

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ
ПОСЛЕДИПЛОМНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»

Кафедра ультразвуковой диагностики

Е.А. Бартош, О.М. Жерко

**УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ТАЗОБЕДРЕННЫХ
СУСТАВОВ У ДЕТЕЙ ДО 1 ГОДА В НОРМЕ И ПРИ ПАТОЛОГИИ**

Учебно-методическое пособие

Минск, БелМАПО
2020

УДК 611.728.2:616.728.2-007-073.43-053.36(075.9)

ББК 54.18я73

Б 26

Рекомендовано в качестве учебно-методического пособия
НМС государственного учреждения образования
«Белорусская медицинская академия последипломного образования»
протокол № 4 от 28.05.2020

Авторы:

Бартош Е.А., старший преподаватель кафедры ультразвуковой диагностики ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования»

Жерко О.М., заведующий кафедрой ультразвуковой диагностики ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования», кандидат медицинских наук, доцент

Рецензенты:

Улезко Е.А., заместитель директора по педиатрии ГУ «Республиканский научно-практический центр «Мать и дитя», д.м.н.

Кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет»

Бартош Е.А.

Б 26 Ультразвуковое исследование тазобедренных суставов у детей до 1 года в норме и при патологии. – Минск: БелМАПО, 2020. – 17 с.

ISBN 978-985-584-466-3

В учебно-методическом пособии описана методика выполнения ультразвуковых исследований тазобедренных суставов у детей, значения производимых измерений в норме и при наличии патологии.

Учебно-методическое пособие предназначено для слушателей, осваивающих образовательные программы переподготовки по специальности «Ультразвуковая диагностика», а также повышения квалификации врачей ультразвуковой диагностики, врачей лучевой диагностики.

УДК 611.728.2:616.728.2-007-073.43-053.36(075.9)

ББК 54.18я73

ISBN 978-985-584-466-3

© Бартош Е.А., Жерко О.М., 2020
© Оформление БелМАПО, 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	4
Особенности внутриутробного формирования тазобедренного сустава	5
Методика ультразвукового исследования тазобедренного сустава	5
Классификация ультразвуковых типов тазобедренных суставов.....	8
Список литературы.....	16

ВВЕДЕНИЕ

Знание общих принципов развития тазобедренного сустава, а также диапазона физиологически допустимых изменений, необходимых врачу для правильной оценки тазобедренных суставов: определение нормы, диагностики и дифференциальной диагностики патологии. В настоящее время развитие патологии тазобедренного сустава рассматривается с точки зрения теории о пороке первичной закладки. Согласно этой теории, патология возникает в результате первичных зародышевых изменений под воздействием тератогенных факторов – механических, физических, химических, алиментарных, патологически повлиявших на развитие эмбриона на начальных сроках беременности (до 8-12 недель). Подтверждение этой теории многие авторы видят в нередкой комбинации врожденного вывиха бедра с врожденными деформациями скелета и патологией нервной системы. Существует четыре опасных для формирования дисплазии тазобедренного сустава периода:

- 12-я неделя беременности, когда формируется медиальный поворот нижних конечностей плода. В этот период может произойти дислокация бедра, что приведет к тератологической форме дисплазии тазобедренного сустава, при этом все элементы формируются неправильно;

- 18-я неделя беременности, когда происходит интенсивное развитие мышц, окружающих тазобедренный сустав. Нейромышечные нарушения в этот период могут привести к тератологической форме дисплазии тазобедренного сустава;

- последние 4 недели беременности, воздействие механических факторов, таких как маловодие, тазовое предлежание, многоплодная беременность, могут привести к развитию патологии тазобедренного сустава;

- постнатальный период, когда у ребенка отмечается слабость связочного аппарата, способ пеленания может способствовать развитию дисплазии тазобедренного сустава.

ОСОБЕННОСТИ ВНУТРИУТРОБНОГО ФОРМИРОВАНИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА

Тазобедренный сустав является сформированным на 11-12 неделе внутриутробного развития.

