

## **Модификация эхографической схемы в диагностике врожденных нарушений формирования тазобедренных суставов у детей первого года жизни**

Г.В. Лосева

### **Modification of the echographic scheme in the diagnostics of congenital disorders of the hip formation in infants of the first year of life**

G.V. Loseva

ООО «СОНАР», г. Челябинск (директор – профессор М.Л. Кинзерская)

Представлены результаты сопоставления рентгенологических и ультразвукографических данных у 136 детей (272 сустава). В суставах с недостаточно четкой визуализацией нижнего края подвздошной кости (102 сустава) использована модифицированная схема разметки, при которой линия костной крыши проводилась через центр широкого эхосигнала от нижнего края подвздошной кости. Выявлены достоверные различия между величиной рентгенографического ацетабулярного угла и приведенного к рентгеновской схеме угла костной крыши у всех детей и возрастание этих различий при нечетком сигнале от нижнего края подвздошной кости и при отсутствии ядер окостенения. Использование предложенной нами ультразвукографической схемы позволяет получить величины угла, достоверно не отличающиеся от рентгеновских.

Ключевые слова: тазобедренный сустав новорожденных, дисплазия, рентгенография, ультразвукография.

The work deals with the results of comparison of x-ray and ultrasound data in 136 children (272 joints). The modified scheme of marking, when the line of bone rim was drawn through the center of wide echo signal from the lower edge of iliac bone, was used in the joints with insufficiently clear visualization of the lower edge of iliac bone (102 joints). Reliable distinctions have been revealed between the amount of roentgenographic acetabular angle and that of bone rim angle reduced to the x-ray scheme in all the children, as well as the increase of these distinctions for unclear signal from the lower edge of iliac bone and ossification center absence. The use of the ultrasonographic scheme proposed allows to achieve the angle amounts not differed from the roentgen ones reliably.

Keywords: the hip of the newborn, dysplasia, roentgenography, ultrasonography.

Врожденное нарушение формирования тазобедренного сустава (ВНФТБС) объединяет широкий диапазон патологических состояний: от врожденной дисплазии до подвывиха и вывиха бедра. Наиболее выраженные нарушения формирования тазобедренных суставов при врожденной патологии обусловлены костной составляющей, а именно, недоразвитием крыши вертлужной впадины и ее наружного отдела, задержкой оссификации головки бедренной кости [1].

Актуальность проблемы обусловлена рядом причин:

– распространенность ВНФТБС составляет до 15 % в структуре ортопедической патологии [4];

– частота встречаемости, по данным разных авторов, составляет 15-16 на 1000 новорожденных [2];

– при диагностике заболевания и начале лечения в возрасте до 3 месяцев у 97 % детей удается получить отличные и хорошие результаты. Во втором полугодии жизни хорошие результаты лечения отмечаются только у 30 % больных [5].

Цель исследования: повышение качества диагностики врожденных нарушений формирования ТБС у детей первого года жизни на основе внедрения усовершенствованной методики ультразвукографии с дополнительной морфометрической схемой анализа сонограмм.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Обследовано 136 детей (272 сустава). Распределение детей по полу и возрасту представлено в таблице 1.

Обследование детей включало клинический осмотр ортопедом в поликлиниках по месту жительства, рентгенографию, ультразвукографию. Интервал между рентгеновским и ультразвуковым

исследованием у каждого ребенка не превышал 7 дней.

Ультразвуковое исследование выполнялось на аппарате SonoScape SSI-5000, линейными датчиками с диапазоном частот 7,5-10 МГц в В-режиме по методике Р. Графа [3].

Таблица 1  
Распределение пациентов по полу и возрасту

Возраст	Девочки	Мальчики	Всего	
			абс.	%
До 4 месяцев	25	19	44	32,35
От 4 до 8 месяцев	30	26	56	41,18
От 8 до 12 месяцев	23	13	36	26,47
Итого	78	58	136	100

Метрическая оценка сонограмм включала построение базовой линии, линии костной крыши, линии хрящевой крыши, измерение угла костной крыши  $\alpha$  и угла хрящевой крыши  $\beta$ . Базовая линия проводилась через крыло подвздошной кости. На экране она выглядит строго горизонтально – это является показателем стандартной плоскости, т.е. во фронтальной плоскости такой скан проходит через центр впадины.

Линия костной крыши проводилась по касательной через нижний край подвздошной кости и костный эркер. При пересечении ее с базовой линией образуется угол костной крыши  $\alpha$ , который характеризует степень развития костной крыши. Линия хрящевой крыши проводилась от костного эркера через середину хрящевой губы. При пересечении ее с базовой линией образуется угол хрящевой крыши  $\beta$ , который характеризует степень развития хрящевой крыши впадины. Схема разметки сонограммы по методике Р. Графа представлена на рисунке 1.

