

Т.С. Серединова, Д.Н. Лященко, Д.М. Кирьянова
**АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КАМЕНИСТОЙ ЧАСТИ ВИСОЧНОЙ
 КОСТИ У ПЛОДОВ ЧЕЛОВЕКА 16-22 НЕДЕЛЬ РАЗВИТИЯ**
ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет»
Минздрава России, г. Оренбург

Цель исследования – выявить основные анатомические особенности и получить новые данные по описательной и количественной анатомии каменистой части височной кости плода с 16-й по 22-ю недели развития.

Материал и методы. Материалом исследования послужили 60 плодов человека обоего пола без пороков развития на сроке гестации 16-22 недели. Материал исследования взят из коллекции кафедры анатомии человека ФГБОУ ВО ОрГМУ. Использовался комплекс стандартных морфологических методик: макромикроскопическое препарирование, морфометрия, фотографирование, гистотопографический метод и статистическая обработка полученных результатов.

Результаты. Было выявлено, что на протяжении всего исследуемого периода онтогенеза каменистая часть височной кости полностью сформирована, плотно покрыта твердой мозговой оболочкой и, на первый взгляд, ничем не отличается от пирамиды взрослого индивида. По результатам измерения длины пирамиды выяснено, что ее среднее значение увеличивается в период с 16 по 22 неделю пренатального онтогенеза. Кроме того, в этом периоде у каменистой части височной кости выявляются некоторые фетальные особенности ее анатомии.

Заключение. Результаты, полученные в ходе исследования, расширяют и дополняют имеющиеся сведения по анатомии и топографии каменистой части височной кости и могут быть полезны для более глубокого понимания особенностей формирования и развития представленной области.

Ключевые слова: плод, основание черепа, пирамида височной кости.

T.S. Seredinova, D.N. Liashchenko, D.M. Kirianova
**ANATOMICAL FEATURES OF THE PETROUS PART OF THE TEMPORAL BONE
 IN HUMAN FETUSES 16-22 WEEKS OF DEVELOPMENT**

The objective of the study is to identify the main anatomical features and obtain new data on the descriptive and quantitative anatomy of the petrous part of the temporal bone of the fetus from 16 to 22 weeks of development.

Material and methods. The study material was 60 fetuses of both sexes, without malformations, at the gestation period of 16-22 weeks, taken from the collection of the Department of Human Anatomy of the OrSMU. A set of standard morphological techniques was used: macromicroscopic preparation, morphometry, photographing, histotopographic method and statistical processing of the obtained results.

Results. It was revealed that throughout the studied period of ontogenesis, the petrous part of the temporal bone is fully formed, densely covered with the dura mater and does not differ in any way from the pyramid of an adult person. The results of measuring the length of the pyramid show that its average value increases from 16 to 22 weeks of prenatal ontogenesis. In addition, in this period, some fetal features of its anatomy are revealed in the petrous part of the temporal bone.

Conclusion. The results obtained during the study, expand and supplement the available information on the anatomy and topography of the petrous part of the temporal bone, and may be useful for a deeper understanding of the formation and development of the presented area.

Key words: fetus, skull base, pyramid of the temporal bone.

Пирамида височной кости всегда была объектом пристального внимания большого количества ученых. Сложность анатомического строения, небольшие размеры и трехмерная ориентация внутренних структур пирамиды, безусловно, представляют большой интерес для исследователей. По мнению ряда авторов, основной причиной нейросенсорной тугоухости и вторичных нарушений речи являются врожденные аномалии развития каменистой части височной кости [1,3,5,6]. При этом на долю костных аномалий приходится около 20% [2]. В последнее время в связи с использованием большого количества современных, быстрых и точных неинвазивных методов исследования (компьютерная и магнитно-резонансная томографии), появилась возможность получения объемных изображений с высоким разрешением, дающих представление об изучаемой области в норме и при патологии [4]. Однако для правильной интерпретации результатов применения даже са-

мых современных методов исследования необходимы подробные анатомические и топографические сведения, которые могут быть получены только при детальном изучении нативных препаратов.

