

последней. Начало 5-й недели внутриутробного развития следует считать критическим периодом развития человека, в течение которого происходят интенсивные процессы органогенеза дыхательной системы, и который является периодом возможного появления разных вариантов врожденных пороков. Источниками легочных сосудов является внутриорганные островки кровотока и внеорганных магистральных сосудов, сообщение между которыми происходит в конце 4-го и в начале 5-й недели внутриутробного развития.

#### **Литература:**

1. Ахтемийчук, Ю.Т. /Нарисипренатальной анатомии /за ред. Ахтемийчука Ю.Т. – Черновцы: БДМУ, 2011. – 300 с.
2. Ахтемийчук, Ю.Т. Пренатальное развитие органов и структур организма / Ю.Т. Ахтемийчук, О.Н. Слободян, Л.П. Лаврив // Экспериментальная клиническая медицина. – 2014. – № 3(64). – С. 18-21.
3. Гасюк, Н.И. Особенности васкуляризации легких в ходе эмбриогенеза. Вісник проблем біології і медицини. – 2005. – № 1. – С.68-71.
4. Prenatal development of the human trachea / E. Adamiec [et al.] // Folia Morphol. – 2002. – Vol. 61. – P. 123-125.
5. Tracheal dimensions in human fetuses: an anatomical, digital and statistical study / M. Szpinda [et al.] // Surg Radiol Anat. – 2012. – № 34. – P. 317-323.

## **КОРРЕЛЯЦИОННАЯ СВЯЗЬ МЕЖДУ ПАРАМЕТРАМИ ВНУТРЕННЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ОСНОВАНИЯ И СВОДА ЧЕРЕПА ВЗРОСЛОГО ЧЕЛОВЕКА**

**Холамов А. И.**

Белорусский государственный медицинский университет, Беларусь  
Кафедра нормальной анатомии

В настоящее время имеется большое число работ, в которых описаны половые особенности черепа взрослого человека, установленные по краниометрическим параметрам его наружной поверхности преимущественно лицевого отдела [1-3]. При нарушении целостности и невозможности проведения наружных измерений (отсутствие костных ориентиров лицевого отдела черепа), а также невозможности выделения генетического материала из костной ткани, определение половой принадлежности черепа возможно по параметрам его внутренней поверхности основания и свода [4]. Существуют работы, в которых проводился корреляционный анализ длины и ширины твердого неба и некоторых параметров лицевого черепа, а также наружной поверхности основания его мозгового отдела [5], но нет данных о взаимосвязи параметров его внутренней поверхности.

**Целью** настоящего исследования является выявление корреляционной связи между основными краниометрическими параметрами внутренней поверхности основания и свода черепа взрослого человека.

**Материал и методы.** Материалом для исследования послужили КТ-сканы 90 пациентов (44 женщины и 46 мужчин) в возрасте от 16 до 53 лет, обратившихся в УЗ «Больница скорой медицинской помощи» г. Минска по поводу заболеваний, не связанных с травмой костей черепа. Исследование выполнялось 16-срезовым компьютерным томографом «General Electric Light SpeedPro 16» в положении головы во франкфуртской горизонтальной плоскости. Результат исследования выводился на экран в двухмерной сагиттальной и горизонтальной плоскостях. Была произведена реконструкция и построение трехмерного (3D) изображения черепа, где были изучены краниометрические показатели внутренней поверхности основания и свода мозгового отдела черепа. На двухмерных и трехмерных моделях черепов были выбраны и использованы 15 костных образований внутренней поверхности основания передней, средней и задней черепных ямок, свода черепа и 2 общепринятые краниометрические точки на наружной поверхности основания (базион, опистион). Ориентиром определения 22-х параметров (расстояний) внутренней поверхности основания и свода черепа человека методом компьютерной томографии служили точки на костном черепе.

Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием возможностей программы обработки электронных таблиц «Microsoft Excel 2016» и процессора «IBM SPSS Statistics v23».

**Результаты и обсуждение.** Для подтверждения предположения о том, что некоторые краниометрические параметры обладают корреляционными связями между собой, знания о которых могут быть использованы для вычисления значения неизвестного интересующего параметра по значению известного, одна из задач данного исследования предусматривала статистический анализ 22 параметров внутренней поверхности и свода черепа у людей.

