

МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛИЦЕВОГО ОТДЕЛА ЧЕРЕПА В ПРОМЕЖУТОЧНОМ ПЛОДНОМ ПЕРИОДЕ ОНТОГЕНЕЗА ЧЕЛОВЕКА

Сенникова Ж.В.¹, Железнов Л.М.¹

¹ГБОУ ВПО «Оренбургский государственный медицинский университет Минздрава России», Оренбург, Россия (460000, г. Оренбург, ул. Советская, 6), e-mail: senzan23@mail.ru

На материале 67 плодов без патологии черепа изучены морфометрические характеристики лицевого отдела черепа в промежуточном плодном периоде онтогенеза человека. Получены количественные данные основных краниометрических показателей на протяжении 15-21 недели пренатального онтогенеза с возрастной разбивкой 2 недели. Выявлено, что в данном периоде лицевой отдел черепа плода практически сформирован, что делает возможным проведение его морфометрии как целостной структуры. Изученные показатели отражают динамику роста и развития лицевого отдела черепа плода и его областей. Полученные результаты могут быть использованы морфологами, а также специалистами ультразвуковой диагностики и рентгенологами при проведении магнитно-резонансной томографии внутриутробного плода, а также всеми специалистами, проводящими лечение плода и глубоко недоношенных новорожденных.

Ключевые слова: фетальная анатомия, краниометрия, лицевой отдел черепа.

MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS OF FACIAL CRANIUM IN THE INTERMEDIATE FETAL PERIOD OF HUMAN ONTOGENESIS

Sennikova Z.V.¹, Zheleznov L.M.¹

¹The Orenburg State Medical University, e-mail: senzan23@mail.ru

On material of 67 fetuses without pathology of the skull morphometric characteristics of facial cranium in the intermediate fetal period of human ontogenesis were studied. Quantitative data of basic craniometrist's indicators for 15-21 weeks of prenatal ontogenesis were obtained with age breakdown of 2 weeks. It was revealed that in this period the facial cranium practically was formed, so it is making possible to provide his morphometry as a whole structure. Studied figures reflect the dynamics of the growth and development of the fetal facial cranium of the skull and its regions. Tacking results can be used by morphologists, ultrasounds experts and radiologists during magneto-resonance tomography of intrauterine fetus, and for all experts who provide treatment of a fetus and deeply prematurely newborns.

Keywords: fetal anatomy, craniometry, facial cranium.

Перинатология XXI века это раздел медицины, включающий в себя все периоды внутриутробного развития человека, а также 168 часов после его рождения. Наука, активно развивающаяся в условиях современного научного прогресса медицинских технологий, включает в себя практически весь спектр современных диагностических возможностей: генетические, биохимические, ультразвуковые и магнитно-резонансно-томографические методы. Своевременное выявление врожденной и наследственной патологии плода в ранние сроки беременности создает возможность прерывания беременности при наличии показаний, но, что не менее важно, обеспечивает условия для проведения необходимого комплекса лечебных мероприятий патологии плода и новорожденного, в том числе благодаря развитию фетальной хирургии [2]. Расширение знаний по фетальной анатомии является жизненно необходимым условием успешности «медицины плода». В литературе приводятся варианты возрастной ультразвуковой нормы таких параметров черепа плода, как бипариетальный

размер, лобно-затылочный размер, окружность головы, экстраорбитальный и интраорбитальный размеры, диаметр глазницы, длина и ширина лобного шва, длина носовой кости [6; 7]. Однако для правильной верификации данных ультразвукового исследования необходимы четкие, детальные сведения по прижизненной морфометрии черепа развивающегося плода. При этом необходимо отметить, что одним из важных этапов онтогенеза является промежуточный плодный период, на котором практически завершается процесс органогенеза [4]. По времени этот период совпадает со сроками проведения второго скринингового ультразвукового исследования беременной женщины. Выполняемая в сроке 20-24 недели беременности ультрасонография позволяет оценить правильность и степень развития структур черепа растущего плода, что особенно важно, учитывая корреляцию патологии черепа плода с множеством врожденных пороков развития, в том числе с наиболее грубыми инвалидизирующими или несовместимыми с жизнью [3; 5].

Цель исследования

Дать количественную характеристику лицевого отдела черепа плода и его областей, оценить динамику роста в промежуточном плодном периоде онтогенеза человека.

