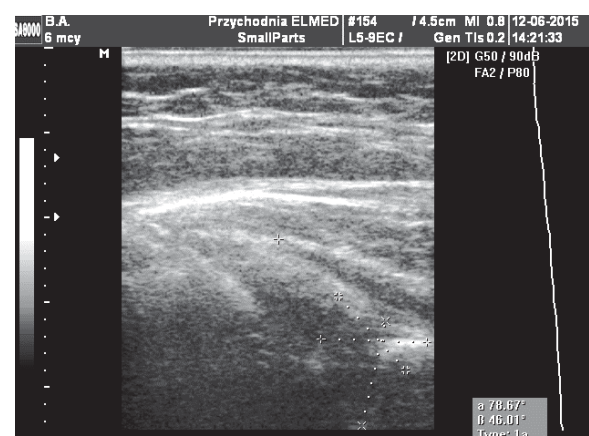
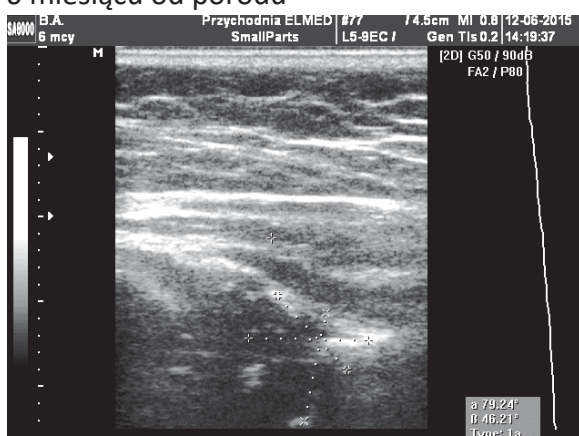
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 7 tygodniu



12 tygodniu



6 miesięcy od porodu

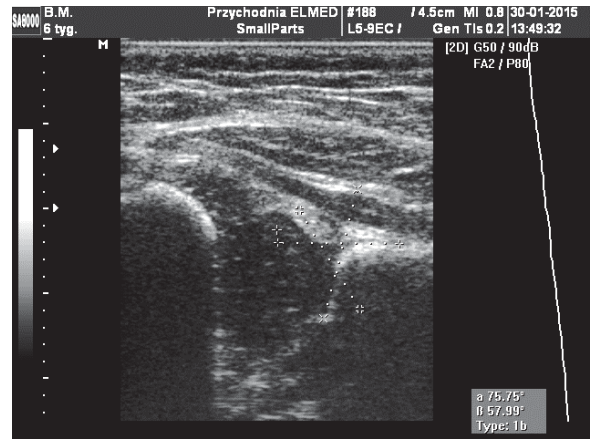
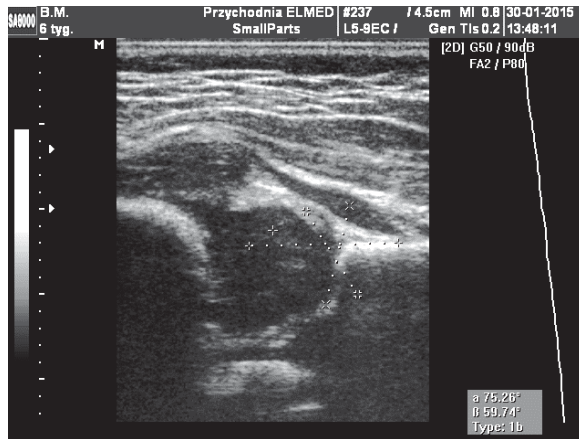


Staw biodrowy prawy

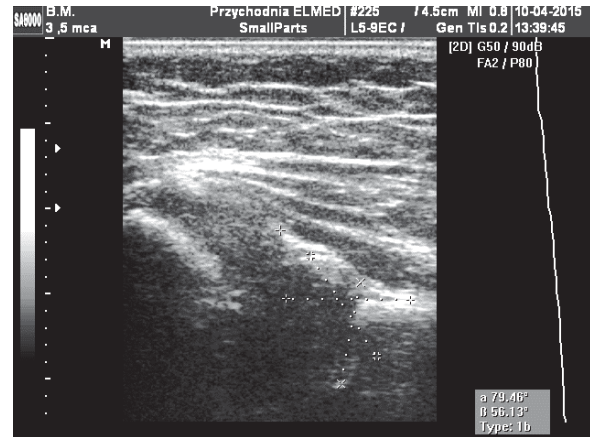
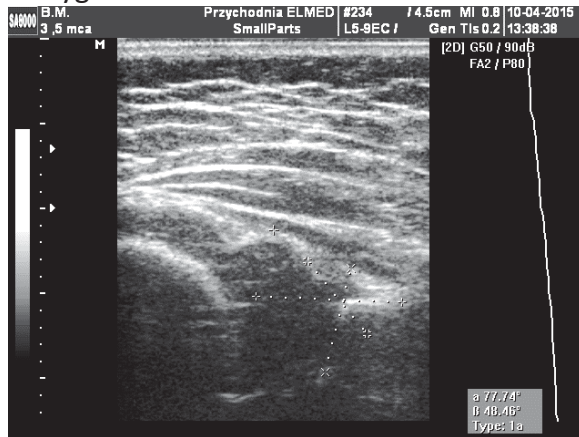
Staw biodrowy lewy

Pacjent B.M. (M).

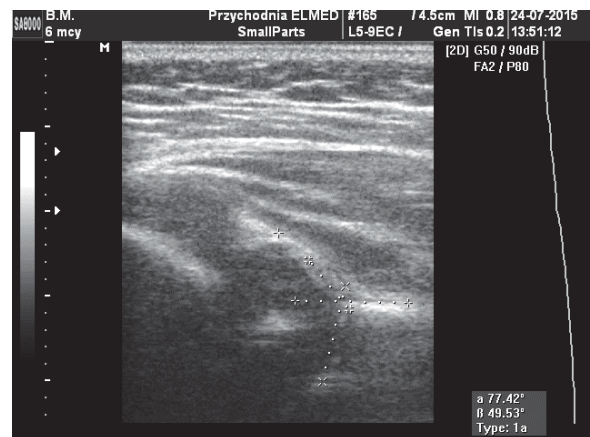
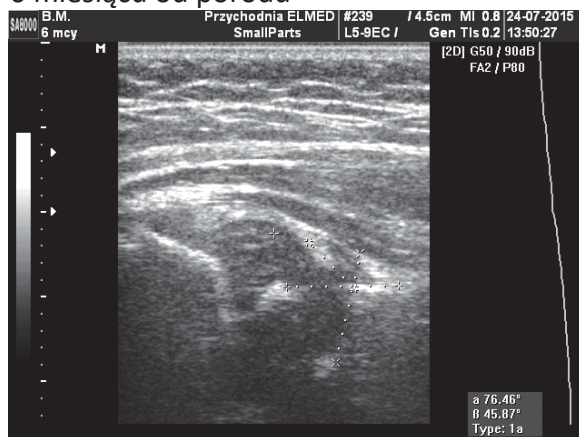
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 6 tygodniu



14 tygodniu



6 miesięcy od porodu

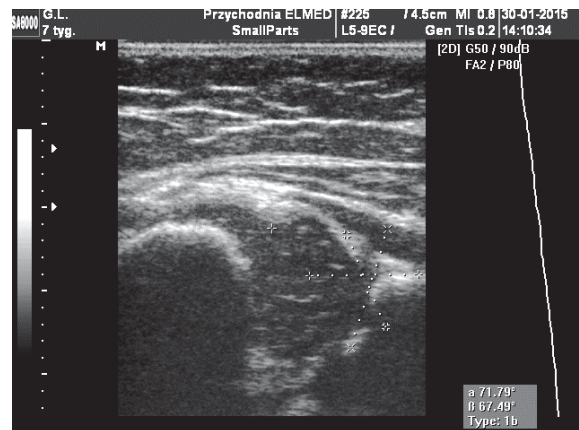
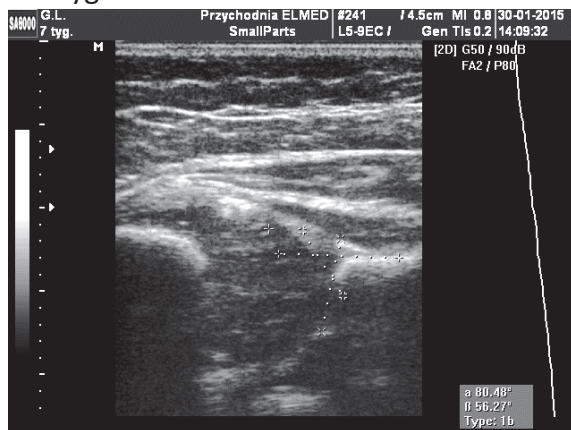


Staw biodrowy prawy

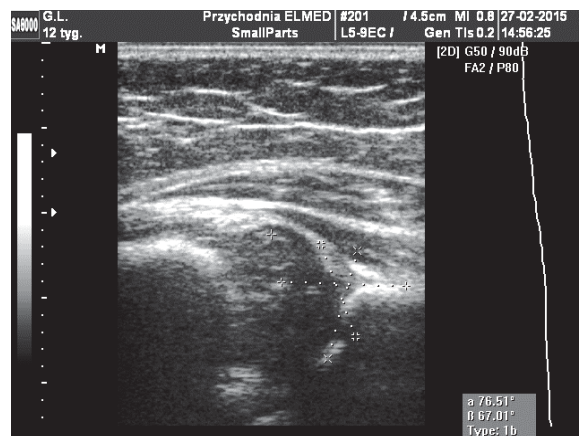
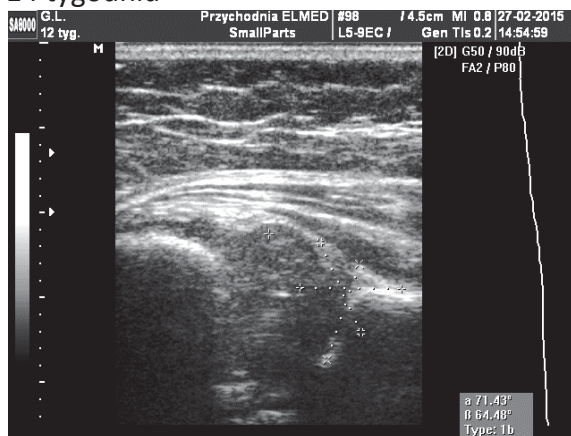
Staw biodrowy lewy

Pacjent G.L. (K).

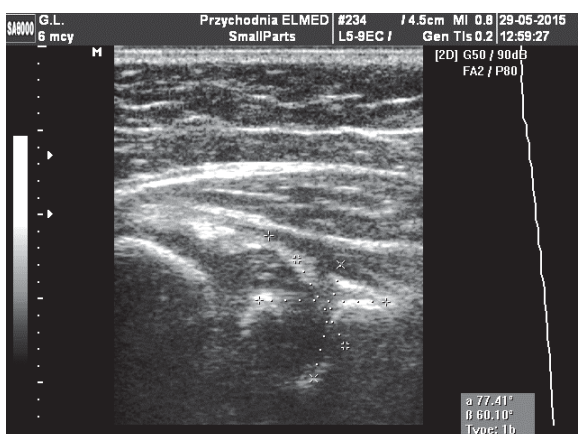
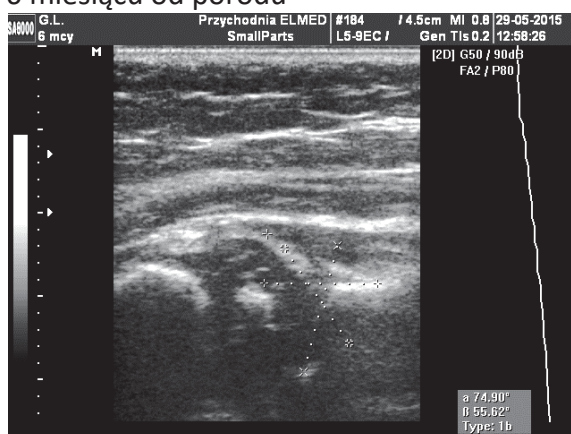
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 7 tygodniu



14 tygodniu



6 miesięcy od porodu

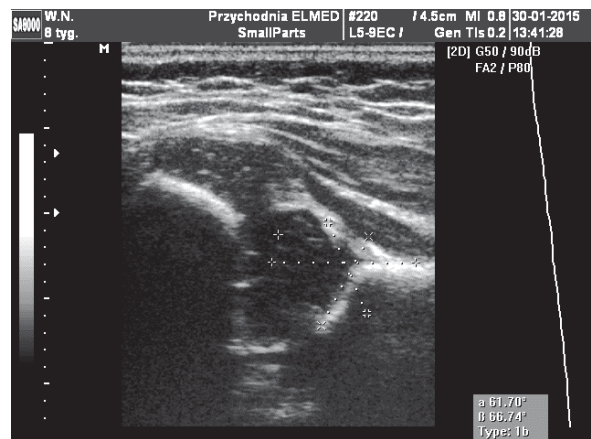
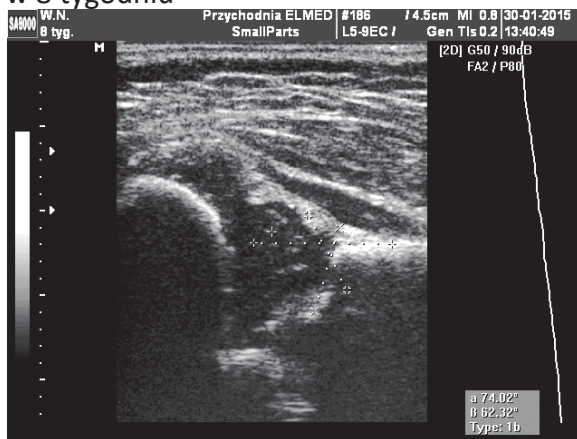


Staw biodrowy prawy

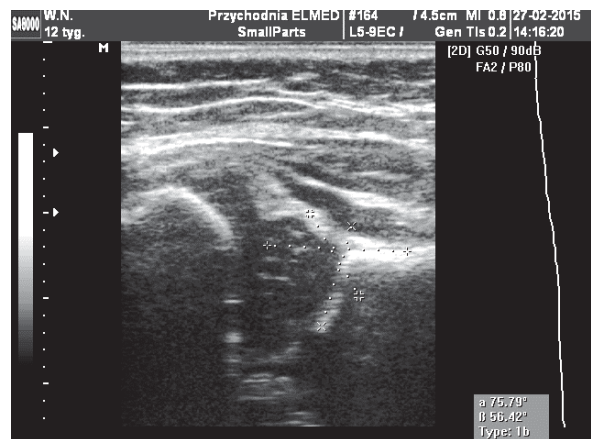
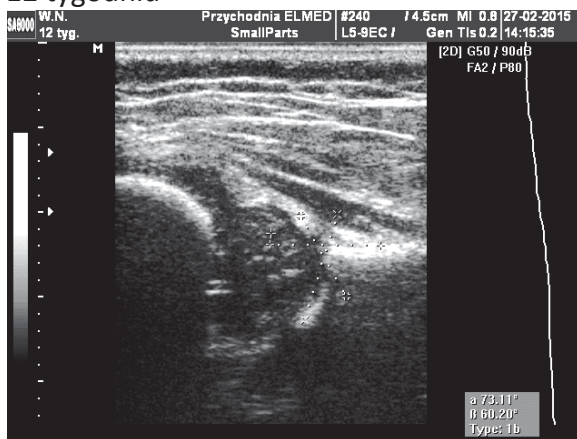
Staw biodrowy lewy

Pacjent W.N. (K).

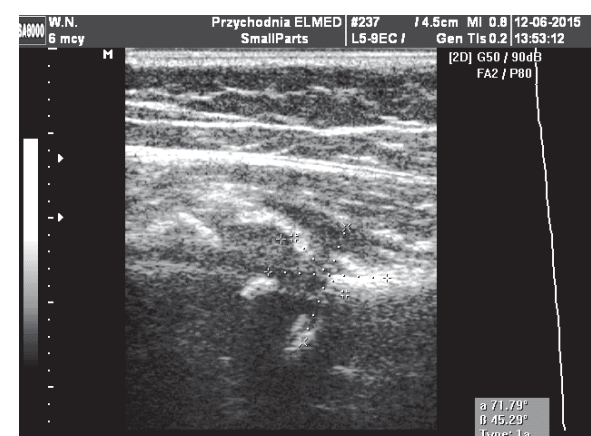
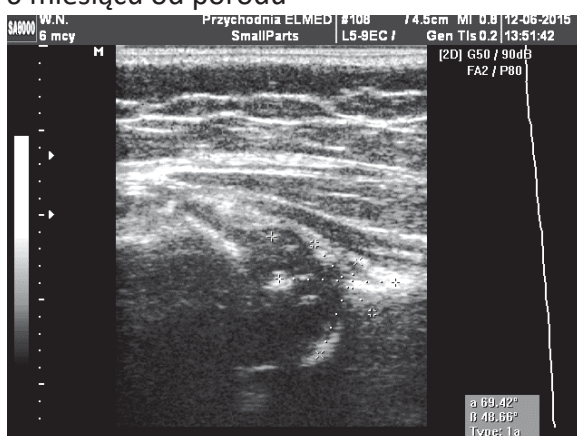
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 8 tygodniu



12 tygodniu



6 miesięcy od porodu

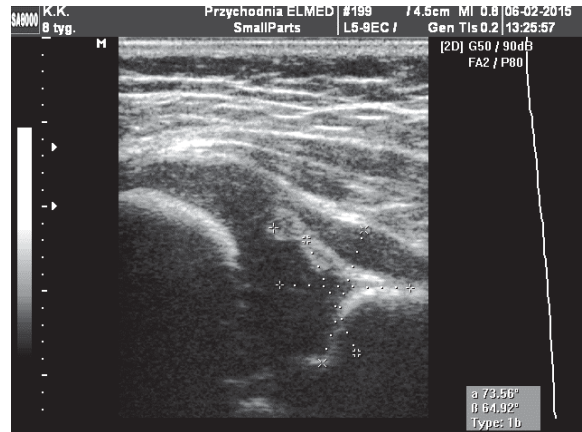
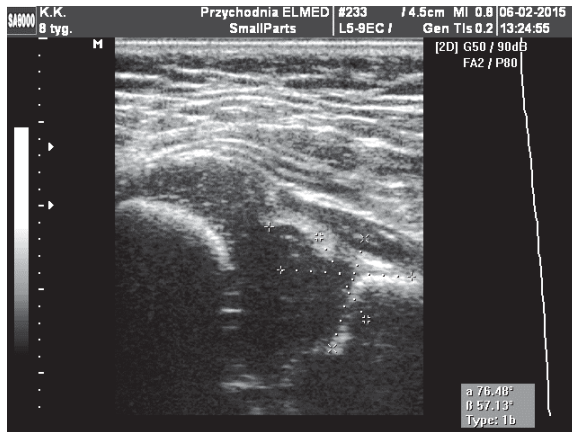


Staw biodrowy prawy

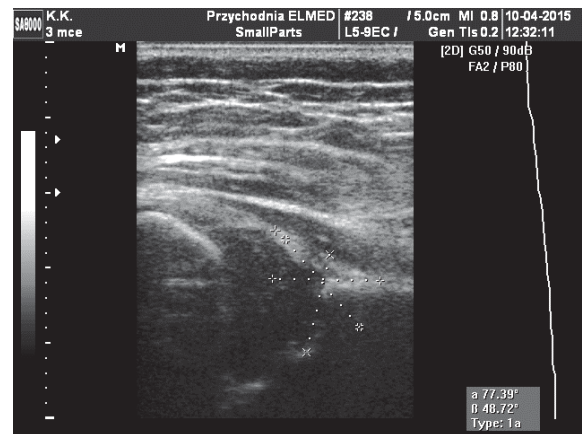
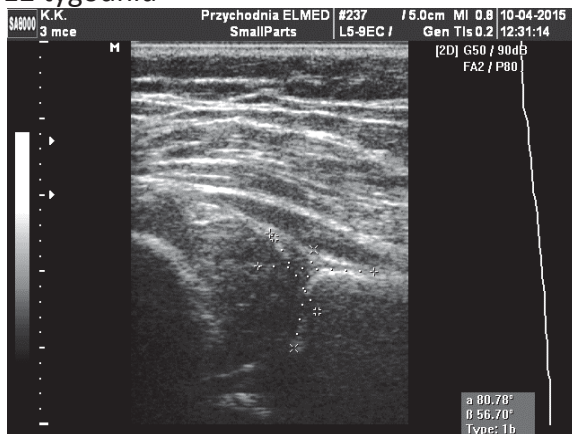
Staw biodrowy lewy

Pacjent K.K. (M).

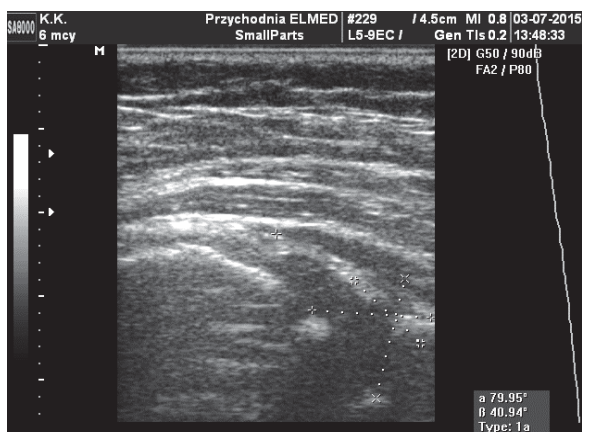
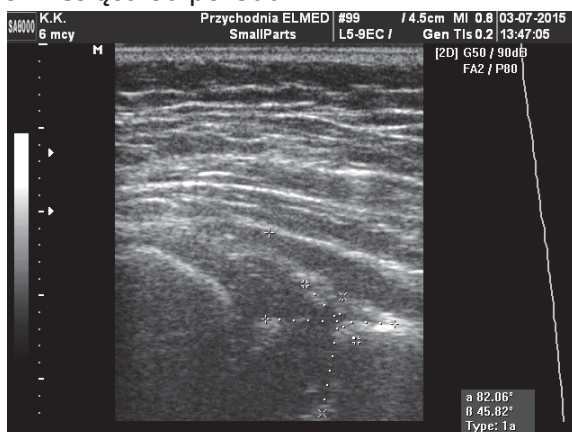
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 8 tygodniu



12 tygodniu



6 miesięcy od porodu

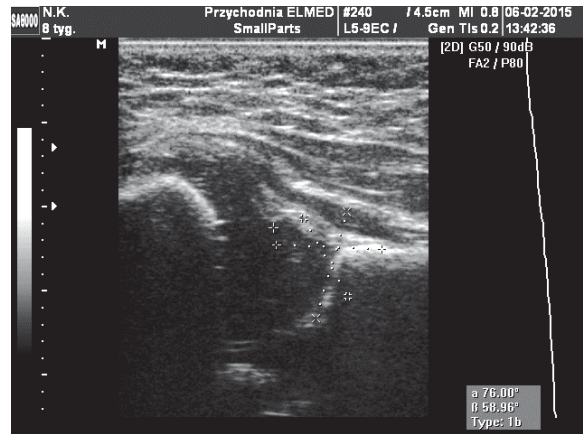
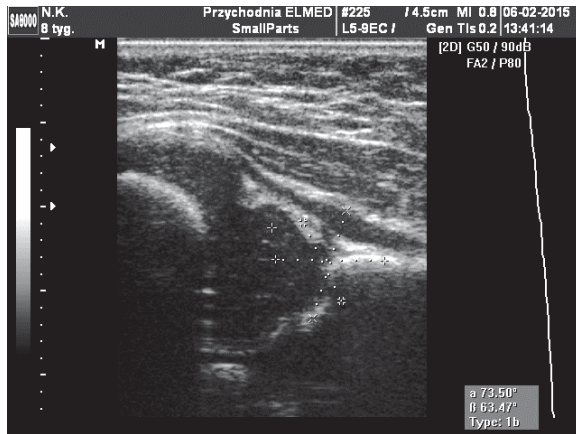


Staw biodrowy prawy

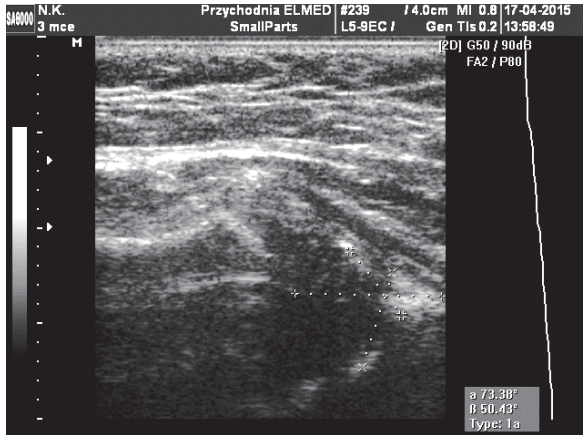
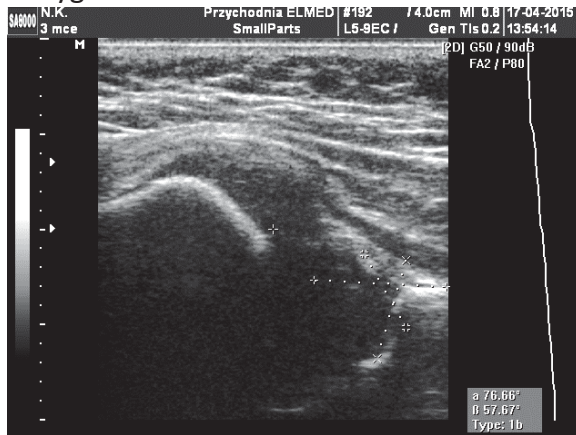
Staw biodrowy lewy

Pacjent N.K. (M).

