

УДК 611.018.861+611.16

ЭМБРИОНАЛЬНЫЕ И ДЕФИНИТИВНЫЕ ГИСТОТОПОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОБОЛОЧЕК ВЕРХНЕЙ И НИЖНЕЙ ТРЕТЕЙ ПИЩЕВОДА ЧЕЛОВЕКА

*А. В. Водолазов, В. Н. Токарев, П. А. Гелашвили**

Медицинский институт «РЕАВИЗ», г. Самара, Россия

EMBRYONIC AND DEFINITIVE HISTOTOPOGRAPHIC PECULIARITIES OF HUMAN ESOPHAGEAL MEMBRANES' UPPER AND LOWER THIRDS

*A. V. Vodolazov, V. N. Tokarev, P. A. Gelasvili**

Institute of Medicine "REAVIZ", Samara, Russian Federation

Цель. Изучить эмбриональные и дефинитивные гистотопографические особенности васкуляризации оболочек верхней и нижней трети пищевода в онтогенезе человека.

Материалы и методы. С помощью классических морфологических методов изучены пищеводы 17 плодов человека (10–36 недель), 6 взрослых лиц (18–42 года).

Результаты. В 17–18 недель развития в области верхнего и нижнего сфинктеров пищевода обнаруживаются контакты между сосудами внутренней венозной сети. Обе венозные сети подслизистой основы недоразвиты. Прорастание артерий происходит ранее в верхнем отделе пищевода и в месте перехода пищевода в желудок. У плодов в 36–38 недель развития дифференцируется послойно микроциркуляторное русло будущих сфинктеров. У взрослого человека петлевидные капилляры слизистой оболочки располагаются в непосредственной близости клеток базального слоя, формируя в нижней трети пищевода сплошные извилистые линии. Вены впадают во внутреннюю венозную сеть подслизистой основы.

Выводы. В онтогенезе человека формирование тканевых соотношений оболочек верхней и нижней трети пищевода происходит параллельно, обусловлено сроками становления микроциркуляторного русла, функционального состояния и патологических процессов.

Ключевые слова. Пищевод, микрососудистое русло, гистотопография, онтогенез.

Aim. To study the embryonic and definitive histotopographic peculiarities of vascularization of the upper and lower thirds of esophageal membranes in human ontogenesis.

Materials and methods. Esophaguses of 17 human embryos (10–36 weeks) and 6 adults (18 to 42-year-olds) were studied using classical morphological methods.

Results. In 17–18-week-old embryos, contacts between the vessels of internal venous network in the area of the upper and lower esophageal sphincter were revealed. Both venous networks of submucosal basis are underdeveloped. Germination of arteries occurs earlier in the upper part of esophagus and in the site of esophageal passage to the stomach. In 36–38-week-old embryos, microcirculatory channel of future sphincters is differentiated in layers. In adults, loop-shaped capillaries of mucosa are just near the basal layer cells forming firm tortuous lines in the lower third of esophagus. Venules fall into internal venous network of mucosal basis.

© Водолазов А. В., Токарев В. Н., Гелашвили П. А., 2014

e-mail: g_pa@mail.ru

тел.: 8 (846) 333 54 51

[Водолазов А. В. – ассистент кафедры морфологии и патологии; Токарев В. Н. – аспирант кафедры морфологии и патологии; Гелашвили П. А. (контактное лицо) – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой морфологии и патологии].

Conclusion. In human ontogenesis, formation of tissue correlation between the upper and lower thirds of esophageal membranes occurs in parallel and is determined by the terms of microcirculatory canal formation, functional status and pathological processes.

Key words. Esophagus, microcirculatory canal, histotopography, ontogenesis.

ВВЕДЕНИЕ

В последнее время все большее внимание уделяется прикладному характеру исследований в таком новом направлении, как эмбриональная топография. Лежащие рядом структурные элементы любого органа находятся не только в морфологическом единстве, но и оказывают друг на друга функциональное влияние [1, 12].

Пищевод представляет собой сложную морфофункциональную систему, работающую в единстве с выше- и нижележащими отделами и имеет важное значение не только в связи с выполнением им важной функции, но и большой ролью данного органа в терапевтической и хирургической практике [5, 6, 8].

