

УДК 611.71
 © Ю. В. Гулина, Д. Н. Лященко, 2018
<https://doi.org/10.18499/2225-7357-2018-7-4-40-44>

Морфометрическая характеристика вертлужной впадины и некоторых элементов тазобедренного сустава у плодов человека 18–22 недель развития

Ю. В. Гулина, Д. Н. Лященко

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава России,
 г. Оренбург, Россия

Цель исследования – получение новых количественных данных о строении вертлужной впадины, головки бедренной кости и связки головки бедренной кости у плодов человека 18–22-й недель развития.

Материал и методы. В ходе исследования был изучен секционный материал 30 плодов человека обоего пола сроком гестации 18–22 недели, полученных в результате прерывания нормально протекающей беременности у здоровых женщин по социальным показаниям с соблюдением юридических и деонтологических требований, принятых в Российской Федерации. Исследование проводилось с использованием методов макромикроскопического препарирования, распилов по Н.И. Пирогову, гистотопографического метода, морфометрии, с последующим статистическим анализом. Весь материал был разделен на три возрастные группы: 18–19 недель, 20–21 неделя и 22 недели.

Результаты. Получены новые количественные морфометрические данные основных параметров вертлужной впадины, головки бедренной кости и ее связки у плодов человека с возрастным интервалом в 2 недели. На основе анализа данных было выявлено, что в период с 18-й по 22-ю недели развития вертикальный диаметр вертлужной впадины больше горизонтального, глубина вертлужной впадины изменяется с меньшей интенсивностью, чем ее диаметры. Широкий диапазон абсолютных значений изученных параметров, а также различия степени окостенения вертлужной впадины позволяют предполагать наличие индивидуальных особенностей развития у тазобедренного сустава в пренатальном онтогенезе. Изменения диаметров головки бедренной кости у плодов 18–22-й недель развития коррелируют с изменениями самой вертлужной впадины. Существенной асимметрии и полового диморфизма в строении указанных структур выявлено не было.

Заключение. В период с 18-й по 22-ю недели развития происходит активное становление анатомии вертлужной впадины. Динамика изменения количественных параметров элементов тазобедренного сустава имеет характер равномерного увеличения в течение исследованного периода. Имеются индивидуальные особенности анатомии вертлужной впадины плода.

Ключевые слова: фетальная анатомия, плод, вертлужная впадина, головка бедренной кости, связка головки бедренной кости.

© Yu. V. Gulina, D. N. Lyashchenko, 2018
 Orenburg State Medical University, Orenburg, Russia

The Morphometric Characteristic of the Acetabulum and Some Structures of the Hip Joint in 18–22 Weeks of Fetus Development

The purpose of the study is to obtain new quantitative morphometric data on the anatomy of the acetabulum, femoral head and femoral head ligament in 18–22 weeks of fetus development.

Materials and methods. The object of the research were 30 human fetuses 20–22 weeks of development, obtained in artificial abortion according to the social reasons. We used a set of morphological techniques: macromicroscopic preparation, a method of cuts according to N. I. Pirogov, preparing of serial histotopograms, morphometry and a method of statistical analysis. All samples were divided into three age groups: 18–19 weeks, 20–21 weeks and 22 week.

Results. New quantitative morphometric data of the main parameters of the acetabulum, femoral head and its ligament in human fetuses with the age interval of 2 weeks were obtained. Based on the analysis of the data, it was found that at the period from 18 to 22 weeks of development, the vertical diameter of the acetabulum is larger than the horizontal one; the depth of the acetabulum changes with less intensity than the diameters. A wide range of absolute values of the parameters studied, as well as the difference in the degree of ossification of the acetabulum, suggest the presence of individual features of development. Changes in the diameters of the femoral head correlate with changes in the acetabulum itself. Significant asymmetry and sexual dimorphism of these structures have not been identified.

Conclusion. It was revealed that in the period of 18–22 weeks of development, the formation of the anatomy of the acetabulum is actively underway. The dynamics of change of quantitative parameters of the hip joint structures has the character of a uniform increase over the period studied. In addition, the results of the work suggest the presence of individual features of the anatomy of the acetabulum of the fetus.

Key words: fetal anatomy, fetus, acetabulum, femoral head, femoral head ligament.

