

Денисов С.Д. , Терехова Т.В.

Гистологическое строение слуховой трубы плодов человека и взрослых людей

Белорусский государственный медицинский университет

Изучено развитие слуховой трубы в плодном периоде эмбриогенеза человека. Выявлены различия в строении слуховой трубы плодов и взрослых людей.

Ключевые слова: слуховая труба, гистологическое строение

Заболеваемость средним отитом, основным патогенетическим фактором развития которого является нарушение функций слуховой трубы, выше среди детей младшего возраста. Так, к трём годам жизни 50% детей переносит острый средний отит. Среди предрасполагающих факторов развития отита у детей выделяют незрелость иммунной системы, особенности анатомического строения слуховой трубы [1, 2].

Цель. Выявить особенности строения слуховой трубы плодов и взрослых людей.

Материал и методы. При помощи гистологического метода исследования изучено строение восьми слуховых труб плодов обоего пола 26-и – 35-и недель внутриутробного развития и девяти слуховых труб людей обоего пола в возрасте от 58 до 88 лет, не имевших по данным истории болезни и вскрытия заболеваний органа слуха. Материал фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина в течение двух недель, производя замену раствора при изменении его цвета или прозрачности. Затем промывали двое суток в проточной воде и производили декальцинацию препарата на протяжении 30 – 45 дней в растворе, состоящем из 100мл 90%-ой муравьиной кислоты, 80мл 38,8%-ой соляной кислоты и 820мл воды. Два раза в неделю производили замену декальцинирующего раствора. Окончание декальцинации препарата оценивали при помощи препаровальной иглы: она должна легко, без хруста входить в костную ткань. После декальцинации препарат сутки промывали в проточной воде, на сутки помещали в дистиллированную воду, обезвоживали в спиртах восходящей концентрации с последующим пропитыванием и заливкой в парафин. Изготавливали гистологические срезы толщиной 15 мкм, которые окрашивали гематоксилином и эозином, а также по Ван-Гизон. Изучали срезы под световым микроскопом при увеличении в 40 и в 100 раз.

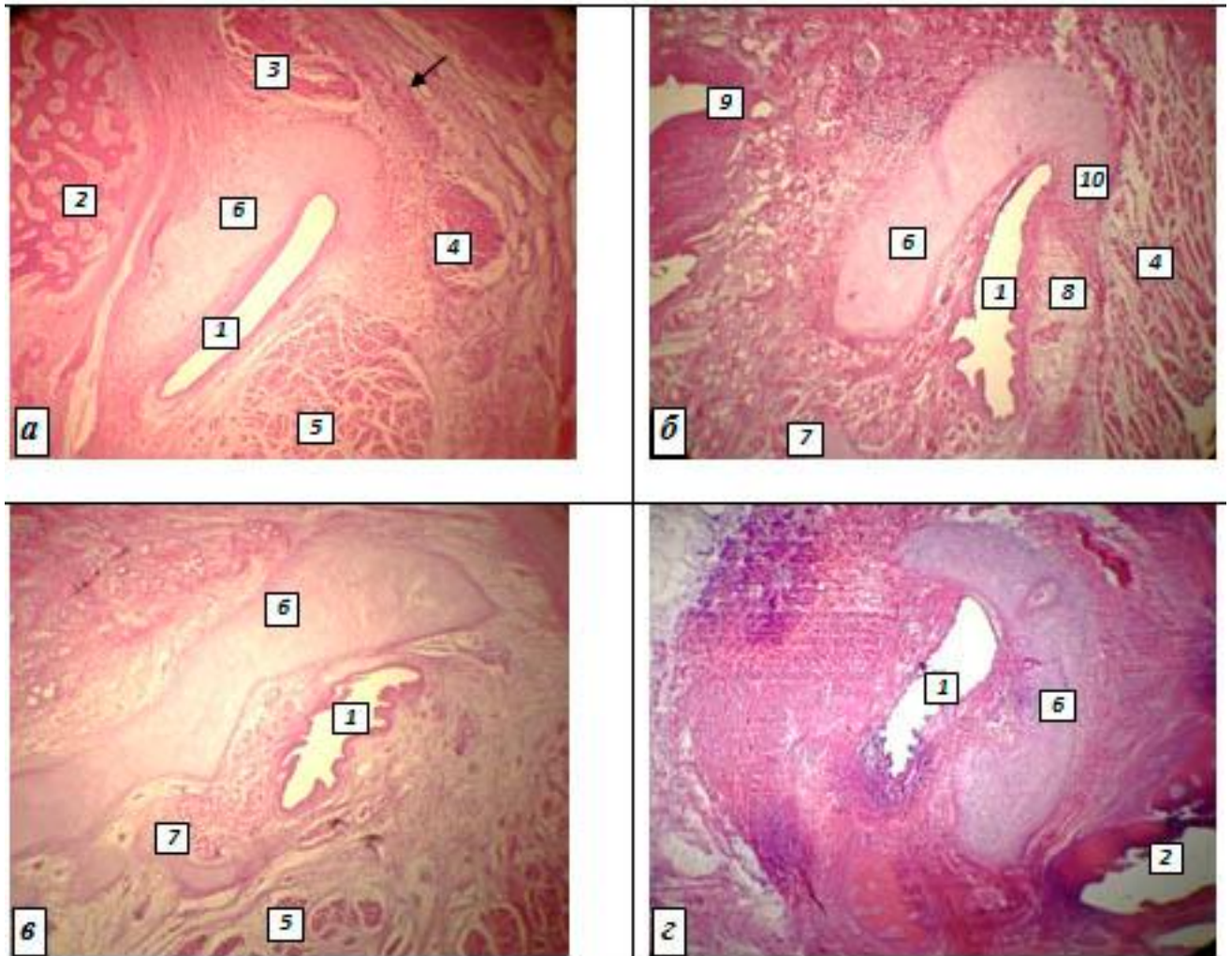
Результаты исследования.

Строение слуховой трубы плодов.

Отделы слуховой трубы. У плодов 26-и – 30-и недель внутриутробного развития просвет обеих частей (проксимальной и дистальной) слуховой трубы окружён медиально и сверху хрящевой тканью. Лишь в ближайшем к барабанной полости отделе дорсально от медиальной хрящевой пластинки расположена костная ткань (рис. 1 а). У плодов 31-ой – 35-ой недели развития костная ткань имеется и в области нижней стенки дистального отдела слуховой трубы.