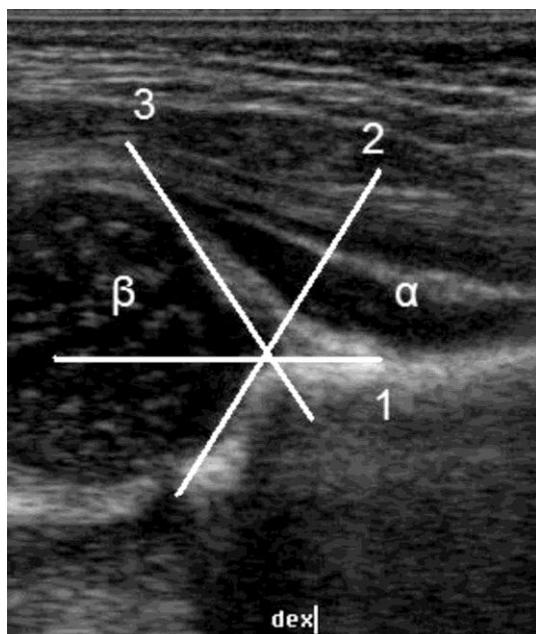


Рис. 1. Разметка сонограммы по Р. Графу: 1 – базовая линия; 2 – линия костной крыши; 3 – линия хрящевой крыши;  $\alpha$  – угол костной крыши;  $\beta$  – угол хрящевой крыши

На рентгенограммах также измерялся угол костной крыши – ацетабулярный индекс (АИ), но базовая линия при разметке рентгенограмм

проводится горизонтально через нижние края подвздошных костей обоих суставов. При строгом соблюдении правил укладки рентгенографическая и ультрасонографическая базовые линии взаимно перпендикулярны. Поэтому ацетабулярный рентгеновский угол и сонографический угол  $\alpha$  в сумме составляют  $90^\circ$  [6].

При проведении ультрасонографии отмечено, что довольно часто нижний край подвздошной кости нечетко дифференцируется от жировой ткани вертлужной впадины и элементов связки головки бедра и визуализируется в виде широкого эхосигнала, что затрудняет проведение линии костной крыши.

В этих случаях мы предлагаем построение линии костной крыши следующим способом: линия костной крыши проводится через середину широкого эхосигнала и костный эркер. Угол, образованный при пересечении этой линии с базовой линией, обозначали как  $\alpha_2$ . Модифицированная нами схема разметки представлена на рисунке 2.

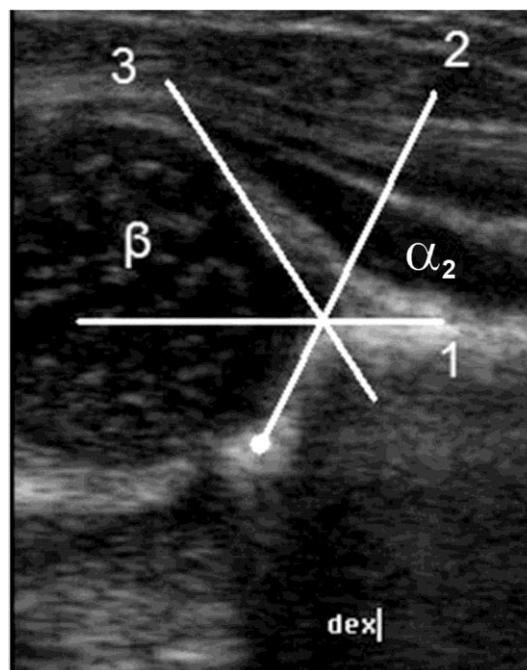


Рис. 2. Разметка сонограммы по предложенной методике: 1 – базовая линия; 2 – линия костной крыши, проведенная из центра широкого эхосигнала от нижнего края подвздошной кости (стрелка); 3 – линия хрящевой крыши;  $\alpha_2$  – угол костной крыши;  $\beta$  – угол хрящевой крыши

Статистическая обработка полученных данных осуществлялась методом вариационной статистики с вычислением средней арифметической ( $M$ ), стандартного отклонения ( $\sigma$ ) и критерия Стьюдента ( $t$ ) при помощи компьютерной программы «Биостат». Все данные в таблицах представлены в виде  $M \pm \sigma$ . Различия считали достоверными при  $p \leq 0,05$ .

