

О. Д. Сапунков, Ю. В. Товкач*, В. Д. Мойсюк, О. М. Бойчук*****

*Кафедри дитячої хірургії, отоларингології та офтальмології (зав. – проф. О. Б. Боднар); *анатомії, клінічної анатомії та оперативної хірургії (зав. – проф. О. М. Слободян); **медицини катастроф та військової медицини (зав. – доц. І. Г. Бірюк); анатомії людини імені М. Г. Туркевича (зав. – проф. В. В. Кривецький) закладу вищої освіти Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці*

ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ СЛУХОВОЇ ТРУБИ У ПРЕНАТАЛЬНОМУ ПЕРІОДІ РОЗВИТКУ ЛЮДИНИ

Резюме. Будова та синтопія слухової труби вивчені у 35 плодах людини сьомого-десятого місяців внутрішньоутробного розвитку та 11 трупах новонароджених. У плодів сьомого місяця форма барабанних отворів слухових труб у восьми випадках була неправильною, в трьох випадках – трикутною і в одинадцяти випадках прямокутною. Барабанні отвори зміщуються доверху ще більше. Вони мали в дев'яти випадках неправильну форму, а в п'яти – прямокутну. На десятому місяці барабанні отвори слухових труб переміщуються у верхню частину передньої стінки барабанної порожнини і відкриваються в надбарабанний простір. Вони в десяти випадках мали неправильну форму, а в шести випадках ми спостерігали прямокутну їх форму. Барабанні отвори слухових труб у новонароджених знаходяться у верхній частині передньої стінки барабанної порожнини і відкриваються в надбарабанний простір. Вони у десяти випадках мали неправильну форму, в дев'яти випадках – прямокутну форму, а в трьох випадках – трикутну форму. Встановлено, що розміри та форма слухової труби у передчасно народжених дітей не мають дефінітивних розмірів і розташування її вирізняється від такого у новонароджених. Глоткові отвори слухових труб знаходяться на рівні твердого піднебіння, а у новонароджених – вище рівня твердого піднебіння. Барабанні отвори з нижньої частини передньої стінки барабанної порожнини у плодів сьомого місяця внутрішньоутробного розвитку повністю переміщуються у верхню частину її і відкриваються в надбарабанний простір у плодів десятого місяця. Визначені особливості мають важливе значення при удосконаленні технологій і адекватності хірургічного лікування та маніпуляцій у передчасно народжених дітей.

Ключові слова: слухова труба, анатомія, плоди, новонароджені.

Повна візуалізація структур барабанної порожнини при використанні сучасних мікроопераційних технологій значно підвищує якість операцій та зменшує ризик можливих ускладнень. Операції на даних структурах вимагають знання анатомо-топографічних особливостей будови скроневої кістки, в тому числі й у дитячому віці [1-3], але тільки в поодиноких роботах можна зустріти дані про вікові особливості анатомічної будови структур барабанної порожнини [4-10], які мають велике значення при хірургічних маніпуляціях на середньому вусі у ранньому віці.

Одним із найпоширеніших діагнозів серед дітей молодшого віку в установах первинної медико-санітарної допомоги є гострий середній отит і найпоширенішим фактором ризику його виникнення є недоношеність [11]. Госпіталізації з приводу даного захворювання частіше трапляється у недоношених (2,4-3,6 %) та передчасно народжених

(2,2 %) дітей і поступово знижується у доношених (1,9 %), що говорить про зниження кількості хворих із збільшенням гестаційного віку [12-16]. Частота середнього отиту у недоношених новонароджених становить 72,9 % [17-20].

Незрілість органів і систем цих дітей, важкість їх адаптації часто призводять до розвитку патологічних змін з боку органа слуху, що може викликати необхідність хірургічного втручання.

Отже, встановлення ембріологічних аспектів розвитку середнього вуха, його анатомії та топографічної анатомії у плодів залишається актуальним.

Мета дослідження: з'ясувати топографоанатомічні особливості слухової труби у пренатальному періоді розвитку людини.

Матеріал і методи. Дослідження проведене у рамках науково-дослідної роботи Буковинського державного медичного університету: «Закономірності статево-вікової будови та топографоанато-

мічних перетворень органів і структур організму на пре- та постнатальному етапах онтогенезу. Особливості перинатальної анатомії та ембріотопографії», номер державної реєстрації 0120U101571.

