

Гулина Юлия Владимировна

**АНАТОМИЯ СКЕЛЕТА ТАЗА
В ПРОМЕЖУТОЧНОМ ПЛОДНОМ ПЕРИОДЕ ОНТОГЕНЕЗА ЧЕЛОВЕКА**

14.03.01. – Анатомия человека

АВТОРЕФЕРАТ

**диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук**

Оренбург - 2020

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Оренбургский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Научный руководитель:

Лященко Диана Наилевна - доктор медицинских наук, доцент, заведующая кафедрой анатомии человека федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Официальные оппоненты:

Гайворонский Иван Васильевич - заслуженный работник Высшей школы РФ, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой нормальной анатомии федерального государственного бюджетного военного образовательного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации;

Анисимова Елена Анатольевна - доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры анатомии человека федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный медицинский университет имени В. И. Разумовского» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Ведущая организация: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита диссертации состоится «__» _____ 202_ г. в __ часов на заседании диссертационного совета Д 208.066.04 при федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Оренбургский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (460000, г. Оренбург, ул. Советская, 6).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке (460000, г. Оренбург, проспект Парковый, 7) и на сайте (<http://www.orgma.ru>) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Автореферат разослан «__» _____ 2021 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,

доктор медицинских наук, профессор

Чемезов Сергей Всеволодович

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Одной из серьезных проблем современной медицины являются патологические состояния тазового пояса у детей, так как в дальнейшем они приводят к нарушениям развития всего опорно-двигательного аппарата. В последние годы все чаще встречаются такие аномалии развития, как врожденная дисплазия тазобедренного сустава, прогрессирующая при несвоевременном обнаружении и лечении - от 2 до 6 случаев на 1000 новорожденных [Каменских М.С., 2012а; Afag A.A. et all, 2011], неполное закрытие позвоночного канала, угрожающее жизни новорожденного и часто приводящее к инвалидности [Дегтярева Е.И., 2009].

В то же время, в Российской Федерации действуют рекомендованные Всемирной организацией здравоохранения критерии живорожденности [Пальцева А.И. и др., 2011; Сурков Д. Н. и др., 2012]. Известно, что дети, родившиеся после 22 недели гестационного срока и имеющие массу тела при рождении 500 грамм и выше, признаются жизнеспособными и подлежат выхаживанию. В связи с этим, длительное динамическое наблюдение с проведением лечебно-диагностических манипуляций для профилактики неблагоприятных исходов и улучшения качества жизни является необходимым элементом оказания помощи данному контингенту новорожденных [Руденко Н.В., Бениова С.Н., 2012].

Еще одним актуальным аспектом является развитие в 21 веке неинвазивных методов пренатальной диагностики, таких как трехмерное, четырехмерное ультразвуковое обследование, магнитно-резонансная томография, которые способствуют выявлению врожденных аномалий развития костных структур и органов таза плода уже на ранних сроках развития.

Действующие акушерские протоколы регламентируют выполнение ультразвукового обследования беременной женщины в строго оговоренные сроки (10-14 недель, 20-24 недели и 32-34 недели), в связи с чем выявление большинства врожденных пороков развития возможно на пренатальном этапе [Мальмберг О.Л., 2007; Заикина Ф.Я., 2011]. Высокий технологический уровень перинатологии и прижизненной визуализации плода дал толчок развитию и становлению фетальной хирургии, дающей возможность еще до рождения ребенка выполнить коррекцию аномалии, улучшив тем самым жизненный прогноз для такого плода [Филиппова М.О., 2005; Некрасова Е.С., 2008; Полякова В. А., Ральченко Е. С., 2012].

Таким образом, проведение манипуляций при выхаживании глубоко недоношенных новорожденных, возможность ранней диагностики врожденных аномалий развития и их антенатальной коррекции обуславливают необходимость расширения знаний морфологов по фетальной анатомии скелета таза у плодов.

Анализ имеющейся отечественной и зарубежной литературы показал, что изучение анатомии скелета таза человека получило отражение в большом количестве работ [Андронеску А., 1970; Черепанов В.Н., 1971; Огряскина Т.А., 1975; Османов Э.М., 1987; 1989; Бобрик И.И., Минаков В.И., 1990; Сакс Ф.Ф., 1993; Нор-Аревян К.А., 2001; Соколов В.В., Нор-Аревян К.А., 2002; Виноградов С.В., 2006; Стрижаков А. Н., Баев О. Р., 2007; Гайворонский И.В., Бессонов Н.Ю., Ниаури Д.А., 2012; Leong A., 2006; Scheuer L., Black S., 2009; Cunningham C.A., Black S.M., 2010; Verbruggen S.W., Nowlan N.C., 2017]. Однако все эти работы рассматривают постнатальный период онтогенеза и не могут быть использованы при проведении лечебно-диагностических манипуляций на плодах.

В современной литературе имеются единичные работы зарубежных авторов по изучению отдельных частей скелета плода в различные сроки внутриутробного развития [Szpinda M. et al.,

2015; Gorincour G. et al., 2014; Szpinda M. et al., 2016; Wiśniewski M. et al., 2016; Baumgart M. et al., 2017; Wiśniewski M. et al., 2017], в большей степени эти публикации посвящены изучению центров оксификации. В то время как исследования с комплексным изучением анатомии таза плода в целом, отдельных элементов его скелета, соединений, детально и количественно описывающих анатомию скелета таза человека в промежуточном плодном периоде онтогенеза, отсутствуют. Не представлены сведения об индивидуальных, возрастных, типовых и половых особенностях скелета таза человека в данном периоде онтогенеза.

В нашей стране активная работа по изучению фетальной анатомии и топографии внутренних органов и структур плода на различных этапах внутриутробного развития проводится на кафедре анатомии человека ФГБОУ ВО «Оренбургского государственного медицинского университета» Минздрава России [Попова Р.А., 2005; Михайлов С.Н., 2008; Яхина И.М., 2009; Лисицкая С.В., 2010; Щербаков С.М., 2011; Луцай Е.Д., 2013; Лященко Д.Н., 2013; Шаликова Л.О., 2013; Галеева Э.Н., 2016; Сенникова Ж.В., 2016; Саренко А.А., 2016; Никифорова С.А., 2016; Шальнева И.Р., 2017]. Данная работа является продолжением этого ряда научных исследований.

Цель и задачи исследования

Цель исследования - получение новых данных по анатомии скелета таза человека в промежуточном плодном периоде онтогенеза и определение их прикладного значения.

Для достижения цели поставлены следующие задачи:

1. Дать анатомо-морфометрическую характеристику скелета таза человека в промежуточном плодном периоде онтогенеза.
2. Изучить анатомию тазовых костей и составляющих их частей, крестца и копчика, таза в целом, его соединений в различные сроки промежуточного плодного периода.
3. Изучить динамику прироста полученных количественных данных на этапах промежуточного плодного периода онтогенеза с интервалом в 2 недели.
4. Выявить индивидуальные, возрастные и половые особенности строения скелета таза в зависимости от сроков развития плода на этапе промежуточного плодного периода онтогенеза.

Научная новизна работы

Впервые выполнено комплексное изучение анатомии скелета таза человека в 16-22 недели пренатального онтогенеза.

Получен комплекс детальных морфометрических данных по анатомии большого и малого таза у плодов 16-22 недель развития, дана детальная количественная характеристика всех размеров входа и выхода, проведена морфометрия конъюгат таза.

Детально, с возрастной разбивкой в 2 недели, изучена анатомия как тазовой кости плода в целом, так и каждой составляющей его кости: подвздошной, лобковой, седалищной. В проведенном исследовании впервые изучена анатомия вертлужной впадины и ее структурных элементов у плодов рассмотренного возрастного периода.

Описана фетальная анатомия крестца и копчика у плодов 16-22 недель развития.

Получены новые данные по фетальной анатомии лобкового симфиза, крестцово-подвздошного сустава и синдесмозов таза у плодов в промежуточном плодном периоде онтогенеза.

Теоретическое и практическое значение работы

Полученные фундаментальные количественные данные по анатомии скелета таза у плодов 16-22 недель развития дополняют имеющиеся на современном этапе сведения анатомов,

неонатологов, педиатров по возрастной анатомии таза новорожденных, детей и лиц зрелого возраста.

Сведения по анатомии скелета таза в пренатальном онтогенезе являются морфологической основой для правильной оценки результатов ультразвукового обследования и МРТ-исследования плода во втором скрининге. Комплекс полученных количественных данных позволит улучшить диагностику и оказание медицинской помощи глубоко недоношенным новорожденным с врожденными пороками развития скелета и органов таза, опорно-двигательного аппарата в целом.

Полученные собственные данные могут быть использованы в учебном процессе на кафедрах анатомии, клинической анатомии, акушерства и гинекологии высших учебных заведений и научно-исследовательских институтов, при оказании медицинской помощи в перинатальных центрах, клиниках детской и фетальной хирургии, при лечении плода и глубоко недоношенных новорожденных с экстремально низкой массой тела.

Методология и методы исследования

Настоящее исследование было выполнено на кафедре анатомии человека ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России в период с 2015 по 2020 гг.

Для включения в выборку исследования из коллекции кафедры отбирались плоды без патологии опорно-двигательного аппарата и врожденных пороков развития.

На основе рекомендаций С. Гланца (1998), О.Ю. Ребровой (2002) по планированию и проведению морфологического исследования проводилось определение количества материала, его возрастная разбивка и оптимальные методы статистической обработки полученных данных. Для обработки материала и получения результатов в данном исследовании был использован уже апробированный комплекс типичных морфологических методов исследования: макромикроскопическое препарирование, метод распилов по Н.И. Пирогову, гистопографический метод. Кроме того, использовались метод фотографирования и метод морфометрии, при котором проводилось измерение стандартных параметров скелета таза в целом, а также отдельных костей таза [Алексеев В.П., 1966; Алексеев В.П., Алексеева Т.И., 1989; Автандилов Г.Г., 1990]. С учетом особенностей строения таза плода в ходе исследования был разработан и измерен комплекс дополнительных параметров, необходимых для получения детальных количественных данных по фетальной анатомии скелета таза. Измерение билатеральных показателей проводилось с каждой стороны по идентичной схеме, разработанной для данного исследования.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Скелет таза в промежуточном плодном периоде онтогенеза человека характеризуется наличием большого и малого таза, всех составляющих их костей, определяемых в детском и взрослом возрастах, но имеет свои фетальные особенности: наличие ядер окостенения, глубокую вертлужную впадину, отсутствие четких границ между отдельными костями, отдельные крестцовые позвонки, отсутствие полости в лобковом симфизе.