К 16 неделе плод имеет длину около 10 см и отчетливую прибавку в росте нижних конечностей, которые дифференцируются на бедро и голень. Интересным представляется тот факт, что внутриутробно левая нога, в большинстве случаев, лежит поверх правой, что может быть этиологически неблагоприятным фактором врожденного вывиха бедра. К 20 неделе завершается вся дифференцировка суставов.

МЕТОДИКА УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА

Основоположником ультразвуковой анатомии тазобедренных суставов принято считать австрийского хирурга и ортопеда R. Graf. Согласно теории R. Graf, гиалиновый хрящ, из которого состоит большая часть сустава у маленьких детей, является анэхогенным, то есть не дает никакого ультразвукового отражения. Структуры, состоящие из него, могут быть определены только с помощью окружающих элементов, обладающих более высокой эхогенностью. Этими структурами являются оссифицированные части шейки бедра и крыши вертлужной впадины, ядро окостенения головки бедра, а также капсула сустава, связки и мышцы.

Метод исследования основывается на «диагностике выступа», включает в себя анализ измеренных углов. Угол α характеризует развитие костной впадины. Угол β характеризует степень формирования хрящевой крыши впадины. Оба угла являются количественными величинами и требуют от исследователя определенных навыков в измерении.

Показаниями для исследования являются:

- «клиническая» нестабильность сустава;
- ограничение объема движений в суставе;
- асимметрия ягодичных складок, укорочение конечности;
- отягощенный акушерский анамнез.

Достоинства метода:

- неинвазивность;
- возможность использовать метод у новорожденных и повторять исследование практически без ограничений;
- простота метода;

- детальное описание методики исследования и критериев интерпретации сонографической картины.

Ультразвуковое исследование тазобедренных суставов проводится линейным датчиком 5,0 или 7,5 МГц. Ребенка укладывают на бок, ногу сгибают под углом 30 градусов в тазобедренном суставе, что позволяет получить лучший косой срез (рис.1). Поскольку у новорожденных поясничный лордоз отсутствует, оптимальный скан может быть получен при положении плоскости сканирования (датчика) параллельно поясничному отделу позвоночника. Изображение сустава необходимо получить как можно ближе к средней линии сустава. Датчик устанавливается в проекции большого вертела.



Рисунок 1 – Положение датчика при исследовании

Стандартная плоскость сканирования (рис.2) включает изображение:

- вертлужной впадины в ее большем диаметре;
- подвздошная кость должна располагаться строго параллельно краю сонографической картины;
- изображение хрящевой губы;
- изображение костного конца бедра с вертелом.

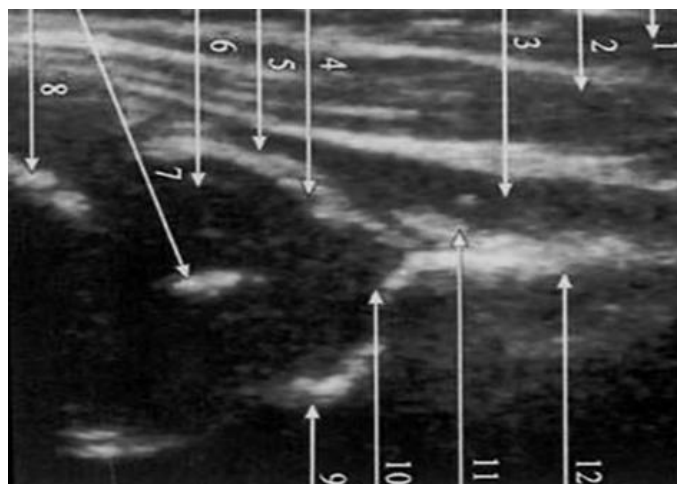


Рисунок 2. – Сонограмма тазобедренного сустава 3 месячного ребенка. 1 – большая ягодичная мышца, 2 – средняя ягодичная мышца, 3 – малая ягодичная мышца, 4 – суставная губа (лимбус), 5 – капсула сустава, 6 – головка бедренной кости, 7 – ядро оксификации головки бедренной кости, 8 – костно-хрящевая граница шейки бедренной кости, 9 – нижний край подвздошной кости, 10 – костный выступ, 11 – сухожилие прямой мышцы бедра, 12 – контур подвздошной кости