Форма просвета слуховой трубы. Просвет проксимальной части слуховой трубы плодов 26-и недель внутриутробного развития на срезе, проходящем перпендикулярно оси трубы, имеет вытянутую овальную форму, просвет дистальной части – щелевидную (рис. 1 а, в). Просвет проксимальной части

слуховой трубы у плодов 30-и - 35-и недель развития имеет вытянутую треугольную или вытянутую овальную форму, просвет дистальной части – овальную форму (рис. 1 б, г). В области формирующейся перешейка просвет имеет вытянутую овальную или щелевидную форму. Барабанное отверстие слуховой трубы плодов имеет треугольную или овальную форму.



1 – просвет слуховой трубы; 2 – костная ткань медиальной стенки слуховой трубы; 3 - мышца напрягающая барабанную перепонку; 4 – мышца напрягающая нёбную занавеску; стрелка указывает на соединительнотканые и мышечные волокна, соединяющие две указанные мышцы; 5 – мышца поднимающая нёбную занавеску; 6 – медиальная хрящевая пластинка; 7 – дополнительная хрящевая пластинка; 8 – перепончатая пластинка; 9 – глоточный карман; 10 – латеральная хрящевая пластинка

Микрофотографии поперечных срезов слуховой трубы плодов 26 (а, в), 30 (б) и 35 (г) недель внутриутробного развития, окрашенных гематоксилином и эозином. Увеличение $\times 40$.

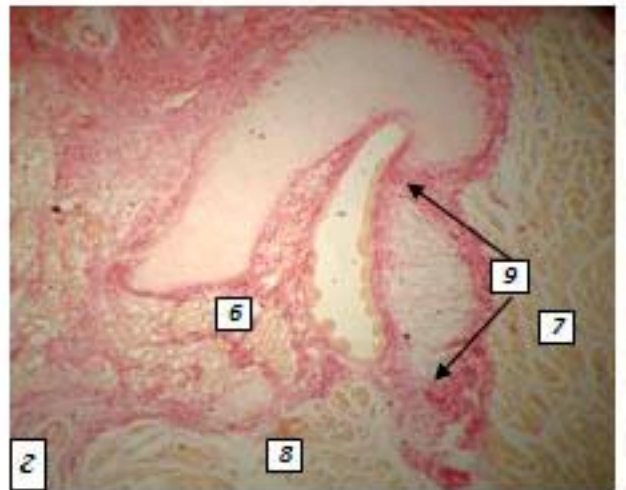
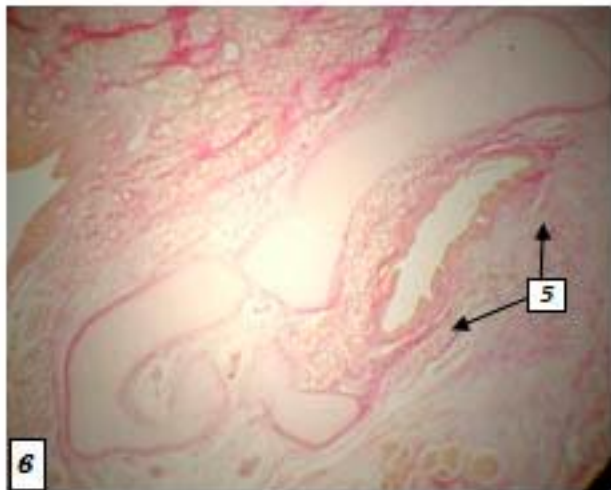
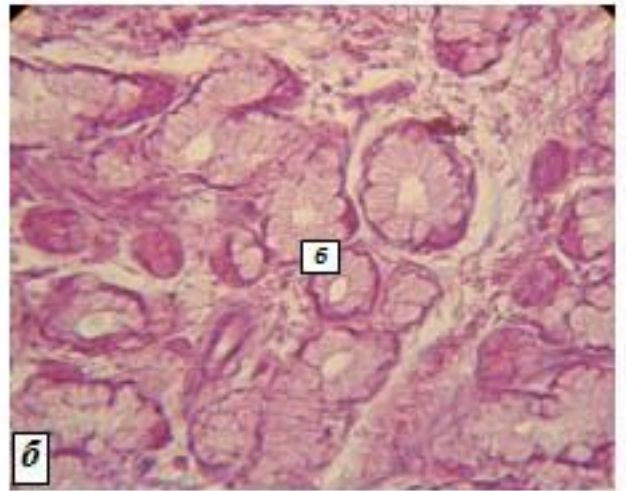
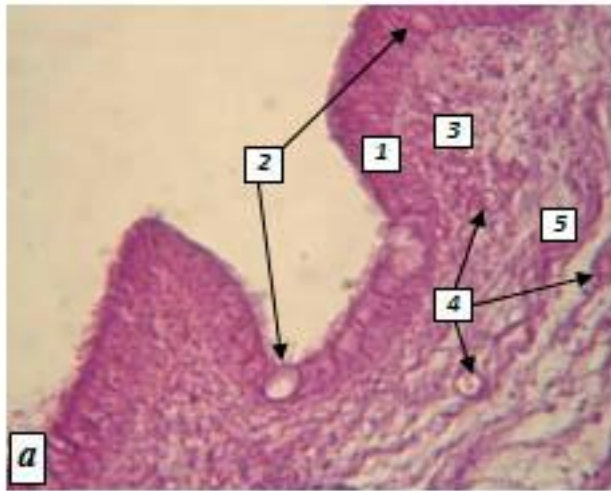
Рисунок 1 – Строение дистального (а, г) и проксимального (б, в) отдела слуховой трубы плодов

Строение стенок слуховой трубы. Изнутри слуховая труба покрыта слизистой оболочкой, состоящей из однослойного многорядного призматического мерцательного эпителия и собственного слоя слизистой оболочки (рис. 2 а).

