

## РЕЗУЛЬТАТЫ УЛЬТРАЗВУКОВОГО СКРИНИНГА ДИСПЛАЗИИ ТАЗОБЕДРЕННЫХ СУСТАВОВ У ДЕТЕЙ ГРУДНОГО ВОЗРАСТА

К. В. Митряшов<sup>1</sup>, И. В. Митряшов<sup>2</sup>✉<sup>1</sup> Университет «Синергия», Москва, Россия<sup>2</sup> Приморский краевой онкологический диспансер, Владивосток, Россия

Дисплазия тазобедренного сустава (ДТБС) — врожденное недоразвитие тазобедренного сустава (ТБС), наиболее распространенное ортопедическое заболевание новорожденных, встречающееся с частотой 5–20%. Поздно выявленная ДТБС — основная причина развития коксартроза в молодом возрасте. Целью исследования было провести анализ результатов ультразвукового скрининга ДТБС у детей грудного возраста. В исследование вошли 860 доношенных детей возрастом 1–3 месяцев (446 мальчиков (51,9%) и 414 девочек (48,1%)). Всем новорожденным выполняли ультразвуковой скрининг ТБС в возрасте 1 месяц и контрольное исследование в 3 месяца (методика по Графу). Для сравнения данных использовали критерий ( $\chi^2$ ) и  $p < 0,05$ . В первый месяц жизни у 685 (79,7%) новорожденных суставы были нормальной или транзиторной формы, у 161 (18,7%) выявлена физиологическая незрелость и у 14 (1,6%) — патология ТБС, у девочек незрелость и патология ДТБС встречалась чаще — в 113 (26,3%) случаев, чем у мальчиков — 62 (13,9%). Выявлена связь между тазовым предположением плода и вероятностью развития ДТБС ( $p < 0,001$ ). К трем месяцам у большинства детей с УЗИ-признаками ДТБС произошло спонтанное улучшение, показатели нормальных ДТБС выросли с 79,8 до 94,5%. УЗИ-скрининг — эффективный метод, который позволяет выявлять ДТБС с первых дней жизни ребенка. Факторами риска развития ДТБС остаются женский пол и ягодичное предлежание, вне зависимости от числа родов. У большинства детей улучшение происходит спонтанно или при назначении расслабляющего массажа.

**Ключевые слова:** дисплазия тазобедренных суставов, ультразвуковой скрининг новорожденных, сонография тазобедренных суставов, врожденный вывих бедра

**Благодарности:** д. м. н., профессору школы медицины ДВФУ В. В. Усову за научное руководство и наставничество в научной работе.

**Вклад авторов:** К. В. Митряшов — разработка концепции и дизайна исследования, сбор материала, анализ полученных данных, подготовка текста, редактирование; И. В. Митряшов — сбор материала, статистическая обработка данных, анализ полученных данных, подготовка текста.

**Соблюдение этических стандартов:** исследование проводили в соответствии с Приказом МЗ РФ от 28.04.2007 № 307 «О стандарте диспансерного (профилактического) наблюдения ребенка в течение первого года жизни». На проведение УЗИ родители дали добровольное информированное согласие. Разрешение этического комитета не требовалось.

✉ **Для корреспонденции:** Константин Владимирович Митряшов  
Ленинградский пр-т, д. 80, г. Москва, 125190, Россия; mark498@yandex.ru

**Статья получена:** 15.02.2024 **Статья принята к печати:** 19.03.2024 **Опубликована онлайн:** 31.03.2024

**DOI:** 10.47183/mes.2024.013

## RESULTS OF ULTRASOUND SCREENING FOR HIP DYSPLASIA IN INFANTS

Mityashov KV<sup>1</sup>, Mityashov IV<sup>2</sup> ✉<sup>1</sup> Synergy University, Moscow, Russia<sup>2</sup> Primorsky Regional Oncology Center, Vladivostok, Russia