(Граф. Р. «Сонография тазобедренных суставов новорожденных. диагностические и терапевтические аспекты»)

Головка бедренной кости у детей первых месяцев жизни состоит из хрящевой ткани. Ядро окостенения головки бедра чаще появляется на 3-5 месяце жизни ребенка, но возможно и более позднее появление ядра окостенения. Ультразвуковое исследование позволяет обнаружить ядро окостенения на несколько недель раньше, чем рентгенологическое. Хрящевая часть головки бедра слабо отражает ультразвуковые волны, обеспечивая окно для исследования вертлужной впадины. Вертлужная впадина состоит из неоксифицированного хряща, который визуализируется в виде зоны пониженной эхогенности, ограниченной краями подвздошной и седалищной костей. Иногда в полости сустава обнаруживаются точечные сигналы высокой эхогенности, они соответствуют сигналам сосудов хрящевой части головки бедра.

После получения стандартной плоскости сканирования, необходимо произвести правильное измерение углов α и β . Основная (опорная) линия проводится по контуру подвздошной кости. Угол α является углом костной крыши и образовывается между опорной линией и костными краями (внутренний и наружный эркеры) вертлужной впадины. Угол β количественно определяет положение хрящевой губы и лежит между лимбусом и опорной линией. Линия угла проходит от костного эркера через середину лимбуса.

КЛАССИФИКАЦИЯ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ ТИПОВ ТАЗОБЕДРЕННЫХ СУСТАВОВ (GRAF R.)

Ультразвуковой тип тазобедренных суставов		Костное формирование вертлужной впадины	Костный выступ	Хрящевая крыша	Угол α	Угол β
I	Ia зрелый Возраст любой	Хорошее	Острый или слегка закруглен	Покрывает головку	> 60	< 55
	Iб зрелый Возраст любой	Хорошее	Острый или слегка закруглен	Покрывает головку	> 60	>55
II	II а+ Физиологически незрелый, соответствует возрасту 0-12 недель	Достаточное	Закруглен	Охватывает головку бедра	50-59	>55
	II а Физиологически незрелый, соответствует возрасту 6-12 недель	Недостаточное	Закруглен	Охватывает головку бедра	50-59	>55
	II б Здержка оссификации старше 12 недель	Недостаточное	Закруглен	Охватывает головку бедра	50-59	>55
	II с (критическая зона) Прогностически неблагоприятный, независимо от возраста 2с стабильный /2с нестабильный	Высоко недостаточное	Закруглен или плоский	Еще охватывает головку бедра	43-49	<77
	II д Децентрированный, независимо от возраста	Высоко недостаточное	Закруглен или плоский	Смещена	43-49	>77
III	III а Децентрированный, независимо от возраста	Плохое	Плоский	Диспластична, смещена кверху, без структурных изменений (эxonегативная)	<43	>77
	III б Децентрированный, независимо от возраста	Плохое	Плоский	Диспластична, частично перекрывает головку, смещена, имеются структурные изменения	<43	>77

Ультразвуковой тип тазобедренных суставов		Костное формирование вертлужной впадины	Костный выступ	Хрящевая крыша	Угол α	Угол β
IV	IV Децентрированный, независимо от возраста	Плохое	Плоский	Нет контакта между головкой и костью, смещена краниально	<43	>77

Тип I (рисунок 3, 4)

Диагностическими критериями этого типа являются:

- Хорошее покрытие головки бедра крышей впадины. Зависит от возраста.

- Почти горизонтальное направление впадины.

- Острый, может быть слегка закруглен, костный выступ.

- Стабильность головки во впадине, даже при провокационном тесте.