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При рентгенографической и сонометрической оценке к типу I по классификации Р. Графа (нормальные суставы) нами были отнесены 153 сустава (56,3 %), к типу II (дисплазия различной степени) 101 сустав (37,1 %). Тип III (подвывих) и IV (вывих) сонометрической оценке не подлежат из-за децентрации головки, в связи с чем они были исключены из исследования.

При распределении суставов на группы по способу метрической оценки к первой группе отнесены 254 сустава, сонометрическая оценка которых производилась только по методике Р. Графа; ко второй группе отнесены 102 сустава с широким эхосигналом от нижнего края подвздошной кости, сонометрическая оценка которых проводилась как по стандартной схеме, так и из центра этого сигнала.

В результате исследования среднее значение сонометрического угла  $\alpha$ , оцененного по методике Р.Графа, составило  $60,75 \pm 5,25^\circ$ , среднее значение сонометрического угла  $\alpha_2$ , оцененного по предложенной нами методике, составило  $62,68 \pm 5,01^\circ$ . Различие между углами составило  $1,93^\circ$  ( $p < 0,05$ ).

Приведенные данные подтверждают выводы Т. Terjesen (1989) [7] о наличии достоверных различий между величинами угла наклона костной крыши вертлужной впадины, определяемыми при рентгенографии и ультрасонографии.

Для удобства сравнения полученных результатов ультрасонографии с рентгеновскими использовали зависимость, установленную Ch. Melzer (1997) [6]: сумма сонографического угла  $\alpha$  и рентгенологического ацетабулярного индекса (АИ) равна  $90^\circ$ . Полученные данные представлены в таблице 2.

Таблица 2

Сравнительная таблица угловых характеристик при рентгенографии и ультрасонографии

Вид угла	Величина угла ( $^\circ$ )	P
АИ (n=272)	$26,92 \pm 5,36$	$<0,0001$ в сравнении с $\alpha$
$\alpha$ (n=254)	$60,75 \pm 5,28$	
$90^\circ - \alpha$ (n=254)	$29,25 \pm 5,28$	$<0,0001$ в сравнении с АИ
$\alpha_2$ (n=102)	$62,68 \pm 5,01$	
$90^\circ - \alpha_2$ (n=102)	$27,32 \pm 5,01$	$>0,05$ в сравнении с АИ

Из сравнительной таблицы следует, что рентгенологический ацетабулярный угол (АИ) и сонометрический угол  $\alpha$ , приведенный к рентгенологическому, отличаются в среднем на  $2,33^\circ$  ( $p < 0,0001$ ). А рентгенологический ацетабулярный угол (АИ) и сонометрический угол  $\alpha_2$ , приведенный к рентгенологическому, отличаются в среднем на  $0,4^\circ$  ( $p > 0,05$ ). Следовательно, предложенная нами схема сонометрической оценки

тазобедренных суставов с использованием линии, уточняющей положение нижнего края подвздошной кости, проведенной из центра широкого эхосигнала, является более точной.

При проведении ультрасонографии большое значение для выбора корректной плоскости сканирования имеет наличие ядра окостенения, центр которого считается центром головки, что облегчает выбор правильной плоскости. В связи с этим группу из 102 суставов с широким эхосигналом от нижнего края подвздошной кости мы разделили на две подгруппы: первая – с наличием ядер окостенения – 32 человека (51 сустав), вторая группа – без ядер окостенения 31 человек (51 сустав).

Для удобства сравнения средних значений ацетабулярных индексов и сонографических углов, измеренных разными способами, все суставы разделены на группы: группа 1 – вся группа обследованных суставов, разметка которых выполнена по методике Р. Графа (n=254); группа 2 – группа суставов с четким эхосигналом от нижнего края подвздошной кости, разметка которых выполнена по методике Р. Графа (n=151); группа 3 – группа суставов с нечетким эхосигналом от нижнего края подвздошной кости, разметка которых выполнена по методике Р. Графа и с помощью предложенного нами сонометрического маркера (n=102); группа 4 – группа суставов с нечетким эхосигналом от нижнего края подвздошной кости и с наличием ядер окостенения, разметка которых выполнена по методике Р. Графа и с помощью предложенного нами сонометрического маркера (n=51); группа 5 – группа суставов с нечетким эхосигналом от нижнего края подвздошной кости и с отсутствием ядер окостенения, разметка которых выполнена по методике Р. Графа и с помощью предложенного нами сонометрического маркера (n=51). Полученные сравнительные результаты представлены в таблице 3.