Hip dysplasia (HD) represents the congenital underdevelopment of the hip joint (HJ) being the most common orthopedic problem of newborns having the prevalence of 5–20%. Late HD detection is the main cause of coxarthrosis in young adulthood. The study was aimed to assess the results of ultrasound screening for HD in infants. The study involved 860 full-term infants aged 1–3 months (446 boys (51.9%) and 414 girls (48.1%)). All newborns underwent ultrasound imaging of the hip joint at the age of 1 month and the follow-up examination at the age of 3 months (Graf method). The  $\chi^2$  test and  $p < 0.05$  were used to compare the data. In their first year of life, 685 newborns (79.7%) had joints of normal or transitory shape, 161 (18.7%) showed physiological immaturity and 14 (1.6%) showed the HJ abnormality; the HJ immaturity and abnormality were more prevalent in girls (113 cases (26.3%)) than in boys (62 cases (13.9%)). The relationship between the breech presentation and the likelihood of developing HD was revealed ( $p < 0.001$ ). Spontaneous improvement by the age of 3 months took place in the majority of infants having the ultrasound signs of HD, the rate of normal HJ increased from 79.8 to 94.5%. Ultrasound screening is an effective method allowing one to detect HD starting from the first days of the child's life. The risk factors of HD are still female sex and breech presentation, regardless of the number of births. Spontaneous improvement following prescription of relaxing massage occurs in the majority of children.

**Keywords:** hip dysplasia, ultrasound screening of newborns, hip sonography, congenital hip dislocation

**Acknowledgements:** the authors would like to thank V.V. Usov, Dr Sci. (Med), Professor at the Medical School of the Far Eastern Federal University, for academic supervision and mentorship in research work.

**Author contribution:** Mityashov KV — developing the study concept and design, data acquisition, analysis of the results, manuscript writing, editing; Mityashov IV — data acquisition, statistical data processing, analysis of the results, manuscript writing.

**Compliance with the ethical standards:** the study was conducted in accordance with the Order of the Ministry of Health of the Russian Federation dated 28.04.2007 No. 307 "On the Standard of Dispensary (Preventive) Observation of a Child during His/Her First Year of Life". Parents submitted the informed consent to ultrasound. No approval by the Ethics Committee was required.

✉ **Correspondence should be addressed:** Konstantin V. Mityashov  
Leningradsky prospect, 80, Moscow, 125190, Russia; mark498@yandex.ru

**Received:** 15.02.2024 **Accepted:** 19.03.2024 **Published online:** 31.03.2024

**DOI:** 10.47183/mes.2024.013

Дисплазия тазобедренного сустава (ДТБС) — врожденное недоразвитие тазобедренного сустава (ТБС), при котором деформация суставных концов костей проявляется в изменении формы и глубины вертлужной впадины, шеечно-диафизарного угла и проксимального отдела бедренной кости. ДТБС относится к числу наиболее распространенных ортопедических заболеваний новорожденных и составляет от 12 до 22% всех дисплазий скелетно-мышечной системы. Частота данной патологии в различных популяциях колеблется от 50 до 200 случаев на 1000 новорожденных (5–20%) [1]. Дефекты развития тазобедренного сустава после поздней диагностики или неадекватного консервативного лечения ДТБС — основная причина развития диспластического коксартроза в молодом возрасте (10–60% случаев) [2]. Существует проблема уточнения и конкретизации эпидемиологических данных по этому заболеванию, связанная с отсутствием официальных универсальных критериев и классификационной концепции ДТБС [3]. При физиологической незрелости ТБС у части детей после 3 месяцев сохраняются явления дисплазии (сустав 2 Б по Графу) без децентрации головки бедра и каких-либо клинических проявлений. В отношении лечебной тактики у этих пациентов продолжается дискуссия [4, 5].

Цель данного исследования — проанализировать результаты ортопедического скрининга детей грудного возраста с использованием ультразвуковой диагностики.

## ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

Основу нашего исследования составили наблюдения за 860 детьми в возрасте от 1 до 3 месяцев, прикрепленных к детской городской поликлинике № 5 г. Владивостока, которым в период с декабря 2021 по август 2023 г. в рамках диспансерного обследования выполняли ультразвуковой скрининг ТБС в возрасте 1 месяц (использовали методику по Графу). Повторный осмотр детского травматолога-ортопеда и контрольное УЗИ (использовали УЗИ-сканер экспертного класса Mindray DC-70 Pro (Mindray; Китай)) ТБС было выполнено в возрасте 3 месяцев. Из начальной группы в 860 человек в возрасте 3 месяцев был осмотрен 791 ребенок, остальные выбыли с территории прикрепления к поликлинике. Критерии включения: в исследование включили доношенных детей (срок беременности — от 38 до 42 недель) обоюбого пола — 446 мальчиков (51,9%) и 414 девочек (48,1%). Критерии исключения: исключены дети с гестационным возрастом менее 37 недель и дети от переношенной беременности более 42 недель. У 822 детей (95,6%) было головное, у 38 (4,4%) — тазовое предлежание (разделение больных на группы по типу ягодичного предлежания не выполняли). Было отмечено, что ягодичное предлежание у девочек встречалось чаще 25 (6,0%), чем у мальчиков 13 (2,9%). Роды были первыми в 335 (38,9%) случаях, вторые — 393 (45,7%), третьи и более — в 132 (15,4%) наблюдений. Данные представлены в абсолютных цифрах и процентах. Для сравнения данных использовали критерий Пирсона ( $\chi^2$ ). Статистически значимыми признавали различия при  $p < 0,05$ . Для обработки данных использовали универсальный статистический пакет STADIA — 8.0 (А. П. Кулаичев; Россия).