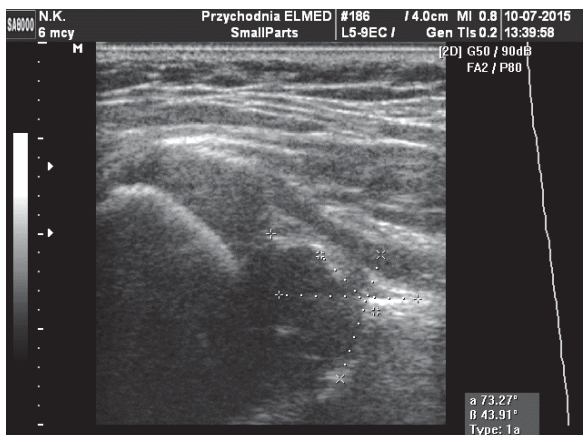
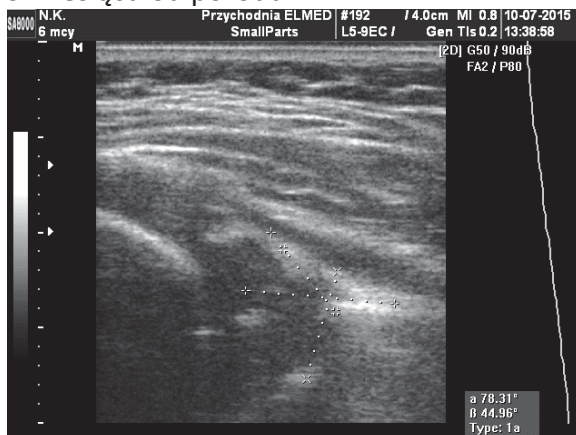
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 8 tygodniu



12 tygodniu



6 miesięcy od porodu

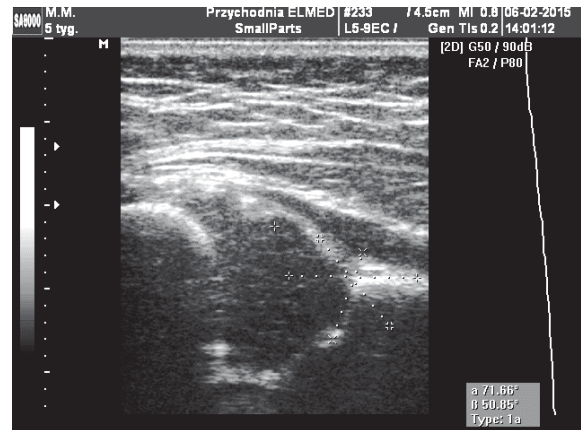
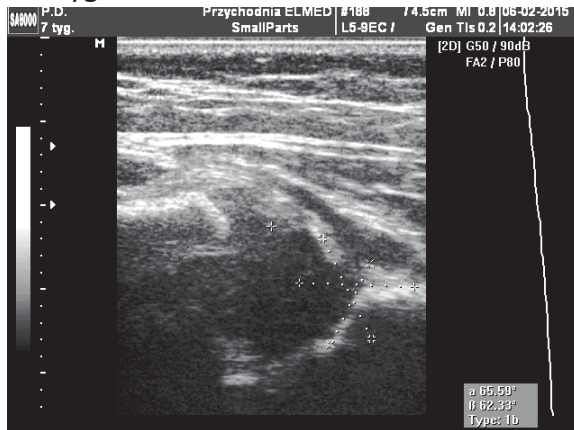


Staw biodrowy prawy

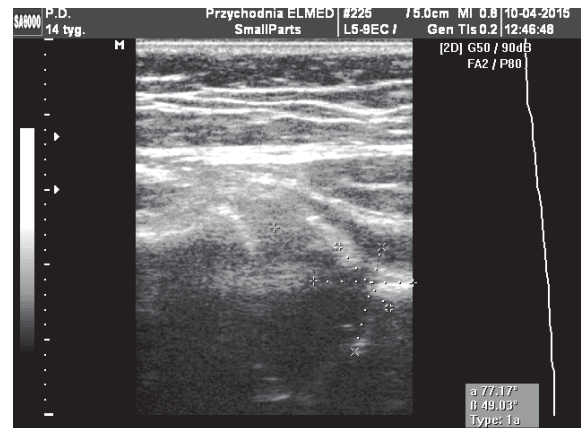
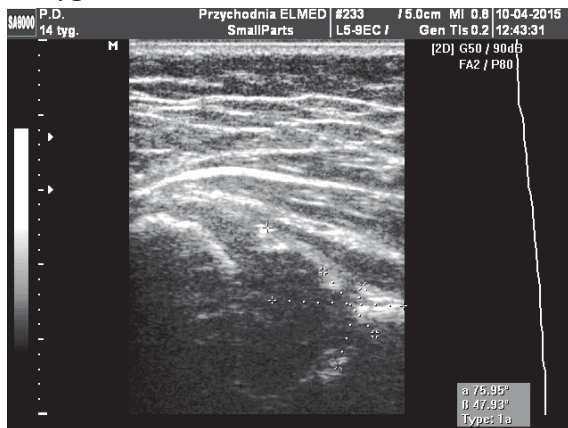
Staw biodrowy lewy

Pacjent P.D. (M).

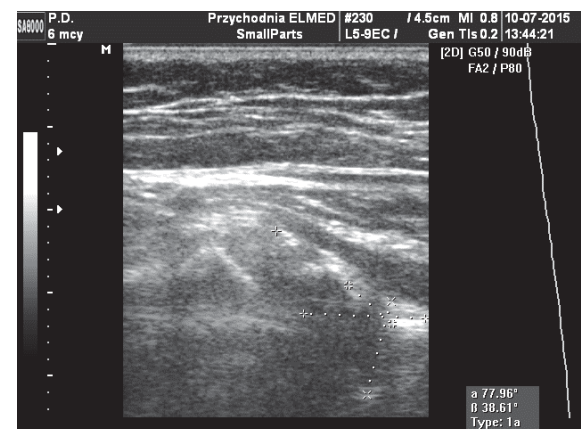
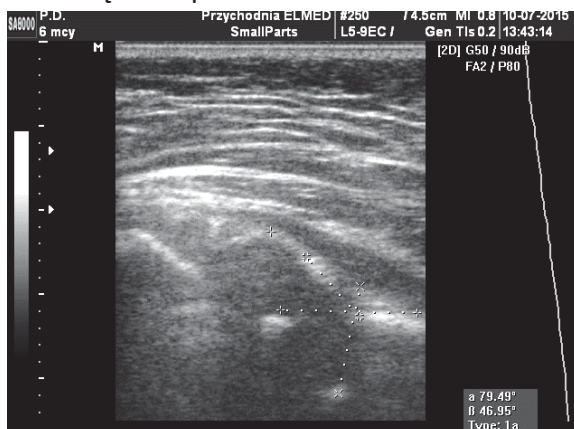
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 7 tygodniu



14 tygodniu



6 miesięcy od porodu

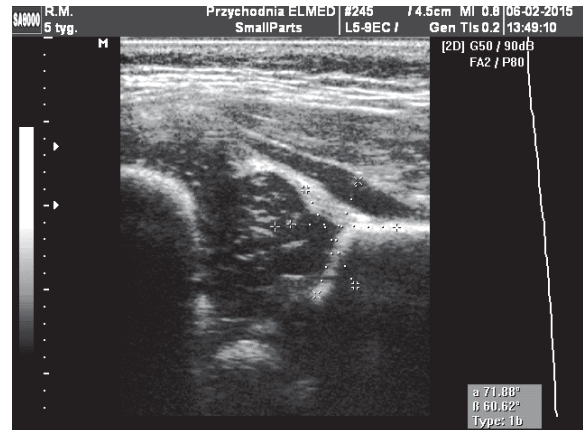
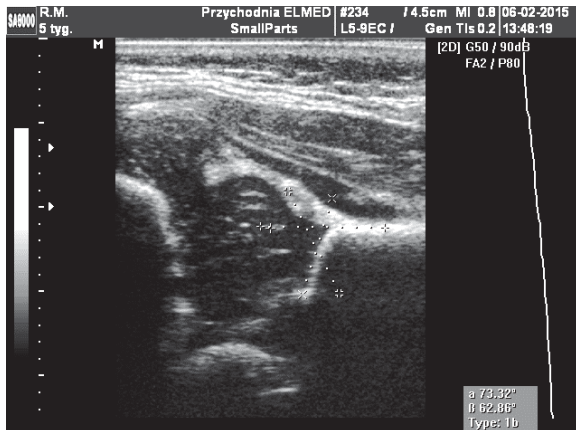


Staw biodrowy prawy

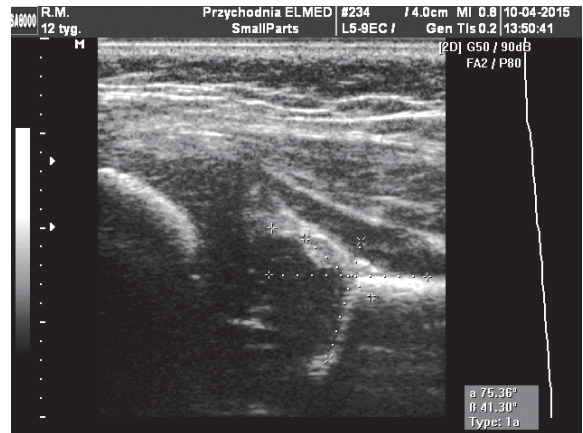
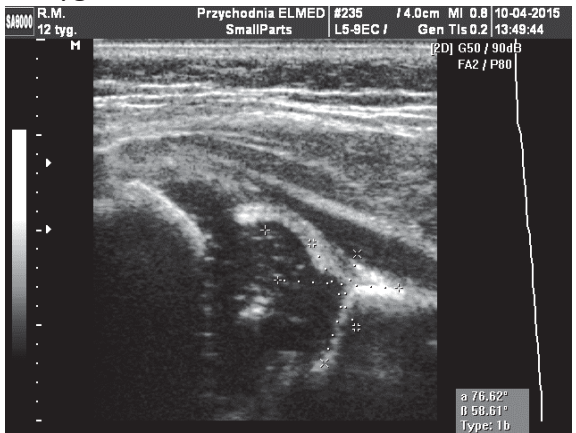
Staw biodrowy lewy

Pacjent R.M. (M).

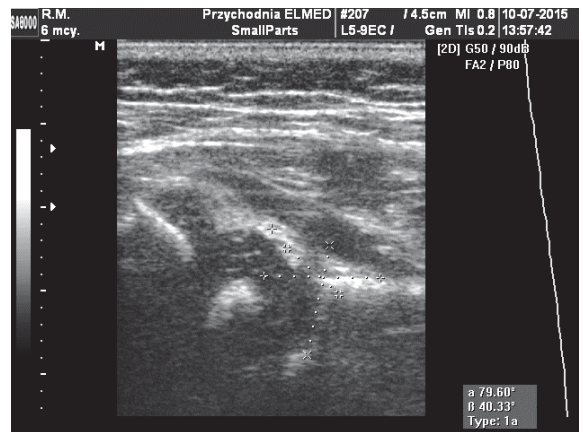
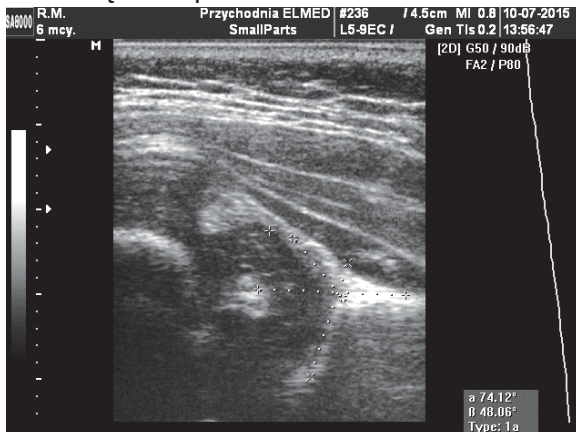
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 5 tygodniu



12 tygodniu



6 miesięcy od porodu

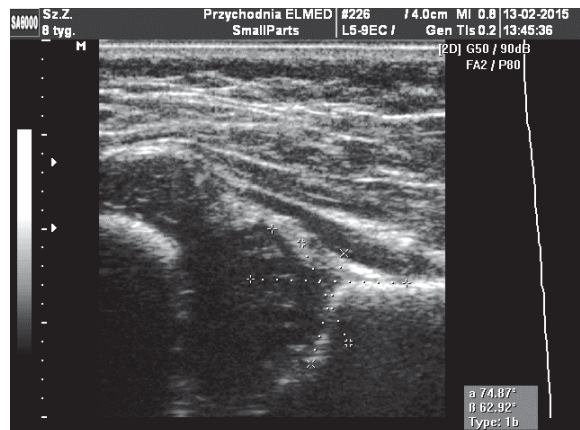
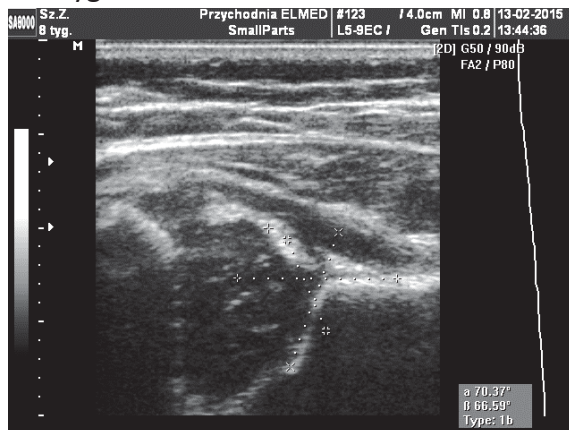


Staw biodrowy prawy

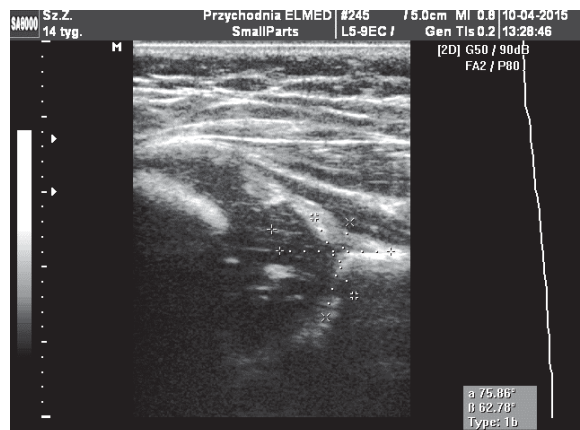
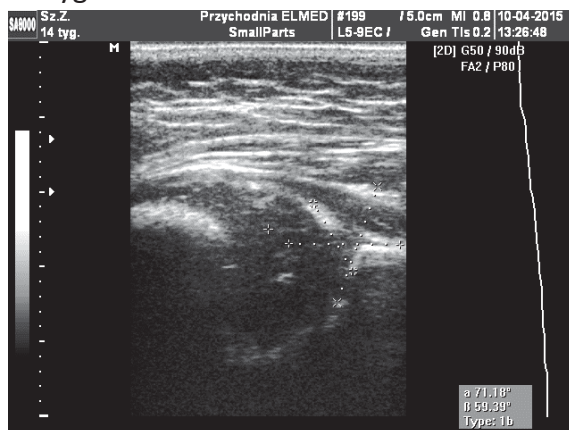
Staw biodrowy lewy

Pacjent Sz.Z. (K).

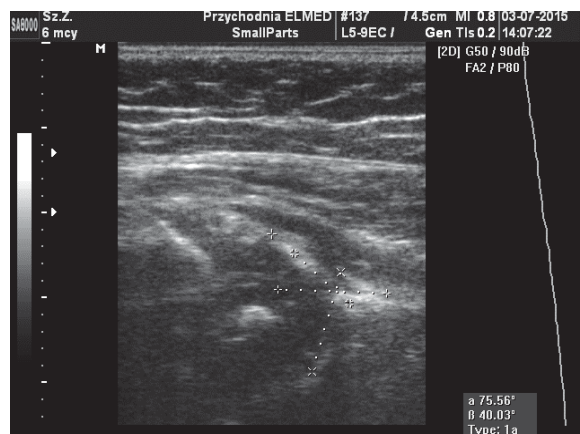
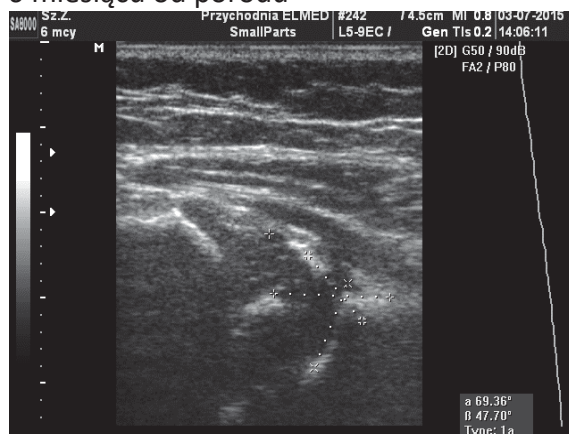
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 8 tygodniu



14 tygodniu



6 miesięcy od porodu

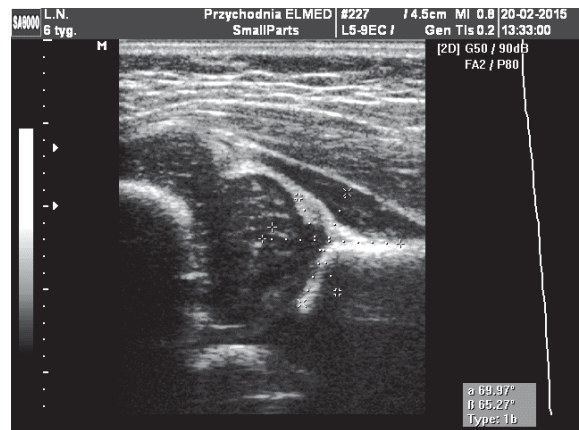
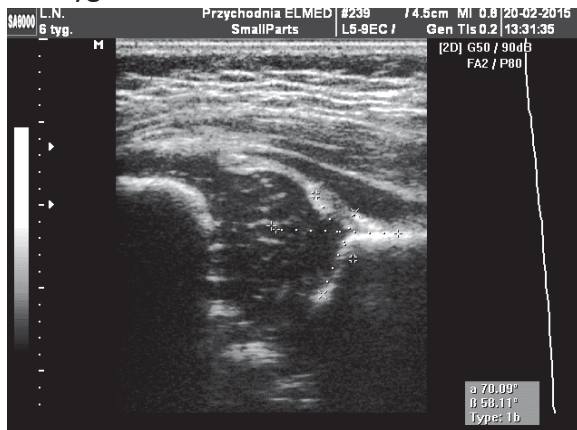


Staw biodrowy prawy

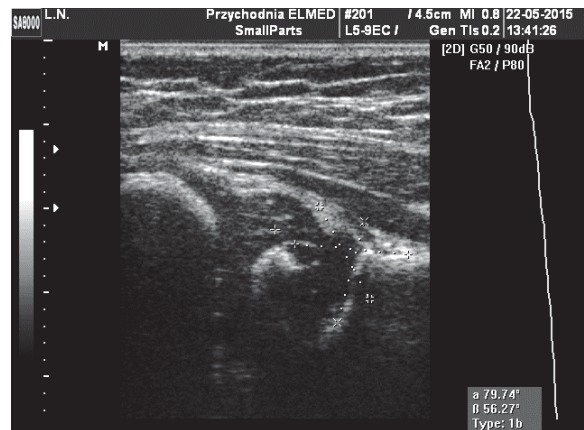
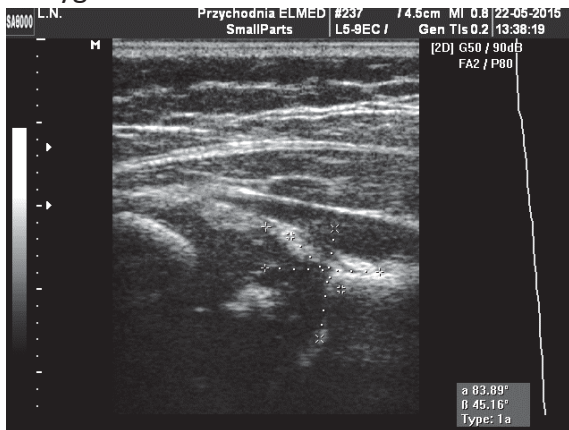
Staw biodrowy lewy

Pacjent Ł.N. (K).

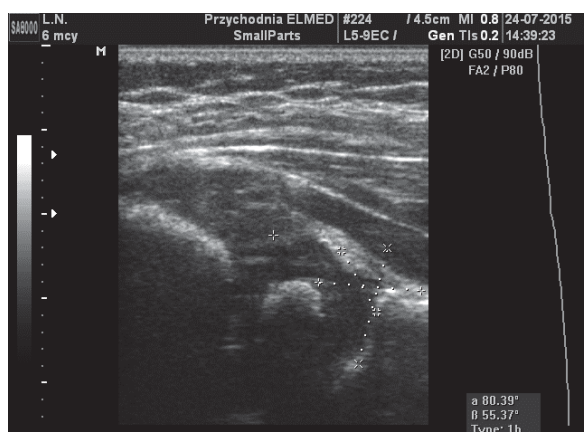
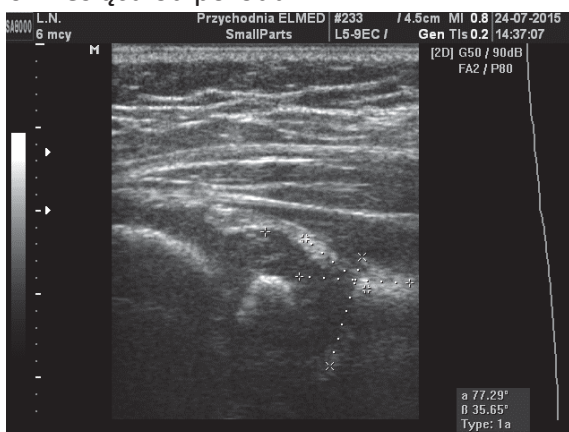
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 6 tygodniu



14 tygodniu



6 miesięcy od porodu

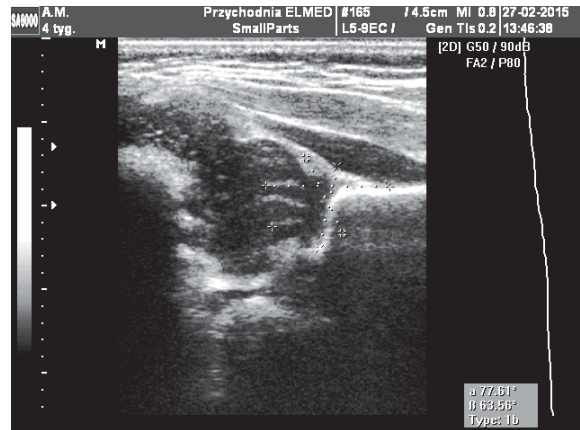
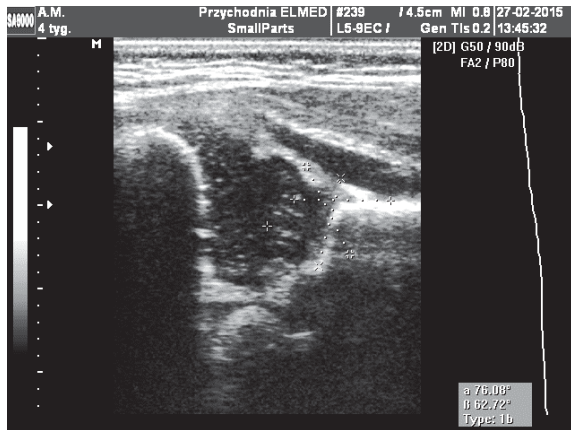


Staw biodrowy prawy

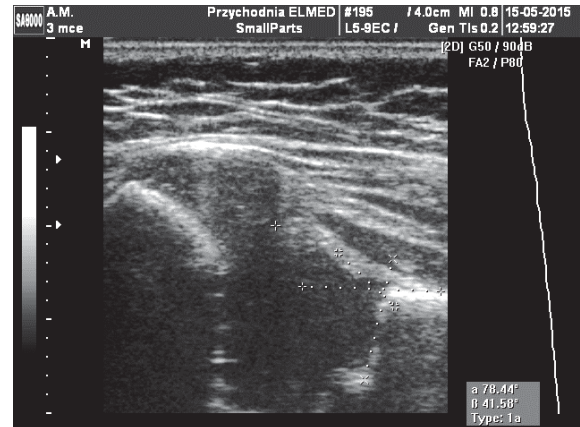
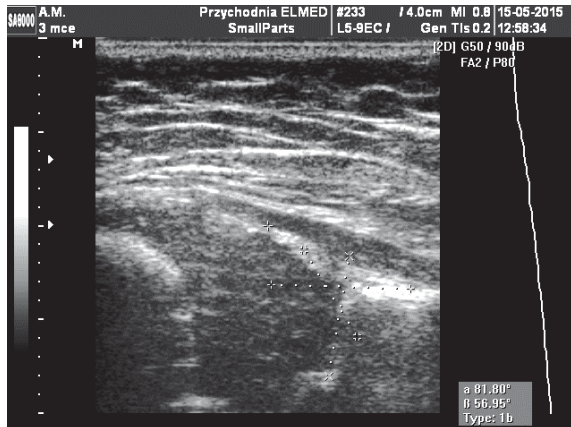
Staw biodrowy lewy

Pacjent A.M. (M).

