

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

На правах рукописи

Гулина Юлия Владимировна

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

диссертация на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук по специальности
14.03.01 – Анатомия человека

Научный руководитель:
доктор медицинских наук,
доцент Лященко Диана Наилевна

Оренбург – 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
Глава I. СОВРЕМЕННЫЕ ДАННЫЕ ОБ АНАТОМИИ СКЕЛЕТА ТАЗА НА ЭТАПАХ ПРЕНАТАЛЬНОГО ОНТОГЕНЕЗА (Обзор литературы)	14
1.1. Литературные данные по анатомии скелета таза человека в постнатальном онтогенезе.....	14
1.2. Современные представления об анатомии скелета таза человека в промежуточном плодном периоде онтогенеза.....	21
1.3. Современные данные о врожденных аномалиях развития, ассоциированных с тазовым поясом плода, и пути их коррекции.....	23
1.4. Методы и возможности прижизненной диагностики патологий развития скелета таза у плодов и новорожденных.....	28
1.5. Общая оценка данных литературы.....	33
Глава II. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЯ	35
2.1. Общая характеристика объекта исследования.....	35
2.2. Методики собственного исследования.....	37
2.2.1. Метод забора и фиксации материала.....	37
2.2.2. Методика макромикроскопического препарирования.....	40
2.2.3. Методика распилов по Н.И. Пирогову.....	41
2.2.4. Гистотопографический метод.....	43
2.2.5. Методика морфометрии.....	44
2.2.6. Метод вариационно-статистической обработки полученных данных.....	47
2.3. Документирование полученных данных.....	48
ГЛАВА III. АНАТОМОМЕТРИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СКЕЛЕТА ТАЗА ЧЕЛОВЕКА В ПРОМЕЖУТОЧНОМ ПЛОДНОМ ПЕРИОДЕ ОНТОГЕНЕЗА	49
3.1. Морфометрическая характеристика таза у плодов 16-22 недель развития.....	49

3.2. Резюме.....	61
ГЛАВА IV. ОПИСАТЕЛЬНАЯ И КОЛИЧЕСТВЕННАЯ АНАТОМИЯ ТАЗОВОЙ КОСТИ И ЕЕ СТРУКТУР В ПРОМЕЖУТОЧНОМ ПЛОДНОМ ПЕРИОДЕ ОНТОГЕНЕЗА ЧЕЛОВЕКА	63
4.1. Морфометрические параметры тазовой кости в 16-22 недели онтогенеза.....	63
4.1.1. Макромикроскопическая анатомия подвздошной кости.....	71
4.1.2. Особенности анатомии лобковой кости у плода	78
4.1.3. Количественная и описательная анатомия седалищной кости.....	83
4.1.4. Анатомо-морфометрическая характеристика вертлужной впадины и некоторых элементов тазобедренного сустава у плодов 16-22 недель развития.....	89
4.2. Особенности макромикроскопической анатомии крестца и копчика.....	103
4.3. Резюме.....	109
ГЛАВА V. ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ СОЕДИНЕНИЙ КОСТЕЙ ТАЗА У ПЛОДОВ В ПРОМЕЖУТОЧНОМ ПЛОДНОМ ПЕРИОДЕ ОНТОГЕНЕЗА	112
5.1. Морфометрическая характеристика лобкового симфиза в 16-22 недели развития	112
5.2. Количественная и описательная анатомия крестцово-подвздошного сустава у плода	117
5.3. Краткая анатомо-морфометрическая характеристика синдесмозов таза.....	119
5.4. Резюме.....	121
ГЛАВА VI. АНАТОМИЯ СКЕЛЕТА ТАЗА ЧЕЛОВЕКА В ПРОМЕЖУТОЧНОМ ПЛОДНОМ ПЕРИОДЕ ОНТОГЕНЕЗА (ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ)	124
ВЫВОДЫ.....	135
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	137
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	162

ВВЕДЕНИЕ

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].

Полная и корректная диагностика данных поражений костно-суставной системы, особенно на ранних этапах развития плода, позволяет проводить их своевременную адекватную терапию, что в значительной степени влияет на прогноз и исход заболевания, и в последующем улучшает качество жизни ребенка.

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. Это ставит перед здравоохранением ряд задач, которые требуют определенных подходов к их решению.

Глубоко недоношенные новорожденные, родившиеся с низкой и экстремально низкой массой тела, безусловно отличаются от доношенных детей в своем развитии [Фарейтор Е.В., Литвинова А.М., 2011; Алямовская Г.А. и др., 2012]. Во втором и третьем триместрах беременности протекают процессы окончательного формирования органов и систем плода, в том числе

костной ткани [Embleton N., Wood C.L., 2014]. Соответственно, у недоношенных детей эти процессы завершены не полностью, вследствие чего данной категории детей гораздо сложнее адаптироваться к внеутробной жизни [Валиулина А.Я., Ахмадеева Э.Н., Крывкина Н.Н., 2013]. Они подвержены развитию заболеваний, манифестация и течение которых имеют свои особенности и часто влекут за собой развитие осложнений [Сурков Д.Н. и др., 2012; Софронова Л.Н., 2014; Петрова А.С., 2016]. 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. К таким аномалиям относятся дисплазия тазобедренного сустава, крестцово-копчиковая тератома, неполное закрытие позвоночного канала или так называемая *spina bifida*, и, как ее вариант, менингомиелоцеле, и др. Все эти заболевания требуют длительного и трудоемкого лечения со значительными экономическими затратами и часто приводят к инвалидности. Поэтому приоритетной задачей при оказании медицинской помощи новорожденным должна являться как можно более ранняя диагностика подобных патологий развития [Байбарина Е.Н., Сорокина З.Х., 2011].

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 [Эстерова Е.Я. 1987; Кулаков В.И. и др., 1996; Гусева О.И., 2001; Филиппова М.О., 2002; Стрижаков А.Н., Игнатко И.В., 2003; Филиппова М.О., 2005; Некрасова Е.С., 2008; Полякова В. А., Ральченко Е. С., 2012].

Проведенный информационный поиск показал, что изучение анатомии скелета таза человека получило отражение в большом количестве работ [Валькер Ф.И., 1959; Толчеева В.И., 1964; Давыдов В.В., 1967; Андронеску А., 1970; Черепанов В.Н., 1971; Огряскина Т.А., 1975; Османов Э.М., 1987; Ахвердиева И.Л., Понкова М.А., Али-заде Л.М., 1989; Бобрик И.И., Минаков В.И., 1990; Сакс Ф.Ф., 1993; Аникин Ю.М. и др., 1999; Озерская И.А., Агеева М.И., Максимова И.И., 2001; Нор-Аревян К.А., 2001; Соколов В.В., Нор-Аревян К.А., 2002; Виноградов С.В., 2006; Гайворонский И. В., Труфанов Г. Е., Виноградов С. В., 2006; Стрижаков А. Н., Баев О. Р., 2007; Рогожин В. А., 2010; Гайворонский И.В., Бессонов Н.Ю., Ниаури Д.А., 2012; Greulich W.W., Thoms H., 1939; Leong A., 2006; Scheuer L., Black S., 2009; Cunningham C.A., Black S.M., 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., 2013, Szpinda M. et al., 2015; Gorincour G. et al., 2014; Baumgart M. et al., 2016; 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 оссификации. 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.

Срок развития 16-22 недели укладывается в рамки промежуточного плодного периода по используемой во всем мире эмбриологической классификации [Колесников Л.Л., Шевлюк Н.Н., Ерофеева Л.М., 2014]. Именно в эти сроки идет формирование анатомии и топографии органов и структур плода, данный период совпадает со вторым стандартным ультразвуковым скринингом, при проведении которого возможно выявление наибольшего числа аномалий. Кроме того, именно на этом этапе развития возможно средствами и методами фетальной хирургии повлиять на дефект и предотвратить необратимые поражения органов и структур плода, которые произошли бы в случае отсутствия вмешательств.

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.

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.

Данные 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.

Комплекс полученных в ходе исследования данных может быть использован в учебном процессе в ВУЗах и НИИ морфологического, акушерско-гинекологического профиля, во время выполнения целого ряда диагностических и лечебных процедур 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 достижения поставленных задач в ходе настоящего исследования был использован комплекс классических морфологических методов исследования: макромикроскопическое препарирование, метод распилов по Н.И. Пирогову, гистотопографический 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 Excel» и «Statistical10», 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 кафедры анатомии человека, акушерства и гинекологии Оренбургского государственного медицинского университета.

Получен патент Российской Федерации на полезную модель «Устройство для биопсии» № 160731 от 3 марта 2016 г. (Авторы: Ким В.И., Урбанский А.К., Лашев А.Ю., Дикарева Е.Л., Ивлев В.В., Попова Ю.В., Гадильшина И.Р.), а также 4 удостоверения ОрГМУ на рационализаторские предложения.

Исследование поддержано областным грантом в сфере научной и научно-технической деятельности «Морфологическое обоснование манипуляций у глубоко недоношенных новорожденных» (соглашение № 15 от 11 июля 2016 г.).

Публикации

По материалам диссертации опубликованы 27 печатных работ, 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.

ГЛАВА I

СОВРЕМЕННЫЕ ДАННЫЕ ОБ АНАТОМИИ СКЕЛЕТА ТАЗА НА ЭТАПАХ ПРЕНАТАЛЬНОГО ОНТОГЕНЕЗА (Обзор литературы)

1.1. Литературные данные по анатомии скелета таза человека в постнатальном онтогенезе

Проведенный информационный поиск с последующим анализом литературных источников показал, что имеется достаточно большое число работ по вопросам строения таза человека в постнатальном периоде онтогенеза – в периоде новорожденности, в детском, подростковом и зрелом возрасте.

Вопросы строения таза новорожденного освещены в целом ряде работ [Валькер Ф.И., 1959; Андронеску А., 1970; Бобрик И.И., Минаков В.И., 1990; Сакс Ф.Ф., 1993; Scheuer L., Black S., 2008; Verbruggen S.W., Nowlan N.C., 2017].

По мнению ряда авторов, тазовая кость состоит из трех отдельных костей, которые соединены У-образным хрящом в области вертлужной впадины, которая, в свою очередь, у новорожденного уплощена и недоразвита. В процессе развития она претерпевает ряд изменений. Окостенение тазовой кости происходит постепенно с помощью первичных и вторичных ядер окостенения. Первичные ядра окостенения имеют определенное местоположение и появляются в конкретные сроки. Для подвздошной кости ядро окостенения появляется на 3-м месяце внутриутробного развития в области большой седалищной вырезки. У седалищной кости ядро окостенения должно начать формироваться в 3,5-4 месяца в месте соединения тела с седалищным бугром. Лобковая кость окостеневает позже, в 4,5-5 месяцев, ядро окостенения приходится на верхнюю ветвь лобковой кости. Вторичные ядра окостенения появляются гораздо позже первичных [Андронеску А., 1970;

Scheuer L., Black S., 2008; Verbruggen S.W., Nowlan N.C., 2017]. Однако, как показала в своем диссертационном исследовании Константинова Л.Г. (2009), под влиянием условий современной жизни появление этих ядер окостенения изменилось в сторону уменьшения возраста, и процессы окостенения заканчиваются на 3-5 лет раньше, чем у детей конца XX века. Кроме того, ею выявлены половые особенности в оссификации копчика: у мальчиков до 9-летнего возраста эти процессы протекают медленнее на 1-2 года, чем у девочек. Автор так же обозначает особенности формирования скелета таза, заключающиеся в чрезмерном костеобразовании в области лонно-седалищного сочленения, асимметрии формы и размеров головки бедренной кости и появление добавочного ядра в области большого вертела [Константинова Л.Г., 2009].

Описывая костный таз новорожденного, Валькер Ф.И. (1959), Сакс Ф.Ф. (1993) указывают, что подвздошные кости расположены более вертикально, крылья более плоские, подвздошные ямки слабо выражены. Кривизна крестца не выражена, крестец располагается вертикально. Мыс крестца отсутствует у новорожденного и начинает появляться только к моменту, когда ребенок начинает ходить. По форме таз приближается к цилиндру. В строении таза имеются половые различия. Размеры таза у девочек меньше чем у мальчиков в том же возрасте.

И.И. Бобрик (1990) показал, что несмотря на то, что изгиб крестца практически отсутствует, тело I крестцового позвонка более массивное и образует мыс. А вот половые различия в строении таза наоборот почти отсутствуют.

В работе Ф.И. Валькера (1959) при описании таза новорожденного отмечается, что поясничный лордоз отсутствует, вход в полость малого таза очень узкий. Очень активно кости таза развиваются в первые 3-4 года, затем интенсивность снижается и возрастает только после 9 лет. К половому созреванию размеры таза у девочек превышают размеры таза у мальчиков.

И.И. Бобрик (1990) приводит данные о том, что высота таза больше, чем ширина, таз имеет воронкообразную форму, крылья подвздошных костей с сагиттальной плоскостью образуют угол 45° - 50° , гребни подвздошной кости располагаются выше, чем у взрослого на уровне III-IV тел поясничных позвонков. Подлобковый угол меньше 90° . Седалищная кость состоит из хрящевой ветви и массивного седалищного бугра. Нижняя ветвь лобковой кости хрящевая, а верхняя имеет ядро окостенения.

По данным А. Андронеску (1970) мыс у новорожденного отсутствует, граница между поясничными и крестцовыми позвонками выше приблизительно на 1 см плоскости входа в малый таз. Пограничная линия имеет почти округлую форму. Верхняя апертура малого таза имеет наклон, а нижняя апертура небольших размеров. Крестцово-подвздошное сочленение в отличие от взрослого расположено вертикально, а не наклонено кзади. Запирательное отверстие относительно небольших размеров и направлено к краниальному концу. Форма таза напоминает воронку, при этом ее высота больше чем ширина. Размеры таза новорожденного характеризуются тем, что поперечный диаметр таза меньше, чем переднезадний. Постепенно это соотношение меняется. В первые месяцы жизни переднезадний диаметр равен 2,7 см, к концу первого года 4,1 см, к концу шестого 8,5 см, к 12 годам 9,5 см. [Андронеску А., 1970].

Особое внимание многими авторами уделяется строению поясничных и крестцовых позвонков у новорожденного. Как отмечает Ф.Ф. Сакс (1993), в поясничных позвонках центр окостенения расположен в середине тела позвонка и по размерам почти равен хрящевой части. У крестцовых позвонков тела сплющены в переднезаднем направлении и сращены по периферии, в центре - полоска межпозвоночного диска. Межпозвоночные диски толстые и почти равны по высоте телам позвонков. Копчик полностью хрящевой. В поясничном и крестцовом отделе половинки дуг позвонков разделены выраженной хрящевой прокладкой. Позвоночный канал широкий, почти округлый.

Ф.И. Валькер (1959) обращает внимание на слабое развитие тел позвонков, большие размеры межпозвоночных хрящей. Дуги у поясничных и крестцовых позвонков разделены хрящевой прокладкой. Окостенение дужек крестцовых позвонков происходит строго индивидуально.

По данным И.И. Бобрика, В.И. Минакова (1990) поясничные позвонки у новорожденного ребенка массивные с короткими и толстыми остистыми отростками. Верхние суставные отростки хрящевые, нижние костные. Крестец состоит из отдельных позвонков, дорзальная поверхность плохо сформирована. Дуги позвонков не слившиеся и у них отсутствуют поперечные и суставные отростки. Верхушка крестца хрящевая, копчик полностью хрящевой, рога у него отсутствуют. Как отмечает автор, размер тел позвонков увеличивается до первого крестцового позвонка, а затем резко уменьшается. Крестцово-копчиковый сустав не сформирован. Внутри лобкового симфиза заметна небольшая щель, хотя сам симфиз развит слабо [Бобрик И.И., Минаков В.И., 1990].

Последние десятилетия ознаменованы появлением работ, нацеленных на изучение отдельных костей таза. Большой интерес вызывает у зарубежных авторов подвздошная кость, как одна из основных составляющих скелета таза. Так, в работе Cunningham С.А., Black S.M. (2009) с использованием компьютерной томографии были изучены 30 подвздошных костей с учетом их внутренней костной архитектуры и связи с сосудами этой области. Авторами была измерена толщина кортикального утолщения ягодичной поверхности подвздошной кости, которая находилась в диапазоне от 0,183 мм до 1,889 мм, и толщина кортикального утолщения тазовой поверхности, которая была несколько меньше и в среднем имела значения от 0,183 мм до 0,881 мм. Данный факт, как отмечают авторы, может быть связан с рефлекторным сокращением мышц, которые в большей степени представлены на ягодичной поверхности.

В своем более позднем исследовании Cunningham С.А., Black S.M. (2010) показали, что в зависимости от наличия или отсутствия метафизарных

проводников и от расположения и распространения сосудов, кровоснабжающих подвздошную кость, в ней можно выделить определенные зоны. Так, передняя и задняя части подвздошного гребня, область вертлужной впадины являются зонами роста, а передняя нижняя ость подвздошной кости, большая седалищная вырезка и каудальная часть ушковидной поверхности – это зоны ограниченного роста.

Yusof N.A. et al. (2013) изучили 80 подвздошных костей на протяжении от рождения и до подросткового возраста, выполняя фотографирование костей с последующим измерением их площади с помощью специальной обработки цифровых изображений. Были измерены ушковидная поверхность, поверхность позади ушковидной, подвздошная ямка и вся тазовая поверхность подвздошной кости. Исследователи выявили, что интенсивное увеличение данных поверхностей наблюдается примерно до 4 лет, а затем замедляется до пубертатного периода, когда вновь происходит скачок роста. Поверхность позади ушковидной увеличивается значительно по сравнению с самой ушковидной поверхностью. Это связано, по мнению авторов, с влиянием биомеханических сил, которые возникают при прямохождении при ходьбе. При этом меньше всего изменяется ушковидная поверхность по сравнению с другими измеренными поверхностями. Полученные результаты позволили Yusof N.A. et al. (2013) сделать вывод, что подвздошно-крестцовый сустав имеет меньшее значение при переносе нагрузки при ходьбе, вследствие чего и изменения его в онтогенезе не так значительны. Его трансформация отличается от тех изменений, которые происходят при развитии в суставах, испытывающих большую нагрузку. В работе F. Mokrane (2013) отмечается, что у плодов с 21 по 40 неделю гестационного срока половые различия в строении подвздошных костей отсутствуют.

Можно отметить цикл публикаций и исследований по возрастной анатомии таза, затрагивающих, в первую очередь, женский таз с учетом репродуктивной функции. Ушакова Г.А. с соавт. (1984, 1998) занималась изучением закономерностей развития и размеров костного таза у девочек.

Сырова О.В. (2008) на основе ультразвукового исследования в своей работе изучила анатомию внутренних половых органов девушек в возрастном промежутке от 17 до 19 лет с учетом взаимосвязи с формами таза и типами телосложения. Исследованию таза молодых женщин посвящена работа О.М. Хребтовой (2004), которая выявила, что в 73% у девушек подросткового, а в 63% у девушек юношеского периодов онтогенеза преобладает астенический тип конституции, для которого более характерно формирование узкого таза. 31 % обследованных имели данную особенность, и в большинстве случаев он был поперечно-суженным. Кроме того, в юношеском периоде онтогенеза размеры наружной конъюгаты меньше нормы, и только к 18-20 годам происходит их нормализация.

Демарчук Е.Л. (2004) в своем исследовании особенностей размеров таза женщин на юношеском этапе онтогенеза, а также анатомо-антропологических особенностей организма установила взаимосвязь между размерами таза женщин и временем наступления менархе, подтвердила, что окружность запястья изменяется пропорционально размерам таза женщины.

Группой авторов была сделана попытка реконструкции юношеского таза с помощью разработанной геометрической морфометрической методики, которая может быть использована для исследования нарушений тазобедренного сустава [Watson P.J., Fagan M.J., Dobson C.A., 2015].

Целый пласт работ посвящен изучению таза, его скелета и составляющих у взрослого человека [Аникин Ю.М. и др., 1999; Виноградов С.В., 2006а; Гайворонский И. В., Труфанов Г. Е., Виноградов С. В., 2006; Гайворонский И. В., 2014; Гайворонский И.В. и др., 2018; Хыдыров Э.А., Ганбаева Ш.Ф., Ибрагимов А.Ш., 2018; Гайворонский И.В. и др., 2019; Leong A., 2006; Delprete H., 2017; Lewis C. L. N. M. Laudicina, A. Khuu, K. L. Loverro, 2017]. В настоящее время данные по анатомии таза представляют большой интерес для специалистов в области акушерства. Соответственно, большое внимание уделяется анатомии и топографии женского таза, в том числе в зависимости от типа телосложения [Толчеева В.И., 1964; Давыдов В.В., 1967; Черепанов В.Н.,

1971; Огряскина Т.А., 1975; Османов Э.М., 1987; Ахвердиева И.Л., Понкова М.А., Али-заде Л.М., 1989; Левченко В.Г. и др., 1997; Озерская И.А., Агеева М.И., Максимова И.И., 2001; Нор-Аревян К.А., 2001; Соколов В.В., Нор-Аревян К.А., 2002; Виноградов С.В., 2006б; Стрижаков А. Н., Баев О. Р., 2007; Рогожин В. А., 2010; Гайворонский И.В., Бессонов Н.Ю., Ниаури Д.А., 2012; Гладкая В.С., Медведева Н.Н., 2016; Гайворонский И.В., Ниаури Д.А., Ничипорук Н.Г., 2018; Greulich W.W., Thoms H., 1939].

Одной из серьезных проблем медицины продолжает оставаться проблема диагностики узкого таза у женщин, особенно его «стертых форм», об этом свидетельствует целый ряд публикаций посвященных данной теме [Чернуха Е.А., Базылбекова З.О., Волобуев А.И., 1984; Куринов С.Б., 2001; Ковалев В.В., 2003; Гайворонский И.В., Бессонов Н.Ю., Мишакова А.В., 2011; Рязанов В.В. и др., 2012; Шмедык Н.Ю. и др., 2012; Шмедык Н.Ю. и др., 2014]. Большинство этих исследований основаны на изучении данных МРТ и других лучевых методов исследования.

Кроме того, большое внимание уделяется изучению структур вертлужной впадины и впадины в целом, как вертлужного компонента тазобедренного сустава, имеющего клиническое значение [Анисимова Е.А. и др., 2014а; Анисимова Е.А. и др., 2014б; Анисимова Е.А. и др., 2015; Афенов М.Р., Борзенков И. С., 2018].

В современной литературе имеются работы по описанию лобкового симфиза [Becker I., Woodley S. J., Stringer M. D., 2010], измерению подлобкового угла у взрослого населения, который, по мнению авторов, имеет свои критерии нормального значения в каждой популяции, а также явный половой диморфизм (у женщин значения больше, чем у мужчин) [Sachdeva K., Singla R. K., Kalsey G., 2016].

Встречаются работы по изучению анатомии крестца и его роли в развитии патологических процессов у взрослого человека [Прохоренко В.М. и др., 2012; Mahato N.K., 2016], по изучению анатомических предпосылок переломов копчика [Хидиятов И.И. и др., 2014], по анатомии крестцово-копчикового

соединения [Woon J.T., Stringer M.D., 2014], вопросам стабилизации тазового кольца [Хабибьянов Р.Я., 2015].

1.2. Современные представления об анатомии скелета таза человека в промежуточном плодном периоде онтогенеза

В современной литературе встречаются работы, посвященные изучению мягких тканей, нервов, сосудов и органов таза у плодов [Габченко А.К. и др., 2008; Тетерина А.А., 2010; Ахтемийчук Ю.Т., Кашперук-Карпюк И.С., 2013; Glanc P. et al., 2007; Niikura H. et al., 2010; Szpinda M. et al., 2013; Sulak O. et al., 2014; Naito M. et al., 2015]. Также уделяется внимание морфогенезу костей таза на ранних этапах развития [Okumura M. et al., 2017].

Но в то же время, имеются лишь единичные, несистематизированные сведения по анатомии костных структурах таза на пренатальном этапе онтогенеза.

Большинство из этих работ основано на данных лучевых методов исследования структуры тел позвонков, подвздошных, седалищных костей, примененных с целью изучения их микроархитектуры и влияющих на нее факторов [Delaere O., Dhem A., 1999; Cunningham C.A., Black S.M., 2009; Abel R., Macho G. A., 2011; Maclean S.J., Black S.M., Cunningham C.A., 2014; Daumas M. et al., 2016; Baumgart M. et al., 2018].

Так, в исследовании 500 плодов с 18 по 41 недели развития Merrot T. et al. (2001) предложили стандарты роста таза плодов мужского и женского пола для применения их при анализе нормального или патологического развития самого плода.

Naque M., Faruqi N.A., Yunus S.M. (2016) выполнили измерения подлобкового угла на секционном материале у 41 плода, начиная с 14 недели развития, с помощью рентгенологического исследования. Все полученные ими значения находились между 58° и 64°. Максимальные значения угла наблюдались у плодов 14-18 недель и после 30-й недели. В тоже время

авторами был выявлен половой диморфизм: на 14-18 неделе и 19-22 неделе подлобковый угол был больше у плодов женского пола, что сопоставимо с разницей значений подлобкового угла женского и мужского таза у взрослых [Haque M., Faruqi N.A., Yunus S.M., 2016].

В современном информационном пространстве встречаются работы, посвященные изучению кровоснабжения, иннервации, строения элементов тазобедренного сустава, особенностям мышц, действующих на него, на пренатальном этапе онтогенеза [Темирханов Н.М., 2004; Киселевский Ю.М., 2007; Стрижков А.Е., Нуриманов Р.З., 2012; Baroti V. et al., 2013; Maslon A. et al., 2013; Нуриманов Р.З., Стрижков А.Е., Николенко В.Н., 2019].

Нуриманов Р.З., Стрижков А.Е. (2014) в своем исследовании 50 плодов на сроке развития 20-24 недели выполнили морфометрию большого и малого таза, вертлужной впадины. По их данным межвертельное расстояние у плода имеет среднее значение $44,0 \pm 2,2$ мм, межгребневое - $40,0 \pm 3,1$ мм, межкостистое - $34,5 \pm 2,9$ мм. Анатомическая конъюгата в среднем равна $18,0 \pm 1,7$ мм. Длина, ширина и глубина вертлужной впадины составили $8,5 \pm 0,9$ мм, $8,0 \pm 0,7$ мм, $3,5 \pm 0,4$ мм соответственно.

В своей работе Szpinda M. et al. (2013) с использованием компьютерной томографии изучили центры оссификации позвонков у 55 плодов 17-30 недель развития на протяжении от C_1 до Sc_V . Исследователи обратили внимание, что центры оссификации позвонков визуализировались на всем протяжении позвоночного столба до крестцового отдела и только в 74,5 % случаев у Sc_I , в 61,8% у Sc_{II} , в 52,7% у Sc_{III} , в 12,7% у Sc_{IV} . При этом полового диморфизма у центров оссификации, по их данным, в пренатальном онтогенезе не наблюдалось. Позднее, также на основе КТ сканирования Szpinda M. et al. (2015) провели детальную морфометрию тел позвонков плода, начиная с C_1 и заканчивая Sc_V .

Вызывают интерес исследователей и, соответственно, публикации по данному вопросу, анатомия крестцово-подвздошного сустава у плодов человека [Bowen V., Cassidy J.D., 1981; Salsabili N., Dr. Hogg D. A., 1991] и

центры оссификации крестцовых позвонков [Jian N., N. Lin, M.M. Tian et al., 2019].

1.3. Современные данные о врожденных аномалиях развития, ассоциированных с тазовым поясом плода, и пути их коррекции

Пороки развития, затрагивающие область тазового пояса плода, это обширная группа гетерогенных заболеваний. Такие пороки могут охватывать как костные структуры таза, так и органы, находящиеся в данной области.

В литературе имеется значительное количество работ как отечественных, так и зарубежных авторов, посвященных такому патологическому состоянию как дисплазия тазобедренного сустава, продолжающей оставаться и сегодня актуальной и нерешенной до конца [Алешкевич А.Н., 2001; Баиндурашвили А.Г. Чухраева И.Ю., 2011; Сертакова А.В. и др., 2011; Воротников А.А. и др., 2012; Лукаш Ю.В., Шамик В.Б., 2012; Morcuende J. A., Weinstein S.L., 2002; Noordin S. et al., 2010; Wenger D., Dürpe H., Tiderius C., 2013]. Еще более острой эта проблема является у недоношенных детей, так как физиологическая незрелость тазобедренных суставов, которая является фактором риска развития дисплазии, встречается у них значительно чаще, чем у доношенных новорожденных [Каменских М. С., 2012б].

В последние годы наблюдается тенденция к увеличению детей с дисплазией тазобедренного сустава, которая имеет связь с полом (чаще встречается у девочек) и находится на втором месте по числу выявленных случаев среди всех диагностируемых видов врожденных патологий [Крагин Ф.С., Рязанов М.В., 2009].

По мнению Попова И.В. (2012) первыми признаками дисплазии тазобедренного сустава являются генетически обусловленные малые аномалии развития, ряд которых затрагивает тазовый пояс плода, к ним относится *spina bifida posterior*, гемангиомы крестцово-поясничного отдела позвоночника, поясничный кифоз и пр.

Диспластические изменения тазобедренного сустава трудно поддаются лечению и несут с собой серьезные осложнения, часто приводящие к инвалидизации детей [Тепленький М.П., Чиркова Н.Г., 2012; Камоско М.М. и др., 2013]. При этом в медицинских кругах до сих пор нет общности взглядов в понимании данной патологии, нет четких критериев оценки нормального и патологически измененного тазобедренного сустава [Баиндурашвили А.Г. Чухраевой И.Ю., 2010; Гажеева С.М., Краснояров Г.А., Янкин А.В., 2010]. Однако все авторы однозначно сходятся во мнении, что как можно более ранняя и своевременная диагностика и адекватная терапия могут значительно повлиять на характер развития патологии тазобедренного сустава у новорожденных, в том числе у глубоко недоношенных и детей раннего возраста и тем самым улучшить исход заболевания.

Лечение дисплазии тазобедренного сустава чаще консервативное [Камоско М.М. и др., 2013]. Однако может проводиться и хирургическое вмешательство. При этом необходимы подробные знания по анатомии структур тазобедренного сустава, в том числе о форме, глубине вертлужной впадины, развитии ее передней и задней стенки, равномерности оссификации крыши (верхней стенки) вертлужной впадины, конгруэнтности суставных поверхностей вертлужной впадины и головки бедренной кости [Крагин Ф.С., Рязанов М.В., 2009].

Еще одной серьезной аномалией развития, затрагивающей костные структуры таза плода, является крестцово-копчиковая тератома. Крестцово-копчиковая тератома - наиболее распространенная опухоль у новорожденных, которая может диагностироваться пренатально и в 80% случаев у плодов женского пола [Башмакова Н.В. и др., 2016; Eighemhenrio A., 2013]. Данная опухоль может вызывать такие осложнения, как водянка, внутриутробная гибель плода, «зеркальный синдром» у матери, многоводие, следствием которого могут быть преждевременные роды. Нередко возникают трудности в дифференциальном диагнозе крестцово-копчиковой тератомы [Sahinoglu Z. et al., 2013].

Akinkuotu A.C. et al. (2015) в своем исследовании выявили, что соотношение объема опухоли к весу плода > 0.12 (до 24 недели гестации) может быть использовано как объективный показатель, прогнозирующий плохой исход беременности.

Крестцово-копчиковая тератома требует тщательного наблюдения за беременными. Часто данная патология требует хирургическое вмешательство на внутриутробном этапе, необходимое для спасения жизни, и является одним из показаний к фетальной хирургии [Hedrick H. L. et al., 2004]. Однако, вопрос о проведении таких вмешательств продолжает обсуждаться [Westerburg V. et al., 2000]. Башмакова Н.В. с соавт. (2016) описывает случай успешной лазерной коагуляции сосудистой ножки опухоли, проведенной внутриутробно на сроке гестации 22 недели.

Не менее серьезной проблемой внутриутробного периода развития в области таза плода являются врожденные аномалии развития мочевыделительной системы, представляющие собой широкий спектр заболеваний, которые составляют 28-30% среди всех пренатально диагностируемых патологий [Васильев А.О., Говоров А.В., Пушкарь Д.Ю., 2015]. Большинство из данных проблем поддается коррекции с последующим благоприятным исходом [Адаменко О.Б., Федоров К.К., Халепа З.А., 2013]. К таким аномалиям можно отнести экстрофию мочевого пузыря, которая входит в состав комплекса ВЕЕС — bladder exstrophy-epispadias complex (эписпадии-экстрофии мочевого пузыря). Этот комплекс представляет собой спектр мальформаций мочевой, половой, и, что особенно обращает на себя внимание, мышечной и костной систем с различной степенью тяжести. Частота данной патологии по данным различных источников литературы варьирует от 2,1 до 5,1 на 100 000 новорожденных [Чубкин И.В., Воронин Д.В., Карпов К.П., 2011]. Как известно из современной и информационной базы, наиболее ранняя пренатальная диагностика экстрофии мочевого пузыря осуществлена на 14 неделе беременности [Bronshtain M., Bar-Nava I., Blumenfeld Z., 1994].

По данным Mabile et al. (2009) отмечена взаимосвязь между наличием экстрофии мочевого пузыря и изменениями костного таза. К этим изменениям относится увеличение расстояния между ветвями лобковых костей, увеличение угла между крыльями подвздошной кости, а лобково-седалищное расстояние значительно превышает значения, чем у нормально развивающихся плодов.

Для устранения дефекта тазового кольца при экстрофии мочевого пузыря на костях таза осуществляются задняя, передняя, надвертлужные остеотомии [Chltlova M., Fintajlova O., 1962; Perovic S., Brdan R., Scepanovic D., 1992; Canning D.A., 2002]. Однако, наиболее совершенной технологией, по мнению Хабибьянова Р.Я. с соавт. (2017), являются комбинированные двусторонние остеотомии таза, хотя и могут сопровождаться рядом серьезных осложнений. Тем не менее, они обеспечивают устранение патологического положения тазобедренных суставов и наружной ротации крыльев подвздошных костей.

Обструкция нижних мочевыводящих путей является еще одним серьезным врожденным дефектом, который, обычно, приводит к перинатальной заболеваемости и смертности и характеризуется наличием увеличенного мочевого пузыря с двусторонней уropатией [Haeri S., 2015]. В случае обструкции нижних мочевыводящих путей возможно проведение шунтирования мочевого пузыря как способа внутриутробного вмешательства, предотвращающего повреждение почек и являющегося профилактикой гипоплазии легких плода при маловодии, которое часто сопровождает обструктивные пороки мочевыводящей системы [Wu S., Johnson M.P., 2009].

Наиболее редкой патологией, которая может встречается в области тазового пояса плода, является патология - плод в плоде, которая может быть диагностирована пренатально лучевыми методами диагностики и нуждается в хирургическом лечении [Ji Y. et al. 2014; Кучеров Ю.И. и др., 2015].

Таким образом, многие из перечисленных патологических состояний требуют хирургического вмешательства на внутриутробном этапе, что обуславливает развитие фетальной хирургии и требует детальных сведений по

фетальной анатомии и топографии костей таза, его структур. В настоящее время показаниями к внутриутробной хирургии в области таза плода являются меннингомиелоцеле, крестцово-копчиковая тератома, обструкция нижних мочевых путей. При этом хирургическое вмешательство улучшает перинатальный исход заболевания и повышает выживаемость, хотя и остается операцией выбора в связи с тем, что могут вызывать преждевременные роды и внутриутробную гибель плода [Wójcicki P., Drozdowski P., Wójcicka K., 2011; Adzick N.S., 2013; Mieghem T.V. et al., 2014; Sala P. et al., 2014; Sananes N. et al., 2016].

Имеются сведения о проведенных операциях по поводу спинномозговых грыж у плодов с последующим улучшением постнатального неврологического статуса [Курцер М.А. и др., 2018; Degenhardt J. et al., 2014; Kohl T., 2014; Pedreira D.A. et al., 2016; Farmer D.L. et al., 2018]. Есть данные об успешно проведенной внутриутробной операции при сохранении фетоплацентарного кровообращения по Ex-utero intrapartum treatment (EXIT) [Cansaran S. et al., 2015]. В тоже время планирование и проведение подобных лечебных мероприятий у плода и новорожденного требуют решения определенных задач [Веропотвелян Н.П., Смородская Е.П., 2013].

В нашей стране в последние годы также проводятся открытые оперативные вмешательства у плодов по поводу spina bifida в пояснично-крестцовом отделе с последующей положительной динамикой [Курцер М.А. и др., 2018].

Следует отметить, что на современном этапе развития малоинвазивная эндоскопическая хирургия во всем мире имеет тенденцию к более широкому использованию по сравнению с открытыми вмешательствами [Абрамян М.А. и др., 2013, Абрамян М.А. и др., 2014; Bevilacqua N.S., Pedreira D.A., 2015].

Все вышеперечисленные аномалии развития, ассоциированные со скелетом тазового пояса, требуют детального морфологического обоснования, анатомической основы, подробных сведений по анатомии скелета таза на ранних сроках развития для проведения различных лечебно-диагностических

манипуляций внутриутробно на плодах и у глубоко недоношенных новорожденных.

1.4. Методы и возможности прижизненной диагностики патологий развития скелета таза у плодов и новорожденных

Одними из первоочередных задач перинатологии являются совершенствование уже существующих и разработка новых, более информативных методов диагностики различных состояний плода как в пренатальном, так и в интранатальном периоде [Савельева Г. М. и др., 1997; Савельева Г. М. и др., 2004, Савельева Г. М. и др., 2005; Баранов В.С. Айламазян Э. К., 2012;]. В настоящий момент есть разные мнения о том, какой метод является более эффективным в области пре- и постнатальной диагностики, каждый из них имеет свои преимущества и недостатки [Cassart M., 2010].