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

При исследовании оценивали гиперэхогенные костные структуры (костная часть крыши вертлужной впадины,

наружный костный выступ, наружный отдел подвздошной кости, бедренная кость) и гипоэхогенные структуры (головка бедренной кости, лимбус, Y-образный хрящ). Взаимоотношение элементов сустава определяли по углу костной крыши (угол  $\alpha$ ) и углу хрящевой крыши (угол  $\beta$ ). В зависимости от величины углов и положения головки бедренной кости по Р. Графу выделяют четыре типа ТБС [3, 6]:

- 1 а — зрелый ТБС (угол  $\alpha > 60^\circ$ , угол  $\beta < 55^\circ$ );
- 1 б — транзиторная форма (угол  $\alpha > 60^\circ$ , угол  $\beta > 55^\circ$ );
- 2 а — физиологическая незрелость до 3 месяцев (угол  $\alpha = 59\text{--}50^\circ$ , угол  $\beta > 55^\circ$ );
- 2 б — ДТБС (неглубокая вертлужная впадина, угол  $\alpha = 59\text{--}50^\circ$ , угол  $\beta > 55^\circ$ ) у детей старше 3 месяцев;
- 2 с — тяжелая ДТБС, предвывих (угол  $\alpha = 43\text{--}49^\circ$ , угол  $\beta 56\text{--}77^\circ$ );
- тип D — тяжелая ДТБС, начальная степень децентрации;
- 3 а, б — нецентрированный ТБС (подвывих) (угол  $\alpha < 43^\circ$ , угол  $\beta < 43^\circ$ );
- 4 — тяжелый вывих ТБС.

В проведенном исследовании в первый месяц жизни у 685 (79,7%) новорожденных был тип сустава 1 а, б (зрелый или транзиторный ТБС), у 161 (18,7%) детей отмечена физиологическая незрелость, тип сустава 2 а (сглаженность костного края, расширение и укорочение лимбуса, мелкое, уплощенное дно вертлужной впадины). Патология была обнаружена у 14 (1,6%) новорожденных. В 10 случаях выявлен тип сустава 2 с (децентрация головки бедра только при проведении функциональных проб, предвывих, отдельно стабильные и нестабильные суставы не выделяли), в трех случаях (в дальнейшем подтвержденных клиническими и рентгенографическими данными) был установлен подвывих ТБС — тип сустава 3 а, б (децентрированный сустав). У одного ребенка был выявлен врожденный вывих бедра — тип сустава 4. Данный пациент был направлен на стационарное лечение и выбыл из дальнейшего исследования.

Следует отметить, что у девочек незрелость и патология ДТБС встречалась чаще — 113 (27,3%) случаев, чем у мальчиков — 62 (13,9%) случая. У детей, рожденных в тазовом предлежании, незрелость ДТБС была выявлена в 18 случаях (47,3%), при головном предлежании — в 157 (13,9%) случаях соответственно. Была обнаружена статистически значимая связь между женским полом ребенка, тазовым предлежанием плода и вероятностью развития ДТБС ( $p < 0,001$ ). В то же время не была отмечена зависимость частоты обнаружения ДТБС среди первородящих и повторнородящих ( $p = 0,495$ ) (табл. 1).

В зависимости от показателей ультразвуковой диагностики ТБС выбирали рекомендованный алгоритм ведения ребенка [6]. Детям с типом суставов 2 а, б и 3 а, б (175 (20,3%) пациентов) проводили курс массажа, а при наличии приводящей контрактуры и децентрации головки бедренной кости использовали фиксирующие ортезы. В возрасте 3 месяцев выполнили контрольное исследование ТБС. Патология (тип сустава 2 б, 3 а, б): сглаженность костного края, расширение и укорочение лимбуса, мелкое, уплощенное дно вертлужной впадины, децентрация головки бедренной кости, угол  $\alpha < 59^\circ$ , угол  $\beta > 55^\circ$  — сохранялась у 48 (6,1%) детей (табл. 2).

## ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Полученные нами данные согласуются с литературными источниками: нефизиологическое расположение плода в матке из-за прижатия ног ребенка (тазовое предлежание),

Таблица 1. Результаты УЗИ в возрасте 1 месяца

Признак	Тип ТБС (по Графу)			Критерий $\chi^2$ и уровень значимости (число степеней свободы 2)
	1 a, b	2 a, b	2 c; 3 a, b; 4	
Пол (бас., / %)				
Мальчики ( $n = 446$ )	384 (86,1)	59 (13,2)	3 (0,7)	$\chi^2 = 24,957, p < 0,001$ , связь значима
Девочки ( $n = 414$ )	301 (72,7)	102 (24,6)	11 (2,7)	
Предлежание (бас., / %)				
Головное ( $n = 822$ )	665 (80,4)	147 (17,9)	10 (1,7)	$\chi^2 = 29,955, p < 0,001$ , связь значима
Тазовое ( $n = 38$ )	20 (52,7)	14 (36,8)	4 (10,5)	
Роды (бас., / %)				
Первые ( $n = 335$ )	260 (77,6)	69 (20,6)	6 (1,8)	$\chi^2 = 1,408, p = 0,495$ , связь не значима
Повторные ( $n = 525$ )	425 (81,0)	92 (17,5)	8 (1,5)	
Всего	685 (79,7)	161 (18,7)	14 (1,6)	860 (100)

особенно в условиях маловодия, служит прогностическим признаком и увеличивает вероятность развития ДТБС [1, 6, 7]. Подтвердился тот факт, что ДТБС чаще встречается у девочек. Это можно объяснить воздействием дополнительных эстрогенов, продуцируемых плодом женского пола, что усиливает расслабление связочного аппарата. В то же время нами не выявлено связи развития ДТБС с числом родов.

У большинства детей с УЗИ признаками ДТБС улучшение происходит спонтанно или при назначении расслабляющего массажа [8, 9]. Так, по данным нашего исследования, к возрасту 3 месяца тип сустава 1 а (норма) был выявлен у 743 детей. За два месяца произошло увеличение группы детей с нормальными тазобедренными суставами: с 79,7% при первом исследовании до 93,9% при контроле в 3 месяца. Назначение длительной иммобилизации таким детям может вызвать некроз головки бедренной кости, а интенсивных курсов массажа — усилить нестабильность сустава.

По степени выраженности симптомов и прогнозу ДТБС подразделяют на предвывих, подвывих и вывих бедра. Врожденный вывих бедра наблюдают у 0,1–0,4% новорожденных, а предвывих и подвывих — в 10 раз чаще [10, 11]. В проведенном исследовании врожденный вывих бедра был диагностирован у 1 (0,1%) новорожденных. Не исключена вероятность того, что детей с врожденным вывихом бедра сразу из родильного отделения переводят в специализированное ортопедическое отделение, поэтому они не попали в нашу статистику.

Диагностика ДТБС основывается на совокупности ряда клинических симптомов — провокационный Barlow-тест, симптом вправления «щелчка» Маркса (Ortolani), асимметрия бедренных и ягодичных складок, ограничение отведения бедра, укорочение нижней конечности, избыточные ротационные движения. У детей раннего возраста, за исключением клинических тестов нестабильности и укорочения конечности, диагностическая информативность выявляемых симптомов составляет 50–80%, так как нередко они встречаются у детей без

недоразвития ТБС. У новорожденных не всегда удается заметить разность в длине конечности, а выполнение провокационных тестов требует хорошего навыка. Высокой информативностью обладает лучевая диагностика, но из-за того, что костная система ТБС новорожденных состоит частично из хрящевой ткани, рентгенологическая диагностика патологии тазобедренного сустава у детей первых месяцев жизни затруднена. Методика УЗИ ТБС у новорожденных лишена этих недостатков, и ее стали широко применять с 80-х гг. XX века [1, 4, 9, 12]. Метод УЗИ позволяет диагностировать наиболее распространенную, встречающееся в 62% случаев, ацетабулярную ДТБС. Стабильные дисплазии проксимального отдела бедренной кости (имеют место нарушения, не приводящие к децентрации головки бедра — соха valga и соха vara, укорочение шейки бедренной кости, ротационная дисплазия) мало поддаются консервативной терапии и требуют оперативного лечения. При ацетабулярной дисплазии в раннем возрасте деформацию ТБС успешно исправляют адекватным консервативным лечением (массаж, ортопедические уклады, закрытое вправление вывиха). При выявлении данной патологии у детей возрастом до 3 месяцев хороших результатов удается достигнуть в 97% случаев [11].

