

Кожевников И.А.

Ассистент, кафедра анатомии человека ГОУ ВПО Самарский государственный
медицинский университет Росздрава

ФОРМИРОВАНИЕ МЫШЕЧНОЙ ОБОЛОЧКИ И ЕЁ КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ В ПИЩЕВОДЕ ПЛОДОВ ЧЕЛОВЕКА

При определении структурно-функциональных корреляций в различных отделах пищеварительного тракта позвоночных исследователи отдают предпочтение желудку и кишечнику, в то время как оригинальных работ, посвященных изучению пищевода, относительно мало [1, с.76; 2, с.610; 3, с. 98].

Пищевод человека является единственным органом, в котором в процессе эмбриогенеза происходит одновременное развитие двух разнородных мышечных тканей (поперечнополосатой и гладкой). И если мезенхимный генез гладкой мышечной ткани пищевода не вызывает сомнений, то развитие поперечнополосатых мышц пищевода требует детального рассмотрения. Исходной клеткой для развития как поперечнополосатой, так и гладкой мышечных тканей пищевода являются миобласты [4, с. 126].

Изучая форму сосудистых конструкций в тканях и органах, тип ветвления, количество и калибр составляющих эти конструкции ветвей, можно судить не только о степени васкуляризации того или иного органа, но с известной вероятностью определить интенсивность обмена веществ, а также биологическое значение данной ткани, особенно по формам микроциркуляторного отдела кровеносного русла [5, с.11; 6, с. 868; 7, с.3].

Выделяют следующие стадии образования новых сосудистых сетей: почкование, анастомозирование, ремоделирование, дифференциацию, специализацию сосудов [8, с.142; 9, с.33; 10, с.247; 11, с.54; 12, с. 235].

Последующий рост капилляров непосредственно связан с развитием паренхимы конкретного органа и формированием микроциркуляторного русла [13, с. 65; 14, с.82].

В связи с этим, следует отметить, что до настоящего времени полностью не рассмотрена функциональная геометрия гемомикроциркуляторного русла трехмерных конструкций и её становление при развитии пищевода. Признано, что эта геометрия является одной из наиболее трудной для исследования из-за сложности ее пространственной организации.

Цель исследования: на основе морфологического анализа изучить становление кровеносных сосудов мышечной оболочки стенки пищевода плодов человека разных сроков гестации.

Объектом исследования служили эмбрионы и плоды человека в сроки 6-36 недель развития (23 объекта). Материал забирали с учетом гинекологического анамнеза с соблюдением международных и российских норм биоэтики. Проводили инъекцию кровеносного русла транскапиллярной взвесью берлинской лазури через пупочную вену и аорту. После фиксации в 10% нейтральном формалине эмбрионов или пищевода кроме просветлённых препаратов слоёв стенки, проводилась стандартная гистологическая обработка, готовились серийные срезы горизонтального и сагиттального сечений. Докраска гематоксилином-эозином или по Ван-Гизону.

В шесть недель просвет пищевода на всём протяжении свободен и зияет. Уже определяется мышечная оболочка (циркулярные мышечный слой), которая несколько раньше появляется и лучше выражена в верхнем отделе пищевода. Мышечные клетки располагаются в 1-2-3 слоя и толщина его $18,73 \pm 5,59$

У плодов 9-10 недель циркулярный мышечный слой мышечной оболочки толщиной 25-50 мкм прослеживается на всём протяжении органа, чётко отграничивая его

от окружающих тканей. Мышечные клетки располагаются в несколько слоев, и ориентированы или перпендикулярно к продольной оси пищевода или под некоторым углом.

Картина формирования кровеносного русла также полиморфна, как и у эмбрионов 6-8 недель, хотя отличается некоторыми особенностями. Кровеносные сосуды становятся относительно более дифференцированными. Венозные протокапилляры путём почкования прорастают стенку пищевода во всех направлениях увеличиваясь в количестве.