По мнению одних авторов, в ряде случаев может использоваться КТ плода для диагностики аномалий органов и костей, в том числе таза, не смотря на возможную лучевую нагрузку, когда ультразвуковое исследование не дает четких представлений, но есть подозрения на наличие патологии [Крагин Ф.С., Рязанов М.В., 2009; Mabile M. et al., 2009; Gorincour G. et al., 2014]. Miyazaki O. et al. (2012) повели исследование 17 плодов при подозрении на дисплазию с помощью 3D КТ исследования со сниженной дозой излучения. Это снижение не привело к ухудшению качества изображения, правильный диагноз был поставлен у всех 17 плодов.

Другие авторы утверждают, что МРТ-это потенциально новый метод диагностики без риска ионизирующего облучения в отличие от КТ [Аль-Абси Е. А.М., 2009]. Он может использоваться для диагностики аномалий развития позвоночника, костных аномалиях при менингомиелоцеле, сколиозах и крестцово-копчиковых тератомах. Данный метод обеспечивает отличный контраст между минерализованным скелетом и мягкими тканями и таким

образом дает дополнительную клинически значимую информацию по сравнению с УЗИ [Коростышевская А.М., 2009; Коростышевская А.М., Макагон А.В., 2009; Robinson A.J. et al., 2015].

Однако, на сегодняшний день все же основным методом диагностики состояния плода, в том числе и таза, продолжает оставаться ультразвуковое исследование, хотя оно и оставляет ряд нерешенных вопросов [Cha S. C. et al., 2000].

За последние годы ультразвуковая диагностика прошла определенные этапы развития и шагнула вперед, появились технологии трехмерного и четырехмерного ультразвукового исследования плода. Это дает возможность качественной диагностики врожденных аномалий уже в первом триместре беременности [Махотин А.А., 2007; Souka A. P. et al., 2004]. Кроме того, 3D и 4D УЗИ более достоверны и надежны в морфологической оценке состояния плода, а также позволяют осуществлять динамическое наблюдение за развитием патологии в режиме реального времени, тем самым улучшая постнатальное лечение [Воеводин С.М., 2011; Воеводин С.М., 2015; Avni F.E. et al., 2007; Gindes L. G., 2008]. При этом ультразвуковые методы исследования дают возможность ранней пренатальной диагностики различных аномалий развития костной системы, в том числе и скелета таза, и других органов и систем [Козлова О.И., Косовцова Н.В., Шаманская Е.Ф., 2009; Чундокова М.А., 2012; Ebrashy A. et al., 2010; Kim M. et al., 2011]. Помимо этого, развитие ультразвукового метода исследования открывает новые возможности в исследовании нормальной анатомии органов и структур плодов и новорожденных [Медведев М.В., Алтынник Н.А., 2008; Кохно Н.И., 2014].

Несмотря на это, врожденные аномалии развития по-прежнему являются серьезной медико-социальной проблемой, одним из решений которой является оптимизация пренатального скрининга [Концеба Л.Н., 2005; Смирнова А.Ю., 2009; Гаврикова О.А., 2012; Лукина Н.В., 2013].

В то же время знания по анатомии костных структур таза в пренатальном периоде онтогенеза могут служить морфологической базой для диагностики

различных аномалий и для правильной интерпретации результатов всех указанных лучевых методов диагностики.

Так, традиционным методом диагностики дисплазии тазобедренного сустава является рентгенологический, основанный на измерении углов и определении различных индексов, включающий в себя оценку пространственного положения вертлужной впадины, степень развития крыши вертлужной впадины, глубину ацетабулярной ямки [Шевцов В.И. и др., 2006]. Однако, по мнению ряда авторов, рентгенологическое исследование тазобедренных суставов у новорожденных до 3-5 месячного возраста не информативно, так как у детей первых месяцев жизни объем костной ткани небольшой, и это не позволяет регистрировать какие-либо изменения сустава в полном объеме [Садофьева В.И., 1990; Меньшикова Т.И., Макушин В.Д., Тепленький М.П., 2001].

Преимущество перед рентгенодиагностикой имеет широко применяющееся в настоящее время ультразвуковое исследование тазобедренных суставов у детей. Оно заключается в том, что УЗИ обладает значительно меньшей лучевой нагрузкой, при более высокой информативности по сравнению с рентгенологическим исследованием и клиническим осмотром у новорожденных в первые 1-1.5 месяца [Джалилов А.П., 2006; Зеличенко И.Г., 2008; Лукаш Ю.В., Шамик В.Б., 2012; Arti N., Mehdiinasab S.A., Arti S., 2013; Omeroglu H., 2014].

Как отмечает Afag A.A. et al. (2011), особенно важное значение имеет скрининговое УЗИ в диагностике дисплазии тазобедренного сустава у детей с высоким риском развития данной патологии [Afag A.A. et al., 2011]. Имеющиеся проведенные исследования доказывают эффективность программы УЗИ скрининга дисплазии тазобедренного сустава, введенной, в том числе, в некоторых европейских странах, так как она повышает диагностику и снижает процент хирургических вмешательств и госпитализации по поводу данной патологии [Omeroglu H., 2014; Thallinger C. et al., 2014].

Однако в некоторых случаях определение анатомических особенностей может быть затруднено рутинным методом УЗИ и поэтому для улучшения диагностической точности бывает необходимо использование 3D-УЗИ [Dighe M. et al., 2008].

В проведенном трехмерном и четырехмерном ультразвуковом исследовании 71 плода на 24-32 неделях развития Джалилову А.П. с соавт. (2010) удалось получить изображения взаимоотношений между вертлужной впадиной и головкой бедренной кости, изучить глубину вертлужной впадины, степень развития головки бедренной кости и получить новые сведения о характере развития элементов тазобедренного сустава.

Существует несколько методик оценки состояния тазобедренного сустава у детей первого года жизни. Наиболее предпочтительной, по мнению Omeroglu H. (2014), является получившая наибольшее распространение методика, предложенная австрийским ортопедом Graf R. (1980). В то же время в литературе встречаются работы, в которых предлагаются новые модифицированные схемы и методики ультразвукового исследования тазобедренного сустава [Гуревич А.Б., 2011; Лосева Г.В., 2011], разрабатываются новые рентгенологические классификации дисплазии тазобедренного сустава [Макушин В.Д., Тепленький М.П., 2010].

Попов С.В (2013) в своем исследовании методом УЗИ 75 детей до 1 года с подозрением на дисплазию тазобедренного сустава выявил, что нарушенное формирование присутствовало только у 2,67% обследованных детей, у остальных 81,33% пациентов было выявлено замедленное формирование сустава с нормализацией во втором полугодии жизни.

Таким образом, следует отметить, что в отношении ранней диагностики дисплазии тазобедренного сустава часто отмечается гипердиагностика.

По мнению Dighe M. et al. (2008), кроме диагностики патологии тазобедренного сустава знание анатомии таза, в частности его формы, может использоваться при определении других диспластических нарушений, таких как гипоплазия конечностей и таза, гипоплазия бедренной кости (при этом

вертлужная впадина не развита, подвздошная кость сужена, запирающее отверстие имеет большие размеры), ахондроплазия (плоские, округлой формы подвздошные кости, широкий, горизонтальный верхний край вертлужной впадины, малых размеров седалищные вырезки).

Крестцово-копчиковая тератома - распространенная опухоль у новорожденных, как отмечалось ранее, чаще развивающаяся у плодов женского пола. При этом ее ранняя диагностика также может быть проведена при помощи ультразвукового сканирования плода. Eighemhenrio A. (2013) разработал и предложил алгоритм диагностики данной опухоли на основе ультразвукового сканирования и клинических данных.

В последнее время в медицине появляются сведения о том, что изменения подвздошной кости, в том числе угла подвздошного гребня, при ультразвуковом исследовании во втором триместре беременности являются диагностическим признаком синдрома Дауна [Bork M.D. et al., 1997; Kliewer M.A. et al., 2000; Lee W. et al., 2001; Masseur A. et al., 2003; Belics V. Z. et al., 2003, Belics V. Z. et al., 2008, Belics V. Z. et al., 2011]. Другие авторы согласны, что различия в измерениях подвздошной кости у нормальных плодов и плодов с синдромом Дауна присутствуют, но считают, что данные показатели использоваться в качестве скрининга не могут из-за особенностей этих измерений [Zoppi M.A. et al., 1998].

Так, в своем исследовании у плодов Lee W. et al. (2010) установили, что среднее значение угла подвздошного гребня, измеренного между линиями, проходящими через середину крыльев подвздошной кости в аксиальной плоскости, для плодов с синдромом Дауна ($94,5 \pm 9,8^\circ$) было значительно больше, чем у нормальных субъектов ($83,1 \pm 6,5^\circ$), $p = 0,003$. А среднее значение угла подвздошного гребня, измеренного между линиями, проходящими через крылья подвздошной кости, но с учетом седалищных бугров, для плодов с синдромом Дауна ($57,9 \pm 5,5^\circ$) было немного больше, чем у нормальных субъектов ($51,9 \pm 7,1^\circ$).

В то же время, по данным Kliewer M.A. et al. (2001), показателем, альтернативным подвздошному углу, как вариант диагностики трисомии по 21 хромосоме, может являться измерение переднего расстояния между подвздошными костями, так как оно подвержено меньшей вариабельности и дает большую точность.

1.5. Общая оценка данных литературы

Оценивая данные литературы, можно отметить, что в настоящее время имеется большое число работ, которое посвящено изучению анатомии скелета таза в постнатальном периоде онтогенеза человека. Наиболее подробно описаны вопросы строения таза у женщин, в связи с тем, что знания в этой области представляют большой интерес с позиции акушерства и гинекологии. Кроме того, в ходе литературного поиска обнаружилось обширное количество публикаций, затрагивающих анатомию скелета таза новорожденных и подростков.

Опубликован широкий круг исследований, как отечественных, так и зарубежных авторов, посвященных врожденным аномалиям развития, ассоциированных с тазовым поясом плода, их диагностике и лечению. При этом, как показал анализ данных исследований, параметры костных структур таза могут служить маркерами врожденных пороков развития, а также дополнять и расширять диагностические сведения, касающиеся аномалий развития.

В последние десятилетия начинает формироваться спектр работ по анатомии скелета таза в пренатальном периоде. Такой интерес к морфологии таза у плода вызван несомненным практическим значением для морфологов и клиницистов данных по фетальной анатомии скелета таза. Однако, исследования по пренатальному периоду разрозненны, касаются отдельных, изолированных вопросов, зачастую не содержат подробных количественных

данных. Большинство из них основано на лучевых методах исследования и не учитывает индивидуальных, половых, возрастных особенностей скелета таза в пренатальном периоде онтогенеза.

Современный уровень состояния пери- и неонатологии, активное развитие фетальной хирургии требуют детальных, количественных данных по фетальной анатомии опорно-двигательного аппарата в целом и скелета таза, в частности. Комплекс морфометрических данных по скелету таза плода может послужить анатомической основой для интерпретации результатов ультразвукового исследования и других лучевых методов диагностики, для выбора доступа при проведении внутриутробных хирургических вмешательств, а также при проведении диагностических и терапевтических манипуляций, обеспечивающих полноценное выхаживание глубоко недоношенных новорожденных.

ГЛАВА II

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Общая характеристика объекта 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 этико-деонтологических и юридических норм в Российской Федерации (ФЗ РФ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» № 323-ФЗ от 21 ноября 2011 года, постановление Правительства Российской Федерации от 11 августа 2003 года №485 «О перечне социальных показаний для искусственного прерывания беременности», Приказ Министерства здравоохранения РФ от 6 июня 2013 г. N 354н «О порядке проведения патолого-анатомических вскрытий»).

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 теменно-пяточного и теменно-копчикового размеров [Б. Пэттен, 1959]. Кроме того, учитывались вес плода, окружность головы, длина стопы, данные медицинских документов и акушерского анамнеза.

При отборе объектов из коллекции для включения в выборку соблюдали следующие критерии: 1. Одноплодная физиологически протекающая беременность. 2. Отсутствие у матери соматической патологии. 3. Отсутствие в анамнезе беременности данных о нарушениях фетоплацентарного кровотока, осложнений беременности. 4. Соответствие антропометрических показателей плода акушерско-гинекологическому анамнезу. 5. Отсутствие пороков развития у плода при скрининговых ультразвуковых исследованиях и при визуальном осмотре при заборе материала.

Вся выборка плодов была разделена на 4 возрастные группы: 16-17 недели, 18-19 недели, 20-21 недели, 22 неделя. Распределение секционного материала в настоящем исследовании по количеству образцов, полу и возрасту (сроку развития) представлено в таблице 1.

Таблица 1

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	

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).

2.2. Методики собственного исследования

Для решения поставленных задач в настоящем исследовании был использован комплекс методов:

- 1) метод забора и фиксации материала;
- 2) метод макромикроскопического препарирования;
- 3) метод распилов по Н.И. Пирогову;
- 4) гистотопографический метод;
- 5) метод морфометрии;
- 6) вариационно-статистические методы обработки полученных данных.

2.2.1. Метод забора и фиксации материала

При формировании коллекции полученный фетальный материал после прерывания беременности в течение первых 24 часов наливался раствором формалина (5% р-р) посредством его введения в пупочную вену. После того, как происходило выделение раствора формалина из пупочной артерии, осуществлялась перевязка пуповины. Последующая фиксация материала проводилась в два этапа: на первом этапе плодный материал погружался в емкости и находился в растворе формалина (5% р-р) в течение 5 суток, на

втором этапе в течение 30 суток в растворе формалина большей концентрации (8-10%). Каждый образец фиксировался в отдельной емкости, находясь в свободном положении, без сдавливания торса, конечностей. Указанная методика фиксации материала обеспечила сохранность (отсутствие деформации) органов и структур скелета таза плода, а также равномерное распределения фиксирующего раствора формалина в тканях. Каждый плод в растворе формалина фиксировался на проволочной основе за голову, за верхние конечности в области плечевых суставов, и за нижние конечности в верхней трети бедра таким образом, что верхние и нижние конечности и позвоночник были максимально выпрямлены. Таким образом за счет ровного расположения торса исключалась деформация скелета таза плода.

Наливка препаратов формалином проводилась с использованием «Иглы для внутрикостной инъекции» (Лашев А.Ю., Урбанский А.К., Попова Ю.В., Гадильшина И.Р., Кудисова Е.С.; удостоверение на рационализаторское предложение ОрГМУ №1403 от 24.11.2014г.), которая обеспечивала введение жидкости на необходимую заданную глубину, в том числе через прочный компактный костный слой.

В связи с тем, что в 20-22 недели гестации кости тазового пояса плодов имеют хорошо развитые очаги окостенения, для материала, который в последующем изучали с использованием гистотопографического метода, дополнительно проводили его декальцинацию по стандартной методике с использованием жидкости Эбнера длительностью 20 – 30 суток. Плоды 16-19 недель развития декальцинацию не проходили в связи с малой степенью окостенения костных структур таза на этих сроках развития.

Как уже отмечалось выше, костные структуры таза у плодов рассматриваемого возрастного периода имеют хорошо развитые ядра окостенения. Для более подробного исследования очагов окостенения было использовано разработанное «Устройство для биопсии» (Патент на полезную модель № 160731 от 3 марта 2016 г. Авторы: Ким В.И., Урбанский А.К., Лашев А.Ю., Дикарева Е.Л., Ивлев В.В., Попова Ю.В., Гадильшина И.Р.) (Рис. 1).

Данное устройство состоит из цилиндрической трубки с крестообразной рукояткой и с механизмом захвата биоптата. Новизной устройства является наличие внутри трубки стержня с аналогичной рукояткой, на дистальном конце которого расположены две боковые канавки длиной 2-3 см с круглыми расширениями каждые 5 мм, как показано на рисунке 1. На эти расширения фиксируются две иглы, снабженные заусенцами на наружных кончиках и отверстиями на расширенных проксимальных концах (Рис.1.). При извлечении игл на их место проводятся нити для сохранения ориентиров пространственной ориентации объектов в процессе его дальнейшего исследования.

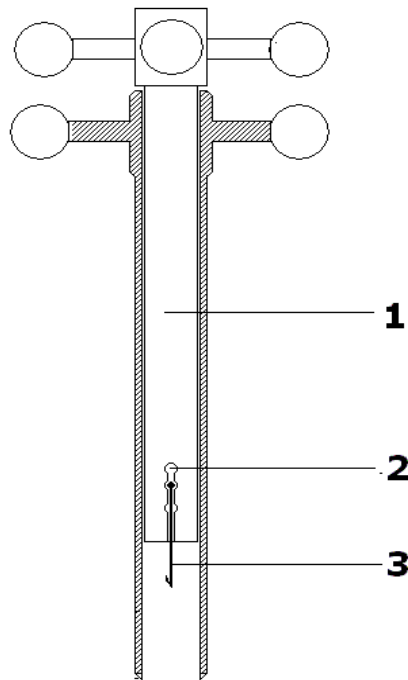


Рис.1 Устройство для биопсии (схема).

1 – стержень, 2 – боковые канавки, 3 – иглы

Преимуществом данного устройства, кроме того, явилась возможность проводить забор материала определенного объема и формы.

Кроме того, при изготовлении препаратов в работе были использованы: игла для внутрикостной инъекции (удостоверение ОрГМУ № 1403 от 24.11.2014) (авторы: А.К. Урбанский, И.Р. Гадильшина, Ю.В. Гулина, А.Ю.

Лашев, Е.С. Кудисова), устройство для пункционной биопсии мягких тканей (удостоверение ОрГМУ № 1411 от 03.06.2015) (авторы: В.В. Ивлев, Ю.В. Гулина, А.Ю. Лашев, Е.С. Кудисова, Е.Л. Дикарева), устройство для инъекционной биопсии (удостоверение ОрГМУ № 1408 от 03.06.2015) (авторы: В.В. Ивлев, Ю.В. Гулина, А.Ю. Лашев, Е.С. Кудисова, Е.Л. Дикарева).

В каждом разделе исследования первоначально проводили препарирование и маркировку позвонков (от C_{VII} до Sc_V). Маркировка заключалась в прошивании тел позвонков цветной леской с последующим завязыванием узлов на остистых отростках. Таким образом дальнейшее изучение особенностей расположения костей тазового пояса, взаимоотношений их между собой и относительно позвоночного столба, определение последующего изменения их положения на протяжении рассматриваемого периода онтогенеза осуществлялось, при необходимости, со строгой скелетотопической привязкой.

2.2.2. Методика макромикроскопического препарирования

Макромикроскопическое препарирование при исследовании секционного материала включало в себя три этапа. Первый этап исследования заключался в послойном удалении поверхностных тканей (кожа и подкожно-жировая клетчатка) по всей окружности таза и в скелетировании IV, V поясничных, I и V крестцовых позвонков, с последующей их маркировкой цветной леской, согласно разработанной схеме. На втором этапе на боковой поверхности таза с каждой стороны по гребню подвздошной кости, начиная с верхней передней подвздошной ости, по наружной поверхности крыла подвздошной кости, далее по дорзальной поверхности крестца и копчика делались разрезы и поочередно, с последовательным углублением, удалялись задняя группа мышц спины ниже L_1 , и вся задняя группа мышц таза, с обнажением наиболее крупных ветвей крестцового нервного сплетения. Для снижения риска

повреждения исследуемой ткани лезвие скальпеля устанавливалось под углом около 30° к поверхности костей. Далее проводилось препарирование боковой поверхности тазовой кости, задней поверхности крестца и копчика, удалялись мышцы вокруг тазобедренного сустава и верхней трети бедра. Третьим этапом проводили удаление мягких тканей передней области таза, начиная с верхней передней подвздошной ости, по краю верхней ветви лобковой кости, а затем по контуру запирающего отверстия с сохранением запирающего нерва. После этого вскрывалась капсула тазобедренного сустава, в сторону отводилась головка бедренной кости, осуществлялась морфометрия связки головки бедренной кости, после чего она пересекалась, и головка бедренной кости извлекалась окончательно для более подробного изучения анатомии вертлужной впадины. При выполнении каждого этапа препарирования использовался набор офтальмологического инструментария, в ряде случаев – лупа с 2-4-х кратным увеличением. После каждого этапа проводили фотографирование препаратов фотоаппаратом «Panasonic Lumix DMCTZ3» для получения цифровых изображений. В ходе исследования с использованием метода макромикроскопического препарирования было изготовлено и изучено 40 изолированных препаратов таза плодов.

2.2.3. Методика распилов по Н.И. Пирогову

Другим морфологическим методом, который использовался при изучении фетальной анатомии таза, стал метод распилов по Н.И. Пирогову. Для данного метода предварительно проводили подготовительный этап по вышеописанной методике с маркировкой остистых отростков позвонков поясничного и крестцового отделов позвоночного столба для дальнейшего точного определения уровня среза. Далее при помощи макротомного ножа выполняли распилы в горизонтальной, сагиттальной и фронтальной плоскостях. При этом горизонтальные срезы выполнялись последовательно на уровне каждого позвонка, начиная с L_{III} и до S_{01} ; сагиттальные срезы - по срединной

сагиттальной и парасагиттальным плоскостям таза, проходящим через центр вертлужной впадины, передний край и середину верхней ветви лобковой кости, середину лобкового симфиза. Фронтальные срезы выполняли по срединной фронтальной плоскости таза, через заднюю поверхность лобкового симфиза, переднюю поверхность тел крестцовых позвонков. В связи с тем, что плод имеет малые размеры, даже незначительное изменение уровня и плоскости среза ведет к изменению его строения. Поэтому визуальную оценку и все измерения проводили с обеих сторон среза соответственно: горизонтальные срезы оценивались сверху и снизу, сагиттальные – с медиальной и латеральной сторон, фронтальные - спереди и сзади.

Анализ изготовленных срезов показал, что для изучения анатомии скелета таза наибольший объем информации дают срезы, выполненные в горизонтальной плоскости, по сравнению с распилами в других плоскостях. Они позволяют провести морфометрию костей таза и его структур, проследить за их изменениями в строении, измерить прямые и поперечные размеры полости малого таза, определить форму, а также получить детальные количественные данные по строению тел позвонков, размерам позвоночного канала. В тоже время сагиттальные и фронтальные срезы были использованы в качестве вспомогательных срезов для описания отдельных структур и для уточнения некоторых вопросов, возникающих при интерпретации горизонтальных срезов.

В среднем толщина срезов варьировала от 4 мм до 6 мм в зависимости от плоскости среза. В ходе настоящего исследования путем изготовления срезов в горизонтальной плоскости было изучено 8 плодов, в сагиттальной плоскости – 6 плодов, во фронтальной плоскости - 6 плодов. Общее количество плодов, изученных данным методом – 20 (Табл.2). В дальнейшем проводилось фотографирование полученных разноплоскостных срезов фотоаппаратом «Panasonic-Lumix DMC-TZ3».

Распределение исследованного материала по плоскостям срезов

Плоскости срезов	Возраст плода				Всего
	16-17 недели	18-19 недели	20-21 недели	22 неделя	
Горизонтальная плоскость	2	2	2	2	8
Сагиттальная плоскость	2	2	1	1	6
Фронтальная плоскость	1	1	2	2	6
Всего	5	5	5	5	20

Несмотря на всю информативность выполненных горизонтальных срезов таза по Н.И. Пирогову, при использовании данного метода часто вызывает трудности определение границ между различными тканями, вследствие чего было выполнено изучение микроанатомии и микротопографии скелета таза плодов. Для этого часть случаев, изученных методом срезов по Н.И. Пирогову, была в дальнейшем исследована с использованием гистотопографического метода.

2.2.4. Гистотопографический метод

Для исследования плодов в данном разделе изготавливались серийные гистотоподграммы в трех взаимно перпендикулярных плоскостях (горизонтальной, сагиттальной и фронтальной). Данный метод был использован для получения более полной информации о макромикроскопическом строении костей таза, их взаимоотношениях с окружающими органами и анатомическими структурами.

Изготовленные фиксированные горизонтальные, сагиттальные и фронтальные срезы таза плодов отмывали в проточной воде в течение 24-48 часов, далее проводили через стандартную батарею спиртов нарастающей

концентрации (60%-80%-96%-96%-100%), раствор спирт-эфира, затем пропитывали I, II целлоидином. После посадки на блоки изготавливали серийные гистотопограммы с толщиной среза 20 – 40 мкм с последующим окрашиванием по стандартной методике ван Гизона. Изучали гистотопограммы с использованием панкратического стереоскопического микроскопа МПС – 2 с видеосистемой при 2, 4, 8 увеличениях. Общее количество изготовленных срезов 180.

Гистотопографический метод позволил более точно количественно описать изменения микроскопической анатомии и микро топографии костей и структур таза у плода, четко определить границы различных тканей, а также их плотность.

2.2.5. Методика морфометрии

Морфометрии подвергали макропрепараты, срезы по Н.И. Пирогову, гистотопограммы. Морфометрию макропрепаратов выполняли непосредственно на изолированных препаратах скелета таза плода. Измерения при этом проводились электронным штангенциркулем (ГОСТ 166-89, модель 660-116, ШЦЦ Ермак - 1-150-0,01) с точностью до 0,1 мм. Изготовленные по Н.И. Пирогову срезы и гистотопограммы изучали с использованием панкратического стереоскопического микроскопа МПС – 2 с видеосистемой (при 2, 4, 8, 12 – кратных увеличениях). Также для получения некоторых количественных морфометрических параметров в ходе работы использовалась программа Scale (лицензионная версия), которая позволяет проводить измерения на цифровых фотографиях препаратов в электронном виде.

Кроме того, в работе было использовано разработанное «Устройство для морфометрии анатомических объектов» (рационализаторское предложение № 1417 от 23. 12. 2015г. ОрГМУ. Авторы: Гулина Ю.В., Гадильшина И.Р., Шаликова Л.О., Хакимов Д.Ю.). Особенностью данного устройства является наличие линейки круглого сечения с нанесенной на ее поверхность мерной

шкалой и сохраняющей приданную ей форму повторяющую форму измеряемого анатомического объекта, что позволяет проводить морфометрию анатомических структур, меняющих свой размер и форму.

Для всестороннего изучения вопросов анатомии скелета таза плода исследование секционного материала проводилось по схеме, представленной на рисунке 2.

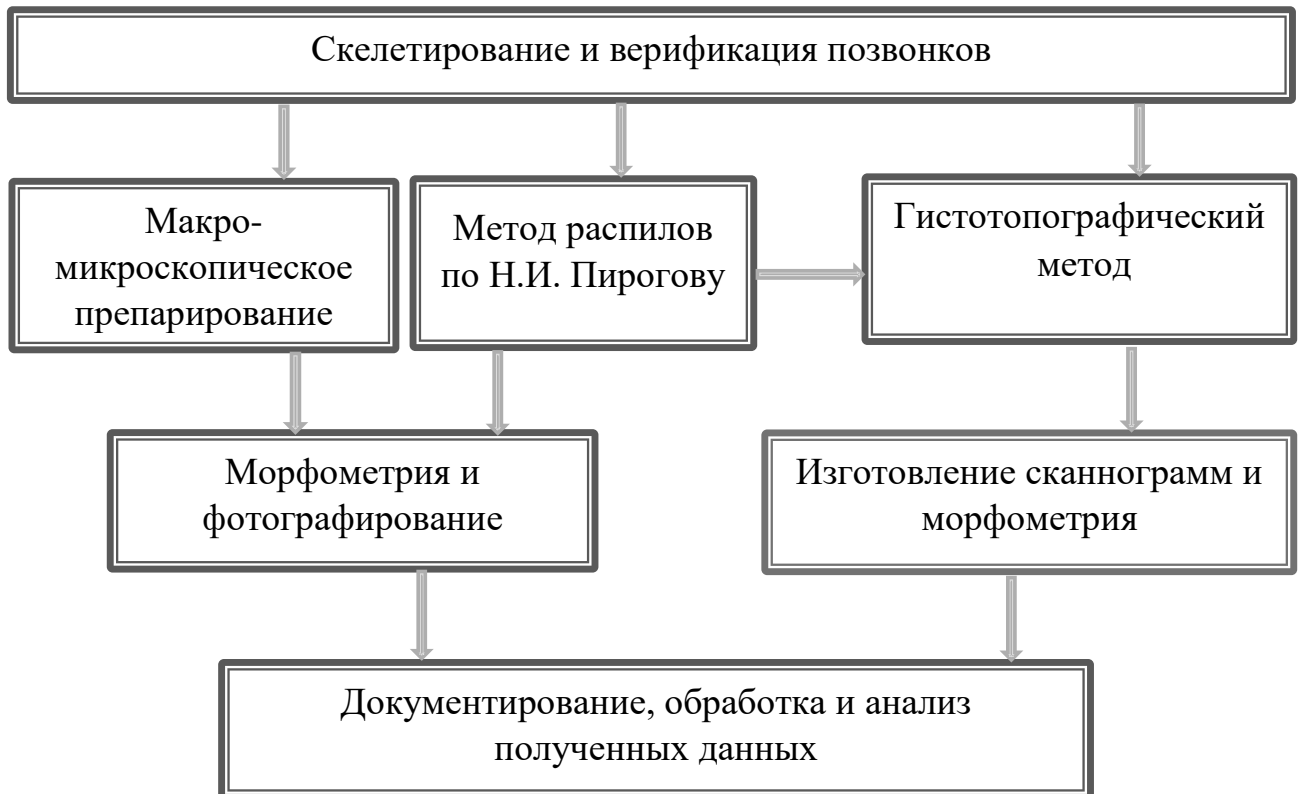


Рис.2 Схема исследования секционного материала.

Все измерения расстояний между костными структурами таза проводились по внутренней поверхности костей для избегания погрешностей измерений в связи с различной толщиной мягких тканей таза.

При морфометрии парных костей тазового пояса плода или другого парного анатомического образования (тазовая кость, лобковая кость, седалищная кость, запиральное отверстие и т.п.), все показатели измерялись с двух сторон.

Разработанный протокол исследования скелета таза плодов включал в себя измерение параметров таза в целом, а также отдельных костей таза [Алексеев

В.П., 1966; Алексеев В.П., Алексеева Т.И., 1989; Автандилов Г.Г., 1990]. Ввиду особенностей строения таза плода в промежуточном плодном периоде онтогенеза, заключающихся в наличии хряща и ядер окостенения, незавершенного процесса становления анатомии и топографии, был измерен ряд дополнительных, разработанных в ходе исследования, параметров.

В ходе выполненной морфометрии были измерены:

- вертикальный и переднезадний размеры таза;
- размерные характеристики большого таза: расстояние между наиболее удаленными точками внутренней поверхности подвздошных гребней (межгребневое расстояние), расстояние между верхними передними подвздошными остями (межостистое расстояние), расстояние между верхними задними подвздошными остями;

- размерные характеристики малого таза: конъюгаты (анатомическая, истинная, диагональная), поперечный размер входа (верхней апертуры) малого таза, прямой и поперечный размеры выхода (нижней апертуры) малого таза, расстояние между седалищными остями, передняя, боковая, наклонная высоты малого таза;

- на тазовой кости: высота, ширина, расстояния от седалищного бугра до различных структур тазовой кости (наиболее удаленной точки ядра окостенения подвздошной кости, до верхней передней ости подвздошной кости, до верхней задней ости подвздошной кости), ширина и длина запирающего отверстия,

- на подвздошной кости: высота, ширина, расстояние между верхней частью гребня подвздошной кости и ядром окостенения, толщина верхней передней подвздошной ости, верхней задней подвздошной ости и гребня подвздошной кости, высота и ширина крыла подвздошной кости, размер перешейка подвздошной кости, угол отклонения крыльев подвздошной кости от сагиттальной плоскости;

- у лобковой кости: вертикальный и переднезадний размеры верхней ветви, длина верхней ветви, поперечный и переднезадний размер нижней ветви,

длина седалищно-лобковой ветви, угол между верхней лобковой и седалищно-лобковой ветвями;

- седалищная кость: высота седалищной кости и толщина седалищного бугра, длина и ширина большого седалищного отверстия;

- вертлужная впадина: вертикальный, горизонтальный диаметры и глубина вертлужной впадины, размеры вырезки и высоты суставной губы вертлужной впадины, вертикальный и горизонтальный диаметры головки бедренной кости, расстояния от краев вертлужной впадины до верхней передней подвздошной ости, до верхней задней подвздошной ости, до седалищного бугра и до передней срединной линии, длина и ширина связки головки бедренной кости;

-количественная анатомия крестца и копчика: высота, ширина, размеры ядер окостенения;

- соединения костей таза: высота и толщина лобкового симфиза, подлобковый угол, расстояние между медиальными краями запирательных отверстий, высота и ширина крестцово-подвздошного сустава, длина крестцово-остистой и крестцово-бугорной связок, размеры запирательной мембраны (соответствуют размерам запирательного отверстия).

2.2.6. Метод вариационно-статистической обработки полученных данных

Все полученные в ходе данной работы количественные показатели подвергали вариационно-статистическому анализу, используя программное обеспечение Windows-XP «Microsoft Word Excel» и «STATISTICA 6.0».

Для выбора соответствующих методов статистики первым этапом была выполнена оценка полученных рядов данных, и установлено, что выборки принадлежат совокупностям с нормальным распределением, что позволяет использовать группу параметрических методов статистики [Гланц С., 1998;

Реброва О.Ю., 2002; Халафян А.А., 2007]. Далее была отобрана группа параметрических показателей, которые вычислялись в каждой группе выборки. Этот набор показателей включал:

- среднее значение (\bar{X}),
- стандартную ошибку средней величины ($S_{\bar{x}}$),
- среднеквадратическое отклонение (σ),
- наименьшее значение параметра (\min),
- наибольшее значение параметра (\max),
- темп прироста ($T_{\text{пр}}$).

Для оценки достоверности между полученными количественными данными использовали критерий Стьюдента, при этом за уровень значимости считали $p=0,05$.

2.3. Документирование полученных данных

Все данные при изучении каждого образца вносили в специально разработанный протокол исследования, в котором обязательно отражались номер случая, возраст плода, пол, особенности акушерского анамнеза, особенности случая, метод исследования, измеряемые фетометрические параметры. Фотографии макропрепаратов, пиროговских срезов, сканограммы каждого исследованного случая прилагались к протоколу в электронном или в печатном виде.

ГЛАВА III

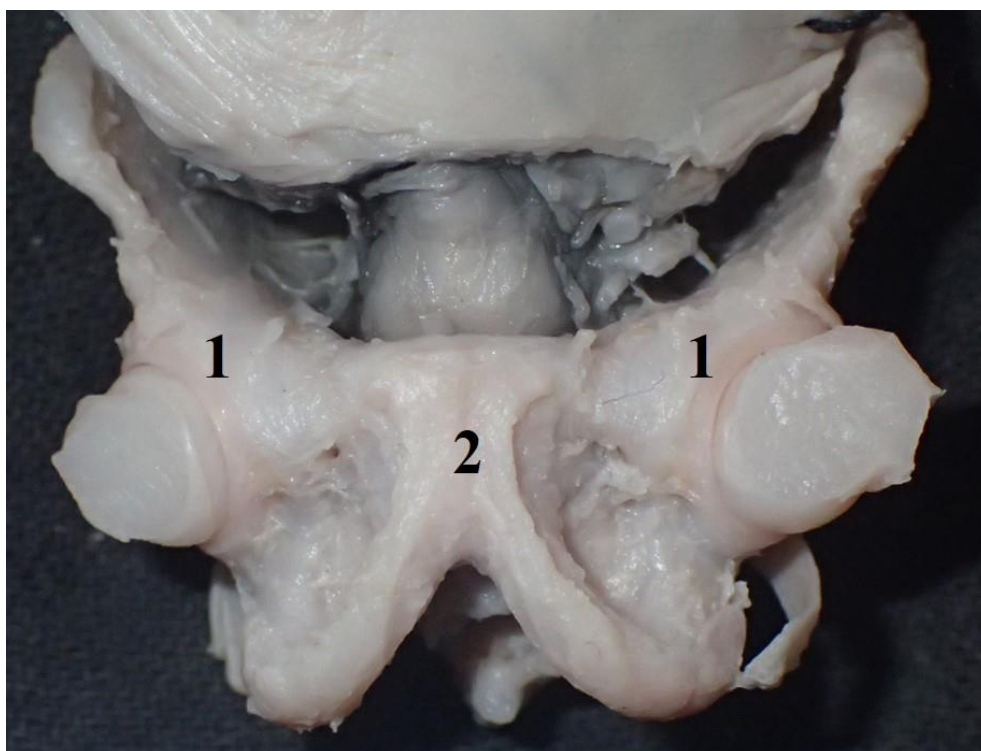
АНАТОМОМЕТРИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СКЕЛЕТА ТАЗА ЧЕЛОВЕКА В ПРОМЕЖУТОЧНОМ ПЛОДНОМ ПЕРИОДЕ ОНТОГЕНЕЗА

3.1. Морфометрическая характеристика таза у плодов 16-22 недель развития

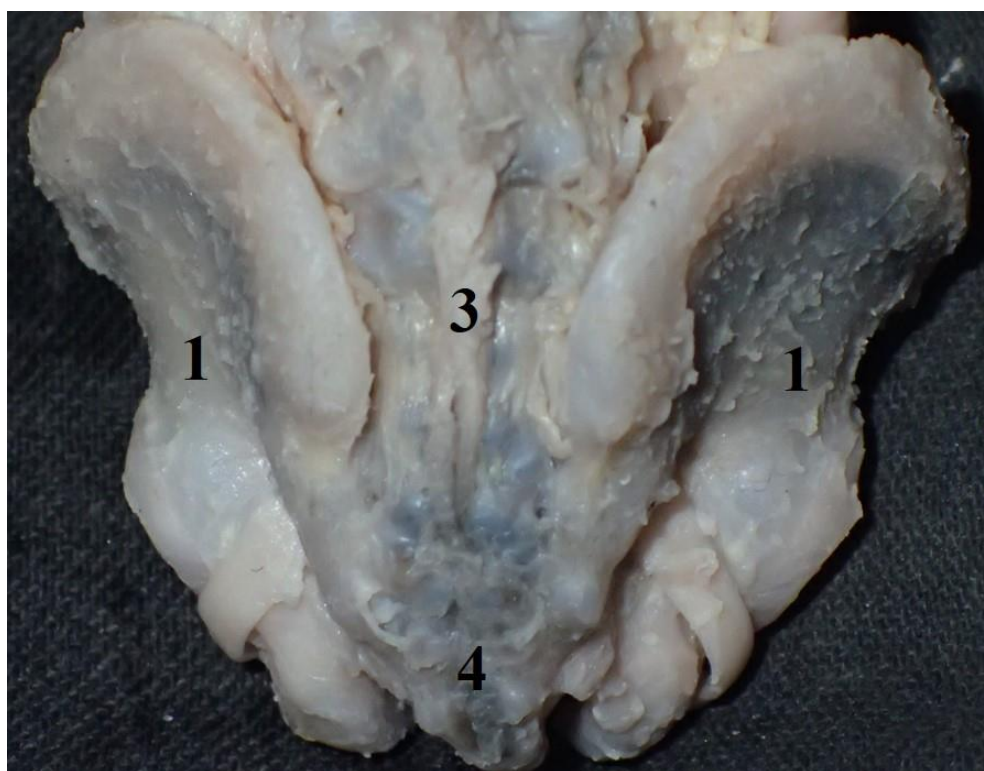
В промежуточном плодовом периоде онтогенеза человека таз - это целостное образование, представленное соединением двух тазовых костей, крестца и копчика (Рис. 3). У плодов 16-22 недель развития общее строение таза сходно со строением таза взрослого человека: можно выделить большой и малый таз, разделенные пограничной линией, что делает возможным проведение морфометрии данных областей и оценки стандартных, принятых в акушерской практике, параметров в рассматриваемом сроке развития. В ходе данного исследования явной асимметрии и полового диморфизма в строении таза выявлено не было.