Слизистая оболочка медиальной и латеральной стенок проксимального отдела слуховой трубы плода образует складки, которые у плодов 26-и недель внутриутробного развития лучше выражены на медиальной стенке за счёт хорошего развития в этой области собственного слоя слизистой оболочки и подслизистой основы. У плодов старше 30 недель развития складки лучше выражены на нижней и латеральной стенке проксимального отдела слуховой трубы (рис. 1 б).

Среди призматических клеток проксимальной части нижнего отдела слуховой трубы, особенно в области складок, расположены более светлые, бокаловидные клетки, содержащие секрет (рис. 2 а). Эпителий дистальной и верхней части слуховой трубы содержит малое количество бокаловидных клеток. Высота эпителия больше в нижнем отделе проксимальной части слуховой трубы, по сравнению с верхним её отделом и дистальной частью. Собственный слой слизистой оболочки проксимального отдела медиальной стенки слуховой трубы образован рыхлой соединительной тканью, содержащей соединительнотканые волокна, которые окружают группы сложных альвеолярно-трубчатых желез (рис 2 б). Подслизистая основа дистальной части и верхнего отдела слуховой трубы отсутствует, а собственный слой слизистой оболочки плохо выражен и представлен плотной волокнистой соединительной тканью, волокна которой циркулярно окружают просвет слуховой трубы (рис 1 а, б).

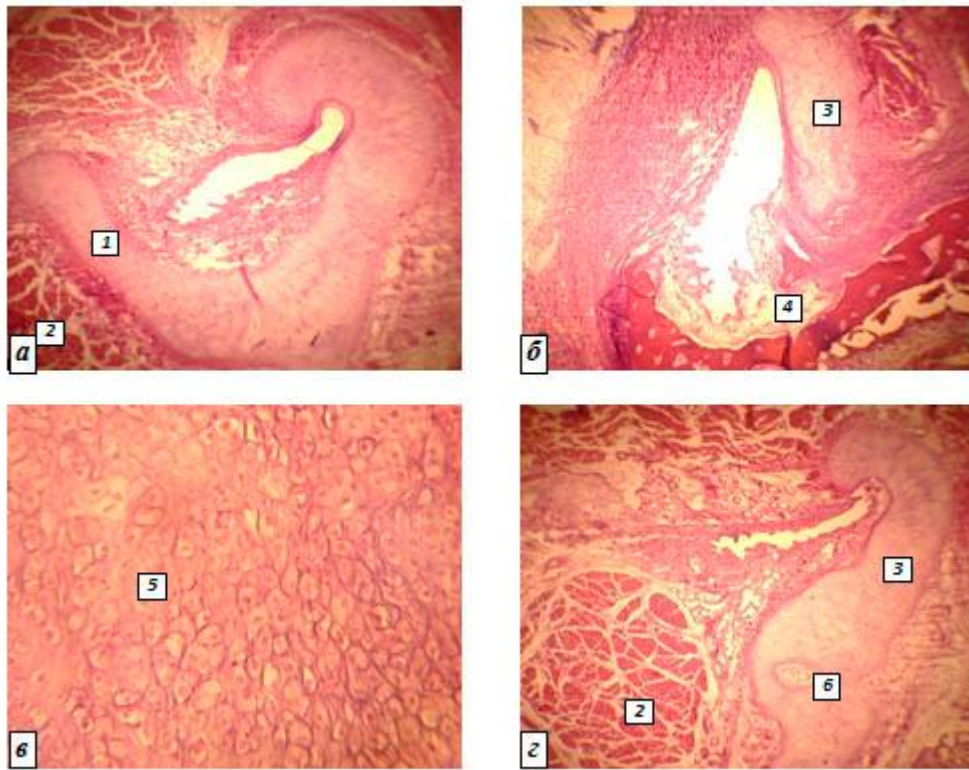
Латеральная стенка слуховой трубы имеет несколько отличающееся от медиальной стенки строение, поскольку преобразуется в перепончатую пластинку. У плодов 26-и недель развития она представлена в проксимальном отделе рыхлой соединительной тканью, содержащей слабо ориентированные сверху вниз пучки соединительнотканых волокон, которые начинаются от латеральной хрящевой пластинки, следуют вниз, прерываясь и не образуя сплошного слоя (рис. 2 в). В среднем отделе слуховой трубы волокна образуют 2 слоя ориентированных волокон, отходящих от наружной и внутренней поверхности латеральной хрящевой пластинки, между которыми расположена рыхлая соединительная ткань. У плодов 31-ой – 35-ой недели развития два ориентированных слоя соединительнотканых волокон соединяются между собой под латеральной хрящевой пластинкой и в нижней части латеральной стенки слуховой трубы. К наружному слою соединительнотканых волокон прикрепляется мышца напрягающая нёбную занавеску, а соединившиеся у нижней части латеральной стенки 2 слоя волокон продолжают на нижнюю и медиальную стенку трубы, окружая группы желез. Кроме того, эти волокна сращены с перимизием мышцы поднимающей нёбную занавеску, а к наружной соединительнотканной мембране прикрепляется мышца напрягающая нёбную занавеску (рис. 2 г). Между наружным и внутренним слоем волокон у плодов у плодов 30-и – 35-и недель развития в проксимальной части перепончатой пластинки может располагаться небольшое количество сложных альвеолярно-трубчатых желез (рис. 1 б). Собственная пластинка слизистой и подслизистая основа содержат кровеносные сосуды, количество которых больше в проксимальном отделе слуховой трубы (рис. 2 а).



1 – эпителий слуховой трубы; 2 – бокаловидные клетки эпителия; 3 – собственная пластинка слизистой оболочки; 4 – кровеносные сосуды; 5 - соединительнотканнные волокна; 6 – железы; 7 - мышца напрягающая нёбную занавеску; 8 – мышца поднимающая нёбную занавеску; 9 – соединения волокон внутреннего и наружного соединительнотканного слоя перепончатой пластинки
 Микрофотографии поперечных срезов слуховой трубы плодов 26 (а, б, в) и 34 (г) недель внутриутробного развития, окрашенных гематоксилином и эозином (а, б) и по методу Ван-Гизон (в, г). Увеличение $\times 40$ (в, г); $\times 100$ (а, б).