В сроки от 8 до 9 недель уже более чётко прослеживается, как протокапилляры артериального звена прорастают в орган, отдавая веточки к мышечной оболочке и направляются в сторону слизистого слоя.

Наибольший диаметр артериальных протокапилляров - у входа в орган, затем сосуд быстро уменьшается в диаметре и заканчивается почками роста. Средние диаметры протокапилляров у входа в орган - артериальных: $15,12 + 0,68$; венозных: $7,54 + 0,62$; у интраорганных - артериальных: $3,82 + 0,46$, а венозных: $4,41 + 0,52$

В 10 - 11 недель циркулярный мышечный слой мышечной оболочки по отношению к диаметру пищевода в эти сроки становится тоньше, а мышечные клетки ориентируются строго перпендикулярно к продольной оси органа.

Однако в эти сроки в верхнем отделе пищевода на уровне перехода его в глотку мышечная оболочка толще, чем в других отделах и большей частью образована гигантскими мышечными трубочками, которые располагаются рыхло и под равными углами к оси органа.

По-видимому, в этот период в некоторых венозных протокапиллярах уже начинается кровоток, поскольку появляются сосуды, в которых безъядерные эритроциты располагаются в виде «монетных столбиков». Следует отметить, что венозные протокапилляры теперь располагаются во всей стенке пищевода между слизистым и мышечным слоями, но большие по диаметру лежат ближе к середине между ними или несколько смещены к слизистой оболочке.

Срок с 10 до 12-13 недель можно назвать периодом анастомозирования венозных и артериальных протокапилляров.

Артерии же (их крупные стволы) в основном располагаются на периферии органа в области мышечной оболочки и ветви их, прорастая, направляются к венам, растущим к наружи пищевода. В эти сроки на препаратах уже обнаруживаются рядом расположенные артериальные и венозные сосуды как на продольных, так и на поперечных срезах. Следует отметить, что если на препаратах встречаются фрагмент более тонкой артериальной ветви, то отличить её по строению стенки от венозного сосуда не всегда удаётся.

В 14-15 недель происходит утолщение мышечных слоев, особенно наружного циркулярного и появление поперечно-полосатой исчерченности в верхних отделах мышечной оболочки пищевода. В мышечных слоях, в большей степени во внутреннем циркулярном, прослеживаются анастомотические связи между артериальными и венозными сосудами, т.е. появляется сеть протокапилляров, расположенных в основном между пучками мышечных волокон. В большей степени это выражается в нижних отделах органа. На гистологических срезах эти протокапилляры с очень малым просветом или вообще без него и образованы одним слоем эндотелия.

У приводящих артериальных сосудов в проксимальном отделе происходит утолщение стенки, увеличение просвета. В дистальных отделах артерий и их ветвей увеличивается количество незрелых миоцитов и аргирофильных волокон, т.е. приводящие артерии и их ветви особенно в проксимальных отделах становятся более дифференцированными.

В период с 17 до 28 недель для пищевода характерным является быстрое формирование оболочек органа и синхронное прорастание артериальных и венозных

сосудов. Практически сформированы все оболочки органа и внешне по форме напоминают пищевод взрослого человека, однако по содержанию, т.е. по качеству тканевых элементов - они, по-видимому, ещё не способны полностью выполнять свою функцию.

Второй примечательной особенностью в эти сроки является увеличение калибра компонентов венозных сетей, расположенных у основания слизистой оболочки и снаружи от мышечной пластинки слизистого слоя.

В сроки с 30 недель плода продолжается формирование оболочек стенки пищевода. Не смотря на то, что наружный мышечный слой появляется несколько позже циркулярного, мышечные волокна наружного слоя в этот срок созревают раньше. Созревание мышечных волокон циркулярного мышечного слоя начинается с его наружной стороны и там, где прорастают артериальные сосуды, т.е. созревание мышечных волокон непосредственно связано с прорастанием кровеносных сосудов.