Первоначальным этапом исследования таза стало измерение его переднезаднего размера и высоты. Переднезадний размер таза измерялся как расстояние между наиболее выпуклой точкой на передней поверхности лобкового симфиза и точкой, перпендикулярной ей, на остистых отростках на задней поверхности позвоночного столба. За высоту таза принималась длина перпендикуляра, проведенного между двумя касательными, одна из которых проходит через наиболее низкие точки седалищных бугров, вторая через наиболее высоко расположенные точки подвздошных гребней. Результаты измерений указанных параметров представлены в таблице 3.

Данные таблицы 3 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.



А



Б

Рис.3 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.

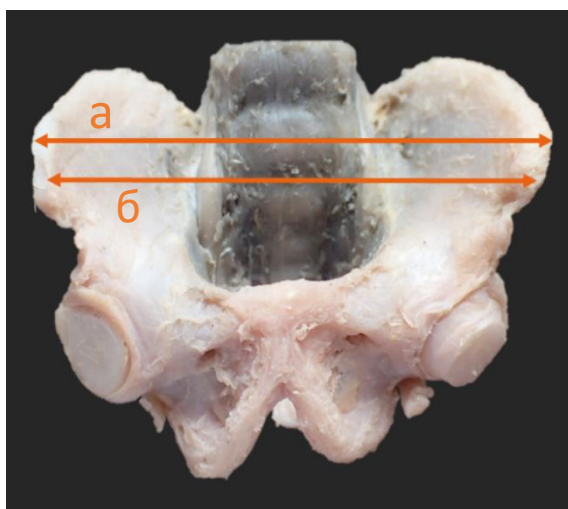
**Среднее ($X \pm Sx$), минимальные и максимальные значения
переднезаднего размера и высоты таза
у плодов человека в изученном периоде развития (мм)**

Параметры		Возраст плода				Темп прироста
		16-17 недели	18-19 недели	20-21 недели	22 неделя	
Переднезадний размер таза	$X \pm Sx$	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	$X \pm Sx$	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	

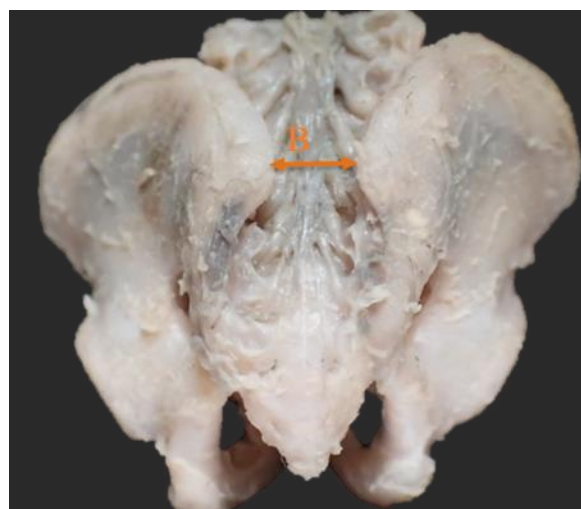
Обращает на себя внимание, что значение высоты таза в рассмотренном периоде изменялось гетерохронно, с наиболее значимым скачком роста в группах с 18 по 21 недели индивидуального развития (Табл. 3). Среднее значение в группе 18-19 недели составляло 24,6 \pm 0,5 мм, а в 20-21 недели увеличивалось уже 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. Увеличение переднезаднего размера таза плодов было более равномерным с 16 по 22 недели промежуточного плодного периода онтогенеза, составляя в начале исследуемого периода 17,0 \pm 0,3 мм, а к концу исследуемого периода - 24,3 \pm 0,4 мм. В тоже время, как видно из таблицы 3, в 16-22 недели развития таз плода растет преимущественно за счет увеличения его переднезаднего размера (темп прироста 42,9%) при умеренном увеличении значений высоты (тем прироста 23,4%).

Из показателей большого таза нами были измерены межгребневое и межкостное расстояния (Рис. 4А). Из дополнительных показателей, для более детального описания взаимоотношения между тазовыми костями, была

выполнена морфометрия расстояний между верхними задними подвздошными остями (Рис. 4Б).



А



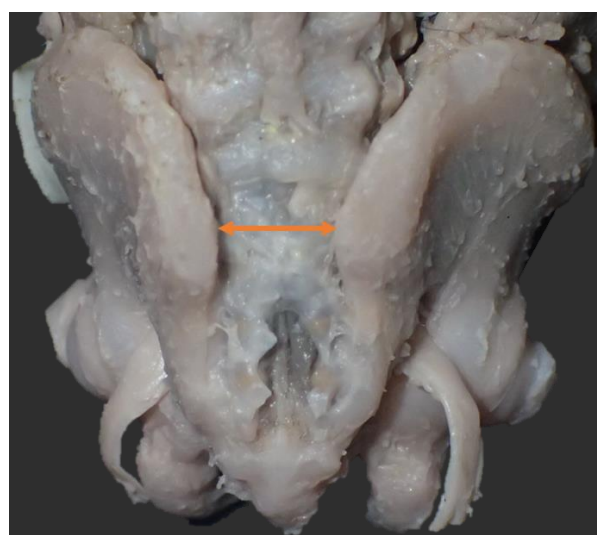
Б

Рис.4 Схема измерения параметров большого таза плода.
Фото макропрепарата таза, вид снаружи, сзади, увеличено в 1,3 раза.

А, Б - Протокол №54, возраст- 22 недели, пол - женский.
*а- межгребневое расстояние, б- межостистое расстояние,
в- расстояние между верхними задними подвздошными остями.*



А



Б

Рис.5 Индивидуальные различия расстояния между верхними задними подвздошными остями.

Фото макропрепарата таза, вид снаружи, сзади, увеличено в 1,3 раза.

А - Протокол №50, возраст- 22 недели, пол- мужской.

Б - Протокол №51, возраст- 22 недели, пол -мужской.

Стрелкой указано расстояние между верхними задними подвздошными остями

**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±Sx	21,0±0,8	29,3±0,8	34,3±0,8	35,5±0,8
	min	19,8	25,0	30,5	31,2
	max	25,7	34,3	36,3	40,2
Межкостистое расстояние	X±Sx	20,0±0,8	27,6±0,8	31,4±0,8	34,2±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±Sx	6,8±0,8	7,2±0,8	8,3±0,8	9,3±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 4 параметров. На протяжении рассматриваемого возрастного периода значения межгребневого расстояния преобладали над значениями межкостистого расстояния. Оба данных показателя наиболее интенсивно увеличиваются от 16 к 20 неделе с последующим медленным ростом к 22 неделе. 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). Наглядно данные различия показаны на рисунке 5. 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 6. В связи с этим, измерение конъюгат малого таза проводилось от наиболее выступающей точки верхнего края первого крестцового позвонка (мыса) до соответствующих точек лобкового симфиза: для анатомической конъюгаты – верхнего края, для истинной конъюгаты - наиболее выступающей кзади точки на задней поверхности, для диагональной конъюгаты – до нижнего края симфиза (Рис. 7).

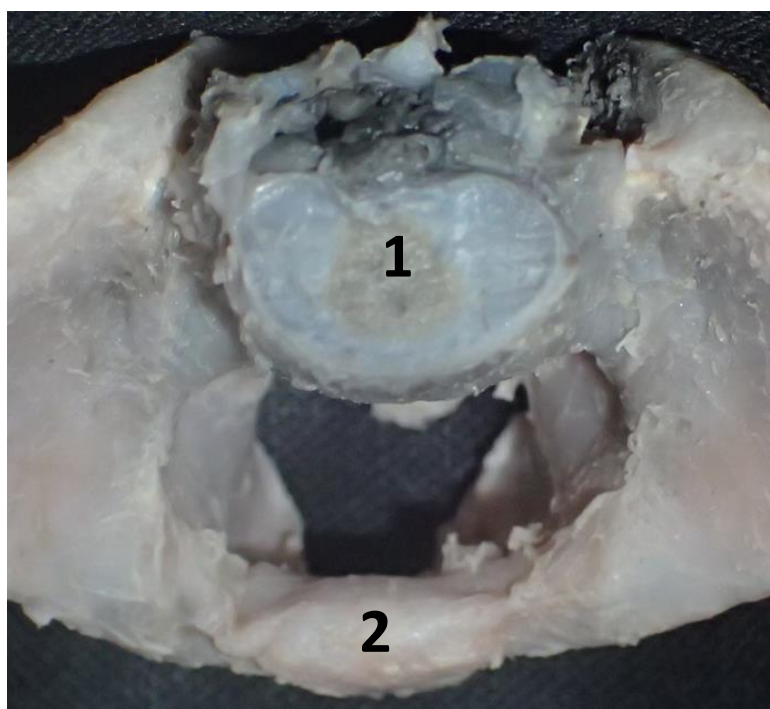


Рис.6 Верхняя апертура малого таза плода.
Фото макропрепарата, вид сверху, увеличено в 1,3 раза.
Протокол № 54, возраст- 22 недели, пол- мужской.
1- первый крестцовый позвонок, 2- лобковый симфиз.

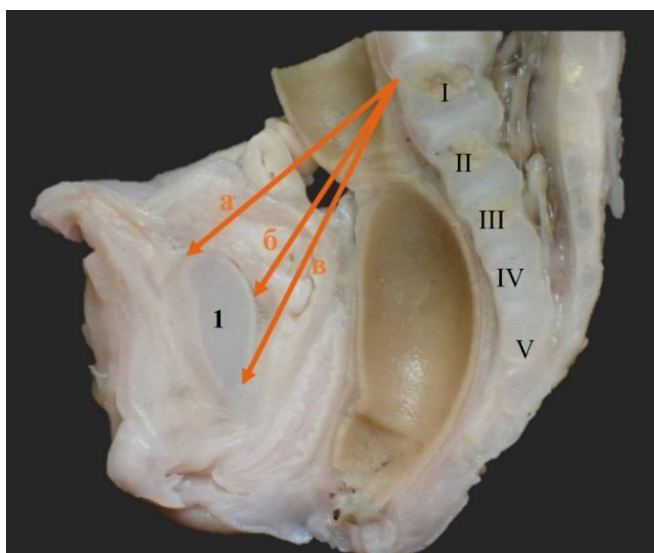


Рис.7 Сагиттальный срез малого таза через срединную плоскость.

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.

Таблица 5

**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	

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. 5). 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%. 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.

Нижняя апертура малого таза и результаты ее морфометрии в изученных группах представлены на рисунке 8 и в таблице 6.

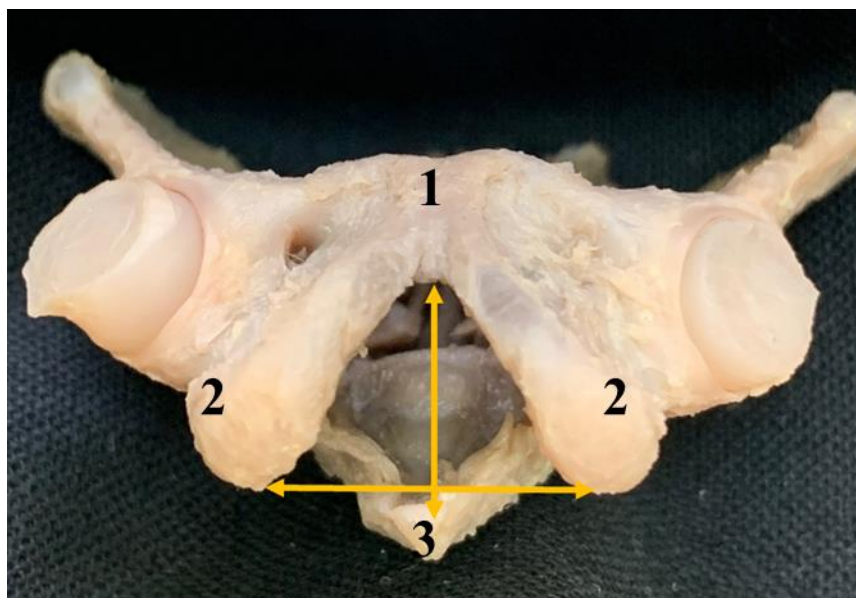


Рис.8 Нижняя апертура малого таза плода.

Фото макропрепарата.

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

**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. 6). 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±0,6 мм, а прямой размер - 10,0±0,4 мм. С увеличением возраста плода происходит равномерное возрастание значений обоих параметров. Темп их прироста при этом имел сопоставимые значения: у прямого размера – 50,6%, у поперечного размера – 51,6%.

Кроме того, при измерении параметров малого таза, дополнительно было измерено расстояние между седалищными остями. Средние значения данного показателя в сроки развития 16-17 недель составили 8,7±0,5 мм (при минимальном значении равном 6,8 мм и максимальном значении равном 11,5 мм), в возрастной группе 18-19 недель расстояние между седалищными остями увеличилось до 9,7±0,4 мм (при размахе значений 7,1– 11,8 мм). В 20-21 недели развития указанный показатель имел средние значения 11,3±0,3 мм, при диапазоне значений 8,8 - 14,6 мм, а уже к концу рассмотренного периода

его среднее значение было равным $12,0 \pm 0,7$ мм (при диапазоне колебаний 10,7 мм - 13,9 мм).

Следующим этапом исследования для изучения размеров малого таза стало измерение трех его высот – передней, боковой и наклонной (Рис. 9). Под передней высотой малого таза принимали длину перпендикуляра между верхней ветвью лобковой кости и наиболее низкой точкой на седалищном бугре. Боковую высоту малого таза измеряли по длине перпендикуляра между дугообразной линией в точке измерения поперечного размера плоскости входа в малый таз и наиболее низкой точкой седалищного бугра. Наклонная высота малого таза соответствовала расстоянию между точкой пресечения дугообразной линии с крестцово-подвздошным суставом и наиболее низкой точкой на седалищном бугре. Результаты измерения указанных высот малого таза у плодов изученного периода представлены в таблицах 7 и 8.

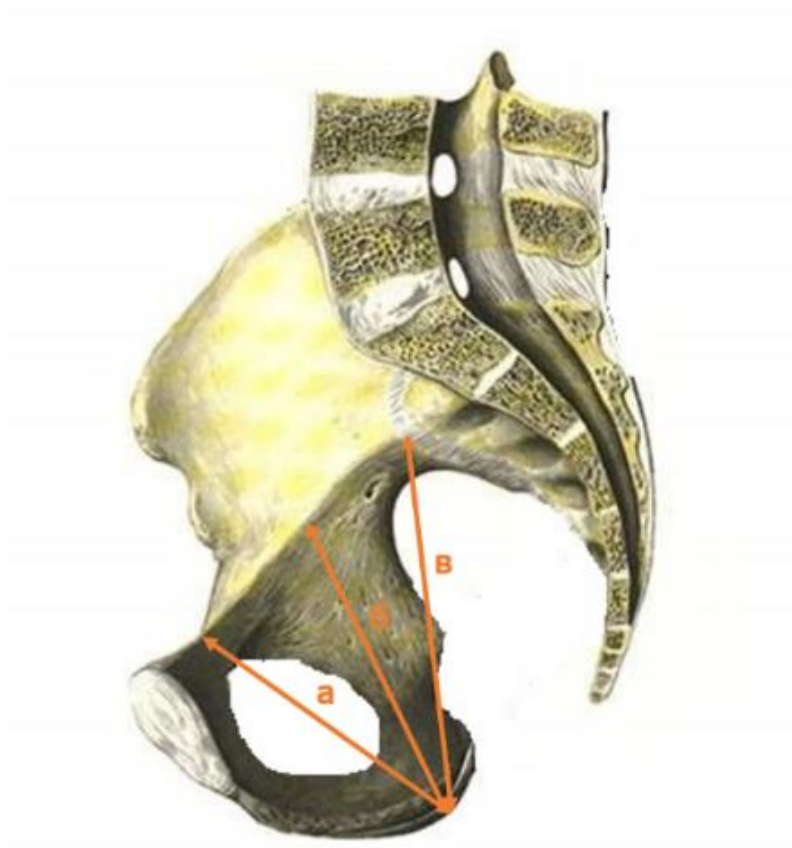


Рис.9 Схема измерения высот малого таза

а – передняя высота, б – боковая высота, в – наклонная высота

**Среднее ($X \pm Sx$), минимальные и максимальные значения
высот малого таза у плодов человека
в период с 16 по 19 недели развития (мм)**

Параметры		Возраст плода			
		16-17 недели		18-19 недели	
		Справа	Слева	Справа	Слева
Передняя высота	$X \pm Sx$	10,4±0,8	10,6±0,8	12,0±0,8	12,1±0,8
	min	8,5	8,7	10,3	10,3
	max	12,1	12,6	13,7	14,0
Боковая высота	$X \pm Sx$	10,8±0,8	10,9±0,8	11,8±0,8	11,9±0,8
	min	7,2	7,1	8,4	8,3
	max	12,3	12,2	13,6	13,4
Наклонная высота	$X \pm Sx$	13,0±0,8	13,5±0,8	14,0±0,8	13,8±0,8
	min	10,7	10,5	11,5	11,3
	max	14,2	14,3	15,8	15,6

Таблица 8

**Среднее ($X \pm Sx$), минимальные и максимальные значения высот малого
таза у плодов человека в период с 20 по 22 недели развития (мм)**

Параметры		Возраст плода			
		20-21 недели		22 неделя	
		Справа	Слева	Справа	Слева
Передняя высота	$X \pm Sx$	13,2±0,8	13,1±0,8	14,5±0,6	14,4±0,5
	min	9,7	9,6	12,7	12,6
	max	15,5	15,5	16,1	16,1
Боковая высота	$X \pm Sx$	15,6±0,8	15,7±0,8	19,7±0,8	20,2±0,8
	min	13,6	13,5	17,6	17,4
	max	16,8	16,4	20,3	20,7
Наклонная высота	$X \pm Sx$	16,5±0,8	16,6±0,8	21,8±0,8	21,2±0,8
	min	14,5	14,8	18,6	18,5
	max	18,3	18,2	22,3	22,0

Полученные значения данных параметров, представленные в таблицах 7 и 8, позволили сделать вывод о том, что у плодов промежуточного плодного периода наибольшие средние значения имела наклонная высота малого таза. Средние значения данного параметра превышали таковые у передней и боковой высот малого таза во всех возрастных группах. Наиболее интенсивно данный показатель возрастает от 20-21 недели к 22-й. Минимальными оказались средние значения передней высоты малого таза на протяжении всего исследуемого периода развития. При этом, следует отметить, что в срок 16-17 недель и 18-19 недель передняя и боковая высота имели наиболее приближенные друг к другу значения. Начиная с 20 недели развития, с увеличением возраста плода значения боковой высоты малого таза начинали превалировать над передней. Наибольшая разница средних значений была отмечена в группе 22 недель, в которой передняя высота малого таза составила справа - $14,5 \pm 0,6$ мм, слева - $14,4 \pm 0,5$ мм, а боковая высота имела значения равные $19,7 \pm 0,8$ мм и $20,2 \pm 0,8$ мм справа и слева соответственно. Боковая высота, аналогично наклонной, наиболее значительно увеличивается в промежутке между 20 и 22 неделями. Передняя высота равномерно, без скачков, нарастает от 16 недели к 22-й.

Диаграмма 1



Анализ интенсивности прироста указанных высот показал, что наибольшие значения интенсивности прироста имела боковая высота малого таза, она составила 87%, наименьшая интенсивность прироста отмечалась у передней высоты малого таза - 38,5%, интенсивность прироста наклонной высоты составила 63,1% (Диаграмма 1).

3.2. РЕЗЮМЕ

В 16-22 недели развития происходит активный рост таза плода, о чем свидетельствует увеличение его переднезаднего размера (темп прироста 42,9%) при умеренном возрастания значений высоты (тем прироста 23,4%). Кроме того, рост таза плода идет активно и в ширину за счет увеличения межгребневого и межкостистого расстояний, интенсивность прироста которых составила 69,0% и 71,0% соответственно. При этом наблюдается значительный скачок роста высоты таза в группах с 18 по 21 недели индивидуального развития.

Значительная разница минимальных и максимальных значений расстояния между верхними задними подвздошными остями в группах 18-19 недель и 22 недели свидетельствует о наличии индивидуальных особенностей строения таза плода на данном этапе развития.

Обнаруженное в ходе настоящего исследования наличие мыса крестца позволило провести измерение истинной, анатомической и диагональной конъюгат малого таза, которое показало, что их значения наиболее интенсивно возрастают в период от 18 к 21 недели с незначительным ростом в первой и последней группах плодов.

Размеры верхней и нижней апертур малого таза у плодов 16-22 недели развития характеризуются преобладанием поперечных размеров над прямыми размерами малого таза.

В исследуемом периоде развития происходит активное изменение соотношения передней и боковой высот малого таза в основном за счет

увеличения боковой высоты, темп прироста которой составил 87%. Так в группе плодов 16-17 недель и 18-19 недель средние значения передней и боковой высоты имели минимальную разницу, с 20-21 недели отмечалось преобладание значений боковой высоты над значениями передней, которое в группе плодов 22 недели достигало максимальных значений.

ГЛАВА IV
ОПИСАТЕЛЬНАЯ И КОЛИЧЕСТВЕННАЯ АНАТОМИЯ ТАЗОВОЙ
КОСТИ И ЕЕ СТРУКТУР В ПРОМЕЖУТОЧНОМ ПЛОДНОМ
ПЕРИОДЕ ОНТОГЕНЕЗА ЧЕЛОВЕКА

4.1. 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, кпереди и книзу от нее – запирающее отверстие (Рис.10). Спереди тазовые кости соединяются друг с другом посредством лобкового симфиза, сзади каждая тазовая кость соединяется с крестцом посредством крестцово-подвздошного сочленения.

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. Более подробно ядра окостенения тазовой кости описаны и представлены в главах (глава IV. пп. 4.1.1-4.1.3).

Для получения количественной характеристики тазовой кости были измерены такие ее морфометрические параметры, как высота и ширина (Табл.9). Под высотой тазовой кости понимали расстояние между наиболее высокой точкой гребня подвздошной кости и наиболее низкой точкой седалищного бугра. Ширина тазовой кости была измерена как расстояние между серединой верхнего края лобкового симфиза и задней верхней подвздошной остью (Рис.11).



Рис.10 Правая тазовая кость плода.

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

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

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

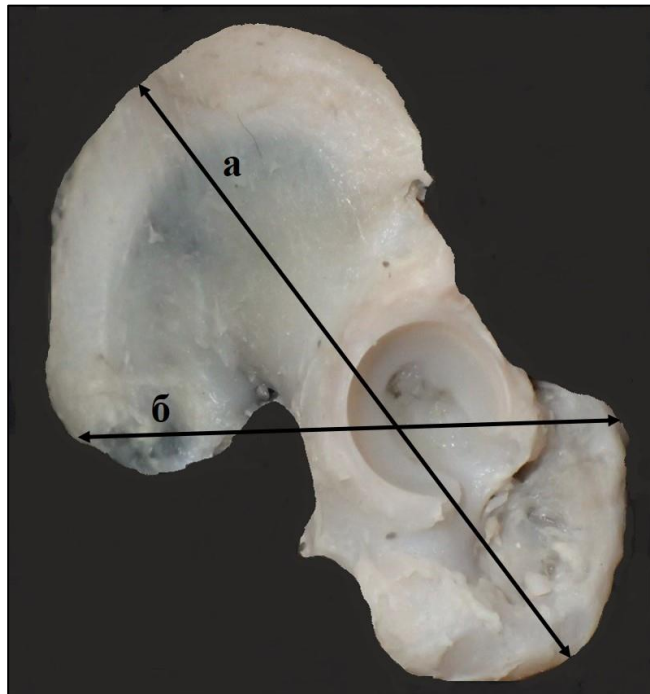


Рис.11 Высота и ширина тазовой кости плода.

Фото макропрепарата правой тазовой кости плода, вид снаружи, сбоку, увеличено в 1,5 раз.

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

а-высота тазовой кости, б- ширина тазовой кости.

**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±0,8	28,9±0,9	31,7±0,6	35,0±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±0,8	28,8±0,8	31,7±0,5	35,2±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±0,3	22,0±0,6	23,6±0,6	24,8±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±0,5	21,9±0,6	23,9±0,2	24,8±0,3
	min	15,7	18,7	21,4	22,4
	max	19,9	25,6	26,7	28,9

Полученные данные таблицы 9 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. Показатель интенсивности прироста параметров, представленных в таблице 9,

позволил установить, что значения данного показателя не имели существенной разницы и составили для высоты тазовой кости справа 39,4%, слева - 40,8%, для ширины тазовой кости они были несколько больше – 45,9% справа и 45,0% слева.

Кроме высоты и ширины, для оценки роста тазовой кости были измерены кратчайшие расстояния от седалищного бугра до верхней передней и верхней задней подвздошных остей, а также до наиболее удаленной точки ядра окостенения подвздошной кости (Рис.12, Табл.10).

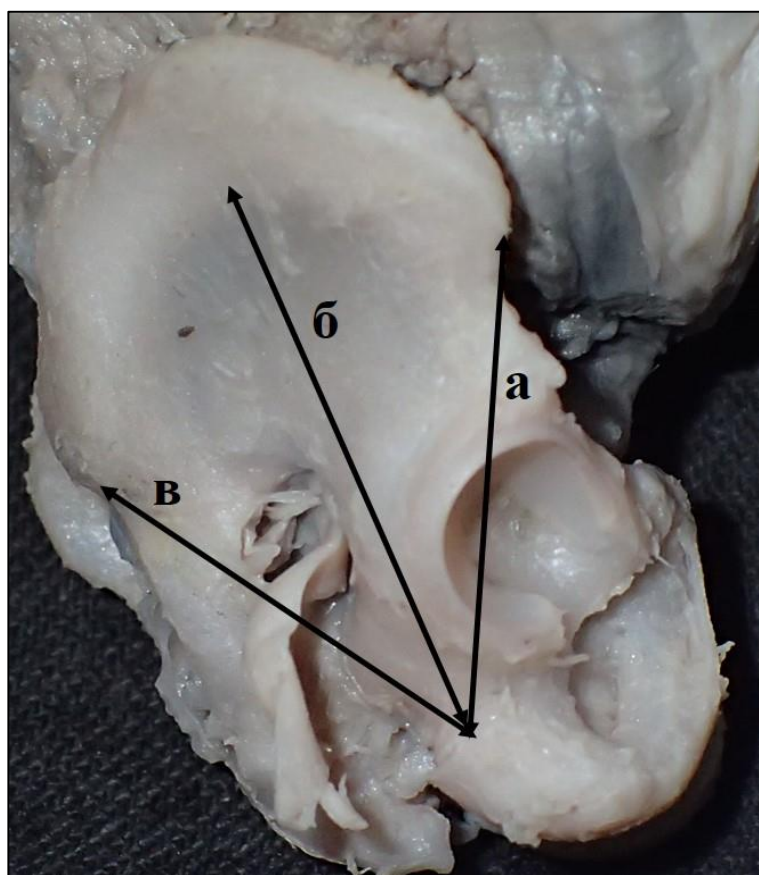


Рис.12 Расстояния от седалищного бугра до остей и ядра окостенения подвздошной кости плода.

Фото макропрепарата правой тазовой кости, вид снаружи, сбоку, увеличено в 1,3 раза.

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

а- расстояние от седалищного бугра до верхней передней подвздошной ости, б- расстояние от седалищного бугра до наиболее удаленной точки ядра окостенения подвздошной ости, в – расстояние от седалищного бугра до верхней задней подвздошной ости.

Средние значения кратчайших расстояний от седалищного бугра до подвздошных остей и ядра окостенения подвздошной кости у плодов в промежуточном плодном периоде онтогенеза ($X \pm Sx$, мм)

Расстояния от седалищного бугра до		Возраст				Темп при роста
		16-17 недели	18-19 недели	20-21 недели	22 неделя	
Верхней передней подвздошной ости	Справа	17,4±0,3	19,5±1,0	22,5±0,4	24,5±0,3	40,8%
	Слева	17,5±0,3	19,5±1,0	22,0±0,5	24,9±0,1	42,3%
Верхней задней подвздошной ости	Справа	16,5±0,3	17,5±0,9	20,1±0,6	23,0±0,6	39,4%
	Слева	16,4±0,3	17,4±0,8	20,0±0,5	23,0±0,8	40,2%
Ядра окостенения подвздошной кости	Справа	19,7±0,9	24,1±0,8	25,5±0,4	28,6±0,3	45,2%
	Слева	19,7±0,8	24,2±0,8	25,6±0,6	28,6±0,3	45,2%

Результаты измерений указанных параметров, представленные в таблице 10, свидетельствуют о том, что между седалищным бугром и верхней передней подвздошной остью у плодов 16-22 недель развития кратчайшее расстояние больше, чем расстояние между седалищным бугром и верхней задней подвздошной остью. Максимальной разницы указанные расстояния достигали в группе 20-21 недели на обеих тазовых костях, минимальная разница наблюдалась в 16-17 недель. В тоже время средние значения расстояния от седалищного бугра до наиболее удаленной точки ядра окостенения во всех возрастных группах превышали средние значения других параметров, представленных в таблице 10. Наибольшие различия наблюдались в срок 18-19 недель, наименьшие также приходились на срок развития 16-17 недели. Анализ темпов прироста показал, что наиболее интенсивно в рассматриваемом периоде онтогенеза увеличивается расстояние от седалищного бугра до ядра окостенения подвздошной кости (45,2% и справа, и слева), что, очевидно, связано с ростом крыла подвздошной кости и процессом окостенения. Менее

интенсивно изменяется расстояние от седалищного бугра до верхней задней подвздошной ости (39,4% справа, 40,2% слева).

Так как на передней поверхности тазовой кости седалищная и лобковая кости образуют запирающее отверстие, следующим этапом исследования стало измерение длины и ширины данного отверстия. Под длиной понимали максимальное расстояние между максимально удаленными точками на верхнем и нижнем краях запирающего отверстия, под шириной отверстия – расстояние между наиболее удаленными друг от друга точками на краях запирающего отверстия перпендикулярно длине (Рис.13).

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.

Во всех изученных возрастных группах в промежуточном плодном периоде в верхней части запирающего отверстия располагался хорошо выраженный запирающий канал с проходящим через него сосудисто-нервным пучком. На макропрепаратах таза плодов 16-22 недели развития в области запирающего канала отчетливо визуализировался запирающий нерв (Рис.14).

Морфометрические характеристики запирающего отверстия таза в рассмотренном периоде онтогенеза человека представлены в таблице 11.

На протяжении всего изученного периода, как видно из таблицы 11, средние значения длины и ширины запирающего отверстия нарастают во всех возрастных группах. Наиболее заметный скачок роста средних значений происходит в группе 20-21 недели по сравнению со средними значениями в 18-19 недель.

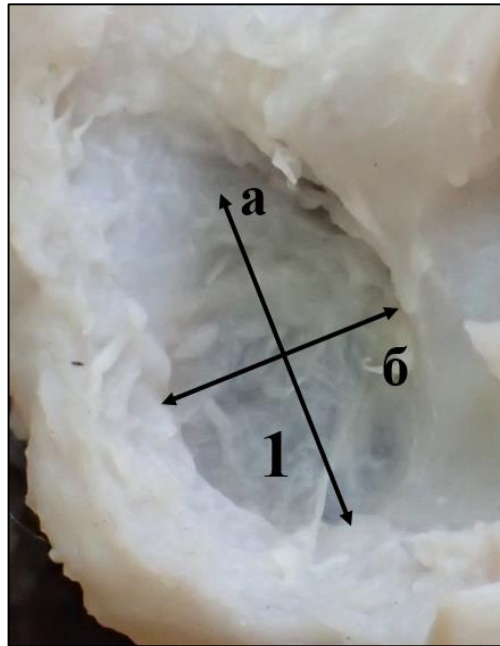


Рис.13 Запирательное отверстие у плодов 16-22 недель развития.

Фото макропрепарата, вид снаружи, сбоку, увеличено в 3 раза.

Протокол №17, возраст- 18-19 недель, пол- мужской.

1—левое запирательное отверстие плода, закрытое запирательной мембраной, овальная форма; а- длина запирательного отверстия, б – ширина запирательного отверстия.

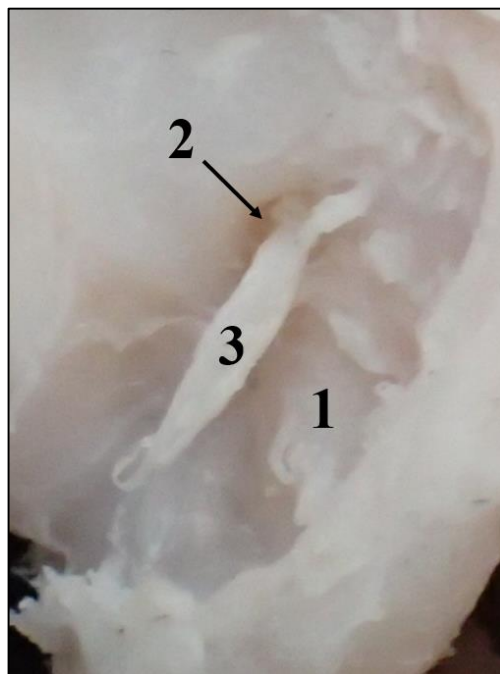


Рис.14 Запирательный канал и запирательный нерв у плодов в промежуточном плодном периоде онтогенеза.

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

Протокол № 24, возраст- 18-19 недель, пол- мужской.

1—правое запирательное отверстие, 2- правый запирательный канал, 3 – правый запирательный нерв.

**Средние ($X \pm S_x$, мм), максимальные и минимальные значения (мм)
длины и ширины запирающего отверстия
у плодов человека в изученном возрастном периоде**

Параметры		Возраст плода			
		16-17 недели	18-19 недели	20-21 недели	22 неделя
Длина запирающего отверстия справа	$X \pm S_x$	5,5±0,3	5,9±0,3	7,2±0,1	7,4±0,4
	min	4,5	4,4	5,8	6,6
	max	6,2	4,6	8,0	8,3
Длина запирающего отверстия слева	$X \pm S_x$	5,4±0,2	6,1±0,3	7,1±0,3	7,5±0,2
	min	4,6	5,6	5,6	6,8
	max	6,3	8,1	7,9	8,3
Ширина запирающего отверстия справа	$X \pm S_x$	3,1±0,1	3,5±0,2	4,4±0,5	4,5±0,1
	min	2,9	2,0	3,0	3,0
	max	4,2	4,6	5,8	5,9
Ширина запирающего отверстия слева	$X \pm S_x$	3,2±0,2	3,7±0,2	4,6±0,2	4,6±0,3
	min	2,8	2,9	3,2	3,1
	max	4,5	5,2	5,7	5,8

Затем изменения происходят не столь значительно, как показано в таблице 11, рост запирающего отверстия, как справа, так и слева замедляется, и разница средних значений показателей в группах 20-21 недели и в 22 недели становится минимальной. Темп прироста длины запирающего отверстия в период с 16 по 22 неделю развития справа составил 35%, ширины запирающего отверстия справа – 45%. Интенсивность прироста аналогичных показателей слева составила – 39% и 44% соответственно. Таким образом значения ширины запирающего отверстия увеличиваются интенсивнее длины, и справа, и слева. Но, несмотря на это, как видно из таблицы 11, значения параметров длины запирающего отверстия на протяжении промежуточного плодного периода как в средних, так и в абсолютных значениях, всегда больше значений параметров ширины.