Дослідження проведено із дотриманням вимог біоетики і основних положень Конвенції Ради Європи з прав людини та біомедицини (від 04.04.1997 р.), Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації про етичні принципи проведення наукових медичних досліджень за участю людини (1964-2013 рр.), наказу МОЗ України № 690 від 23.09.2009 р. та з урахуванням методичних рекомендацій МОЗ України «Порядок вилучення біологічних об'єктів від померлих осіб, тіла яких підлягають судово-медичній експертизі та патологоанатомічному дослідженню, для наукових цілей» (2018 р.). Комісією з питань біомедичної етики Буковинського державного медичного університету порушень морально-правових норм при проведенні медичних наукових досліджень не виявлено.

Дослідження виконано на 35 плодах людини 231,0-375,0 мм тім'яно-куприкової довжини (ТКД) та 11 трупах новонароджених. У ході дослідження використовували методи: тонкого препарування середнього вуха та прилеглих ділянок під контролем бінокулярної лупи; макро- та мікроскопії; морфометрії; макрофотографії цифровим фотоапаратом «OLIMPUS μ 1000 All-weather 10,0 MPix».

Результати дослідження та їх обговорення.

У плодів сьомого місяця внутрішньоутробного життя, тобто 231,0-270,0 мм ТКД, ми бачимо, що слухова труба пряма, широка, має циліндричну форму. Кістковий відділ і перешийок у неї відсутні. Форма барабаних отворів слухових труб у восьми випадках була неправильною, в трьох випадках – трикутною і в одинадцяти випадках – прямокутною. Глоткові отвори слухових труб розташовані на рівні твердого піднебіння (рис. 1). Барабанні отвори слухових труб знаходяться в нижній частині барабанної порожнини (рис. 2).

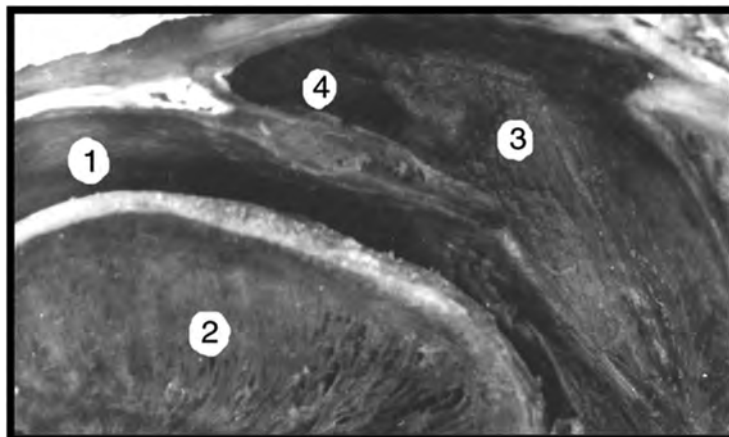


Рис. 1. Сагітальний розріз голови плода 238,0 мм ТКД. Зб. 3,2 \times : 1 – ротова порожнина; 2 – язик; 3 – носоглотка; 4 – глотковий отвір слухової труби

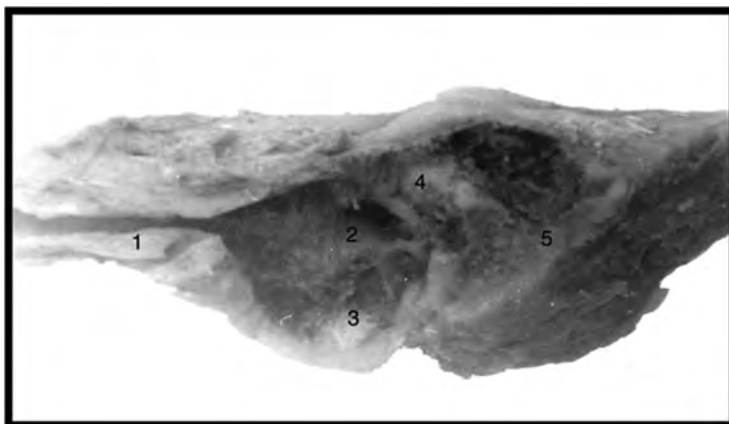


Рис. 2. Сагітальний розріз скроневої кістки плода 240,0 мм ТКД. Зб. 3,2 \times : 1 – слухова труба, канал внутрішньої сонної артерії; 2 – вікно присінки; 3 – вікно завитки; 4 – канал лицевого нерва; 5 – печера соскоподібного відростка