Введение

Вертлужная впадина – парное образование, которое располагается на месте соединения подвздошной, лобковой и седалищной

костей и содержит полулунную суставную поверхность, участвующую в образовании тазобедренного сустава. Тазобедренный сустав – один из наиболее крупных суставов организма человека, который несет на себе вес тела,

обладая при этом высокой подвижностью, в связи с чем подвергается значительной нагрузке. Поэтому отклонения в развитии вертлужной впадины ведут к неправильному формированию тазобедренного сустава, что впоследствии может привести к дестабилизации всего опорно-двигательного аппарата. В последние годы увеличивается количество детей с диагнозом «дисплазия тазобедренного сустава», одной из причин которой является нарушение развития ацетабулярного компонента. По данным разных авторов, эта патология встречается у 2–16 детей на каждую 1000 новорожденных [1, 6, 7]. При этом особенно остро данная проблема затрагивает недоношенных детей. В настоящее время выживание глубоко недоношенных новорожденных проводится с 22-й недели гестации, при этом вес такого новорожденного должен составлять не менее 500 г и более (Приказ Минздравсоцразвития России № 687н от 27.12.2011 «О медицинских критериях рождения, форме документа о рождении и порядке ее выдачи»). Однако отсутствие знаний в этой области затрудняет своевременную и качественную диагностику у данной группы новорожденных [2]. Кроме того, несмотря на то, что лечение дисплазии тазобедренного сустава чаще консервативное [3], в некоторых случаях проводится хирургическое вмешательство. При этом морфологам и неонатологам необходимы подробные знания о взаимоотношениях структур тазобедренного сустава, в том числе о форме, глубине вертлужной впадины, развитии ее стенок, равномерности осификации [5]. Тем не менее, морфологических исследований в этой области крайне мало, нет четкого представления о строении вертлужной впадины и элементов тазобедренного сустава у плодов, отсутствуют детальные количественные сведения об индивидуальных особенностях строения сустава в пренатальном онтогенезе.

Материал и методы исследования

В ходе исследования был изучен секционный материал 30 плодов человека обоего пола сроком гестации 18–22 недели из фетальной коллекции кафедры анатомии человека Оренбургского государственного медицинского университета. Материал получен в результате прерывания физиологически протекающей беременности у здоровых женщин по социальным показаниям в соответствии с законодательством Российской Федерации с соблюдением всех этических и деонтологических норм. На проведение исследования получено разрешение локального этического комитета ОрГМУ (заключение № 124 от 25.09.2015). В исследуемую группу вошли плоды без патологии тазобедренного сустава и опорно-двигательного аппарата в целом. Весь матери-

ал был разделен на три возрастные группы в соответствии со сроками беременности: 18–19 недель, 20–21 неделя и 22 недели. В исследовании использовались метод макромикроскопического препарирования и распилов по Н.И. Пирогову в трех взаимно перпендикулярных плоскостях, гистотопографический метод, фотографирование, морфометрия. При изготовлении гистотопограмм проводили стандартную проводку по спиртам нарастающей концентрации с последующим пропитыванием образцов целлоидином. Окраска изготовленных срезов осуществлялась по Ван-Гизону.

Все изготовленные препараты подвергали морфометрии и количественному анализу. В ходе морфометрии были измерены вертикальный и горизонтальный диаметры входа в вертлужную впадину, высота вертлужной губы, размеры вырезки вертлужной впадины, глубина вертлужной впадины. Следует отметить, что вертикальный диаметр вертлужной впадины измеряли по линии, проходящей вдоль оси бедренной кости, а горизонтальный диаметр как перпендикуляр к этой линии. Соответствующие диаметры головки бедренной кости измерялись в проекции диаметров вертлужной впадины. Все полученные количественные данные были подвергнуты вариационно-статистической обработке.

Результаты и их обсуждение

В ходе данного исследования было выявлено, что с 18-й по 22-ю недели развития у вертлужных впадин плодов определяются все характерные для взрослого человека черты строения. В большинстве рассмотренных нами случаев вертлужная впадина плода имела овальную форму, реже встречались варианты образцов, форма которых была приближена к окружности. На макропрепаратах вертлужной впадины плодов после вскрытия капсулы тазобедренного сустава и отведения головки бедренной кости в сторону отчетливо визуализируются вертлужная губа (лимбус), полулунная поверхность, рыхлая жировая клетчатка, заполняющая ямку вертлужной впадины (рис. 1).