4.1.1. 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. 15). Для оценки роста подвздошной кости плода было проведено измерение ее ширины и высоты в период от 16-й до 22-й недели развития. Под шириной подвздошной кости понимали расстояние между верхней передней и верхней задней подвздошными остями. За высоту подвздошной кости принималось расстояние от верхней точки края вертлужной впадины до наиболее высоко расположенной точки подвздошного гребня. Полученные значения параметров ширины и высоты подвздошной кости представлены в таблице 12.

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. При морфометрии подвздошной кости у плодов изученного возрастного периода было выявлено, что расстояние между наиболее верхней точкой подвздошного гребня и ядром окостенения в среднем было равным $4,9 \pm 0,1$ мм, как справа, так и слева в возрастной группе 16-17 недель, затем это расстояние постепенно увеличивалось до среднего значения $5,3 \pm 0,1$ мм с каждой стороны у плодов 18-19 недель развития. В 20-21 недели данный показатель изменялось минимально, до средних значений $5,3 \pm 0,1$ мм справа и $5,4 \pm 0,3$ мм слева, в конце рассматриваемого периода развития измеренное среднее значение данного показателя составляло $6,1 \pm 0,1$ мм слева и $5,9 \pm 0,3$ мм справа.

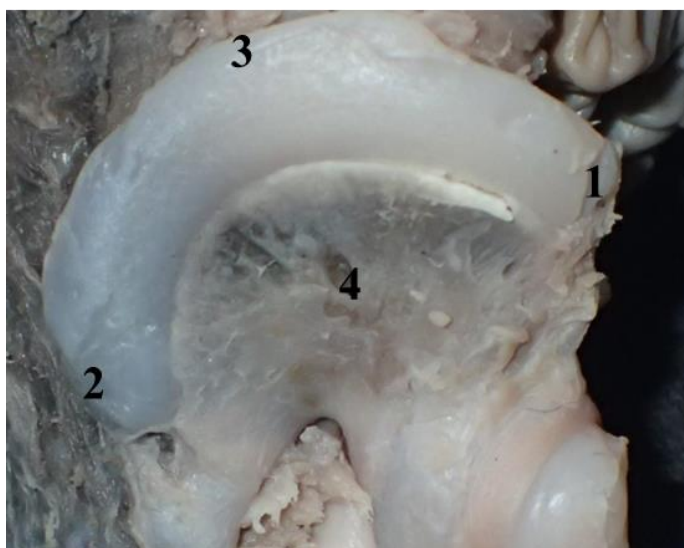


Рис.15 Правая подвздошная кость плода.

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.

Таблица 12

Средние ($X \pm S_x$, мм), минимальные (мм) и максимальные (мм) значения ширины и высоты подвздошной кости в изученном периоде онтогенеза

Параметры		Возраст плода			
		16-17 недели	18-19 недели	20-21 недели	22 неделя
Ширина подвздошной кости справа	$X \pm S_x$	18,9±0,3	21,2±0,1	23,5±0,1	24,6±0,3
	min	12,5	17,9	20,8	21
	max	21,3	25,4	25,4	27,2
Ширина подвздошной кости слева	$X \pm S_x$	18,8±0,2	21,7±0,1	23,3±0,1	25,0±0,2
	min	12,3	17,7	21	21
	max	20,6	26,4	25,3	28,2
Высота подвздошной кости справа	$X \pm S_x$	16,5±0,4	18,9±0,1	21,1±0,2	19,9±0,3
	min	11,9	15,2	18,6	17,7
	max	19,8	21,6	23,3	22
Высота подвздошной кости слева	$X \pm S_x$	16,9±0,3	19,1±0,1	22,1±0,4	20,6±0,2
	min	11,6	14,8	19,5	18,7
	max	19,4	21,9	23,3	22,9

Анализируя данные таблицы 12, можно отметить, что значения параметров ширины подвздошной кости на этапе развития 16-22 недель постепенно увеличиваются с обеих сторон до максимальных значений на 22 неделе, составляя $24,6 \pm 0,3$ мм справа и $25,0 \pm 0,2$ мм слева соответственно. Анализ такого показателя как темп прироста, позволил установить, что слева ширина подвздошной кости изменяется более интенсивно (темп прироста 20%), чем справа (темп прироста 18%). В то же время высота подвздошной кости равномерно увеличивается с обеих сторон и в 20-21 недели развития имеет максимальные средние значения, равные $22,1 \pm 0,4$ мм слева и $21,1 \pm 0,2$ мм справа. Далее, к 22 неделе онтогенеза происходит небольшое снижение величины данного параметра до $19,9 \pm 0,3$ мм справа и $20,6 \pm 0,2$ мм слева. При этом средние значения высоты подвздошной кости слева преобладают над таковыми справа, интенсивность прироста также была больше слева, чем справа, 9% и 8% соответственно. Кроме того, данные таблицы 12 показывают, что на протяжении всего изученного периода развития ширина подвздошной кости у плодов преобладает над высотой.

Следующим этапом исследования стало детальное изучение крыльев подвздошных костей у плодов указанного срока развития. В результате данного раздела работы 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.16). 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 16. Кроме того, на

внутренней поверхности крыла располагается ушковидная поверхность для соединения с крестцом и по нижнему краю проходит четко выраженная дугообразная линия (Рис.17).

Было проведено измерение группы параметров, включающих ширину и высоту крыла подвздошной кости, толщину гребня и верхних передней и задней подвздошных остей с каждой стороны. Результаты измерений представлены в таблицах 13, 14 и 15.

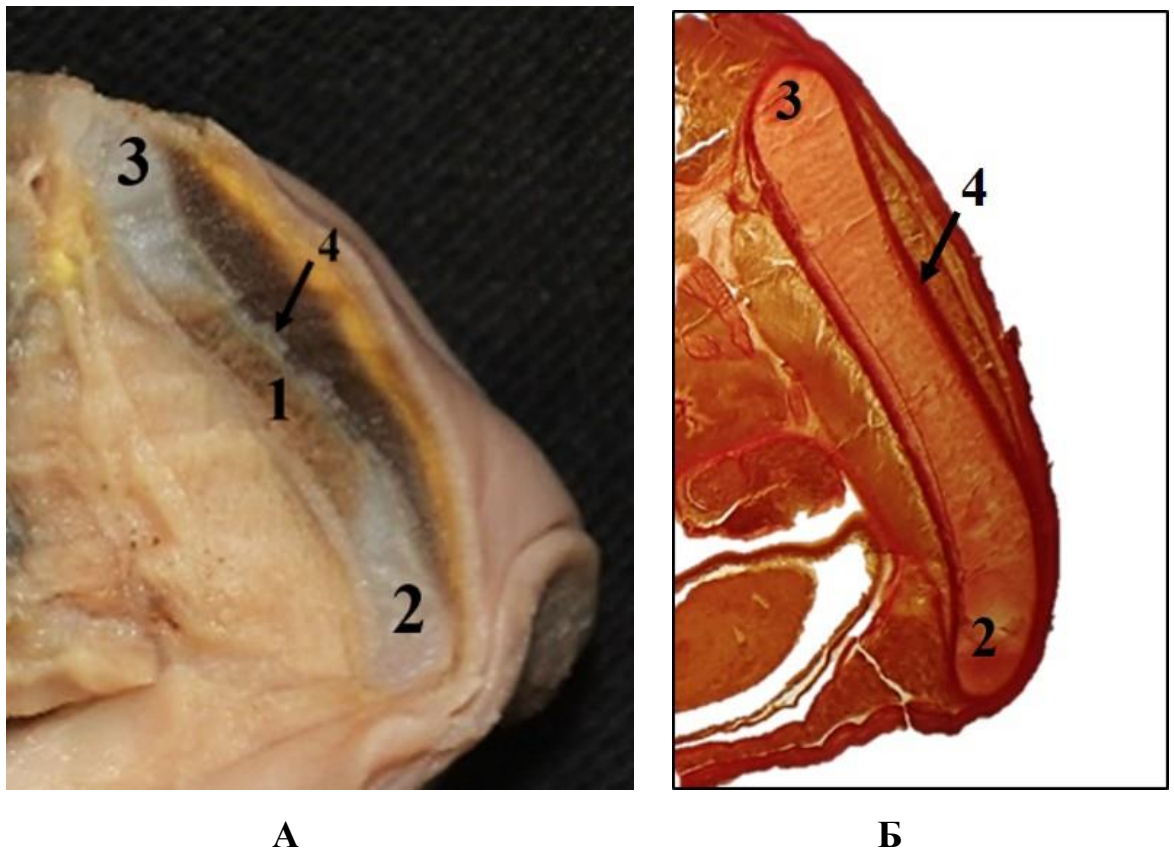


Рис.16 Крыло левой подвздошной кости на срезе таза плода по Н. И. Пирогову и на гистотопограмме.

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.

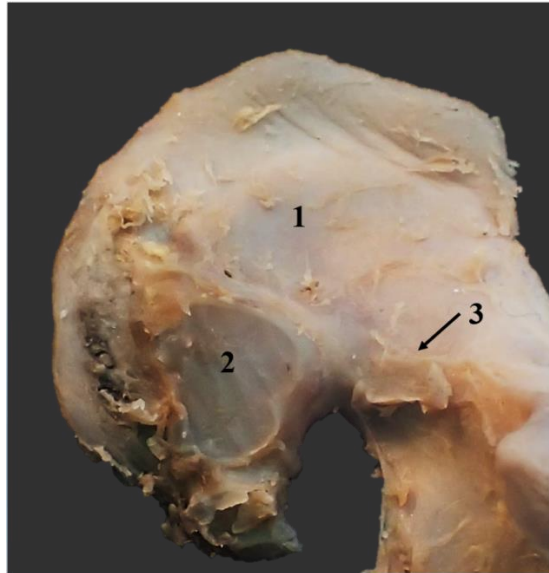


Рис.17 Внутренняя поверхность подвздошной кости плода.
 Фото макропрепарата, вид изнутри, сбоку, увеличено в 2,5 раза.
 Протокол №54, возраст- 22 недели, пол - мужской.
 1-левая подвздошная кость, 2-ушковидная поверхность, 3- дугообразная линия.

Таблица 13

Среднее ($X \pm S_x$), минимальные и максимальные значения ширины и высоты крыла подвздошной кости у плодов с 16 по 22 недели развития (мм)

Параметры		Возраст плода			
		16-17 недели	18-19 недели	20-21 недели	22 неделя
Ширина крыла подвздошной кости справа	$X \pm S_x$	7,4±0,2	10,4±0,5	13,5±0,3	14,8±0,6
	min	6,3	8,9	11,8	12,5
	max	8,5	11,3	14,1	15,8
Ширина крыла подвздошной кости слева	$X \pm S_x$	7,4±0,3	10,6±0,4	13,3±0,4	14,7±0,6
	min	6,2	8,8	11,8	12,5
	max	8,5	11,4	14,0	15,7
Высота крыла подвздошной кости справа	$X \pm S_x$	11,4±0,5	12,3±0,2	16,1±0,5	17,1±0,8
	min	8,5	10,5	13,5	15,2
	max	12,0	13,9	17,0	18,4
Высота крыла подвздошной кости слева	$X \pm S_x$	11,5±0,4	12,4±0,7	16,1±0,5	17,2±0,5
	min	8,8	10,8	13,6	15,4
	max	12,1	13,9	17,1	18,6

Измеренные показатели, представленные в таблице 13, демонстрируют, что на всем протяжении промежуточного плодного периода онтогенеза высота крыла подвздошной кости преобладала над шириной. В тоже время с 16 по 22 неделю развития оба указанных параметра равномерно увеличивались. 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%.

Из таблиц 14 и 15 видно, что средние значения толщины гребня подвздошной кости и ее остей равномерно увеличиваются с ростом плода на протяжении изученного возрастного периода. Однако, при сравнении данных параметров между собой, можно отметить, что толщина верхней передней подвздошной ости в срок 16-17 недель несколько меньше толщины самого гребня крыла подвздошной кости. В 18-19 недель развития данные показатели практически выравниваются, а, начиная с 20-21 недели развития, наблюдается иная тенденция – толщина верхней передней подвздошной ости становится больше толщины гребня. Кроме того, во всех возрастных группах верхняя задняя подвздошная ость массивнее, по сравнению с верхней передней подвздошной остью и подвздошным гребнем. Интенсивность прироста параметров из таблиц 14 и 15 существенно не различается.

Таблица 14

Среднее ($X \pm Sx$), минимальные и максимальные значения толщины гребня, верхней передней и верхней задней подвздошных остей у плодов человека в период с 16 по 19 недели развития (мм)

Параметры		Возраст плода			
		16-17 недели		18-19 недели	
		справа	слева	справа	слева
Толщина гребня	$X \pm Sx$	1,7 \pm 0,2	1,7 \pm 0,3	2,1 \pm 0,1	2,0 \pm 0,3
	min	1,3	1,2	1,6	1,5
	max	2,2	2,1	2,7	2,5
Толщина верхней передней подвздошной ости	$X \pm Sx$	1,6 \pm 0,2	1,6 \pm 0,4	2,1 \pm 0,1	2,0 \pm 0,1
	min	1,4	1,2	1,6	1,8
	max	2,3	2,4	2,6	2,4
Толщина верхней задней подвздошной ости	$X \pm Sx$	1,8 \pm 0,4	1,9 \pm 0,1	2,4 \pm 0,1	2,4 \pm 0,1
	min	1,5	1,6	1,7	1,7
	max	2,7	2,8	3,0	3,1

Таблица 15

Среднее ($X \pm Sx$), минимальные и максимальные значения толщины гребня, верхней передней и верхней задней подвздошных остей у плодов человека в период с 20 по 22 недели развития (мм)

Параметры		Возраст плода			
		20-21 недели		22 неделя	
		справа	слева	справа	слева
Толщина гребня	$X \pm Sx$	2,4 \pm 0,4	2,4 \pm 0,6	2,4 \pm 0,1	2,5 \pm 0,3
	min	1,9	2,0	1,9	1,8
	max	2,9	3,0	2,8	3,1
Толщина верхней передней подвздошной ости	$X \pm Sx$	2,5 \pm 0,2	2,6 \pm 0,1	2,7 \pm 0,2	2,6 \pm 0,5
	min	2,4	2,5	2,3	2,5
	max	3,0	3,3	3,2	3,1
Толщина верхней задней подвздошной ости	$X \pm Sx$	2,8 \pm 0,3	2,8 \pm 0,7	2,8 \pm 0,6	2,9 \pm 0,4
	min	2,3	2,2	2,2	2,6
	max	3,4	3,4	3,3	3,5

Для толщины гребня подвздошной кости интенсивность прироста составила 50% справа и 47,1% слева, для толщины верхней передней подвздошной ости 58,8% справа и 62,5% слева, для толщины верхней задней подвздошной ости – 55,6% и 52,6% справа и слева соответственно.

Кроме того, был измерен перешеек подвздошной кости, под которым понимали расстояние между наиболее глубокой точкой большой седалищной вырезки и точкой, расположенной под нижней передней подвздошной остью. Среднее значение перешейка подвздошной кости в 16-17 недель составило $6,9 \pm 0,2$ мм, затем увеличивалось к 18-19 неделям до $8,4 \pm 0,2$ мм справа, $8,4 \pm 0,2$ мм слева, в 20-21 недели – $10,6 \pm 0,4$ мм и $10,9 \pm 0,3$ мм соответственно. К концу исследуемого периода средние значения данного показателя незначительно уменьшались и составили $9,9 \pm 0,2$ мм справа и $9,5 \pm 0,3$ мм слева.

4.1.2. 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. 18).

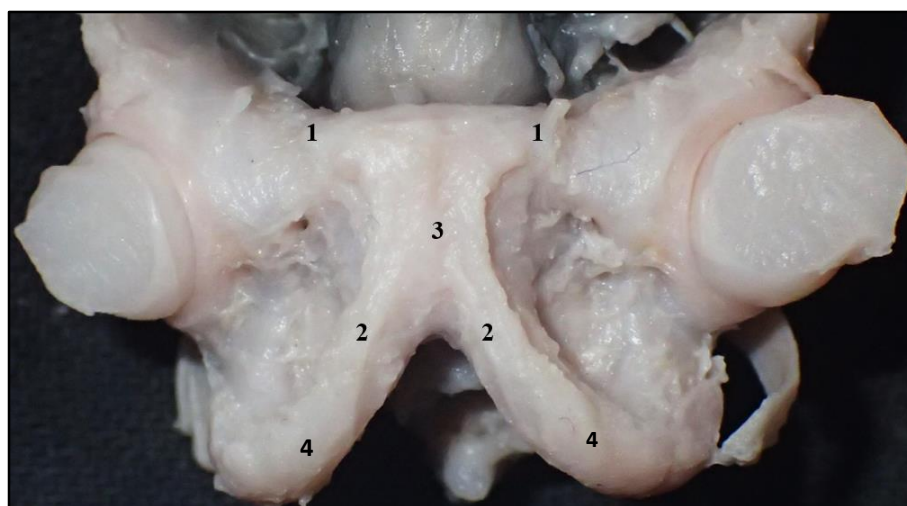


Рис.18 Лобковые кости и лобковый симфиз плода.

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.

Морфометрические характеристики верхней ветви лобковой кости у плодов 16-22 недель индивидуального развития человека ($X \pm S_x$, мм)

Параметры		Возраст плода			
		16-17 недели	18-19 недели	20-21 недели	22 неделя
Верхне-нижний размер верхней ветви справа	$X \pm S_x$	2,5±0,2	2,9±0,1	3,3±0,1	3,5±0,4
	min	1,6	2,1	2,6	3,1
	max	2,8	4,0	3,7	4,1
Верхне-нижний размер верхней ветви слева	$X \pm S_x$	2,5±0,3	2,9±0,1	3,3±0,2	3,5±0,4
	min	1,7	2,0	2,5	3,1
	max	2,9	3,8	3,8	4,0
Переднезадний размер верхней ветви справа	$X \pm S_x$	2,2±0,1	2,4±0,2	3,3±0,3	3,5±0,1
	min	1,7	1,5	2,4	2,9
	max	3,1	3,9	4,2	4,5
Переднезадний размер верхней ветви слева	$X \pm S_x$	2,2±0,2	2,4±0,2	3,3±0,2	3,5±0,5
	min	1,8	1,6	2,3	2,9
	max	3,2	3,9	4,1	4,6
Длина верхней ветви справа	$X \pm S_x$	8,6±0,4	10,1±0,5	13,3±0,6	14,3±0,5
	min	7,9	7,1	11,2	13,8
	max	9,8	14,9	14,2	15,0
Длина верхней ветви слева	$X \pm S_x$	8,6±0,3	10,3±0,5	13,4±0,7	14,5±0,5
	min	8,0	10,7	11,5	13,9
	max	9,9	14,9	14,3	15,1

Учитывая принципиальную разницу пространственного положения ветвей лобковой кости, их анатомии в данном исследовании была изучена отдельно. Кроме того, в связи с трудностью определения четкой границы между нижней ветвью лобковой кости и ветвью седалищной кости, было проведено измерение такого параметра как длина седалищно-лобковой ветви в целом.

Данный параметр включал в себя расстояние от верхнего края лобкового симфиза до нижней точки седалищного бугра. Результаты морфометрии верхней и нижней ветвей лобковой кости и седалищно-лобковой ветви приведены в таблицах 16 и 17.

Результаты настоящего исследования позволили установить, что в начале исследуемого периода развития средние значения верхне-нижнего размера верхней ветви лобковой кости превалировали над средними значениями переднезаднего размера (Табл.16). Начиная с 18 недели и до 22 недели развития включительно средние значения билатеральных параметров были сопоставимы в каждой возрастной группе. Кроме того, в группе 18-19 недель абсолютные значения верхне-нижнего и переднезаднего размеров слева были несколько больше, чем справа. На других сроках развития данная особенность не прослеживалась. 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.

Из таблицы 16 видно, что такой параметр, как длина верхней ветви лобковой кости, увеличивается с 16 по 22 неделю развития. При этом в возрастных группах 20-21 недели и 22 неделя средние значения длины верхней ветви слева в абсолютных значениях были несколько больше, чем справа. 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. 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, значения которых в изученном периоде представлены в таблице 17. При этом

во всех возрастных группах поперечный размер нижней ветви был меньше переднезаднего размера. Своих максимальных значений оба параметра достигают в 22 недели развития, а минимальные значения наблюдались в 16-17 недель. Подобные изменения происходили и с длиной седалищно-лобковой ветви, как справа, так и слева.

Таблица 17

Морфометрические характеристики нижней ветви лобковой кости у плодов 16-22 недель индивидуального развития человека ($X \pm S_x$, мм)

Параметры		Возраст плода			
		16-17 недели	18-19 недели	20-21 недели	22 неделя
Переднезадний размер нижней ветви справа	$X \pm S_x$	2,3±0,2	2,6±0,2	2,7±0,3	3,1±0,4
	min	1,6	1,8	2,2	2,5
	max	2,9	3,7	3,9	4,5
Переднезадний размер нижней ветви слева	$X \pm S_x$	2,4±0,3	2,6±0,1	2,8±0,5	3,2±0,7
	min	1,7	1,9	2,3	2,7
	max	2,8	3,7	3,7	4,6
Поперечный размер нижней ветви справа	$X \pm S_x$	1,8±0,1	2,0±0,1	2,2±0,2	2,4±0,1
	min	1,5	1,5	1,9	2,0
	max	2,4	2,5	2,7	2,9
Поперечный размер нижней ветви слева	$X \pm S_x$	1,8±0,2	2,0±0,1	2,3±0,3	2,4±0,1
	min	1,5	1,5	1,8	2,0
	max	2,3	2,6	2,7	2,9
Длина седалищно-лобковой ветви справа	$X \pm S_x$	11,2±0,3	15,5±0,5	17,4±0,5	18,8±0,2
	min	9,5	12,8	16,5	17,0
	max	13,4	17,1	18,6	20,0
Длина седалищно-лобковой ветви слева	$X \pm S_x$	11,6±0,4	15,6±0,4	17,3±0,2	18,7±0,9
	min	9,7	12,8	16,4	17,1
	max	13,6	16,9	18,7	20,2

Темп прироста показателей, представленных в таблице 17, 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.

Сравнивая значения параметров в таблицах 16 и 17, 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.

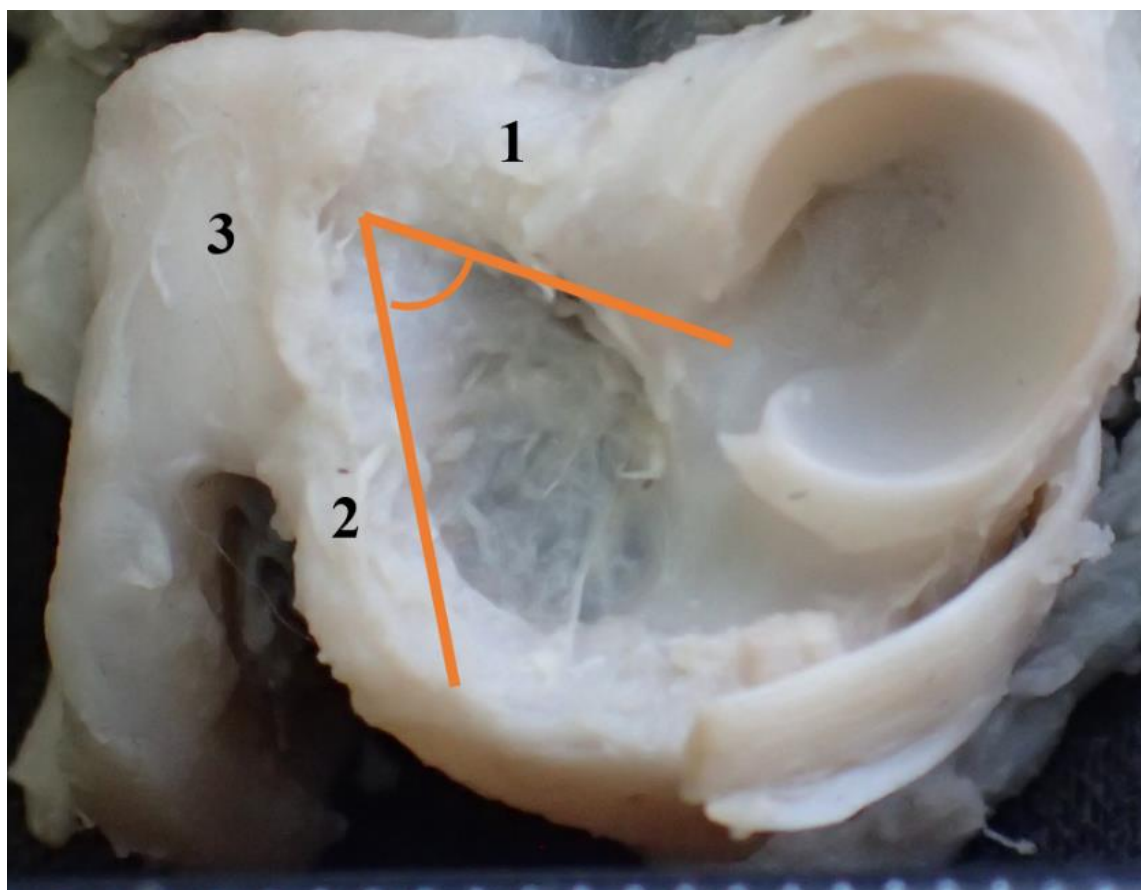


Рис.19 Угол между верхней лобковой и седалищно-лобковой ветвями.

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

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

*1 – верхняя ветвь лобковой кости, 2- седалищно- лобковая ветвь,
3 – лобковый симфиз.*

Одним из этапов исследования при изучении ветвей лобковой кости стало измерение угла между верхней и седалищно-лобковой ветвями (Рис.19). Его значения находились в пределах с 40° по 70° в период развития 16-22 недели, при этом средняя величина данного угла в 16-17 недель составляла $46,6^\circ \pm 1,3$ с правой стороны и $46,8^\circ \pm 1,3$ с левой стороны, в 18-19 недель справа - $58,7^\circ \pm 1,3$, слева - $58,8^\circ \pm 1,3$. В группе 20-21 недели данный показатель увеличивался до $60,2^\circ \pm 1,3$ с правой стороны и $59,7^\circ \pm 1,3$ с левой стороны, а в 22 недели средние значения данного угла были равными $63,4^\circ \pm 1,3$ справа и $63,2^\circ \pm 1,3$ слева. Интенсивность прироста значений угла между верхней и лобково-седалищной ветвями от начала исследуемого периода к концу составила 36,1% справа и 35,0% слева.

4.1.3. 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 (Рис.20.). На данном этапе развития тело седалищной кости, соединяясь с лобковой и подвздошной 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. 21.).

Для получения морфометрической характеристики седалищной кости плодов человека в 16-22 недели развития были измерены наиболее значимые ее параметры с точки зрения практики - высота седалищной кости и толщина седалищного бугра. За высоту седалищной кости принимали расстояние от верхней точки края вертлужной впадины до наиболее низкой точки седалищного бугра. Результаты измерений представлены в таблице 18.

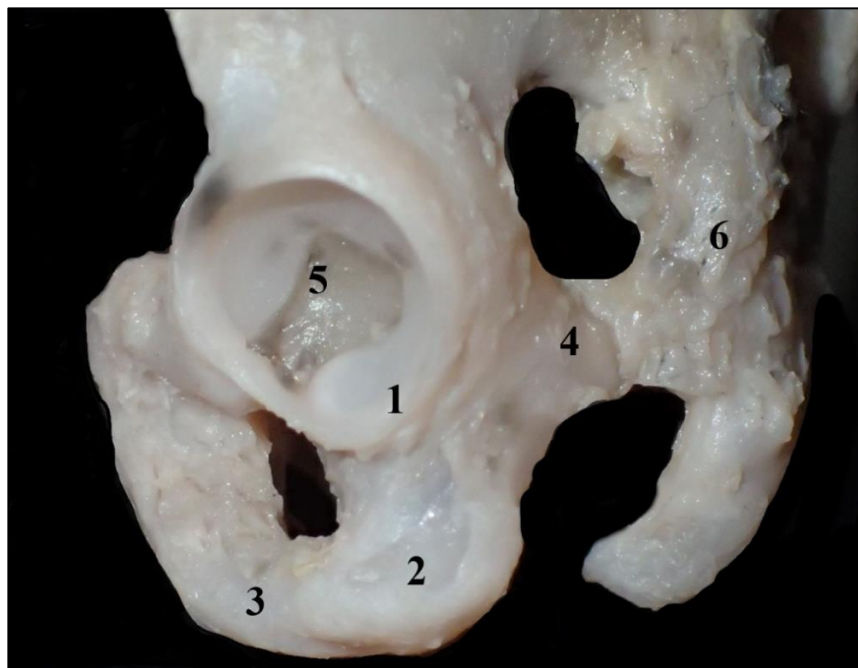


Рис.20 Внешний вид левой седалищной кости у плодов в 16-22 недели развития.

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

Протокол №17, возраст- 18-19 недель, пол- мужской.

1-тело седалищной кости, 2 - седалищный бугор, 3 - ветвь седалищной кости, 4 – седалищная ось, 5 - вертлужная впадина, 6 - крестец.

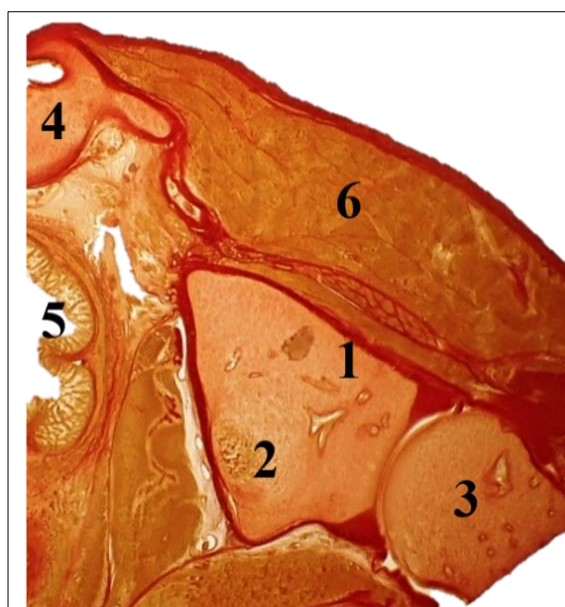


Рис.21 Левая седалищная кость на горизонтальной гистотопограмме.

Фото горизонтальной гистотопограммы, срез на уровне тела Sc_v, 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.

Из таблицы 18 видно, что такой параметр, как высота седалищной кости, имеет тенденцию к увеличению в рассматриваемом отрезке онтогенеза. 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. При этом видно, что оба показателя с 16-17 недели по 20-21 недели развития изменяются более значительно, а уже с 20-21 недели и до конца изученного периода их значения практически выравниваются.

Таблица 18

Среднее ($X \pm S_x$), максимальные и минимальные значения высоты правой и левой седалищной кости, и толщины седалищных бугров у плодов в 16-22 недели индивидуального развития (мм)

Параметры		Возраст плода			
		16-17 недели	18-19 недели	20-21 недели	22 неделя
Высота седалищной кости справа	$X \pm S_x$	10,9±0,3	13,6±0,2	16,5±0,4	16,8±0,5
	min	9,8	11,3	14,9	14,1
	max	11,6	17,1	18,1	19,3
Высота седалищной кости слева	$X \pm S_x$	10,8±0,6	13,0±0,2	16,7±0,6	16,8±0,7
	min	9,7	11,2	15	14,1
	max	11,4	17,2	18,6	19,3
Толщина седалищного бугра справа	$X \pm S_x$	2,3±0,1	3,2±0,4	4,0±0,1	4,1±0,2
	min	2,1	2,5	3,7	3,9
	max	2,9	4,3	4,5	4,6
Толщина седалищного бугра слева	$X \pm S_x$	2,4±0,2	3,2±0,1	4,2±0,3	4,2±0,2
	min	2,3	2,8	3,8	4,1
	max	3,0	4,3	4,5	4,5

Так же можно отметить, что средние значения толщины седалищного бугра слева превышают данные значения с правой стороны во всех возрастных группах, что свидетельствует о наличии некоторой асимметрии у данных билатеральных показателей.

Как было отмечено ранее, седалищная кость на сроке развития 16-22 недели имеет хорошо выраженную седалищную ость (Рис.20). Между крестцом и седалищной остью располагается крестцово-остистая связка, которая ограничивает собой большое седалищное отверстие (Рис.22).

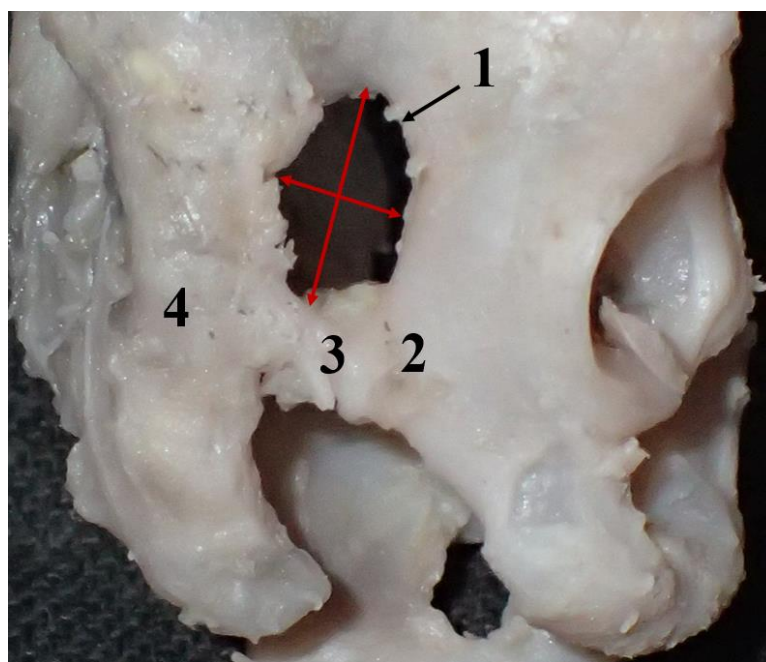


Рис.22 Большое седалищное отверстие у плодов в 16-22 недели развития.

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

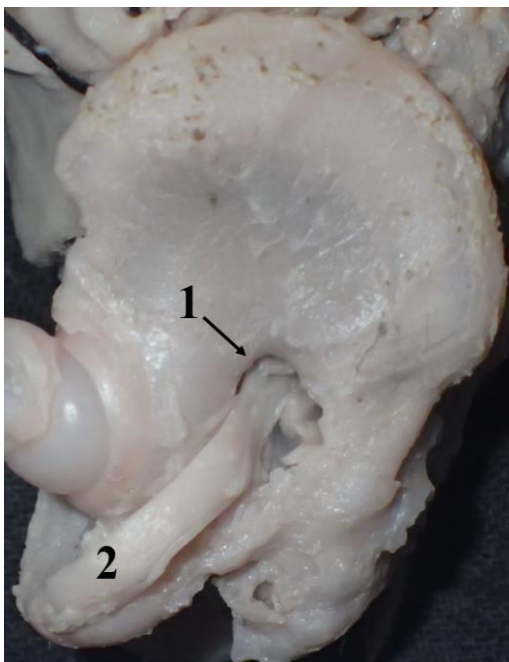
Протокол №17, возраст- 18-19 недель, пол- мужской.

*1 - правое большое седалищное отверстие, 2 – правая седалищная ость,
3 – правая крестцово-остистая связка, 4 – крестец.*

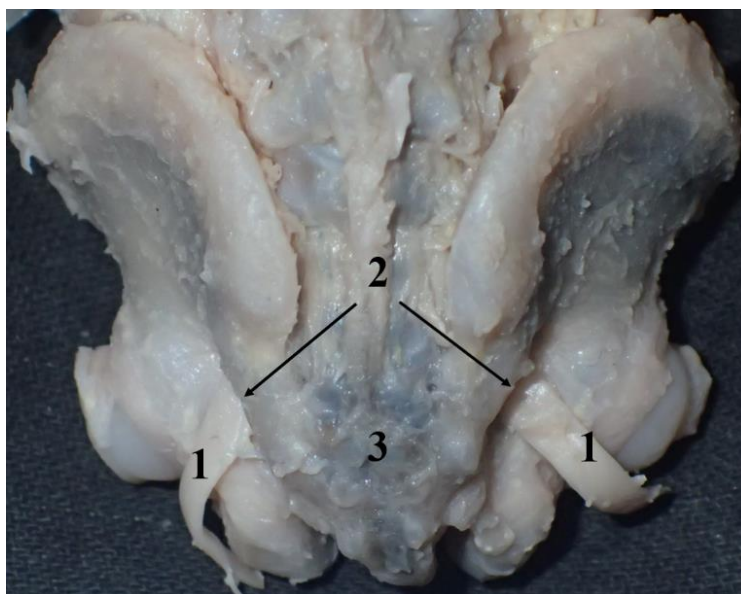
Стрелками указаны длина и ширина большого седалищного отверстия.