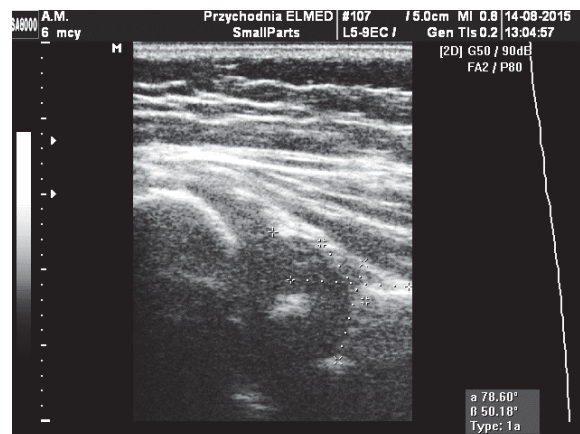
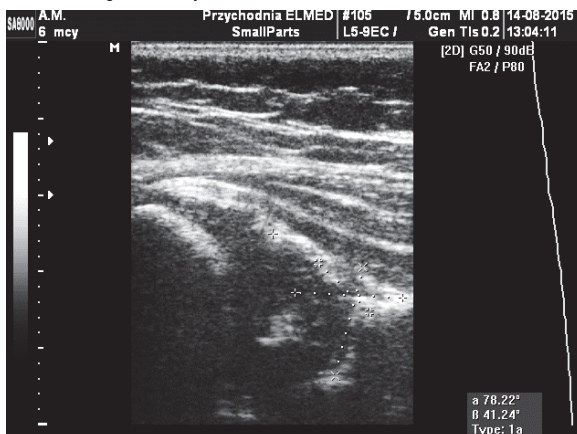
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 4 tygodniu



12 tygodniu



6 miesięcy od porodu

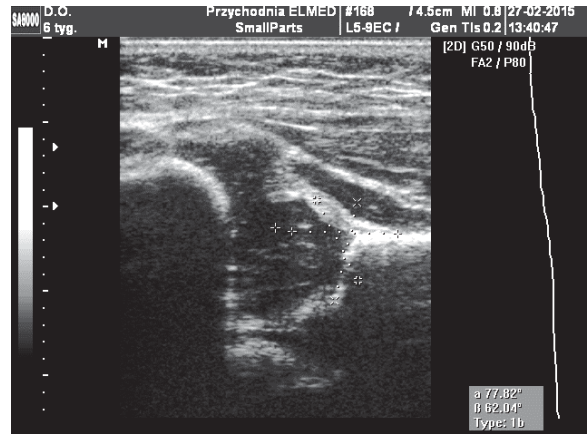
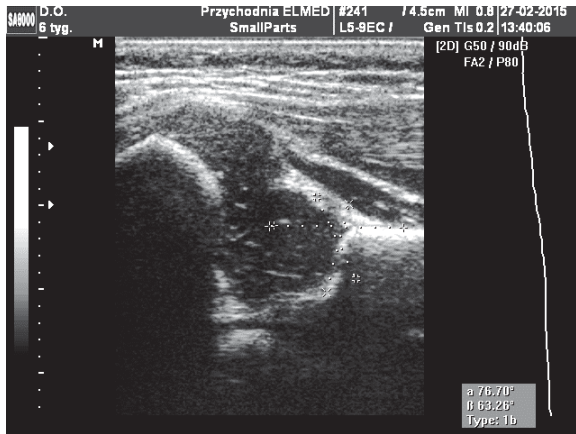


Staw biodrowy prawy

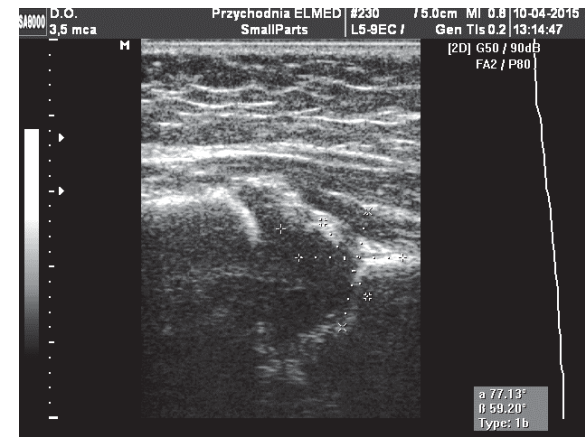
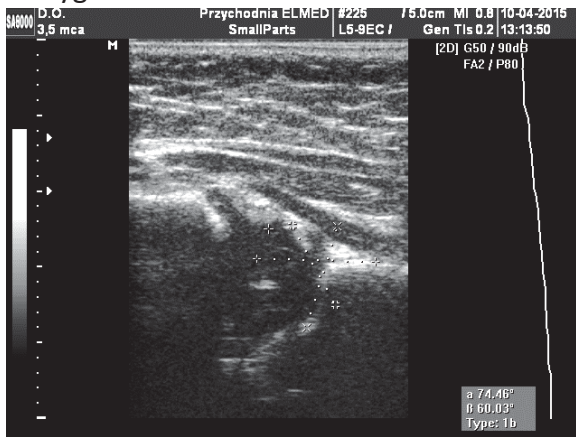
Staw biodrowy lewy

Pacjent D.O. (K).

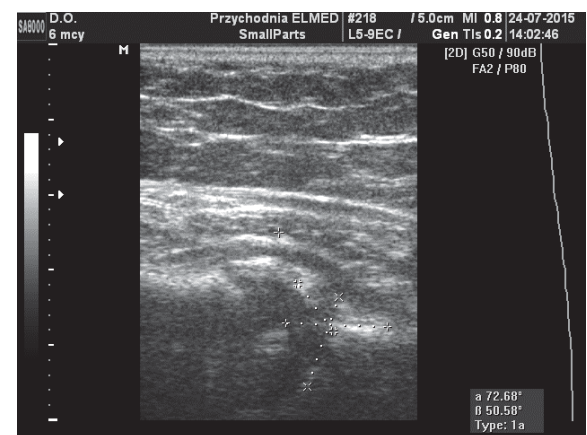
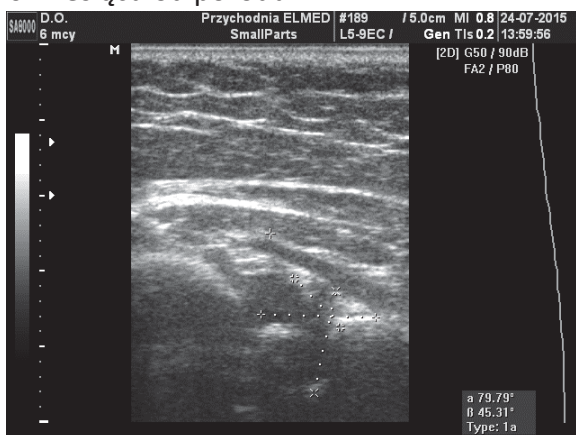
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 6 tygodniu



14 tygodniu



6 miesięcy od porodu

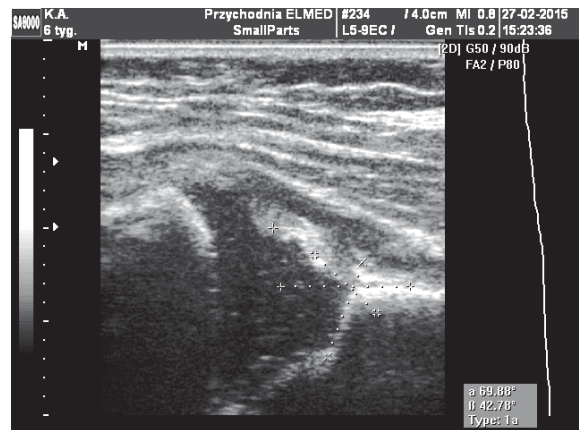
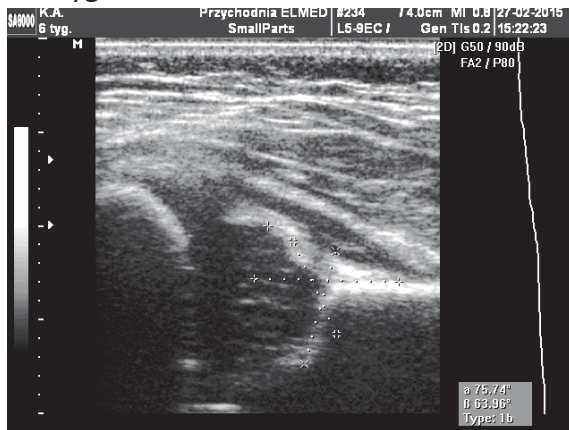


Staw biodrowy prawy

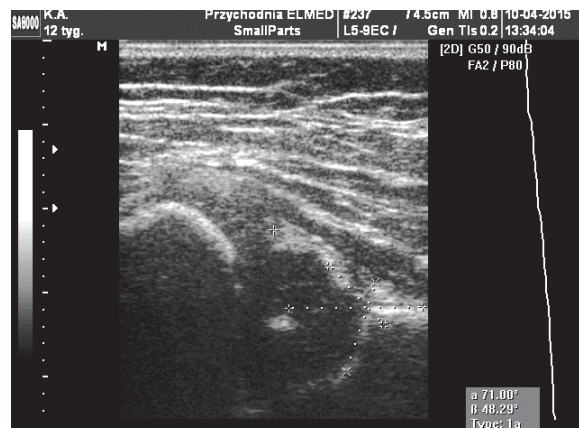
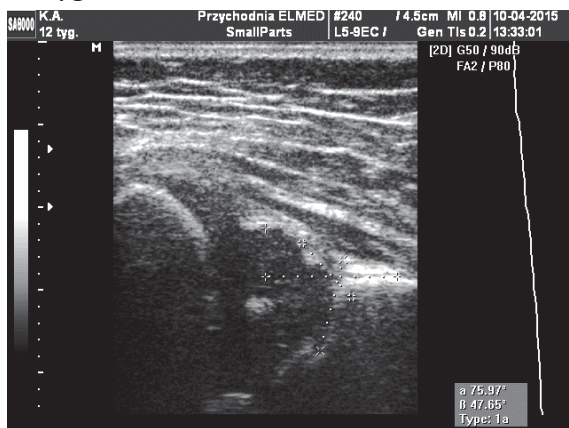
Staw biodrowy lewy

Pacjent K.A. (K).

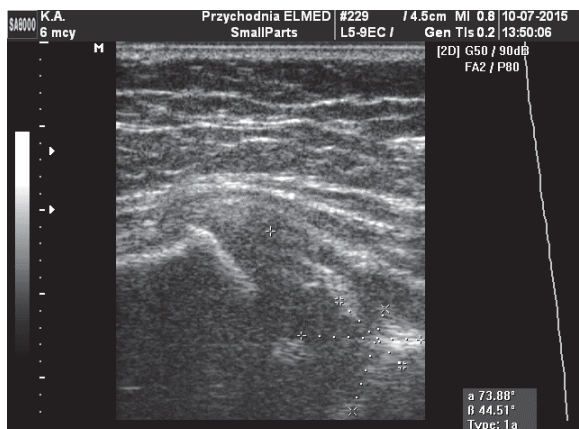
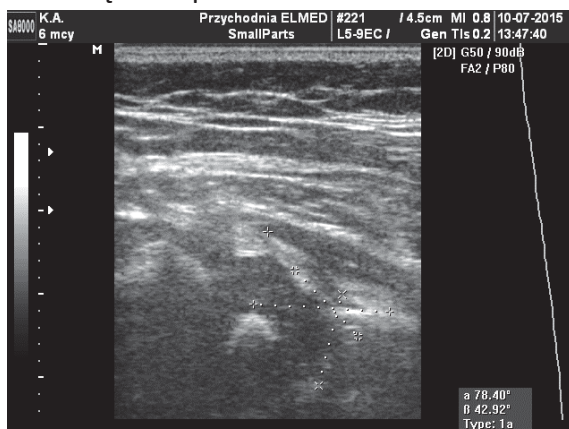
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 6 tygodniu



12 tygodniu



6 miesięcy od porodu

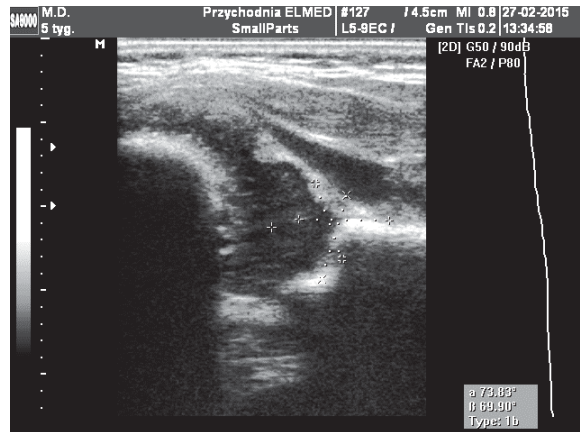
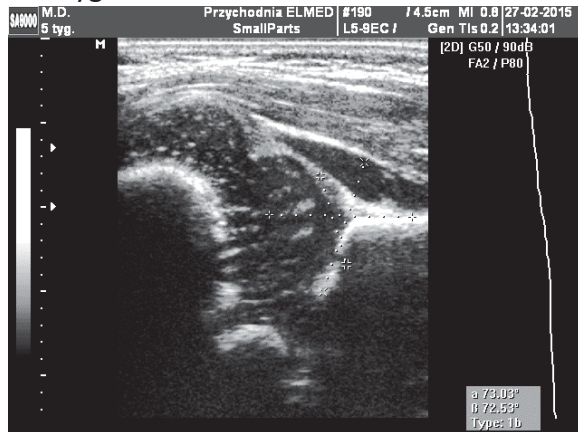


Staw biodrowy prawy

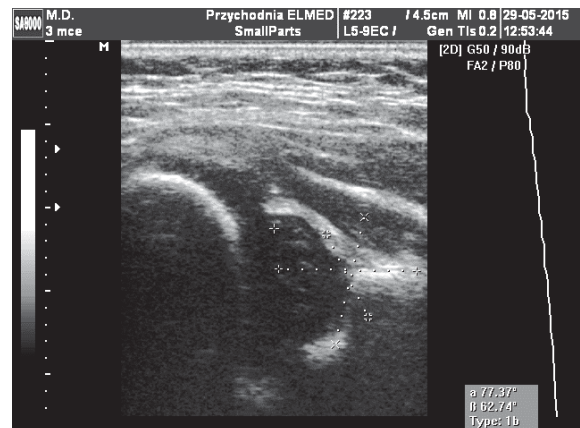
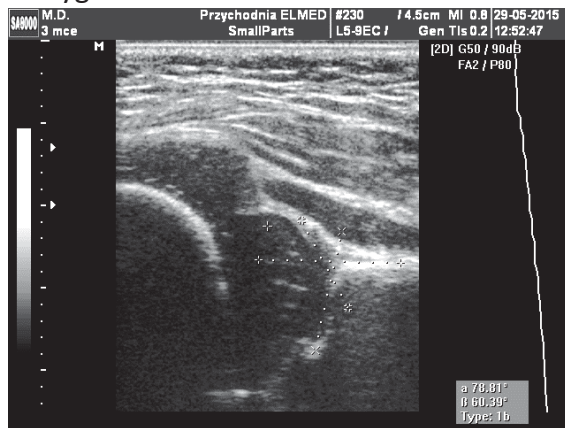
Staw biodrowy lewy

Pacjent M.D. (M).

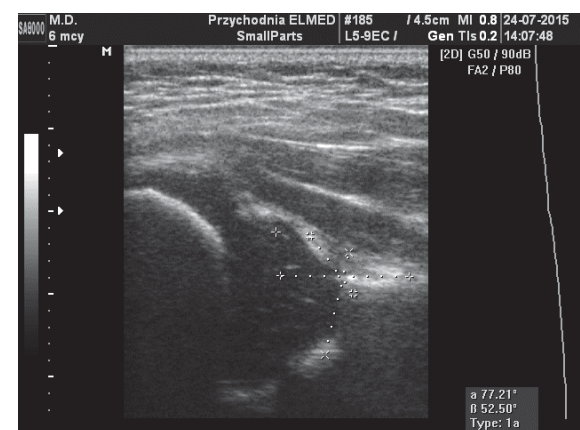
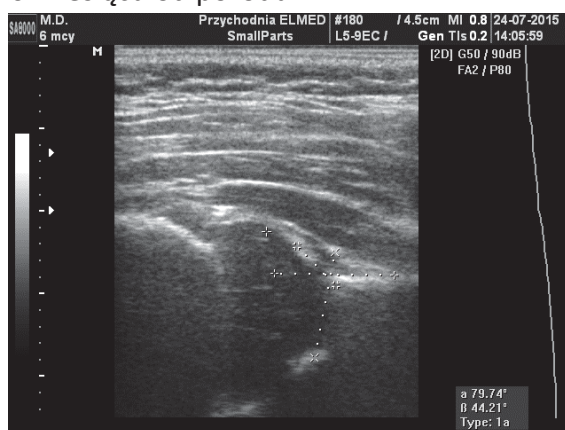
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 4 tygodniu



12 tygodniu



6 miesięcy od porodu

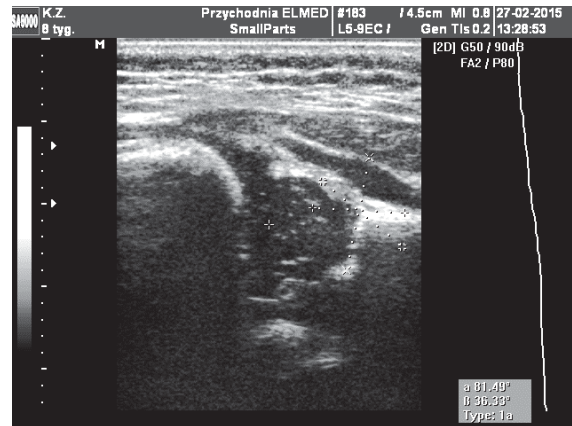
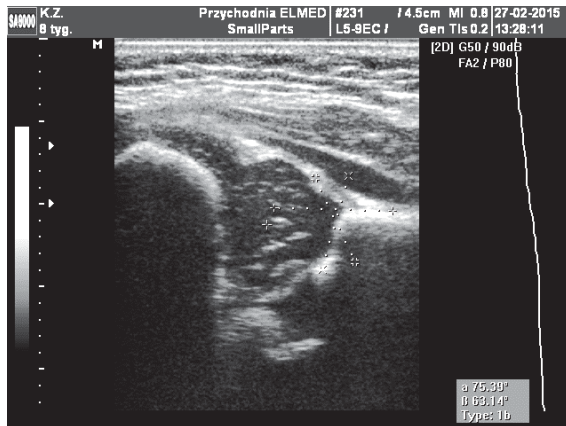


Staw biodrowy prawy

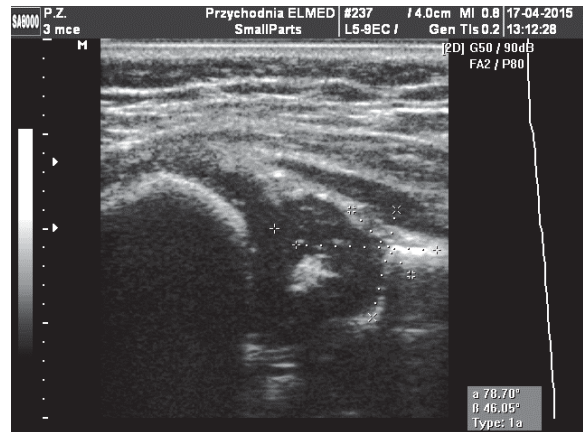
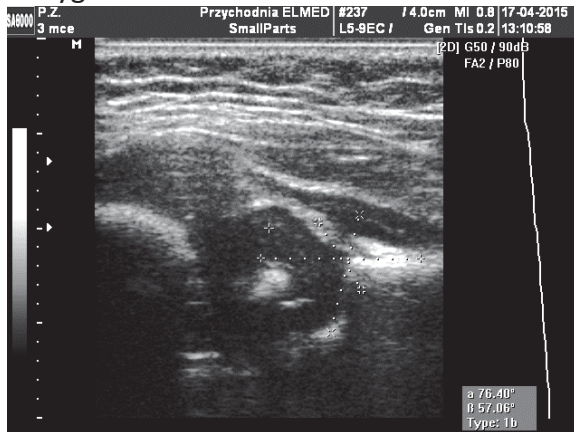
Staw biodrowy lewy

Pacjent P.Z. (K).