2. Анатомия большого и малого таза, подвздошной, седалищной, лобковой костей, вертлужной впадины, крестца, соединений таза у плодов с 16 по 22 недели развития изменяется разнонаправленно и с разной интенсивностью.

3. Полученный комплекс детальных количественных данных по фетальной анатомии скелета таза и составляющих его структур является морфологической основой для выявления

врожденных пороков опорно-двигательного аппарата, правильной интерпретации данных прижизненных методов обследования плода и выполнения лечебно-диагностических манипуляций у плода и недоношенных новорожденных на органах таза.

Степень достоверности, апробация результатов и личное участие автора

Достаточное количество случаев секционного материала, адекватность выбора методов морфологического исследования и вариационно-статистической обработки, которая осуществлялась с помощью пакета прикладных программ «Microsoft Word Exel» и «Statistica 10», обеспечили высокий уровень достоверности результатов исследования и обоснованность сделанных выводов.

Основные положения работы были апробированы и доложены на: всероссийской научно-практической конференции студентов и молодых ученых с международным участием в рамках «Дней молодежной науки» (Оренбург, 2015); на ежегодной областной молодежной научно-практической конференции с международным участием «Молодые ученые Оренбуржья-науке XXI века» (Оренбург, 2015); V всероссийской научно-практической конференции студентов и молодых ученых с международным участием в рамках «Дней молодежной науки», посвященной 70-летию студенческого научного общества имени Ф.М. Лазаренко Оренбургского государственного медицинского университета (Оренбург, 2016); Всероссийской научной конференции с международным участием «Фундаментальные и прикладные аспекты морфогенеза человека» (Оренбург 2017 г.); научно-практической конференции с международным участием Аспирантские чтения – 2017: «Научные достижения молодых ученых XXI века в рамках приоритетных направлений стратегии научно-технологического развития страны» (Самара, 2017 г.); на международном молодежном научно-практическом форуме «Медицина будущего: от разработки до внедрения» (Оренбург, 2017); in the 9th International Symposium on Clinical and Applied Anatomy (ISCAA) (Austria, Innsbruck 2017); на II международном молодежном научно-практическом форуме «Медицина будущего: от разработки до внедрения» (Оренбург, 2018); in the 10th International Symposium on Clinical and Applied Anatomy (ISCAA) (Москва, 2018); на IV международном молодежном научно-практическом форуме «Медицина будущего: от разработки до внедрения» (Оренбург, 2020).

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии в выполнении всех этапов диссертационного исследования. Анализ источников литературы, работа с секционным материалом, изготовление всех препаратов, использование комплекса морфологических методик, обработка и интерпретация полученных данных, написание и оформление рукописи диссертации осуществлялись лично соискателем.

Подготовка публикаций по теме диссертации осуществлялась автором совместно с научным руководителем.

Внедрение результатов исследования в практику

Результаты исследования внедрены в учебный процесс кафедр анатомии человека, акушерства и гинекологии Оренбургского государственного медицинского университета.

Во время выполнения диссертационного исследования было разработано «Устройство для биопсии», на которое получен патент Российской Федерации № 160731 от 3 марта 2016 г. (с соавторами), а также получены 4 удостоверения ОрГМУ на рационализаторские предложения.

Работа была выполнена при поддержке областного гранта в сфере научной и научно-технической деятельности «Морфологическое обоснование манипуляций у глубоко недоношенных новорожденных» (соглашение № 15 от 11 июля 2016 г.).

Публикации

Полученные собственные данные нашли отражение в 27 печатных работах, из них 11 публикаций (в том числе 5 статей) в журналах, входящих в Перечень ведущих научных журналов и изданий ВАК, в которых должны быть опубликованы основные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук.

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 167 страницах и имеет следующую структуру: введение, 6 глав, выводы, список литературы и список сокращений. Список литературы включает в целом 247 источников литературы, в число которых входит 150 работ отечественных и 97 работ иностранных авторов. Составление списка литературы проводилось в соответствии с ГОСТ7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание».

Диссертация иллюстрирована 40 рисунками, в которых приводятся схемы, фотографии макропрепаратов, срезов по Н.И. Пирогову, гистотопограмм, кроме того содержит 30 таблиц с основными полученными количественными данными, а также 3 диаграммы.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы собственного исследования

Настоящее исследование основано на изучении и анализе материала от 60 плодов человека обоего пола сроком гестации от 16 до 22 недель из фетальной коллекции кафедры анатомии человека ОрГМУ. Секционный материал в коллекцию был набран в период с 2007 по 2015 гг. в результате прерывания физиологически протекающей беременности в соответствии с перечнем социальных показаний для искусственного прерывания беременности с соблюдением всех установленных этического-деонтологических и юридических норм в Российской Федерации.

Тема диссертационного исследования с этических позиций одобрена ЛЭК ГБОУ ВПО ОрГМУ Минздрава России (протокол № 124 от 25 сентября 2015г.).

Для исследования был выбран возрастной период онтогенеза, который соответствует срокам II триместра беременности, а также совпадает с большей частью промежуточного плодного периода внутриутробного развития [Колесников Л.Л., Шевлюк Н. Н., Ерофеева Л.М., 2014]. Проверка возраста плодов проводилась с учетом измерения ряда антропометрических показателей, рекомендуемых Б. Пэттен (1959). Кроме того, учитывались вес плода, окружность головы, длина стопы, данные медицинских документов и акушерского анамнеза.

Вся выборка плодов была разделена на 4 возрастные группы: 16-17 недели, 18-19 недели, 20-21 недели, 22 неделя. Распределение изученного материала в зависимости от пола, количества, недель гестации сведено в таблицу 1.

При исследовании секционного материала был использован комплекс следующих морфологических методов: макромикроскопическое препарирование, метод распилов по Н.И. Пирогову и гистотопографический метод. Методом макромикроскопического препарирования из 60 плодов 16-22 недель развития было изучено 40 объектов. Методом распилов по Н.И. Пирогову были изучены 20 случаев, после чего было проведено изучение каждого из этих образцов гистотопографическим методом (общее число исследованных случаев данным методом – 20).

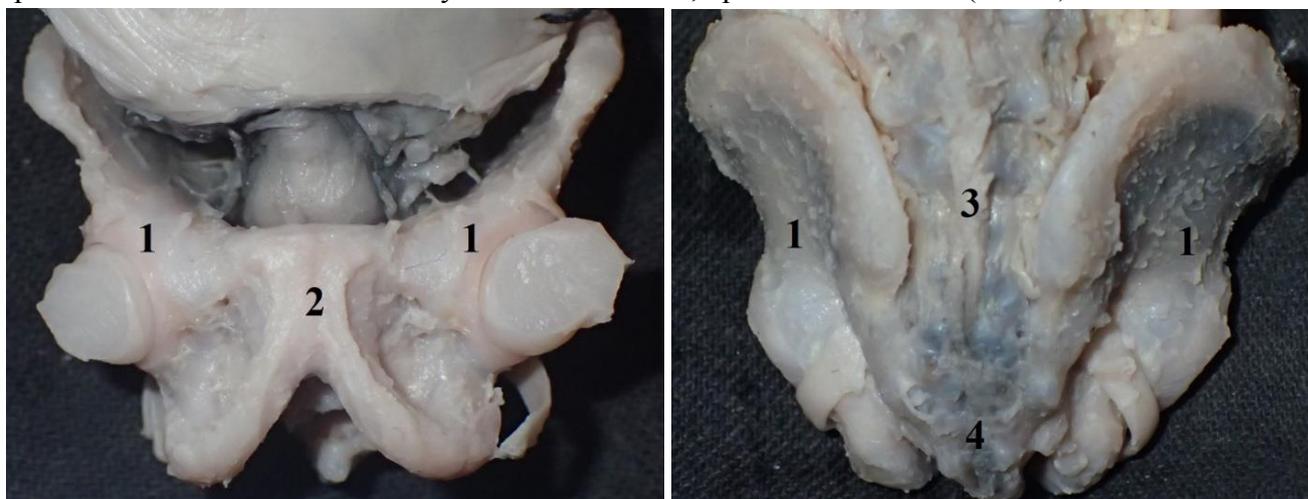
**Распределение исследованного секционного материала
по количеству образцов, полу и возрасту**

Группы выборки	Количество образцов			Номера протоколов (№№)
	Итого	Пол		
		Мужской	Женский	
16-17 недели	15	7	8	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10, 11,12,13,14,15
18-19 недели	15	9	6	16,17,18,19,20,21,22,23, 24,25,26,27,28,29,30
20-21 недели	15	8	7	31,32,33,34,35,36,37,38, 39,40,41,42,43,44,45
22 неделя	15	7	8	46,47,48,49,50,51,52,53, 54,55,56,57,58,59,60
Общее количество образцов	60	31	29	

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Морфометрическая характеристика таза у плодов 16-22 недель развития

В промежуточном плодном периоде онтогенеза человека таз - это целостное образование, представленное соединением двух тазовых костей, крестца и копчика (Рис. 1).



А

Б

Рис.1 Таз плода в промежуточном плодном периоде онтогенеза человека.

Фото макропрепарата таза плода.

Протокол № 49, срок развития – 22 недели, пол – мужской.

А- вид спереди, Б-вид сзади

1 – тазовая кость, 2 – лобковый симфиз, 3 –крестец, 4- копчик.

У плодов 16-22 недель развития общее строение таза сходно со строением таза взрослого человека: можно выделить большой и малый таз, разделенные пограничной линией. В ходе данного исследования явной асимметрии и полового диморфизма в строении таза выявлено не было.

Данные таблицы 2 свидетельствуют о том, что на протяжении промежуточного плодного периода онтогенеза увеличивается как переднезадний размер таза, так и его высота, при этом высота таза преобладала над переднезадним размером во всех возрастных группах.