Для I типа тазобедренного сустава костный угол α соответствует, как минимум, 60° . Дальнейшего подразделения тазобедренного сустава I типа на типы **Ia** (рисунок 3) и **Ib** (рисунок 4) можно достичь путем измерения хрящевого угла бета:

- Тип Ia — угол $\beta < 55^\circ$ (хрящевая часть крыши вертлужной впадины распространяется далеко через головку бедра);

- Тип Ib — угол $\beta > 55^\circ$ (относительно короткая хрящевая часть крыши вертлужной впадины).

-



Рисунок 3 – Сонограмма тазобедренного сустава Ia типа

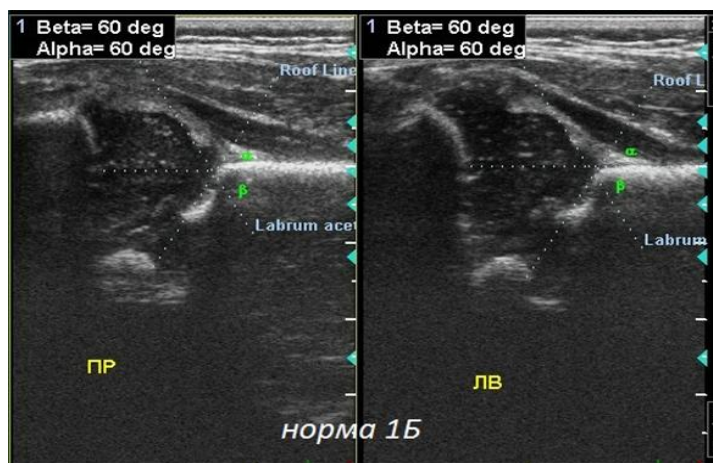


Рисунок 4 – Сонограмма тазобедренного сустава IB типа (radiomed.ru)

II тип (рисунок 5):

Диагностическими критериями тазобедренного сустава типа II являются:

- Нормальное положение свода вертлужной впадины.
- Хрящевая крыша с достаточно хорошим перекрытием головки бедра.
- Закругленный костный выступ.

При провокации легкая латерализация с возможным незначительным, «упругим деформированием» хрящевого выступа.

Подразделение тазобедренного сустава типа II на типы IIa и IIb определяется возрастом ребенка до 12 недель либо старше 12 недель.



Рисунок 5 – Сонограмма тазобедренного сустава II типа

Тип IIc (рисунок 6)

«Критический, прогностически неблагоприятный тазобедренный сустав» (опасность прогрессирующего децентрирования) — этот тип сустава может иметь место в любом возрасте.

– Элементы тазобедренного сустава в значительной степени недоразвиты.

– Эркер круглый или плоский, нередко резко фрагментирован.

– Хрящевая часть крыши вертлужной впадины расширена, но еще в состоянии охватывать головку бедренной кости.

– Костный угол α — 43-49° прогностически угрожающий, хрящевой угол $\beta < 77^\circ$ (измерение для отличия сустава от типа D необходимо в обязательном порядке).



Рисунок 6 – Сонограмма тазобедренного сустава IIc типа

Если при сонографическом провокационном тесте, тип IIc переходит в тип D (хрящевая часть крыши вертлужной впадины вместе с хрящевой губой в результате давления смещается проксимально и угол β становится больше 77°), то этот тазобедренный сустав обозначается как «тип IIc нестабильный»; если это не происходит, то говорят о «типе IIc стабильном».

Тип III (рисунок 7)

Диагностическими критериями являются:

- Косое положение крыши впадины.
- Незначительная вогнутость впадины.
- Деформированный, короткий хрящевой выступ с недостаточным покрытием головки бедра.
- Латерализация головки бедра в состоянии покоя.

Практически все тазобедренные суставы III типа уже в нейтральном положении имеют легкую латерализацию, так как косая впадина выталкивает головку бедра кнаружи. Размер латерализации зависит от мышечного тонуса ребенка. При провокационном тесте происходит увеличение латерализации. В зависимости от степени нестабильности могут определяться различные подтипы. Если головка бедра в нейтральном положении имеет тенденцию к незначительной латерализации и при провокации не отмечается большого смещения, а также хрящевая часть вертлужной впадины без структурных изменений, то это характеризуется как патология суставов **тип IIIa**.