Рисунок 2 – Строение стенок слуховой трубы у плодов

Строение хряща слуховой трубы. Медиальная хрящевая пластинка у плодов 26-и недель развития хорошо развита на протяжении всех отделов слуховой трубы. Однако, в области глоточного отверстия медиальная пластинка не образует трубного валика. Латеральная хрящевая пластинка в области глоточного отверстия слуховой трубы и при переходе слуховой трубы в барабанную полость отсутствует (рис. 1 б; 2 в; 3 б, г).



1 – дополнительная хрящевая пластинка; 2 – мышца поднимающая нёбную занавеску; 3 – медиальная хрящевая пластинка; 4 - миксоидная ткань барабанной полости; 5 – хрящевая ткань; 6 – полости в хрящевой пластинке;
 Микрофотографии поперечных срезов слуховой трубы плодов 34 недель внутриутробного развития, окрашенных гематоксилином и эозином. Увеличение $\times 40$ (а, б, г); $\times 100$ (в).

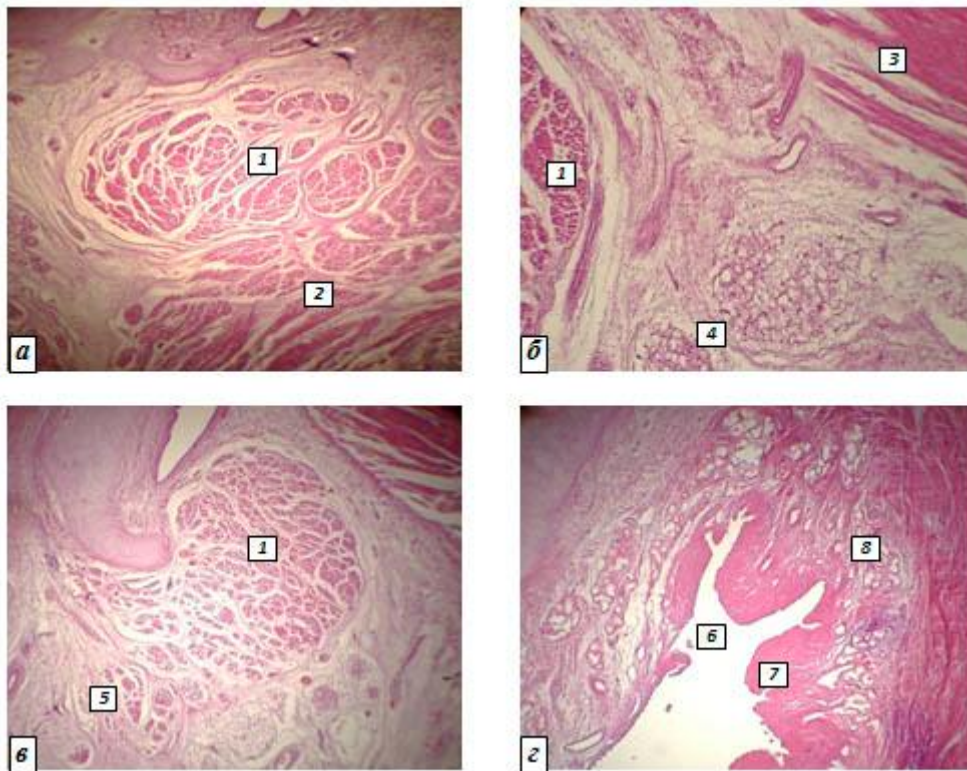
Рисунок 3 – Строение хряща слуховой трубы плодов

Просвет нижнего отдела средней части слуховой трубы окружает дополнительная нижняя хрящевая пластинка, связанная с медиальной и расположенная перпендикулярно ей (рис. 2 в; 3 а). Величина медиальной хрящевой пластинки уменьшается по мере приближения к барабанной полости. Хрящевая ткань у плодов 26-и – 35-и недель внутриутробного развития состоит из крупных клеток, имеющих оболочку и утративших отростки. Между клетками отсутствует основное вещество, поверхность хряща покрыта надхрящницей (хрящ эмбрионального типа) (рис. 3 в). Медиальная хрящевая пластинка у плодов 34-х – 35-и недель развития в проксимальной части слуховой трубы снизу утолщена, расположена кзади от мышцы поднимающей нёбную занавеску. В нижней части медиальной хрящевой пластинки имеются полости, заполненные рыхлой волокнистой соединительной тканью (рис. 3 г).

Строение мышц, прикрепляющихся к слуховой трубе. Глубокая часть мышцы напрягающей нёбную занавеску у плодов 26-и – 35-и недель развития начинается от латеральной хрящевой и перепончатой пластинок слуховой трубы практически на всём её протяжении, за исключением глоточного и барабанного отверстия (рис. 1 а; 2 г; 3 а, г). В области дистального отдела слуховой трубы мышца напрягающая нёбную занавеску при помощи соединительнотканых и мышечных волокон связана с мышцей напрягающей барабанную перепонку (рис. 1 а).

Мышца поднимающая нёбную занавеску у плодов 26-и – 35-и недель начинается от латеральной стенки дистальной части слуховой трубы ниже места начала мышцы напрягающей нёбную занавеску, от нижней стенки слуховой трубы (рис. 1 а; 2 г; 3 а). Она следует параллельно оси слуховой трубы, винтообразно огибая её спереди, вниз и кзади. Мышца расположена кпереди и чуть снизу от просвета слуховой трубы и от медиальной хрящевой пластинки. У плодов 31-ой – 35-ой недели развития проксимальная часть мышцы поднимающей нёбную занавеску располагается снизу от просвета слуховой трубы, перед медиальной хрящевой пластинкой (рис. 3 г). Мышца тесно связана с нёбно-глочной мышцей: отличить одну от другой можно лишь по направлению волокон (рис 4 а). В проксимальной части слуховой трубы мышца поднимающая нёбную занавеску и мышца напрягающая нёбную занавеску отделены друг от друга жировой тканью в виде небольших округлых образований (жировые тела Остмана) (рис. 4 б). Самостоятельная трубно-глочная мышца отсутствует. Однако часть волокон мышцы поднимающей нёбную занавеску в месте прикрепления к медиальной хрящевой пластинке отделены от неё более толстым слоем соединительной ткани (рис. 4 в).