Материал и методы

Для выполнения работы использовался секционный материал 40 плодов человека обоего пола в возрасте от 16- до 22-й недели пренатального онтогенеза без врожденных пороков развития, полученных в результате прерывания беременности по социальным показаниям, взятый из фетальной коллекции кафедры анатомии человека ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России. Тема исследования была одобрена Локальным этическим комитетом ОрГМУ (выписка из протокола заседания № 238 от 28 октября 2019 г.). На этапах проведения исследования был использован комплекс стандартных морфологических методик: макромикроскопическое препарирование, изготовление серийных гистотопограмм

с окраской по Ван Гизону, морфометрия, фотографирование. Все цифровые данные, полученные в результате исследования, были подвергнуты статистической обработке с использованием программ «Microsoft Word Excel 2010» и «Статистика 10» с последующим анализом с использованием параметрических методов.

Результаты и обсуждение

Результаты исследования показали, что в изучаемом периоде онтогенеза каменистая часть височной кости (пирамида) полностью сформирована и плотно покрыта твердой мозговой оболочкой (ТМО). После ее удаления было выявлено, что в период 16-17 недель развития плода пирамида практически полностью имеет хрящевую структуру, за исключением небольшого участка в области верхней стенки внутреннего слухового прохода. Далее наблюдается постепенное увеличение оксифицированных участков и к 22-й неделе хрящевая ткань отмечается только в области верхушки и основания пирамиды (рис.1). Также на поверхности пирамиды были хорошо заметны два возвышения, обращенные в полость задней черепной ямки (рис. 1). Первое возвышение небольшое, располагалось над передней поверхностью пирамиды в области верхушки. Оно представляло собой развивающуюся улитку внутреннего уха и становилось хорошо заметным в конце исследованного периода (20-22 недели). Второе возвышение располагалось по верхнему краю, в области основания пирамиды, перпендикулярно к ее оси и значительно выступало над ее поверхностью. Данное возвышение представляло собой развивающийся передний полукружный канал. В 16-17 недель развития стенки плода этого канала становятся полностью хрящевыми. С увеличением возраста плодов наблюдалась постепенная оксификация участков пирамиды, и в 20-22 недели стенки канала были полностью сформированы тонкой костной пластинкой, легко повреждающейся при удалении твердой мозговой оболочки с ее поверхности.

В ходе дальнейшего изучения каменистой части височной кости была измерена ее длина. Представленный параметр измеряли по верхнему краю пирамиды от верхушки до основания (рис. 1). Результаты измерений, представленные в табл. 1, показывают, что с 16 по 22 неделю пренатального онтогенеза средние их значения увеличивались. Интенсивность прироста среднего значения длины пирамиды составила 43% и 46% справа и слева соответственно. Однако на протяжении исследован-

ного периода этот показатель увеличивался неравномерно. Так, наибольшая интенсивность прироста наблюдалась в начале периода (с 16 по 19 недели) и составляла в среднем 20,5%, далее отмечалось постепенное замедление прироста, его минимальное значение зафиксировано в период с 20 по 22 неделю (7%). Таким образом, наиболее интенсивное увеличение длины пирамиды височной кости наблюдалось в период с 16 по 19 неделю. Кроме того, представленный параметр был измерен с двух сторон. Существенных различий в величине средних значений справа и слева выявлено не было.

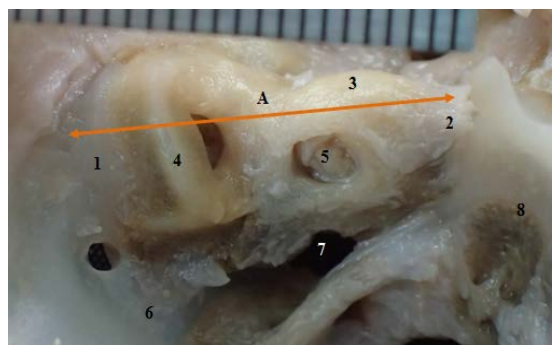


Рис. 1. Схема измерения длины пирамиды височной кости слева, вид со стороны задней черепной ямки (твердая мозговая оболочка удалена). Фото макрореферата (протокол № 2, гестационный возраст 22 недели, пол мужской): А – длина пирамиды, 1 – основание пирамиды, 2 – верхушка пирамиды, 3 – возвышение улитки внутреннего уха, 4 – передний полукружный канал, 5 – внутреннее слуховое отверстие, 6 – борозда сигмовидного синуса, 7 – яремное отверстие, 8 – скат.