Вместе с тем есть определенные сложности с интерпретацией результатов сонографии. Травматологи-ортопеды при врожденном подвывихе и вывихе бедра (соответствует типу ТБС 3 а, b — 4 по Графу), придерживаются единой лечебной тактики — раннее ортопедическое лечение, в то время как алгоритм тактики ведения ребенка при типе сустава 2 b, в частности, длительность лечения, остается предметом дискуссий [1, 6, 12]. Сохраняющиеся незначительные изменения головки и свода вертлужной впадины без явной нестабильности сустава могут в дальнейшем приводить к появлению ортопедической патологии нижних конечностей. По нашему мнению, в данной ситуации для выбора лечебной тактики приоритетными становятся данные, полученные при лучевых методах диагностики и контрольных осмотрах ребенка.

Таблица 2. Сравнение результатов УЗИ в возрасте 1 и 3 месяца

Месяцы жизни	Тип ТБС (по Графу)		
	1 a, b	2 a, b	2 c, 3 a, b; 4
1 месяц ( $n = 860$ )	685 (79,7)	161 (18,7)	14 (1,6)
3 месяца ( $n = 791$ )	743 (93,9)	45 (5,7)	3 (0,4)

Примечание:  $\chi^2 = 72,036$  (число степеней свободы 2),  $p < 0,001$ , связь значима.

## ВЫВОДЫ

Сонография в грудном возрасте представляет собой высокоинформативный метод диагностики ДТБС в связи со значительной распространенностью патологии среди новорожденных, малой информативностью рентгенологических методов и неоднозначностью интерпретации данных осмотра. Анализ результатов ортопедического скрининга детей грудного возраста с использованием ультразвуковой диагностики

показал, что факторами риска развития ДТБС у детей остаются женский пол и ягодичное предлежание, вне зависимости от числа родов. У большинства детей с УЗИ признаками ДТБС улучшение происходит спонтанно или при назначении расслабляющего массажа. При сохраняющихся незначительных изменениях ТБС без явной нестабильности сустава для выбора лечебной тактики приоритетными становятся данные, полученные при лучевых методах диагностики и контрольных осмотрах ребенка.

## Литература

1. Миронов С. П., редактор. Клинические рекомендации. Травматология и ортопедия детского и подросткового возраста. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017; 416 с.
2. Кожевников В. В., Ворончихин Е. В., Григоричева Л. Г. и др. Показания и эффективность лечения детей с остаточной дисплазией тазобедренного сустава путем тройной остеотомии таза. *Детская хирургия*. 2017; 21 (4): 197–201. DOI: 10.18821/1560-9510-2017-21-4-197-201.
3. Рубашкин С. А., Сертакова А. В., Дохов М. М., Тимаев М. Х. Дегенеративные заболевания тазобедренных суставов у детей. *Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста*. 2018; 3: 78–86. DOI: 10.17816/PTORS6378-86.
4. Баиндурашвили А. Г., Чухраева И. Ю. Ультразвуковое исследование тазобедренных суставов в структуре ортопедического скрининга новорожденных. *Травматология и ортопедия России*. 2010; 3: 171–8.
5. Камоско М. М., Познович М. С. Методы лучевой диагностики патологии тазобедренного сустава у детей. *Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста*. 2015; 2: 32–41. DOI: 10.17816/PTORS3232-41.
6. Кожевников В. В., Пелеганчук В. А., Семенов А. Л., Батрак Ю. М. Дисплазия тазобедренного сустава у детей: пособие для врачей. Барнаул: Федеральный центр травматологии, ортопедии и эндопротезирования, 2021; 29 с.
7. Турдалиева Б. С., Аимбетова Г. Е., Крестьяшин В. М., Дуйсенов Н. Б., Исаев И. И. Прогностические признаки развития дисплазии тазобедренных суставов у детей. *Вестник АГИУВ*. 2020; 1: 58–63. DOI: 10.24411/1995-5871-2020-10066.
8. Ali AHA, Al Zahrani J, Elsayed AEA, Serhan OO. Role of Ultrasound in Evaluation of Developmental Dysplasia of the Hip in Infants. *Open Journal of Pediatrics*. 2017; 7: 1–12. DOI: 10.4236/ojped.2017.71001.
9. Кравченко Е. Л., Вострикова Т. А., Власова И. В. Ультразвуковой метод исследования в диагностике дисплазии тазобедренных суставов у детей. *Полиатравма*. 2010; 3: 51–61.
10. Макушин В. Д., Тепленький М. П. Рентгенологическая классификация врожденной дисплазии тазобедренного сустава. *Гений ортопедии*. 2010; 2: 103–8.
11. Холодарев В. А., Холодарев А. П., Ачкасов А. А. Консервативный метод лечения врожденного вывиха бедра у детей в возрасте до 3 лет. *Травма*. 2012; 1: 124–6.
12. Chavoshi M, Mirshahvalad SA, Mahdizadeh M, Zamani F. Diagnostic Accuracy of Ultrasonography Method of Graf in the detection of Developmental Dysplasia of the Hip: A Meta-Analysis and Systematic Review. *Arch Bone Jt Surg*. 2021; 9 (3): 297–305. DOI: 10.22038/abjs.2021.55292.2755.