Обращает на себя внимание, что значение высоты таза в рассмотренном периоде изменялось гетерохронно, с наиболее значимым скачком роста в группах с 18 по 21 недели индивидуального развития. Среднее значение в группе 18-19 недели составляло $24,6 \pm 0,5$ мм, а в 20-21 недели увеличивалось уже до $28,1 \pm 0,4$ мм. В то время как в 16-17 недель и в 22 недели высота таза составляла $23,1 \pm 0,5$ мм и $28,5 \pm 0,2$ мм, соответственно. В то же время, в 16-22 недели развития таз плода растет преимущественно за счет увеличения его переднезаднего размера (темпы прироста 42,9%) при умеренном увеличении значений высоты (темпы прироста 23,4%). Показатели большого таза у плодов изученной группы приведены в таблице 3.

Таблица 2

Среднее ($X \pm S_x$), минимальные и максимальные значения переднезаднего размера и высоты таза у плодов человека в изученном периоде развития (мм)

Параметры		Возраст плода				Темп прироста
		16-17 недели	18-19 недели	20-21 недели	22 неделя	
Переднезадний размер таза	$X \pm S_x$	$17,0 \pm 0,3$	$19,1 \pm 0,8$	$21,8 \pm 0,6$	$24,3 \pm 0,4$	42,9%
	min	15,2	17,0	16,3	17,2	
	max	18,3	27,7	25,6	26,0	
Высота таза	$X \pm S_x$	$23,1 \pm 0,5$	$24,6 \pm 0,5$	$28,1 \pm 0,4$	$28,5 \pm 0,2$	23,4%
	min	17,6	19	26,6	25,5	
	max	25,8	26,7	31,6	33,5	

Таблица 3

Морфометрические характеристики большого таза у плодов человека в рассмотренном периоде онтогенеза

Параметры		Возраст плода			
		16-17 недели	18-19 недели	20-21 недели	22 неделя
Межгребневое расстояние	$X \pm S_x$	$21,0 \pm 0,8$	$29,3 \pm 0,8$	$34,3 \pm 0,8$	$35,5 \pm 0,8$
	min	19,8	25,0	30,5	31,2
	max	25,7	34,3	36,3	40,2
Межкостистое расстояние	$X \pm S_x$	$20,0 \pm 0,8$	$27,6 \pm 0,8$	$31,4 \pm 0,8$	$34,2 \pm 0,8$
	min	16,9	24,0	26,6	30,0
	max	23,3	32,5	34,4	37,0
Расстояние между верхними задними подвздошными остями	$X \pm S_x$	$6,8 \pm 0,8$	$7,2 \pm 0,8$	$8,3 \pm 0,8$	$9,3 \pm 0,8$
	min	5,6	4,2	7,7	6,0
	max	7,9	10,7	10,6	15,3

Можно отметить, что с увеличением возраста плода происходит возрастание всех представленных в таблице 3 параметров. При этом обращает на себя внимание тот факт, что минимальные и максимальные значения расстояний между верхними задними подвздошными остями на одном и том же сроке развития имели существенные различия в значениях. Особенно значительный разброс значений расстояния между верхними задними подвздошными остями отмечен в группе плодов 18-19 недели (диапазон значений 4,2 – 10,7 мм) и в группе 22 недели

(размах значений 6,0 – 15,3 мм). Интенсивность прироста межгребневого и межкостистого расстояний, составившая 69,0% и 71,0% соответственно, говорит о том, что в рассмотренном периоде онтогенеза рост таза плода идет активно и в ширину.

Следующим разделом исследования стало изучение параметров малого таза. Первоначально была измерена верхняя апертура (вход) малого таза: ее поперечный размер и конъюгаты малого таза. Несмотря на то, что литературные данные в основном указывают на отсутствие мыса крестца во внутриутробном периоде и даже у новорожденных, тем не менее, в ходе настоящего исследования было обнаружено, что первый крестцовый позвонок у плодов рассмотренного периода вдается в полость малого таза, формируя мыс и меняя форму верхней апертуры, что отчетливо видно на рисунке 2. Конъюгаты малого таза у плода представлены на рисунке 3.

Измерение прямых линейных размеров верхней апертуры малого таза плода показало, что значения поперечного размера малого таза на протяжении всего промежуточного плодного периода превышали значения анатомической конъюгаты, то есть прямого размера (Табл. 4).

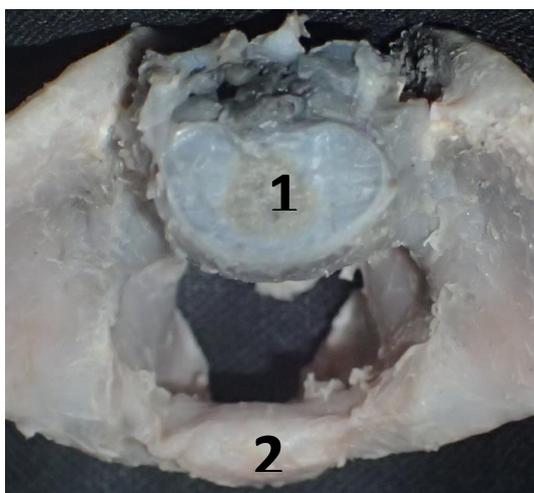


Рис.2 Верхняя апертура малого таза плода.

Фото макропрепарата, вид сверху, увеличено в 1,3 раза.

Протокол № 54, возраст- 22 недели, пол- мужской.

1- первый крестцовый позвонок,
2- лобковый симфиз.

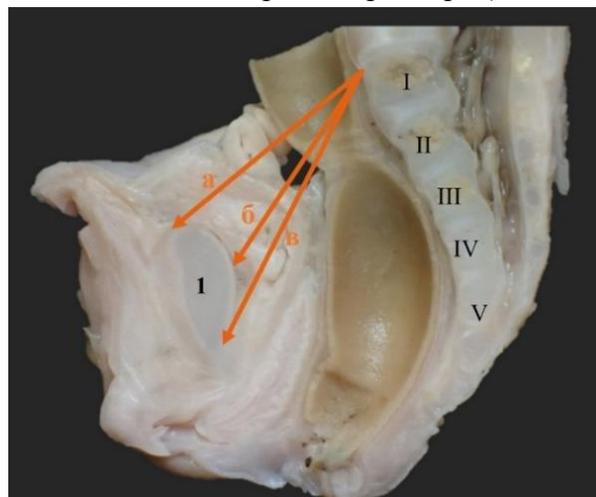


Рис.3 Сагиттальный срез малого таза через срединную плоскость.

Фото макропрепарата, вид слева, увеличено в 1,1 раза.

Протокол № 39, возраст- 20-21 неделя, пол – женский.

1- лобковый симфиз, I-V-крестцовые позвонки.
а- анатомическая конъюгата, б- истинная конъюгата, в- диагональная конъюгата.

В то же время взаимосвязь значений всех трех конъюгат можно описать следующей схемой: диагональная конъюгата > анатомическая конъюгата > истинная конъюгата. Данная тенденция прослеживается во всех возрастных группах, но при этом темп прироста указанных величин имеет обратную тенденцию. Так, у плодов с 16 по 22 недели развития наибольшая интенсивность прироста наблюдалась в значениях истинной конъюгаты и была равной 79,5%, анатомическая конъюгата имела интенсивность прироста равную 76,4%, а наименьшее значение интенсивности прироста было выявлено у диагональной конъюгаты и составило 63,9% (Табл.4). Кроме того, значения всех трех конъюгат наиболее интенсивно возрастают в период от 18 к 21 недели с незначительным ростом в первой и последней группах плодов.

Таблица 4

Размеры верхней апертуры малого таза у плодов человека 16-22 недели развития

Параметры		Возраст плода				Темп прироста
		16-17 недели	18-19 недели	20-21 недели	22 неделя	
Поперечный размер	X±Sx	10,9±0,4	12,8±0,8	15,9±0,8	16,9±0,5	55,0%
	min	7,6	10,9	12,6	14,2	
	max	11,9	14,0	16,9	18,0	
Конъюгата анатомическая	X±Sx	8,9±0,4	10,7±0,5	14,8±0,8	15,7±0,7	76,4%
	min	6,8	8,8	11,2	13,3	
	max	10,5	11,9	16,1	17,5	
Конъюгата истинная	X±Sx	8,3±0,8	9,9±0,3	13,4±0,8	14,9±0,4	79,5%
	min	6,5	8,1	10,9	12,6	
	max	10,5	10,9	15,8	16,4	
Конъюгата диагональная	X±Sx	12,2±0,8	14,4±0,7	18,5±0,8	20,0±0,6	63,9%
	min	9,4	12,3	15,4	17,9	
	max	13,7	16,1	19,9	21,3	

Нижняя апертура малого таза и результаты ее морфометрии в изученных группах представлены на рисунке 4 и в таблице 5.

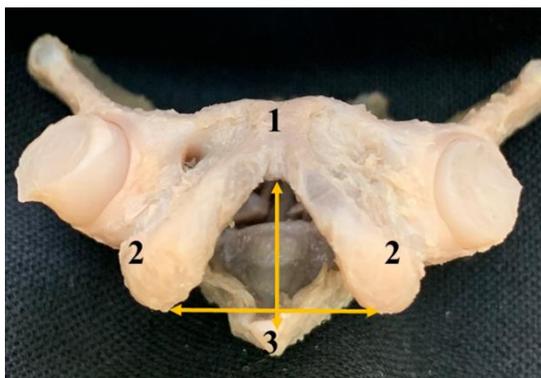


Рис.4 Нижняя апертура малого таза плода.

Фото макропрепарата.

Протокол № 17, возраст- 18-19 недель, пол- мужской
1- лобковый симфиз, 2- седалищный бугор, 3 – копчик.