Таблица 1

Среднее ($X \pm Sx$), минимальные и максимальные значения длины и угла схождения пирамид височной кости у плодов человека в период 16 – 22 недели развития, мм

Возраст	Параметр	Длина пирамиды, мм	
		справа	слева
16-17 недель	$X \pm Sx$	$13,2 \pm 0,3$	$13,1 \pm 0,3$
	min	11,9	12,0
	max	15,9	15,3
18-19 недель	$X \pm Sx$	$15,9 \pm 0,04$	$15,8 \pm 0,2$
	min	14,5	14,6
	max	17,0	17,1
20-21 недель	$X \pm Sx$	$17,6 \pm 0,2$	$17,8 \pm 0,05$
	min	16,5	16,7
	max	18,9	19,1
22 недели	$X \pm Sx$	$18,9 \pm 0,2$	$19,1 \pm 0,3$
	min	17,9	18,0
	max	21,0	21,3
Темп прироста*		43%	46%

Примечание. * – показывает на какую величину (в процентах) изменялся изучаемый параметр от 16 к 22 неделе.

На следующем этапе исследования было подробно изучено внутреннее слуховое отверстие каменистой части височной кости. У отверстия, в связи с его сложной пространственной ориентацией, были измерены вертикальный и переднезадний размеры. Вертикальный размер измеряли между верхним и нижним краями отверстия, переднезадний – между передним и задним краями в соответ-

ствии с направлением оси пирамиды. В начале исследованного периода (с 16 по 17 неделю) данное отверстие имело неправильные квадратную или прямоугольную формы (рис. 2).

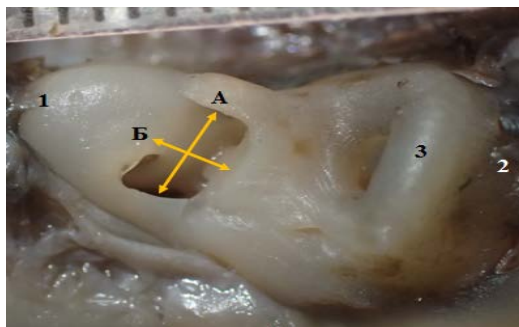


Рис. 2. Схема определения размеров внутреннего слухового отверстия у плода, вид со стороны задней черепной ямки (твёрдая мозговая оболочка удалена). Фото макропрепарата (протокол №15, гестационный возраст 16-17 недель, правая височная кость, пол женский): А – вертикальный размер, Б – переднезадний размер, 1 – верхушка пирамиды, 2 – основание пирамиды, 3 – передний полукружный канал

Постепенно с увеличением размеров пирамиды форма отверстия изменялась, и к 22-й неделе оно приобрело форму овала (рис. 3). Результаты измерений внутреннего слухового отверстия, представленные в табл. 2, наглядно демонстрируют, что на протяжении всего изученного периода наблюдалось увеличение только переднезаднего размера отверстия (интенсивность прироста 36% и 31% справа и слева соответственно), тогда как его вертикальный размер не изменялся (темпы прироста 0%). Однако переднезадний размер увеличивался с различной интенсивностью. Наибольший темп прироста этого показателя (23%) отмечался в конце возрастного периода (с 20 по 22 неделю), тогда как в начале возрастного периода (с 16 по 19 неделю) он составлял 10% и 7% справа и слева соответственно, и в промежутке с 19 по 20 недели прирост отсутствовал (0%).

Таким образом, в исследованный период онтогенеза внутреннее слуховое отверстие

увеличивалось только в переднезаднем направлении.