Вертлужная губа располагается по контуру края вертлужной впадины, имея четкие границы, и ее высота относительно края вертлужной впадины неодинакова. Нами были измерены максимальные значения высоты вертлужной губы относительно края, которые наблюдались во всех случаях на латеральном крае вертлужной впадины (рис. 2). В области вырезки вертлужной впадины, где суставная губа переходит в поперечную связку вертлужной впадины, ее высота имеет наименьшие значения. После удаления поперечной связки нами был измерен размер вырезки, за кото-

Морфометрические характеристики вертлужной впадины у плодов человека в 18–22 недели развития ($X \pm Sx$, мм)

Параметры		Возраст плода, недели					
		18–19		20–21		22	
		Справа	Слева	Справа	Слева	Справа	Слева
Вертикальный диаметр	$X \pm Sx$	6.3±0.24	6.4±0.30	7.3±0.45	7.4±0.58	7.6±0.65	7.8±0.68
	min	5.9	5.6	6.0	6.3	6.3	6.5
	max	7.2	7.4	7.7	7.9	8.3	8.5
Горизонтальный диаметр	$X \pm Sx$	6.1±0.13	6.2±0.28	7.2±0.44	7.3±0.35	7.1±0.66	7.2±0.60
	min	5.4	5.8	5.6	5.9	5.8	6.1
	max	7.1	7.3	7.6	7.8	7.9	8
Глубина	$X \pm Sx$	3.5±0.12	3.5±0.24	3.7±0.32	3.8±0.50	3.8±0.60	4.0±0.30
	min	3.2	2.9	3.3	3.4	3.2	3.7
	max	3.9	4.3	4.2	4.3	4.3	4.4
Высота вертлужной губы	$X \pm Sx$	1.5±0.24	1.7±0.17	1.6±0.5	1.8±0.48	2.0±0.13	2.2±0.09
	min	1.2	1.3	1.4	1.5	1.7	1.9
	max	1.6	1.8	1.9	2.0	2.3	2.4
Вырезка вертлужной впадины	$X \pm Sx$	1.5±0.06	1.9±0.24	2.3±0.34	2.5±0.45	3.0±0.25	2.9±0.40
	min	1.3	1.4	1.7	1.6	2.6	2.7
	max	1.9	2.0	2.4	2.6	3.2	3.3

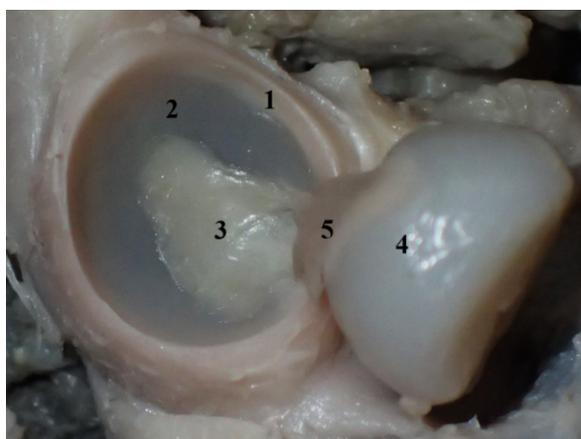


Рис. 1. Правая вертлужная впадина плода 22-й недели развития с элементами тазобедренного сустава. Головка бедренной кости отведена в сторону. Фото макропрепарата. Обозначения: 1 – суставная губа, 2 – полулунная поверхность, 3 – жировая клетчатка, 4 – головка бедренной кости, 5 – связка головки бедренной кости.

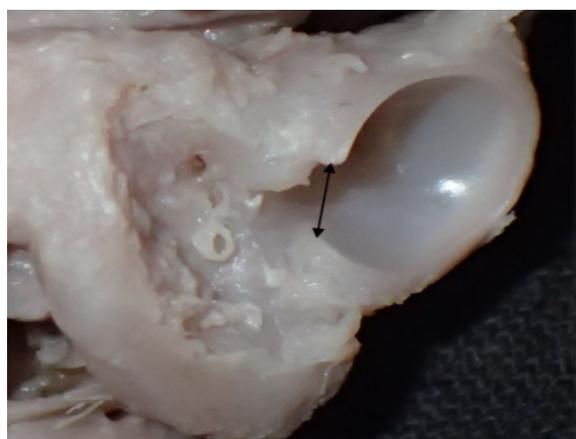


Рис. 3. Вырезка левой вертлужной впадины плода 22-й недели развития. Фото макропрепарата.