Таблица 5

Размеры нижней апертуры малого таза у плодов в 16-22 недели онтогенеза человека

Параметры		Возраст плода			
		16-17 недели	18-19 недели	20-21 недели	22 неделя
Прямой размер	X±Sx	8,1±0,4	9,4±0,2	10,0±0,4	12,2±0,5
	min	6,8	7,4	8,4	9,8
	max	10,4	11,3	12,0	14,1
Поперечный размер	X±Sx	9,5±0,3	10,0±0,5	12,4±0,6	14,4±0,6
	min	7,1	9,8	9,9	10,6
	max	10,9	14,6	15,9	16,8

Анализ соотношения параметров нижней апертуры малого таза показал, что поперечный размер преобладает над прямым в изученном возрастном отрезке онтогенеза (Табл. 5). Максимальная разница между указанными параметрами наблюдалась в группе 20-21 недели,

когда поперечный размер нижней апертуры (выхода) малого таза у плодов в среднем составлял $12,4 \pm 0,6$ мм, а прямой размер - $10,0 \pm 0,4$ мм.

Морфометрические параметры тазовой кости в 16-22 недели онтогенеза

В настоящем исследовании было выявлено, что в 16-22 недели промежуточного плодного периода онтогенеза тазовая кость является целостной структурой, образованной, как и у взрослого человека, слиянием подвздошной, лобковой и седалищной костей. На наружной поверхности тазовой кости располагается вертлужная впадина, спереди и книзу от нее – запирающее отверстие (Рис.5). Фетальной особенностью анатомии тазовых костей является наличие в них ядер окостенения. При этом наибольший очаг окостенения затрагивает подвздошную кость, в отличие от лобковой и седалищной костей, преимущественно представленных хрящом у плодов рассмотренного возрастного периода.

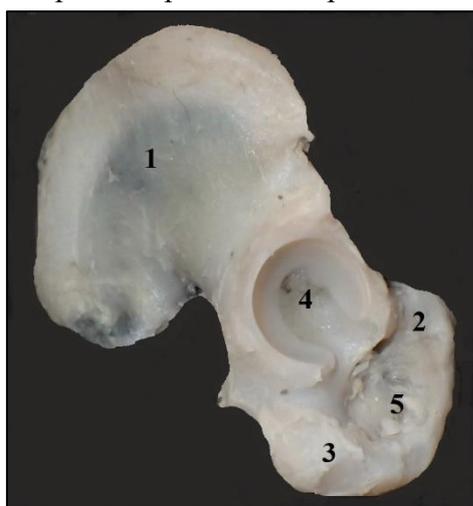


Рис.5 Правая тазовая кость плода.

Фото макропрепарата, вид снаружи, сбоку, увеличено в 1,5 раза.

Протокол № 52, возраст- 22 недели, пол- мужской.

1—подвздошная кость, 2 - лобковая кость, 3 –седалищная кость, 4 – вертлужная впадина, 5 – запирающее отверстие.

Таблица 6

Морфометрические характеристики тазовой кости у плодов в рассмотренном периоде онтогенеза человека ($X \pm Sx$, мм)

Параметры		Возраст плода			
		16-17 недели	18-19 недели	20-21 недели	22 неделя
Высота тазовой кости справа	$X \pm Sx$	$25,1 \pm 0,8$	$28,9 \pm 0,9$	$31,7 \pm 0,6$	$35,0 \pm 0,5$
	min	23,3	25,1	27,5	30,7
	max	27,9	35,9	33,8	38,2
Высота тазовой кости слева	$X \pm Sx$	$25,0 \pm 0,8$	$28,8 \pm 0,8$	$31,7 \pm 0,5$	$35,2 \pm 0,6$
	min	23,5	25,5	27,6	30,7
	max	28,0	36,2	33,9	38,3
Ширина тазовой кости справа	$X \pm Sx$	$17,0 \pm 0,3$	$22,0 \pm 0,6$	$23,6 \pm 0,6$	$24,8 \pm 0,4$
	min	15,1	19,5	21,4	22,4
	max	19,8	25,7	26,9	28,7
Ширина тазовой кости слева	$X \pm Sx$	$17,1 \pm 0,5$	$21,9 \pm 0,6$	$23,9 \pm 0,2$	$24,8 \pm 0,3$
	min	15,7	18,7	21,4	22,4
	max	19,9	25,6	26,7	28,9

Полученные данные таблицы 6 демонстрируют рост средних значений высоты и ширины правой и левой тазовых костей с 16 по 22 неделю промежуточного плодного периода онтогенеза. При этом средние значения высоты тазовой кости с обеих сторон во всех группах значительно преобладали над средними значениями ширины. Высота тазовой кости справа и слева равномерно нарастает от 16 к 22 неделе, тогда как ширина наиболее значительно увеличивается к 18-19 неделе с последующим медленным нарастанием значений к концу изученного периода. Кроме того, обращает на себя внимание значительный разброс максимальных и минимальных показателей высоты и ширины тазовой кости у данной группы плодов.

На передней поверхности тазовой кости седалищная и лобковая кости образуют запирающее отверстие. Результаты работы позволили установить, что у плодов в изученном возрастном периоде встречаются различные формы запирающего отверстия. Преобладала овальная форма (60%), также были отмечены треугольная (20%) бобовидная (10%), и другие (неправильные) формы отверстия (10%). Примечательно, что у одного и того же плода могут встречаться разные формы запирающего отверстия справа и слева.

Макромикроскопическая анатомия подвздошной кости

Подвздошная кость плода в 16-22 недели развития - это парная кость, расположенная по обеим сторонам крестца, и наиболее крупная из всех составляющих формирующих тазовую кость. Подвздошная кость имеет тело, принимающее участие в образовании вертлужной впадины, и крыло (Рис. 6). На подвздошной кости в промежуточном плодном периоде онтогенеза отчетливо визуализируется ядро окостенения, расположенное вблизи вертлужной впадины и большой седалищной вырезки. При этом на наружной поверхности кости визуально определяется четкая граница между ядром окостенения и хрящевой частью подвздошной кости, которая проходит вдоль гребня подвздошной кости, повторяя его форму, как показано на рисунке 15.

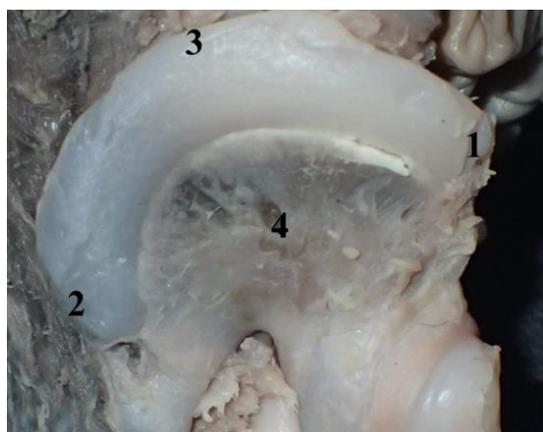


Рис.6 Правая подвздошная кость плода.

Фото макропрепарата, вид снаружи, сбоку, увеличено в 2,5 раза.

Протокол №16, возраст- 18-19 недель, пол - мужской.

1- верхняя передняя подвздошная ость, 2- верхняя задняя подвздошная ость, 3- гребень подвздошной кости, 4 – ядро окостенения в теле подвздошной кости.

В результате детального изучения крыльев подвздошных костей у плодов указанного срока развития было установлено, что они образуют угол 40° - 50° с сагиттальной плоскостью на протяжении всего изученного периода, гребень крыла подвздошной кости справа и слева располагается на уровне тела L_{IV} , а толщина гребня подвздошной кости неодинакова на его протяжении и изменяется в области подвздошных остей (Рис.7). Кроме того, во всех возрастных

группах верхняя задняя подвздошная ость массивнее, по сравнению с верхней передней подвздошной остью и подвздошным гребнем.

Обращает на себя внимание то, что у плода, в отличие от взрослого, на наружной поверхности крыла подвздошной кости в период развития с 16 по 22 недели передняя, задняя и нижняя ягодичные линии не определяются. Внутренняя поверхность крыла подвздошной кости вогнута и формирует подвздошную ямку, что отмечается в S – образной форме крыла подвздошной кости отчетливо различимой как на макропрепаратах, так и на гистотопографических срезах в горизонтальной плоскости, как показано на рисунке 7.

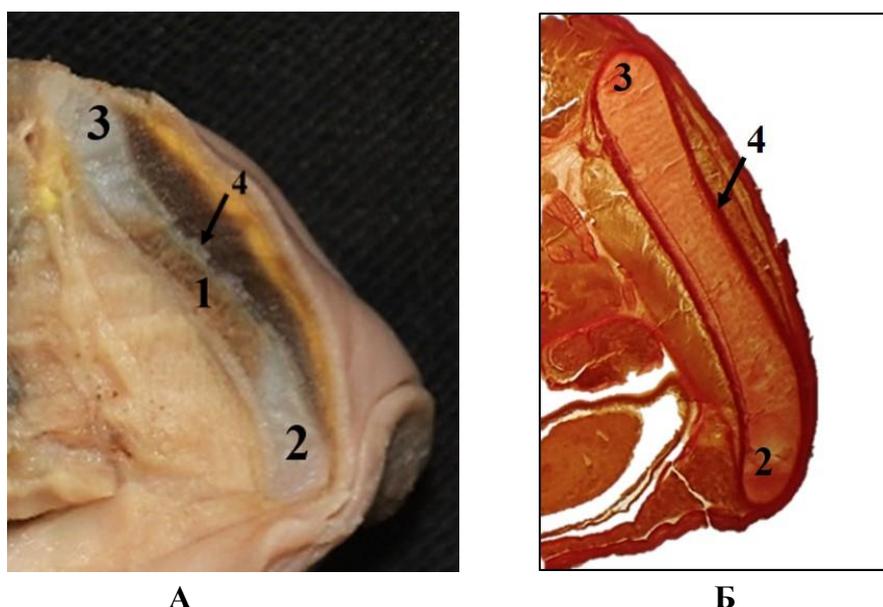


Рис.7 Крыло левой подвздошной кости на срезе таза плода по Н. И. Пирогову и на гистотопограмме.

А- горизонтальный срез таза плода по Н. И. Пирогову на уровне L_v . Протокол №39, срок развития 20-21 недели, пол –женский.Б –гистотопограмма, выполненная в горизонтальной плоскости, срез на уровне межпозвоночного диска между L_{IV} и L_v , окраска по Ван Гизону. Протокол №29, срок развития 18-19 недель, пол мужской.