Строение лимфоидного аппарата слуховой трубы. Кзади и книзу от глоточного отверстия слуховой трубы у плодов 26-и – 35-и недель находится неглубокая щелевидная полость – глоточный карман, имеющий складки. Собственный слой его слизистой оболочки содержит большое количество лейкоцитов и сосуды, латерально от которых находятся сложные альвеолярно-трубчатые железы. Лимфоидная ткань лучше развита на дорсальной стенке глоточного кармана (рис 4 г).



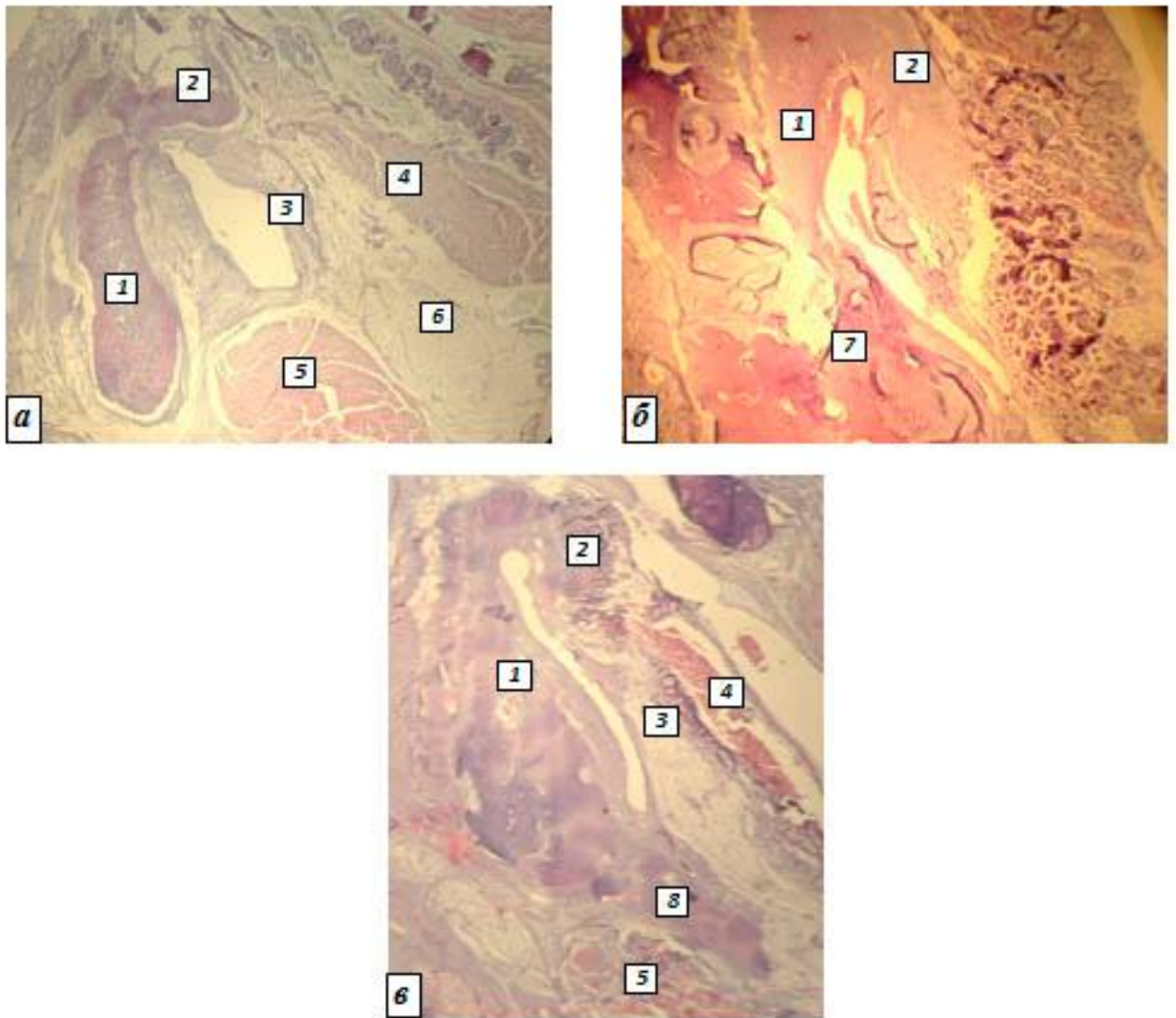
1 – мышца поднимающая нёбную занавеску; 2 – нёбно-глочная мышца; 3 – мышца напрягающая нёбную занавеску; 4 – жировые тела; 5 – обособляющаяся часть мышцы поднимающей нёбную занавеску; 6 – глоточный карман; 7 – лимфоидный слой стенки глоточного кармана; 8 – железистый слой

Микрофотографии поперечных срезов слуховой трубы плодов 26 (а, б, в) и 34 (г) недель внутриутробного развития, окрашенных гематоксилином и эозином. Увеличение $\times 40$.

Рисунок 4 – Строение мышечного и лимфоидного аппарата слуховой трубы плодов

Строение слуховой трубы взрослых людей.

Отделы и форма просвета слуховой трубы. Слуховая труба взрослого человека имеет меньшую костную и большую хрящевую части. Величина поперечного размера просвета слуховой трубы уменьшается по мере приближения к перешейку, несколько увеличиваясь на протяжении костной части.



1 – медиальная хрящевая пластинка; 2 – латеральная хрящевая пластинка; 3 – перепончатая пластинка; 4 – мышца напрягающая нёбную занавеску; 5 – мышца поднимающая нёбную занавеску; 6 – жировое тело; 7 – костная ткань; 8 – дополнительная хрящевая пластинка

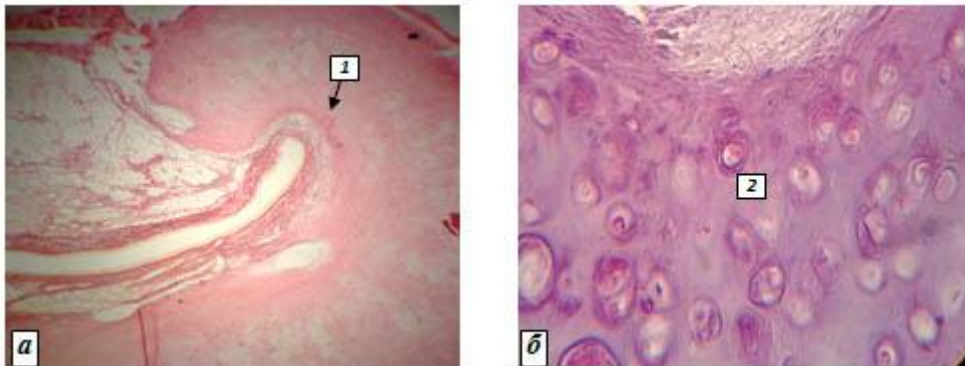
Микрофотографии поперечных срезов слуховой трубы, окрашенных гематоксилином и эозином. Увеличение $\times 40$.