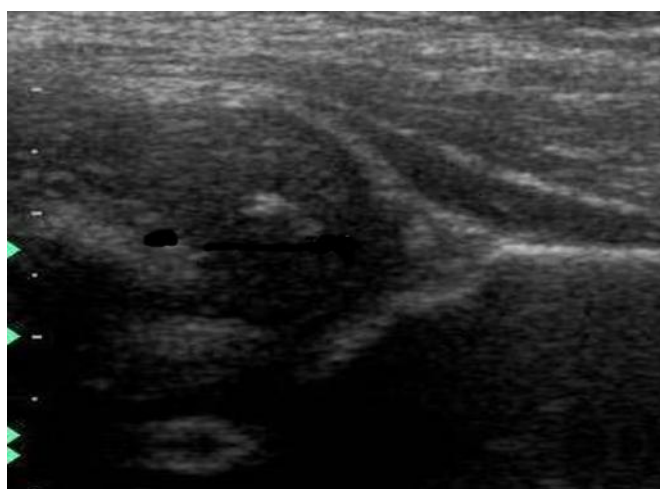


Рисунок 7 – Сонограмма тазобедренного сустава III типа
(Еськин, Н. А. «Ультразвуковая диагностика в травматологии и ортопедии»)

Тип IIIb (рисунок 8)

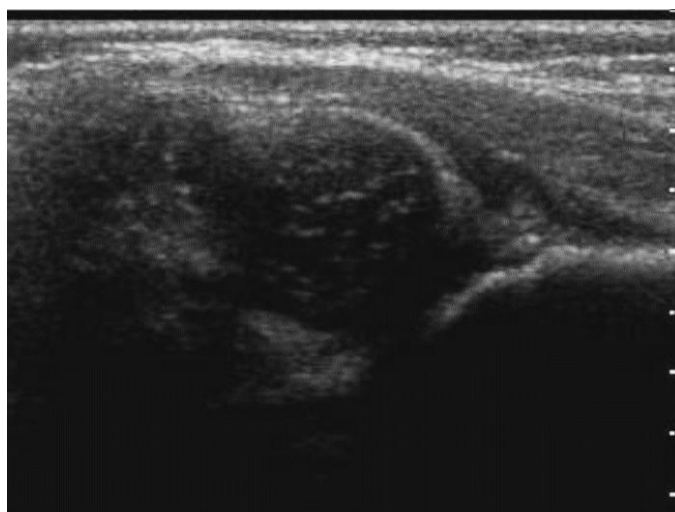


Рисунок 8 – Сонограмма тазобедренного сустава IIIb типа
(Еськин, Н. А. «Ультразвуковая диагностика в травматологии и ортопедии»)

Длительное давление головки бедра на хрящевой выступ впадины приводит к гистологической органической перестройке в хряще, которая сонографически определяется как компрессия его структуры. Структура хрящевой части крыши вертлужной впадины изменена, что выражается в наличии экзогенности этой зоны.

Тип D (рисунок 9)

- Сустав «в состоянии децентрации».
- Хрящевой угол α соответствует типу Пс (угол α 43-49°) прогностически угрожающий.
- Угол β больше 77°.

Тазобедренный сустав типа D является первой стадией децентрации. Он не должен классифицироваться, как было принято ошибочно раньше, в качестве Пд. Все суставы типа II соответствуют центрированным суставам, в то время как тазобедренный сустав типа D представляет собой первую стадию децентрации. На основании этого тазобедренные суставы типа D изначально являются нестабильными и поэтому не нуждаются в проведении дополнительного провокационного теста.