Довжина слухової труби – $11,52 \pm 0,37$ мм, діаметр – $1,08 \pm 0,03$ мм. Вертикальний розмір барабанних отворів слухових труб – $2,94 \pm 0,12$ мм, горизонтальний – $2,12 \pm 0,06$ мм. Передньозадній розмір глоткових отворів слухових труб – $1,64 \pm 0,08$ мм, вертикальний – $2,12 \pm 0,09$ мм.

При макроскопічному дослідженні плодів восьмого місяця, тобто 271,0-310,0 мм ТКД, встановлено, що слухова труба пряма, широка, має циліндричну форму. Кістковий відділ і перешийок у неї відсутні (рис. 3).

Форма барабанних отворів слухових труб у одинадцяти випадках була неправильною, в двох випадках – трикутною і в трьох випадках – прямокутною. Глоткові отвори слухових труб розташовані на рівні твердого піднебіння (рис. 4). Барабанні отвори починають зміщуватися доверху внаслідок росту передньої стінки барабанної порожнини нижче місця її з'єднання зі слуховою трубою.

Довжина слухової труби – $14,52 \pm 0,31$ мм, її діаметр – $1,32 \pm 0,04$ мм. Барабанні отвори слухо-

вої труби мають наступні розміри: горизонтальний – $2,55 \pm 0,09$ мм, вертикальний – $3,25 \pm 0,15$ мм. Передньозадній розмір глоткових отворів становить $2,04 \pm 0,07$ мм, вертикальний розмір – $2,75 \pm 0,12$ мм.

Упродовж дев'ятого місяця внутрішньоутробного розвитку, тобто у плодів 311,0-345,0 мм ТКД, слухова труба пряма, широка, має циліндричну форму. Кістковий відділ і перешийок у неї відсутні (рис. 5). Глоткові отвори розміщуються на рівні твердого піднебіння (рис. 6). Передньозадній розмір глоткових отворів значно збільшується. Барабанні отвори зміщуються доверху ще більше. Вони мали в дев'яти випадках неправильну форму, а в п'яти – прямокутну.

Довжина слухової труби – $16,88 \pm 0,32$ мм, її діаметр $1,77 \pm 0,02$ мм. Барабанні отвори слухової труби мають наступні розміри: горизонтальний – $3,48 \pm 0,11$ мм, вертикальний – $4,52 \pm 0,16$ мм. Передньозадній розмір глоткових отворів становить $2,25 \pm 0,09$ мм, вертикальний розмір – $2,94 \pm 0,08$ мм.

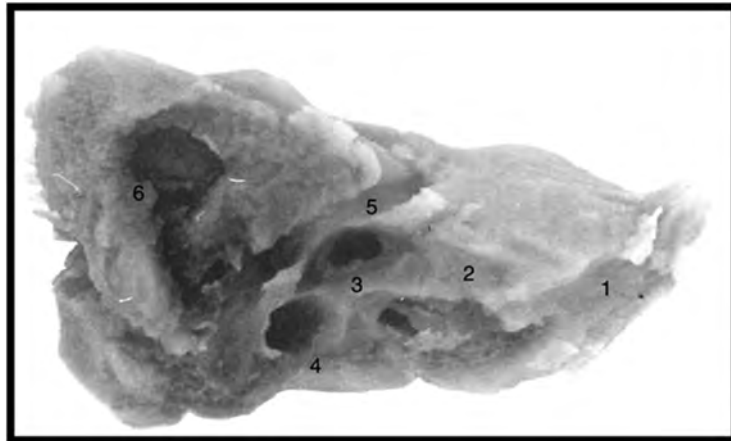


Рис. 3. Сагітальний розріз скроневої кістки плода 280,0 мм ТКД. Зб. 3,2×: 1 – канал внутрішньої сонної артерії; 2 – слухова труба; 3 – вікно присінка; 4 – вікно завитки; 5 – канал лицевого нерва; 6 – печера соскоподібного відростка