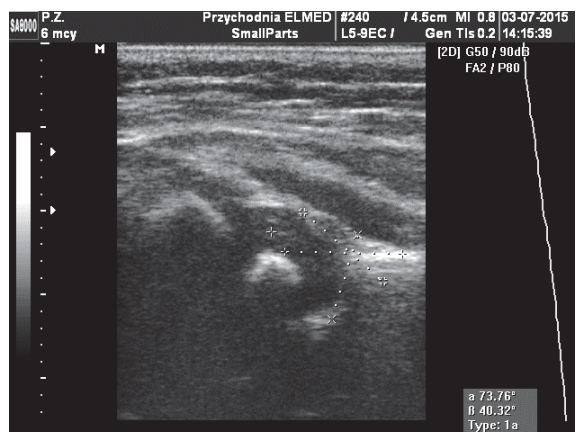
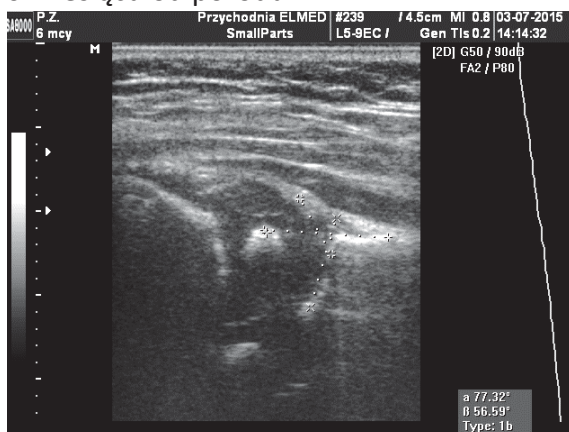
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 8 tygodniu



12 tygodniu



6 miesięcy od porodu

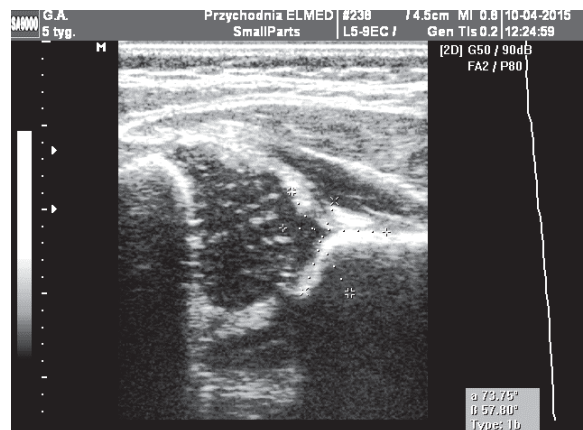
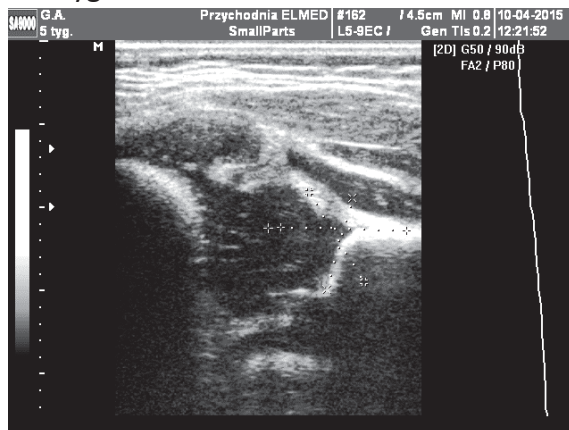


Staw biodrowy prawy

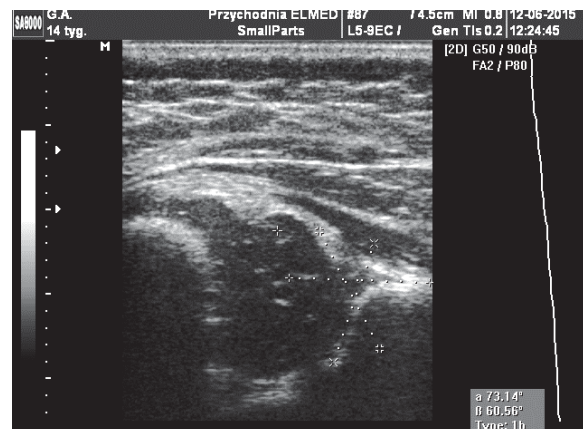
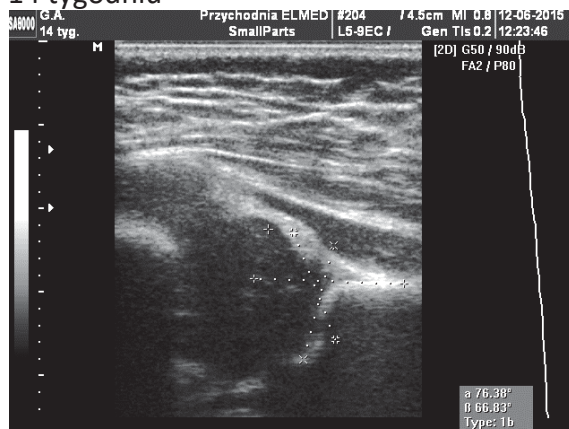
Staw biodrowy lewy

Pacjent G.A. (K).

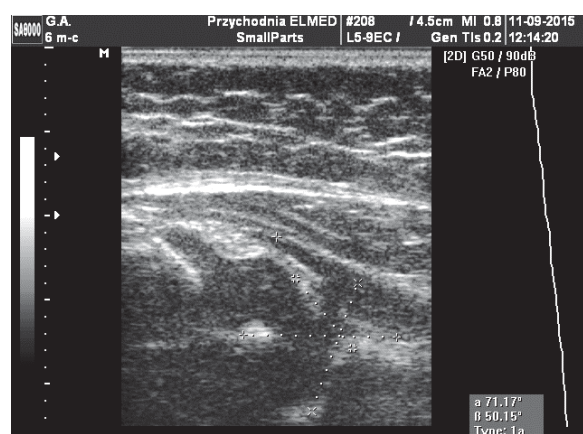
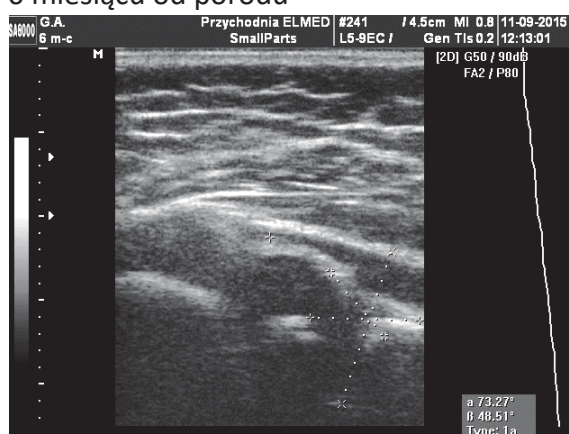
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 5 tygodniu



14 tygodniu



6 miesięcy od porodu

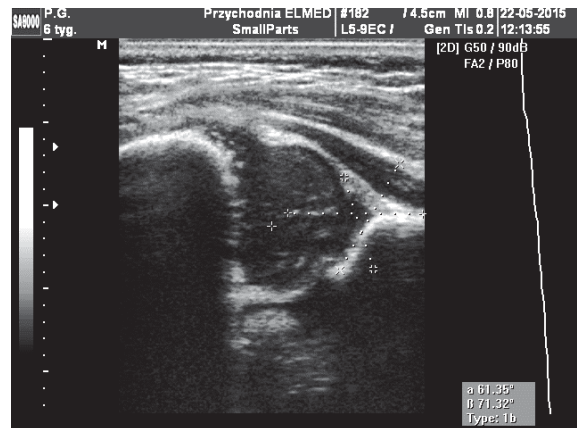
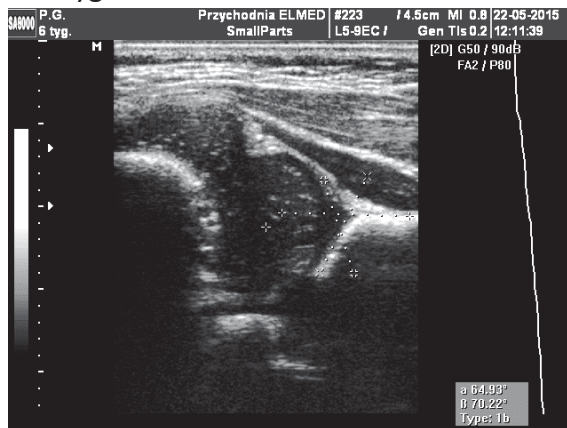


Staw biodrowy prawy

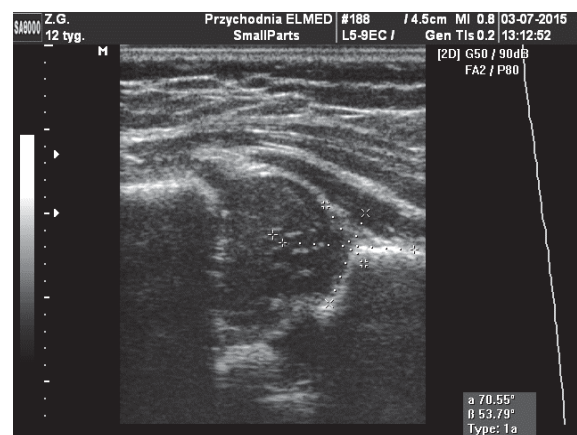
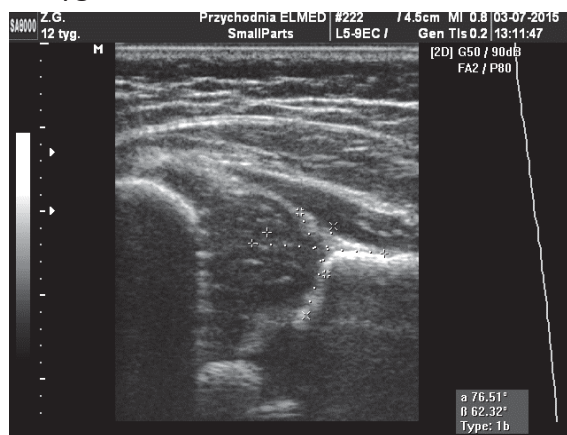
Staw biodrowy lewy

Pacjent Z.G. (K).

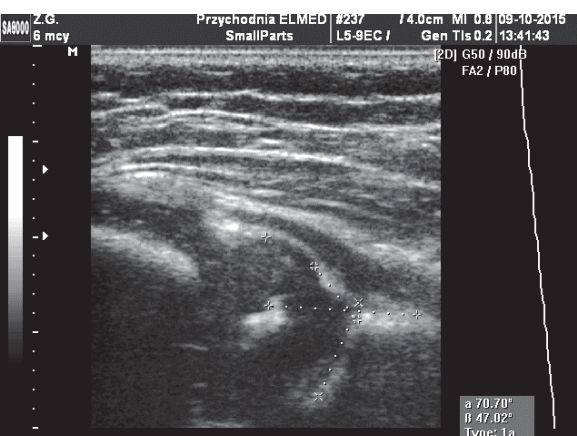
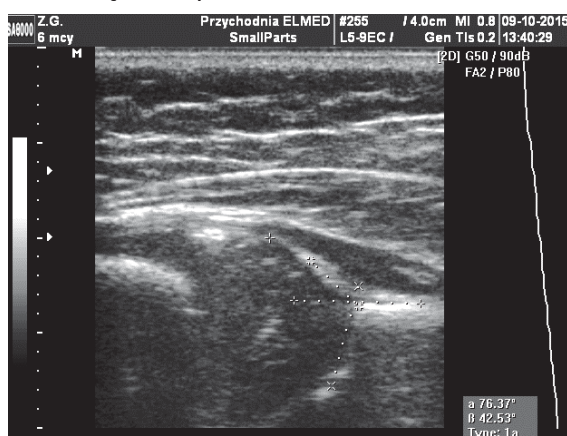
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 6 tygodniu



12 tygodniu



6 miesięcy od porodu

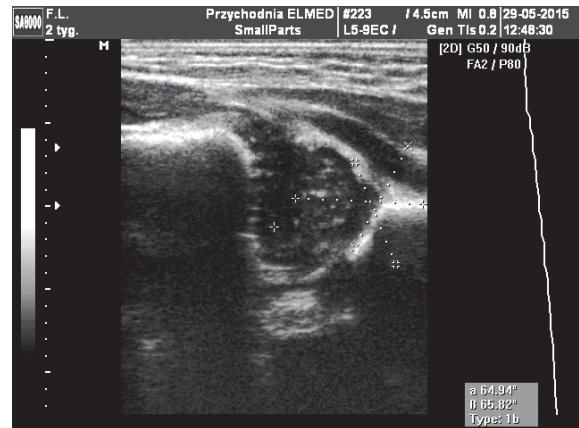
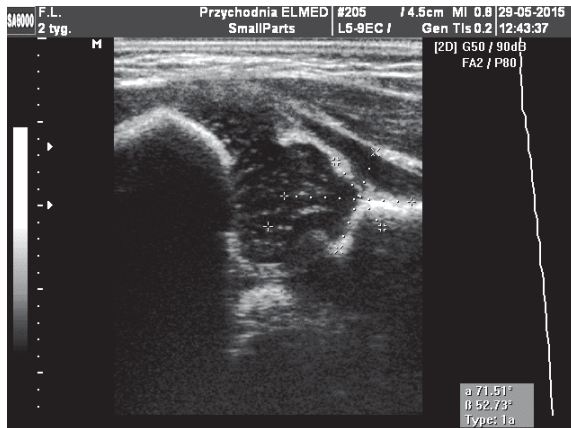


Staw biodrowy prawy

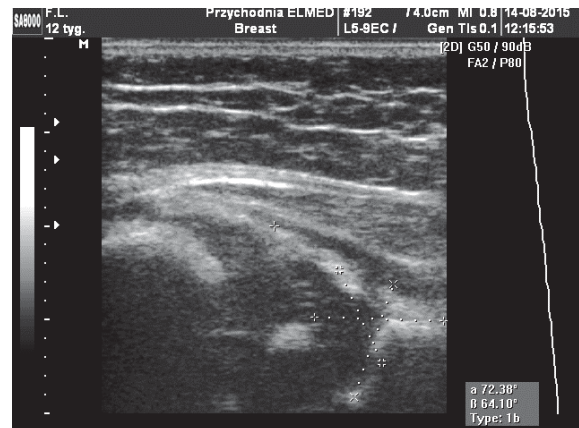
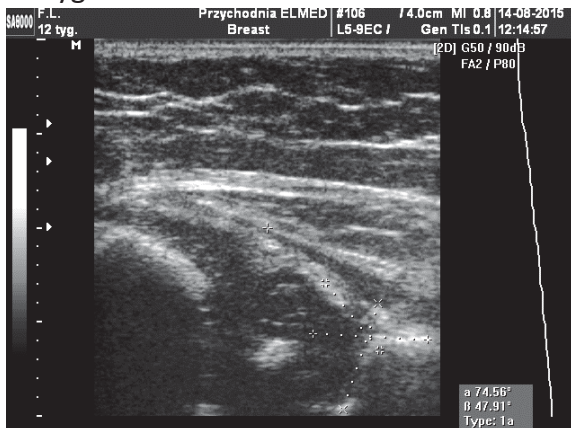
Staw biodrowy lewy

Pacjent F.L. (K).

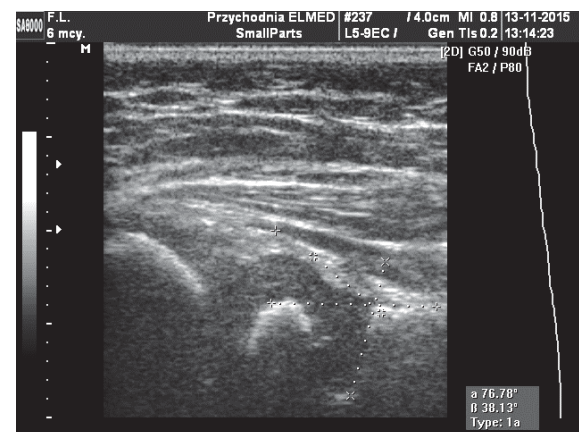
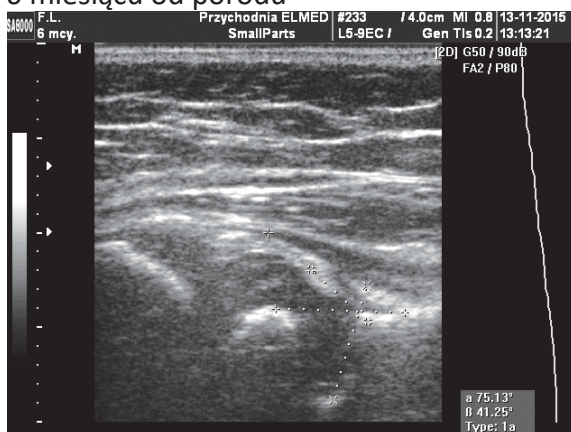
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 2 tygodniu



12 tygodniu



6 miesięcy od porodu

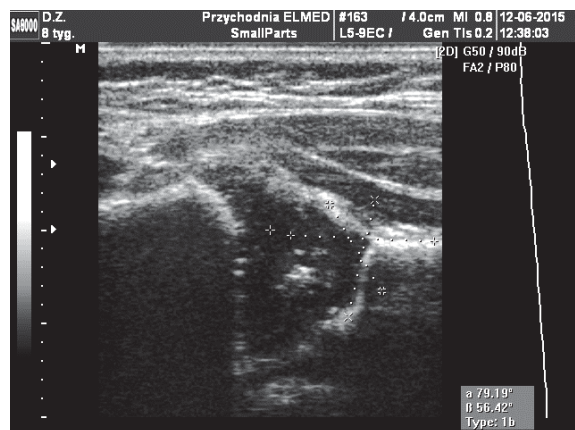
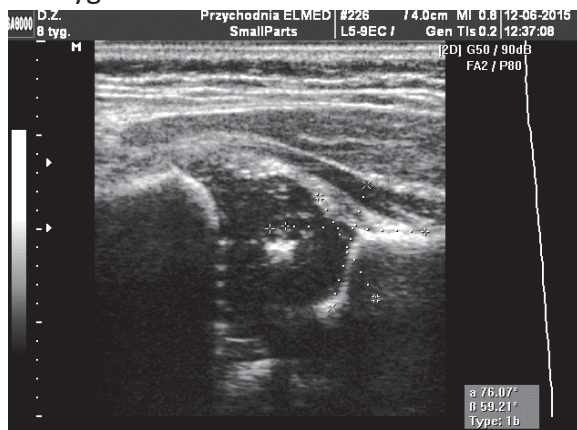


Staw biodrowy prawy

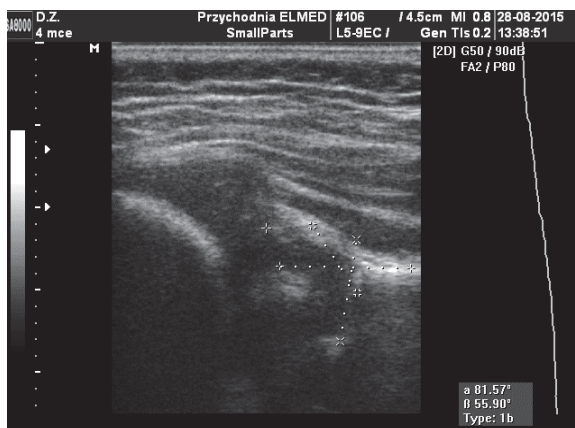
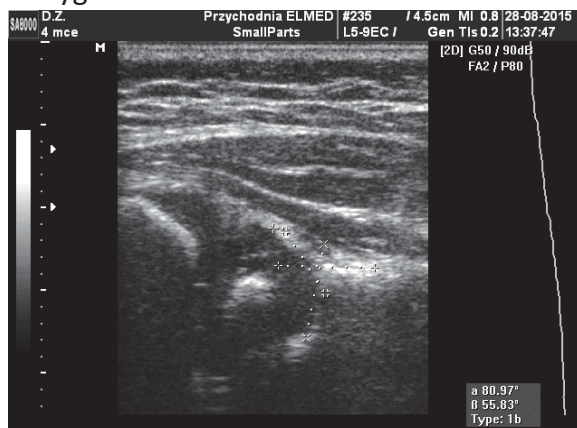
Staw biodrowy lewy

Pacjent D.Z.(K).

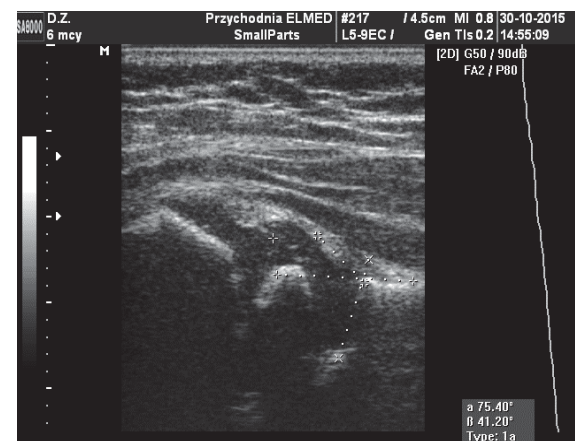
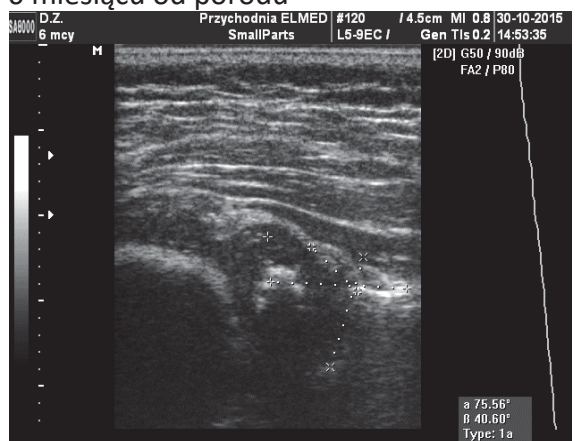
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 8 tygodniu



14 tygodniu



6 miesięcy od porodu

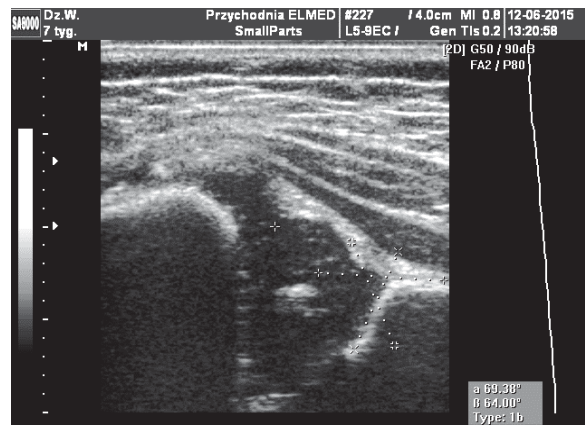
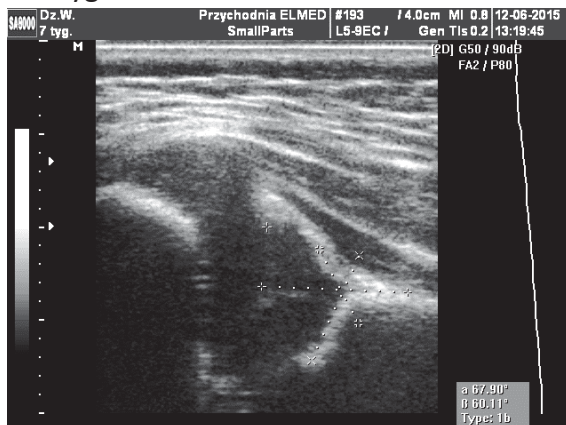


Staw biodrowy prawy

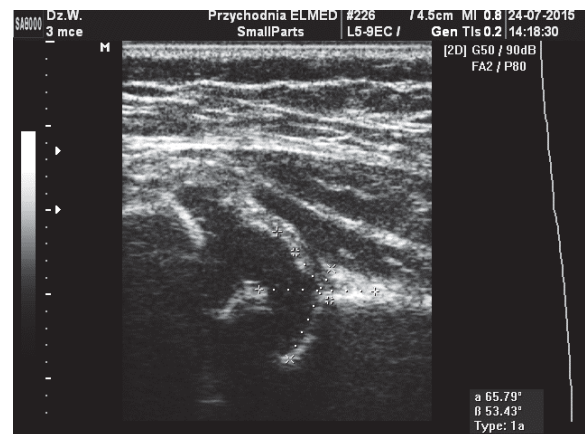
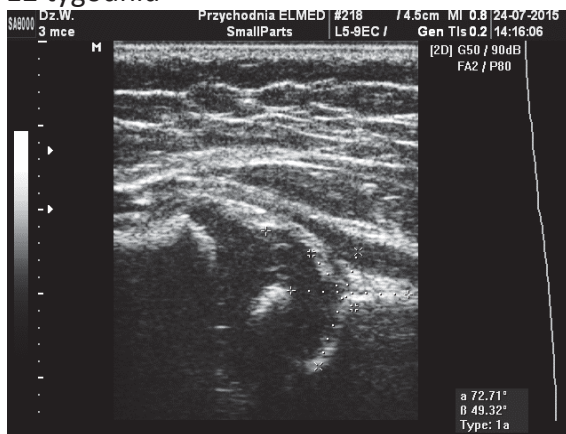
Staw biodrowy lewy

Pacjent Dz.W. (K).