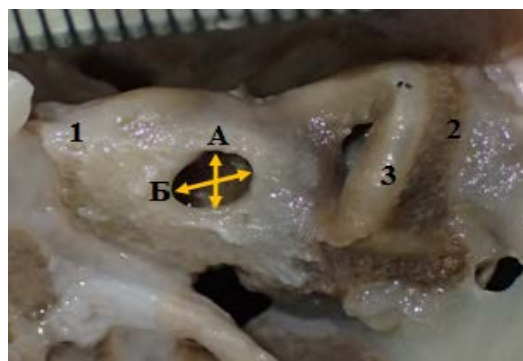


Рис. 3. Схема определения размеров внутреннего слухового отверстия у плода, вид со стороны задней черепной ямки (твёрдая мозговая оболочка удалена). Фото макропрепарата (протокол №2, гестационный возраст 22 недели, правая височная кость, пол мужской): А – вертикальный размер, Б – переднезадний размер, 1 – верхушка пирамиды, 2 – основание пирамиды, 3 – передний полукружный канал

Еще одной из выявленных особенностей пирамиды височной кости является то, что внутренний слуховой проход очень короткий и продолжается в виде канала, который открывается на передней поверхности пирамиды отверстием. Таким образом, передняя и задняя поверхности пирамиды сообщаются посредством этого канала (рис. 4).

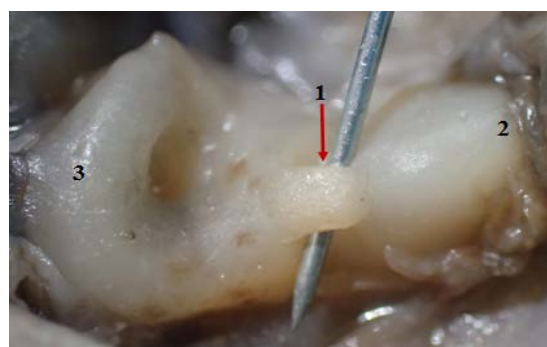


Рис. 4. Пирамида височной кости плода (правая), вид сверху (твёрдая мозговая оболочка удалена). Фото макропрепарата (протокол №15, гестационный возраст 16-17 недель, пол женский): 1 – внутреннее слуховое отверстие, 2 – верхушка пирамиды, 3 – передний полукружный канал

Таблица 2

Среднее ($\bar{X} \pm S_x$), минимальные и максимальные значения вертикального, переднезаднего размеров внутренних слуховых отверстий у плодов человека в 16-22 недели развития, мм

Возраст	Параметр	Вертикальный размер		Переднезадний размер	
		справа	слева	справа	слева
16-17 недели	$\bar{X} \pm S_x$	2,9±0,06	3,0±0,1	2,8±0,08	2,9±0,1
	min	2,5	2,5	2,4	2,5
	max	3,7	4,0	3,5	4,0
18-19 недели	$\bar{X} \pm S_x$	2,8±0,05	2,7±0,04	3,2±0,06	3,1±0,04
	min	2,3	2,4	3,0	2,9
	max	3,0	3,0	4,0	3,5
20-21 недели	$\bar{X} \pm S_x$	2,9±0,03	2,9±0,03	3,1±0,02	3,1±0,03
	min	2,7	2,7	2,9	2,9
	max	3,0	3,0	3,2	3,3
22 неделя	$\bar{X} \pm S_x$	2,9±0,03	3,0±0,03	3,8±0,06	3,8±0,05
	min	2,5	2,5	3,3	3,4
	max	3,0	3,0	4,0	4,0
Темп прироста *		0%	0%	36%	31%

Примечание. * – показывает на какую величину (в процентах) изменялся изучаемый параметр от 16 к 22 неделе.

На наш взгляд, данный канал представляет собой лабиринтную порцию канала лицевого нерва и обнаруживается только после удаления твердой мозговой оболочки с поверхности пирамиды.

Выводы

1. У плодов человека 16-22 недель развития уже определяются все типичные части пирамиды височной кости, при этом процесс ее оксификации еще не завершен.
2. Для этого периода характерно наличие фетальных особенностей каменистой

части, которые необходимо учитывать при проведении пренатальной диагностики плода.