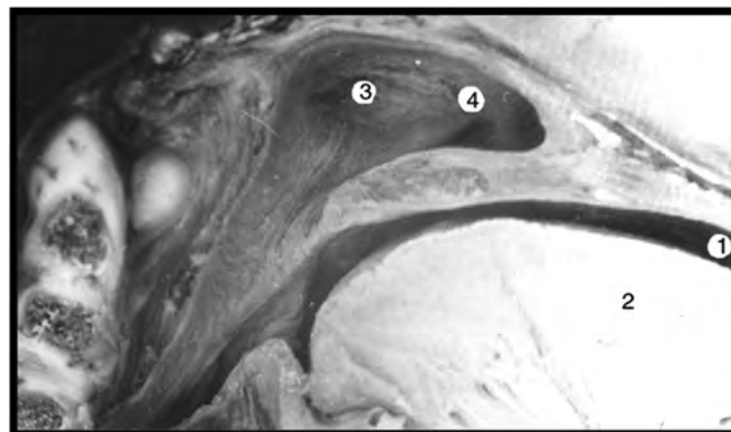


Рис. 4. Сагітальний розріз голови плода 290,0 мм ТКД. Збільшення 3,2×: 1 – ротова порожнина; 2 – язик; 3 – носоглотка; 4 – глотковий отвір слухової труби

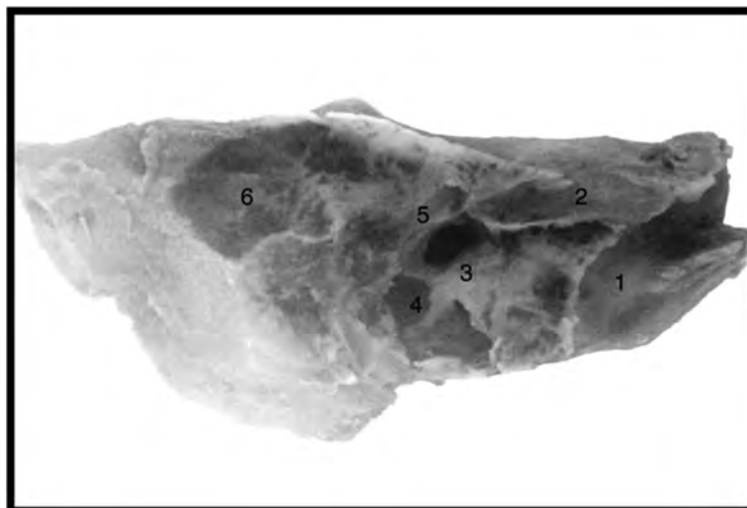


Рис. 5. Сагітальний розріз скроневої кістки плода 340,0 мм ТКД. Зб. 3,2×: 1 – канал внутрішньої сонної артерії; 2 – слухова труба; 3 – вікно присінки; 4 – вікно завитки; 5 – канал лицевого нерва; 6 – печера соскоподібного відростка

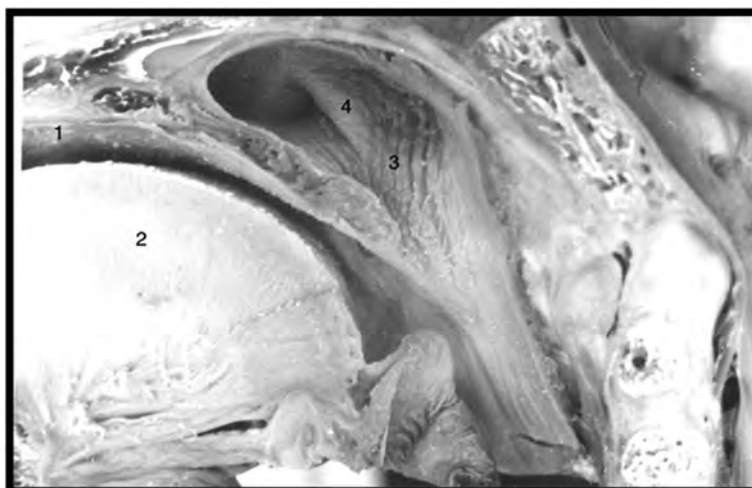


Рис. 6. Сагітальний розріз голови плода 310,0 мм ТКД. Зб. 3,2×: 1 – ротова порожнина; 2 – язик; 3 – носоглотка; 4 – глотковий отвір слухової труби