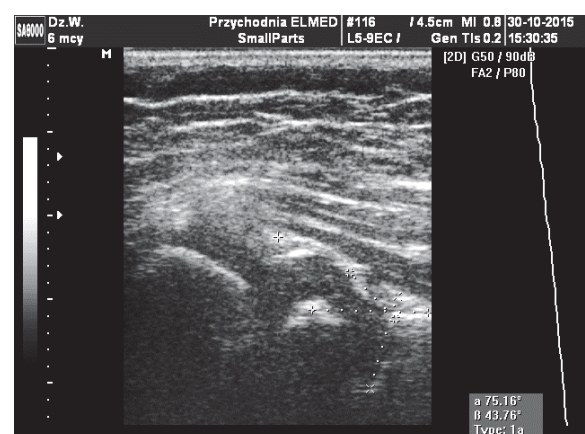
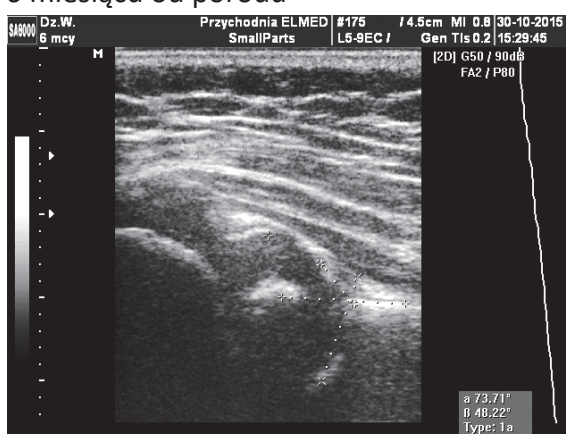
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 7 tygodniu



12 tygodniu



6 miesięcy od porodu

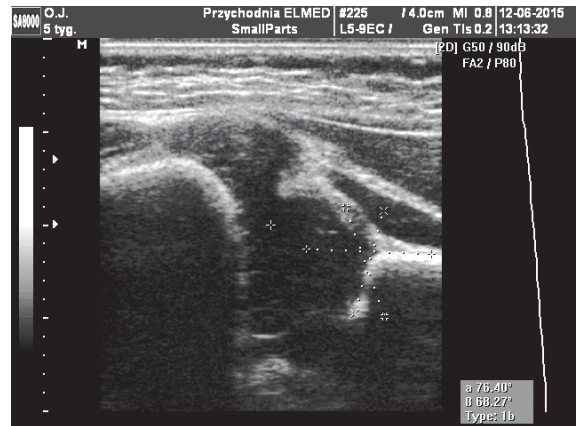
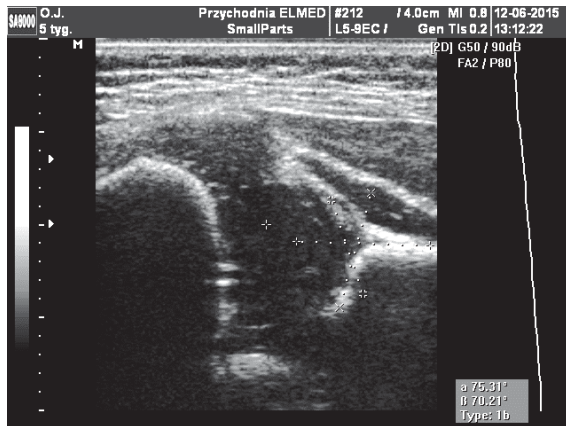


Staw biodrowy prawy

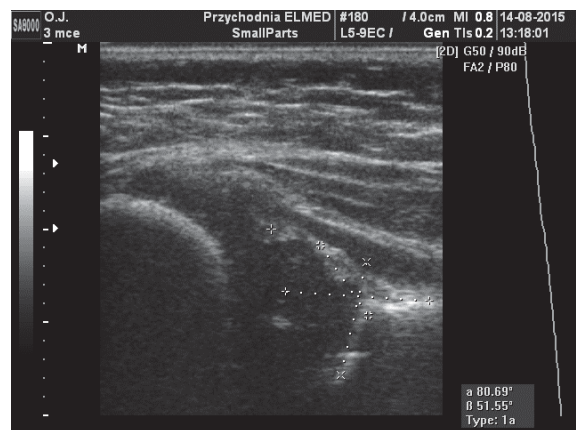
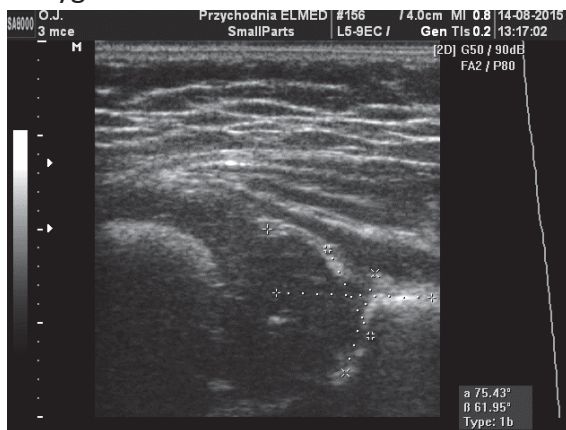
Staw biodrowy lewy

Pacjent O.J. (K).

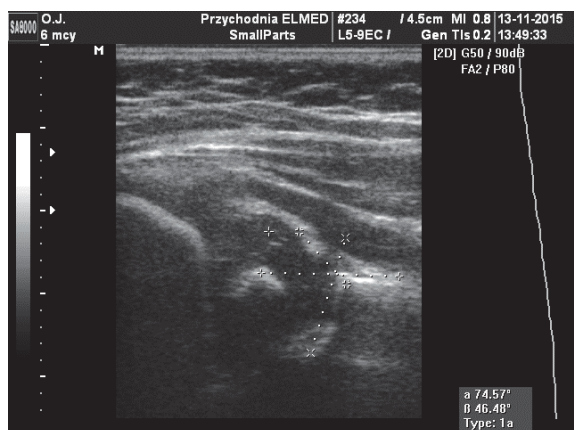
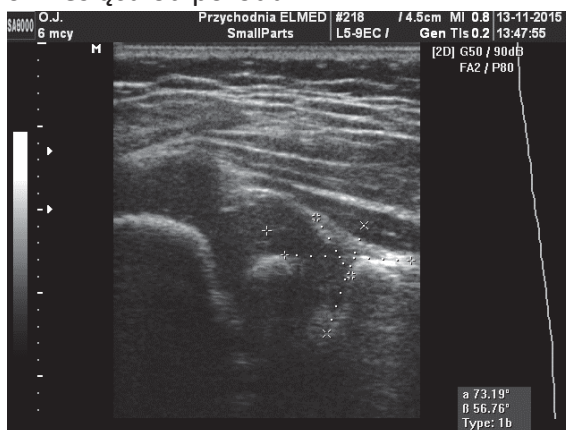
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 5 tygodniu



12 tygodniu



6 miesięcy od produ

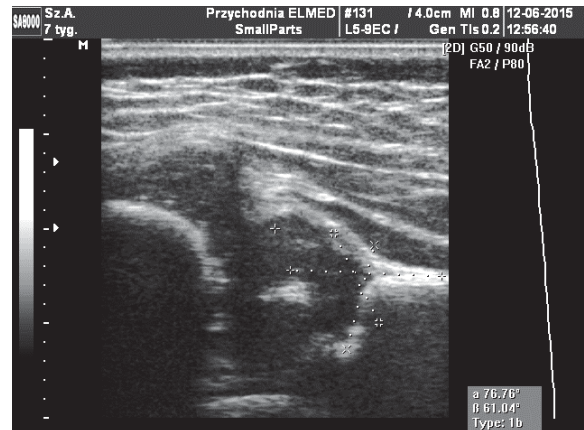
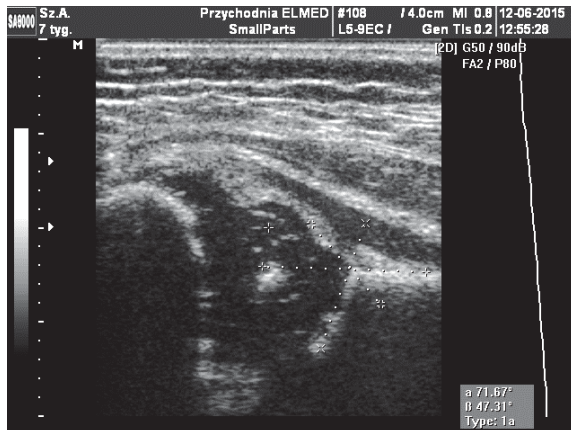


Staw biodrowy prawy

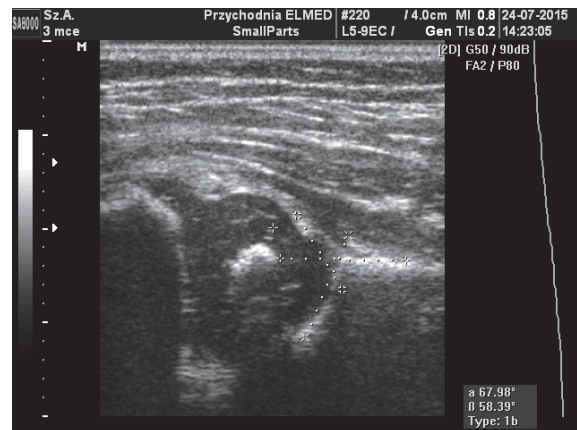
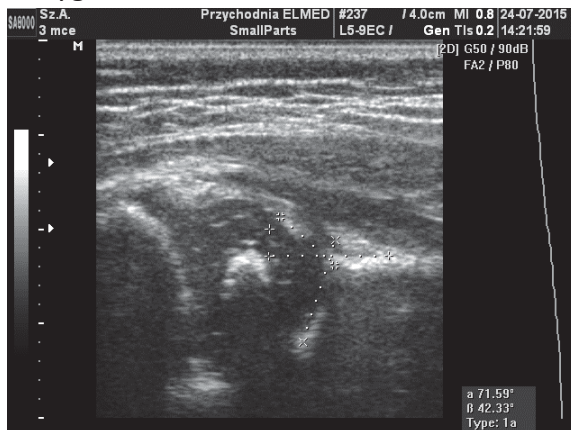
Staw biodrowy lewy

Pacjent Sz.A. (K).

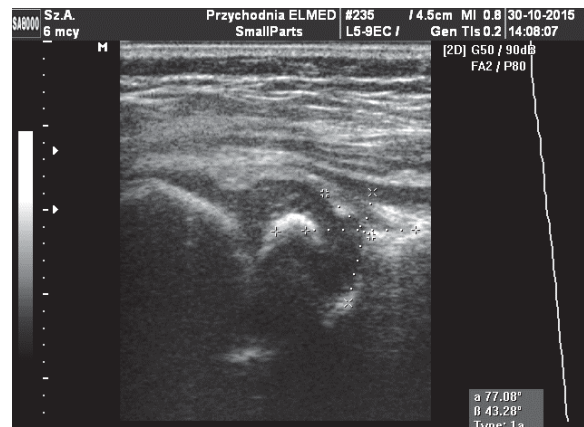
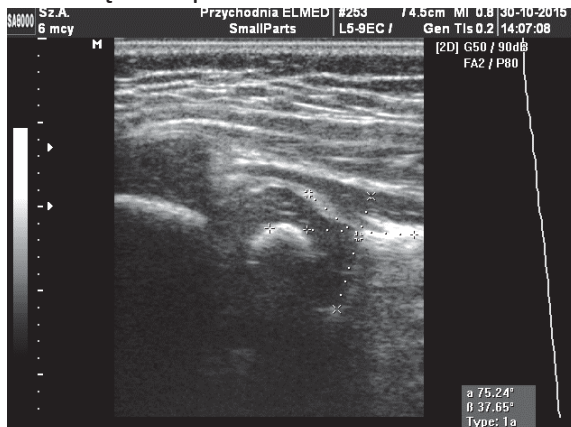
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 7 tygodniu



12 tygodniu



6 miesięcy od porodu

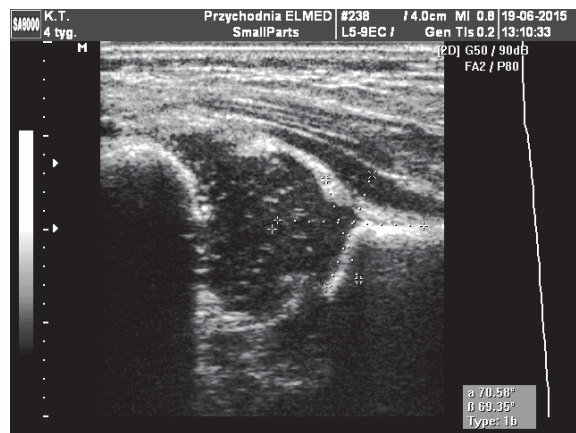
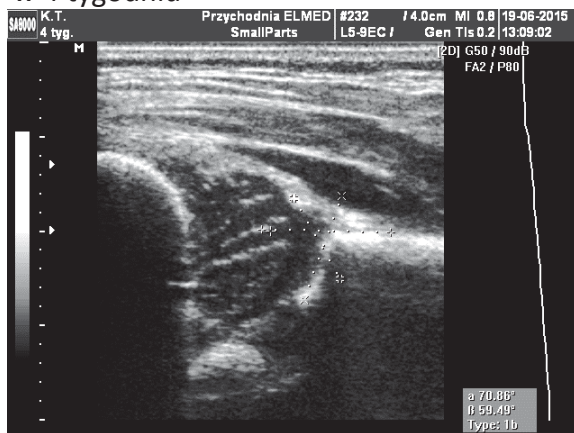


Staw biodrowy prawy

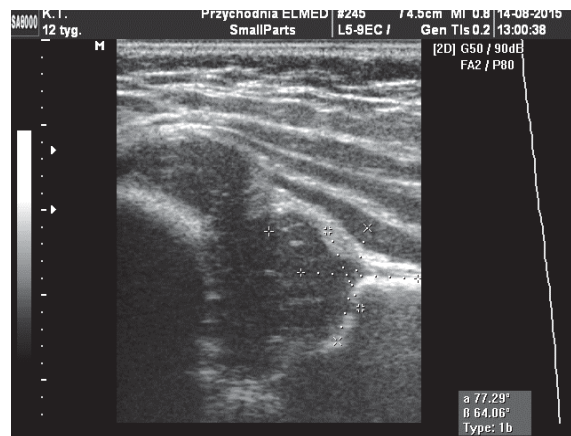
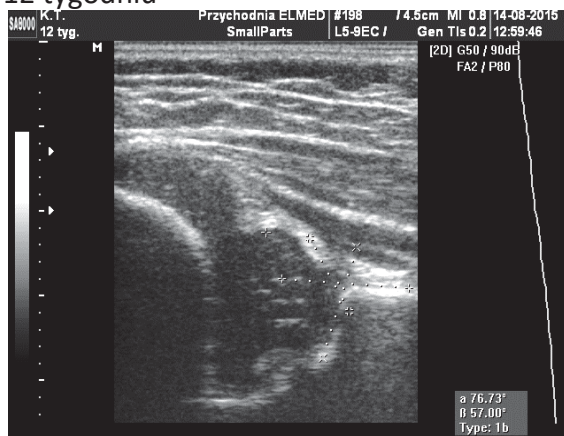
Staw biodrowy lewy

Pacjent K.T. (M).

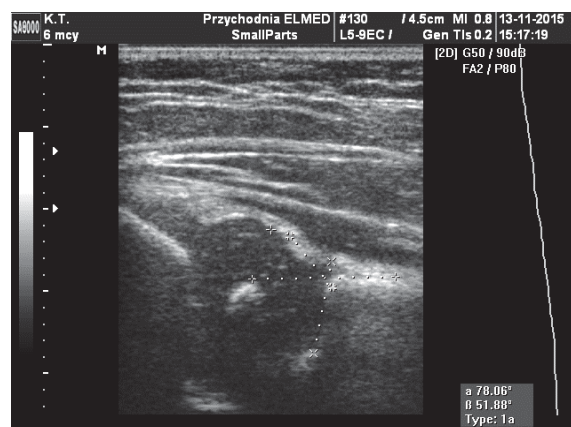
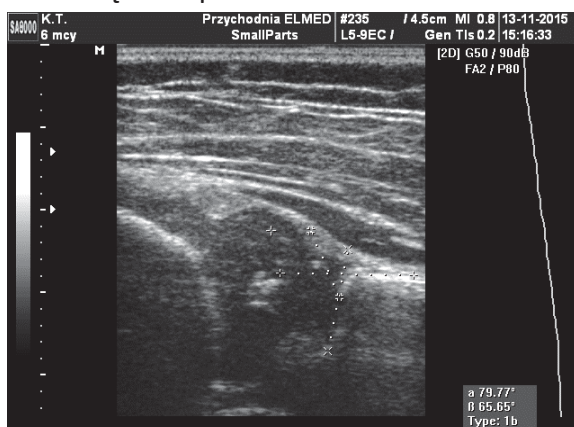
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 4 tygodniu



12 tygodniu



6 miesięcy od porodu

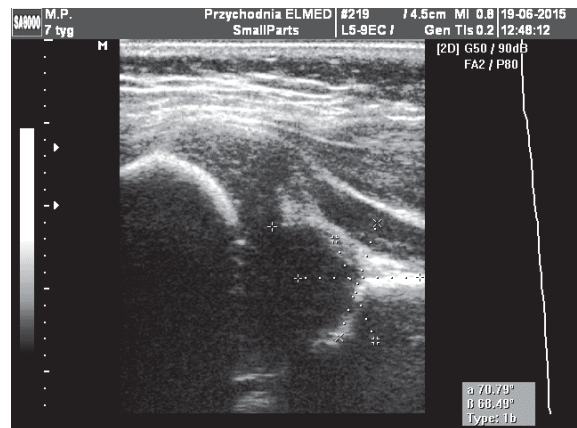
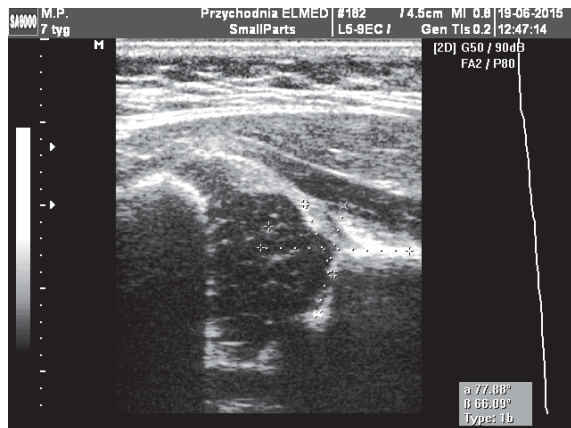


Staw biodrowy prawy

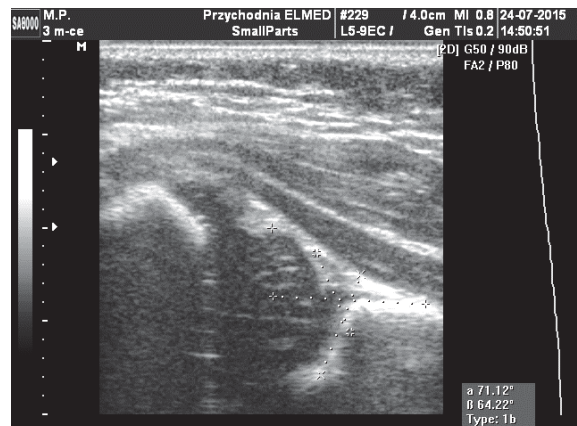
Staw biodrowy lewy

Pacjent M.P. (M).

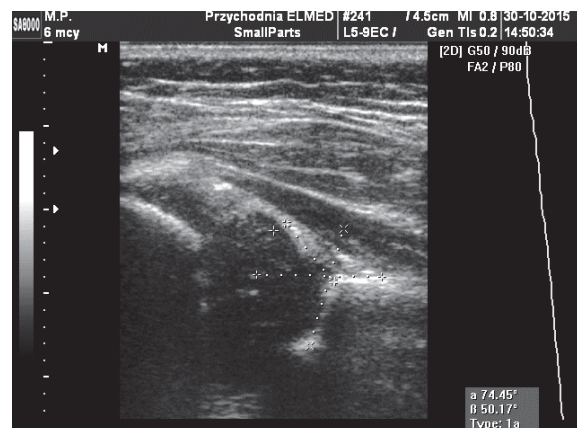
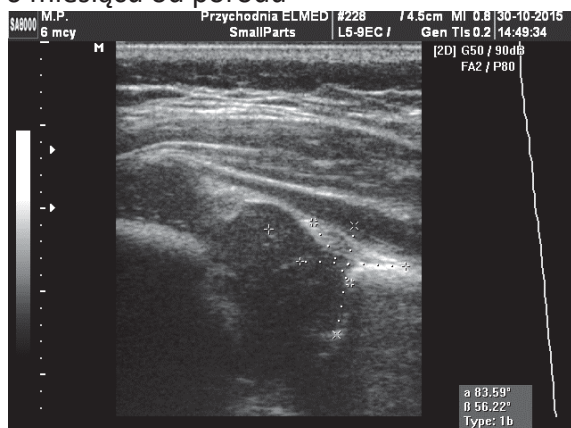
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 7 tygodniu



12 tygodniu



6 miesięcy od porodu

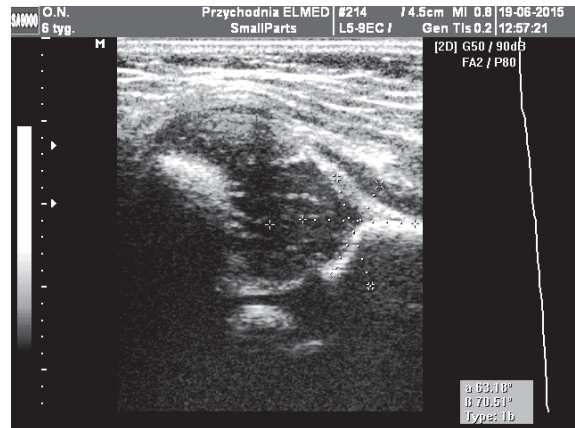
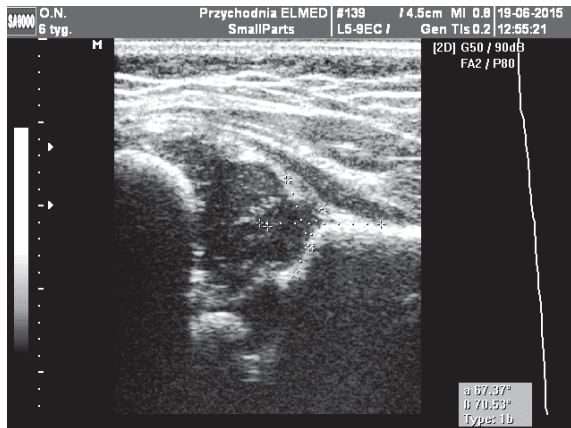


Staw biodrowy prawy

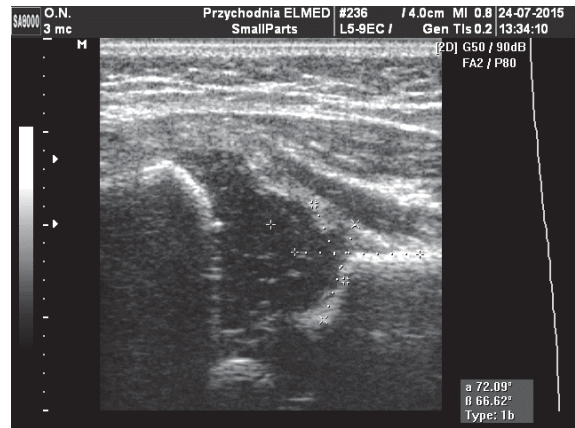
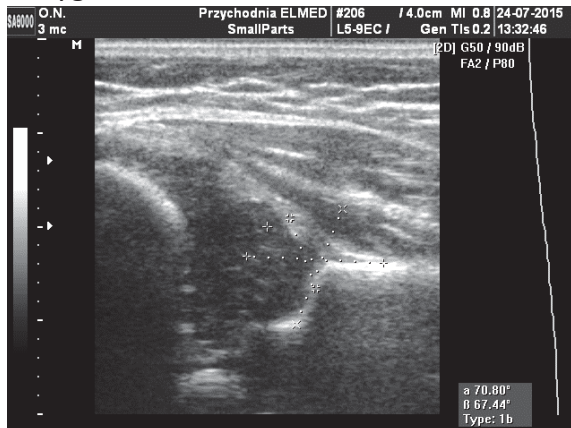
Staw biodrowy lewy

Pacjent O.N. (K).