Материалы и методы исследования

Материалом исследования послужили 67 плодов 15-21 недели развития, полученных в результате прерывания беременности по социальным показаниям у здоровых беременных женщин. Весь материал был набран в соответствии с законодательством Российской Федерации. Основным методом исследования стало макромикроскопическое препарирование с последующей краниометрией, обработкой цифрового материала и проведением статистической обработки данных в программе Excel 2000.

Весь материал был разделен на три группы в соответствии со сроком беременности: 15-17 недель, 18-19 недель, 20-21 неделя. Измерение линейных размеров черепа и их обозначение проводили с учетом системы краниометрии, которая в отечественной литературе описана В.П. Алексеевым и Г.Ф. Дебец [1]. Был составлен протокол краниометрического исследования, который включал в себя параметры лицевого отдела черепа в целом и его областей: носовой, орбитной и верхнечелюстной. Количественные признаки выражались в виде $X \pm S_x$, где X – выборочное среднее, S_x – стандартная ошибка среднего.

Для каждого изученного показателя проводили вычисление интенсивности прироста по формуле (Соколов В.В., Чаплыгина Е.В., Соколова Н.Г., 2005):

$$ИР = \frac{(D_2 - D_1)}{0,5 \times (D_1 + D_2)} \times 100\%,$$

определяя на какую величину (в процентах) от средней величины изменялась изучаемая величина (D) за интересующий отрезок времени (в данном случае – 7 недель).

Полученные результаты и их обсуждение

Морфометрическая характеристика лицевого скелета включала изучение широтных размеров: скулового диаметра, биорбитальной ширины, верхней ширины лица, средней ширины лица, высотных значений лицевого скелета: полной высоты лица и верхней высоты лица, а также длины основания черепа и длины основания лица с последующим вычислением верхне-лицевого и общего лицевого индекса, индекса выступания лица.

В результате исследования было установлено, что скуловой диаметр в срок 15-17 недель составлял $27,71 \pm 0,9$ мм, в 18-19 недель – $33,33 \pm 0,41$ мм и увеличивается к 20-21 неделям в среднем до $38,32 \pm 0,43$ мм. Биорбитальная ширина (фронтотемпоральная) в 15-17 недель была равна $23,47 \pm 0,91$ мм, в 18-19 недель – $29,0 \pm 0,43$ мм, в 20-21 неделю – $32,99 \pm 0,34$ мм. Верхняя ширина лица в начале периода составила $26,08 \pm 1,24$ мм, в 18-19 недель – $31,45 \pm 0,47$ мм, и в 20-21 неделю – $35,59 \pm 0,35$ мм. Относительно средней ширины лица следует отметить, что данный показатель является наименьшим для всех широтных размеров. Она была равна $20,34 \pm 0,87$, $24,13 \pm 0,46$, $29,64 \pm 0,62$ мм соответственно изученным срокам. Интенсивность прироста скулового диаметра от начала к концу исследуемого периода составила 32,14%, биорбитальной ширины 33,72%, верхней ширины лица – 30,82%. Наибольшая интенсивность прироста была выявлена для средней ширины лица – она составила 37,2%.

Исследование группы высотных размеров показало, что полная высота лица в срок 15-17 недель составила в среднем $18,94 \pm 0,82$ мм. К 18-19 неделям данная величина достигла значения $21,43 \pm 0,39$ мм, а к концу изучаемого периода показатель составил $24,59 \pm 0,32$ мм. Интенсивность прироста полной высоты лица с 15-17 до 20-21 недели была равна 25,94%. Верхняя высота лица в срок 15-17 недель составила $12,24 \pm 0,43$ мм, в 18-19 недель – $14,56 \pm 0,16$ мм, в 20-21 неделю среднее значение было равно $16,36 \pm 0,23$ мм. Общая интенсивность прироста верхней высоты лица от начала до окончания изучаемого периода преобладала над интенсивностью прироста полной высоты лица и составила 28,79%.

Измерение длины основания черепа в 15-17 недель показало, что среднее его значение составило $26,13 \pm 1,2$ мм, в 18-19 недель – $31,22 \pm 0,45$ мм, в 20-21 неделю – $35,56 \pm 0,49$ мм. Среднее значение длины основания лица в 15-17 недель было равно $22,11 \pm 0,93$ мм, в 18-19 недель – $27,28 \pm 0,46$ мм, а к 20-21 неделе – $31,5 \pm 0,44$ мм. Интенсивность прироста длины основания лица с 15 до 21 недели составила 35,03%, что превышает аналогичный показатель для длины основания черепа, равный 30,55%.