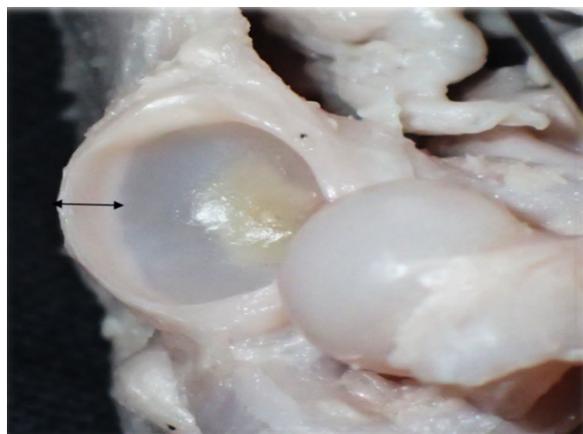


Рис. 2. Вертлужная губа правой вертлужной впадины плода 22-й недели развития. Стрелкой отмечена вертлужная губа. Фото макропрепарата

рый принималось расстояние между ее краями (рис. 3).

Значения измеренных основных параметров вертлужной впадины представлены в табл. 1.

Из табл. 1 видно, что параметры вертлужной впадины равномерно увеличиваются на протяжении всего изученного периода. При этом наиболее значительные изменения претерпевают диаметры вертлужной впадины. Так, средние значения горизонтального диаметра вертлужной впадины на 18-й неделе развития составляют справа 6.3 ± 0.24 мм, слева – 6.4 ± 0.30 мм, а на 22-й неделе этот параметр увеличивается до 7.6 ± 0.65 мм справа и до 7.8 ± 0.68 мм слева. Такое же увеличение происходит с горизонтальным диаметром, который в начале исследуемого периода имеет средние значения 6.1 ± 0.13 мм справа и 6.2 ± 0.28 мм слева, а к концу периода увеличивается до 7.1 ± 0.66 мм и 7.2 ± 0.60 мм справа и слева соответственно. Таким образом, разница средних значений обоих диаметров с

Таблица 2

Средние значения параметров головки бедренной кости и связки головки бедренной кости у плодов человека в 18–22 недели развития ($X \pm Sx$, мм)

Параметры	Возраст плода, недели					
	18–19		20–21		22	
	Справа	Слева	Справа	Слева	Справа	Слева
Вертикальный диаметр головки бедренной кости	5.8±0.21	5.9±0.45	6.8±0.26	7.0±0.33	7.1±0.13	7.5±0.51
Горизонтальный диаметр головки бедренной кости	5.6±0.36	5.8±0.28	6.8±0.54	6.9±0.47	6.8±0.66	6.9±0.40
Длина связки головки бедренной кости	2.3±0.09	2.4±0.24	2.5±0.08	2.7±0.35	3.3±0.30	3.6±0.10
Ширина связки головки бедренной кости	1.8±0.01	2.1±0.16	2.2±0.26	2.3±0.07	2.7±0.25	2.9±0.61

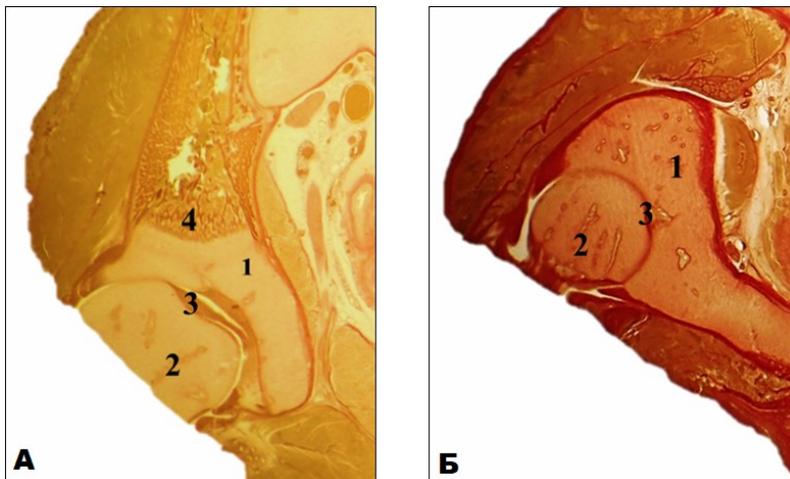


Рис. 4. Различная степень окостенения вертлужной впадины плода. Гистотопограммы, выполненные в горизонтальной плоскости. Окраска по Ван-Гизону. Обозначения: А – срок гестации 20–21 неделя; Б – срок гестации 21 неделя. 1 – массив дна вертлужной впадины, 2 – головка бедренной кости, 3 – связка головки бедренной кости, 4 – ядро окостенения