При нарушении запирающей способности верхнего пищеводного сфинктера в результате воздействия агрессивных компонентов рефлюксанта (фаринголарингеальный рефлюкс (ФЛР)), могут возникать или развиваться уже имеющиеся разнообразные респираторные и бронхолегочные заболевания: апноэ, ларингит, отит, синдром бронхиальной обструкции, бронхиальная астма [2, 9].

Особенности структурной организации диафрагмально-пищеводного комплекса в возрастном аспекте дают возможность более глубокого понимания механизма возникновения грыж пищеводного отверстия диафрагмы, желудочно-пищеводного рефлюкса, гастроэзофагеальной рефлюксной болезни. Наиболее серьезным осложнением гастроэзофагеальной рефлюксной болезни является пищевод Баррета [10].

У детей первых недель и месяцев жизни нередко наблюдаются преходящие наруше-

ния моторики пищевода, например, транзиторная глоточно-пищеводная дисфагия.

Источники кровоснабжения шейного, грудного и брюшного отделов пищевода как у плодов, так и у взрослых различны [7, 11]. Правильное решение диагностических и лечебных вопросов невозможно без комплексного изучения строения и возрастных изменений всех структурных элементов пищевода [3, 4].

Цель работы – изучить эмбриональные и дефинитивные гистотопографические особенности васкуляризации оболочек верхней и нижней трети пищевода в онтогенезе человека.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

С помощью классических анатомических и гистологических методов изучена нижняя треть пищевода 17 плодов человека в срок 10–36 недель развития, 6 умерших взрослых лиц в возрасте 18–42 лет, не страдавших при жизни заболеваниями пищевода и печени. Материал забирали с учетом анамнеза, с соблюдением международных и российских норм биоэтики. Часть морфологических препаратов изготавливалась совместно с кандидатом медицинских наук И. А. Кожевниковым. Морфометрия производилась при помощи программы обработки и анализа изображений Image Tool версии 3.0. Статистическое исследование данных осуществлялось с использованием статистических пакетов Statistica-v5.1 фирмы STATSOFT (США) и SPSS одноименной фирмы. Для описания выборочной совокупности данных использовались средние значения со стандартной ошибкой среднего показателей, медиана, асимметрия и эксцесс с их ошибками.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

У плодов в 10–11 недель развития образуется от 3 до 5 складок слизистой оболочки, кровеносные сосуды путём почкования прорастают стенку пищевода во всех направлениях. В период с 11 до 12 недель гестации толщина стенки органа не одинакова: в верхнем отделе – $146,32 \pm 21,14$ мкм, в брюшной части – $216,37 \pm 15,24$ мкм. Толщина мышечной стенки на протяжении также не одинакова. Характерной чертой является резкое преобладание циркулярного мышечного слоя над продольным, который только начинает формироваться. Усложняется структура стенки приносящих артериальных ветвей. В проксимальных отделах к эластическим мембранам прилежат незрелые миоциты. По структуре эти сосуды можно отнести к эластическим артериям. Формируются артериолы и прекапилляры. В большинстве новообразованных микрососудов появляется просвет, в котором располагаются безъядерные эритроциты, а стенка образована 2–3 эндотелиальными клетками и более.

У плода в 12–13 недель гестации хорошо выражены продольные складки слизистой оболочки в области верхнего сфинктера высотой $68,16 \pm 9,52$ мкм, а в области нижнего сфинктера высота их увеличивается до $206,34 \pm 14,22$ мкм. Венозная сеть представлена отдельными венозными капиллярами, расположенными параллельно длинной оси органа, наибольшее их количество отмечается в углублениях между складками слизистой оболочки. Происходит утолщение мышечных слоев, особенно наружного циркулярного, появление исчерченности в мышечных волокнах. В нижней трети в слоях мышечной оболочки пищевода, в большей степени во внутреннем циркулярном, появляются анастомотические связи между артериальными и венозными сосудами. Данная сеть сосудов расположена между пучками мышечных волокон. На гистологических

срезах – это сосуды с очень малым просветом ($2,12 \pm 0,04$ мкм) или вообще без него и образованы одним слоем эндотелия. Данных анастомозирующих сосудов больше в области будущего нижнего сфинктера пищевода.