На десятому місяці внутрішньоутробного розвитку, тобто у плодів 346,0-375,0 мм ТКД, слухова труба пряма, широка, має циліндричну форму. Кістковий відділ і перешийок у неї відсутні (рис. 7). Передньозадній розмір глоткових отворів значно збільшується, вони розташовані на рівні твердого піднебіння. Барабанні отвори слухових труб переміщуються у верхню частину передньої стінки барабанної порожнини і відкриваються в надбарабанний простір. Вони в десяти випадках мали неправильну форму, а в шести випадках ми спостерігали прямокутну їх форму.

Слухова труба досягає довжини $19,67 \pm 0,39$ мм, її діаметр становить $1,93 \pm 0,03$ мм. Глоткові отвори слухової труби мають висоту $3,04 \pm 0,11$ мм, їх ширина – $2,37 \pm 0,05$ мм. Барабанні отвори слухової труби мають висоту $4,74 \pm 0,12$ мм, ширину – $3,74 \pm 0,10$ мм.

У новонароджених слухова труба циліндричної форми, пряма, коротка і широка. Вона не має кісткового відділу і перешийка (рис. 8).

Довжина слухової труби складає $21,94 \pm 0,82$ мм, діаметр її – $2,04 \pm 0,07$ мм. Передньозадній розмір глоткових отворів становить $2,54 \pm 0,11$ мм, вертикальний – $3,12 \pm 0,05$ мм. Вони знаходяться над твердим піднебінням на висоті $2,30 \pm 0,07$ мм і мають хрящове кільце, що призводить до постійного зв'язання їх (рис. 9). Барабанні отвори слухових труб знаходяться у верхній частині передньої стінки барабанної порожнини і відкриваються в надбарабанний простір. Вони у десяти випадках мали неправильну форму, в дев'яти випадках – прямокутну форму, а в трьох випадках – трикутну форму. Барабанні отвори слухових труб мають наступні розміри: горизонтальний – $4,12 \pm 0,17$ мм, вертикальний – $4,97 \pm 0,15$ мм.

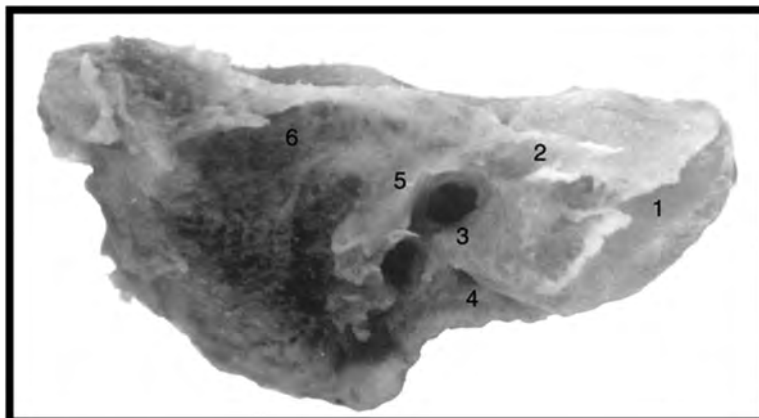


Рис. 7. Сагітальний розріз скроневої кістки плода 355,0 мм ТҚД. Зб. 3,2×: 1 – канал внутрішньої сонної артерії; 2 – слухова труба; 3 – вікно присінка; 4 – вікно завитки; 5 – канал лицевого нерва; 6 – печера соскоподібного відростка