Полученные морфометрические сведения позволили вычислить ряд индексов, характеризующих форму лицевого черепа.

Верхне-лицевой индекс – отношение верхней высоты лица к скуловому диаметру, выраженное в процентах. Среднее его значение составило в 15-17 недель – $44,44 \pm 1,33\%$, в 18-19 недель - $43,83 \pm 0,65\%$, к 20-21 неделе - $42,72 \pm 0,56\%$. В зависимости от величины данного индекса выделяют 5 форм лица: гиперэврионы (очень низкое, очень широкое), эврионы (низкое, широкое), мезоны (среднее), лептоны (высокое, узкое), гиперлептоны (очень высокое, очень узкое) (табл. 1).

Таблица 1

Частота распределения (%) форм лица плода по величине верхне-лицевого индекса в промежуточном плодном периоде онтогенеза человека

	15-17 недель	18-19 недель	20-21 недель
Гиперэврионы	73,68	62,96	85,71
Эврионы	10,53	29,63	14,29
Мезоны	5,26	7,41	-
Лептоны	10,53	-	-
Гиперлептоны	-	-	-

На протяжении всего исследуемого периода преобладают гиперэврионы, а вторыми по частоте встречаемости были эврионы. Мезоны встречались в начале исследуемого периода и в 18-19 недель, а лептоны только в 15-17 недель. На протяжении всего изучаемого периода гиперлептоны не встречались.

Общий лицевой индекс – отношение полной высоты лица к скуловому диаметру, выраженное в процентах. В 15-17 недель его значение составило $67,79 \pm 2,47\%$, в 18-19 недель - $64,39 \pm 1,15\%$, в 20-21 неделю - $64,22 \pm 0,82\%$. По величине общего лицевого индекса выделяют следующие формы лица: гиперэврипрозопы (очень широкое), эврипрозопы (низкое, широкое), мезопрозопы (среднее), лептопрозопы (высокое, узкое) и гиперлептопрозопы (очень высокое узкое) (табл. 2).

Таблица 2

Частота распределения (%) форм лица плода по величине общего лицевого индекса в промежуточном плодном периоде онтогенеза человека

	15-17 недель	18-19 недель	20-21 недель
Гиперэврипрозопы	94,7	96,3	100
Эврипрозопы	-	3,7	-
Мезопрозопы	-	-	-
Лептопрозопы	-	-	-
Гиперлептопрозопы	5,3	-	-

В изучаемом периоде в соответствии с величиной общего лицевого индекса встречались в абсолютном большинстве случаев гиперэврипрозопы: в 15-17 недель – $94,7\%$, в 18-19 недель - $96,3\%$, в 20-21 неделю - 100% . В срок 15-17 недель $5,3\%$ пришлось на гиперлептопрозопов и в срок 18-19 недель в $3,7\%$ случаев были эврипрозопы.

Индекс выступления лица - указатель прогнатизма или индекс Фогта-Флауэра – это отношение длины основания лица к длине основания черепа, выраженное в процентах. Среднее значение его в 15-17 недель составило $84,9 \pm 0,88\%$, в 18-19 недель – $87,33 \pm 0,72\%$, в

20-21 неделю – $88,61 \pm 0,44\%$. В 100% случаев в каждой возрастной группе по величине указателя выступления лица оно принадлежало к ортогнатному типу.

Для носовой области были измерены дакриальная и симотическая ширина, а также высота и ширина носа. Проведена оценка носового индекса.

Дакриальная ширина в начале исследуемого периода составляет $6,13 \pm 0,23$ мм, в срок 18-19 недель в среднем равняется $7,48 \pm 0,2$ мм, а к концу изучаемого периода средняя величина его достигает $8,12 \pm 0,2$ мм. Симотическая ширина при среднем значении $3,35 \pm 0,15$ мм в 15-17 недель в 18-19 недель достигает $4,76 \pm 0,14$ мм. К концу изучаемого периода отмечается уменьшение данного показателя: среднее значение составило $4,36 \pm 0,17$. Интенсивность прироста дакриальной ширины с 15 до 21 недели составила $27,95\%$. Общая интенсивность прироста симотической ширины составила с 15 до 21 недели $26,06\%$.