Рисунок 5 – Строение хрящевой (а, в), костной (б) части слуховой трубы взрослых людей

Величина продольного размера хрящевой части слуховой трубы уменьшается по мере приближения к её костной части. Форма просвета слуховой трубы на поперечном срезе также изменяется от глоточного к барабанному отверстию: в области глоточного отверстия она овальная или треугольная, в хрящевой части и в перешейке – щелевидная, в области барабанного отверстия – овальная или треугольная (рис. 5 а, б, в).

Строение хряща слуховой трубы. Хрящ слуховой трубы взрослых людей состоит из латеральной и медиальной пластинок, образованных гиалиновой хрящевой тканью. На внутренней поверхности изгиба хряща имеются волокна.

Медиальная хрящевая пластинка в хрящевой части трубы иногда содержит полости, заполненные рыхлой соединительной тканью. Угол соединения пластинок больше в области глоточного отверстия и меньше в области перешейка слуховой трубы, где латеральная пластинка загнута вниз. В нижней стенке хрящевой части слуховой трубы, в области перешейка, имеется дополнительная хрящевая пластинка, к которой спереди прикрепляется перепончатая пластинка, а снизу – мышца поднимающая нёбную занавеску. Дополнительная пластинка у взрослых выражена хуже, чем у плодов, и направлена вниз и кпереди, являясь продолжением медиальной хрящевой пластинки.

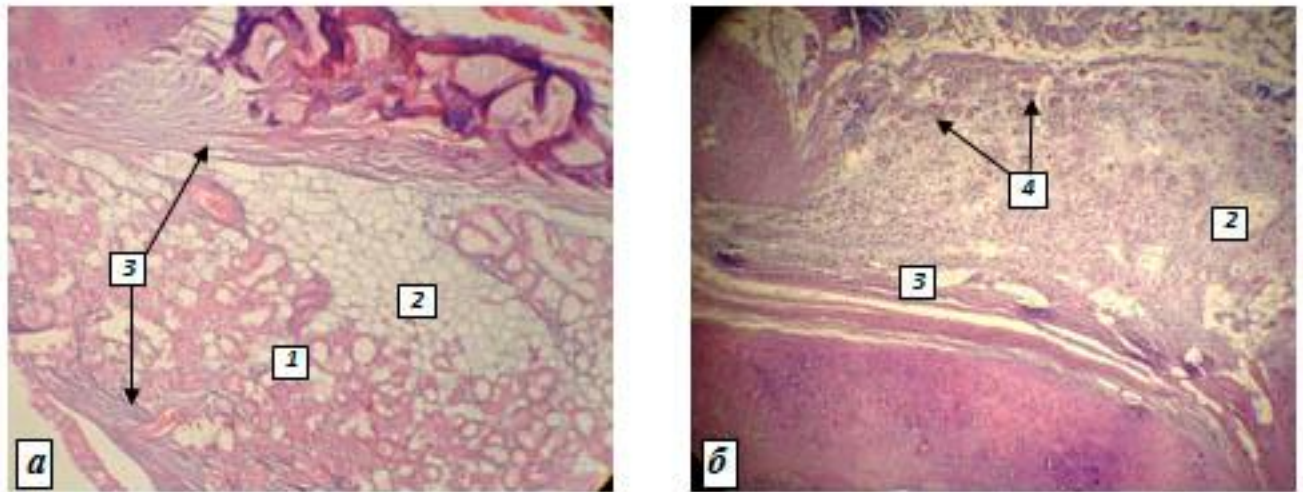


1 – волокна в области изгиба хряща; 2 – гиалиновый хрящ слуховой трубы
Микрофотографии поперечных срезов слуховой трубы, окрашенных по методу Ван-Гизон (а), а также гематоксилином и эозином (б). Увеличение $\times 40$ (а), $\times 100$ (б).

Рисунок 6 – Строение хряща слуховой трубы взрослых людей

Хрящ окружает просвет слуховой трубы дорсально и сверху и может сопровождать её до барабанной полости (рис. 5 а, б, в; 6 а, б).

Строение стенок слуховой трубы. Слуховая труба взрослых людей содержит большее количество сложных альвеолярно-трубчатых желез и жировой ткани, чем слуховая труба плодов. Большое количество желез имеется в перепончатой пластинке. Плотная волокнистая соединительная ткань перепончатой пластинки взрослых людей выражена лучше, чем у плодов и содержит жировую ткань, отсутствующую здесь у плодов. На медиальной стенке в области перешейка слуховой трубы отсутствует жировая ткань и железы. В перепончатой пластинке сохраняется небольшое количество жировой ткани (рис. 7а, б).



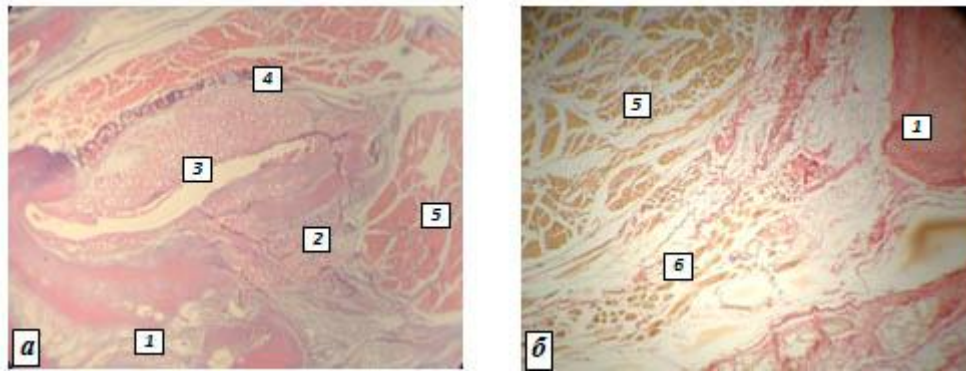
1 – сложные железы; 2 – жировая ткань; 3 – слои плотной волокнистой соединительной ткани; 4 – волокна мышцы напрягающей нёбную занавеску
 Микрофотографии поперечных срезов слуховой трубы взрослых людей, окрашенных гематоксилином и эозином. Увеличение $\times 40$.