При изучении большого седалищного отверстия обратили на себя внимание значительные размеры седалищного нерва, выходящего симметрично с обеих сторон из подгрушевидного отверстия, которое является составной частью изученного отверстия. Визуально можно отметить, что седалищный нерв у плодов в промежуточном плодном периоде онтогенеза имеет значительно большие размеры по соотношению к размерам таза в целом, чем седалищный нерв взрослого человека (Рис. 23).

Для получения более детальных количественных данных были измерены длина и ширина большого седалищного отверстия (Табл.19).



А



Б

Рис.23 Большое седалищное отверстие и седалищный нерв в промежуточном плодном периоде онтогенеза.

А - Фото макропрепарата, вид снаружи, сбоку, увеличено в 1,3 раза.

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

1 - левое большое седалищное отверстие, 2 – левый седалищный нерв.

Грушевидная мышца удалена.

Б - Фото макропрепарата, вид снаружи, сзади, увеличено в 1,3 раза.

Протокол №49, возраст- 22 недели, пол - женский.

1 - седалищный нерв, 2 – большое седалищное отверстие, 3 – крестец.

**Средние ($X \pm S_x$, мм), максимальные и минимальные значения(мм)
длины и ширины большого седалищного отверстия
в рассматриваемом периоде онтогенеза человека**

Параметры		Возраст плода			
		16-17 недели	18-19 недели	20-21 недели	22 неделя
Длина большого седалищного отверстия справа	$X \pm S_x$	3,8±0,2	6,1±0,3	6,6±0,2	7,2±0,4
	min	2,5	5,6	5,8	6,8
	max	4,2	7,7	8,0	8,2
Длина большого седалищного отверстия слева	$X \pm S_x$	3,9±0,3	6,0±0,5	6,4±0,4	7,3±0,2
	min	2,6	5,6	5,7	6,8
	max	4,3	7,9	8,1	8,3
Ширина большого седалищного отверстия справа	$X \pm S_x$	2,7±0,1	3,8±0,4	4,7±0,6	5,3±0,3
	min	2,1	3,1	3,3	4,0
	max	3,3	4,2	5,5	5,9
Ширина большого седалищного отверстия слева	$X \pm S_x$	2,8±0,3	3,8±0,3	5,0±0,5	5,3±0,3
	min	2,0	3,0	3,2	3,9
	max	3,5	4,5	5,7	5,9

Результаты, представленные в таблице 19, позволяют говорить о том, что большое седалищное отверстие увеличивается с 16 по 22 недели внутриутробного развития, о чем свидетельствует увеличение средних значений как длины, так и ширины. Наименьшие средние значения длины и ширины большого седалищного отверстия отмечались с правой стороны в 16-17 недель и составили 3,8±0,2 мм и 2,7±0,1 мм соответственно. Наибольшая длина большого седалищного отверстия была отмечена слева на сроке развития 22 недели, она была равна 7,3±0,2 мм. Наибольшая ширина была также отмечена в группе 22 недель, средние значения которой составили 5,3±0,3 мм с обеих сторон. Полученные данные показывают, что в период от

16 к 20 недели оба показателя отверстия с обеих сторон растут более интенсивно, чем в последующие недели: так, длина отверстия увеличивается на 2,5-2,8 мм к 20 неделе и затем на 0,6-1,1мм к 22 неделе, ширина возрастает от 16 недели к 22 на 2,0-2,2мм с последующим увеличением параметра на 0,3-0,6 мм к 22 неделе.

Интенсивность прироста указанных параметров имела относительно близкие значения. Так, темп прироста длины справа составил 89,5%, слева - 87,2%. Для ширины интенсивность прироста имела значения слева 89,3 %, а справа была несколько выше – 96,3%.

4.1.4. 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.24).

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. 25). Кроме того, после удаления поперечной связки отчетливо визуализировалась вырезка

вертлужной впадины, за размер которой принималось расстояние между её краями (Рис. 26). 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 20, 21 и 22.



Рис.24 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.

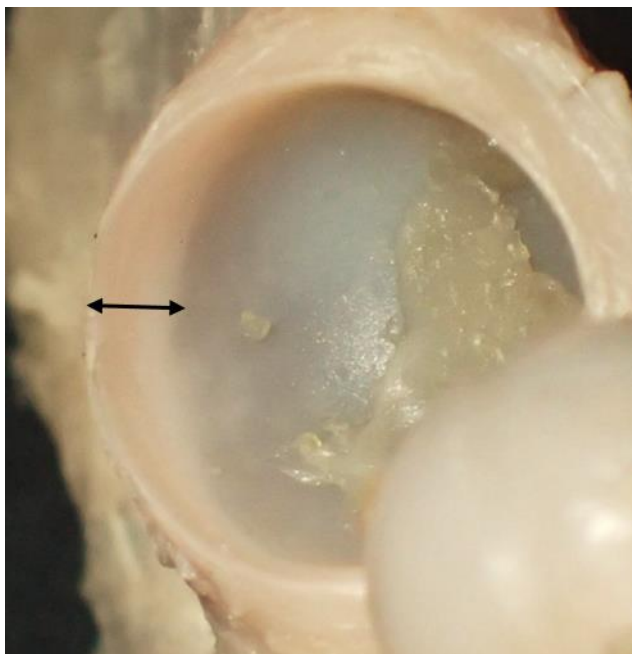


Рис.25 Вертлужная губа правой вертлужной впадины плода.

Фото макропрепарата, увеличено в 4,1 раза.

Протокол №54, срок развития – 22 недели, пол - мужской.

Стрелкой указана высота вертлужной губы.



Рис.26 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 20

**Количественные характеристики вертлужной впадины
у плодов человека в период с 16 по 19 недели развития ($X \pm S_x$, мм)**

Параметры		Возраст плода			
		16-17 недели		18-19 недели	
		Справа	Слева	Справа	Слева
Вертикальный диаметр	$X \pm S_x$	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	$X \pm S_x$	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	$X \pm S_x$	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

Таблица 21

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

Параметры		Возраст плода			
		20-21 недели		22 неделя	
		Справа	Слева	Справа	Слева
Вертикальный диаметр	$X \pm S_x$	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	$X \pm S_x$	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	$X \pm S_x$	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

Средние ($X \pm S_x$, мм), минимальные и максимальные значения (мм) высоты вертлужной губы и размера вырезки вертлужной впадины у плодов человека в период с 16 по 22 недели онтогенеза

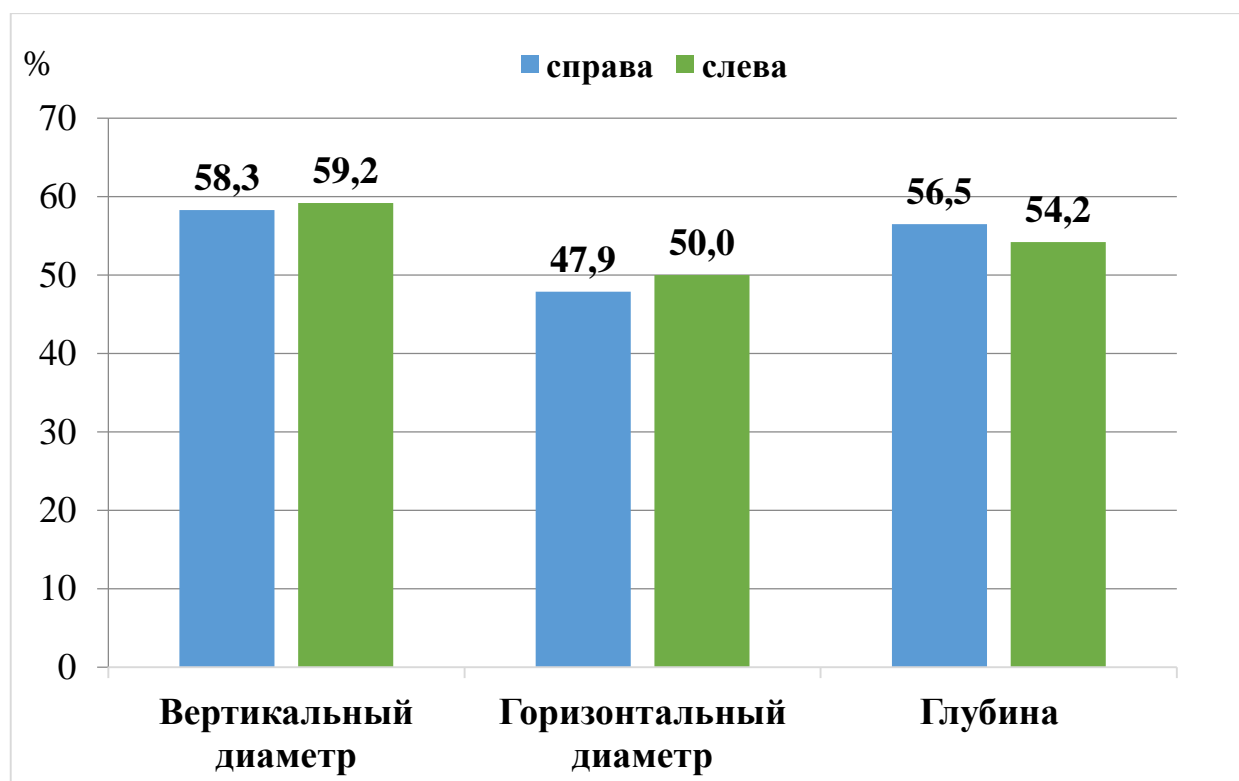
Параметры		Возраст плода			
		16-17 недели	18-19 недели	20-21 недели	22 неделя
Высота вертлужной губы справа	$X \pm S_x$	1,3 \pm 0,3	1,5 \pm 0,2	1,6 \pm 0,5	2,0 \pm 0,1
	min	1,0	1,2	1,4	1,7
	max	1,5	1,6	1,9	2,3
Высота вертлужной губы слева	$X \pm S_x$	1,2 \pm 0,1	1,7 \pm 0,2	1,8 \pm 0,4	2,2 \pm 0,6
	min	1,1	1,3	1,5	1,9
	max	1,5	1,8	2,0	2,4
Вырезка вертлужной впадины справа	$X \pm S_x$	1,9 \pm 0,2	2,1 \pm 0,1	2,3 \pm 0,3	3,0 \pm 0,2
	min	1,3	1,5	1,7	2,6
	max	2,3	2,3	2,4	3,2
Вырезка вертлужной впадины слева	$X \pm S_x$	2,0 \pm 0,4	2,1 \pm 0,2	2,5 \pm 0,4	3,0 \pm 0,4
	min	1,4	1,4	1,6	2,7
	max	2,3	2,5	2,6	3,3

Из анализа данных таблиц 20 и 21 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 0,3мм, слева - 4,9 \pm 0,2мм, 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.

Диаграмма 2

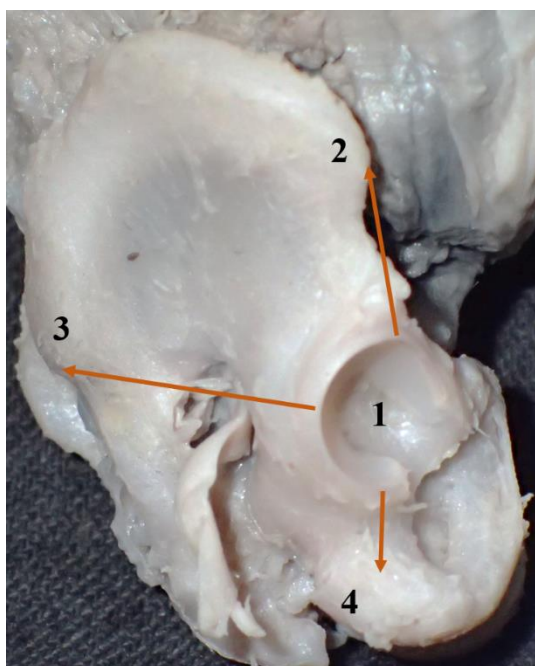
Интенсивность прироста вертикального и горизонтального диаметров и глубины вертлужной впадины у плодов 16-22 недель развития



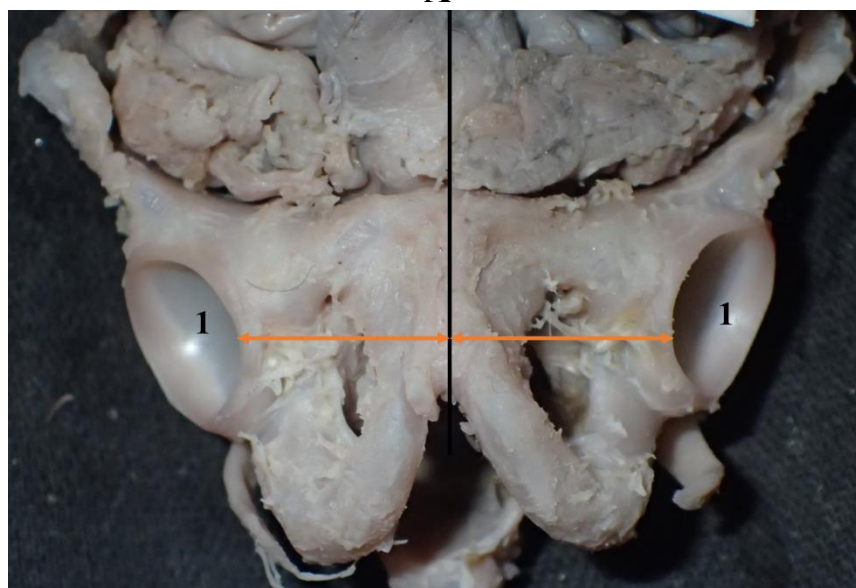
Более наглядно изменения диаметров и глубины вертлужной впадины демонстрирует диаграмма 2, из которой видно, что наибольшая интенсивность прироста с 16-17 недели по 22 неделю была отмечена у вертикального диаметра, она составила справа 58,3%, слева 59,2%, чуть меньше интенсивность прироста горизонтального 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 20 и 21, 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.



А



Б

Рис. 27 Схема пространственного положения вертлужной впадины и расстояний до окружающих структур

Фото макропрепарата. Протокол – 16, возраст- 18-19 недель, пол- женский.

А – правая подвздошная кость плода, вид снаружи спереди.

Б - таз плода, вид снаружи спереди.

1- вертлужная впадина, 2 – верхняя передняя подвздошная ость, 3- верхняя задняя подвздошная ость, 4 – седалищный бугор.

Средние значения кратчайших расстояний от края вертлужной впадины до структур тазовой кости и срединной линии у плодов в промежуточном плодовом периоде онтогенеза ($X \pm Sx$, мм)

Кратчайшие расстояния от края вертлужной впадины до		Возраст			
		16-17 недели	18-19 недели	20-21 недели	22 неделя
Верхней передней подвздошной ости	Справа	5,2±0,3	6,8±0,2	8,1±0,4	7,5±0,3
	Слева	5,1±0,3	6,8±0,3	8,0±0,5	7,7±0,1
Верхней задней подвздошной ости	Справа	14,3±0,3	16,2±0,4	19,1±0,6	19,8±0,6
	Слева	14,2±0,3	16,2±0,1	19,1±0,5	19,8±0,8
Седалищного бугра	Справа	2,7±0,3	3,0±0,3	3,8±0,2	4,0±0,5
	Слева	2,7±0,3	2,9±0,3	3,7±0,1	4,0±0,3
Передней срединной линии	Справа	6,0±0,4	7,8±0,3	9,5±0,3	9,9±0,3
	Слева	6,0±0,5	7,8±0,3	9,5±0,3	9,9±0,3

Рассматривая параметры, представленные в таблице 22, 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.

Изменения размеров вырезки вертлужной впадины в рассмотренном периоде в сторону увеличения более существенно, что коррелирует с изменениями диаметров вертлужной впадины в целом. Так, размер вырезки вертлужной впадины справа в 16-17 недель имел среднее значение равное

1,9±0,2 мм, в 18-19 недель оно было равным 2,1±0,1 мм, в 20-21 недели - 2,3±0,3 мм и на сроке 22 недели - 3,0±0,2 мм.

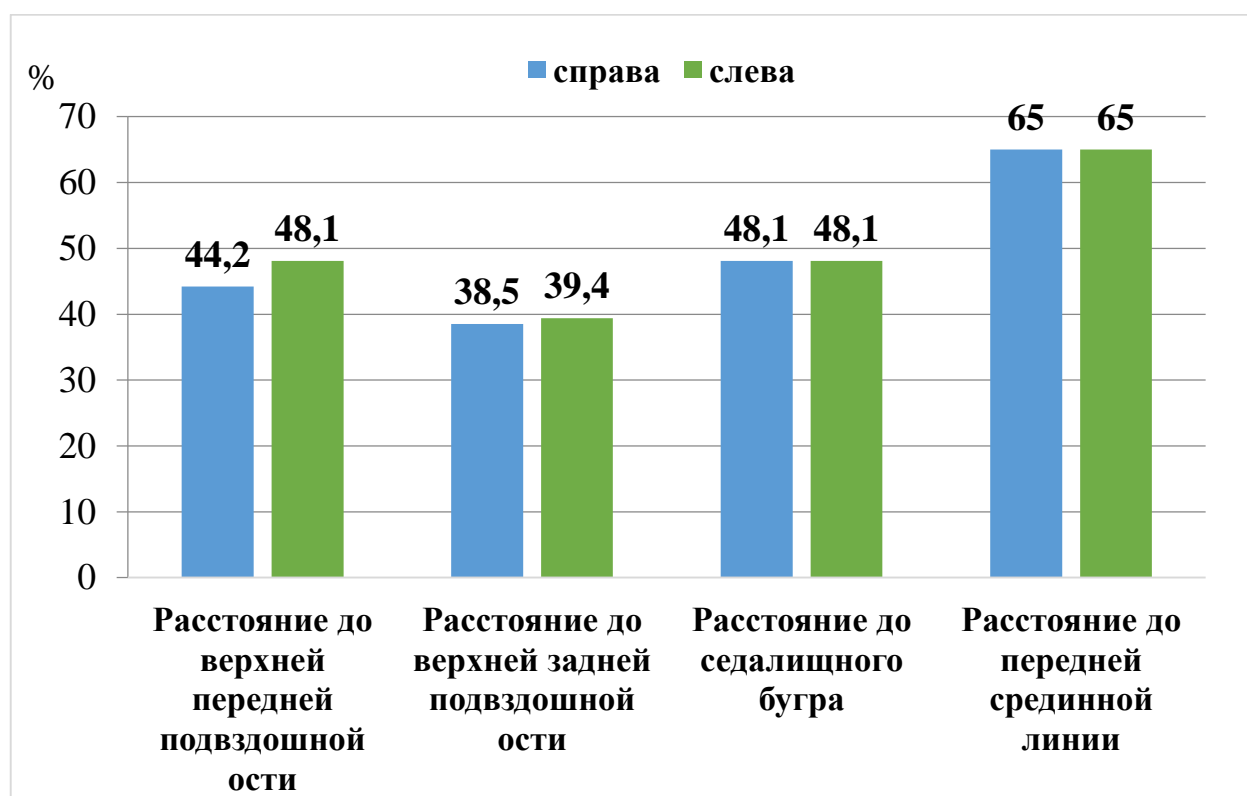
Среднее значение размера вырезки вертлужной впадины с противоположной стороны изменялось следующим образом: 2,0±0,4 мм - в первой возрастной группе (16-17 недели), 2,1±0,2 мм – во второй (18-19 недели), 2,5±0,4 мм – в третьей возрастной группе (20-21 недели) и 3,0±0,4мм – к концу изученного периода.

С практической точки зрения представляет интерес пространственное расположение вертлужной впадины и его изменения на протяжении промежуточного плодного периода онтогенеза. Поэтому одним из этапов исследования стало измерение кратчайших расстояний от краев вертлужной впадины до структур тазовой кости (верхней передней подвздошной ости, верхней задней подвздошной ости, седалищного бугра) и до передней срединной линии, как показано на рисунке 27. Результаты данных измерений представлены в таблице 23, из которой видно, что зафиксированное наименьшее кратчайшее расстояние — это расстояние от края вертлужной впадины до седалищного бугра во всех возрастных группах, а наибольшее - до верхней задней подвздошной ости. также можно отметить, что расстояния до верхней задней подвздошной ости, до седалищного бугра и до срединной линии увеличиваются с 16 по 22 неделю развития и достигают максимальных значений в конце исследованного периода. Несколько иначе изменяется расстояние до верхней передней подвздошной ости – данный показатель достигает своих максимальных значений в группе 20-21 недели развития, а затем вновь происходит его снижение. Анализ такого показателя, как интенсивность прироста показал, что его наибольшие значения были отмечены у расстояния от края вертлужной впадины до передней срединной линии и составили по 65% с обеих сторон. Интенсивность прироста расстояния до верхней передней подвздошной ости составила справа 44,2%, слева 48,1%, что оказалось сопоставимо с интенсивностью прироста расстояния до седалищного бугра, которая в свою очередь была равной 48,1%

как справа, так и слева. Наименьшим изменениям в процессе роста костей таза в 16-22 недели развития подвергается расстояние до верхней задней подвздошной ости – интенсивность прироста у данного показателя была равна 38,5% справа и 39,4 % слева, как показано на диаграмме 3.

Диаграмма 3

Интенсивность прироста кратчайших расстояний от края вертлужной впадины до структур тазовой кости и срединной линии у плодов 16-22 недель развития.



Особого внимания заслуживает процесс окостенения вертлужной впадины, который в свою очередь тесно связан с процессом окостенения подвздошной, лобковой и седалищной костей в отдельности. В срок развития 16-17 недель степень окостенения вертлужной впадины незначительная, по мере увеличения возраста плода процесс окостенения продолжается и к 22 недели развития на макропрепаратах и гистотопографических срезах 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 рисунке 28.

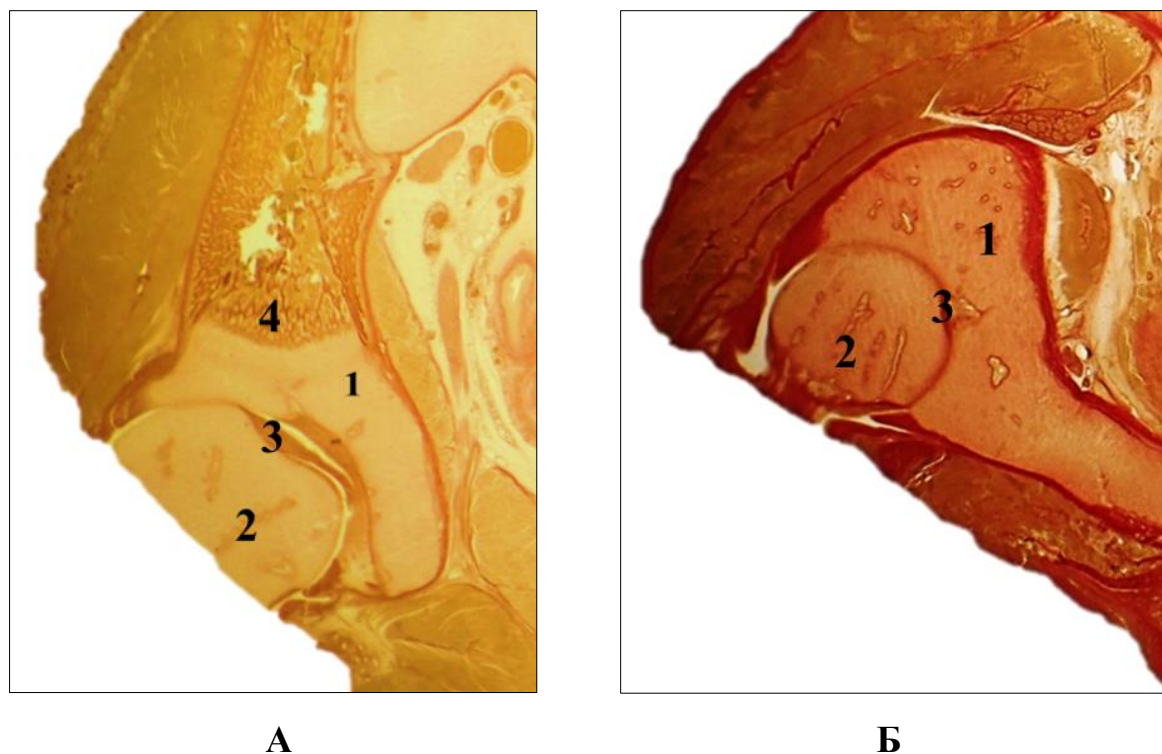


Рис.28 Различная степень окостенения вертлужной впадины плода.

Фото гистотопограмм правых вертлужных впадин плодов, горизонтальный срез, уровень Sc₁, окраска по ван Гизону, увеличение в 6 раз.

А – срок гестации 20-21 недели, протокол №30, пол - мужской.

Б – срок гестации 20-21 неделя, протокол №29, пол - мужской.

1-массив дна вертлужной впадины, 2- головка бедренной кости, 3- связка головки бедренной кости, 4 –ядро окостенения.

В связи с тем, что вертлужная впадина находится в тесной связи с головкой бедренной кости посредством одноименной связки, следующим этапом исследования были измерены параметры, представленные в таблицах 24 и 25.

Сравнивая средние значения параметров из таблиц 20, 21 и 24, можно отметить следующую взаимосвязь: изменения диаметров головки бедренной кости на протяжении промежуточного плодного периода онтогенеза коррелируют с изменениями диаметров вертлужной впадины, равномерно увеличиваясь к концу изученного периода. Кроме этого, вертикальный диаметр головки бедренной кости у плодов также больше горизонтального.

Средние ($X \pm S_x$), минимальные и максимальные значения вертикального и горизонтального диаметров головки бедренной кости у плодов человека изученного периода развития (мм)

Параметры		Возраст плода			
		16-17 недели	18-19 недели	20-21 недели	22 неделя
Вертикальный диаметр справа	$X \pm S_x$	4,7±0,1	6,1±0,2	6,8±0,6	7,1±0,3
	min	4,3	5,4	5,8	6,1
	max	6,0	7,0	7,5	8,0
Вертикальный диаметр слева	$X \pm S_x$	4,8±0,2	6,0±0,4	7,0±0,3	7,5±0,5
	min	4,1	5,4	6,0	6,4
	max	6,1	7,2	7,7	8,3
Горизонтальный диаметр справа	$X \pm S_x$	4,6±0,2	5,6±0,3	5,8±0,2	6,8±0,6
	min	4,1	5,2	5,5	5,7
	max	6,1	6,9	7,3	7,9
Горизонтальный диаметр слева	$X \pm S_x$	4,7±0,4	5,8±0,2	5,8±0,7	6,9±0,4
	min	4,2	5,6	5,6	5,9
	max	6,0	7,2	7,6	7,9

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. 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.30). При этом средние значения длины данной связки с обеих сторон во всех возрастных группах были больше ширины (Табл. 25).

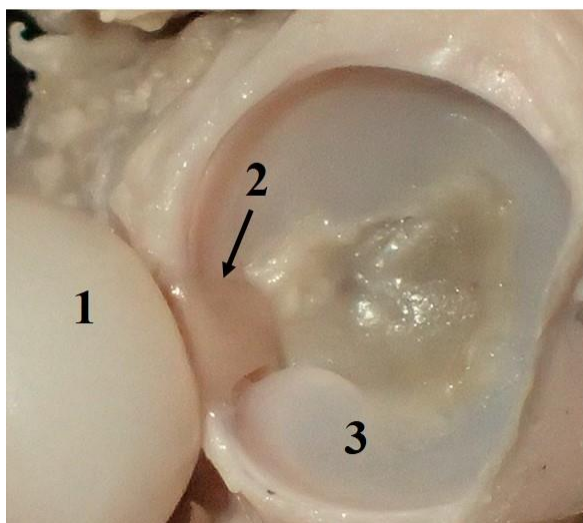


Рис.29 Связка головки бедренной кости плода.

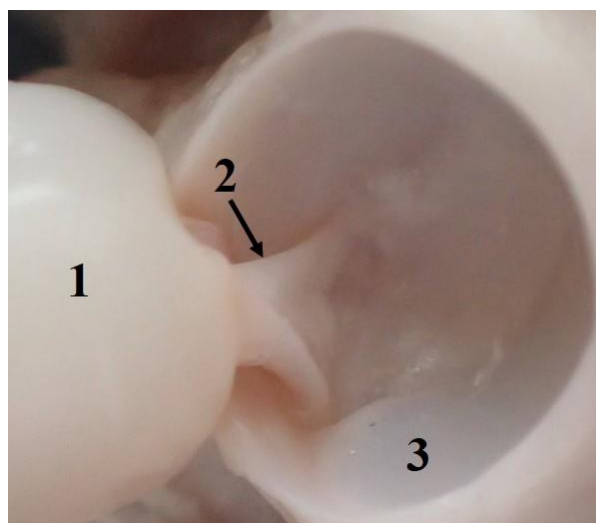
Фото горизонтальной гистотопограммы, срез на уровне межпозвоночного диска между Sc_I и Sc_{II} , окраска по Ван Гизону, увеличено в 8 раз.

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

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



А



Б

Рис.30 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.

Средние ($X \pm S_x$, мм), минимальные и максимальные значения (мм) длины и ширины связки головки бедренной кости у плодов человека в промежуточном плодном периоде онтогенеза

Параметры		Возраст плода			
		16-17 недели	18-19 недели	20-21 недели	22 неделя
Длина справа	$X \pm S_x$	2,1±0,2	2,3±0,1	3,0±0,8	3,2±0,3
	min	1,5	1,8	2,0	2,9
	max	2,7	3,1	3,2	3,9
Длина слева	$X \pm S_x$	2,1±0,1	2,5±0,4	3,1±0,5	3,3±0,1
	min	1,4	1,9	2,1	2,9
	max	2,7	3,2	3,5	3,8
Ширина справа	$X \pm S_x$	1,8±0,2	1,9±0,1	2,1±0,3	2,5±0,2
	min	1,3	1,6	1,6	1,8
	max	2,1	2,5	2,8	3,2
Ширина слева	$X \pm S_x$	1,8±0,4	1,8±0,3	2,4±0,7	2,3±0,6
	min	1,3	1,5	1,6	1,7
	max	2,2	2,4	2,9	3,1

Как видно из таблицы 25, максимальные средние значения длины и ширины связки соответствуют сроку развития 22 недели, минимальные – сроку 16-17 недель. 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±0,1мм, слева - 2,5±0,4 мм, а в срок развития 20-21 недели эти значения увеличились уже до 3,0±0,8 мм справа и 3,1±0,5 слева. Аналогичные изменения происходили и с показателем ширины связки головки бедренной кости, средние значения которой в 18-19 недель составляли 1,9±0,1мм справа и

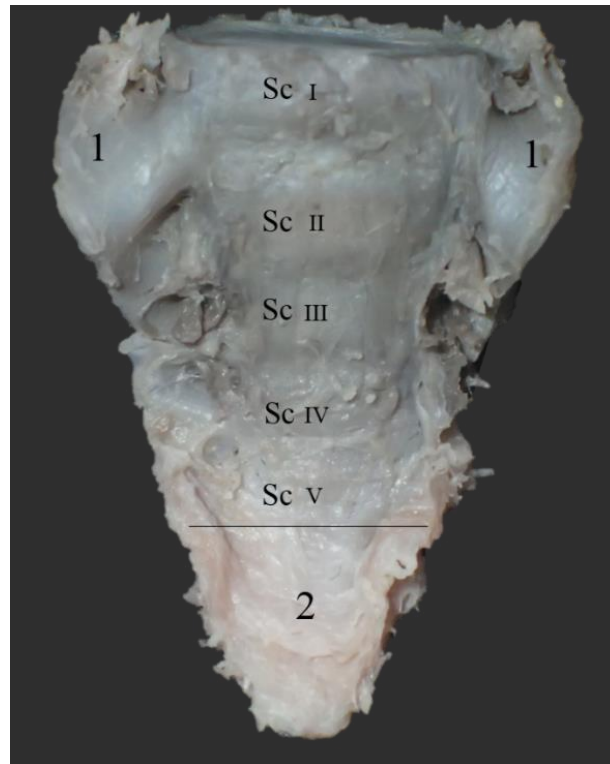
1,8±0,3 мм слева, а в 20-21 недели достигали средних значений равных 2,1±0,3мм и 2,4±0,7мм справа и слева соответственно. К 22 неделе показатели и длины, и ширины увеличиваются незначительно. При этом с 18-19 недели развития длина связки головки бедренной кости становится слева в абсолютных значениях незначительно больше, чем справа, и данная тенденция сохраняется до конца изученного периода.

4.2. Особенности макромикроскопической анатомии крестца и копчика

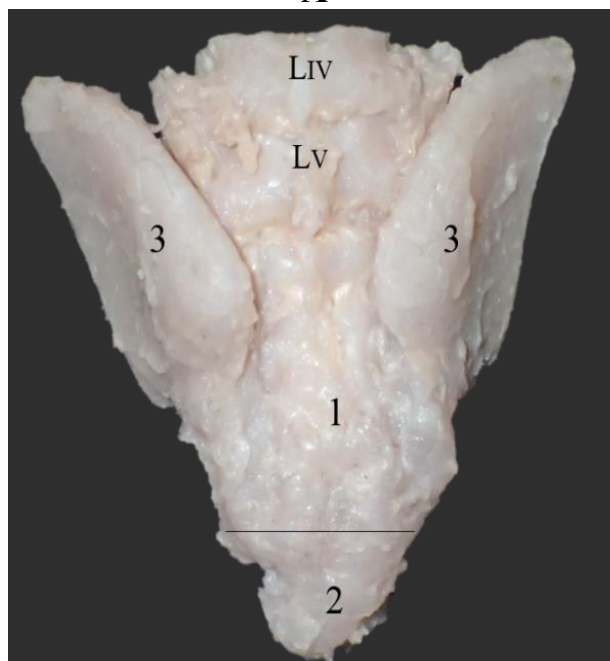
Крестец у плодов в промежуточном плодном периоде онтогенеза состоит из пяти отдельных позвонков, соединенных между собой межпозвоночными дисками. Он имеет треугольную форму, с широким основанием и узкой верхушкой, обращенной книзу (Рис. 31А). На дорзальной поверхности крестца у плодов изученного периода, как показано на рисунке 31Б, 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, как показано на рисунке 32, визуализируется ушковидная поверхность.

На сагиттальных срезах по Н.И. Пирогову видно, что тазовая поверхность крестца вогнута, а первый крестцовый позвонок выступает несколько вперед, тем самым образуя мыс (Глава III, п.3.1). Кроме того, на срезах в данной плоскости визуализируется крестцовый канал, образованный отверстиями крестцовых позвонков и постепенно суживающийся книзу (Рис. 33).

Крестцовые позвонки в 16-22 недели развития в большей степени имеют хрящевое строение, что отчетливо видно на рисунке 33. 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.



А



Б

Рис.31 Крестец и копчик плода в промежуточном периоде онтогенеза.

А - Фото макропрепарата, вид спереди, увеличено в 1,1 раз.

Протокол №54, срок развития 22 недели, пол - мужской.

1- крылья крестца, 2 – копчик.

Б- Фото макропрепарата, вид сзади, увеличено в 1,1 раз.

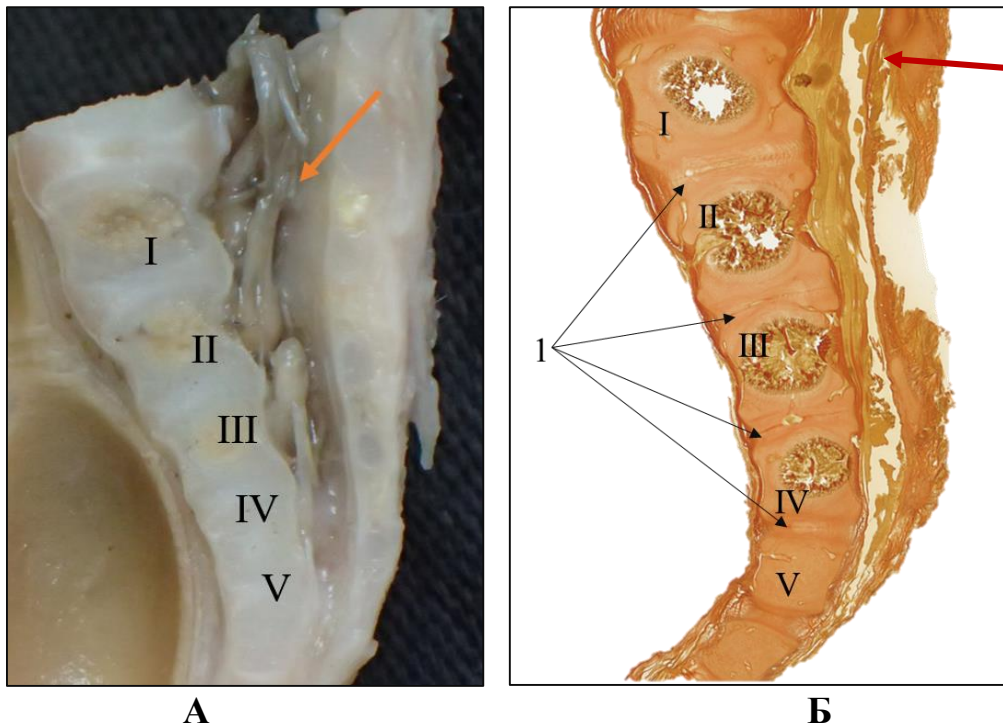
Протокол №150, срок развития 20-21 недели, пол - женский.

1- крестец, 2 – копчик, 3- крылья подвздошной кости.