Измерение высоты носа показало в 15-17 недель среднее значение $8,6 \pm 0,29$ мм, к 18-19 неделям $10,46 \pm 0,14$ мм, в срок 20-21 неделя достигло $12,3 \pm 0,19$ мм. Изучение ширины носа продемонстрировало, что в срок 15-17 недель среднее ее значение составило $5,81 \pm 0,18$ мм, в 18-19 недель - $6,94 \pm 0,16$ мм, а к концу изучаемого периода было равно $7,66 \pm 0,12$ мм. Интенсивность прироста от 15 до 21 недели составила для высоты носа $35,44\%$, для ширины носа $27,42\%$.

Носовой индекс – это отношение ширины носа к его высоте, выраженное в процентах. В 15-17 недель составило $68,25 \pm 2,05\%$, в 18-19 недель $66,32 \pm 1,25\%$, в 20-21 неделю было равно $62,51 \pm 1,29\%$. По величине носового индекса выделяют следующие формы носа: лепторин (узкий), мезорин (средний), хамерин или платерин (широкий), гиперхамерин или гиперплатерин (очень широкий). На протяжении всего изучаемого периода характерной является гиперхамеринная форма: в 15-17 недель она составила - $73,68\%$, в 17-18 недель – $88,89\%$, в 20-21 неделю – $76,19\%$. Также на протяжении всего изучаемого периода встречалась хамеринная форма – $26,32, 11,11, 23,81\%$ соответственно.

При изучении орбитной области проведена морфометрия ширины и высоты орбиты, диаметра глазницы.

Ширина орбиты (максилло-фронтальная) в начале исследуемого периода составляет $9,39 \pm 0,35$ мм, в 18-19 недель в среднем равняется $11,73 \pm 0,21$ мм, к концу изучаемого периода ширина орбиты справа достигает $13,77 \pm 0,17$ мм. Измерение высоты орбиты показало, что среднее ее значение в 15-17 недель было равно $8,32 \pm 0,31$ мм, к 18-19 неделям размер увеличивается до $10,01 \pm 0,18$ мм, дальнейший рост к 20-21 неделе демонстрирует среднее значение - $11,83 \pm 0,19$ мм. Наибольшая интенсивность прироста характерна для ширины орбиты. В исследуемом периоде общая интенсивность прироста для данного параметра составила $37,75\%$. Высота орбиты характеризуется меньшим темпом прироста - $34,94\%$.

Орбитный индекс - отношение высоты орбиты к ее ширине, выраженное в процентах. В срок 15-17 недель его значение составляло $89,21 \pm 2,66$, в 18-19 недель - $85,67 \pm 1,27\%$, в 20-21 неделю среднее значение было равно $86,14 \pm 1,46\%$. По величине орбитного индекса выделяют следующие формы: хамеконх (низкая орбита), мезоконх (средняя орбита), гипсиконх (высокая орбита), было установлено, что все эти формы глазницы встречаются в промежуточном плодном периоде онтогенеза (табл. 3).

Таблица 3

Частота распределения (%) форм орбиты по величине орбитного индекса в промежуточном плодном периоде онтогенеза человека

	15-17 недель	18-19 недель	20-21 недель
Хамеконхи	7,89	5,56	11,9
Мезоконхи	13,16	48,15	23,81
Гипсиконхи	78,95	46,29	64,29

В 15-17 недель хамеконхи составили 7,89%, мезоконхи – 13,16% и гипсиконхи – 78,95%. К 18-19 неделям соотношение этих групп изменилось, и они составили 5,56%, 48,15% и 46,29% соответственно. В 20-21 неделю частота встречаемости хамеконхов была 11,9%, мезоконхов – 23,81% и гипсиконхов – 64,29%.

Диаметр глазницы в срок 15-17 недель составил в среднем $8,78 \pm 0,37$ мм. К 18-19 неделям среднее значение данного показателя увеличилось до $11,69 \pm 0,17$ мм. В срок 20-21 неделя среднее значение было равно $12,81 \pm 0,25$ мм. Интенсивность прироста диаметра глазницы с начала до окончания изучаемого периода составила 37,35%.

Для верхнечелюстной области проведено измерение длины и ширины альвеолярной дуги и вычисление челюстно-альвеолярного указателя.