Рисунок 7 – Строение латеральной стенки хрящевого отдела слуховой трубы (а) и перешейка (б)

Строение мышц, прикрепляющихся к слуховой трубе. Глубокая часть мышцы напрягающей нёбную занавеску начинается в области перешейка слуховой трубы от латеральной хрящевой и перепончатой пластинки на всём их протяжении. Причём, в области перешейка волокна мышцы проходят через перепончатую пластинку, прикрепляясь к её внутреннему соединительнотканному слою волокон. В проксимальной части хрящевого отдела слуховой трубы мышца начинается от верхней части перепончатой пластинки трубы и от латеральной хрящевой пластинки. В области глоточного отверстия мышца напрягающая нёбную занавеску к слуховой трубе не прикрепляется (рис. 5а; 7б; 8а,).

Мышца поднимающая нёбную занавеску начинается от нижней стенки костной и хрящевой части слуховой трубы. Она связана с вентрально-нижней поверхностью медиальной и нижней поверхностью нижней хрящевой пластинки. У взрослых людей мышца поднимающая нёбную занавеску и мышца напрягающая нёбную занавеску отделены друг от друга в проксимальной части слуховой трубы жировыми телами большей величины, чем у плодов (рис. 5а; 8а).

Трубно-глоточная мышца представляет собой тонкий пучок мышечных волокон, который начинается от трубного валика, следует вниз, к боковой стенке глотки и находится в тесной топографической и гистологической связи с мышцей поднимающей нёбную занавеску (рис. 8б).



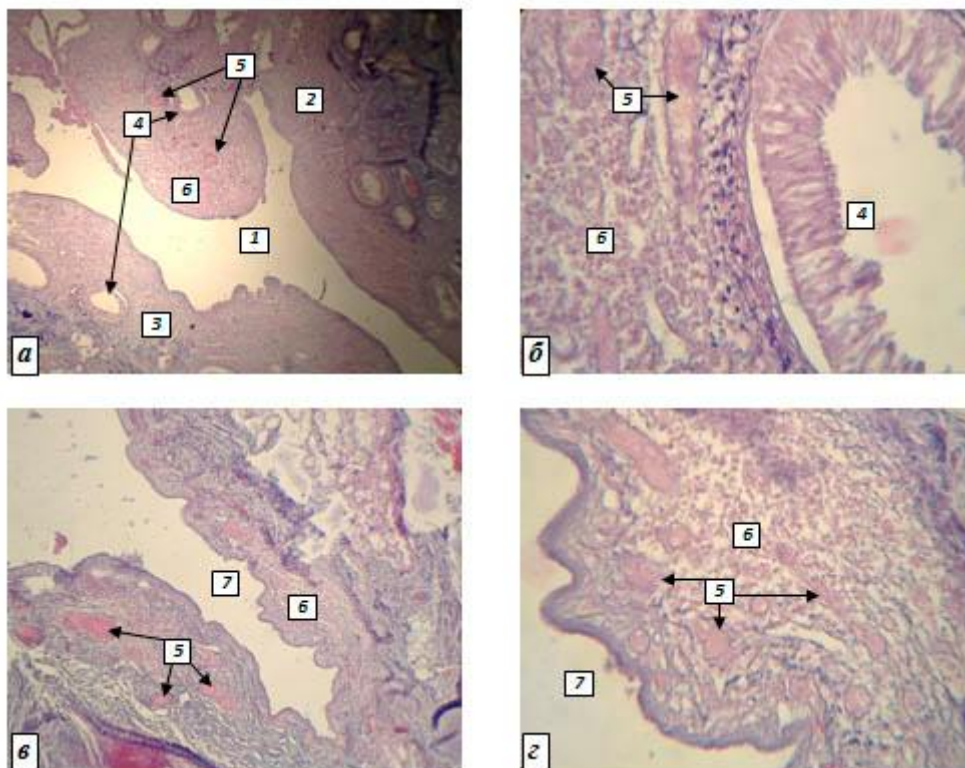
1 – медиальная хрящевая пластинка; 2 – дополнительная хрящевая пластинка; 3 – перепончатая пластинка; 4 – мышца напрягающая нёбную занавеску; 5 – мышца поднимающая нёбную занавеску; 6 – трубно-глочечная мышца

Микрофотографии поперечных срезов слуховой трубы взрослых людей, окрашенных гематоксилином и эозином (а), по методу Ван-Гизон (б).

Увеличение $\times 40$ (а), $\times 100$ (б).

Рисунок 8 – Строение мышц, прикрепляющихся к слуховой трубе

Лимфоидная ткань глоточного кармана у взрослых, в отличие от плодов, лучше развита на его вентральной стенке. Глоточный карман взрослых людей имеет большее число крипт, по сравнению с глоточным карманом плодов. Крипты трубной миндалины взрослых имеют большую глубину. Они выстланы, как и полость слуховой трубы, однослойным цилиндрическим эпителием. Диффузная лимфоидная ткани имеется в нижней части проксимального отдела слуховой трубы. Она представлена лимфоцитами, находящимися в соединительной ткани и окружающими большое число находящихся здесь кровеносных сосудов (рис. 9).



1 – полость глоточного кармана; 2 – вентральная стенка глоточного кармана; 3 –

дорсальная стенка глоточного кармана; 4 – крипты; 5 – кровеносные сосуды; 6 – лимфоциты; 7 – просвет слуховой трубы

Микрофотографии поперечных срезов слуховой трубы взрослых людей, окрашенных гематоксилином и эозином. Увеличение $\times 40$ (а,в), $\times 100$ (б,г).