Рис.32 Ушковидная поверхность крестца.

Фото макропрепарата, вид сзади, слева увеличено в 1,2 раза.
 Протокол №54, срок развития 22 недели, пол - мужской.
 Стрелкой указана ушковидная поверхность крестца.



А

Б

Рис.33 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, 1 – межпозвоночные диски.

Стрелкой указан крестцовый канал.

**Среднее ($X \pm S_x$), максимальные и минимальные значения
ширины основания и высоты крестца
у плодов человека с 16 по 22 недели индивидуального развития (мм)**

Параметры		Возраст плода			
		16-17 недели	18-19 недели	20-21 недели	22 неделя
Ширина основания крестца	$X \pm S_x$	9,2±0,3	13,2±0,2	15,8±0,4	18,8±0,5
	min	7,9	8,4	14,2	17,7
	max	10,6	14,1	16,9	19,8
Высота крестца	$X \pm S_x$	12,7±0,6	17,0±0,2	17,7±0,6	20,5±0,7
	min	10,9	15,2	15,6	19,4
	max	14,3	18,5	18,8	22,3

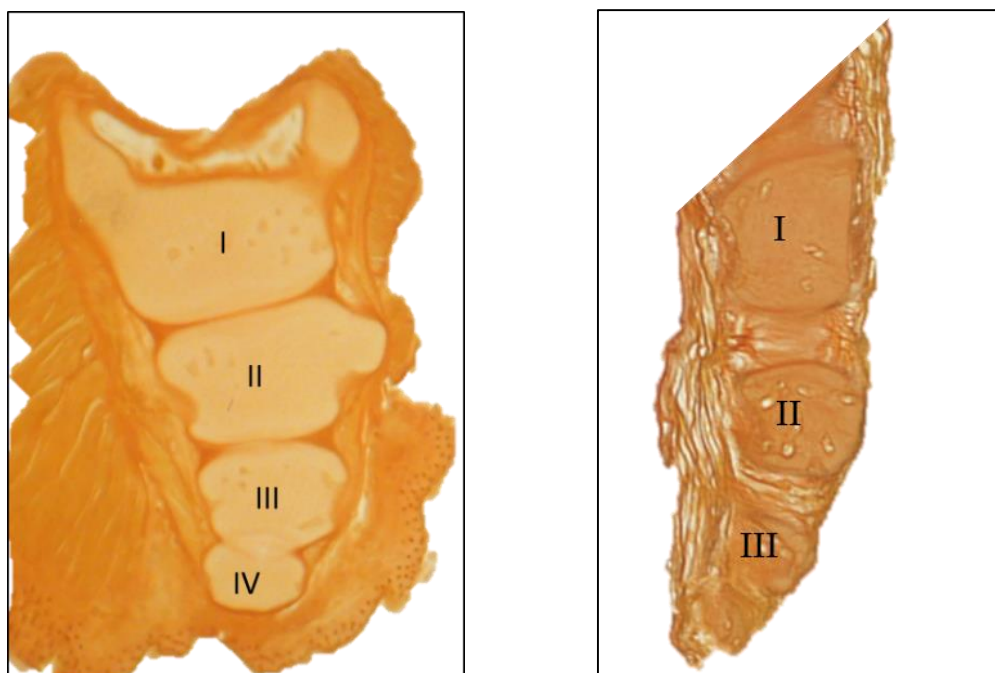
В ходе данной работы были измерены такие параметры, как ширина основания крестца и высота крестца. Под шириной основания крестца понимали расстояние между наиболее удаленными точками крыльев крестца на уровне верхней поверхности первого крестцового позвонка. Высота крестца измерялась как расстояние от его основания до верхушки (перпендикуляр между верхним краем первого крестцового позвонка и нижним краем пятого).

Полученные данные таблицы 26 свидетельствуют о том, что 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. Кроме того, обращает на себя внимание скачкообразность изменения обоих параметров с наиболее значительным их увеличением в группах 18-19 недели и 22 недели. Анализ интенсивности прироста показал, что ширина основания крестца с увеличением возраста плода менялась в

большой степени, составляя 104,3%, чем высота крестца, темп прироста которой составил 69,3%.

Крестец находится в тесной взаимосвязи с копчиком (Рис. 31), который также является составной частью скелета таза плода, поэтому следующим этапом исследования стало измерение основных параметров копчика, таких как, высота и ширина. Высоту копчика измеряли, как расстояние от верхнего края первого копчикового позвонка до верхушки. Под шириной подразумевали наибольшее расстояние между латеральными краями первого копчикового позвонка. Результаты измерения высоты и ширины копчика представлены в таблице 2.

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 (Рис.34).



А

Б

Рис.34 Копчик плода 18-19 недель развития.

А - Фото гистотопограммы во фронтальной плоскости, увеличено в 6 раз.

Протокол №29, срок развития 18-19 неделя, пол- женский.

Б - Фото гистотопограммы в сагиттальной плоскости, увеличено в 6,2 раза.

Протокол №40, срок развития 22 недели, пол- мужской.

I-IV – копчиковые позвонки.

Среднее ($X \pm S_x$), максимальные и минимальные значения ширины и высоты копчика у плодов 16-22 недель развития (мм)

Параметры		Возраст плода			
		16-17 недели	18-19 недели	20-21 недели	22 неделя
Ширина копчика	$X \pm S_x$	5,6±0,3	6,2±0,2	6,4±0,4	7,3±0,5
	min	3,6	4,3	4,9	5,2
	max	6,1	7,4	7,6	8,1
Высота копчика	$X \pm S_x$	6,2±0,6	7,5±0,2	7,9±0,6	8,4±0,7
	min	4,3	5,9	6,8	6,9
	max	7,5	8,6	8,8	8,9

Кроме того, аналогично крестцу, копчик у плодов указанного срока развития также имеет изгиб, верхушка копчика при этом направлена кпереди.

Измеренные средние значения высоты копчика преобладали над средними значениями ширины у плодов с 16 по 22 недели развития (таблица 27). При этом высота копчика максимально изменялась с 16 по 19 недели развития, составляя в группе 16-17 недель 6,2±0,6 мм, а в 18-19 недель увеличивалась уже до 7,5±0,2 мм. В то время как наибольший рост копчика в ширину отмечался в период с 20 по 22 недели развития. В возрастной группе 20-21 недели среднее значение ширины копчика было равным 6,4±0,4 мм, а к концу исследованного периода - 7,3±0,5 мм. Наибольшая разница между высотой и шириной копчика отмечена в группе 20-21 недели. Среднее значение высоты при этом было равным 7,9±0,6 мм, ширины - 6,4±0,4.

Анализ темпа прироста указанных параметров показал, что интенсивность его прироста, равная 35,5%, выше интенсивности прироста ширины, составившей 30,4%.

4.3. РЕЗЮМЕ

Результаты данного раздела работы позволяют говорить о том, что тазовая кость плодов в 16-22 недели промежуточного плодного периода онтогенеза уже является целостной структурой, образованной слиянием подвздошной, лобковой и седалищной костей с каждой стороны. Высота тазовой кости в рассматриваемом возрастном отрезке онтогенеза значительно преобладает над шириной. В 18-19 недель ширина тазовой кости изменялась более значительно. Однако в целом сопоставимые значения темпов прироста параметров тазовой кости говорят о том, что на протяжении рассмотренного возрастного отрезка онтогенеза происходит равномерный рост тазовой кости.

Форма запирающего отверстия у плодов 16-22 недель развития в 60% случаев была овальной, в 20% наблюдений – треугольной, у 10% плодов – бобовидной и у 10% образцов другие (неправильные) формы отверстия. При этом правое и левое запирающие отверстия могли иметь различные формы в одном и том же исследованном случае с правой и левой стороны. Длина запирающего отверстия была больше значений параметров ширины во всех возрастных группах.

Исследование анатомии вертлужной впадины у плодов 16-22 недель развития показало, что ее вертикальный размер преобладает над горизонтальным. Форма вертлужной впадины в 80% случаев овальная, в 20% приближалась к округлой. Наиболее интенсивно с 16 по 22 неделю изменяются диаметры вертлужной впадины в отличие от ее глубины. Значительная разница минимальных и максимальных значений размеров вертлужной впадины в каждой группе позволяет говорить об индивидуальных особенностях ее анатомии в пренатальном периоде. Изменения размеров вырезки вертлужной впадины происходят пропорционально изменениям ее диаметров.

Расстояние до верхней передней подвздошной ости достигает своих максимальных значений в группе 20-21 недели развития, а затем вновь

происходит снижение данного показателя. В то время как, расстояния до верхней задней подвздошной ости, до седалищного бугра и до срединной линии увеличиваются в течение промежуточного плодного периода и достигают максимальных значений в 22 недели развития. Наиболее интенсивно изменяется расстояние от края вертлужной впадины до передней срединной линии (темп прироста 65% как справа, так и слева). Процесс окостенения вертлужной впадины также имеет свои особенности, заключающиеся в различной степени выраженности очагов окостенения у плодов в одной возрастной группе.

У плодов 16-22 недель развития связка головки бедренной кости присутствовала во всех наблюдениях с обеих сторон и в 85% случаев имела форму плоского тяжа, в 15% случаев – конусовидную форму. Длина связки головки бедренной кости на протяжении изученного периода была больше ширины.

В изученном периоде наблюдается гетерохронность роста подвздошной кости в ширину и в высоту. Максимальные значения ширины подвздошной кости отмечались на 22 неделе. Интенсивность прироста при этом составила 100,0 % справа и 98,6% слева. В то же время высота подвздошной кости достигает максимального значения к 20-21 неделям развития, с последующим небольшим снижением к концу изученного периода.

Особенностью анатомии крыльев подвздошных костей у плодов 16-22 недели развития является то, что они образуют угол 40° - 50° с сагиттальной плоскостью, гребень крыла подвздошной кости располагается на уровне тела L_{IV} , ягодичные линии на наружной поверхности крыла подвздошной кости отсутствуют.

В течение промежуточного плодного периода онтогенеза активно изменяется толщина верхней передней подвздошной ости. В начале исследуемого периода развития она меньше толщины самого гребня, а к 22 неделе начинает преобладать над толщиной гребня подвздошной кости.

У плодов 16-22 недели развития рост верхней лобковой ветви и седалищно-лобковой ветви в длину происходит интенсивнее в отличие от других параметров данных ветвей. Угол между верхней и седалищно-лобковой ветвями находится в пределах с 40° по 70° . Изменения размеров седалищного бугра коррелируют с изменениями высоты седалищной кости. Оба показателя наиболее интенсивно изменяются с 16-17 недели по 20-21 недели.

Крестец у плодов в промежуточном плодном периоде онтогенеза состоит из пяти отдельных позвонков, соединенных между собой межпозвоночными дисками. Он имеет выраженный изгиб, при этом первый крестцовый позвонок образует мыс. Межпозвоночные диски представлены тонкими полосками хряща. До уровня IV крестцового позвонка отмечается наличие ядер окостенения в телах позвонков. Высота крестца больше его ширины, в тоже время наибольшие различия между высотой и шириной крестца отмечались на сроке 16-17 недель, к 22 неделям эта разница была минимальной в основном за счет интенсивности прироста ширины крестца равной 104,3%. Копчик у плодов имеет хрящевое строение. Высота копчика также преобладала над шириной в течение изученного периода.

ГЛАВА V

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ СОЕДИНЕНИЙ КОСТЕЙ ТАЗА У ПЛОДОВ В ПРОМЕЖУТОЧНОМ ПЛОДНОМ ПЕРИОДЕ ОНТОГЕНЕЗА

5.1. 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 35. Полость внутри хряща отсутствует, что отчетливо видно на гистотопограммах, как в горизонтальной, так и во фронтальной плоскости (Рис.35А, Б).

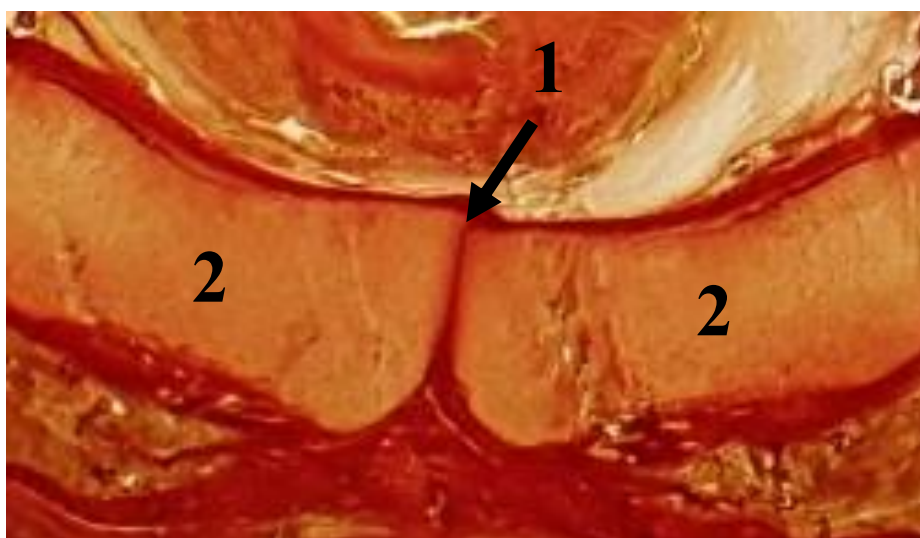
Перпендикуляр, проведенный от верхнего края лобкового симфиза плода, пересекает позвоночный столб на уровне второго крестцового позвонка (Рис.36). Для более детальной характеристики нами были измерены высота и толщина лобкового симфиза. Под высотой симфиза понимали наибольшее расстояние между его верхним и нижним краем, за толщину принимали наибольшее расстояние между его передней и задней поверхностями.

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 28 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.



А



Б

Рис.35 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.

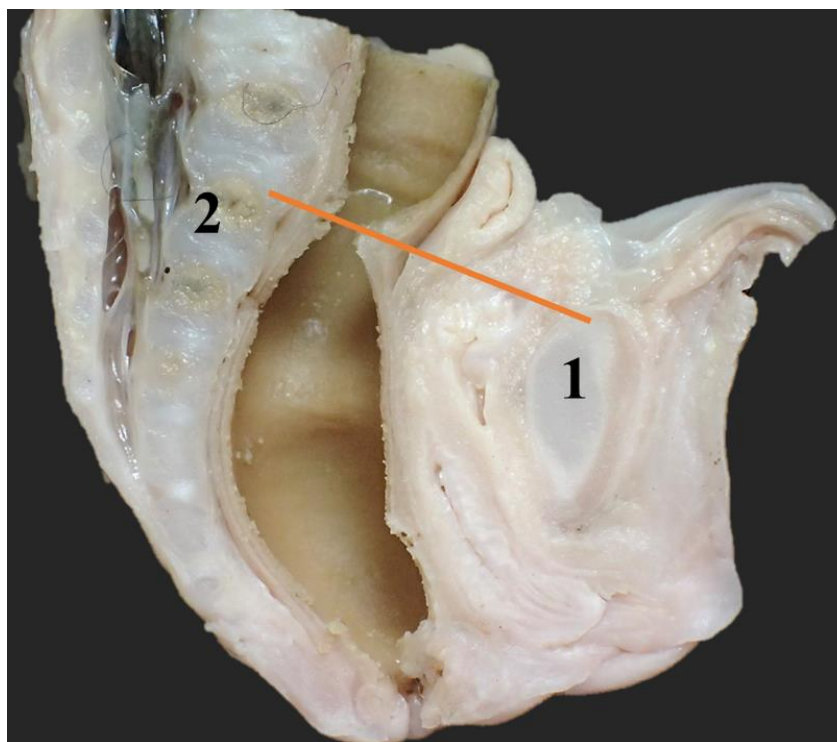


Рис.36 Сагиттальный срез таза у плода 20-21 недели развития.
 Фото макропрепарата, срез через срединную линию тела, вид справа,
 увеличено в 2 раза.

Протокол №39, срок развития 20-21 неделя, пол- женский.
 1 – лобковый симфиз, 2 – второй крестцовый позвонок.

Таблица 28

**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	

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%.

Следующим этапом исследования стало измерение подлобкового угла, образуемого при соединении нижних ветвей лобковых костей плода. Как показали полученные результаты исследования, на рассматриваемом сроке развития встречаются различные варианты подлобкового угла (Рис. 37), однако во всех случаях его средние значения не превышали 90° (Табл. 29).

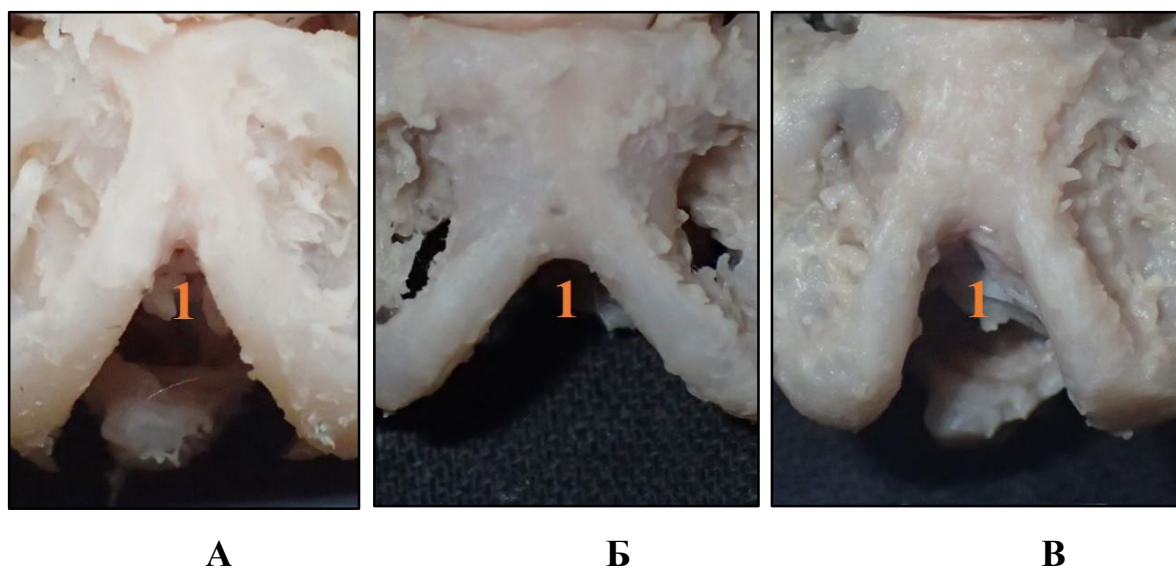


Рис.37 Различия подлобкового угла у плодов человека в промежуточном плодном периоде онтогенеза.

Фото макропрепарата таза, вид снаружи, спереди, увеличено в 2,3 раза.

А - Протокол №24, возраст- 16-17 недель, пол- женский.

Б - Протокол №26, возраст- 20-21 недели, пол - женский.

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

1- подлобковый угол

Среднее ($X \pm Sx$), минимальные и максимальные значения подлобкового угла у плодов человека в 16-22 недели развития(мм)

Параметры		Возраст плода			
		16-17 недели	18-19 недели	20-21 недели	22 неделя
Подлобковый угол	$X \pm Sx$	51,5°±3,2	55,2°±4,4	57,8°±4,1	59,4°±5,5
	min	45°	47°	53°	57°
	max	58°	65°	63°	68°

Кроме того, как уже было сказано выше, у плодов 16-22 недель развития нижние ветви лобковых костей прилегают друг к другу на большем протяжении, чем у взрослого человека. Соответственно, такая особенность строения лобковых костей оказывает влияние на значения подлобкового угла у плодов рассмотренного периода.

Как показано в таблице 29, подлобковый угол плодов в промежуточном плодном периоде онтогенеза равномерно увеличивался в значениях с 16 по 22 недели развития. При этом отмечается существенная разница в его минимальных и максимальных значениях в каждой изученной возрастной группе, что свидетельствует о выраженных индивидуальных анатомических особенностях данного параметра. Темп прироста значений подлобкового угла в изученном периоде составил 15,3%.

Заключительным этапом исследования области лобкового симфиза стало измерение кратчайшего расстояния между медиальными краями запирающих отверстий (Рис.38). Условная проекционная линия, по которой измерялось данное расстояние, практически во всех случаях проходила через вершину подлобкового угла и пересекала обе нижние ветви лобковых костей.

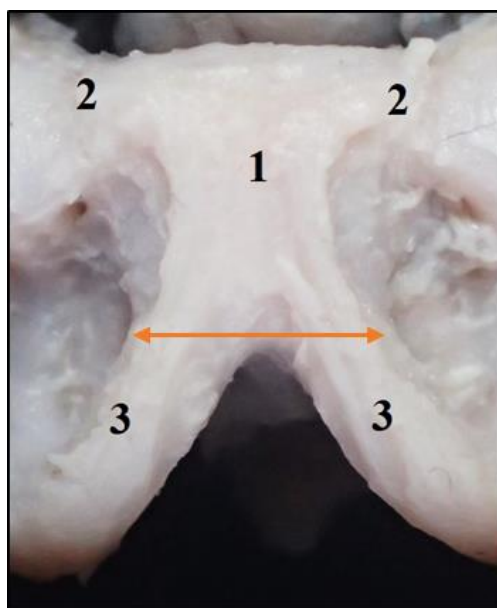


Рис.38 Расстояние между медиальными краями запирающих отверстий.

А - Фото макропрепарата таза, вид снаружи, спереди, увеличено в 2 раза.

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

1-лобковый симфиз, 2- верхняя ветвь лобковой кости,

3- нижняя ветвь лобковой кости.

В начале исследуемого периода кратчайшее расстояние между медиальными краями запирающего отверстия в среднем составляло $4,7 \pm 0,2$ мм, в срок 18-19 недель оно имело среднее значение, равное $5,6 \pm 0,3$ мм, в 20-21 недели - $6,4 \pm 0,2$ мм. К концу рассматриваемого периода расстояние между медиальными краями запирающих отверстий увеличивалось до среднего значения $7,8 \pm 0,3$ мм. Темп прироста данного показателя составил 66%.

5.2. Количественная и описательная анатомия крестцово-подвздошного сустава у плода

Крестцово-подвздошный сустав у плодов промежуточного плодного периода развития представлен соединением суставных поверхностей крестца и подвздошной кости. Между крестцом и подвздошной костью визуализируется длинное (сверху вниз) узкое пространство неправильной

формы, заполненное рыхлой соединительной тканью с проходящими в нем кровеносными сосудами. (Рис.39).

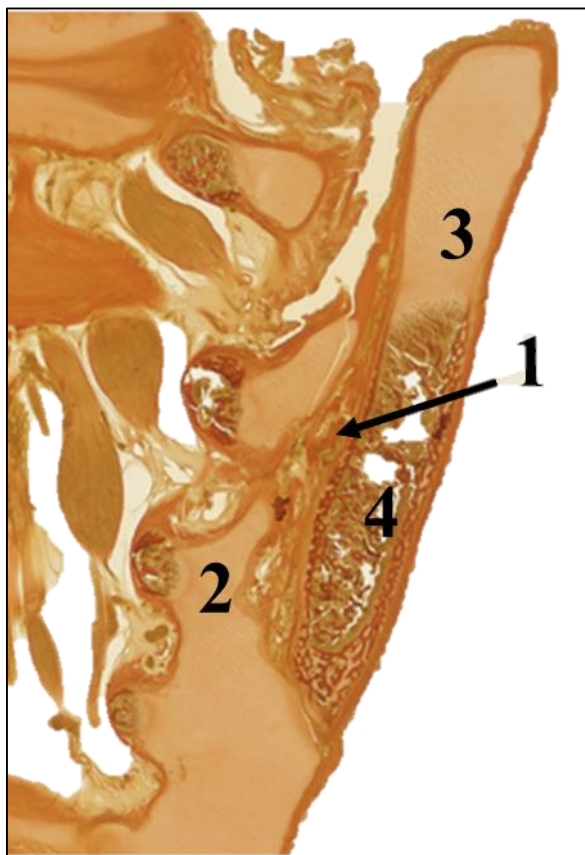


Рис.39 Левый крестцово-подвздошный сустав плода.

А - Фото фронтальной гистотопограммы, срез через крестцовый канал, окраска по Ван Гизону, увеличено в 7 раз.

Протокол №57, срок развития -22 недели, пол- мужской.

1- крестцово-подвздошный сустав, 2 – крестец, 3 – копчик, 4 – ядро окостенения.

В связи с трудностью дифференцировки тканей у плодов на более раннем сроке развития, было проведено измерение показателей крестцово-подвздошного сустава только в возрастной группе 22 недели развития. В ходе данного исследования были измерены ширина и высота крестцово-подвздошного сустава. Ширина измерялась как расстояние между ушковидными поверхностями крестца и подвздошной кости. Под высотой понимали дистанцию между верхней и нижней точками крестцово-подвздошного сустава.

В связи с большой протяженностью крестцово-подвздошного сочленения его ширина в каждом случае была неодинаковой на всем протяжении соединения крестца с подвздошной костью и при измерении во фронтальной плоскости варьировала от $0,7 \pm 0,2$ мм до $1,9 \pm 0,4$ мм справа и от $0,8 \pm 0,1$ до $1,8 \pm 0,6$ мм слева.

Результаты измерений показали, что высота подвздошно-крестцового сустава была равной $19,1 \pm 0,4$ мм справа и $19,0 \pm 0,5$ мм слева. Связочный аппарат данного соединения в период с 16-22 недели развития находится на стадии формирования, в связи с чем идентифицировать отдельные связки данного соединения не представлялось возможным.

5.3. Краткая анатомо-морфометрическая характеристика синдесмозов таза

У плодов промежуточного плодного периода онтогенеза кроме лобкового симфиза и крестцово-подвздошного сустава хорошо выражены синдесмозы тазового пояса – крестцово-остистая, крестцово-бугорная связки и запирающая мембрана. В ходе настоящего исследования были измерены длина и ширина запирающей мембраны, а также длина крестцово-остистой и крестцово-бугорной связок (Рис.40).

Запирающая мембрана у плодов 16-22 недели развития закрывает запирающее отверстие кроме его верхне-медиальной части, в которой располагается запирающий канал с проходящим в нем сосудисто-нервным пучком (Рис.13). Размеры запирающей мембраны соответствуют размерам запирающего отверстия, данные по которому представлены в главе IV п.4.1 настоящего исследования.

Под длиной крестцово-остистой связки понимали крестцово-остистое расстояние (дистанцию между седалищной остью и местом прикрепления связки к крестцу). За длину крестцово-бугорной связки принимали крестцово-

бугорное расстояние (расстояние между седалищным бугром и местом прикрепления связки к крестцу). Результаты измерения длины указанных связок у плодов 16-22 недель развития представлены в таблице 29.

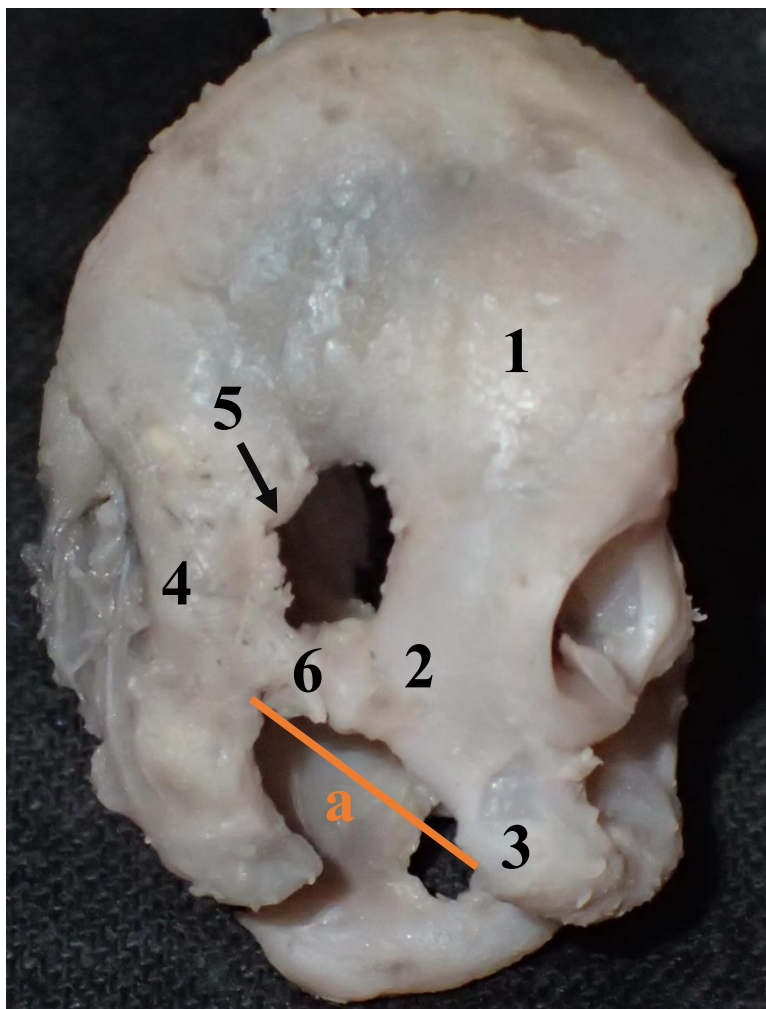


Рис.40 Крестцово-остистая и крестцово-бугорная связки

Фото макропрепарата таза, вид сбоку, справа.

1- тазовая кость, 2- седалищная ось, 3- седалищный бугор, 4- крестец, 5 – большое седалищное отверстие, б – крестцово-остистая связка, а – крестцово-бугорное расстояние (крестцово-бугорная связка удалена).

Измерение длины крестцово-остистой и крестцово-бугорной связок показало, что на всем протяжении изученного периода развития у плодов длина крестцово-остистой связки была меньше длины крестцово-бугорной связки почти в 2 раза (Табл.30). При этом также наблюдалась гетерохронность увеличения указанных параметров. Так, наиболее интенсивно изменялась длина крестцово-остистой связки в группе плодов 20-21 недели по сравнению

с ее значениями у плодов 18-19 недели развития. Изменение длины крестцово-бугорной связки тоже происходило неравномерно. Наблюдался интенсивный рост связки в длину с 16 по 21 недели, а затем этот процесс замедлялся, и разница данного параметра в группах плодов 20-21 недели и 22 недели была минимальна.

Таблица 30

Среднее ($X \pm Sx$), минимальные и максимальные значения длины крестцово-остистых и крестцово-бугорных связок у плодов человека в 16-22 недели развития(мм)

Параметры		Возраст плода			
		16-17 недели	18-19 недели	20-21 недели	22 неделя
Длина крестцово- остистой связки справа	$X \pm Sx$	2,8±0,8	3,3±0,9	4,1±0,6	4,4±0,5
	min	2,3	2,4	3,5	4,3
	max	3,4	4,1	4,8	5,6
Длина крестцово- остистой связки слева	$X \pm Sx$	2,9±0,8	3,4±0,4	4,2±0,5	4,4±0,6
	min	2,2	2,5	3,7	4,1
	max	3,5	4,6	4,7	5,8
Длина крестцово- бугорной связки справа	$X \pm Sx$	6,1±0,3	7,1±0,5	8,1 ±0,6	8,4±0,4
	min	3,9	4,2	6,2	7,2
	max	7,5	8,6	9,5	9,5
Длина крестцово- бугорной связки слева	$X \pm Sx$	6,4±0,5	7,1±0,6	8,1±0,2	8,4±0,3
	min	3,9	4,2	6,4	7,1
	max	7,7	8,8	9,5	9,2

Значения параметров длины крестцово-остистой и крестцово-бугорной связок не имели существенных билатеральных различий, как показано в таблице 29. Однако, длина крестцово-остистой связки в период с 16 по 21 недели развития несколько преобладала слева, как и длина крестцово-бугорной связки, которая слева была в абсолютных значениях больше в группе плодов 16-17 недели развития. Интенсивность прироста длинны крестцово-

остистой связки составила справа - 57,1%, слева -51,7%. В то время как интенсивность прироста длины крестцово-бугорной связки была равной справа – 37,7%, слева – 31,3%. Следует отметить, что указанные параметры у плодов 16-22 недели наиболее подвержены индивидуальным различиям, о чем свидетельствует значительный размах минимальных и максимальных значений длины обеих связок во всех изученных группах плодов.

5.4. РЕЗЮМЕ

Соединения костей таза у плодов в промежуточном плодном периоде онтогенеза представлены лобковым симфизом, крестцово-подвздошным суставом и собственными синдесмозами таза – запирающей мембраной, крестцово-остистой и крестцово-бугорной связками.

Лобковый симфиз у плодов 16-22 недели развития не имеет полости. Верхний край лобкового симфиза проецируется на уровень второго крестцового позвонка. Высота данного соединения в изученном возрастном отрезке пренатального онтогенеза преобладает над толщиной и пропорционально больше высоты лобкового симфиза у взрослого человека.

Подлобковый угол у плодов имел значения, не превышающие 90° , и связи его значений с полом плодов не было обнаружено. Однако были отмечены выраженные индивидуальные особенности данного параметра, заключающиеся в значительной разнице минимальных и максимальных значений подлобкового угла у плодов изученных возрастных групп.

В крестцово-подвздошном суставе плодов рассмотренного периода онтогенеза имеется длинная, вытянутая, неправильной формы полость между суставными поверхностями, заполненная рыхлой соединительной тканью. Связочный аппарат не развит и находится на стадии формирования.

В 16-22 недели развития наблюдается гетерохронность роста крестцово-остистой и крестцово-бугорной связок. Наибольшее увеличение длины крестцово-остистой связки было отмечено на сроке 20-21 недели, в то время

как длина крестцово-бугорной связки изменялась интенсивно с 16 по 21 недели развития, нарастая далее незначительно. Кроме того, минимальные и максимальные значения длины данных связок имели значительные различия в каждой группе плодов. Значимые билатеральные различия измеренных параметров связок не выявлены. Интенсивность прироста длины крестцово-остистой связки преобладала над интенсивностью прироста крестцово-бугорной связки и составила справа - 57,1%, слева -51,7%.

ГЛАВА VI

АНАТОМИЯ СКЕЛЕТА ТАЗА ЧЕЛОВЕКА В ПРОМЕЖУТОЧНОМ ПЛОДНОМ ПЕРИОДЕ ОНТОГЕНЕЗА (ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ)

Подводя итог выполненному исследованию, можно отметить, что таз плода в 16-22 недели пренатального онтогенеза - это целостное образование, состоящее из соединения двух тазовых костей, крестца и копчика, аналогично детскому и взрослому возрастам. Последовательно выполненное в ходе данного исследования изучение анатомии большого и малого таза, далее - каждой составляющей таз кости (подвздошной, лобковой, седалищной), вертлужной впадины, позволило выявить и описать основные особенности фетальной анатомии данных структур у плодов 16-22 недель развития.

В период с 16 по 22 неделю развития происходит активный рост таза плода за счет увеличения всех его основных размерных характеристик. Наиболее интенсивно в рассматриваемом возрастном отрезке таз плода растет в ширину (интенсивность прироста межгребневого расстояния к 22 неделе составила 69,0%, межкостистого 71,0%) и за счет увеличения его переднезаднего размера (темп прироста 42,9%) при умеренном увеличении значений высоты (на 23,4%). Одной из выявленных фетальных особенностей анатомии таза плода стала гетерохронность изменений ряда его параметров. Так, значение высоты таза в рассмотренном периоде имело наиболее значимое увеличение в группах 18-19 недель и 20-21 недели индивидуального развития.

Строение большого таза плода позволило уже на данном этапе пренатального онтогенеза изучить все его параметры. Было выявлено, что средние значения межгребневого расстояния в 16-22 недели развития преобладают над значениями межкостистого расстояния, что расширяет сведения Нуриманова Р.З., Стрижкова А.Е. (2014), полученные при измерении данных параметров у плодов 20-28 недель развития. При этом Анисимова Е.А. с соавт. (2014) в исследовании костей таза также отмечает схожее

соотношение указанных расстояний у взрослого человека и указывает на половой диморфизм в значениях данных параметров (у женщин межгребневое и межкостистое расстояния больше, чем у мужчин). По нашим данным половые различия и явная билатеральная асимметрия в строении таза плода в период 16-22 недели онтогенеза еще отсутствуют.

Следующим изученным показателем стало расстояние между верхними задними подвздошными остями, морфометрия которого показала наличие значительного размаха минимальных и максимальных значений данного параметра в группах 18-19 недель (диапазон колебаний 4,2- 10,7 мм) и 22 недели (диапазон колебаний 6,0-15,3 мм), что, на наш взгляд, свидетельствует об индивидуальных особенностях строения таза плода в пренатальном периоде.

Особый интерес вызывает фетальная анатомия малого таза в пренатальном онтогенезе с точки зрения оценки возможных аномалий развития и последующей репродуктивной функции. Выполненное в ходе настоящего исследования изучение прямых и поперечных размеров верхней и нижней апертур малого таза показало, что во всех исследованных случаях поперечные размеры малого таза преобладали над его прямыми размерами. У плодов 16-22 недель развития рост параметров верхней апертуры малого таза происходит интенсивнее параметров нижней апертуры в основном за счет увеличения прямых размеров (конъюгат). Интенсивность прироста анатомической и истинной конъюгат в изученных группах плодов имела сопоставимые значения – 76,4% и 79,5% соответственно, интенсивность прироста диагональной конъюгаты составила 63,9%. При этом наиболее значительный рост конъюгат наблюдался в период с 18 по 21 недели развития. Комплексных данных по морфометрии малого таза у плодов в промежуточном плодном периоде в ходе информационного поиска не было обнаружено. Однако часть полученных собственных данных по параметрам малого таза у плодов соотносятся с аналогичными показателями у взрослого человека, представленных в работах

Гайворонского И.В., Ниаури Д.А., Ничипорука Н.Г. (2018), Гайворонского И.В. с соавт. (2019).