1- ядро окостенения, 2 – верхняя передняя подвздошная ость, 3- верхняя задняя подвздошная ость, 4– крыло подвздошной кости.

На всем протяжении промежуточного плодного периода онтогенеза высота крыла подвздошной кости преобладала над шириной. При этом средние значения ширины крыла обеих подвздошных костей увеличились почти в 2 раза. В срок развития 16-17 недели средние значения данного параметра были равными справа $7,4 \pm 0,2$ мм, слева $7,4 \pm 0,3$ мм, а к концу исследованного периода эти параметры увеличивались до $14,8 \pm 0,6$ мм справа и до $14,7 \pm 0,6$ мм слева. Интенсивность прироста составила справа-100,0%, слева – 98,6%. Высота крыла подвздошной кости как справа, так и слева изменялась не столь значительно. В 16-17 недель гестационного периода среднее значение высоты крыла подвздошной кости справа было равным $11,4 \pm 0,5$ мм, слева $11,5 \pm 0,4$ мм, а к 22 неделе значение этого параметра достигло $17,1 \pm 0,8$ мм и $17,2 \pm 0,5$ мм справа и слева соответственно. При этом интенсивность прироста крыла подвздошной кости была равной справа -50,0%, слева - 49,6%.

Особенности анатомии лобковой кости у плода

Лобковая кость плода в промежуточном плодном периоде онтогенеза является парной костью, она состоит из тела, являющегося составной частью вертлужной впадины и верхней и нижней ветвей. Между собой лобковые кости соединены лобковым симфизом (Рис. 8).

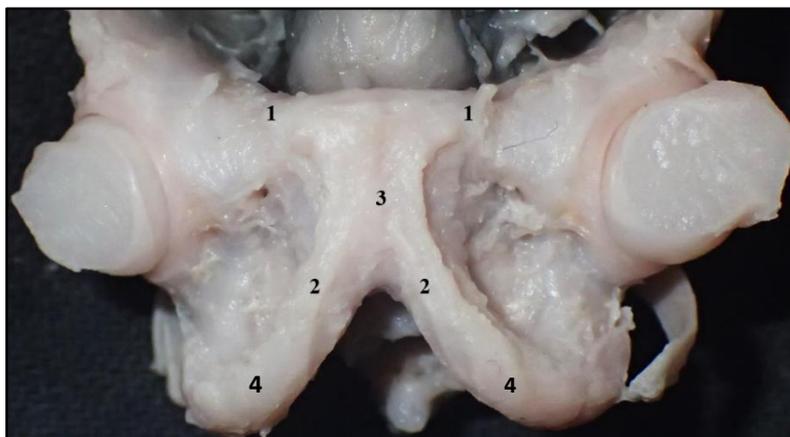


Рис.8 Лобковые кости и лобковый симфиз плода.

Фото макропрепарата, вид снаружи, спереди, увеличено в 2 раза.

Протокол №53, возраст- 22 недели, пол- мужской.

1-верхняя ветвь лобковой кости, 2- нижняя ветвь лобковой кости,

3-лобковый симфиз, 4- ветвь седалищной кости.

Длина верхней ветви лобковой кости увеличивается с 16 по 22 неделю развития. Интенсивность прироста данного параметра составила 66,3% справа и 68,6% слева, что свидетельствует о том, что наибольшим изменениям на протяжении промежуточного плодного периода подвергается длина верхней ветви лобковой кости в отличие от ее верхне-нижнего и переднезаднего размеров. Интенсивность прироста переднезаднего размера верхней ветви на протяжении всего периода составила 59,1% как справа, так и слева. Интенсивность прироста верхне-нижнего размера верхней ветви имела несколько меньшие значения и была равной 40% для каждой стороны.

Кроме того, обращает на себя внимание и большой размах значений минимального и максимального показателей у длины верхней ветви, что говорит о возможных индивидуальных различиях в размерах ветви у плода.

В течение промежуточного плодного периода онтогенеза происходит увеличение всех измеренных параметров нижней ветви лобковой кости. Темп прироста показателей был следующим: для переднезаднего размера нижней ветви– 34,8% справа и 33,3% слева, для поперечного размера нижней ветви – по 33,3% с каждой стороны, для длины седалищно-лобковой ветви – 67,9% справа и 61,2% слева.

Можно отметить, что верхняя ветвь лобковой кости массивнее нижней ветви у плодов 16-22 недель индивидуального развития. Проведенный анализ интенсивности прироста полученных показателей показал, что рост верхней ветви и седалищно- лобковой ветви в длину происходит интенсивнее в отличие от других размерных характеристик данных ветвей.

Количественная и описательная анатомия седалищной кости

В рассматриваемом возрастном периоде, с 16 по 22 неделю онтогенеза человека, у седалищной кости определяются тело, ветвь, седалищный бугор, выше которого находится седалищная ость, разграничивающая большую и малую седалищные вырезки. На данном этапе развития тело седалищной кости, соединяясь с лобковой и подвздошными костями, уже образует вертлужную впадину. В то же время седалищная кость практически полностью представлена хрящом, только в области тела на гистотопограммах таза плодов в указанном возрастном периоде отчетливо видны очаги окостенения (Рис. 9).

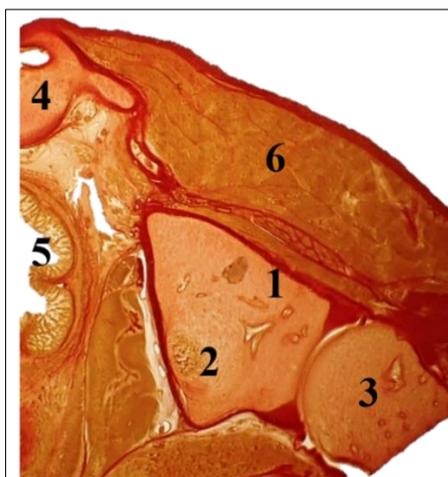


Рис.9 Левая седалищная кость на горизонтальной гистотопограмме.

Фото горизонтальной гистотопограммы, срез на уровне тела Scv,
окраска по Ван Гизону, увеличено в 6 раз.

Протокол №29, срок развития 18-19 недель, пол мужской.

1- тело седалищной кости, 2 – ядро окостенения, 3 - головка бедренной кости, 4 - тело позвонка,
5- прямая кишка, 6- ягодичные мышцы.

В то же время пропорционально увеличению высоты седалищной кости, происходит увеличение толщины седалищного бугра. При этом интенсивность прироста толщины седалищного бугра справа составила 78,3%, а слева 75%, что несколько больше, чем интенсивность прироста высоты седалищной кости, равной 54,1% справа и 55,6% слева.

Анатомо-морфометрическая характеристика вертлужной впадины и некоторых элементов тазобедренного сустава у плодов 16-22 недель развития

В ходе данного исследования было выявлено, что уже в начале изученного периода развития все основные структуры вертлужной впадины сформированы. Вертлужная впадина у плодов в 16-22 недели, как и у взрослого человека, представляет собой парное образование, которое является частью тазовой кости и располагается в месте соединения тел подвздошной, лобковой и седалищной костей. На макропрепаратах вертлужной впадины плодов отчетливо визуализируются вертлужная губа, продолжающаяся в поперечную связку вертлужной впадины, полулунная поверхность, ямка вертлужной впадины, заполненная рыхлой жировой клетчаткой (Рис.10).

Вертлужная (суставная) губа у плодов располагается по краю вертлужной впадины и имеет хорошо выраженную очерченность. При этом зафиксированная нами ее высота относительно края вертлужной впадины изменяется в зависимости от места измерения. Наибольших значений она достигала во всех случаях на латеральном крае, а наименьшие значения имела в месте перехода в поперечную связку вертлужной впадины (Рис. 11). После удаления поперечной связки отчетливо визуализировалась вырезка вертлужной впадины (Рис. 12). Форма вертлужной впадины в 80% рассмотренных случаев была овальной, в 20% случаев встречались варианты, форма которых была приближена к округлой.

В ходе исследования половой диморфизм в строении вертлужных впадин плодов в промежуточном плодном периоде онтогенеза выявлен не был.

Результаты измерений основных параметров вертлужной впадины представлены в таблицах 7, 8.

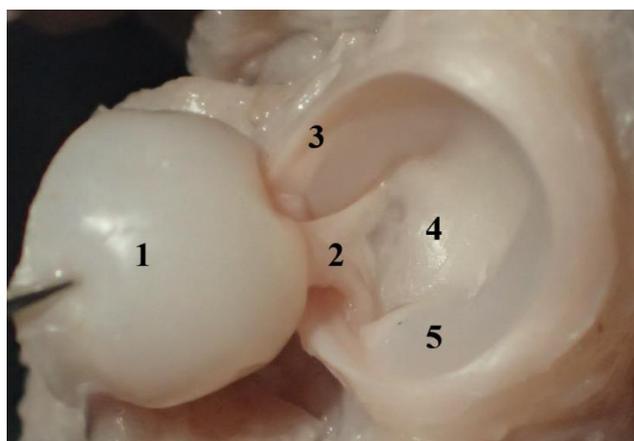


Рис.10 Левая вертлужная впадина плода с элементами тазобедренного сустава.

Фото макропрепарата, увеличено в 3,5 раза.

Протокол №47, срок развития – 22 недели, пол- мужской.

1- головка бедренной кости, 2- связка головки бедренной кости,
3- суставная губа, 4- жировая клетчатка, 5 - полулунная поверхность.

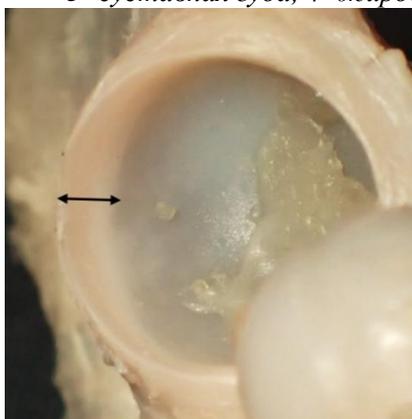


Рис.11 Вертлужная губа правой вертлужной впадины плода.

Фото макропрепарата, увеличено в 4,1 раза.