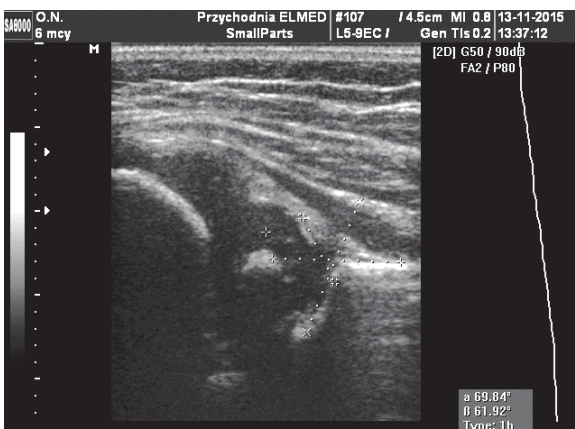
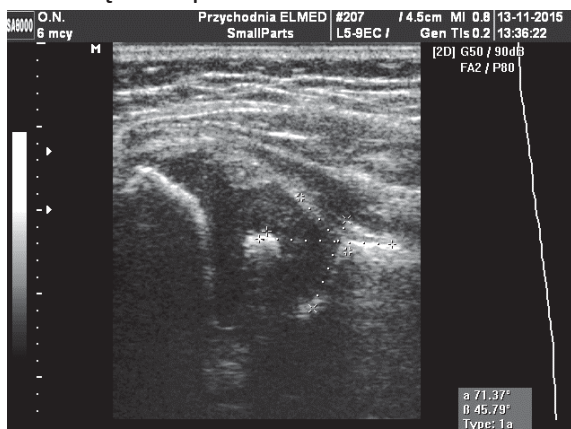
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 6 tygodniu



12 tygodniu



6 miesięcy od porodu

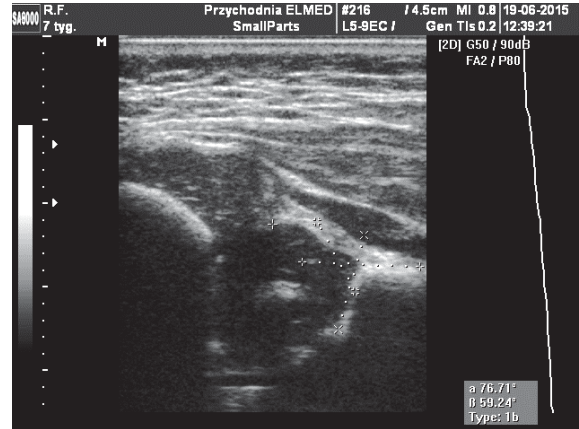
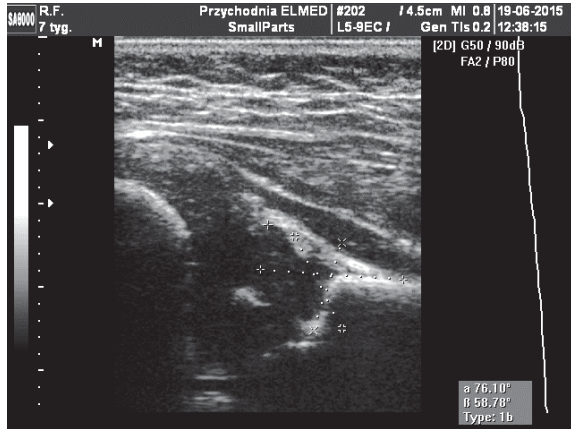


Staw biodrowy prawy

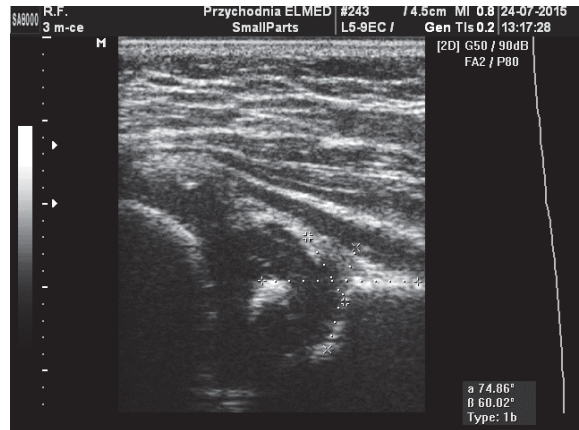
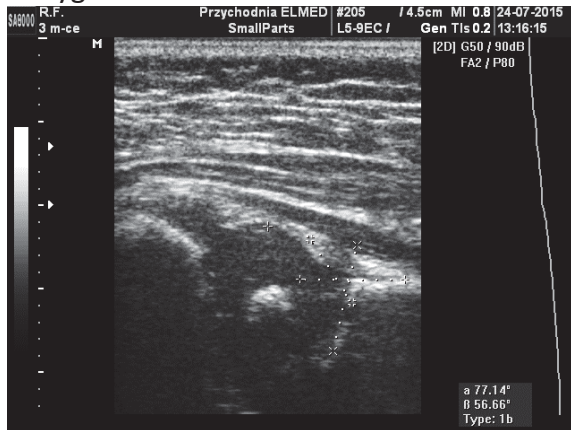
Staw biodrowy lewy

Pacjent R.F. (M).

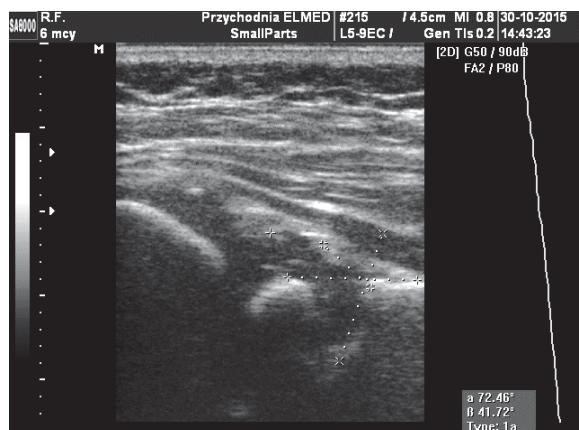
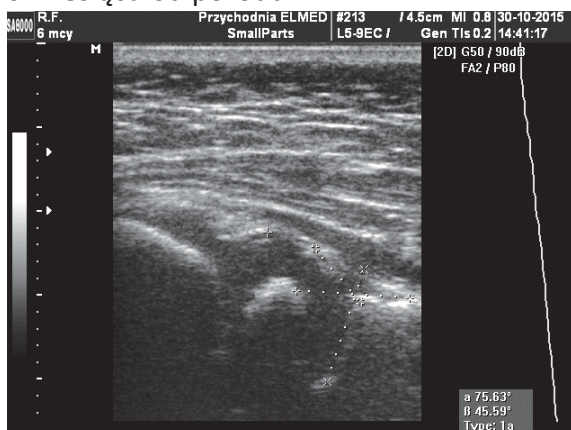
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 7 tygodniu



12 tygodniu



6 miesięcy od porodu

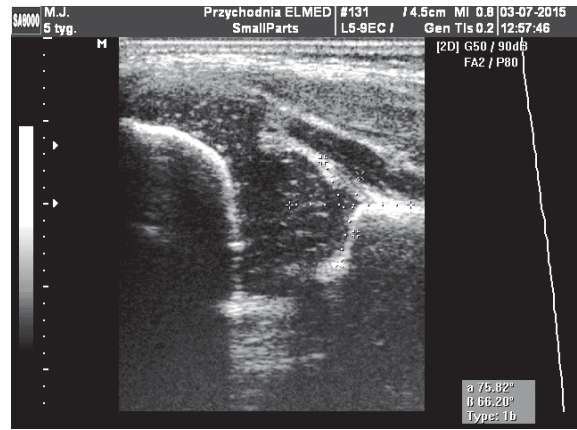
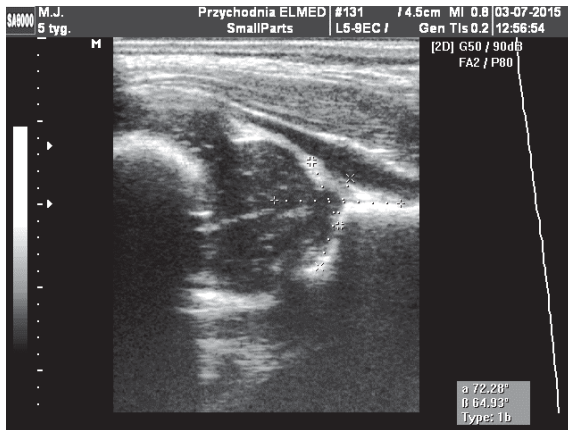


Staw biodrowy prawy

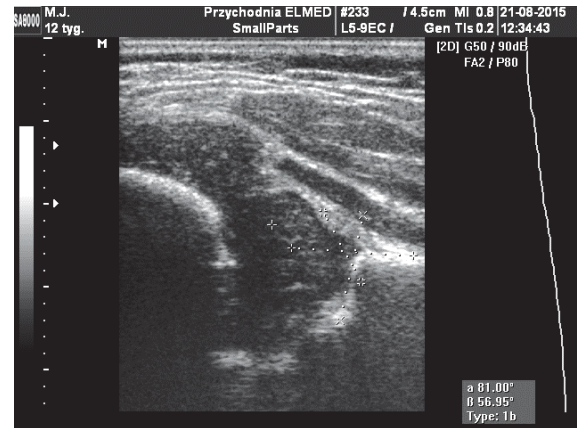
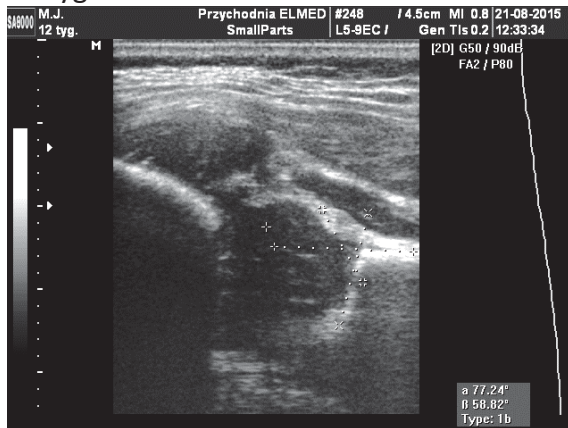
Staw biodrowy lewy

Pacjent M.J. (M).

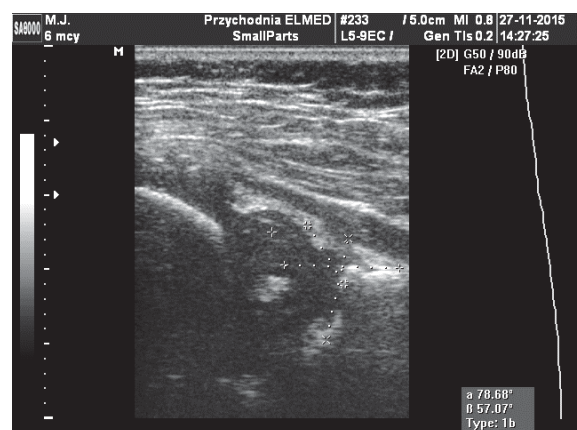
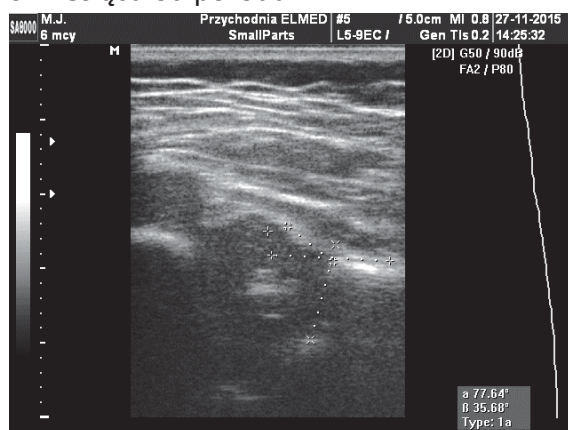
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 5 tygodniu



12 tygodniu



6 miesięcy od porodu

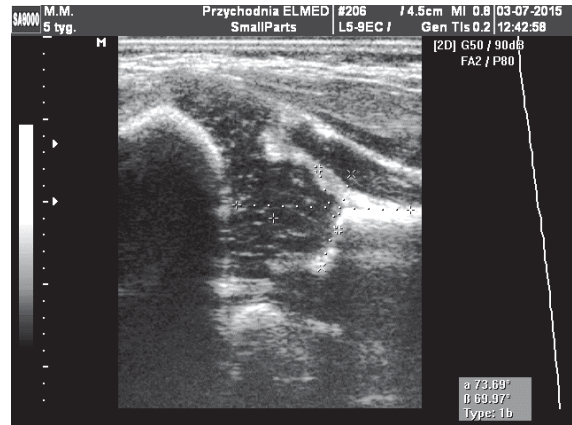
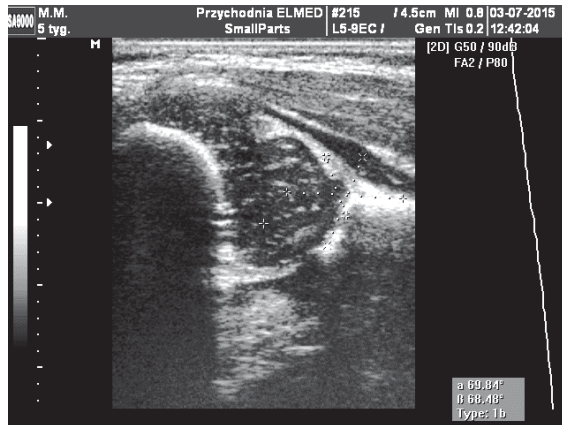


Staw biodrowy prawy

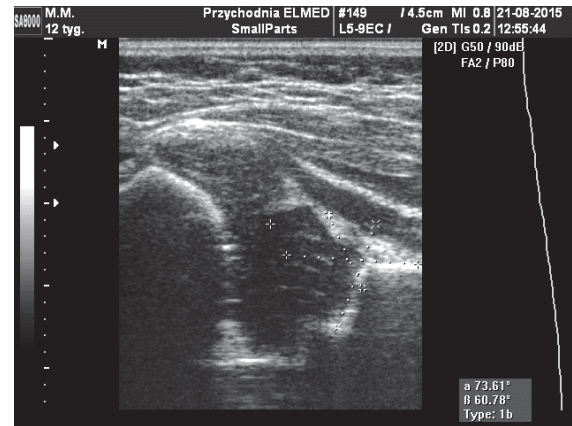
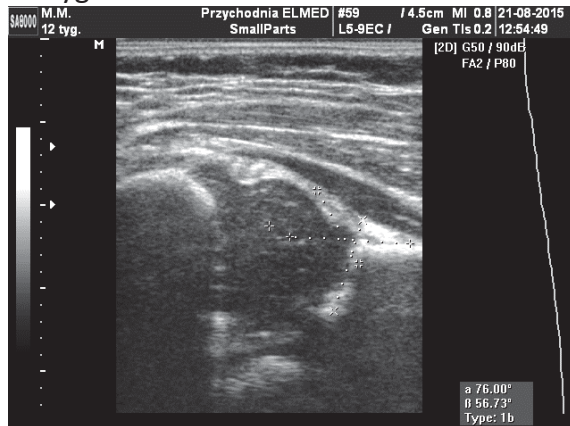
Staw biodrowy lewy

Pacjent M.M. (M).

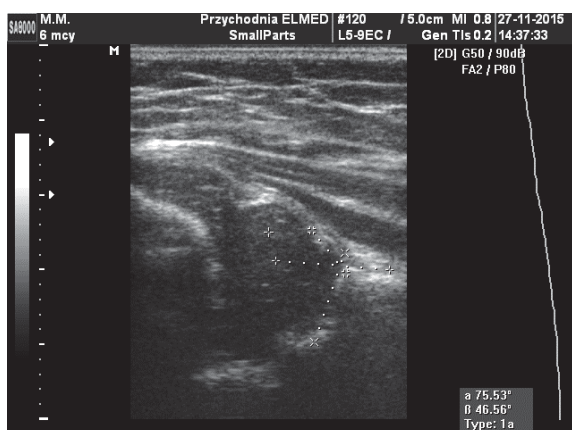
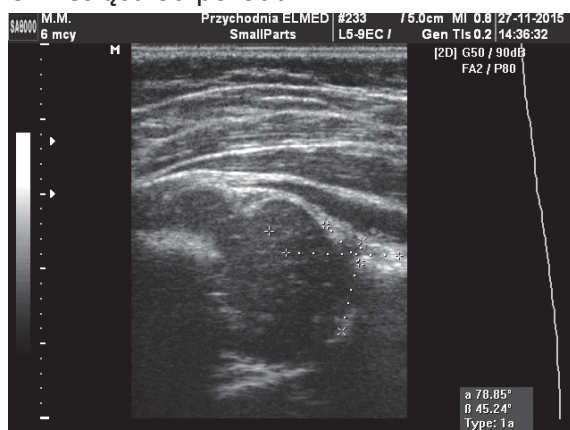
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 5 tygodniu



12 tygodniu



6 miesięcy od porodu

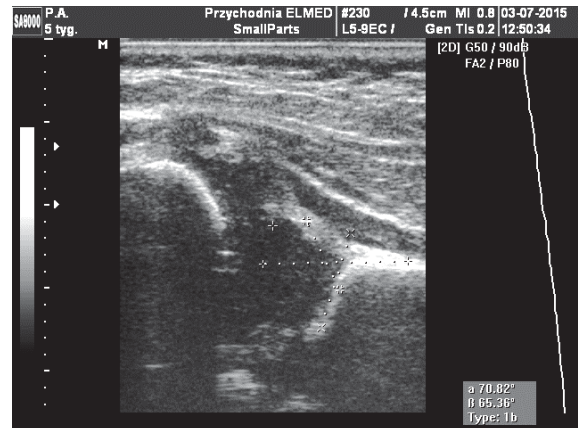
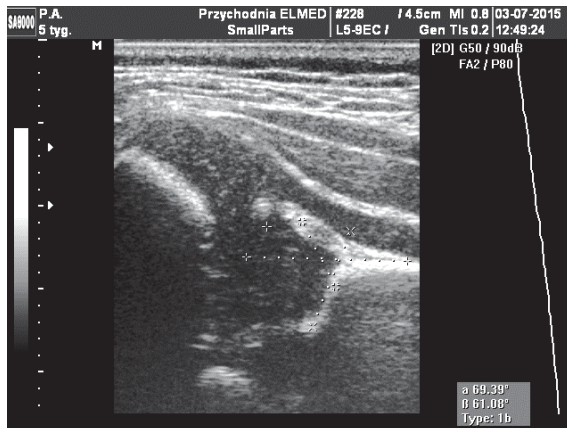


Staw biodrowy prawy

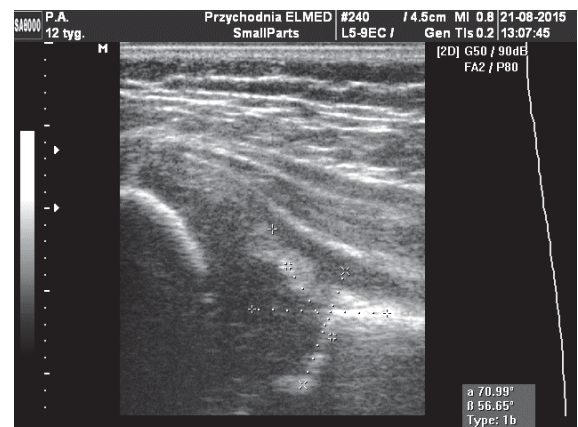
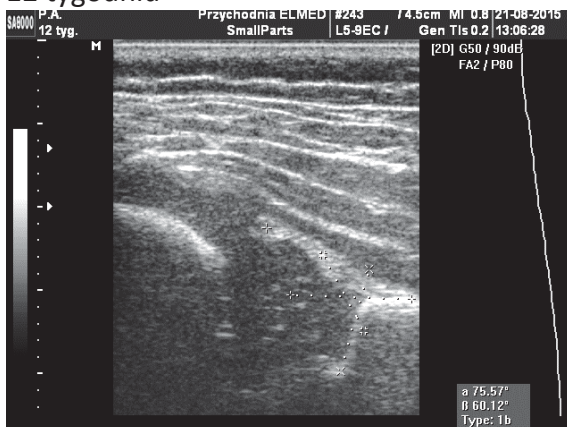
Staw biodrowy lewy

Pacjent P.A. (M).

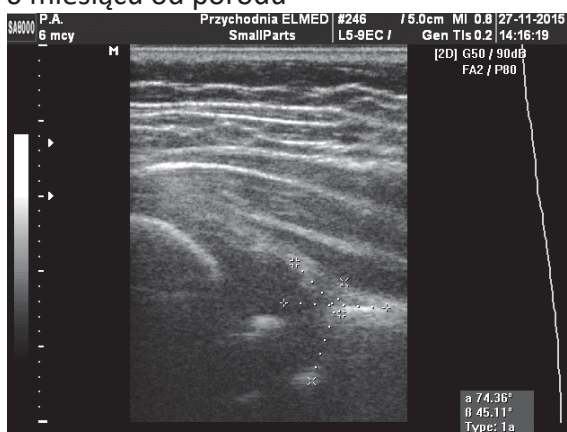
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 5 tygodniu



12 tygodniu



6 miesięcy od porodu

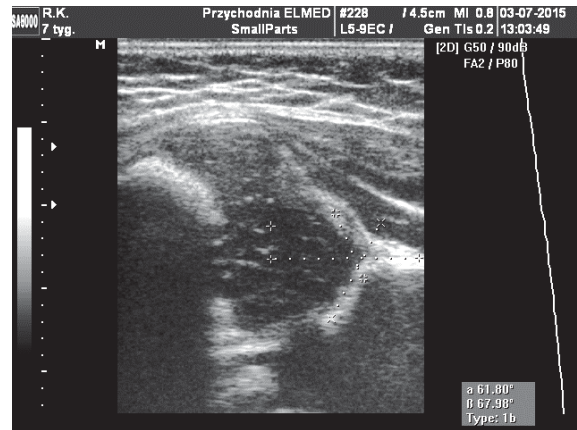
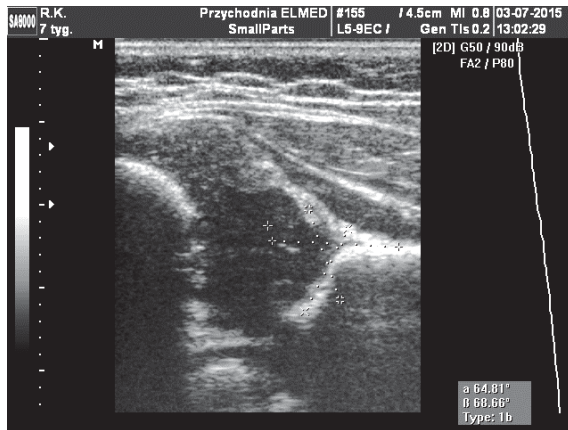


Staw biodrowy prawy

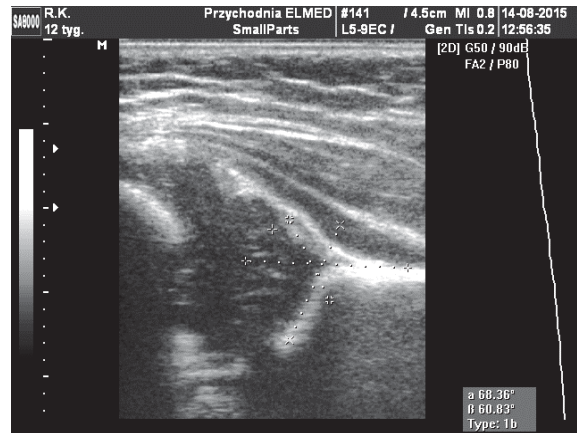
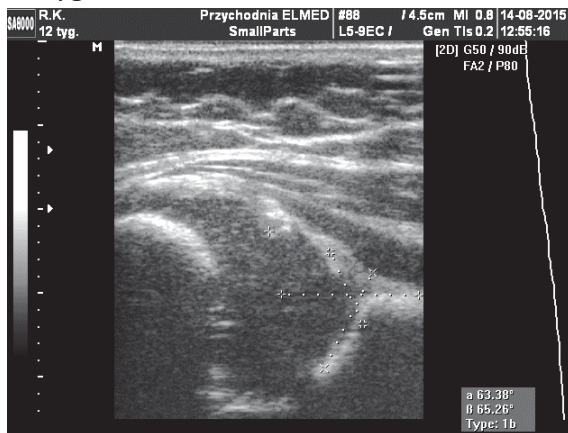
Staw biodrowy lewy

Pacjent R.K. (K).