Длина альвеолярной дуги в срок 15-17 недель характеризуется средним значением $12,82 \pm 0,47$ мм. К 18-19 неделям длина альвеолярной дуги последовательно увеличивается и достигает среднего значения $18,39 \pm 0,47$ мм. В группе 20-21 неделя среднее значение выросло до $18,67 \pm 0,29$ мм. Ширина альвеолярной дуги (ширина альвеолярного отростка) в начале исследуемого периода составляет $15,74 \pm 0,44$ мм, в срок 18-19 недель - $18,73 \pm 0,43$ мм, в 20-21 неделю увеличивается до $21,29 \pm 0,62$ мм. Интенсивность прироста длины альвеолярной дуги с начала до конца изучаемого периода составила 37,19%, что превышает аналогичный показатель для ширины альвеолярной дуги, равный 29,97%.

Челюстно-альвеолярный индекс - это отношение ширины альвеолярной дуги к ее длине, выраженное в процентах. В 15-17 недель среднее значение данного индекса составило $123,96 \pm 2,99\%$, в 18-19 недель – $102,92 \pm 2,73\%$, в 20-21 неделю – $114,18 \pm 3,23\%$. По величине челюстно-альвеолярного индекса выделяются следующие формы: долихоурапия или лептурапия (небо длинное и узкое), мезурапия (небо среднее), брахиурапия (небо короткое и широкое) (табл. 4).

Таблица 4

Частота распределения (%) форм альвеолярной дуги по величине челюстно-альвеолярного индекса в промежуточном плодном периоде онтогенеза человека

	15-17 недель	18-19 недель	20-21 недель
Долихоуралия	10,53	66,67	28,57
Мезуралия	10,53	14,81	14,29
Брахиуралия	78,94	18,52	57,14

В сроке 15-17 недель частота долихоуралии и мезуралии была одинакова и составила 10,53%, брахиуралии – 78,94%. К 17-18 неделям соотношение форм значительно меняется: долихоуралия преобладала со значением 66,67%, мезуралия составила 14,81% и брахиуралия встретилась в 18,52% случаев. К окончанию изучаемого периода, в 20-21 неделю, преобладающей стала брахиуралия при частоте встречаемости 57,14%, долихоуралия составила 28,57%, а мезуралия всего лишь 14,29%.

Заключение

В ходе настоящего исследования получены новые количественные данные по лицевому отделу черепа плода человека в промежуточном плодном периоде онтогенеза. Было выявлено, что уже на данном этапе развития характерным является краниологический полиморфизм. Изучение отдельных областей и лицевого скелета в целом обеспечивает возможность правильной верификации данных прижизненной ультразвуковой и магнитно-резонансно-томографической морфометрии черепа развивающегося плода, позволяет оценить правильность и степень развития структур черепа растущего плода, что особенно важно, учитывая корреляцию патологии черепа плода с множеством врожденных пороков развития, в том числе с наиболее грубыми инвалидизирующими или несовместимыми с жизнью. Полученные новые данные по фетальной анатомии черепа плода человека полезны морфологам, а также врачам всех специальностей, связанных с терапией и хирургией плода и глубоко недоношенных детей.

Список литературы

1. Алексеев В.Н., Дебеч Г.Р. Краниометрия: методика антропологических исследований. - М. : Наука, 1964. - 128 с.
2. Антенатальная диагностика и тактика при пороках развития плода и новорожденного / под ред. Т.К. Немиловой. - СПб. : Изд-во СПбГМУ, 2002. - 88 с.
3. Блинова А.Ю., Дайнеко Д.А. Пренатальная ультразвуковая диагностика редких пороков лицевых структур // Пренатал. диагн. - 2003. - Т. 2, № 4. - С. 314-316.
4. Валькер Ф.И. Морфологические особенности развивающегося организма. – Л. : Медгиз, 1959. - 206 с.

5. Воеводин С.М. Ультразвуковое исследование головного мозга и лица плода // Клиническое руководство по ультразвуковой диагностике. - М. : Видар, 1996. - Т. 2. - С. 89-118.
6. Медведев М.В., Алтынник Н.А. Нормальная ультразвуковая анатомия плода. - М. : Реал Тайм, 2008. - 152 с.
7. Ультразвуковая фетометрия: справочные таблицы и номограммы / под ред. М.В. Медведева. – 8-е изд., перераб. и доп. – М. : Реальное время, 2009. – С. 19-24.

Рецензенты:

Вагапова В.Ш., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой анатомии человека ГБОУ ВПО «БГМУ» Минздрава России, г. Уфа;

Баландина И.А., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой нормальной, топографической и клинической анатомии, оперативной хирургии ГБОУ ВПО «ПГМУ им. ак. Е.А. Вагнера», г. Пермь.