Протокол №54, срок развития – 22 недели,

пол - мужской. Стрелкой указана высота вертлужной губы.



Рис.12 Вырезка левой вертлужной впадины плода.

Фото макропрепарата, вид спереди, увеличено в 4,3 раза.

Протокол №47, срок развития – 22 недели, пол -мужской. Стрелкой указан размер вырезки вертлужной впадины.

Таблица 7

**Количественные характеристики вертлужной впадины
у плодов человека в период с 16 по 19 недели развития (X±Sx, мм)**

Параметры		Возраст плода			
		16-17 недели		18-19 недели	
		Справа	Слева	Справа	Слева
Вертикальный диаметр	X±Sx	4,8±0,3	4,9±0,2	6,3±0,2	6,5±0,3
	min	4,5	4,6	5,9	5,6
	max	6,2	6,3	7,2	7,4
Горизонтальный диаметр	X±Sx	4,8±0,5	4,8±0,4	5,9±0,1	6,0±0,8
	min	4,5	4,4	5,4	5,8
	max	6,4	6,3	7,1	7,3
Глубина	X±Sx	2,3±0,2	2,4±0,3	3,4±0,1	3,3±0,4
	min	2,1	2,0	3,2	2,9
	max	3,6	3,7	3,9	4,3

**Количественные характеристики вертлужной впадины
у плодов человека в период развития с 20 по 22 недели ($X \pm Sx$, мм)**

Параметры		Возраст плода			
		20-21 недели		22 неделя	
		Справа	Слева	Справа	Слева
Вертикальный диаметр	$X \pm Sx$	7,3±0,4	7,4±0,5	7,6±0,6	7,8±0,6
	min	6,0	6,3	6,3	6,5
	max	7,7	7,9	8,3	8,5
Горизонтальный диаметр	$X \pm Sx$	7,2±0,4	7,3±0,3	7,1±0,6	7,2±0,7
	min	5,6	5,9	5,8	6,1
	max	7,6	7,8	7,9	8,0
Глубина	$X \pm Sx$	3,7±0,3	3,8±0,5	3,8±0,6	4,0±0,3
	min	3,3	3,4	3,2	3,7
	max	4,2	4,3	4,3	4,4

Из анализа данных таблиц 7 и 8 следует, что полученные средние значения показателей вертлужной впадины равномерно увеличивались на протяжении всего изученного периода. Так, среднее значение вертикального диаметра вертлужной впадины на 16-17 неделе развития составило справа - $4,8 \pm 0,3$ мм, слева - $4,9 \pm 0,2$ мм, а к сроку развития 22 недели этот параметр увеличился до $7,6 \pm 0,6$ мм справа и $7,8 \pm 0,6$ мм слева. Также было отмечено увеличение горизонтального диаметра, который в начале исследуемого периода имел средние значения $4,8 \pm 0,5$ мм справа и $4,8 \pm 0,4$ мм слева, а к концу периода увеличился до $7,1 \pm 0,6$ мм и $7,2 \pm 0,7$ мм справа и слева, соответственно. Таким образом, разница средних значений обоих диаметров с 16 по 22 неделю составила около 3 мм. Глубина вертлужной впадины также с возрастом плода увеличивается, но меньшими темпами: разница средних значений глубины в 16 недель и в группе 22 недели составила не более 2 мм.

Наибольшая интенсивность прироста с 16-17 недели по 22 неделю была отмечена у вертикального диаметра, она составила справа 58,3%, слева 59,2%, чуть меньше интенсивность прироста горизонтального диаметра - 47,9% справа и 50% слева. Интенсивность прироста глубины вертлужной впадины составила 56,5% и 54,2% справа и слева, соответственно.

Необходимо отметить, что вертикальный диаметр вертлужной впадины был больше горизонтального во всех изученных возрастных группах. Кроме того, средние значения всех показателей, представленных в таблицах 7 и 8, слева несколько превышают аналогичные значения с правой стороны, однако явной асимметрии между правой и левой вертлужными впадинами не наблюдалось. Обратил на себя внимание значительный разброс минимальных и максимальных значений диаметров и глубины вертлужной впадины в каждой возрастной группе.

Кроме того, можно отметить, что высота вертлужной губы с увеличением срока гестации изменялась в небольших пределах, слева в сроки 16-17 недель она была равна в среднем $1,2 \pm 0,1$ мм, справа $1,3 \pm 0,3$ мм. К 18-19 неделям данная величина достигла среднего значения $1,7 \pm 0,2$ мм слева и $1,5 \pm 0,2$ мм справа. В 20-21 недели среднее значение составило $1,8 \pm 0,4$ мм и $1,6 \pm 0,5$ мм слева и справа, соответственно. В конце изучаемого периода среднее значение высоты вертлужной губы слева равнялось $2,2 \pm 0,6$ мм, справа $2,0 \pm 0,1$ мм.

В отношении связки головки бедренной кости можно отметить, что в проведенном нами исследовании в 16-22 недели развития связка присутствовала во всех наблюдениях с обеих

сторон (Рис.13). Данная связка соединяла ямку головки бедренной кости и поперечную связку вертлужной впадины и имела форму плоского тяжа (85% случаев), реже (15% образцов) встречались связки конусовидной формы (Рис.14). При этом средние значения длины данной связки с обеих сторон во всех возрастных группах были больше ширины.

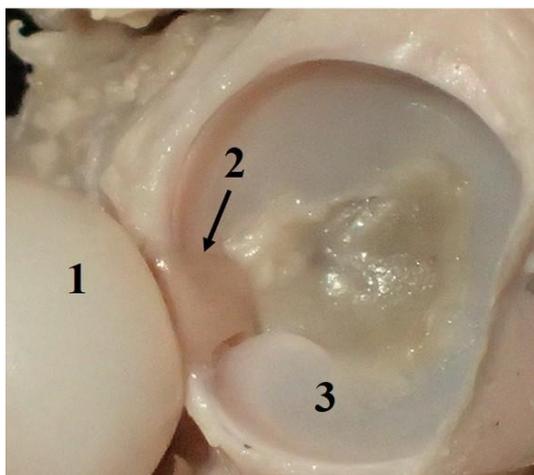


Рис.13 Связка головки бедренной кости плода.

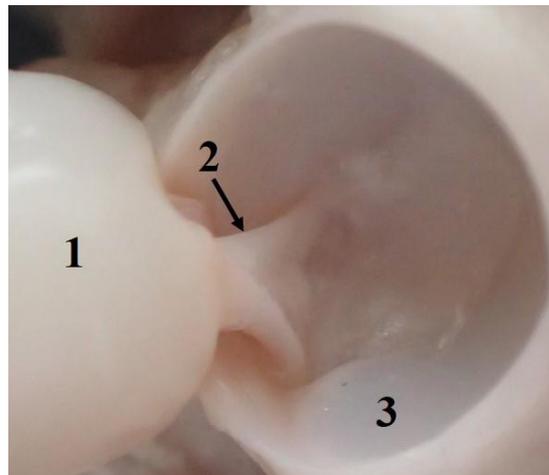
Фото горизонтальной гистотопограммы, срез на уровне межпозвоночного диска между Sc_I и Sc_{II}, окраска по Ван Гизону, увеличено в 8 раз.

Протокол №30, срок развития -18-19 недель, пол- мужской.

*1-вертлужная впадина, 2 – головка бедренной кости,
3-связка головки бедренной кости.*



А



Б

Рис.14 Варианты форм связки головки бедренной кости плода.

А- форма плоского тяжа, Б – конусовидная форма.

*1- головка бедренной кости, 2- связка головки бедренной кости,
3- полулунная поверхность.*

В течение промежуточного плодного периода онтогенеза наблюдается постепенный рост средних значений длины и ширины связки головки бедренной кости, однако обращает на себя внимание тот факт, что с 18 по 21 неделю происходит значительный скачок значений данных показателей. Так, длина связки в 18-19 недель справа была равна $2,3 \pm 0,1$ мм, слева - $2,5 \pm 0,4$ мм, а в срок развития 20-21 недели эти значения увеличились уже до $3,0 \pm 0,8$ мм справа и $3,1 \pm 0,5$ слева. Аналогичные изменения происходили и с показателем ширины связки головки бедренной кости, средние значения которой в 18-19 недель составляли $1,9 \pm 0,1$ мм справа и $1,8 \pm 0,3$ мм слева, а в 20-21 недели достигали средних значений равных $2,1 \pm 0,3$ мм и $2,4 \pm 0,7$ мм справа и слева,

соответственно. К 22 неделе показатели и длины, и ширины увеличиваются незначительно. При этом с 18-19 недели развития длина связки головки бедренной кости становится слева в абсолютных значениях незначительно больше, чем справа, и данная тенденция сохраняется до конца изученного периода.

Особенности макромикроскопической анатомии крестца и копчика

Крестец у плодов в промежуточном плодном периоде онтогенеза состоит из пяти отдельных позвонков, соединенных между собой межпозвоночными дисками. Он имеет треугольную форму, с широким основанием и узкой верхушкой, обращенной книзу. На дорзальной поверхности крестца у плодов изученного периода остистые, суставные и поперечные отростки крестцовых позвонков выражены слабо. У взрослого человека, срастаясь, они образуют срединный, промежуточные и латеральные гребни, в то время как у плодов 16-22 недель развития данные структуры отсутствуют. На латеральной поверхности крестца визуализируется ушковидная поверхность.

Крестцовые позвонки в 16-22 недели развития в большей степени имеют хрящевое строение, что отчетливо видно на рисунке 15. В телах позвонков до уровня четвертого крестцового позвонка отмечается наличие ядер окостенения, ниже этого уровня очаги окостенения не выявлены. Кроме того, между позвонками располагаются межпозвоночные диски, однако они представлены в виде тонкой полоски хряща.