Заключение

Полученные в результате исследования сведения расширяют и уточняют представления морфологов и клиницистов о строении и развитии каменистой части височной кости. Кроме того, результаты исследования могут быть использованы для правильной и своевременной диагностики аномалий развития представленной области, являющихся основной причиной нейросенсорной тугоухости и вторичных нарушений речи.

Сведения об авторах статьи:

Серединова Татьяна Сергеевна – старший преподаватель кафедры анатомии человека ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России. Адрес: 460000, г. Оренбург, ул. Советская, 6.. E-mail: t.s.seredinova@orgma.ru.

Лященко Диана Наилевна – д.м.н., завкафедрой анатомии человека ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России. Адрес: 460000, г. Оренбург, ул. Советская, 6.. E-mail: lyaschenkod@mail.ru.

Кирьянова Дарья Михайловна – ассистент кафедры анатомии человека ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России. Адрес: 460000, г. Оренбург, ул. Советская, 6. Тел./факс: (3532) 50-06-01. E-mail: daryaotaky@mail.ru.

ЛИТЕРАТУРА

1. Computed tomography of common congenital lesions of the temporal bone. / H.Y. Yuen, A.T. Ahuja, K.T. Wong [et al] // Clinical Radiology. – 2003. – 58(9). – P. 687-93.
2. Congenital malformations of the temporal bone. / S.S. Mukerji, H.A. Parmar, M. Ibrahim [et al.] // Neuroimaging Clinics of North America. – 2011. – 21(3). – P. 603-19.
3. Goldenhar's syndrome: congenital hearing deficit of conductive or sensorineural origin? Temporal bone histopathologic study. / A.W. Scholtz, J.H. Fish, K. Kammen-Jolly [et al] // Otolaryngology and Neurotology. – 2001. – №22(4). – P.501-5.
4. Interactive Web-based learning module on CT of the temporal bone: anatomy and pathology. / G.S. Phillips, S.E. Lo Gerfo, M.L. Richardson [et al] // Radiographics. – 2012. – №32 (3). – P. 85-105.
5. The prevalence of superior semicircular canal dehiscence in conductive and mixed hearing loss in the absence of other pathology using submillimetric temporal bone computed tomography. / Y.H. Lee, F. Rivas-Rodriguez, J.J. Song [et al] // Journal of Computer Assisted Tomography. – 2014. – №38(2). – P. 190-5.
6. Utility of temporal bone computed tomographic measurements in the evaluation of inner ear malformations. / J.L. Chen, A. Gittleman, P.D. Barnes [et al] // Archives Otolaryngology Head Neck Surgery. – 2008. – №134 (1). – P. 50-6.

REFERENCES

1. Yuen H.Y., Ahuja A.T., Wong K.T. [et al] Computed tomography of common congenital lesions of the temporal bone. Clinical Radiology. 2003;58(9):687-93. (in Engl.)
2. Mukerji S.S., Parmar H.A., Ibrahim M. [et al.] Congenital malformations of the temporal bone. Neuroimaging Clinics of North America. 2011; 21(3):603-19. (in Engl.)
3. Scholtz A.W., Fish J.H., Kammen-Jolly K. [et al] Goldenhar's syndrome: congenital hearing deficit of conductive or sensorineural origin? Temporal bone histopathologic study. Otolaryngology and Neurotology. 2001;22(4):501-5. (in Engl.)
4. Phillips G.S., Lo Gerfo S.E., Richardson M.L. [et al]. Interactive Web-based learning module on CT of the temporal bone: anatomy and pathology. Radiographics. 2012;32 (3):85-105. (in Engl.)
5. Lee Y.H., Rivas-Rodriguez F., Song J.J. [et al] The prevalence of superior semicircular canal dehiscence in conductive and mixed hearing loss in the absence of other pathology using submillimetric temporal bone computed tomography. Journal of Computer Assisted Tomography. 2014.; 38(2):190-5. (in Engl.)
6. Chen J.L., Gittleman A., Barnes P.D. [et al]. Utility of temporal bone computed tomographic measurements in the evaluation of inner ear malformations. Archives Otolaryngology Head Neck Surgery. 2008;134 (1):50-6. (in Engl.)