## References

1. Mironov SP, editor. *Klinicheskie rekomendatsii. Travmatologiya i ortopediya detskogo i podrostkovogo vozrasta*. M.: GEOTAR-Media, 2017; p. 416. Russian.
2. Kozhevnikov VV, Voronchikhin EV, Grigoricheva LG, et al. Indications for and efficiency of treatment of children with residual hip dysplasia by triple pelvic osteotomy. *Russian Journal of Pediatric Surgery*; 21 (4): 197–201. DOI: 10.18821/1560-9510-2017-21-4-197-201. Russian.
3. Rubashkin SA, Sertakova AV, Dohov MM, Timaev MH. Degenerative hip disorders in children. *Pediatric Traumatology, Orthopaedics and Reconstructive Surgery*. 2018; 3: 78–86. DOI: 10.17816/PTORS6378-86. Russian.
4. Baidurashvili AG, Chukhraeva IYu. Ultrasonography of hip joints in structure of newborn orthopedic screening. *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2010; 3: 171–8. Russian.
5. Kamosko MM, Poznovich MS. Radiological diagnosis of hip joint abnormalities in children. *Pediatric Traumatology, Orthopaedics and Reconstructive Surgery*. 2015; 2: 32–41. DOI: 10.17816/PTORS3232-41. Russian.
6. Kozhevnikov VV, Pелеганчук VA, Semenov AL, Batrak YuM. *Displaziya tazobedrennogo sustava u detey: posobie dlya vrachey*. Barnaul: Federal'nyy tsentr travmatologii, ortopedii i endoprotezirovaniya, 2021; p. 29. Russian.
7. Turdaliyeva BS, Aimbetova GE, Krestyashin VM, Duysenov NB, Issayev NN. Prognostic signs for the development of hip diplasia in children. *Vestnik AGIUV*. 2020; 1: 58–63. DOI: 10.24411/1995-5871-2020-10066. Russian.
8. Ali AHA, Al Zahrani J, Elsayed AEA, Serhan OO. Role of Ultrasound in Evaluation of Developmental Dysplasia of the Hip in Infants. *Open Journal of Pediatrics*. 2017; 7: 1–12. DOI: 10.4236/ojped.2017.71001.
9. Kravchenko EL, Vostrikova TA, Vlasova IV. Ultrasound research method in diagnostics of hip joint dysplasia in children. *Polytrauma*. 2010; 3: 51–61. Russian.
10. Makushin VD, Tyoplenky MP. Roentgenological classification of the hip congenital dysplasia. *Genij Ortopedii*. 2010; 2: 103–8. Russian.
11. Kholodarev VA, Kholodarev AP, Achkasov AA. Konservativnyy metod lecheniya vrozhdennogo vyvikh bedra u detey v vozraste do 3 let. *Travma*. 2012; 1: 124–6. Russian.
12. Chavoshi M, Mirshahvalad SA, Mahdizadeh M, Zamani F. Diagnostic Accuracy of Ultrasonography Method of Graf in the detection of Developmental Dysplasia of the Hip: A Meta-Analysis and Systematic Review. *Arch Bone Jt Surg*. 2021; 9 (3): 297–305. DOI: 10.22038/abjs.2021.55292.2755.