Таблица 1 – Показатели параметров внутренней поверхности основания и свода черепа у людей (возраст 16-53 года) (среднее и стандартная ошибка / медиана; доверительный интервал)

Краниометрические параметры	Показатели параметров (мм)
<b>СРЕДНЯЯ ЧЕРЕПНАЯ ЯМКА</b>	
I. Расстояние между наиболее латерально расположенной точкой чешуи височной кости и вершущкой заднего наклоненного отростка (слева)	50,4 50,5÷52,7
II. Расстояние между вершущками передних наклоненных отростков	24,2 23,8÷25,0
III. Расстояние между круглыми отверстиями	38,2±0,4 37,3÷39,1
IV. Расстояние между овальными отверстиями	53,2 52,5÷54,6
V. Расстояние между остистыми отверстиями	63,0±0,4 62,3÷63,8
VI. Поперечный диаметр ямки гипофиза	12,5 12,0÷13,0

Краниометрические параметры	Показатели параметров (мм)
<b>ЗАДНЯЯ ЧЕРЕПНАЯ ЯМКА</b>	
VII. Расстояние между внутренними слуховыми отверстиями	52,0±0,5 51,0÷53,1
VIII. Расстояние между каналами подъязычных нервов	30,7 29,9÷31,2
<b>САГИТТАЛЬНАЯ ПЛОСКОСТЬ ЧЕРПА</b>	
IX. Расстояние от петушиного гребня до внутреннего затылочного бугра	139,2 138,1÷140,9
X. Расстояние от внутреннего затылочного бугра до наивысшей точки свода черепа	130,1±0,8 128,5÷131,7
XI. Расстояние от петушиного гребня до спинки турецкого седла	55,5±0,4 54,7÷56,2
XII. Расстояние от спинки турецкого седла до точки базион	46,5±0,5 45,5÷47,5
XIII. Расстояние от петушиного гребня до точки базион	91,6±0,6 90,3÷92,8
XIV. Расстояние от спинки турецкого седла до точки опистион	71,2±0,5 70,2÷72,1
XV. Расстояние от спинки турецкого седла до внутреннего затылочного бугра	84,8±0,6 83,7÷86,0
XVI. Расстояние от спинки турецкого седла до наивысшей точки свода черепа	89,3±0,6 88,2÷90,5
XVII. Расстояние от точки базион до наивысшей точки свода черепа	132,3±0,7 131,0÷133,6
XVIII. Расстояние от точки опистион до наивысшей точки свода черепа	143,9±0,6 142,6÷145,1
XIX. Расстояние от слепого отверстия до внутреннего затылочного бугра	143,7±0,7 142,2÷145,1
XX. Расстояние от слепого отверстия до спинки турецкого седла	59,3±0,4 58,6÷60,0
XXI. Расстояние от слепого отверстия до точки базион	93,4 91,8÷94,2
XXII. Расстояние от слепого отверстия до точки опистион	125,7 123,3÷127,0

\* Достоверность различий –  $p < 0,05$ ;

\*\* Среднее и стандартная ошибка указаны для параметров с нормальным распределением, медиана – с ненормальным.

Средние значения параметров внутренней поверхности основания и свода черепа имеют низкую стандартную ошибку, что является показателем точности величины, 95% измерений имеют доверительные интервалы, представленные в таблице выше. Наименьшей дисперсией обладают значения следующих расстояний: от слепого отверстия до спинки турецкого седла (отношении дисперсии к среднему 0,17); от петушиного гребня до спинки турецкого седла (0,18); от точки опистион до наивысшей точки свода черепа (0,22); между остистыми отверстиями (0,23); от спинки турецкого седла до точки опистион (0,25). Это говорит о качестве анализируемой выборки.

Нормальному закону распределения подчиняются следующие значения расстояний ( $p > 0,2$  по Колмагорову-Смирнову): между круглыми отверстиями (III), между остистыми отверстиями (V), между внутренними слуховыми отверстиями (VII), от внутреннего затылочного бугра до наивысшей точки свода черепа (X), от петушиного гребня до спинки турецкого седла (XI), от спинки турецкого седла до точки базион (XII), от петушиного гребня до точки базион (XIII), от спинки турецкого седла до точки опистион (XIV), от спинки турецкого седла до внутреннего затылочного бугра (XV), от спинки турецкого седла до наивысшей точки свода черепа (XVI), от точки базион до наивысшей точки свода черепа (XVII), от точки опистион до наивысшей точки свода черепа (XVIII), от слепого отверстия до внутреннего затылочного бугра (XIX), от слепого отверстия до спинки турецкого седла (XX).