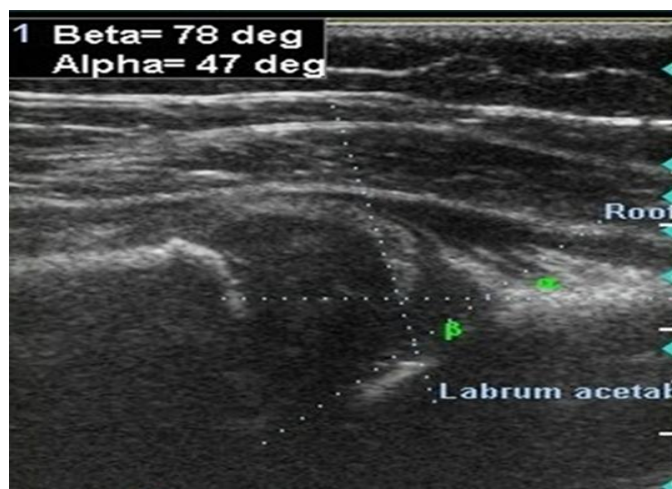


Рисунок 9 – Сонограмма тазобедренного сустава D типа (radiomed.ru)

Тип IV (рисунок 10)

Диагностическими критериями являются:

- Недостаточная дифференциация крыши впадины и выступа (не всегда обязательный признак).
- Деформированный, короткий хрящевой выступ, который не покрывает головку бедра.
- Латерализация головки бедра краниально в мягкие ткани.

При вправлении вывиха головка бедра легко входит во впадину, если нижняя конечность приводится в положение абдукции. Особой формой невправляемого вывиха, доказанной сонографически, является блокада хрящевой губой или утолщенной связкой.



Рисунок 10 – Сонограмма тазобедренного сустава IV типа
(сонограмма предоставлена заведующим кафедрой лучевой диагностики и лучевой терапии БГМУ, к.м.н., доцентом, Алешкевичем А.И.)

Отличием тазобедренного сустава типа III от тазобедренного сустава типа IV является ход надхрящницы. При расположении ее в краниальном направлении, речь идет о суставе III типа (рисунок 11). Если надхрящница расположена горизонтально или волнообразно к костной части вертлужной впадины и только потом располагается проксимально, то речь идет о суставе IV типа (рисунок 12).

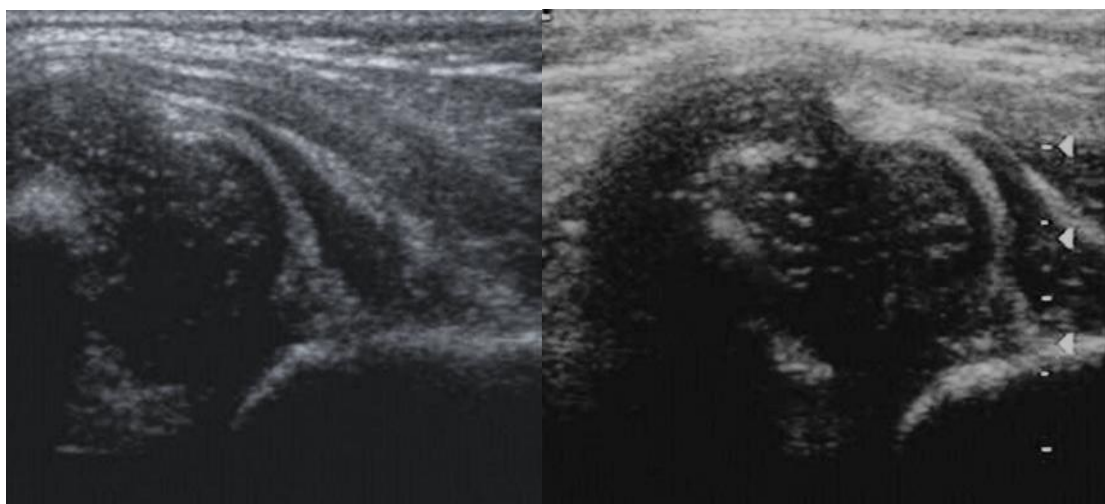


Рисунок 11
Рисунок 12
(Еськин, Н. А. «Ультразвуковая диагностика в травматологии и ортопедии»)

При определении типа тазобедренных суставов удобно пользоваться следующей схемой – сонографом (рисунок 13).