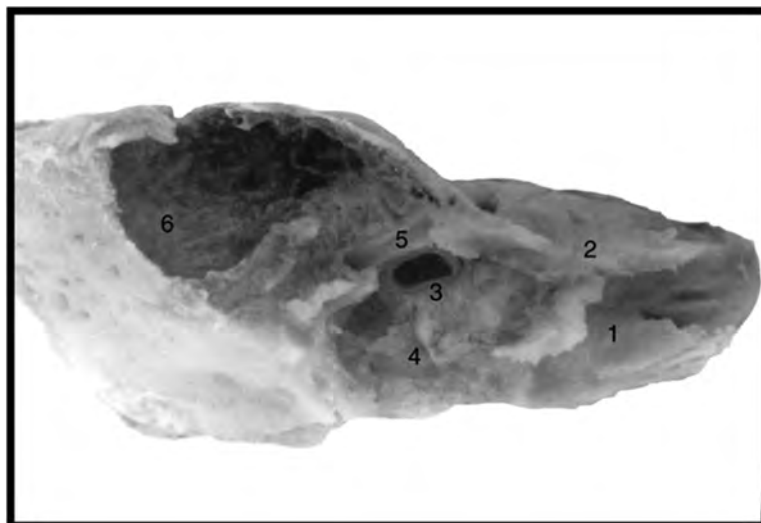


Рис. 8. Сагітальний розріз скроневої кістки новонародженого. Зб. 3,2×: 1 – канал внутрішньої сонної артерії; 2 – слухова труба; 3 – вікно присінка; 4 – вікно завитки; 5 – канал лицевого нерва; 6 – печера соскоподібного відростка

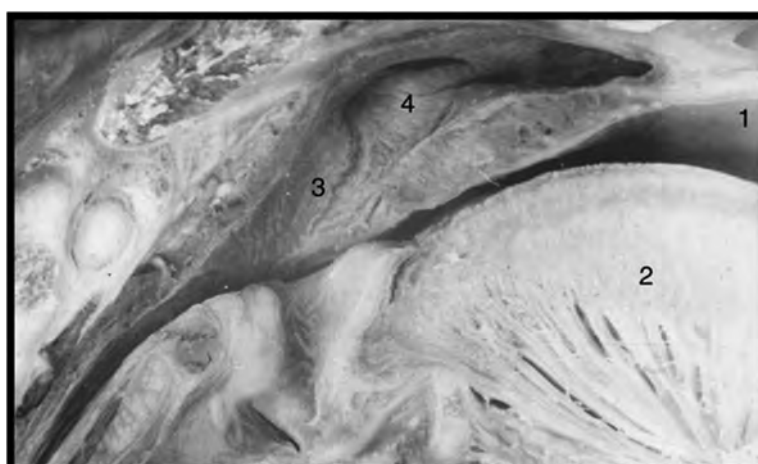


Рис. 9. Сагітальний розріз голови новонародженого. Зб. 3,2×: 1 – ротова порожнина; 2 – язик; 3 – носоглотка; 4 – глотковий отвір слухової труби

Висновок. Встановлено, що розміри та форма слухової труби у передчасно народжених дітей не мають дефінітивних розмірів і розташування її відрізняється від такого у новонароджених. Глоткові отвори слухових труб знаходяться на рівні твердого піднебіння, а у новонароджених – вище рівня твердого піднебіння. Барабанні отвори з нижньої частини передньої стінки барабанної порожнини у плодів сьомого місяця внутрішньоутробного роз-

витку повністю переміщуються у верхню частину її і відкриваються в надбарабанний простір у плодів десятого місяця. Визначені особливості мають важливе значення при удосконаленні технологій і адекватності хірургічного лікування та маніпуляцій у передчасно народжених дітей.

Перспективи подальших досліджень. Дослідження особливостей топографії та будови слухової труби, її анатомічної мінливості у дитячому віці.