Морфометрическая характеристика малого таза, кроме измерения прямых и поперечных размеров малого таза, включала также измерение трех его высот – передней, боковой и наклонной. Подобные литературные сведения по описанию данных параметров у плодов не были обнаружены. Полученные в ходе настоящего исследования результаты свидетельствуют о том, что у плодов 16-22 недель развития наибольшие средние значения имела наклонная высота малого таза. Наименьшими оказались средние значения передней высоты малого таза во всех возрастных группах. В тоже время на протяжении изученного срока активно менялось соотношение передней и боковой высот малого таза. С 16 по 19 недели развития их значения были наиболее приближенными друг к другу. Начиная с 20 недели развития, боковая высота малого таза начинает преобладать над передней высотой, к концу исследованного возрастного периода была отмечена наибольшая разница между средними значениями указанных параметров.

После измерений таза плода в целом следующим этапом настоящего исследования было проведено изучение анатомии отдельных частей скелета таза (тазовой кости, крестца, копчика).

Было выявлено, что в 16-22 недели промежуточного плодного периода онтогенеза тазовая кость уже является целостной структурой, образованной слиянием подвздошной, лобковой и седалищной костей с каждой стороны. В рассмотренном сроке развития в тазовой кости отчетливо определяются ядра окостенения. Эти данные согласуются с сведениями ряда исследователей, которые отмечают появление первичных очагов окостенения в тазовой кости до 5-6 месяца пренатального онтогенеза [Андронеску А., 1970; Scheuer L., Black S., 2008; Verbruggen S.W., Nowlan N.C., 2017]. На наружной поверхности тазовой кости располагается вертлужная впадина, кпереди и книзу от нее – запирающее отверстие. При этом средние значения высоты тазовой кости, как справа, так и слева, значительно преобладали над средними значениями

ширины. Так, в 16-17 недель высота тазовой кости составила в среднем $25,1 \pm 0,8$ мм справа и $25,0 \pm 0,8$ мм слева, в то время как средние значения показателя ширины тазовой кости справа были равны $17,0 \pm 0,3$ мм, слева $17,1 \pm 0,5$ мм. В конце рассмотренного периода средние значения высоты тазовой кости составили $35,0 \pm 0,5$ мм справа, $35,2 \pm 0,6$ мм слева, а ширины - $24,8 \pm 0,4$ мм и $24,8 \pm 0,4$ мм соответственно.

Изучение запирающего отверстия у плодов 16-22 недель развития позволило выделить его различные формы: в 60% случаев была отмечена овальная форма запирающего отверстия, в 20% наблюдений – треугольная, у 10% плодов была зафиксирована бобовидная форма и у 10% образцов другие (неправильные) формы отверстия. При этом у одного и того же плода могли встречаться разные формы запирающего отверстия справа и слева. Значения параметров длины запирающего отверстия на протяжении промежуточного плодного периода как в средних, так и в абсолютных значениях, всегда были больше значений параметров ширины. Подобные данные по фетальной анатомии запирающего отверстия у плодов в литературе нам не встретились.

Важной составляющей частью тазовой кости является вертлужная впадина, которая у плодов 16-22 недели развития имеет строение, сходное с вертлужной впадиной взрослого человека. Измерение ее основных параметров (вертикальный и горизонтальный диаметры, глубина вертлужной впадины) показало, что вертикальный диаметр вертлужной впадины преобладает над горизонтальным во всех возрастных группах. Данное соотношение диаметров также было отмечено Анисимовой А.А. с соавт. (2014) при изучении вертлужной впадины у взрослого. При этом увеличение значений обоих диаметров, по полученным в ходе настоящего исследования данным, происходило в период с 16 по 22 неделю более, чем на 2,8 мм. В то же время изменение глубины впадины в указанном периоде у плодов не так значительно и составляет 1,7 мм. Кроме того, была отмечена значительная разница минимальных и максимальных значений размеров вертлужной впадины в

каждой группе, что можно рассматривать как индивидуальные особенности ее анатомии в пренатальном периоде.

В исследовании Анисимовой А.А. с соавт. (2014) был выявлен половой диморфизм в размерах вертлужной впадины взрослого человека, у мужчин, по их данным, вертлужная впадина больше по сравнению с женщинами. В нашем исследовании у плодов 16-22 недель развития половые различия в параметрах вертлужной впадины выявлены не были.

Выполненная морфометрия вырезки вертлужной впадины у плодов 16-22 недель развития позволила установить, что изменение размеров вырезки коррелирует с изменениями диаметров вертлужной впадины, что соотносится с результатами исследования Афенова М.Р., Борзенкова И. С. (2018), в работе которых выявлена взаимосвязь размеров вырезки с размерами апертуры вертлужной впадины взрослого человека.

При изучении пространственного положения вертлужной впадины у плодов всех групп выборки было отмечено, что расстояние до верхней передней подвздошной ости достигает своих максимальных значений в группе 20-21 недели развития, а затем вновь происходит снижение данного показателя. В то время, как расстояния до верхней задней подвздошной ости, до седалищного бугра и до срединной линии увеличиваются с 16 по 22 неделю развития и достигают максимальных значений в конце исследованного периода. Наибольшая интенсивность прироста была отмечена у расстояния от края вертлужной впадины до передней срединной линии и составила по 65% с обеих сторон.

В отношении связки головки бедренной кости было выявлено, что в проведенном нами исследовании в 16-22 недели развития связка присутствовала во всех наблюдениях с обеих сторон, в то время как в литературе описаны случаи отсутствия данной связки [Киселевский Ю.М., 2007]. Связка соединяла ямку головки бедренной кости плода и поперечную связку вертлужной впадины и в 85% случаев имела форму плоского тяжа, у 15% изученных случаев встречалась связка конусовидной формы. Кроме того,

у одного и того же плода могли встречаться разные формы связки справа и слева. Эти данные дополняют сведения Киселевского Ю.М. (2007). Кроме того, длина связки головки бедренной кости с обеих сторон во всех возрастных группах была больше ширины.

Фетальные особенности имеет и процесс окостенения вертлужной впадины: результаты работы показали, что на одном и том же сроке развития степень ее окостенения может быть выражена у плодов по-разному.

Наиболее крупной из трех костей, формирующих тазовую кость, является подвздошная кость. В подвздошной кости в промежуточном плодном периоде онтогенеза по полученным нами данным отчетливо визуализируется ядро окостенения, расположенное вблизи вертлужной впадины и большой седалищной вырезки. Билатеральные различия в расположении ядер окостенения отсутствуют, что согласуется с исследованием Baumgart M. et al. (2018).

Для оценки роста подвздошной кости плода в период от 16-й до 22-й недели развития было проведено измерение ее ширины и высоты. Значения параметров ширины подвздошной кости на этапе развития 16-22 недель постепенно увеличивались с обеих сторон до максимальных значений на 22 неделе, составляя $24,6 \pm 0,3$ мм справа и $25,0 \pm 0,2$ мм слева соответственно. В то же время высота подвздошной кости равномерно увеличивается с обеих сторон и достигает максимального значения равного $22,1 \pm 0,4$ мм с левой стороны и $21,1 \pm 0,2$ мм с правой стороны к 20-21 неделям развития. Далее, к 22 неделе происходит небольшое снижение величины данного параметра. Однако, на протяжении всего изученного периода развития ширина подвздошной кости у плодов преобладает над высотой. Эти данные расширяют сведения по размерным характеристикам подвздошной кости плодов, представленные Scheuer M., Black S., Scheuer L. (2009).

Крылья подвздошных костей у плодов 16-22 недели развития образуют угол 40° - 50° с сагиттальной плоскостью, гребень крыла подвздошной кости располагается на уровне тела L_{IV} , что также характерно для анатомии тазовой

кости новорожденных [Бобрик И.И., Минаков В.И., 1990], кроме того, на наружной поверхности крыла подвздошной кости отсутствуют ягодичные линии. На всем протяжении промежуточного плодного периода онтогенеза высота крыла подвздошной кости преобладала над шириной. Наиболее активный рост крыла подвздошной кости происходит в ширину - интенсивность прироста данного параметра составила 100,0% справа и 98,6% слева.

Проведенное измерение толщины гребня подвздошной кости показало, что его толщина в течение промежуточного плодного периода онтогенеза неодинакова и изменяется в области подвздошных остей. Наиболее значительным изменениям подвергается толщина верхней передней подвздошной ости. В начале исследуемого периода развития она несколько меньше толщины самого гребня крыла подвздошной кости. В 18-19 недель развития данные показатели практически выравниваются, а, начиная с 20-21 недель развития, наблюдается иная тенденция – толщина верхней передней подвздошной ости становится больше толщины гребня. Кроме того, по полученным нами данным, во всех возрастных группах верхняя задняя подвздошная ость была массивнее верхней передней подвздошной ости и гребня крыла подвздошной кости.

Другой составной частью тазовой кости является лобковая кость. У плодов в промежуточном плодном периоде онтогенеза она является парной костью, состоит из тела и двух ветвей – верхней и нижней. Результаты настоящего исследования позволили установить, что верхняя ветвь лобковой кости массивнее нижней ветви у плодов 16-22 недель индивидуального развития. Среднее значение длины верхней ветви лобковой кости в 20-21 недели составило $13,3 \pm 0,6$ мм справа и $13,4 \pm 0,7$ мм слева, в 22 недели оно было равным $14,3 \pm 0,5$ мм справа, $14,5 \pm 0,5$ мм слева, что противоречит данным Scheuer M., Black S., Scheuer L. (2009).

В то же время, проведенный анализ интенсивности прироста полученных показателей показал, что рост верхней ветви и лобково-седалищной ветви в

длину происходит интенсивнее, в отличие от других размерных характеристик данных ветвей. Измерение угла между верхней и лобково-седалищной ветвями показало, что его значения в период развития 16-22 недели находятся в пределах с 40° по 70°.

Последним этапом исследования частей тазовой кости стало изучение седалищной кости. На изученном этапе развития седалищная кость практически полностью представлена хрящом, только в области ее тела на гистотопограммах таза плодов в указанном возрастном периоде отчетливо определялись очаги окостенения. Высота седалищной кости имеет тенденцию к увеличению ее значений в рассматриваемом отрезке онтогенеза. В то же время пропорционально увеличению высоты седалищной кости происходит увеличение толщины седалищного бугра. При этом наиболее значительно оба показателя изменяются в отрезке с 16-17 недели по 20-21 недели, а уже с 21 недели и до конца изученного периода их значения практически выравниваются. Данные собственные сведения дополняют исследование Scheuer M., Black S., Scheuer L. (2009).

Скелет таза, кроме тазовой кости, включает в себя также крестец и копчик. В ходе настоящего исследования было проведено изучение крестца и выявлена основная фетальная особенность его анатомии: у плодов в промежуточном плодном периоде онтогенеза крестец состоит из пяти отдельных позвонков, соединенных между собой межпозвоночными дисками. Он имеет треугольную форму, с широким основанием и узкой верхушкой, обращенной книзу. У плодов в 16-22 недель развития тазовая поверхность крестца вогнута и достаточно четко как на макропрепаратах, так и на гистотопограммах, визуализируется изгиб крестца. Полученные собственные данные отличаются от сведений ряда авторов, которые, описывая период новорожденности, отмечают, что изгиб крестца в данном возрасте практически отсутствует, и крестец располагается вертикально [Валькер Ф.И. 1959; Сакс Ф.Ф., 1993; Бобрик И.И., Минаков В.И., 1990].

Литературные данные в основном указывают на отсутствие мыса крестца во внутриутробном периоде и даже у новорожденных, при этом его формирование связывается с моментом, когда ребенок начинает ходить [Валькер Ф.И., 1959, Андронеску А.А., 1970; Сакс Ф.Ф., 1993]. Однако в ходе настоящего исследования было обнаружено, что первый крестцовый позвонок у плодов в промежуточном плодном периоде онтогенеза выступает в полость малого таза, меняя форму верхней апертуры и образуя мыс.

Крестцовые позвонки в большей степени имеют хрящевое строение, однако с 16 по 22 недели развития в 100% исследованных нами случаев в телах позвонков до уровня IV крестцового позвонка были обнаружены очаги окостенения, что несколько противоречит сведениям Szpinda M. et al. (2013). По данным их исследования, проведенного с использованием компьютерной томографии, центры оссификации крестцовых позвонков наблюдались только в 74,5 % случаев у ScI, в 61,8% у ScII, в 52,7% у ScIII у плодов с 17 по 30 недели пренатального онтогенеза. При этом в 12,7% очаги окостенения наблюдались у ScIV. В настоящем исследовании ниже уровня четвертого крестцового позвонка очаги окостенения не были обнаружены.

Измеренная на протяжении с 16 по 22 недели пренатального онтогенеза высота крестца преобладала над шириной основания крестца. Максимальная разница у данных параметров наблюдалась на сроке 16-17 недель, минимальная в 22 недели. С увеличением возраста плода интенсивность прироста ширины крестца увеличивается, составляя 104,3% (по сравнению с интенсивностью прироста высоты 69%), тем самым, к 22 неделе различия между шириной и высотой крестца уже не так ярко выражены.

Крестец находится в тесной взаимосвязи с копчиком, который также является составной частью скелета таза плода. Все копчиковые позвонки у плодов 16-22 недель развития имели хрящевое строение. Высота копчика также преобладала над шириной во всех возрастных группах. Полученные данные о строении крестца и копчика у плодов промежуточного плодного периода онтогенеза расширяют сведения об анатомии указанных структур у

плодов, новорожденных, детей раннего возраста и взрослых [Валькер Ф.И., 1959; Бобрик И.И., Минаков В.И., 1990; Сакс Ф.Ф., 1993; Хидиятов И. И., 2014; Scheuer L., Black S., 2008; Verbruggen S.W., Nowlan N.C., 2017].

В ходе исследование было проведено изучение анатомии соединений костей таза. Было выявлено, что полость внутри лобкового симфиза у плодов 16-22 недели развития отсутствует, в отличии от лобкового симфиза взрослого человека [Becker I., Woodley S. J., Stringer M.D., 2010]. Верхний край лобкового симфиза находится на уровне тела второго крестцового позвонка. Высота симфиза в изученном возрастном отрезке преобладает над толщиной и на ее значения оказывает влияние близкое расположение нижних ветвей лобковой кости. Кроме того, связки лобкового симфиза не дифференцируются, в отличие от взрослого человека, как указано в исследовании Becker I., Woodley S. J., Stringer M.D. (2010).

Изучение подлобкового угла у плодов промежуточного плодного периода выявило, что уже в 16-22 недели развития можно выделить его различные варианты (Рис.37). Как показали полученные результаты исследования, на рассматриваемом сроке развития во всех исследованных случаях средние значения подлобкового угла не превышали 90° , что подтверждает сведения о значении данного угла у плодов [Naque M., Faruqi N.A., Yunus S.M., 2016] и новорожденных [Бобрик И.И., Минаков В.И., 1990]. В тоже время по данным Naque M., Faruqi N.A., Yunus S.M. (2016) подлобковый угол у плодов женского пола был несколько больше, чем у плодов мужского пола. В ходе нашего исследования связи значений подлобкового угла с полом не было установлено.

В крестцово-подвздошном суставе плодов рассмотренного периода онтогенеза, в отличии от лобкового симфиза, имеется полость между суставными поверхностями, заполненная рыхлой соединительной тканью. Связки крестцово-подвздошного сочленения представлены хаотичными пучками соединительнотканых волокон и находятся еще на стадии формирования.

При более детальном изучении собственных синдесмозов крестца у плодов была выявлена гетерохронность роста крестцово-остистой и крестцово-бугорной связок. Наибольшее увеличение длины крестцово-остистой связки было отмечено на сроке 20-21 недели, в то время как длина крестцово-бугорной связки изменялась интенсивно в промежутке с 16 по 21 недели развития, а далее изменялась незначительно. Кроме того, можно отметить значительный размах минимальных и максимальных значений длины данных связок в каждой группе плодов. Значимые различия в значениях данных параметров связок справа и слева не выявлены. Темп прироста длины крестцово-остистой связки преобладал над темпом прироста крестцово-бугорной связки и составил - 57,1% справа и 51,7% слева.

Таким образом, в ходе проведенного исследования получен целый комплекс количественных данных по анатомии скелета таза плода в целом, а также каждой составляющей его кости: тазовой, подвздошной, лобковой, седалищной. Кроме того, изучены морфометрические показатели большого и малого таза у плодов 16-22 недель развития, детально описаны анатомия вертлужной впадины, крестца и копчика у плода. Получены новые сведения по анатомии лобкового симфиза, крестцово-подвздошного сустава, крестцово-остистой и крестцово-бугорной связок.

Результаты проведенного исследования могут быть использованы при ультразвуковой и МРТ-диагностике развивающегося плода, при выявлении возможных пороков таза, дисплазии тазобедренного сустава, аномалий развития мочевыделительной системы, крестцово-копчиковой тератомы. Комплекс полученных количественных данных может служить анатомической основой при фетальной хирургии данных врожденных пороков развития, а также при выполнении всех диагностических и лечебных манипуляций у глубоко недоношенных новорожденных, связанных с лечением скелета и органов таза.

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 вдается 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 характерны: 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 ЛИТЕРАТУРЫ

1. ФЗ РФ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» №323-ФЗ от 21 ноября 2011 года.
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 11.08. 2003 г. №485 «О перечне социальных показаний для искусственного прерывания беременности».
3. Приказ Минздрава России от 06.06.2013 N 354н "О порядке проведения патологоанатомических вскрытий".
4. Абрамян М.А. Открытая и пункционная хирургия плода в современном акушерстве /М.А. Абрамян [и др.]//Акушерство и гинекология. - 2014. - N1. - С.3-8.
5. Автандилов Г.Г. Медицинская морфометрия: Руководство / Г.Г. Автандилов. М.: Медицина, 1990. - 384 с.
6. Адаменко О.Б. К вопросу о пренатальной диагностике пороков мочевыделительной системы / О.Б. Адаменко, К.К. Федоров, З.А. Халепа // Мать и дитя в Кузбассе. – 2013. - №3(54). – С. 17-22.
7. Алексеев В.П. Антропология - медицине / В.П. Алексеев, Т.И. Алексеева. — М.: Изд-во Моск. гос. ун-та, 1989. - 243 с.
8. Алексеев В.П. Остеометрия: методика антропометрических исследований / В.П. Алексеев. - М.: Наука, 1966. - 251 с.
9. Алешкевич А.Н. Ацетабулярная дисплазия / А.Н. Алешкевич // Радиология – практика. - 2001. - №4. - С. 11-13.
10. Аль-Абси Е. А.М. Лучевая диагностика пороков развития каудального отдела спинного мозга и позвоночника в детском возрасте / Е. А.М. Аль-Абси // Автореф. ... дис. канд. мед. наук - Санкт- Петербург, 2009. -22 с.
11. Андронеску А. Анатомия ребенка / А. Андронеску; пер. с рум. – Бухарест: Меридиан, 1970. – 363 с.

12. Анисимова Е.А. Морфология костных структур вертлужной впадины и бедренного компонента тазобедренного сустава / Е.А. Анисимова [и др.] // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2014. – Т.10, №1. – С. 32–38.
13. Афенов М.Р. Анатомическая изменчивость пространственной ориентации вырезки вертлужной впадины человека / М.Р. Афенов, И. С. Борзенков // Сборник статей по материалам V Всероссийской конференции молодых ученых «Наука и инновации XXI века». - г. Сургут, 2018 г. - С. 135- 138.
14. Ахвердиева И.Л. Анатомические особенности женского таза по данным рентгенпельвиометрии / И.Л. Ахвердиева, М.А. Понкова, Л.М. Али-заде // Азерб. мед. журн. 1989. - №4. - С. 59 - 61.
15. Ахтемийчук Ю.Т. Анатомические особенности пузырно-уретрального сегмента в III триместре внутриутробного развития / Ю.Т. Ахтемийчук, И.С. Кашперук-Карпюк // Здоровоохранение. – 2013. - №7. - С.10-14.
16. Баиндурашвили А.Г. Патология тазобедренных суставов в периоде новорожденности/ А.Г. Баиндурашвили, И.Ю. Чухраева //Травматология и ортопедия России. - 2011. - №1(59).- С. 112-116.
17. Баиндурашвили А.Г. Ультразвуковое исследование тазобедренных суставов в структуре ортопедического скрининга новорожденных (обзор литературы) / А.Г. Баиндурашвили, И.Ю. Чухраева //Травматология и ортопедия России. - 2010. - №3. - С. 171-178.
18. Байбарина Е.Н. Исходы беременности в сроки 22–27 недель в медицинских учреждениях Российской Федерации/ Е.Н. Байбарина, З.Х. Сорокина//Вопросы современной педиатрии. – 2011. – Т. 10, №1. – С.17-20.
19. Баранов В.С. Прикладное и фундаментальное направления пренатальной диагностики /В.С. Баранов, Э.К. Айламазян// Журнал акушерства и женских болезней. -2012. – Т.61, №3. – С.54-60.
20. Башмакова Н.В. Коррекция патологии плода методами внутриутробной хирургии / Н.В. Башмакова [и др.] // Вестник Росздравнадзора. – 2016. - №3. – С.19-26.

21. Бобрик И.И. Атлас анатомии новорожденного / И. И. Бобрик, В. И. Минаков. – Киев: Здоровье, 1990. – 180 с.
22. Валиулина А.Я. Проблемы и перспективы успешного выхаживания и реабилитации детей, родившихся с низкой и экстремально низкой массой тела / А.Я. Валиулина, Э.Н. Ахмадеева, Н.Н. Кривкина // Вестник современной клинической медицины. - 2013 – Т. 6, вып. 1. – С.34-41.
23. Валькер Ф.И. Морфологические особенности развивающегося организма / Ф. И. Валькер. – Л.: Медгиз, 1959. – 206 с.
24. Васильев А.О. Эмбриональные аспекты врожденных аномалий почек и мочевых путей (САКУТ-синдром) / А.О. Васильев, А.В. Говоров, Д.Ю. Пушкарь // Вестник урологии. – 2015. - №2. – С. 47-60.
25. Веропотвелян Н.П. Современные направления фетальной хирургии и особенности проведения анестезиологического пособия / Н.П. Веропотвелян, Е.П. Смородская // Здоровье женщины. - 2013. - № 3. - С.107- 118.
26. Взаимосвязи формы полости малого таза, его морфометрических характеристик и компонентного состава тела женщин в норме и при пролапсе тазовых органов / И.В. Гайворонский [и др.] // Журнал анатомии и гистопатологии. – 2019. - 8(2). - С.30-37.
27. Виноградов С.В. Комплексная морфометрическая характеристика таза взрослого человека с учетом пола и формы телосложения / С.В. Виноградов // Современные проблемы морфологии: материалы науч. конф. ученых морфологов Санкт-Петербурга. —2006.— С. 5–9.
28. Виноградов С.В. Половые и индивидуальные морфометрические характеристики таза взрослого человека / С.В. Виноградов // Автореф. ... дисс. канд. мед. наук. – Санкт-Петербург, 2006. – 26с.
29. Воеводин С.М. Значение 3D и 4D эхографии в I-м триместре для профилактики рождения детей с пороками развития / С.М. Воеводин // Российский электронный журнал лучевой диагностики. – 2015. – Т.5, №1(17).– С.74-75.

30. Воеводин С.М. 3D и 4D ультразвуковое исследование плода с нормальным и патологическим развитием / С.М. Воеводин // Гинекология. – 2011. – Т.13, №5. – С.4-8.
31. Гаврикова О.А. Оптимизация пренатальной диагностики врожденной и наследственной патологии плода / О.А. Гаврикова // Автореф. ... дисс. канд. мед. наук. - Челябинск, 2012.- 26 с.
32. Гажеева С.М. Детерминация ортопедической патологии у детей с дисплазией соединительной ткани / С.М. Гажеева, Г.А. Краснояров, А.В. Янкин // Вестник Бурятского государственного университета. - 2010/12. - С. 194-198.
33. Гайворонский И.В. Морфометрическая характеристика ассимиляционной формы таза по данным МРТ у взрослых женщин /И.В. Гайворонский, Н.Ю. Бессонов, А.В. Мишакова // Вестник Санкт-Петербургского университета. – 2011. – Вып. 1.- С. 178-183.
34. Гайворонский И.В. Оригинальные подходы к изучению морфометрических характеристик плоскости выхода из малого таза у взрослых женщин / И.В. Гайворонский, Н.Ю. Бессонов, Д.А. Ниаури // Журнал акушерства и женских болезней. – 2012. – Т. L X I, Вып. 1. – С. 20-25.
35. Гайворонский И.В. Особенности костного таза в зависимости от типов телосложения у взрослых женщин в норме и при пролапсе тазовых органов/ И.В. Гайворонский, Д.А. Ниаури, Н.Г. Ничипорук // MEDLINE.RU. Российский биомедицинский журнал. – 2018. – Т.19. – С. 443-455.
36. Гайворонский И. В. Вариантная анатомия угловых характеристик костного таза / И. В. Гайворонский // Морфология. - 2014. – Т.145. № 3. - С. 49.
37. Гайворонский И. В. Возможности прижизненных методов исследования в оценке морфометрических характеристик таза взрослого человека / И. В. Гайворонский, Г. Е. Труфанов, С. В. Виноградов // Морфология. - 2006. - № 3. - С. 76-81.
38. Галеева Э.Н. Закономерности становления топографии и анатомии лимфоидной системы грудной и брюшной полостей в промежуточном

- плодном периоде онтогенеза человека и их прикладное значение // / Э.Н. Галеева // Автореф. ... дисс. докт. мед. наук – Оренбург, 2016. – 42с.
- 39.Гладкая В.С. Особенности формирования костного таза у женщин республики Хакасия в зависимости от типа телосложения / В.С. Гладкая, Н.Н. Медведева // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 6. – С. 174.
- 40.Гланц С. Медико-биологическая статистика / С. Гланц; пер. с англ. — М.: Практика, 1998. – 459с.
- 41.Гуревич А.Б. Лучевая диагностика диспластических заболеваний тазобедренного сустава у детей / А.Б. Гуревич // Автореф. ... дисс. канд. мед. наук. – Москва, 2011. -28 с.
- 42.Гусева О.И. Современные представления о внутриутробной хирургии / О.И. Гусева // Ультразвуковая диагностика в акушерстве, гинекологии и педиатрии. – 2001. – № 9(3). – С.227.
- 43.Давыдов В.В. Рост женщины и наружные размеры таза / В. В. Давыдов // Казанский медицинский журнал. — 1967. — № 2. — С. 40–41.
- 44.Демарчук Е. Л. Анатомо-антропологические особенности организма и размеры таза женщин на юношеском этапе онтогенеза / Е. Л. Демарчук // Автореф. ... дисс. канд. мед. наук. – Новосибирск, 2004. – 23с.
- 45.Джалилов А.П. Значение ультразвукового исследования тазобедренного сустава при дисплазии и врожденном вывихе бедра / А.П. Джалилов // Вестник хирургии им. И.И. Грекова, - 2006. -Т.165, №2.- С. 67-70.
- 46.Джалилов А.П. Современные технологии перинатальной и неонатальной диагностики патологии тазобедренного сустава / А.П. Джалилов [и др.] // Оригінальні дослідження. - 2010. - Т.13,№2-3. – С. 12-16.
- 47.Диагностика различных форм и степеней суженного таза у беременных: сравнение результатов магнитнорезонансной и наружной пельвиметрии / Н.Ю. Шмедьк [и др.] // Вестник российской военно-медицинской академии. - 2014. – №4 (48). - С.37-41.

48. Заикина Ф.Я. Эффективность современных диагностических технологий в выявлении пороков развития плода и прогнозирования акушерской патологии / Ф.Я. Заикина // Автореф. ... дисс. канд. мед. наук. - Москва, 2011. –22 с.
49. Зеличенко И.Г. Ультразвуковая диагностика дисплазии тазобедренного сустава у детей первого года жизни / И.Г. Зеличенко // Вестник Санкт-Петербургского университета. – 2008. - Сер. 11, прил. к вып.1. – С. 162-164.
50. Значение ранней диагностики врожденной и наследственной патологии плода в снижении перинатальной смертности / Савельева, Г.М. и др. // Российский вестник перинатологии и педиатрии. -1997. - №4. - С.4 -8.
51. Значение ультразвукового исследования в ранней диагностике пороков развития плода / О.Л. Мальмберг [и др.] // Акушерство и гинекология. – 2007. - №3. – С.18-21.
52. Каменских М. С. Диагностика и лечение дисплазии тазобедренных суставов у недоношенных детей / М. С. Каменских // Автореф. ... дисс. канд. мед. наук. – Пермь, 2012. – 24 с.
53. Каменских М.С. Комплексная диагностика и раннее функциональное лечение дисплазии тазобедренных суставов у недоношенных детей / М.С. Каменских [и др.] // Ортопедия, травматология и протезирование. - 2012. - № 2. – С. 35–39.
54. Ковалев В.В. Перинатальные аспекты функционально узкого таза / В.В. Ковалев // Автореф. ... дисс. докт. мед. наук. – Челябинск, 2003. – 42с.
55. Козлова О.И. Пренатальная диагностика аномалий позвоночника, приводящих к врожденным сколиозам / О.И. Козлова, Н.В. Косовцова, Е.Ф. Шаманская // Пренатальная диагностика. – 2009. – Т.8, № 3. – С. 298-301.
56. Компьютерное прогнозирование функциональной полноценности малого таза / В.Г. Левченко [и др.] // Охрана здоровья женщин и детей. - 1997. - С. 100-102.
57. Константинова Л. Г. Рентгенологические особенности формирования костей таза у детей/ Л. Г. Константинова // Автореф. ... дисс. канд. мед. наук. – Санкт-Петербург, 2009. – 20с.

58. Контрфорсы костей таза человека / Ю.М. Аникин [и др.] // Российский журнал биомеханики. - 1999. - Т. 3, №3. – С.78-81.
59. Концеба Л.Н. Оптимизация пренатальной диагностики врожденных пороков развития плода с учетом особенностей воздействия антенатальных повреждающих факторов / Л.Н. Концеба // Автореф. ... дисс. канд. мед. наук. – Барнаул, 2005. – 19с.
60. Коростышевская А.М. Магнитно-резонансная томография плода – новый неинвазивный метод диагностики внутриутробной патологии / А.М. Коростышевская // Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии. – 2009. - №3. – С.86-92.
61. Коростышевская А.М. МРТ плода: новое слово в пренатальной диагностике / А.М. Коростышевская, А.В. Макагон // Медицинская визуализация. - 2009. - № 1. - С. 132-140.
62. Крагин Ф.С. Современные технологии в диагностике патологии тазобедренных суставов у новорожденных и детей раннего возраста / Ф.С. Крагин, М.В. Рязанов // Вопросы диагностики в педиатрии. - 2009. - Т. 1, № 5. - С. 26–29.
63. Кулаков В.И. Поиски путей внутриутробной коррекции врожденных дефектов развития / В.И. Кулаков [и др.] // Российский вестник перинатологии и педиатрии. – 1996. – № 3. – С. 22–25.
64. Куринов С.Б. Лучевые методы исследования в диагностике анатомически узкого таза / С.Б. Куринов // Автореф. ... дис. канд. мед. наук. - Москва, 2001. – 20с.
65. Лисицкая С.В. Топографическая анатомия почек и надпочечников человека в раннем плодном периоде онтогенеза / С.В. Лисицкая // Автореф. ... дисс. канд. мед. наук. - Оренбург, 2010. - 26 с.
66. Лосева Г.В. Модификация эхографической схемы в диагностике врожденных нарушений формирования тазобедренных суставов у детей первого года жизни / Г.В. Лосева // Гений ортопедии. - 2011. - № 1. – С. 67-70.

67. Лукаш Ю.В. Ранняя диагностика дисплазии тазобедренных суставов у новорожденных / Ю.В. Лукаш, В.Б. Шамик // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 6. - www.science-education.ru/106-7908.
68. Лукина Н.В. Оптимизация мероприятий пренатальной диагностики врожденных нарушений развития у плода в системе акушерского мониторинга на региональном уровне / Н.В. Лукина // Автореф. ... дисс. канд. мед. наук. – Москва, 2013. – 24с.
69. Луцай Е.Д. Закономерности макромикроскопического строения и микротопографии гортани человека на этапах онтогенеза / Е.Д. Луцай // Автореф. ... дисс. докт. мед. наук. – Оренбург, 2013. – 42с.
70. Лященко Д.Н. Закономерности становления топографии и анатомия сердца и крупных сосудов средостения в раннем плодном периоде онтогенеза человека и их прикладное значение / Д.Н. Лященко // Автореф. ... дисс. докт. мед. наук. – Оренбург, 2013. – 42с.
71. Магнитно-резонансная пельвиометрия – актуальный и безопасный метод XXI века диагностики «стертых» форм узкого таза / Н.Ю. Шмедьк [и др.] // Проблемы женского здоровья. - 2012. – Т.7, №2. - С.49-55.
72. Макушин В.Д. Рентгенологическая классификация врожденной дисплазии тазобедренного сустава / В.Д. Макушин, М.П. Тепленький // Гений ортопедии. – 2010. - № 2. - С.103-108.
73. Дегтярева Е.И. Ортопедо-хирургическое лечение паралитических деформаций стоп у детей при пороках развития позвоночника / Е.И. Дегтярева // Автореф. ... дисс. канд. мед. наук. – Санкт-Петербург, 2009. - 24 с.
74. Махотин А.А. Ультразвуковая диагностика врожденных пороков плода в 12-14 недели беременности / А.А. Махотин / Вестник новосибирского государственного университета. Серия: биология и клиническая медицина. – 2007. – Т.5, №3. – С.44-46.
75. Медведев М.В. Нормальная ультразвуковая анатомия плода / М.В. Медведев, Н.А. Алтынник. – М.: Реал Тайм, 2008. – 152с.

- 76.Меньшикова Т.И. Ультрасонографическая оценка структурно-пространственного состояния головки бедренной кости у детей с врожденным подвывихом и вывихом бедра / Т.И. Меньшикова, В.Д. Макушин, М.П. Тепленький // Гений ортопедии. – 2001. – № 4. – С. 106-111.
- 77.Михайлов С.Н. Топографическая анатомия трахеи и главных бронхов человека в раннем плодном периоде онтогенеза / С.Н. Михайлов// Автореф. ... дисс. канд. мед. наук. – Оренбург, 2008. – 26с.
- 78.Морфологические особенности строения малого таза как предпосылки к развитию пролапса гениталий / И.В. Гайворонский [и др.] // Курский научно-практический вестник человек и его здоровье. – 2018. – № 2. – С. 86 – 93.
- 79.Морфометрическое обоснование алгоритма выбора вертлужного компонента эндопротеза при тотальном эндопротезировании тазобедренного сустава с различной степенью выраженности диспластического коксартроза / Е.А. Анисимова [и др.] //Бюллетень медицинских Интернет-конференций. - 2015. – Т.5, № 7. - С. 1007-1011.
- 80.Некоторые анатомически аспекты перелома копчика / И.И. Хидиятов [и др.] // Медицинский вестник Башкортостана. - 2014. – Т.9, № 4. - С. 71-74.
- 81.Некрасова Е.С. От пренатальной диагностики к пренатальной коррекции: обзор современных методов хирургического лечения плода / Е.С. Некрасова // Пренатальная диагностика. – 2008. – Т.7,№2. – С.91-101.
- 82.Никифорова С.А. Анатометрические особенности плода у вич-инфицированных беременных / С.А. Никифорова // Автореф. ... дисс. канд. мед. наук. – Оренбург, 2016. – 21с.
- 83.Новые возможности ультразвукового исследования органов малого таза у девочек в период новорожденности / Н.И. Кохно [и др.] // Репродуктивное здоровье детей и подростков. – 2014. - № 2(55). – С. 28-39.
- 84.Нор-Аревян К.А. Конституциональные особенности женщин и размеры костного таза / К.А. Нор-Аревян // Актуальные вопросы интегративной антропологии. - 2001. - Т.2. - С. 18-20.