Сравнивая средние различия между значениями ацетабулярных индексов и сонографических углов, приведенных к рентгенологическим, наибольшее значение получено в группе № 5, где в суставах нижний край подвздошной кости визуализировался в виде широкого эхосигнала, отсутствовали ядра окостенения и разметка проводилась по схеме Р. Графа ( $4,1^\circ$ ,  $p < 0,0001$ ). Наименьшее значение получено в группе № 5, где в суставах нижний край подвздошной кости визуализировался в виде широкого эхосигнала, отсутствовали ядра окостенения и разметка проводилась по предложенной нами методике ( $0,85^\circ$ ,  $p > 0,05$ ).

Сравнительная таблица угловых характеристик

Величины	Группа 1 (n=254)	Группа 2 (n=151)	Группа 3 (n=102)	Группа 4 (n=51)	Группа 5 (n=51)
Величина ацетабулярного индекса (АИ)	26,92±5,36	26,10±4,98	27,23±5,17	26,0±5,3	28,4±5,26
Величина 90° - α	29,25±5,28	28,43±5,11	30,42±4,53	28,5±5,4	32,47±4,45
Величина 90° - α <sub>2</sub>			27,32±5,01	25,3±4,9	29,25±4,33
Средние различия	2,33	2,33	АИ в сравнении с 90° - α		
			3,19	2,5	4,1
			АИ в сравнении с 90° - α <sub>2</sub>		
			0,09	0,7	0,85
P <sub>1</sub>	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,05	<0,0001
P <sub>2</sub>			>0,05	>0,05	>0,05

Примечания: группа 1 – вся группа обследованных суставов (n=254); группа 2 – группа с четким эхосигналом от нижнего края подвздошной кости (n=151); группа 3 – группа с нечетким эхосигналом от нижнего края подвздошной кости (n=102); группа 4 – группа с нечетким эхосигналом от нижнего края подвздошной кости и наличием ядер окостенения (n=51); группа 5 – группа с нечетким эхосигналом от нижнего края подвздошной кости и с отсутствием ядер (n=51). Величина 90° - α – среднее значение сонометрического угла α, приведенного к рентгенологическому; величина 90° - α<sub>2</sub> – среднее значение сонометрического угла α<sub>2</sub>, измеренного с помощью предложенного нами способа и приведенного к рентгенологическому. P<sub>1</sub> – доверительная вероятность для угла α; P<sub>2</sub> – доверительная вероятность для угла α<sub>2</sub>.

### ВЫВОДЫ

1. Между величинами рентгенологического ацетабулярного индекса (АИ) и сонографического угла α, сопоставленными в приведенных значениях, существует статистически достоверное различие, не позволяющее считать сонометрическую схему разметки суставов, предложенную Р. Графом, полностью эквивалентной рентгенографии суставов.

2. Наиболее выраженное различие между углом костной крыши при рентгенографии и ультразвуковом исследовании проявляется в группе, где нижний край подвздошной кости

представлен в виде широкого эхосигнала и, особенно, при отсутствии ядер окостенения в головках бедренных костей.

3. Предложенная нами схема сонометрической оценки тазобедренных суставов с использованием линии, уточняющей положение нижнего края подвздошной кости, проведенной из центра широкого эхосигнала, позволяет существенно повысить достоверность ультразвуковой морфометрии тазобедренных суставов. Мы рекомендуем использовать её в сомнительных случаях.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Бондарева С. Н. Восстановительное лечение детей первого года жизни с врожденной патологией тазобедренных суставов : автореф. дис... канд. мед. наук. СПб., 2008. 20 с.
2. Врожденный вывих бедра // Волков М. В., Дедова В. Д. Детская ортопедия. М. : Медицина, 1980. Гл.10. С. 137–167.
3. Граф Р. Сонография тазобедренных суставов новорожденных. Диагностические и терапевтические аспекты : руководство / пер. с нем. В. Д. Завадской. 5-е изд., перераб. и расш. Томск : Изд-во Томск. ун-та, 2005. 196 с.
4. Еськин Н. А., Михайлова Л. К. Ультрасонографическая оценка состояния тазобедренных суставов у новорожденных // Вестн. травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2003. №4. С. 23–28.
5. Шумада И. В. Раннее выявление и лечение врожденного вывиха бедра у детей // Ортопедия, травматология и протезирование. 1988. №18. С. 3–8.
6. Melzer Ch. Korrelation Sono und Rontgen // Z. Orthopade. 1997. Bd. 26. S. 43–48.
7. Terjesen T., Bredland T., Berg V. Ultrasound for hip assessment in the newborn // J. Bone Joint Surg. 1989. Vol. 71-B, No 5. P. 767-773.

Рукопись поступила 16.01.11.

#### Сведения об авторе:

Лосева Галина Викторовна – ООО «СОНАР», г. Челябинск, врач ультразвуковой диагностики, e-mail:galina-loseva7@rambler.ru.