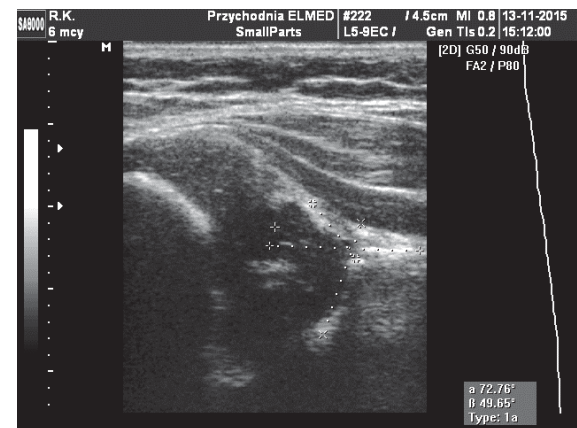
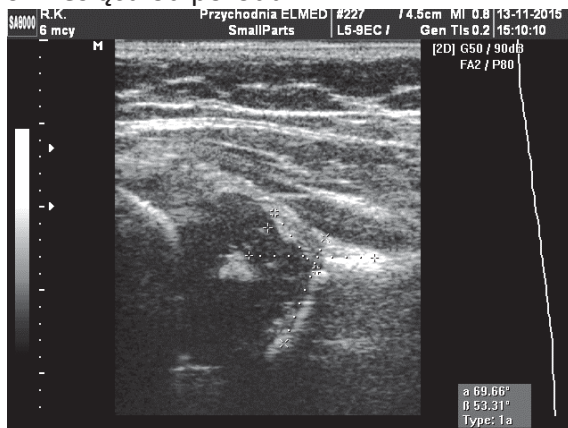
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 7 tygodniu



12 tygodniu



6 miesiącu od porodu

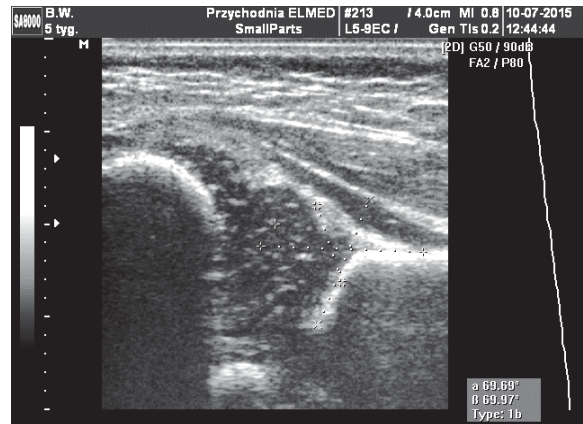
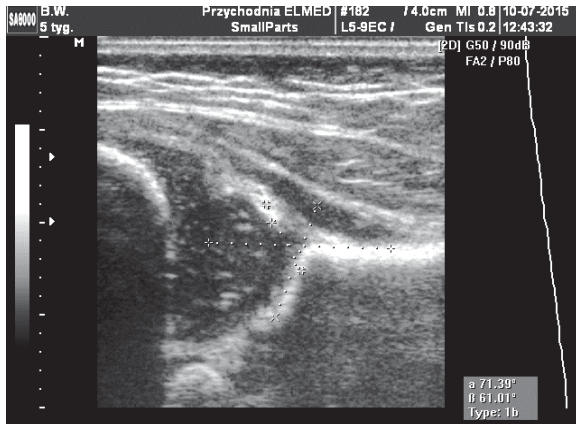


Staw biodrowy prawy

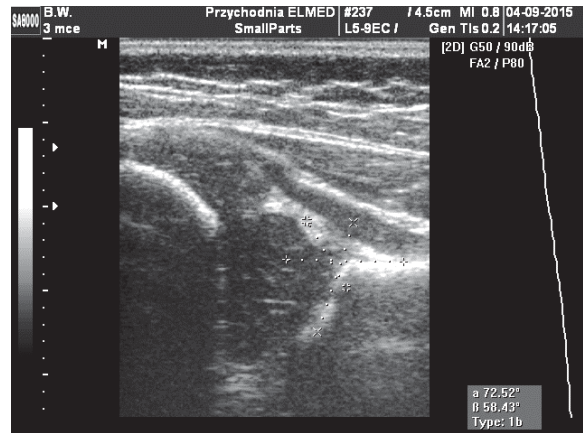
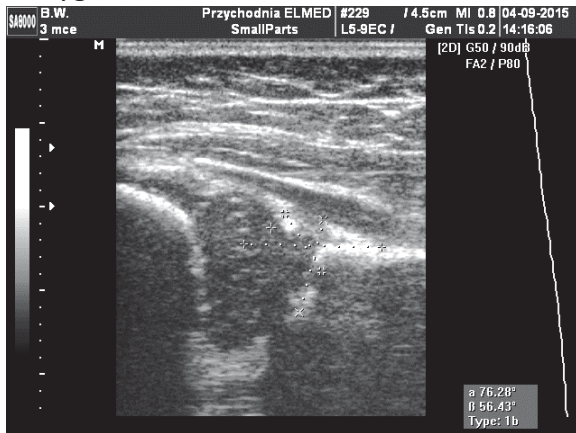
Staw biodrowy lewy

Pacjent B.W. (K).

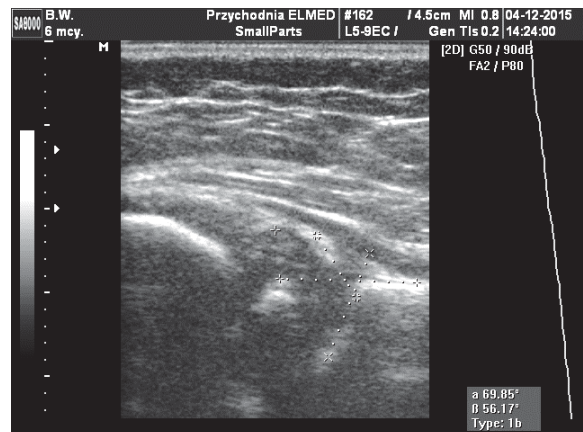
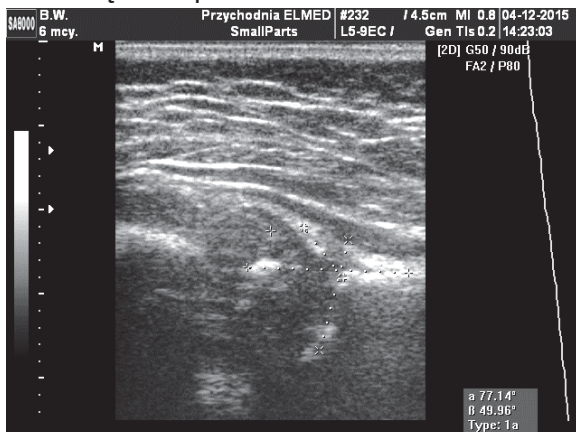
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 5 tygodniu



12 tygodniu



6 miesięcy od porodu



Staw biodrowy prawy

Staw biodrowy lewy

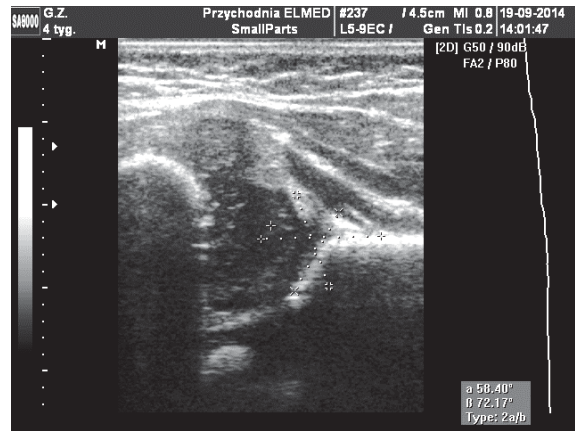
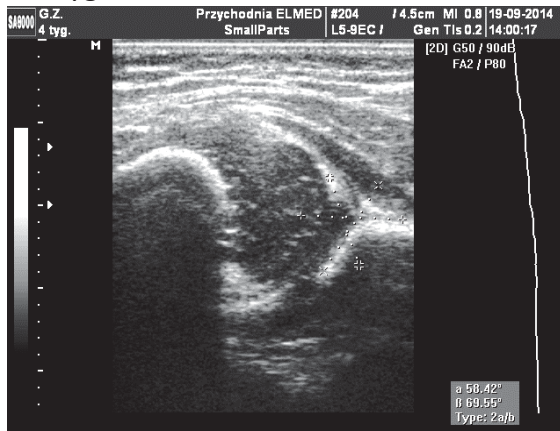
CZĘŚĆ II:

Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych, uznanych we wczesnym okresie po porodzie za niedojrzałe, wskazujące na szybką i samoistną pełną ich przebudowę w kolejnych badaniach kontrolnych.

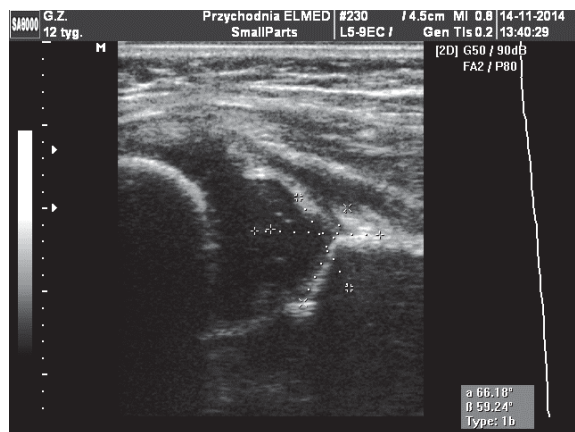
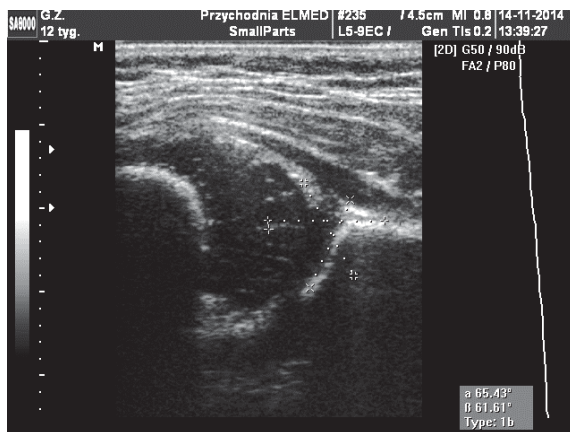
Pacjent G.Z. (K).

Przebudowa stawów biodrowych z typu II do typu I.

Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa w 4 tygodniu



oraz 12 tygodniu od porodu



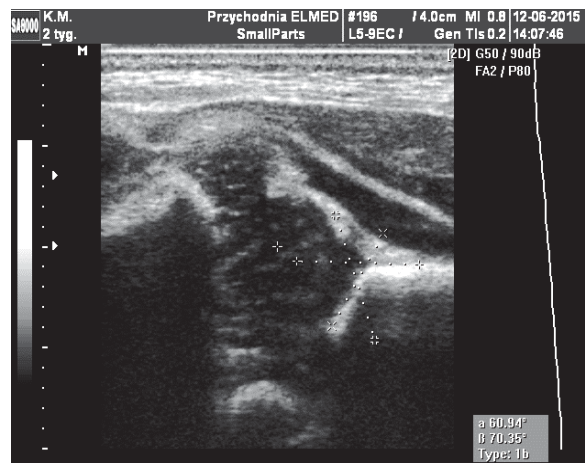
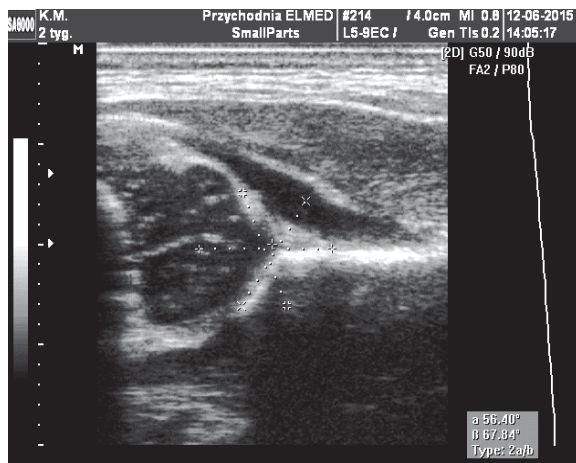
Staw biodrowy prawy

Staw biodrowy lewy

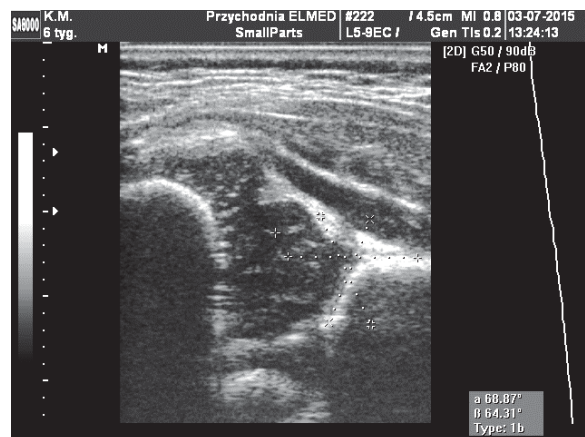
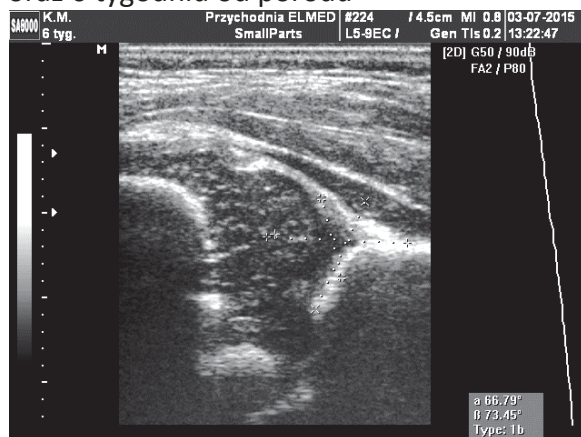
Pacjent K.M. (M).

Przebudowa stawu biodrowego prawego z typu II do typu I.

Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 2 tygodniu



oraz 6 tygodniu od porodu



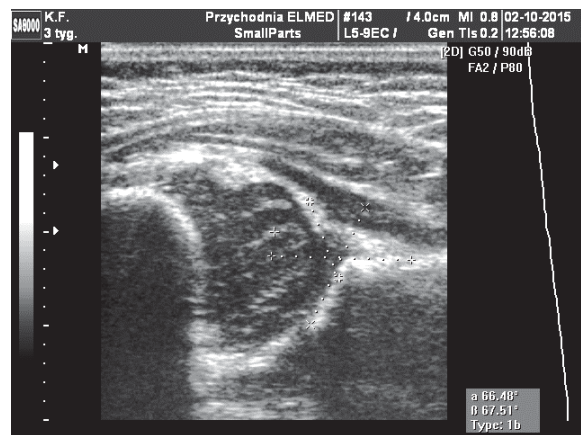
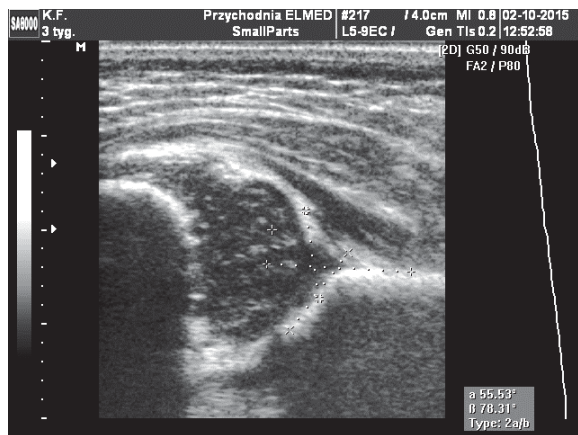
Staw biodrowy prawy

Staw biodrowy lewy

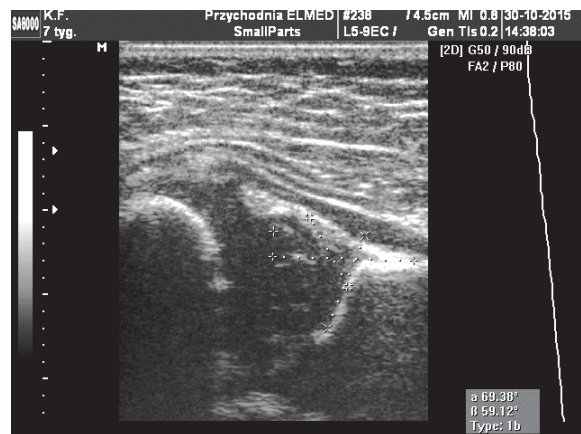
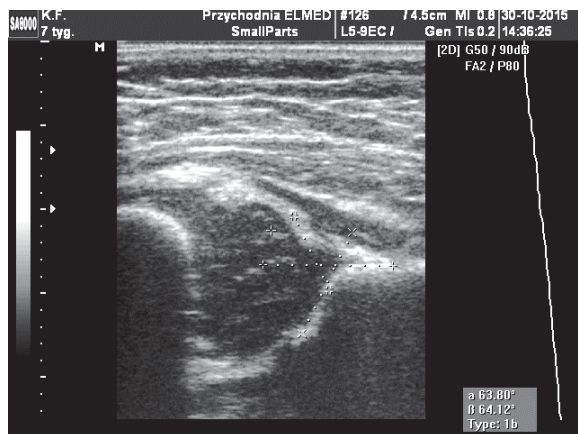
Pacjent K.F. (M).

Przebudowa stawu biodrowego prawego z typu II do typu I.

Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 3 tygodniu



oraz 7 tygodniu od porodu

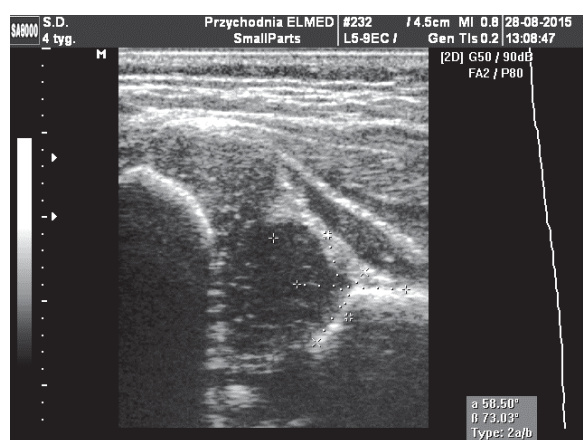
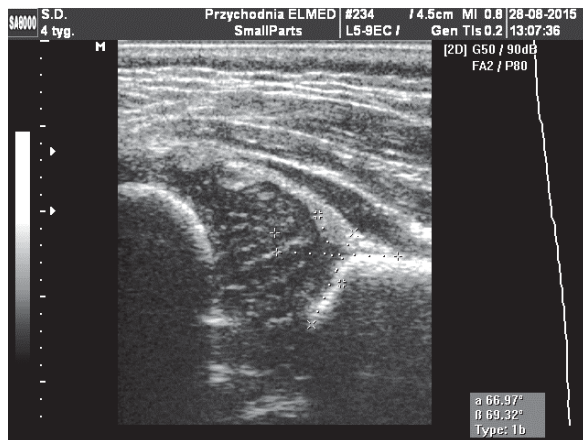


Staw biodrowy prawy

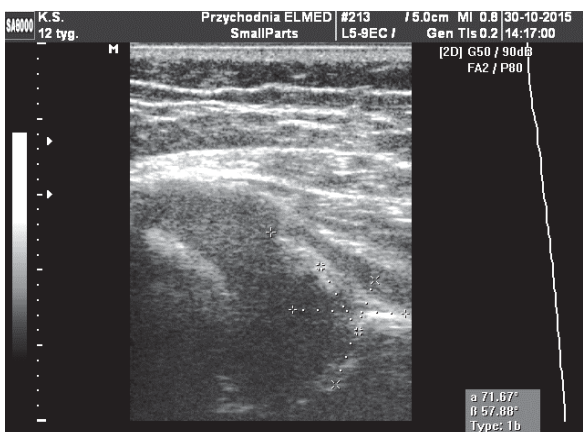
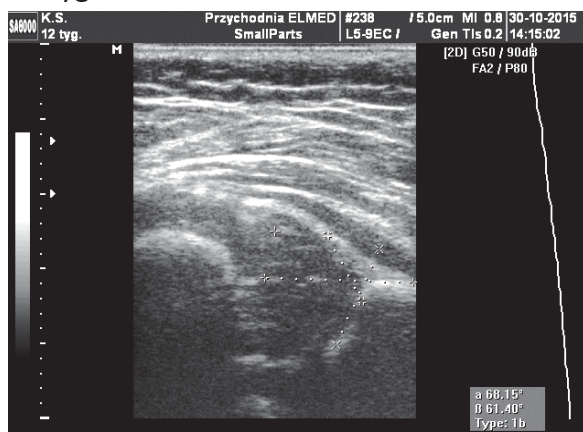
Staw biodrowy lewy

Pacjent K.S. (M).

Wyniki badania ultrasonograficznego techniką Grafa wskazujące na proces dojrzewania stawów biodrowych.
w 4 tygodniu



12 tygodniu



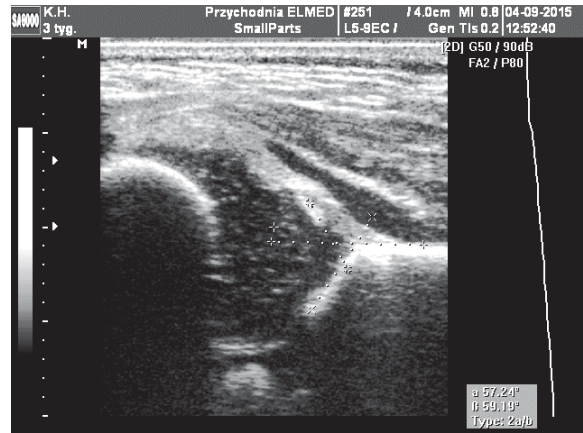
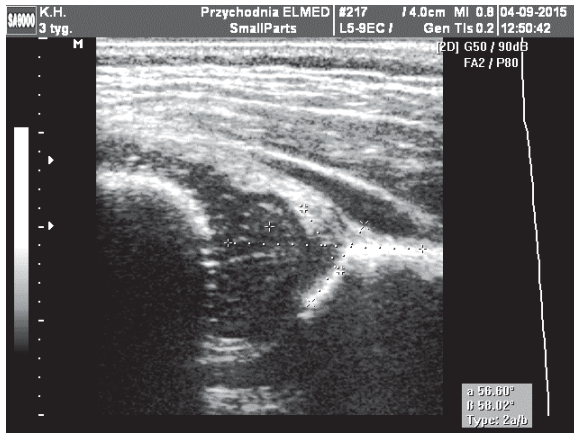
Staw biodrowy prawy

Staw biodrowy lewy

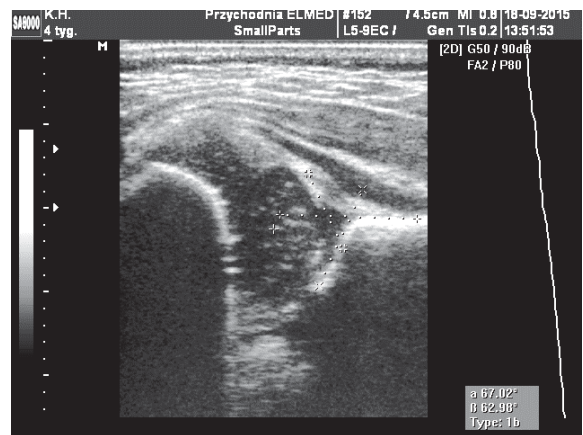
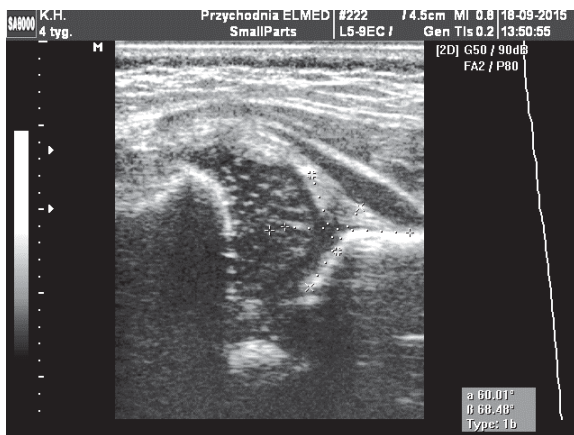
Pacjent K.H. (K).