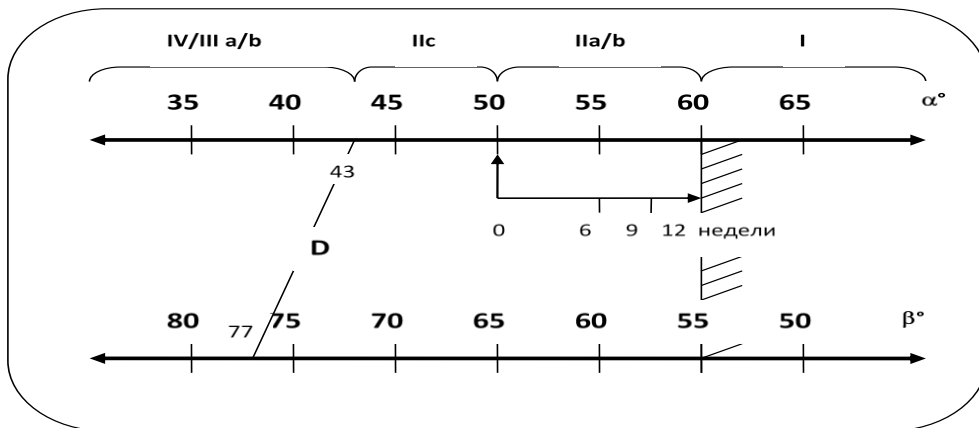


Рисунок 13 – Схема определения типа тазобедренных суставов

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ермак, Е.М. Ультразвуковая диагностика опорно-двигательного аппарата / Е.М. Ермак / Москва : Фирма Стром, 2015. – 592 с.
2. Граф, Р. Сонография тазобедренных суставов новорожденных. Диагностические и терапевтические аспекты: руководство / Р. Граф, К. Чаунер. П. Франка. К. Лехнера. – Томск : Изд-во Томского университета. 2005. – 194 с.
3. Платонов, А.В. Современные подходы к лечению развивающейся дисплазии тазобедренных суставов у детей грудного возраста / А.В. Платонов, М.А. Герасименко // Мед. журн., 2014. – № 1. – С. 145–149.
4. Улезко, Е.А. Ультразвуковая диагностика дисплазии тазобедренных суставов / Е.А. Улезко, Ю.Ю. Бучель, Е.П. Фень // Новости лучевой диагностики, 1998. – № 2. – С. 19–21.
5. Алешкевич, А.И. Рентгено-ультразвуковая диагностика дисплазии тазобедренных суставов у детей первого года: учеб-метод пособие / А.И. Алешкевич. – Минск : БелМАПО, 2008. – 49 с.
6. Вовченко, А.Я. Путеводитель по ультразвуковому исследованию в травматологии и ортопедии. Суставы / под ред. д.м.н. Я.Б. Куценка. – Киев, 2011. – 139 с.
7. МакНелли, Ю. Ультразвуковое исследование костно-мышечной системы / Ю. МакНелли // Москва : Видар. – 2007. – 400 с.
8. www.radiomed.ru
9. Еськин, Н.А. Ультразвуковая диагностика в травматологии и ортопедии / под ред. академика РАН и РАМН С.П. Миронова. – Москва, 2009. – 400 с.

Учебное издание

Бартош Елена Анатольевна
Жерко Ольга Михайловна

УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ТАЗОБЕДРЕННЫХ
СУСТАВОВ У ДЕТЕЙ ДО 1 ГОДА В НОРМЕ И ПРИ ПАТОЛОГИИ

Учебно-методическое пособие

Подписано в печать 28.05.2020. Формат 60x84/16. Бумага «Discovery».

Печать ризография. Гарнитура «Times New Roman».

Печ. л. 1,0. Уч.- изд. л. 1,20. Тираж 100 экз. Заказ 97.

Издатель и полиграфическое исполнение –
государственное учреждение образования «Белорусская медицинская
академия последипломного образования».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/136 от 08.01.2014.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 3/1275 от 23.05.2016.

220013, г. Минск, ул. П. Бровки, 3, кор.3.