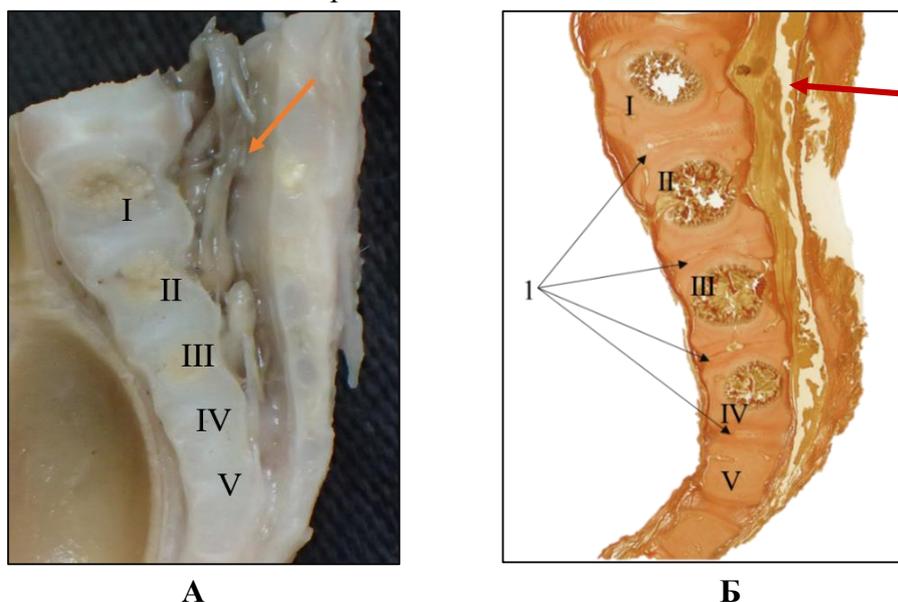


Рис.15 Сагиттальный срез крестца у плода 20-21 недели развития.
 А - Фото макропрепарата, срез через срединную линию тела, увеличено в 2 раза. Протокол №39, срок развития 20-21 неделя, пол- женский.
 Б - Фото гистотопограммы в сагиттальной плоскости, увеличено в 2 раза. Протокол №40, срок развития 20-21 неделя, пол- мужской.
 I-V – крестцовые позвонки, I – межпозвоночные диски.
 Красной стрелкой указан крестцовый канал.

На протяжении с 16 по 19 неделю пренатального онтогенеза высота крестца больше ширины основания крестца: разница в показателях составила от 3,5 мм до 3,8 мм, затем с 20 по 22 недели индивидуального развития происходит уменьшение разрыва между средним значением ширины основания крестца и средним значением высоты крестца. На 22 неделе ширина основания и высота крестца уже сопоставимы между собой, разность данных показателей составила 1,7 мм.

Анализ интенсивности прироста показал, что ширина основания крестца с увеличением возраста плода менялась в большей степени, составляя 104,3%, чем высота крестца, темп прироста которой составил 69,3%.

Следует отметить, что на протяжении промежуточного плодного периода онтогенеза у плодов наблюдали от 3 до 5 копчиковых позвонков, при этом ни в одном из исследованных гистотопографическим методом случаев не было обнаружено очагов окостенения.

Морфометрическая характеристика лобкового симфиза в 16-22 недели развития

У плодов с 16 по 22 недели развития лобковый симфиз располагается между симфизияльными поверхностями лобковых костей и представлен в виде тонкой полоски хряща, как показано на рисунке 16. Полость внутри хряща отсутствует, что отчетливо видно на гистотопограммах, как в горизонтальной, так и во фронтальной плоскости (Рис.16А, Б).

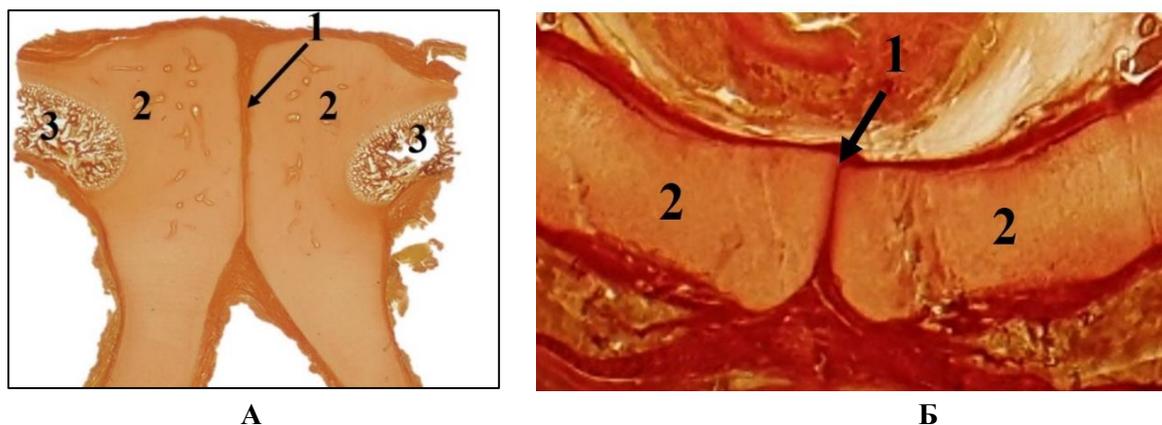


Рис.16 Лобковый симфиз плода.

А - Фото фронтальной гистотопограммы, срез через середину лобкового симфиза, окраска по Ван Гизону, увеличено в 8 раз. Протокол №57, срок развития -22 недели, пол- мужской.

Б - Фото горизонтальной гистотопограммы, срез на уровне межпозвоночного диска между ScI и ScII, окраска по Ван Гизону, увеличено в 8 раз. Протокол №40, срок развития -20-21 недели, пол- мужской.
1- лобковый симфиз, 2- верхняя ветвь лобковой кости, 3- ядро окостенения.

Таблица 9

Среднее ($X \pm Sx$), минимальные и максимальные значения высоты и толщины лобкового симфиза у плодов человека в 16-22 недели развития(мм)

Параметры		Возраст плода				Темп прироста
		16-17 недели	18-19 недели	20-21 недели	22 неделя	
Высота лобкового симфиза	$X \pm Sx$	5,2±0,2	6,6±0,4	7,5±0,1	8,3±0,5	59,6%
	min	4,9	5,8	7,0	7,4	
	max	5,6	7,6	7,9	9,1	
Толщина лобкового симфиза	$X \pm Sx$	2,5±0,3	2,9±0,2	3,2±0,4	3,9±0,2	40,0%
	min	2,3	2,7	3,0	3,5	
	max	2,8	3,1	3,5	4,3	

Перпендикуляр, проведенный от верхнего края лобкового симфиза плода, пересекает позвоночный столб на уровне второго крестцового позвонка. Так как процесс становления топографии структур таза у плодов на данном этапе не завершен, то нижние ветви лобковых костей на изученном сроке развития располагаются ближе друг к другу, что оказывает существенное влияние на высоту лобкового симфиза. Так, визуально можно отметить, что высота лобкового симфиза у плодов пропорционально больше, чем этот же параметр у взрослого

человека. Значения данных параметров представлены в таблице 9 и свидетельствуют об увеличении высоты и толщины лобкового симфиза у плодов изученного периода развития к 22 неделе. При этом наблюдается гетерохронность роста указанных параметров лобкового симфиза: наиболее значительно его высота изменяется с 16 по 19 недели развития, далее процесс идет более равномерно. В тоже время увеличение толщины лобкового симфиза более интенсивно происходит с 20 по 22 недели промежуточного плодного периода онтогенеза.

Кроме того, обращает на себя внимание значительный размах минимальных и максимальных значений высоты и толщины лобкового симфиза в группе плодов 22 недели развития. Так, минимальное значение высоты составило 7,4 мм, а максимальное 9,1 мм, при размахе значений толщины лобкового симфиза от 3,5 мм до 4,3 мм. Указанная разница значений говорит об индивидуальных различиях в анатомии лобкового симфиза у плода. Интенсивность прироста значений высоты лобкового симфиза была выше интенсивности толщины, составляя 59,6%, в то время как темп прироста толщины был равен – 40,0%.

Выводы

1. В промежуточном плодном периоде онтогенеза высота таза преобладает над переднезадним размером во всех изученных возрастных группах, наиболее интенсивно изменяясь в период с 18 по 21 неделю индивидуального развития: ее среднее значение в группе 18-19 недели составило $24,6 \pm 0,5$ мм, в 20-21 недели увеличилось до $28,1 \pm 0,4$ мм.

2. В изученном возрастном периоде онтогенеза происходит постепенное равномерное нарастание значений всех параметров у костей, составляющих тазовую кость - подвздошной, лобковой, седалищной. При этом наиболее интенсивно к 22 неделе увеличивается ширина крыла подвздошной кости (на 100% справа и 98,6 % слева), длина верхней ветви лобковой кости (на 66,3% справа и 68,6% слева) и толщина седалищного бугра (на 78,3% и 75% соответственно).

3. Изменение количественных характеристик вертлужной впадины у плодов 16-22 недель развития характеризуется равномерным увеличением ее глубины на 1,7мм, вертикального и горизонтального размеров более, чем на 2,8 мм, к 22 неделе пренатального периода.

4. К индивидуальным особенностям анатомии скелета таза у плодов 16-22 недель развития можно отнести значительный диапазон различий значений расстояния между верхними задними подвздошными остями в группах 18-19 недели (4,2-10,7 мм) и 22 недели (6,0-15,3 мм), параметров вертлужной впадины в каждой группе плодов, а также различную степень окостенения вертлужной впадины у плодов одной и той же возрастной группы.

5. Фетальной особенностью анатомии крестца у плодов 16-22 недель развития является отсутствие сращения его пяти позвонков, разделенных тонкими прослойками межпозвоночных дисков. Первый крестцовый позвонок вдаётся в полость малого таза, тем самым образуя мыс и изменяя форму верхней апертуры малого таза. В телах крестцовых позвонков отчетливо определяются очаги окостенения до уровня ScIV.

6. Для соединений таза у плодов рассмотренного срока развития характерно: отсутствие полости внутри лобкового симфиза, связочный аппарат лобкового симфиза и крестцово-подвздошного соединения не дифференцируются, а длина крестцово-остистой связки в 2 раза меньше длины крестцово-бугорной связки.

СПИСОК НАУЧНЫХ ТРУДОВ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации в журналах, входящих в перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук

1. Актуальность изучения фетальной анатомии скелета таза у плодов человека в промежуточном плодном периоде онтогенеза (обзор литературы) / Ю.В. Гулина, Д.Н. Лященко, Л.О. Шаликова, М.А. Лихолат, А.В. Заикина // Вестник новых медицинских технологий– 2016 – Т. 23, № 3 – С. 238–242.