Przebudowa stawów biodrowych z typu II do typu I.

Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa w 3 tygodniu



oraz po 4 tygodniu od porodu



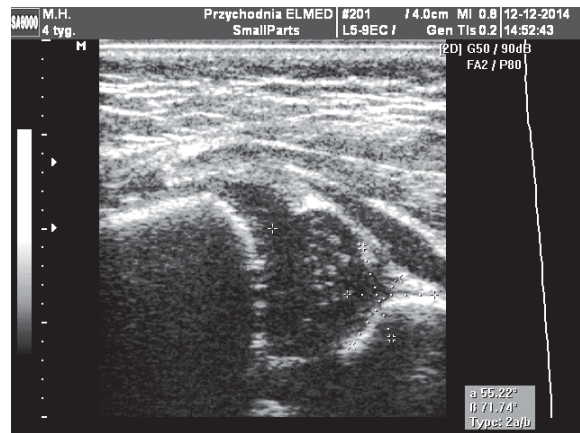
Staw biodrowy prawy

Staw biodrowy lewy

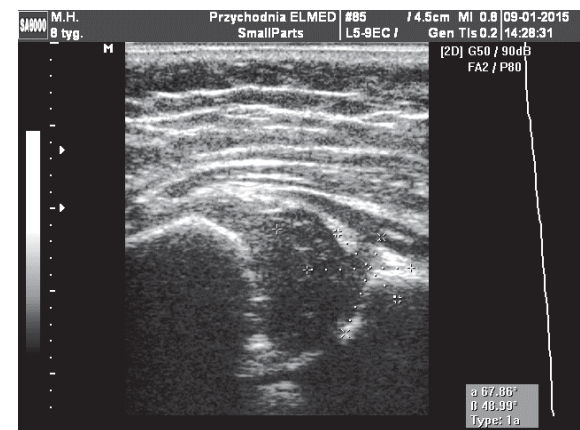
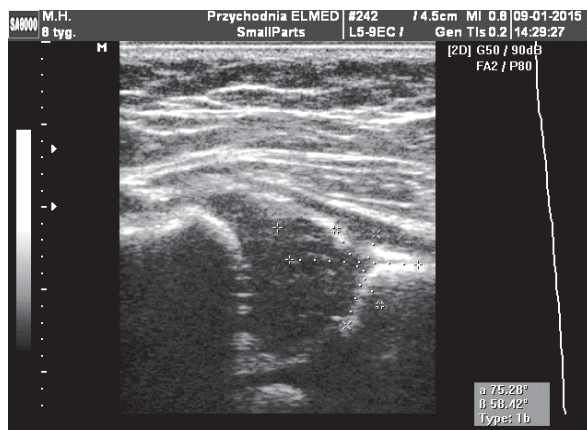
Pacjent M.H. (K).

Przebudowa stawu biodrowego lewego z typu II do typu I.

Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 4 tygodniu



oraz 8 tygodniu od porodu



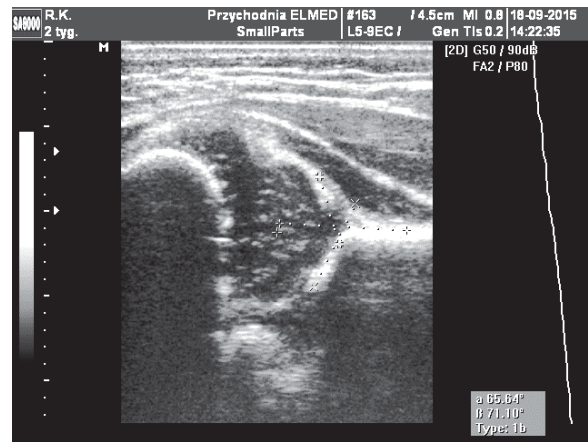
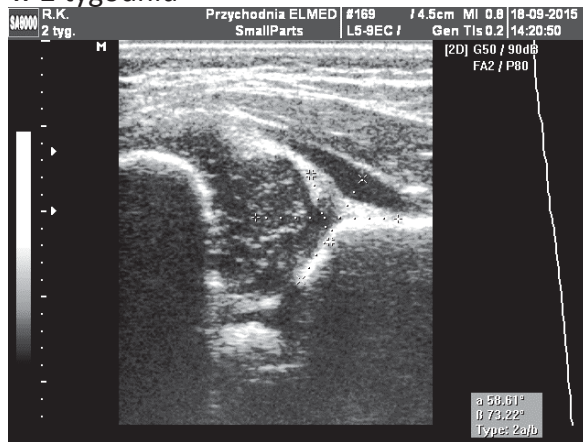
Staw biodrowy prawy

Staw biodrowy lewy

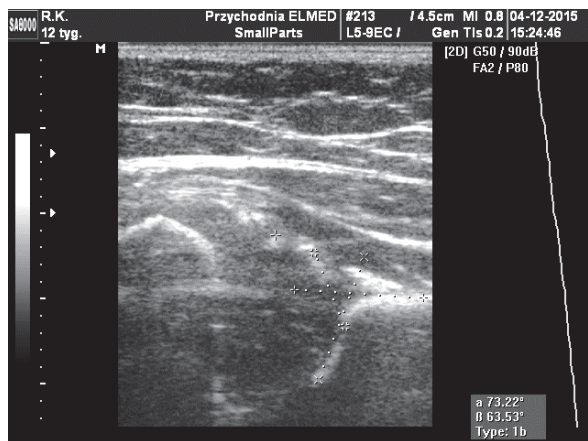
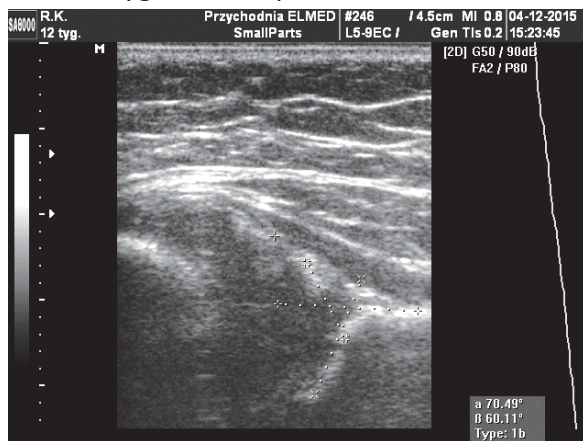
Pacjent R.K. (K).

Przebudowa stawu biodrowego prawego z typu II do typu I.

Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 2 tygodniu



oraz 12 tygodniu od porodu



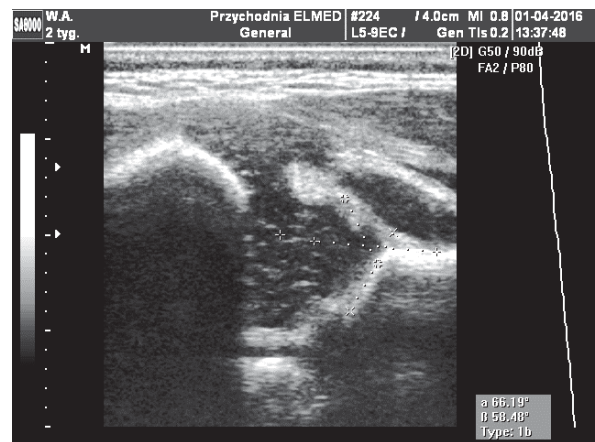
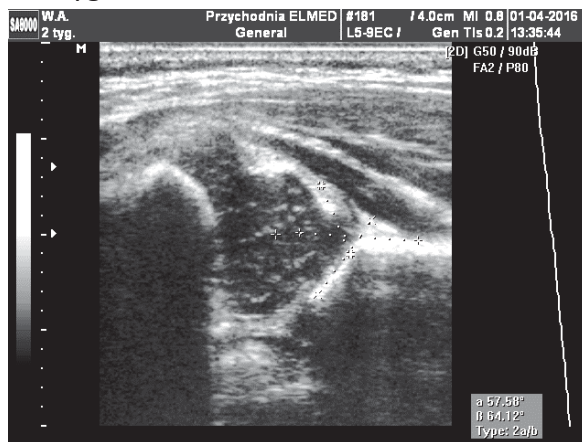
Staw biodrowy prawy

Staw biodrowy lewy

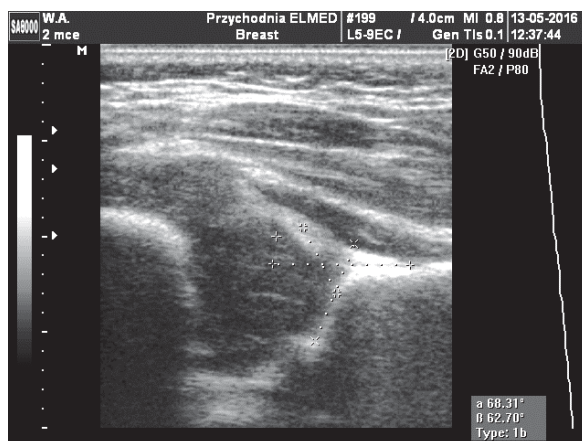
Pacjent W.A. (K).

Przebudowa stawu biodrowego prawego z typu II do typu I.

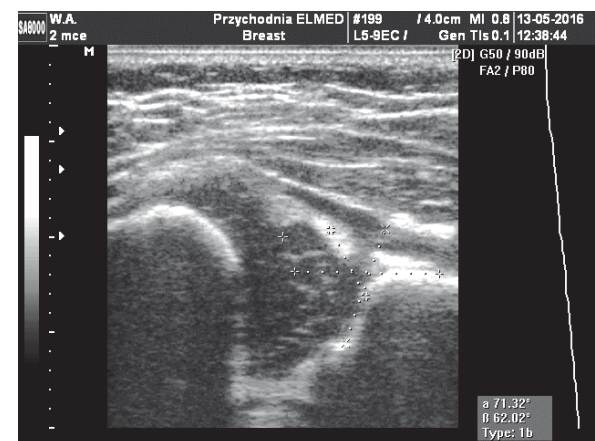
Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 4 tygodniu



oraz 8 tygodniu od porodu



Staw biodrowy prawy

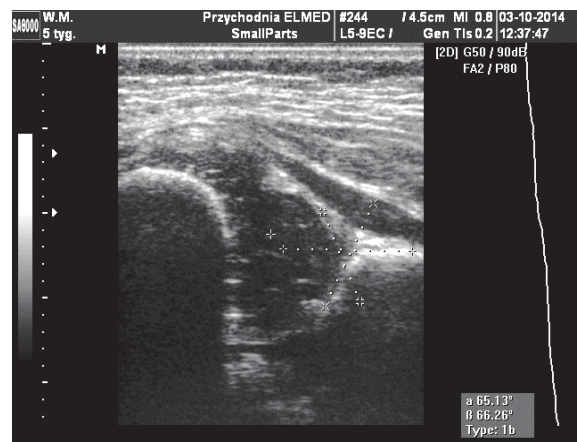
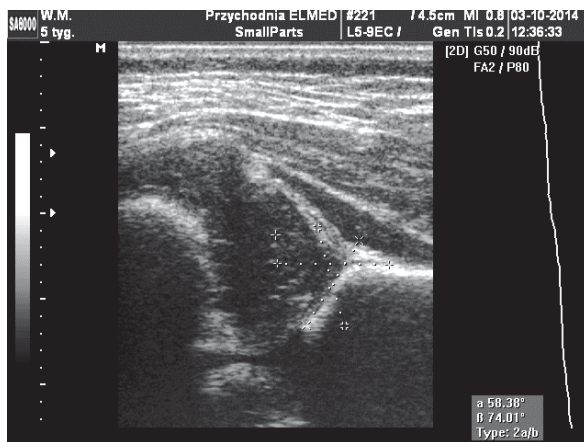


Staw biodrowy lewy

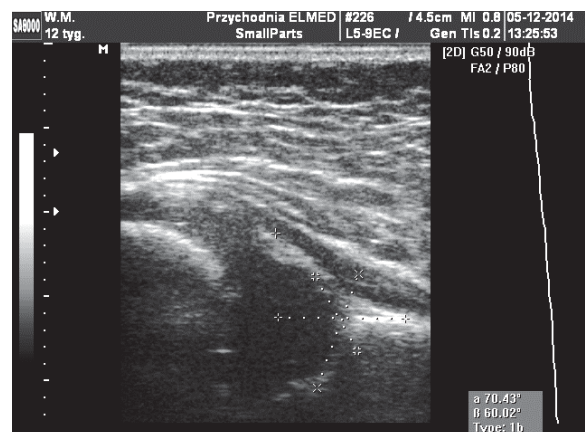
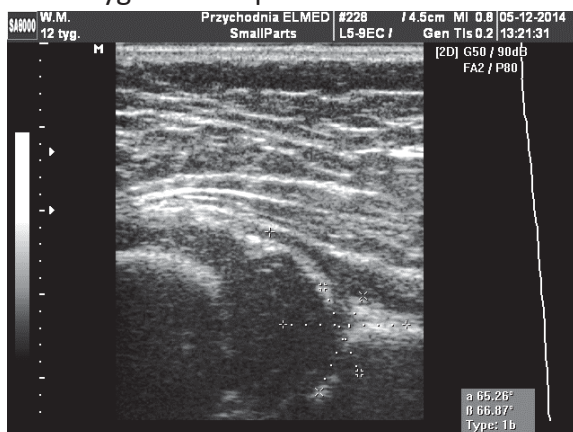
Pacjent W.M. (K).

Przebudowa stawu biodrowego prawego z typu II do typu I.

Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa w 4 tygodniu



oraz 8 tygodniu od porodu



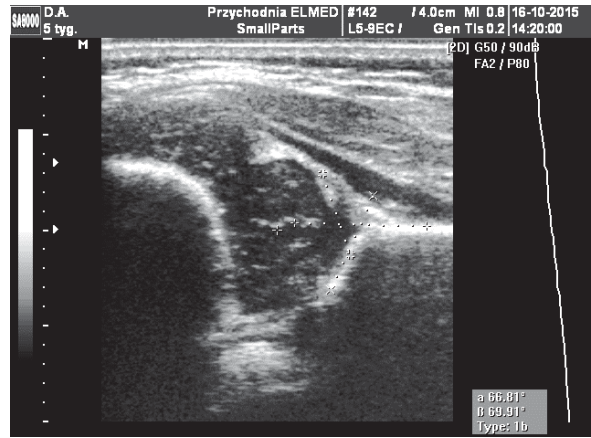
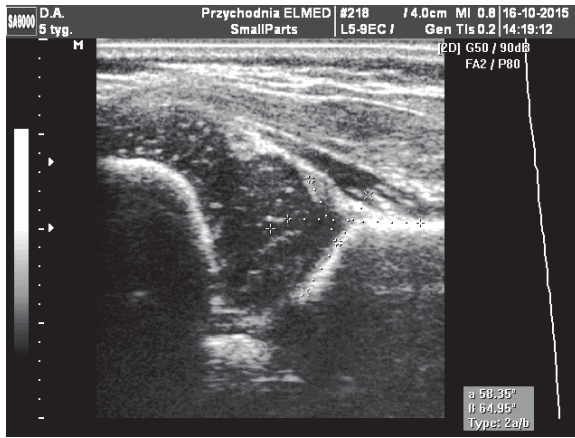
Staw biodrowy prawy

Staw biodrowy lewy

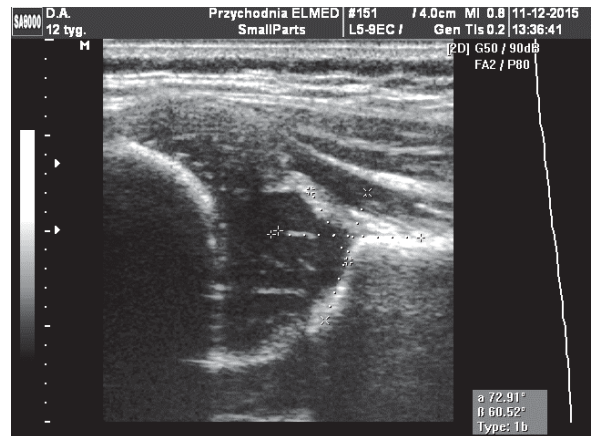
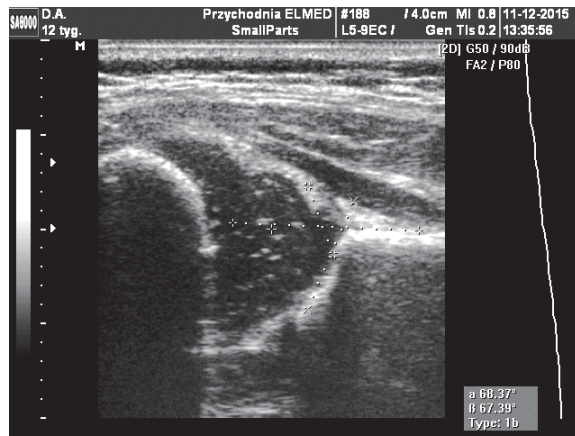
Pacjent D.A. (K).

Przebudowa stawu biodrowego prawego z typu II do typu I.

Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa
w 5 tygodniu



oraz 12 tygodniu od porodu



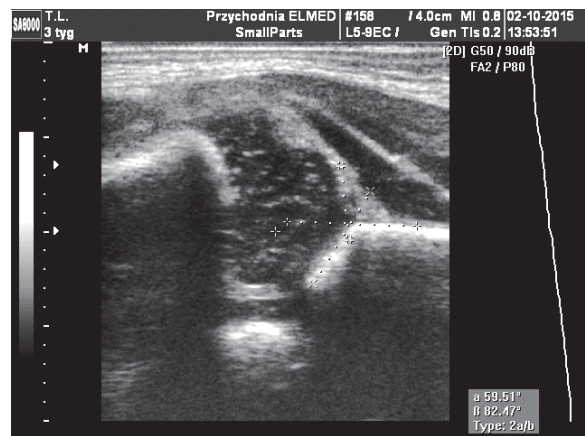
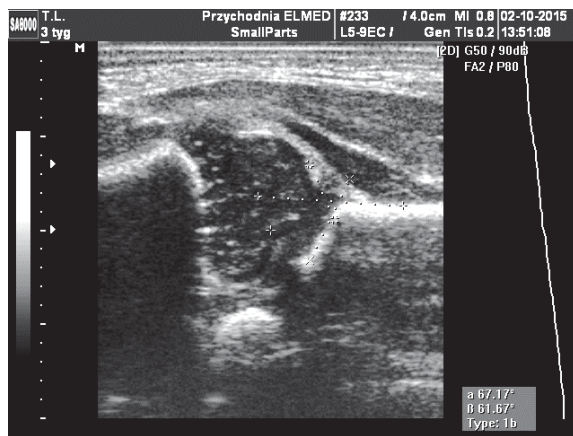
Staw biodrowy prawy

Staw biodrowy lewy

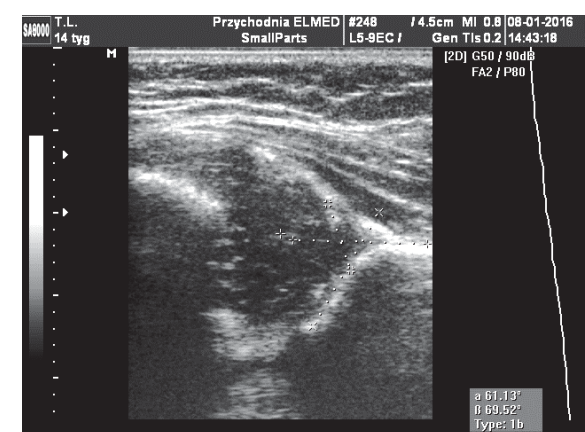
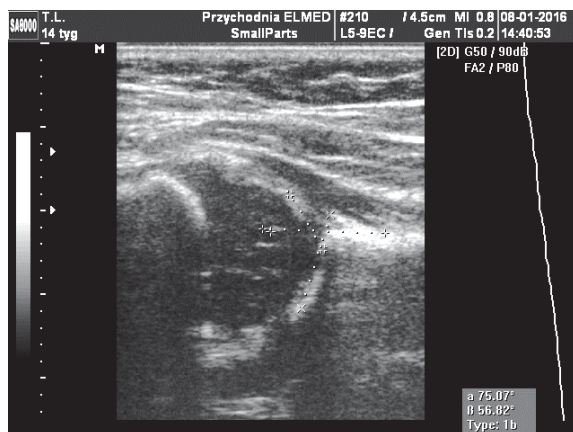
Pacjent T.L. (K).

Przebudowa stawu biodrowego lewego z typu II do typu I.

Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa w 4 tygodniu



oraz 14 tygodniu od porodu



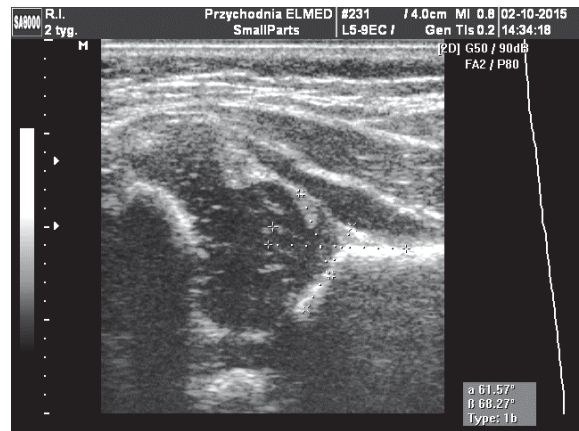
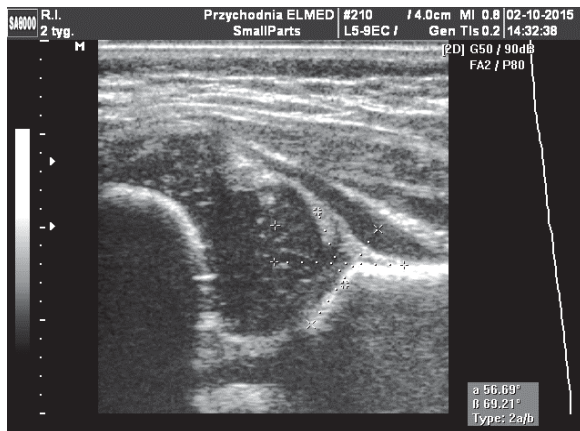
Staw biodrowy prawy

Staw biodrowy lewy

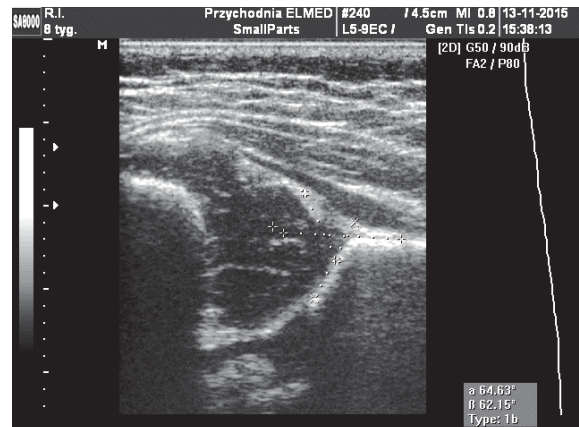
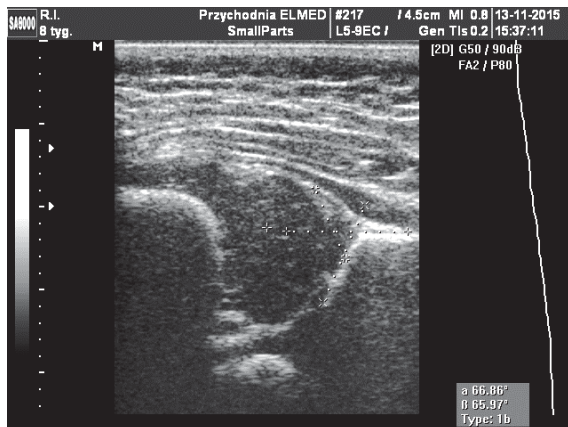
Pacjent R.I. (K).

Przebudowa stawu biodrowego prawego z typu II do typu I.

Wyniki badania ultrasonograficznego stawów biodrowych techniką Grafa w 2 tygodniu



oraz 8 tygodniu od porodu



Staw biodrowy prawy

Staw biodrowy lewy