Список використаної літератури

1. Cinamon U. The growth rate and size of the mastoid air cell system and mastoid bone: a review and reference. *European Archives Oto-Rhino-Laryngology*. 2009;266(6):781-6.
2. Aladeyelu OS, Olaniyi KS, Olojede SO, Mbatha WE, Sibiyi AL, Rennie CO. Temporal bone pneumatization: A scoping review on the growth and size of mastoid air cell system with age. *PLoS One*. 2022 Jun 3;17(6): e0269360. doi: 10.1371/journal.pone.0269360.
3. Dhawan SS, Yedavalli V, Massoud TF. Atavistic and vestigial anatomical structures in the head, neck, and spine: an overview. *Anat Sci Int*. 2023 Jul;98(3):370-90. doi: 10.1007/s12565-022-00701-7.
4. Lupu G, Popescu D, Panus V, Popescu G. Ontogenetic landmarks of the organ of hearing in fetal age determination. *Rom. J. Leg. Med*. 2010;2:129-32.
5. Grzonkowska M, Baumgart M, Kulakowski M, Szpinda M. Quantitative anatomy of the primary ossification center of the squamous part of temporal bone in the human fetus. *PLoS One*. 2023 Dec 7;18(12): e0295590. doi: 10.1371/journal.pone.0295590.
6. Nada A, Agunbiade SA, Whitehead MT, Cousins JP, Ahsan H, Mahdi E. Cross-Sectional Imaging Evaluation of Congenital Temporal Bone Anomalies: What Each Radiologist Should Know. *Curr Probl Diagn Radiol*. 2021 Sep-Oct;50(5):716-24. doi: 10.1067/j.cpradiol.2020.08.005.
7. Shekdar KV, Bilaniuk LT. Imaging of Pediatric Hearing Loss. *Neuroimaging Clin N Am*. 2019 Feb;29(1):103-15. doi: 10.1016/j.nic.2018.09.011.
8. Gillard DM, Chuang NA, Go JL, Kari E. Abnormal cochleovestibular anatomy and imaging: Lack of consistency across quality of images, sequences obtained, and official reports. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2020 Jul;134:110021. doi: 10.1016/j.ijporl.2020.110021.
9. Jeong SW, Kim LS. A new classification of cochleovestibular malformations and implications for predicting speech perception ability after cochlear implantation. *Audiol Neurootol*. 2015;20(2):90-101. doi: 10.1159/000365584.
10. Ahadizadeh E, Ascha M, Manzoor N, Gupta A, Semaan M, Megerian C, et al. Hearing loss in enlarged vestibular aqueduct and incomplete partition type II. *Am J Otolaryngol*. 2017 Nov-Dec;38(6):692-7. doi: 10.1016/j.amjoto.2017.06.010.
11. Janwadkar A, Louis S, Nemerofsky SL. Acute Otitis Media in an Extremely Preterm Infant. *AJP Rep*. 2021 Apr;11(2): e99-e101. doi: 10.1055/s-0041-1731315.
12. Imterat M, Wainstock T, Moran-Gilad J, Sheiner E, Walfisch A. The association between gestational age and otitis media during childhood: a population-based cohort analysis. *J Dev Orig Health Dis*. 2019 Apr;10(2):214-20. doi: 10.1017/S2040174418000685.
13. Davidesko S, Wainstock T, Sheiner E, Pariente G. Long-Term Infectious Morbidity of Premature Infants: Is There a Critical Threshold? *J Clin Med*. 2020 Sep 18;9(9):3008. doi: 10.3390/jcm9093008.
14. Todberg T, Koch A, Andersson M, Olsen SF, Lous J, Homøe P. Incidence of otitis media in a contemporary Danish National Birth Cohort. *PLoS One*. 2014 Dec 29;9(12): e111732. doi: 10.1371/journal.pone.0111732.
15. Bowatte G, Tham R, Allen KJ, Tan DJ, Lau M, Dai X, et al. Breastfeeding and childhood acute otitis media: a systematic review and meta-analysis. *Acta Paediatr*. 2015 Dec;104(467):85-95. doi: 10.1111/apa.13151.
16. Chonmaitree T, Trujillo R, Jennings K, Alvarez-Fernandez P, Patel JA, Loeffelholz MJ, et al. Acute Otitis Media and Other Complications of Viral Respiratory Infection. *Pediatrics*. 2016 Apr;137(4): e20153555. doi: 10.1542/peds.2015-3555.