У плодов в 17–18 недель развития появляются в верхнем и нижнем отделах пищевода участки однослойного цилиндрического эпителия. Количество складок слизистой увеличивается до 6. В области как верхнего, так и нижнего сфинктеров пищевода обнаруживаются контакты между венозными компонентами внутренней венозной сети и мышечными пучками собственной мышечной пластинки слизистой. В этих отделах мышечные пучки располагаются более рыхло и образуют своего рода «каналы», через которые проходят вены подэпителиальной венозной сети. Обе венозные сети подслизистой основы недоразвиты. Их ангиоархитектоника далека от конструкций дефинитивного органа.

В 23–26 недель подслизистая основа глотки утолщается в 2 раза, становится более рыхлой и переходит в подслизистую основу пищевода. В месте утолщения подслизистая основа участвует в образовании поперечных складок вместе со слизистой пищевода. Отдельные мышечные пучки мышечной пластинки подслизистой основы начинаются в нижнем отделе глотки. Затем в месте перехода глотки в пищевод количество их увеличивается. Располагаются они рыхло, под разными острыми углами к длине пищевода. Особенно рыхло мышечные пучки располагаются в месте образования в подслизистой основе поперечных складок.

Раньше всего мышечные слои развиваются в верхнем отделе пищевода непосредственно под глоткой и в месте перехода пищевода в желудок. Из этого косвенно можно сделать вывод, что в этих отделах прорастание артериальных сосудов в стенку органа происходит раньше, чем в других отделах пищевода.

Мышечная пластинка подслизистой основы в нижней трети располагается в непосредственной близости к слизистой основе. В месте перехода в желудок она становится значительно толще. Большая часть мышечных волокон заканчивается в «слизистом козырьке», остальные уходят латерально, переходя в мышцы желудка.

У плодов в 36–38 недель внутриутробного развития дифференцируются послонно обе области будущих сфинктеров. С середины мышечных пучков констрикторов глотки, впереди них, волокна продолжают в циркулярный мышечный слой пищевода. Здесь мышечные волокна располагаются под острым углом к продольной оси органа. Несколько ниже, где заканчиваются констрикторы глотки, мышечные волокна циркулярного слоя пищевода располагаются уже под более тупым углом к продольной оси пищевода. Циркулярный мышечный слой в нижней трети, постепенно утолщаясь, достигает наибольшей своей толщины в над- и поддиафрагмальных отрезках пищевода, превышая толщину верхних отделов в 3–4 раза.

Наружные мышечные волокна констрикторов глотки располагаются почти продольно по длине последней. От них, являясь продолжением, отходят волокна продольного мышечного слоя мышечной оболочки пищевода. Характерной особенностью их является штопорообразная извилистость. Мышечные волокна наружного слоя пищевода переплетаются с таковыми внутреннего мышечного слоя. Дистальнее мышечные пучки данного слоя располагаются черепицеобразно.

Начиная с бифуркации трахеи, мышечные пучки наружного слоя мышечной оболочки лежат компактно, слой постепенно утолщается. Это утолщение продолжается до перехода в желудок, где мышечные волокна, огибая мышечный сфинктер, образованный циркулярными гладкомышечными слоем, переходят в мышечный слой желудка.

В зоне внутридиафрагмального сегмента пищевода отмечается повышенная склад-

чатость слизистой оболочки, создающая дополнительную герметичность.

На всём протяжении продольный и циркулярный мышечные слои соединяются между собой отдельными мышечными пучками.

У взрослого человека в сформированном пищеводе в области глоточно-пищеводного перехода имеются резко выраженные продольные складки слизистой оболочки. В самом начале эпителий глотки переходит в эпителий пищевода, и на поверхности его слизистой появляются сосочки. Рядность сосочков отмечается на всем протяжении слизистой, но особенно четко выражена в области глоточно-пищеводного, диафрагмального и пищеводно-желудочного сужений. Расстояние между вершинами сосочков $67,71 \pm 7,23$ мкм. На вершинах и боковых поверхностях складок слизистой оболочки сосочки располагаются ровными параллельными рядами, ориентированными по длине органа. Сосочки имеют округлую или овальную форму и, как правило, располагаются по одному, но иногда и группами по 2–4. Обнаруживаются участки, где сосочки удлинены и напоминают ворсинки. Сосочки представляют собой полые бугорки в форме наперстка, обращенные вершинами в просвет органа. У основания эпителиальной выстилки лежит базальный слой клеток, который nivelурует все неровности эпителия.