Был проведен парный корреляционный анализ между 22 краниометрическими параметрами внутренней поверхности основания и свода черепа. Установлено, что следующие пары расстояний имеют сильную корреляционную связь ( $p < 0,05$  – отмечены \*,  $p < 0,01$  – отмечены \*\*):

- 1) от петушиного гребня до внутреннего затылочного бугра и от спинки турецкого седла до внутреннего затылочного бугра ( $r = 0,791^{**}$ );
- 2) от петушиного гребня до внутреннего затылочного бугра и от слепого отверстия до внутреннего затылочного бугра ( $r = 0,909^{**}$ );
- 3) от петушиного гребня до спинки турецкого седла и от слепого отверстия до спинки турецкого седла ( $r = 0,872^{**}$ );
- 4) от петушиного гребня до точки базион и от слепого отверстия до точки базион ( $r = 0,901^{**}$ );
- 5) от петушиного гребня до точки базион и от слепого отверстия до точки опистион ( $r = 0,769^{**}$ );
- 6) от спинки турецкого седла до внутреннего затылочного бугра и от слепого отверстия до внутреннего затылочного бугра ( $r = 0,828^{**}$ );
- 7) от точки базион до наивысшей точки свода черепа и от точки опистион до наивысшей точки свода черепа ( $r = 0,778^{**}$ );
- 8) от слепого отверстия до точки базион и от слепого отверстия до точки опистион ( $r = 0,847^{**}$ ).

Для вышеперечисленных параметров, имеющих сильную корреляционную связь друг с другом, применили парный линейный регрессионный анализ, в ходе которого были составлены формулы, по которым можно предсказать значение интересующего параметра по известному значению второго с вероятностью, указанной в % справа ( $p < 0,05$ ).

Таблица 2 – Результаты парного регрессионного анализа параметров внутренней поверхности основания и свода черепа (отмечены римскими цифрами)

	Формула	$R^2$ (%)
1	$XI = 4,101 + 0,866 \times XX$	76,1
2	$XIII = 0,216 + 0,982 \times XXI$	88,2
3	$XVII = 15,479 + 0,812 \times XVIII$	60,5

	Формула	R <sup>2</sup> (%)
4	XVIII = 45,226 + 0,746 × XVII	60,5
5	XX = 10,571 + 0,879 × XI	76,1
6	XXII = 21,842 + 1,111 × XXI	51

Был применен множественный линейный регрессионный анализ, в ходе которого были составлены формулы, по которым можно предсказать значение интересующего параметра по известным значениям двух других с вероятностью, указанной в % справа (p<0,05).

Таблица 3 – Результаты множественного регрессионного анализа параметров внутренней поверхности основания и свода черепа (отмечены римскими цифрами)

	Формула	R <sup>2</sup> (%)
1	IX = 7,568 + 0,811 × XIX + 0,182 × XV	89,2
2	XV = -11,683 + 0,323 × IX + 0,358 × XIX	70,3
3	XIX = 12,598 + 0,816 × IX + 0,203 × XV	89,3
4	XXI = 5,354 + 0,772 × XIII + 0,135 × XXII	90,9

С помощью парного и множественного регрессионных анализов составлены 10 формул, с помощью которых с определенной вероятностью можно предсказать числовое значение неизвестного параметра внутренней поверхности основания и свода черепа (например, при невозможности его измерения на черепе из-за отсутствия костных ориентиров) по известным, что, в дальнейшем, позволяет увеличить точность определения половой принадлежности останков неизвестного человека.

#### Литература:

1. Звягин, В. Н. Методика краниоскопической диагностики пола человека // Судебно-медицинская экспертиза. – 1983. – № 3. – С. 15-17.
2. Пашкова, В. И. Определение пола и возраста по черепу. – Ставрополь, 1958. – С. 3-10.
3. Пашкова, В. И. Очерки судебно-медицинской остеологии. – М.: Государственное издательство медицинской литературы, 1963. – С. 18-30.
4. Холамов, А. И. Краниометрические особенности у людей разного пола, установленные методом компьютерной томографии / А. И. Холамов // Военная медицина: научно-практический рецензируемый журнал. – 2016. – № 4. – С. 80-83.
5. Cordeiro, B. A. Study of correlation between the linear measurements of the skull and face and palatal wide and length measures / B. A. Cordeiro, F. M. Stefani, E. M. Goldfeder // CoDAS. – 2015. – 27(5):472-477.