85. Нуриманов Р.З. Морфометрия элементов тазовой кости и связок тазобедренного сустава плодов человека 20-24 недель / Р.З. Нуриманов, А.Е. Стрижков // Моделирование биологических и медицинских систем. – 2014. - Вып. 1. – С. 52 – 55.
86. Нуриманов Р.З. Особенности строения мышц, действующих на тазобедренный сустав, у плода человека / Р.З. Нуриманов, А.Е. Стрижков, В.Н. Николенко // Сеченовский вестник. – 2019.- Т.10, №1.- С.47-51.
87. Огряскина Т.А. Влияние возраста, беременности и родов на соотношение линейных и угловых размеров женского таза / Т.А. Огряскина // Автореф. дис... канд. мед. наук. — Астрахань, 1975. —24 с.
88. Озерская И.А. Возможности ультразвуковой пельвиометрии в определении размеров женского малого таза / И.А. Озерская, М.И. Агеева, И.И. Максимова // Ультразвуковая и функциональная диагностика. - 2001. - № 4. - С.53-55.
89. Османов Э.М. Нормальный таз в современном акушерстве / Э.М. Османов // Акушерство и гинекология. — 1987. — № 2. — С 72–73.
90. Особенности физического развития недоношенных детей с массой тела при рождении менее 1500 г на первом году жизни / Г.А. Алямовская [и др.] // Практика педиатра. -2012. – С.38-46.
91. Открытая внутриутробная хирургическая коррекция spina bifida у плода / М. А. Курцер [и др.]// Акушерство и гинекология: новости, мнения, обучение. - 2018.- Т. 6, № 4. -С. 38–44.
92. Пальцева А. И. Современные технологии выхаживания недоношенных новорожденных детей / А.И. Пальцева [и др.] // Здоровоохранение. – 2011. - №2. –С.50-54.
93. Патология опорно-двигательного аппарата при синдроме дисплазии соединительной ткани / А.А. Воротников [и др.] // Медицинский вестник Северного Кавказа. - 2012. - № 3. - С. 96-100.
94. Петрова А.С. Особенности адаптации недоношенных новорожденных с очень низкой и экстремально низкой массой тела и состояние их здоровья на первом

- году жизни в зависимости от вариантов перинатального ведения / А.С. Петрова // Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. – Москва, 2016. – 26 с.
95. Плод в плоде или тератома? (клиническое наблюдение у новорожденного) / Ю.И. Кучеров [и др.] // Хирургия. -2015. –№1. –С.73-76.
96. Полякова В. А. Внутриматочная коррекция пороков развития плода / В. А. Полякова, Е. С. Ральченко // Медицинская наука и образование Урала. – 2012. - № 3. – С. 128-129.
97. Рентгеноанатомическая диагностика дисплазии вертлужной впадины у детей / Шевцов В.И. [и др.] // Гений ортопедии. – 2006. - №1. – С.115-119.
98. Попов И.В. Малые аномалии развития как фенотипические проявления наследственно обусловленной дисплазии соединительной ткани / И.В. Попов // TERRA MEDICA. - 2012. - №1.- С.55-57.
99. Попов С.В. Оценка зрелости тазобедренных суставов методом ультрасонографии / С.В. Попов // Журнал клінічних та експериментальних медичних досліджень. – 2013. – Т.1, № 2. - С. 234-237.
100. Попова Р.А. Топографическая анатомия печени человека в раннем плодном периоде онтогенеза / Р.А. Попова // Автореф. ... дисс. канд. мед. наук. – Оренбург, 2005. – 24с.
101. Киселевский Ю.М. Особенности строения, кровоснабжения и иннервации тазобедренного сустава плодов и новорожденных детей / Ю.М. Киселевский // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. — 2007. — №3. — С. 69–74.
102. Пэттен Б.М. Эмбриология человека: пер. с англ./Б.М. Пэттен. – М.: Медгиз, 1959. – 768 с.
103. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение прикладных программ пакета STATISTICA: научн. и учеб. издание / О.Ю. Реброва. - Москва: Изд-во МедиаСфера, 2002. -312 с. – ISBN 5-89084-013-4.

104. Рогожин В.А. Возможности МР- исследований в гинекологической практике / В. А. Рогожин // Лучевая диагностика и терапия. – 2010. - №4(1). – С. 18-27.
105. Роль крестца и нижнепоясничного отдела позвоночника в определении пространственного положения и развитии патологии проксимального отдела бедренной кости / В.М. Прохоренко [и др.] //Бюллетень СО РАМН. – 2012. – Т.32. № 6.- с. 41–45.
106. Руденко Н.В. Состояние здоровья недоношенных детей с очень низкой и экстремально низкой массой тела при рождении / Н.В. Руденко, С.Н. Бениова // Тихоокеанский медицинский журнал. – 2012. - № 3. - С.34-36.
107. Савельева Г.М. Интранатальная охрана здоровья плода. Достижения и перспективы / Г. М. Савельева [и др.] // Акушерство и гинекология. – 2005. – N 3. – С.3–7.
108. Савельева Г.М. Пренатальный период и его значение в развитии плода и новорожденного / Г. М. Савельева [и др.] // Акушерство и гинекология. – 2004. – № 2. – С.60 –62.
109. Садофьева В.И. Нормальная рентгеноанатомия костно-суставной системы детей / В.И. Садофьева– М.: Медицина, 1990. – 222 с.
110. Сакс Ф. Ф. Атлас по топографической анатомии новорожденных / Ф. Ф. Сакс. – М.: Медицина, 1993. – 240 с.
111. Саренко А.А. Ультразвуковая топография и анатомия тимуса человека в пренатальном онтогенезе / А.А. Саренко //Автореф. ... дисс. канд. мед. наук. – Оренбург, 2016. – 22с.
112. Сенникова Ж.В. Анатомометрическая характеристика скелета лицевой области в промежуточном периоде пренатального онтогенеза человека и её прикладное значение / Ж.В. Сенникова //Автореф. ... дисс. канд. мед. наук. – Оренбург, 2016. – 22с.
113. Сертакова А.В. Современные представления о механизмах развития дисплазии тазобедренных суставов у детей (обзор) / А.В. Сертакова [и др.] // Саратовский научно-медицинский журнал. - 2011. - Т.7, № 3. - С. 704–710.

114. Система лечения дисплазии тазобедренного сустава у детей / М.М. Камоско [и др.] // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. – 2013. – Т.1, Вып.1. – С. 26-35.
115. Смирнова А.Ю. Пренатальная диагностика врожденных пороков развития плода и внутриутробная коррекция их осложнений (по материалам Приморского края) / А.Ю. Смирнова // Автореф. ... дисс. канд. мед. наук. – Москва, 2009. – 25с.
116. Соколов В.В. Влияние типа телосложения на форму и размеры костного таза женщины / В.В. Соколов, К.А. Нор-Аревян // Материалы IV международного конгресса по интегративной антропологии. - 2002. - С. 341-343.
117. Софронова Л.Н. Недоношенные дети, рожденные на поздних сроках гестации / Л.Н. Софронова // Вестник современной клинической медицины. – 2014. – Т.7, вып. 6. - С.89-92.
118. Способ диагностики «стертых форм» узкого таза, дистоции плечиков, и тазово-головной диспропорции у плода / В.В. Рязанов [и др.] // Детская медицина Северо-Запада. - 2012. – Т.3, №2. -С.14-23.
119. Стрижаков А.Н. Внутриутробная хирургия / А.Н. Стрижаков, И.В. Игнатко // Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии. – 2003. – Т.2, № 3. – С.30 –36.
120. Стрижаков А.Н. Хирургическая техника операции кесарева сечения: монография / А. Н. Стрижаков, О. Р. Баев. - М.: Миклош, 2007. -168 с.
121. Стрижков А.Е. Стадии морфогенеза внутрисуставных связок суставов нижней конечности человека / А.Е. Стрижков, Р.З. Нуриманов // Астраханский медицинский журнал. – 2012. - Т. 7, №4. – С. 238-240.
122. Строение вертлужного компонента тазобедренного сустава / Е.А. Анисимова [и др.] // Морфология. -2014. –Т.145, №3.- С.19.
123. Сурков Д. Н. Заболеваемость и смертность новорожденных, родившихся в сроке гестации 22-27 недель/ Д. Н. Сурков [и др.] // Детская медицина Северо-Запада. - 2012. - Т. 3, № 3. – С.14-17.

124. Сырова О.В. Ультразвуковая анатомия внутренних половых органов девушек 17-19 лет с различными формами таза и типами телосложения / О.В. Сырова // Автореф. ... дисс. канд. мед. наук. – Саратов, 2008. – 30с.
125. Темирханов Н.М. Кровоснабжение тазобедренного сустава человека в пренатальном и раннем постнатальном онтогенезе / Н.М. Темирханов // Автореф. ... дисс. канд. мед. наук. -Волгоград, 2004. -149 с.
126. Тепленький М.П. Асептический некроз головки бедра при врожденной дисплазии тазобедренного сустава / М.П. Тепленький, Н.Г. Чиркова // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. – 2012. – Т.2, № 3. - С.84-87.
127. Terminologia Embriologia. Международные термины по эмбриологии человека с официальным списком русских эквивалентов / под ред. Л.Л. Колесникова, Н.Н. Шевлюка, Л.М. Ерофеевой. – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2014. – 417с.
128. Тетерина А.А. Топографическая анатомия внутренних женских половых органов в раннем плодном периоде онтогенеза человека / А.А. Тетерина // Автореф. ... дисс. канд. мед. наук. - Оренбург, 2010. - 22 с.
129. Толчеева В.И. Некоторые антропометрические показатели женского таза / В.И. Толчеева // Вопросы антропологии. — 1964.— Вып. 16.—С. 99–108.
130. Топографические взаимоотношения органов малого таза у плодов женского пола / А.К. Габченко [и др.] // Материалы докладов IX конгресса МАМ - Морфология. – 2008. - С. 28.
131. Ушакова Г.А. Основные закономерности развития костного таза у девочек пубертатного возраста / Г.А. Ушакова, С.И. Елгина // Актуальные вопросы детской и подростковой гинекологии: Материалы и тез. докл. III Всерос. науч.-практ. конф. - СПб, 1998. – С. 40-41.
132. Ушакова Г.А. Размеры таза и их значение в оценке гармоничности развития девочек / Г.А. Ушакова // Вопросы охраны материнства и детства. - 1984. - №8. –С. 57-60.

133. Фарейтор Е.В. Особенности физического развития детей, родившихся с очень низкой массой тела, в динамике первого года жизни / Е.В. Фарейтор, А.М. Литвинова // Уральский медицинский журнал. - 2011. - №12(90). –С.155-162.
134. Филиппова М.О. Возможные пути внутриутробной коррекции врожденных дефектов развития / М.О. Филиппова, Л. П. Назаренко // Тихоокеанский медицинский журнал. – 2002. – № 1. – С. 82 –84.
135. Филиппова М.О. Фетальная хирургия: состояние и перспективы / М.О. Филиппова, И.А. Цуканова, А.В. Карпович // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. – 2005. – № 3. – С.30–35.
136. Хабибьянов Р.Я. Роль лонного сочленения в стабилизации тазового кольца / Р.Я. Хабибьянов // Инновационные технологии в медицине. – 2015. – Т.1, №4 (89). – С.185-188.
137. Хабибьянов Р.Я. Хирургическое восстановление тазового кольца при врожденной аномалии развития — экстрофии мочевого пузыря / Р.Я. Хабибьянов [и др.] //Инновационные технологии в медицине. – 2017. - №8 (109). – С.154-156.
138. Халафян А.А. STATISTICA 6. Статистический анализ данных: учебник/ А.А. Халафян.- 3-е изд. – Москва: ООО «Бином -Пресс», 2007.- 512 с.- ил.- ISBN 978-5-9518-0215-6.
139. Хребтова О.М. Индивидуально-типологическая характеристика таза и ультразвуковая морфология молочной железы у молодых женщин / О.М. Хребтова //Автореф. ... дис. канд. мед. наук. - Новосибирск, 2004. - 20 с.
140. Хыдыров Э.А. Анатомические особенности таза у азербайджанок по данным остеометрии/ Э. А. Хыдыров, Ш. Ф. Ганбаева, А. Ш. Ибрагимов //Журнал анатомии и гистопатологии. – 2018. - Т.7, №3. – С. 81-86.
141. Черепанов В.Н. Анатомические особенности таза женщины в современных условиях / В.Н. Черепанов // Автореф. ... дисс. канд. мед. наук. - Москва, 1971. — 24 с.

142. Чернуха Е.А. Таз с укорочением прямого диаметра широкой части полости / Е.А. Чернуха, З.О. Базылбекова, А.И. Волобуев // *Акушерство и гинекология*. - 1984. - № 10. — С.70-73.
143. Чубкин И.В. Критерии ультразвуковой диагностики классической экстрофии мочевого пузыря плода: три случая из практики и обзор литературы / И.В. Чубкин, Д.В. Воронин, К.П. Карпов // *Пренатальная диагностика*. – 2011. – Т.10, № 4. – С. 320–327.
144. Чундокова М. А. Диагностика и лечение хирургической патологии органов малого таза у девочек / М.А. Чундокова // *Автореф. ...дисс. докт. мед. наук*. – Москва, 2012. – 26с.
145. Шаликова Л.О. Топография и анатомия клапанного аппарата сердца человека в раннем плодном периоде онтогенеза / Л.О. Шаликова // *Автореф. ... дисс. канд. мед. наук*. – Оренбург, 2013. – 20 с.
146. Шальнева И.Р. Анатомия скелета грудной клетки человека в промежуточном плодном периоде онтогенеза // *Автореф. ... дисс. канд. мед. наук*. – Оренбург, 2017. – 23 с.
147. Щербаков С.М. Топография легких человека в раннем плодном периоде онтогенеза / С.М. Щербаков // *Автореф. ... дисс. канд. мед.наук*. – Оренбург, 2011. – 18 с.
148. Эндоскопические фетальные хирургические операции: перспективы развития / М.А. Абрамян [и др.] // *Акушерство и гинекология*. - 2013. - N 12. - С.22-27.
149. Эстерова Е.Я. Фетальная хирургия: обзор / Е.Я. Эстерова // *Вопросы охраны материнства и детства*. – 1987. – Т.32, №1. – С.61-64.
150. Яхина И.М. Топография пищевода человека в раннем плодном периоде онтогенеза / И.М. Яхина // *Автореф. ... дисс. канд.мед.наук*.- Оренбург, 2009.– 22 с.
151. 13–14-week fetal anatomy scan: a 5-year prospective study/ A. Ebrashy [et al.] // *Ultrasound Obstet Gynecol*. - 2010. – Vol.35. - P.292-296.

152. Abel R., Macho G. A. Ontogenetic changes in the internal and external morphology of the ilium in modern humans / R. Abel, G. A. Macho // *J. Anat.* - 2011. - Vol.218. - P.324–335.
153. Adzick N.S. Fetal surgery for spina bifida: past, present, future / N.S. Adzick // *Semin. Pediatr. Surg.* – 2013. - Vol. 22 (1). - P. 10–17.
154. Anatomical relation between sciatic nerve and piriformis muscle and its bifurcation level during fetal period in human / O. Sulak [et al.] // *Surg. Radiol. Anat.* -2014. – Vol.36. – P.265–272.
155. Arti H. Comparing results of clinical versus ultrasonographic examination in developmental dysplasia of hip / H. Arti, S.A. Mehdinasab, S. Arti // *J. Res. Med. Sci.* – 2013. - Vol.18, №12. - P.1051 -1055.
156. Assessment of fetal anatomy at the 11–14-week ultrasound examination / A. P. Souka, A. Pilalis, Y. Kavalakis [et al.] // *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology.* - 2004.-Vol.24–P.730-734.
157. Becker I. The adult human pubic symphysis: a systematic review / I. Becker, S. J. Woodley, M. D. Stringer// *J. Anat.* – 2010. - №217. - P. 475–487.
158. Bevilacqua N.S. Fetoscopy for meningomyelocele repair: past, present and future / N.S. Bevilacqua, D.A. Pedreira // *Einstein.* – 2015. - Vol.13, №2. - P.283-289.
159. Bowen V., Cassidy J.D. Macroscopic and microscopic anatomy of the sacroiliac joint from embryonic life until the eighth decade / V. Bowen, J.D. Cassidy // *Spine (Phila Pa 1976).* – 1981. - Vol.6, №6. - P.620-628.
160. Bronshtain M. Differential diagnosis of the nonvisualised fetal urinary bladder by transvaginal sonography in the early second trimester / M. Bronshtain, I. Bar-Hava, Z. Blumenfeld// *Obstet. Gynecol.* -1994. - Vol. 31. - P. 490–493.
161. Can fetal iliac bone measurement be used as a marker for Down's syndrome screening? / M.A. Zoppi [et al.] // *Ultrasound Obstet. Gynecol.* – 1998. – Vol.12, №1. – P.19-22.

162. Cartilage formation in the pelvic skeleton during the embryonic and early-fetal period /Okumura M., Ishikawa A., Aoyama T. [et al.] // PLoS ONE. - 2017.- 12(4). – URL: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0173852>
163. Canning D.A. Connections of the bladder plate and bladder neck with the bony pelvis in a fetus with classic bladder exstrophy / D.A. Canning // Urol. — 2002. — №60 (1). — P. 142-146.
164. Cassart M. Suspected fetal skeletal malformations or bone diseases: how to explore / M. Cassart // *Pediatr. Radiol.* – 2010. - Vol. 40, №6. – P. 1046-1051.
165. Chltlova M. Exstrophia vesicae urlnaricel / M. Chltlova, O. Fintajslova // *Acta. Chlr. Plast.* — 1962. — №3. — P. 221-225.
166. Correlation of fetal ultrasonographic (US) finding in de novo chromosomal aberrations: role of fetal ultrasonography (US) /M. Kim [et al.]// *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology.* - 2011.-Vol. 38 (Suppl. 1). – P.67.
167. Cross-sectional study of C1– S5 vertebral bodies in human fetuses/ M. Szpinda [et al.] // *Arch. Med. Sci.* – 2015. - Vol. 11, №1. –P.174–189.
168. Cross-sectional study of the neural ossification centers of vertebrae C1–S5 in the human fetus/ M. Szpinda [et al.] // *Surg. Radiol. Anat.* – 2013. - Vol.35. - P. 701-711.
169. Cunningham C.A. Development of the fetal ilium – challenging concepts of bipedality / C.A. Cunningham, S.M. Black // *J. Anat.* – 2009. – Vol.214. - P.91–99.
170. Cunningham C. A. Iliac cortical thickness in the neonate – the gradient effect / C.A. Cunningham, S.M. Black // *J. Anat.* – 2009. – Vol.215. - P.364–370.
171. Cunningham C. A. The neonatal ilium—metaphyseal drivers and vascular passengers / C.A. Cunningham, S.M. Black // *The Anatomical Record.* – 2010. - Vol.293. - P.1297–1309.
172. Daumas M. Bidimensional data allow for better age estimation on immature specimens than unidimensional data: a preliminary study on the ilium / M. Daumas [et al.] // *J. Forensic Sci.* – 2016. – Vol.61., №2. – P. 394-401.

173. Delaere O. Prenatal development of the human pelvis and acetabulum / O. Delaere, A. Dhem // *Acta. Orthopaedica Belgica*. - 1999 - Vol. 65, №3. - P. 255-256.
174. Delprete H. Pelvic inlet shape is not as dimorphic as previously suggested / H. Delprete // *The Anatomical Record*. - 2017. - Vol. 300. - P.706–715.
175. Development of human hip joint in the second and the third trimester of pregnancy: a cadaveric study/ A. Maslon [et al.] // *BMC Developmental Biology*. – 2013. – Vol. 13, №19 – P.1-6.
176. Eighemhenrio A. Simple algorithm in the management of fetal sacroccocygeal teratoma in developing countries / A. Eighemhenrio // *Ann. Ibd. Pg. Med*. - 2013. - Vol.11., No.2 - P.102-104.
177. Embleton N. Growth, bone health, and later outcomes in infants born preterm / N. Embleton, C.L. Wood // *J. Pediatr. (Rio J)*. – 2014. - Vol. 90, №6.–P. 529-532.
178. Endoscopic surgery for the antenatal treatment of myelomeningocele: CECAM trial / Pedreira D.A. [et al.] // *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. – 2016. - Vol.214, №1. - P. 111-113
179. Enlarged fetal iliac angle as an ultrasound marker for trisomy 21, 18 and 13 during the second trimester of pregnancy / Belics B. Z. [et al.] // *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*. – 2008. – 32. – P. 260.
180. Evolution of fetal ultrasonography / F.E. Avni [et al.] // *Eur. Radiol*. – 2007. – Vol. 17, №2. – P. 419-431.
181. Fetal bladder extrophy - in-utero clues for definitive diagnosis / L. G. Gindes, Y. G. Gilboa, Y. Zalel [et al.]// *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*.- 2008.- 32.- P. 378.
182. Fetal development of the human obturator internus muscle with special reference to the tendon and pulley / M. Naito [et al.] // *The Anatomical Record*. - 2015. – Vol.298, №7. – P.1282–1293.
183. Fetal iliac angle measurements by three-dimensional sonography / W. Lee [et al.] // *Ultrasound Obstet. Gynecol*. - 2001. –Vol.18. – P. 150–154.

184. Fetal skeletal computed tomography: When? How? Why? / G. Gorincour [et al.] // *Diagnostic and Interventional Imaging*. - 2014. - Vol. 95. - P. 1045—1053.
185. Fetal skeletal dysplasia: an approach to diagnosis with illustrative cases / M. Dighe [et al.] // *RadioGraphics*. - 2008. - Vol. 28. - P. 1061–1077.
186. Fetal surgery: an overview / P. Sala [et al.] // *Obstetrical and gynecological survey*. – 2014. - Vol.69, №4. - P. 218-228.
187. Fetus in fetu: two case reports and literature review / Y. Ji [et al.]// *BMC Pediatr*. -2014. – Vol.14. – P.88.
188. Foetal “black bone” MRI: utility in assessment of the foetal spine / A.J. Robinson [et al.] // *British Journal of Radiology*. – 2015. - Vol. 88. - P. 1-6.
189. Glanc P. Fetal sex assignment by sonographic evaluation of the pelvic organs in the second and third trimesters of pregnancy / P. Glanc [et al.] // *J. Ultrasound Med*. - 2007. - Vol. 26. –P. 563–569.
190. Graf R. The diagnosis of congenital hip-joint dislocation by the ultrasonic Compound treatment / R. Graf // *Arch. Orthop. Trauma Surg*. -1980. - Vol.97, №2. – P.117–133.
191. Greulich W.W. A study of the pelvic type and its relationship to body built in white women / W. W. Greulich, H. Thoms // *JAMA*. —1939. — Vol. 112, N 6. — P. 485–493.
192. Growth of the human ilium: the anomalous sacroiliac junction / N. A. Yusof [et al.] // *The Anatomical Record*. - 2013. - Vol. 296. - P.1688–1694.
193. Haeri S. Fetal Lower Urinary Tract Obstruction (LUTO): a practical review for providers / S. Haeri // *Maternal Health, Neonatology, and Perinatology*. – 2015. - Vol. 1, №26. – 1-6.
194. Haque M. Morphometric study of subpubic angle in human fetuses/ M. Haque, N.A. Faruqi, S.M. Yunus // *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. – 2016. - Vol.10. - №1. - P. AC01- AC04.
195. High sensitivity of routine ultrasound scan at 20±24 weeks for detection of fetal anomalies / Cha S. C. [et al.] // *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*.-2000.- P.69.

196. Expression of sexual dimorphism in the fetal pelvic girdle/ Merrot T. [et al.] // *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences - Series III.* - 2001. – Vol. 324(2). – P.137-141.
197. Human fetal anatomy of the coccygeal attachments of the levator ani muscle / H. Niikura [et al.] // *Clinical Anatomy.* -2010. – Vol.23, №5. – P.566–574.
198. Iliac crest angle: a novel sonographic parameter for the prediction of Down syndrome risk during the second trimester of pregnancy / W. Lee [et al.] // *Ultrasound Obstet. Gynecol.* - 2010. –Vol.35, № 2. – P. 163–171.
199. Iliac wing angle as a marker for trisomy 21 in the second trimester / M.D. Bork [et al.] // *Obstet. Gynecol.* – 1997. – Vol.89, №5. - P.734–737.
200. Kohl T. Percutaneous minimally invasive fetoscopic surgery for spina bifida aperta. Part I: surgical technique and perioperative outcome / T. Kohl // *Ultrasound Obstet. Gynecol.* – 2014. - Vol.44. – P.515–524.
201. Leong A. Sexual dimorphism of the pelvic architecture: a struggling response to destructive and parsimonious forces by natural and mate selection / A. Leong // *McGill Journal of Medicine.* – 2006. - Vol. 9. – P. 61-66.
202. Long-term results of a nationwide general ultrasound screening system for developmental disorders of the hip: the Austrian hip screening program / C. Thallinger [et al.] // *J. Child. Orthop.* – 2014. – Vol.8, №1. – P. 3-10.
203. Mabile M. Imaging of the fetal bony pelvis by computed tomography in a case of bladder exstrophy / M. Mabile [et al.] // *Ultrasound Obstet. Gynecol.* - 2009. – Vol.33. – P. 716–719.
204. Maclean S.J. The developing juvenile ischium: macro-radiographic insights/ S.J. Maclean, S.M. Black, C.A. Cunningham // *Clinical Anatomy.* - 2014. - Vol.27 (6).-P.906-914.
205. Mahato N.K. Implications of structural variations in the human sacrum: why is an anatomical classification crucial? / N.K. Mahato // *Surg. Radiol. Anat.* – 2016. - Vol. 38, №8. - P. 947-954.

206. Miegheem T.V. Minimally invasive therapy for fetal sacrococcygeal teratoma: case series and systematic review of the literature. / T.V. Miegheem [et al.]// *Ultrasound Obstet. Gynecol.* -2014. – Vol.43. – P.611-619.
207. Morcuende J. A. Developmental dysplasia of the hip: natural history, results of treatment, and controversies / J. A. Morcuende, S.L. Weinstein // *CHSC01.* – 2002. - P.1-13.
208. Morphometric and ultrasonographic study of the human fetal hip joint during intrauterine development/ B. Baroti [et al.] // *Rom. J. Morphol. Embryol.* – 2013. – Vol.54, №4. – P.977 - 981.
209. Morphometric study of the neural ossification centers of the atlas and axis in the human fetus / M. Baumgart [et al.] // *Surg. Radiol. Anat.* – 2016. - Vol.38. - P. 1205–1215.
210. Morphometric study of the two fused primary ossification centers of the clavicle in the human fetus / M. Szpinda [et al.] // *Surg. Radiol. Anat.* – 2016. - Vol.38. - P. 937-945.
211. New patterns of the growing L3 vertebra and its 3 ossification centers in human fetuses – a CT, digital, and statistical study / M. Szpinda [et al.] // *Med. Sci. Monit. Basic Res.* – 2013. - Vol.19. - P. 169-180.
212. Noordin S. Developmental dysplasia of the hip / S. Noordin [et al.] // *Orthop. Rev. (Pavia).* – 2010. - Vol.2. - P. 73-78.
213. Normal development of costal element ossification centers of sacral vertebrae in the fetal spine: a postmortem magnetic resonance imaging study / N. Jian, N. Lin, M.M. Tian [et al.] // *Neuroradiology.* - 2019.-Vol. 61(2).- P.183-193.
214. Normal fetal pelvis: important factors for morphometric characterization with US / M.A. Kliewer [et al.] // *Radiology.* – 2000. - Vol.215, №2. - P. 453-457.
215. Omeroglu H. Use of ultrasonography in developmental dysplasia of the hip / H. Omeroglu // *J. Child. Orthop.* - 2014. –Vol.8, № 2. – P. 105–113.
216. Ossification center of the humeral shaft in the human fetus: a CT, digital, and statistical study / M. Wiśniewski [et al.] // *Surg. Radiol. Anat.* – 2017. - <https://doi.org/10.1007/s00276-017-1849-4>.

217. Peri- and postoperative management for minimally invasive fetoscopic surgery of spina bifida / J. Degenhardt [et al.] // *Z. Geburtshilfe Neonatol.* – 2014. - Vol. 218, № 6. – P.244-247.
218. Perovic S. Bladder extrophy and anterior pelvic osteotomy / S. Perovic, R. Brdan, D. Scepanovic // *Brit. J. Urol.* — 1992. — Vol. 70. — P. 678-682.
219. Predictors of poor prognosis in prenatally diagnosed sacrococcygeal teratoma: a multiinstitutional review / A.C. Akinkuotu [et al.] // *J. Pediatr. Surg.* – 2015. – Vol. 50, №5. – P.771-774.
220. Prenatal diagnosis of fetal skeletal dysplasia with 3D CT / O. Miyazaki [et al.] // *Pediatr. Radiol.* – 2012. – Vol. 42, №7. – P. 842-852.
221. Prenatal ultrasonographic measurement of the fetal iliac angle during the first and second trimester of pregnancy / Belics B. Z. [et al.] // *Prenat. Diagn.* – 2011. - Vol.31, №4. - P.351–355.
222. Quantitative anatomy of the growing clavicle in the human fetus: CT, digital image analysis, and statistical study / M. Wiśniewski [et al.] // *Surg. Radiol. Anat.* – 2016. - <https://doi.org/10.1007/s00276-017-1821-3>.
223. Quantitative anatomy of the ilium's primary ossification center in the human fetus / M. Baumgart [et al.] // *Surg. Radiol. Anat.* – 2018. – Vol. 40. - P.1047–1054.
224. Quantitative anatomy of the primary ossification center of the femoral shaft in human fetuses / M. Baumgart [et al.] // *Surg. Radiol. Anat.* – 2017. - <https://doi.org/10.1007/s00276-017-1849-4>.
225. Sachdeva K. Role of subpubic angle in sexual dimorphism and its clinical importance: a morphometric study in adult human bony pelvis / K. Sachdeva, R. K. Singla, G. Kalsey // *International Journal of Anatomy and Research.* - 2016. – Vol.4, №4. - P. 3166-3169.
226. Sacrococcygeal teratoma: prenatal assessment, fetal intervention, and outcome / H. L. Hedrick [et al.] // *J. Pediatr. Surg.* - 2004. - Vol.39., No.3 - P.430-438.
227. Salsabili N. Development of the human sacroiliac joint / N. Salsabili, Dr. D. A. Hogg // *Clinical Anatomy.* -1991. – Vol.4, №2. – P.99–108.

228. Scheuer L. The Juvenile Skeleton / L. Scheuer, S. Black. - Elsevier Ltd, 2008. – P. 314-340.
229. Scheuer M. Juvenile osteology: a laboratory and field manual / M. Scheuer, S. Black, L. Scheuer. - Elsevier Inc., 2009. – P. 230-253.
230. Sexual dimorphism of the fetal ilium: a 3D geometric morphometric approach with multislice computed tomography / F. Mokrane, F. Dedouit, S. Gellée M.R. [et al.] // Forensic Sciences.-2013. - Vol.58, Is.4.-P. 851-858.
231. Sonographic measurement of the fetal iliac angle in trisomy 21, 18 and 13 / Z. Belics [et al.] // Fetal Diagn. Ther. – 2003. – Vol.18, №1. – P.47-50.
232. Sonographic prognostic factors in fetuses with sacrococcygeal teratoma / B. Westerburg //J. Pediatr. Surg. – 2000. - Vol.35, №2. – P.322-326.
233. Technical aspects and effectiveness of percutaneous fetal therapies for large sacrococcygeal teratomas: a cohort study and a literature review / N. Sananes [et al.] // Ultrasound Obstet. Gynecol. – 2016. – Vol.47. – P. 712-719.
234. The anterior iliac separation: alternative index for pelvic morphometry in fetuses with Down syndrome / M.A. Kliewer [et al.] // AJR. – 2001. - Vol.176. – P. 1003-1007.
235. The EXIT for prenatally diagnosed cervical cystic teratoma: a case report / S. Cansaran [et al.] // J. Neonatal Surg. – 2015. – Vol.4, №2. – P.18.
236. The human pelvis: variation in structure and function during gait / C. L. Lewis, N. M. Laudicina, A. Khuu, K. L. Loverro // The Anatomical Record.- 2017.- Vol.300.- P.633–642.
237. The iliac angle: a sonographic marker of trisomy 21 during the midtrimester: dependency of fetal lying? / A. Massez [et al.] // Eur. Radiol. – 2003. - Vol.13, №9. - P.2075–2081.
238. The Management of Myelomeningocele Study: full cohort 30-month pediatric outcomes / D.L. Farmer [et al.] // Am J Obstet. Gynecol. - 2018. - Vol. 218:256. - P.1-13.

239. The normal growth of cross-sectional areas of the aorto-iliac segment in human fetuses –an anatomical, digital, and statistical study / M. Szpinda [et al.] // *Med. Sci. Monit. Basic Res.* – 2013. - Vol.19. - P. 46-53.
240. Type IV sacrococcygeal teratoma associated with urogenital sinus: difficulties in the prenatal differential diagnosis / Z. Sahinoglu [et al.] // *J. Neonatal Surg.* - 2013. - Vol.2., No.1 - P.9.
241. Ultrasound in the selective screening of developmental dysplasia of the hip / A.A. Afag [et al.] // *European Review for Medical and Pharmacological Sciences.* – 2011. - №15. – P.394-398.
242. Verbruggen S.W. Ontogeny of the human pelvis / S.W. Verbruggen, N.C. Nowlan // *The Anatomical Record.* – 2017. - Vol.300. - P. 643 -652.
243. Watson P.J. Sensitivity to model geometry in finite element analyses of reconstructed skeletal structures: experience with a juvenile pelvis / P.J. Watson, M.J. Fagan, C.A. Dobson // *Proc. Inst Mech. Eng. H.* – 2015. - Vol.229, №1. - P. 9 -19.
244. Wenger D. Acetabular dysplasia at the age of 1 year in children with neonatal instability of the hip / D. Wenger, H. Düppe, C. Tiderius // *Acta. Orthop.* – 2013. - Vol.84, №5. - P.483–488.
245. Wójcicki P. In utero surgery – current state of the art – part II / P.Wójcicki, P. Drozdowski, K. Wójcicka // *Med. Sci. Monit.* – 2011. - Vol.17, №12. – P.RA262-270.
246. Woon J.T. The anatomy of the sacrococcygeal conual region and its clinical relevance / J.T. Woon, M.D. Stringer // *Anat. Sci. Int.* – 2014. -Vol. 89, №4. - P.207-214.
247. Wu S., Johnson M.P. Fetal lower urinary tract obstruction / S. Wu, M.P. Johnson // *Clin. Perinatol.* – 2009. - Vol.36, №2. – P.377–390.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

УЗИ – ультразвуковое исследование

3D – three-dimensional

4D – four- dimensional

КТ – компьютерная томография

МРТ – магнитно-резонансная томография

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 160731

УСТРОЙСТВО ДЛЯ БИОПСИИ

Патентообладатель(ли): *Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Оренбургский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации ГБОУ ВПО ОрГМУ Минздрава России (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2015125497

Приоритет полезной модели **26 июня 2015 г.**

Зарегистрировано в Государственном реестре полезных моделей Российской Федерации **03 марта 2016 г.**

Срок действия патента истекает **26 июня 2025 г.**

*Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности*

Г.П. Ивлиев





УДОСТОВЕРЕНИЕ

на рационализаторское предложение

№ 1411

27.05.2015г.

(дата подачи)

В соответствии с пунктом 2 «Методических рекомендаций по организации и проведению рационализаторской работы на предприятиях Российской Федерации» (Письмо Роспатента и Минпрома РФ от 25.06.1996 г. № 6/7), настоящее удостоверение выдано

Поповой Юлии Владимировне

(фамилия, имя, отчество)

в соавторстве с Ивлевым В.В.

на предложение, признанное рационализаторским и принятое
**ГБОУ ВПО Оренбургским государственным медицинским
университетом Минздрава России**

(наименование предприятия,

03.06.2015г.

организации, когда)

к использованию

под наименованием

**Устройство для пункционной
биопсии мягких тканей**

(м.п.)

**Руководитель
предприятия (организации)**

В.М.Боев

« 07 » июнь 20 15 г.





УДОСТОВЕРЕНИЕ на рационализаторское предложение

№ 1417

14.12.2015г.

(дата подачи)

В соответствии с пунктом 2 «Методических рекомендаций по организации и проведению рационализаторской работы на предприятиях Российской Федерации» (Письмо Роспатента и Минпрома РФ от 25.06.1996 г. № 6/7), настоящее удостоверение выдано

Гулиной Юлии Владимировне

(фамилия, имя, отчество)

в соавторстве с Гадильшиной И.Р.

на предложение, признанное рационализаторским и принятое
ГБОУ ВПО Оренбургским государственным медицинским
университетом Минздрава России

(наименование предприятия,

23.12.2015г.

организации, когда)

к использованию

под наименованием

Устройство

для морфометрии

анатомических объектов

(мл.)

Руководитель
предприятия (организации)

И.В.Мирошниченко

« 23 » декабрь 20 15 г.





УДОСТОВЕРЕНИЕ

на рационализаторское предложение

№ 1403

06.11.2014г.

(дата подачи)

В соответствии с пунктом 2 «Методических рекомендаций по организации и проведению рационализаторской работы на предприятиях Российской Федерации» (Письмо Роспатента и Минпрома РФ от 25.06.1996 г. № 6/7), настоящее удостоверение выдано

Поповой Юлии Владимировне

(фамилия, имя, отчество)

в соавторстве с Урбанским А.К.

на предложение, признанное рационализаторским и принятое
ГБОУ ВПО Оренбургской государственной медицинской академии Минздрава России

(наименование предприятия,

24.11.2014г..

организации, когда)

к использованию

под наименованием

Игла для внутрикостной

инъекции

(м.п.)

Руководитель
предприятия (организации)

В.М.Боев

« 25 » ноября 20 14г г.



УДОСТОВЕРЕНИЕ на рационализаторское предложение

№ 1408

27.05.2015г.

(дата подачи)

В соответствии с пунктом 2 «Методических рекомендаций по организации и проведению рационализаторской работы на предприятиях Российской Федерации» (Письмо Роспатента и Минпрома РФ от 25.06.1996 г. № 6/7), настоящее удостоверение выдано

Поповой Юлии Владимировне

(фамилия, имя, отчество)

в соавторстве с Ивлевым В.В.

на предложение, признанное рационализаторским и принятое
**ГБОУ ВПО Оренбургским государственным медицинским
университетом Минздрава России**

(наименование предприятия,

03.06.2015г.

организации, когда)

к использованию

под наименованием

**Устройство для инъекционной
биопсии**

(м.п.)

**Руководитель
предприятия (организации)**

В.М.Боев

« 07 » июнь 20 15 г.