Артериальные ветви, пройдя через собственную мышечную пластинку и между венозными компонентами внутренней венозной сети, доходят до слизистой оболочки. Около ее базального слоя они делятся на артериолы и прекапилляры, часть прекапилляров формирует межсосочковую капиллярную сеть, а другие (2–3) продолжают до основания полости сосочков, образуя их приводящие капилляры.

Капиллярная сеть слизистой оболочки пищевода человека представлена капиллярными конструкциями сосочков эпителиального слоя и межсосочковой подэпителиальной капиллярной сетью.

Петлевидные или клубочковидные капилляры слизистой оболочки располагаются в непосредственной близости клеток базального слоя, формируя в нижней трети пищевода сплошные извилистые линии.

В области перехода пищевода в желудок подслизистая основа отсутствует, слизистая оболочка сращена с мышечной.

Отводящие капилляры сосочков (по 2–3) формируют посткапилляр, в который впадают и капилляры межсосочковой капиллярной сети. Посткапилляры несут кровь в венулы и мелкие вены, впадающие во внутреннюю венозную сеть подслизистой основы.

Вывод

В онтогенезе человека формирование тканевых соотношений оболочек верхней и нижней третей пищевода происходит параллельно и обусловлено сроками становления микроциркуляторного русла органа, функционального состояния и патологических процессов.

Библиографический список

1. Бибикова А. А. Структурно-функциональная организация и возрастные изменения диафрагмально-пищеводного комплекса: автореф. дис. ... канд. мед. наук. СПб. 2011; 26.
2. Галанкина И. Е., Абакумов М. М., Пинчук Т. П., Погодина А. Н. Клинико-морфологические основы гастроэзофагеального рефлюкса. Рос. мед. журн. 2004; 5: 19–24.
3. Еремченко Н. В. Анатометрическая характеристика пищевода в грудном возрасте: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Уфа 2009; 20.
4. Железнов Л. М., Галиева Э. Н., Лященко Д. Н., Яхина И. М. Топографическая анатомия органов грудной полости человека в раннем плодном периоде. Морфология 2008; 5: 39–42.
5. Кононов А. В. Гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь: взгляд морфолога на проблему. Рос. журн. гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии 2004; 1: 71–77.
6. Маев И. В., Юренив Г. Л., Бурков С. Г. Внепищеводные проявления гастроэзофагеальной рефлюксной болезни. Терапевт, арх. 2007; 3: 57–66.
7. Сакс Ф. Ф., Медведев М. А., Байтингер В. Ф., Рыжов А. И. Функциональная морфология пищевода. М.: Медицина 1987; 22–73.
8. Dent J. Pathogenesis of gastroesophageal reflux disease and novel options for its therapy Neurogastroenterol. Motil. 2008; 20 (1): 91–102.
9. Malinger G, Levine A, Rotmensch S. The fetal esophagus: anatomical and physiological ultrasonographic characterization using a high-resolution linear transducer. Ultrasound. Obstet. Gynecol. 2004; 24 (5): 500–505.
10. Pech O, Gossner L, Manner H, May A, Rabenstein T. Prospective evaluation of the macroscopic types and location of early Barrett's neoplasia in 380 lesions. Endoscopy. 2007; 39 (7): 588–593.
11. Sekido M, Yamamoto Y, Minakawa H, Sasaki S. Variation of microvascular blood flow augmentation supercharge in esophageal and pharyngeal reconstruction. Rozhl Chir. 2006; 85 (1): 9–13.
12. Tarn W, Dent J. Esophageal disorders, future developments. Best Pract. Res. Clin. Gastroenterol. 2002; 6: 811–833.
13. Zalzal G. H., Tran L. P. Pediatric gastroesophageal reflux and laryngopharyngeal reflux: Rev. Otolaryngol. Clin. North. Am. 2000; 1: 151–161.

Материал поступил в редакцию 12.12.2013