18-й по 22-ю недели составляет более чем 1 мм. В тоже время изменение глубины вертлужной впадины происходит не так значительно, как изменение диаметров, разница средних значений глубины в 18 недель и в группе 22 недель составляет не более 0.5 мм. Также следует отметить, что вертикальный диаметр вертлужной впадины был больше горизонтального во всех возрастных группах. Обращает на себя внимание значительный разброс минимальных и максимальных значений диаметров и глубины вертлужной впадины в каждой возрастной группе, что можно рассматривать как индивидуальные особенности анатомии вертлужной впадины на данном этапе развития. Что касается других параметров, то высота вертлужной губы с увеличением срока гестации изменяется в небольших пределах, в то время как увеличение размеров вырезки более существенно, что коррелирует с изменениями диаметров вертлужной впадины.

В ходе исследования полового диморфизма в строении вертлужных впадин плодов выявлено не было. Явная асимметрия между правой и левой вертлужными впадинами также отсутствовала, однако абсолютные значения слева были несколько больше, чем справа.

Нельзя не отметить процесс окостенения вертлужной впадины, степень которой выражена у плодов по-разному. В большинстве исследованных случаев в возрастной группе 18–19 недель степень окостенения незначительная, по мере роста плода процесс окостенения продолжается, и в 22 недели развития на гистотопограммах уже отчетливо видны ядра окостенения. Однако, во всех возрастных группах встречаются такие варианты, когда на одном и том же сроке развития окостенение выражено по-разному, как показано на рис. 4. Данный факт, на наш взгляд, может свидетельствовать о наличии индивидуальных различий в строении вертлужной впадины.

Следующим этапом исследования, в связи с тем, что вертлужная впадина находится в тесной связи с головкой бедренной кости посредством одноименной связки, были измерены параметры, представленные в табл. 2.

Сравнивая средние значения параметров из табл. 1 и 2, можно отметить взаимосвязь изменения диаметров головки бедренной кости и диаметров вертлужной впадины, значения которых равномерно увеличивались с 18-й по 22-ю недели развития. Кроме этого вертикальный диаметр головки больше горизонтального.

При анализе параметров связки головки бедренной кости было выявлено, что средние значения длины данной связки оказались больше ее ширины (табл. 2). Ее функция заключается в механической фиксации суставных поверхностей тазобедренного сустава и питания головки бедренной кости. В литературе имеется описание случаев отсутствия данной связки [4]. Однако в проведенном нами исследовании связка присутствовала во всех случаях, чаще всего в форме плоского тяжа, реже – конусовидной формы.

Заключение

Таким образом, с 18-й по 22-ю недели пренатального онтогенеза человека происходит становление анатомии вертлужной впадины плода, о чем свидетельствует динамическое изменение в сторону увеличения основных ее количественных характеристик. При этом анализ ряда полученных в ходе исследования параметров позволяет предполагать наличие индивидуальных особенностей ее анатомии в процессе развития. Полученные количественные данные по фетальной анатомии элементов тазобедренного сустава могут быть использованы врачами неонатологами, врачами ультразвуковой практики и фетальными хирургами для индивидуального подхода в диагностике и лечении патологии тазобедренного сустава у новорожденных детей, в особенности у глубоко недоношенных новорожденных.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

1. Возницкая О. Э. Опыт применения немедикаментозных методов реабилитации у детей с врожденной патологией тазобедренного сустава в комплексном лечении. *Universum: Медицина и фармакология.* 2017; 10(43).
2. Каменских М. С. Диагностика и лечение дисплазии тазобедренных суставов у недоношенных детей: автореф. дисс. ... канд. мед. наук. Пермь; 2012. 24.
3. Камоско М. М., Краснов А. И., Басков В. Е., Волошин С. Ю., Поздникин И. Ю., Барсуков Д. Б., Баскаева Т. В., Ляпина О. В. Система лечения дисплазии тазобедренного сустава у детей. Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. 2013; 1(1): 26–35.
4. Киселевский Ю. М. Особенности строения, кровоснабжения и иннервации тазобедренного сустава плодов и новорожденных детей. *Журнал ГрГМУ.* 2007; 3: 69–74.
5. Крагин Ф. С., Рязанов М. В. Современные технологии в диагностике патологии тазобедренных суставов у новорожденных и детей раннего

возраста. Вопросы диагностики в педиатрии. 2009; 1(5): 26–29.