Рисунок 9 - Лимфоидная ткань слуховой трубы

Обсуждение. Слуховая труба плодов 26-и – 35-и недель внутриутробного развития имеет костную ткань лишь в самых дистальных отделах медиальной и нижней стенки. Более позднее развитие оссификации костной части слуховой трубы объясняется её расположением в пирамиде височной кости, являющейся частью основания черепа и проходящей соединительнотканную, хрящевую и костную стадию развития. Хрящ слуховой трубы взрослых может, также как и хрящ слуховой трубы плодов, достигать барабанной полости. Костная часть слуховой трубы может содержать хрящевую ткань, а своё название, вероятно, получила в связи с расположением в пирамиде височной кости.

Форма просвета слуховой трубы зависит от формы её хряща, особенностей слизистой оболочки и подслизистой основы, а также от влияния прикрепляющихся мышц. Так, неразвитая латеральная хрящевая пластинка обуславливает щелевидную или вытянутую форму глоточного отверстия слуховой трубы, которая способствует защите среднего уха от проникновения содержимого носоглотки и, возможно, компенсирует отсутствие перешейка.

Развитие хрящевых пластинок слуховой трубы у взрослых приводит к появлению трубного валика, изменению щелевидной формы глоточного отверстия на овальную или треугольную.

Хорошо выраженная собственная пластинка слизистой оболочки и подслизистая основа, состоящая из рыхлой соединительной ткани, а также тяга мышц, прикрепляющихся к слуховой трубе, способствуют возникновению складок. У плодов 26-и недель развития складки лучше выражены на медиальной стенке ввиду хорошего развития здесь подслизистой основы. У плодов 30-и – 35-и недель развития складки лучше выражены на латеральной и нижней стенке, что характерно для взрослого человека и обусловлено срастанием наружного и внутреннего соединительнотканного слоя перепончатой пластинки. Это способствует передаче тяги мышцы напрягающей нёбную занавеску на всю латеральную стенку слуховой трубы и появлению на ней складок. Складки на нижней стенке слизистой оболочки возникают при развитии медиальной хрящевой пластинки, кпереди от которой находится мышца поднимающая нёбную занавеску. Сокращение мышцы способствует перемещению медиальной пластинки кзади и растяжению нижней стенки слуховой трубы.

У плодов 26-и - 35-и недель развития уже имеется дифференцировка полости слуховой трубы на 2 отдела. Верхний отдел - гладкий, он имеет плохо развитую собственную пластинку слизистой оболочки и невысокий эпителий, предназначен для проведения воздуха. Нижний образует складки, содержит высокий эпителий с большим количеством бокаловидных клеток, железы в развитой подлежащей соединительной ткани и предназначен для дренирования содержимого барабанной полости и слуховой трубы к глоточному отверстию слуховой трубы. Железы намного лучше развиты в обеих стенках слуховой

трубы взрослых, что связано, возможно, с приспособлением к жизни в воздушной среде. Жировая ткань хорошо развита в перепончатой пластинке слуховой трубы взрослых людей. Она препятствует повреждению перепончатой пластинки при сокращении прикрепляющейся здесь мышцы напрягающей нёбную занавеску, обеспечивая плавное открывание и закрывание слуховой трубы. Жировая ткань придаёт объём и вес перепончатой пластинке, способствуя пассивному закрыванию слуховой трубы.

Перешеек слуховой трубы у плодов 26-и -35-и недель развития отсутствует, однако средняя треть трубы имеет строение, способствующее его формированию: медиальная хрящевая пластинка расположена выше мышцы поднимающей нёбную занавеску, а дополнительная нижняя хрящевая пластинка отделяет мышцу от нижней стенки слуховой трубы. Таким образом, мышца поднимающая нёбную занавеску не может оказать никакого влияния на величину просвета слуховой трубы в области будущего перешейка. Функция этой мышцы состоит в дорсальном смещении медиальной хрящевой пластинки проксимального отдела слуховой трубы. При этом происходит расширение глоточного отверстия и прилежащей к нему части хрящевого отдела слуховой трубы. Мышца напрягающая нёбную занавеску начинается от латеральной стенки слуховой трубы в области перешейка и поэтому способна оказать влияние на увеличение его поперечного размера. Роль перешейка, по нашему мнению, состоит в защите барабанной полости от содержимого носоглотки. Открывание его необходимо для лучшего осуществления вентиляционной функции.

Мышца напрягающая нёбную занавеску не прикрепляется к слуховой трубе в области её глоточного отверстия и, следовательно, не оказывает влияния на его величину.

Трубно-глоточная мышца плодов 26-и – 35-и недель внутриутробного развития представлена несколько отделённой частью волокон мышцы поднимающей нёбную занавеску. У взрослых трубно-глоточная мышца хорошо определяется как самостоятельный пучок мышечных волокон, следующий от нижней части трубного валика вниз, к боковой стенке глотки. По нашему мнению, мышца поднимающая нёбную занавеску, трубно-глоточная мышца и нёбно-глоточная мышца имеют общее происхождение, о чём может свидетельствовать тесное переплетение их волокон и иннервация блуждающим нервом.

Выводы.

1. После рождения продолжаются преобразования структуры слуховой трубы, направленные на улучшение выполняемых ею функций в новых условиях существования.
2. Главными отличиями в строении слуховой трубы взрослых, по сравнению со строением её у плодов 26-и – 35-и недель развития, является наличие перешейка, воронкообразного глоточного отверстия слуховой трубы, хорошо развитой медиальной и латеральной хрящевых пластинок, а также большого количества желез и жировой ткани в стенках проксимального отдела слуховой трубы.

Литература

1. Болезни уха, горла, носа в детском возрасте: Национальное рук. / под ред. М. Р. Богомильского, В. Р. Чистяковой. М.: ГОЭТАР-Медиа, 2008. 736 с.
2. Меркулова, Е. П. Латентные тимпанальные заболевания у детей: монография / Е. П. Меркулова. Гос. мед. ун-т, каф. болезней уха, горла и носа. Минск : БГМУ, 2004. 204 с.