17. Coticchia J, Shah P, Sachdeva L, Kwong K, Cortez JM, et al. Frequency of Otitis Media Based on Otoendoscopic Evaluation in Preterm Infants. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery*. 2014;151(4):692-9 DOI: 10.1177/0194599814544887 <http://otojournal.org>.
18. Kenna MA. Otitis media and the new guidelines. *J Otolaryngol*. 2005 Jun;34 Suppl 1: S24-32.
19. Coticchia J, Kwong K, Sulek M. Prediction of otitis media using systematic tympanic membrane grading scheme prior to myringotomy. *Oral Presentation at ASPO: April, 2013*.
20. De Felice C, De Capua B, Costantini D, Martufi C, Toti P, Tonni G, Laurini R, Giannuzzi A, Latini G. Recurrent otitis media with effusion in preterm infants with histologic chorioamnionitis—a 3 years follow-up study. *Early Hum Dev*. 2008 Oct;84(10):667-71. doi: 10.1016/j.earlhumdev.2008.04.008.

FEATURES OF THE STRUCTURE OF THE EAR TUBE IN THE PRENATAL PERIOD OF HUMAN DEVELOPMENT

Abstract. They were irregular in ten cases, rectangular in nine cases, and triangular in three cases. It has been established that the size and shape of the auditory tube in prematurely born children do not have definitive dimensions and its location differs from that in newborns. The pharyngeal openings of the auditory tubes are at the level of the hard palate and, in newborns, above the level of the hard palate. The tympanic openings from the lower part of the anterior wall of the tympanic cavity in fetuses of the seventh month of intrauterine development move completely to the upper part of it and open into the supratympanic space in fetuses of the tenth month. The identified features are important in improving the technology and adequacy of surgical treatment and manipulations in prematurely born children.

The structure and syntony of the auditory tube were studied in 35 human fetuses of the seventh to tenth months of intrauterine development and 11 corpses of newborns. In the fetuses of the seventh month, the shape of the tympanic openings of the auditory tubes was irregular in eight cases, triangular in three cases, and rectangular in eleven cases. The drum holes shift to the top even more. They had an irregular shape in nine cases and a rectangular shape in five. In the tenth month, the tympanic openings of the auditory tubes move to the upper part of the anterior wall of the tympanic cavity and open into the supratympanic space. They had an irregular shape in ten cases, and in six cases we observed a rectangular shape of them. The tympanic openings of the auditory tubes in newborns are located in the upper part of the anterior wall of the tympanic cavity and open into the supratympanic space. They were irregular in ten cases, rectangular in nine cases, and triangular in three cases. It has been established that the size and shape of the auditory tube in prematurely born children do not have definitive dimensions and its location differs from that in newborns. The pharyngeal openings of the auditory tubes are at the level of the hard palate and, in newborns, above the level of the hard palate. The tympanic openings from the lower part of the anterior wall of the tympanic cavity in fetuses of the seventh month of intrauterine development move completely to the upper part of it and open into the supratympanic space in fetuses of the tenth month. The identified features are important in improving the technology and adequacy of surgical treatment and manipulations in prematurely born children.

Key words: auditory tube, anatomy, fetus, newborns.

Відомості про авторів:

Сапунков Олег Давидович – кандидат медичних наук, доцент кафедри дитячої хірургії, отоларингології та офтальмології закладу вищої освіти Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці;

Товкач Юрій Васильович – кандидат медичних наук, доцент кафедри анатомії, клінічної анатомії та оперативної хірургії закладу вищої освіти Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці;

Мойсюк Володимир Денисович – викладач кафедри медицини катастроф та військової медицини закладу вищої освіти Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці;

Бойчук Олег Михайлович – кандидат медичних наук, асистент кафедри анатомії людини ім. М. Г. Туркевича закладу вищої освіти Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці.

Information about the authors:

Sapunkov Oleh D. – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Pediatric Surgery, Otolaryngology and Ophthalmology of the Department of the institution of higher education of Bukovinian State Medical University, Chernivtsi;

Tovkach Yuriy V. – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Anatomy, Clinical Anatomy and Operative Surgery of the institution of higher education of Bukovinian State Medical University, Chernivtsi;

Moisiuk Volodymyr D. – teacher, Senior Lecturer Departments of Disaster Medicine and Military Medicine of the institution of higher education of Bukovinian State Medical University, Chernivtsi;

Boichuk Oleh M. – Candidate of Medical Sciences, Assistant Professor of the Department of Human Anatomy named after M. G. Turkevich Institute of Higher Education of Bukovinian State Medical University, Chernivtsi.

Надійшла 16.01.2024 р.

Рецензент – проф. І. Ю. Олійник (Чернівці)