6. Чиркова Н. Г. Лечение врожденной дисплазии и вывиха бедра у детей младшего возраста: автореф. дис. канд. мед. наук. Курган; 2009. 24.
7. Loder R. T., Skopelja E. N. The epidemiology and demographics of hip dysplasia. *Orthopedics.* 2011; 6(5): 46.

References

1. Voznitskaya O.E. Opyt primeneniya nemedikamentoznykh metodov reabilitatsii u detei s vrozhdennoi patologiei tazobedrennogo sustava v kompleksnom lechenii [Experience of using non-drug rehabilitation methods in children with congenital hip joint pathology in complex treatment]. *Universum: Meditsina i farmakologiya.* 2017; 10(43) (in Russian).
2. Kamenskikh M.S. Diagnostika i lechenie displazii tazobedrennykh sustavov u nedonoshennykh detei: avtoref. diss... kand. med. nauk [Diagnosis and treatment of hip dysplasia in prematurely neonates: Cand. med. sci. diss. abs.]. Perm'; 2012. 24 (in Russian).
3. Kamosko M.M., Krasnov A.I., Baskov V.E., Voloshin S.Yu., Pozdnikin I.Yu., Barsukov D.B., Baskaeva T.V., Lyapina O.V. Sistema lecheniya displazii tazobedrennogo sustava u detei [The system of treatment of hip dysplasia in children]. *Pediatric Traumatology, Orthopaedics and Reconstructive Surgery.* 2013; 1(1): 26–35 (in Russian).
4. Kiselevskii Yu.M. Osobennosti stroeniya, krovosnabzheniya i innervatsii tazobedrennogo sustava plodov i novorozhdennykh detei [Specific features of the structure, blood supply and innervations of a hip joint in fetus and newborns]. *Journal of the Grodno State Medical University.* 2007; 3: 69–74 (in Russian).
5. Kragin F.S., Ryazanov M.V. Sovremennye tekhnologii v diagnostike patologii tazobedrennykh sustavov u novorozhdennykh i detey rannego vozrasta [Modern technology in diagnosing pathology of hip joints in newborns and infants]. *Voprosy diagnostiki v pediatrii.* 2009; 1(5): 26–29 (in Russian).
6. Chirkova N. G. Lechenie vrozhdennoy displazii i vyvikh bedra u detey mladshego vozrasta: avtoref. dis. kand. med. nauk [Treatment of congenital dysplasia and hip dislocation in young children: Cand. med. sci. diss. abs.]. Kurган. 2009. 24 (in Russian).
7. Loder R.T., Skopelja E.N. The epidemiology and demographics of hip dysplasia. *Orthopedics.* 2011; 6(5): 46.

Сведения об авторах

Гулина Юлия Владимировна – очный аспирант кафедры анатомии человека ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава России. 460000, г. Оренбург, ул. Советская, 6. E-mail: yulia-porova-23@mail.ru

Лященко Диана Наилевна – д-р мед. наук, доцент, зав. кафедрой анатомии человека ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава России.

Поступила в редакцию 7.11.2018 г.

Для цитирования: Гулина Ю.В., Лященко Д.Н. Морфометрическая характеристика вертлужной впадины и некоторых элементов тазобедренного сустава у плодов человека 18–22 недель развития. *Журнал анатомии и гистопатологии.* 2018; 7(4): 40–44. doi: 10.18499/2225-7357-2018-7-4-40-44.

For citation: Gulina Yu.V., Lyashchenko D.N. The morphometric characteristic of the acetabulum and some structures of the hip joint in 18–22 weeks of fetus development. *Journal of Anatomy and Histopathology.* 2018; 7(4): 40–44. doi: 10.18499/2225-7357-2018-7-4-40-44.