2. Гулина Ю.В. Количественная топографоанатомическая характеристика органов и структур таза плодов человека 20-22 недель развития / Ю.В. Гулина, Д.Н. Лященко, Л.О. Шаликова // Современные проблемы науки и образования. - 2016. - № 6 URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=26005>.

3. Гулина Ю.В. Особенности изучения фетальной анатомии скелета таза человека в промежуточном плодном периоде онтогенеза классическими морфологическими методами / Ю.В. Гулина, Д.Н. Лященко // Современные проблемы науки и образования. - 2016. - № 6 URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=26010>.

4. Гулина Ю.В. Морфометрическая характеристика вертлужной впадины и некоторых элементов тазобедренного сустава у плодов человека 18–22 недель развития / Ю.В. Гулина, Д.Н. Лященко // Журнал анатомии и гистопатологии. - 2018. – Т.7, №4. – С. 40–44.

5. Топографо-анатомические особенности позвоночного столба и спинного мозга у плодов человека 18-21 недели внутриутробного развития / Л. О. Шаликова, Д. Н. Лященко, Э. Н. Галеева, Ю. В. Гулина, В. А. Галиакбарова, А. Ю. Исенгулова // Журнал анатомии и гистопатологии. – 2019. – Т.8, №1. – С. 89-95.

Статьи и материалы, опубликованные в прочих изданиях

1. Anatomy of the sacral spine and its relationship with adjacent neural pelvic structures in human fetuses 16-22 weeks of development /L.O. Shalikova, D.N. Liashchenko, Yu.V. Gulina, V.A. Galiakbarova, D.N. Ianyshv, M.M. Zhanetova // Annals of Anatomy. – 2020. - P. 58.

2. Гулина Ю.В. Динамика морфометрических параметров запирающего отверстия на 18-22 неделе промежуточного плодного периода онтогенеза человека / Ю.В. Гулина //Морфология. - 2019. -Т.155,№ 2. -С. 89.

3. Гулина Ю.В. Морфометрические характеристики вертлужной впадины у плодов человека 20-22 недель развития / Ю.В. Гулина, Д.Н. Лященко, Л.О. Шаликова// Морфология. - 2018. - Т.153,№ 3. - С. 84-85.

4. New data about the human vertebral column structures anatomy in the intermediate fetal period of development / D.N. Liashchenko, L.O. Shalikova, Yu.V. Gulina, I.R. Gadilshina // Морфология (Proceedings of the 10th International symposium on clinical and applied anatomy (ISCAA). - 2018.- Т.153, № 3 (Suppl.) - С.96.

5. Shalikova L.O. New anatomical data on rectum and its relationship with bone structures in fetuses of the 16-22 weeks of development /D.N. Liashchenko, Yu.V. Gulina // Морфология (Proceedings of the 10th International symposium on clinical and applied anatomy (ISCAA). - 2018.- Т.153, № 3 (Suppl.) - С. 96-97.

6. Морфометрические характеристики таза человека в промежуточном плодном периоде онтогенеза / Д.Н. Лященко, Л.О. Шаликова, Ю.В. Гулина// Морфология. – 2016. – Т.149, №3. - С.68.

7. Anatomy of the sacral spine and its relationship with adjacent neural pelvic structures in human fetuses 16-22 weeks of development / L.O. Shalikova, D.N. Liashchenko, Y.V. Gulina, V.A. Galiakbarova, D.N. Ianyshchikov, M.M. Zhanetova // *Annals of Anatomy*. – 2020. – P. 58.

8. Гулина Ю.В. Особенности топографии органов и структур таза на разноуровневых горизонтальных срезах у плодов человека 16-22 недель развития / Ю.В. Гулина, Л.О. Шаликова, Д.Н. Лященко // *Материалы конгресса «XIV Международный конгресс по репродуктивной медицине»*. – М: МЕДИ Экспо, 2020. – С.89-90.

9. Гулина Ю.В. Количественная анатомия большого седалищного отверстия плодов человека в промежуточном плодном периоде онтогенеза / Ю.В. Гулина // *Сборник материалов IV Международного молодежного научно-практического форума «Медицина будущего: от разработки до внедрения»*. – Оренбург: Изд-во ОрГМУ, 2020. – С.55.

10. Гулина Ю.В. Количественная анатомия седалищной кости у плодов человека в промежуточном плодном периоде онтогенеза человека / Ю.В. Гулина, Д.Н. Лященко // *Оперативная хирургия и клиническая анатомия (Пироговский научный журнал): материалы всерос. науч. конф. с международным участием «Клиническая анатомия и экспериментальная хирургия: итоги и перспективы»*. - 2019.- Т.3, №2. - С.35-36.

11. Shalikova L.O. The lesser pelvis anatomy in human male fetuses on the 16-22 weeks of the development / L.O. Shalikova, D.N. Liashchenko, Yu.V. Gulina // *Surgical and Radiologic Anatomy*. – 2019. – Vol.41, №10. – P.1227–1303.

12. Топографо-анатомические особенности органов малого таза плодов человека мужского пола 16-22 недель развития / Л.О. Шаликова, Д.Н. Лященко, Э.Н. Галеева, Ю.В. Гулина, В.А. Галиакбарова, Д.М. Кирьянова // *Оренбургский медицинский вестник*. - 2019.- Т.7, № 2 (26). - С.52-56.

13. Гулина Ю.В. К вопросу об анатомии подвздошных костей человека у плодов 16-22 недель развития / Ю.В. Гулина // *Сборник материалов III Международного молодежного научно-практического форума «Медицина будущего: от разработки до внедрения»*, посвященного 75-летию Оренбургского государственного медицинского университета. – Оренбург: Изд-во ОрГМУ. 2019. –С.124.

14. Гулина Ю.В. Подлобковый угол плодов 18-22 недель развития / Ю.В. Гулина // *Сборник материалов II Международного молодежного научно-практического форума «Медицина будущего: от разработки до внедрения»* / Под ред. И. В. Мирошниченко, С. Н. Лященко, О. Б. Нузовой, А. Ю. Рябченко, Г. С. Карымовой. – Оренбург: ОрГМУ, 2018. – с. 94.

15. Гулина Ю.В. Морфометрическая характеристика полости малого таза у плодов человека 16-22 недель развития / Ю.В. Гулина, М.А. Лихолат // *Сборник материалов международного молодежного научно-практического форума «Медицина будущего: от разработки до внедрения»* / Под ред. С.Н. Лященко, О.Б. Нузовой, А.Ю. Рябченко. – Оренбург: Изд-во РИО ФГБОУ ВО ОрГМУ. – 2017.- С.101.

16. Гулина Ю.В. Топографо-анатомические особенности структур таза плодов человека 16-22 недель развития / Ю.В. Гулина, Д.Н. Лященко, Л.О. Шаликова // *Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием «Фундаментальные и прикладные аспекты морфогенеза человека»*. – Оренбург, 2017. - С. 135-138.

17. Ультразвуковая визуализация анатомических структур плода при внутриутробной диагностике и лечении прогрессирующего уретерогидронефроза / Сенникова Ж.В., Степанов С.Ю., Железнов Л.М., Лященко Д.Н., Шаликова Л.О., Ю.В. Гулина // *Материалы всероссийской*

научной конференции с международным участием «Фундаментальные и прикладные аспекты морфогенеза человека». – Оренбург, 2017. - С.191-193.

18. The greater and lesser pelvis anatomy of the person fetuses of the 16-22 weeks of development / D.N. Liashchenko, Yu.V. Gulina, L.O. Shalikova // Materials 9th International symposium on clinical and applied anatomy (ISCAA). - Austria, Innsbruck, 2017. – Vol.12. - P.124.

19. Шальнева И.Р. Анатомия скелета грудной клетки и таза человека в промежуточном плодном периоде онтогенеза / И.Р. Шальнева, Ю.В. Гулина, // Аспирантские чтения – 2017: Материалы научно-практической конференции с международным участием «Научные достижения молодых ученых XXI века в рамках приоритетных направлений стратегии научно-технологического развития страны» / [Ред. кол: Г.П. Котельников, Ю.В. Щукин, И.Л. Давыдкин и др.]. – Самара: ООО «Офорт», 2017. – С. 226-227. (18.10.2017г.)

20. Устройство для биопсии /В.И. Ким, А.К. Урбанский, А.Ю. Лашев, Е.Л. Дикарева, В.В. Ивлев, Ю.В. Гулина, И.Р. Гадильшина // Альманах молодой науки. – 2016.- №2 – С.41-44. (03.03.2016г.)

21. Шаликова Л.О. Морфометрические показатели общей, наружной и внутренней подвздошных артерий плодов человека 16-22 недель развития / Л.О. Шаликова, Ю.В. Гулина // Материалы ежегодной областной молодежной научно-практической конференции с международным участием «Молодые ученые Оренбуржья – науке XXI века». – Оренбург, 2015. - С.119.

22. Попова Ю.В. Новые данные по анатомии тазовых костей у плодов человека 20-22 недель развития / Ю.В. Попова //Вестник Российской военно - медицинской академии. Приложение №2(50). Анатомия и хирургия:150 лет общего пути. Материалы всероссийской научной конференции, посвященной 150-летию со дня основания первой в России кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии. – г. Санкт-Петербург: ВМедА, 2015. - С.115-116.

23. Попова Ю.В. К вопросу об анатомии тазовых костей человека у плодов 20-22 недель развития / Ю.В. Попова //Журнал анатомии и гистопатологии. –2015. –Т.4,№ 3. – С.100-101.

Патенты на изобретения РФ

1. Патент РФ на полезную модель, регистрационный номер № 160731 «Устройство для биопсии» от 03.03.2016г. (Авторы: Ким В.И., Лашев А.Ю., Урбанский А.К., Дикарева Е.Л., Ивлев В.В., Попова Ю.В., Гадильшина И.Р.).

Список использованных сокращений

МРТ – магнитно-резонансная томография

ВУЗ – высшее учебное заведение

НИИ – научно-исследовательский институт