Артериальная система пищевода в эти сроки характеризуется бурным прорастанием в слоях его стенки, и дифференцированием оболочки артерий по направлению от наружной его поверхности к слизистой оболочке: пищевода.

Уже чётко выделяются следующие сосудистые сети и сплетения - сеть кровеносных сосудов, расположенных непосредственно за мышечной пластинкой слизистой оболочки. Основная масса этих сосудов - вены с широким зияющим просветом, тонкой стенкой, образованной эндотелиальными клетками с единичными миоцитами. Образовано и сосудистое кровеносное сплетение мышечной оболочки, основная масса артерий и вен которой располагается параллельно группам мышечных волокон.

Таким образом, в пренатальном периоде онтогенеза выявляются как количественные, так и качественные изменения структурных элементов слоёв стенки пищевода. При этом наблюдается некоторая этапность развития, когда появление новых образований совпадает по времени с критическими периодами развития. Становление системы микроциркуляции крови в пищеводе плода и новорождённого стоит в прямой связи с формированием, как структуры самого органа, так и соответствующих этапов онтогенеза капиллярно-тканевых отношений.

Литература

1. Никитюк Д.Б. Собственные железы пищевода взрослого человека / Арх. анатомии.— 1986.— Т. 93, № 9.— С. 74-77.
2. Паршин М.М. Микроциркуляторное русло эпителиального слоя пищевода человека в постнатальном онтогенезе. //Бюл.эксперим. биологии и медицины.— 1990.— №6.— С. 607-611.
3. Баженов Д.В. Пищевод /Руководство по гистологии. – Т.2. Частная гистология органов и систем.- Санк-Петербург: СпецЛит, 2001.- С.97-104.
4. Баженов Д.В., Банин В.В., Петрова М.Б. Филогенез мышечной оболочки пищевода позвоночных. – Тверь, 2005.- 159 с.
5. Адыширин-Заде Э.А. Структурные основы регуляции органной гемодинамики //Морфологические аспекты регуляции органного кровотока.- Куйбышев: КМИ, 1986.- С. 5-14.
6. Carmeliet P. Creating unique blood vessels //Nature (G. Brit.). – 2000. – V.412. -№6850. – P. 868-869.
7. Козлов В.И. Система микроциркуляции крови: классификация расстройств тканевого кровотока //Микроциркуляция в клинической практике /Материалы Всероссийск. научной конф. Москва, 27-29 октября 2004.- Ангиология и сосудистая хирургия, 2004.- Т. 10.- № 3.- С. 3.

8. Куприянов В.В., Миронов В.А., Миронов А.А. Гурина О.Ю. Ангиогенез. - М.: НИО «Квартет». – 1993.- 176 с.
9. Herbolmel P. Mort cellulaire programme et embryogenese.// Rev. fr. Lab. 1999. – 28, №311. – С. 31-34.
10. Банин В.В. Механизмы обмена внутренней среды.- М.: Изд-во РГМУ, 2000.- 278 с.
11. Коржевский Д.Э., Омельченко Н.В., Смирнов Е.Б., Петрова Е.С. Строение формирующихся кровеносных сосудов закладки неокортекса эмбриона человека //Морфология, 2000. - № 2. - С.51-56.
12. Staton C. A., Stribbling S. M., Tazzyman S., Hughes R., Brown N. J., Lewis C.E. Current methods for assaying angiogenesis in vitro and in vivo. // Int. J. Exp. Pathol. – 2004. – V. 85.- №5. – P. 233-248.
13. Chinoy M. R., Graybill M. M., Muller Sh. A., Lang C. M., Kaufman B. L. Angiopoietin-1 and VEGF in vascular development and angiogenesis in hypoplastic lungs.// Amer. J. Physiol. – 2002. – V. 283. -№1, Pt1. – P. L60- L66.
14. Ярыгин Н.Е., Кораблёв А.В. Эмбриональный морфогенез кровеносной системы человека. – М.: Изд-во РГМУ, 2004. – 112 с.