

*И.И.Каган, А.А.Третьяков, В.К.Есипов, Д.Ю.Коновалов, С.Н.Лященко*

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ МИКРОХИРУРГИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ ОТДЕЛОВ КИШКИ ЧЕЛОВЕКА

Кафедра оперативной хирургии и клинической анатомии им. С.С.Михайлова (зав. — проф. С.В.Чемезов),  
ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава РФ

В статье описаны макро- и микроскопические особенности стенки отделов тонкой и ободочной кишки. Представлены морфометрические данные о различиях в толщине кишечной стенки и её оболочек в разных отделах тонкой и ободочной кишки. Установлено, что подслизистая основа тонкой и ободочной кишки имеет толщину, превышающую 200 мкм, плотное расположение соединительнотканых волокон, хорошее кровоснабжение. Полученные данные составляют микрохирургическую анатомию кишки, необходимую для разработки микрохирургических кишечных швов и межкишечных анастомозов.

**Ключевые слова:** *кишка, особенности строения, подслизистая основа, микрохирургическая анатомия*

Микрохирургия является одним из успешно развивающихся направлений современной хирургии [6, 9]. Как и вся оперативная хирургия, она должна иметь анатомическую основу в виде микрохирургической анатомии [2, 3]. Микрохирургическая анатомия как самостоятельный раздел хирургической и клинической анатомии стала формироваться с 70-х годов XX столетия и продолжает интенсивно развиваться. Применительно к органам пищеварительного тракта её формирование пришлось на первые 15 лет XXI столетия в связи с разработкой в Оренбургском государственном медицинском университете целой серии микрохирургических межорганых анастомозов [1, 4, 5, 7]. Полученные данные требуют суммирования и анализа, что предусматривает настоящая статья.

Цель работы — суммирование и анализ данных по микрохирургической анатомии тонкой и ободочной кишки как анатомической основы разработки микрохирургических кишечных швов и межкишечных анастомозов.

**Материал и методы.** Материалом исследования служили отделы тонкой и ободочной кишки 75 трупов людей зрелого возраста (двенадцатиперстной кишки — от 25, тощей и подвздошной кишки — от 20, ободочной кишки — от 30 трупов). Исследовали срединные отделы верхней горизонтальной, нисходящей, нижней горизонтальной частей двенадцатиперстной кишки; начальный отдел, середину и конечный отдел брыжеечной части тонкой кишки; середину восходящей, поперечной, нисходящей, сигмовидной ободочной

кишки. Был применен гистотопографический метод изготовления серийных поперечных и продольных гистотопограмм с окраской гематоксилином — эозином и пикрофуксином по Ван-Гизону. Измерение толщины стенки кишки и её оболочек выполняли окулярным микрометром через стереоскопический микроскоп МБС-10 фирмы ЛОМО (Санкт-Петербург, Россия). При вариационно-статистической обработке данных определяли среднее значение, ошибку среднего, минимальные и максимальные значения.

**Результаты исследования.** В микрохирургической анатомии кишечника ведущее значение имеют: а) особенности макро- и микроскопического строения подслизистой основы, мышечной и серозной оболочек; б) толщина кишечной стенки и её оболочек.

Подслизистая основа тонкой и ободочной кишки макро- и микроскопически составляет хорошо выраженный соединительнотканый слой, содержащий сеть кровеносных сосудов. Главной особенностью подслизистой основы двенадцатиперстной кишки является её вариабельность, связанная с различиями расположения в ней по длине кишки дуоденальных желез. Железы в верхней горизонтальной части образуют сплошной слой, резко увеличивая толщину подслизистой основы (*рис. 1*).

В нисходящей части их количество уменьшается, железы встречаются отдельными скоплениями. Ниже уровня большого дуоденального сосочка, как и в нижней горизонтальной части, дуоденальные железы в половине случаев отсут-

### Сведения об авторах:

*Каган Илья Иосифович* (e-mail: [kaganil@mail.ru](mailto:kaganil@mail.ru)), *Лященко Сергей Николаевич* (e-mail: [k\\_topanatom@orgma.ru](mailto:k_topanatom@orgma.ru)), кафедра оперативной хирургии и клинической анатомии им. С.С.Михайлова, *Третьяков Анатолий Андреевич* (e-mail: [Anatoly-tretyakov@mail.ru](mailto:Anatoly-tretyakov@mail.ru)), кафедра хирургии, *Есипов Вячеслав Константинович* (e-mail: [k\\_osurgery@orgma.ru](mailto:k_osurgery@orgma.ru)) кафедра общей хирургии, *Коновалов Дмитрий Юрьевич* (e-mail: [k\\_LD.onco@orgma.ru](mailto:k_LD.onco@orgma.ru)), кафедра онкологии, лучевой диагностики, лучевой терапии, ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава РФ, 460000, г. Оренбург, ул. Советская, 6

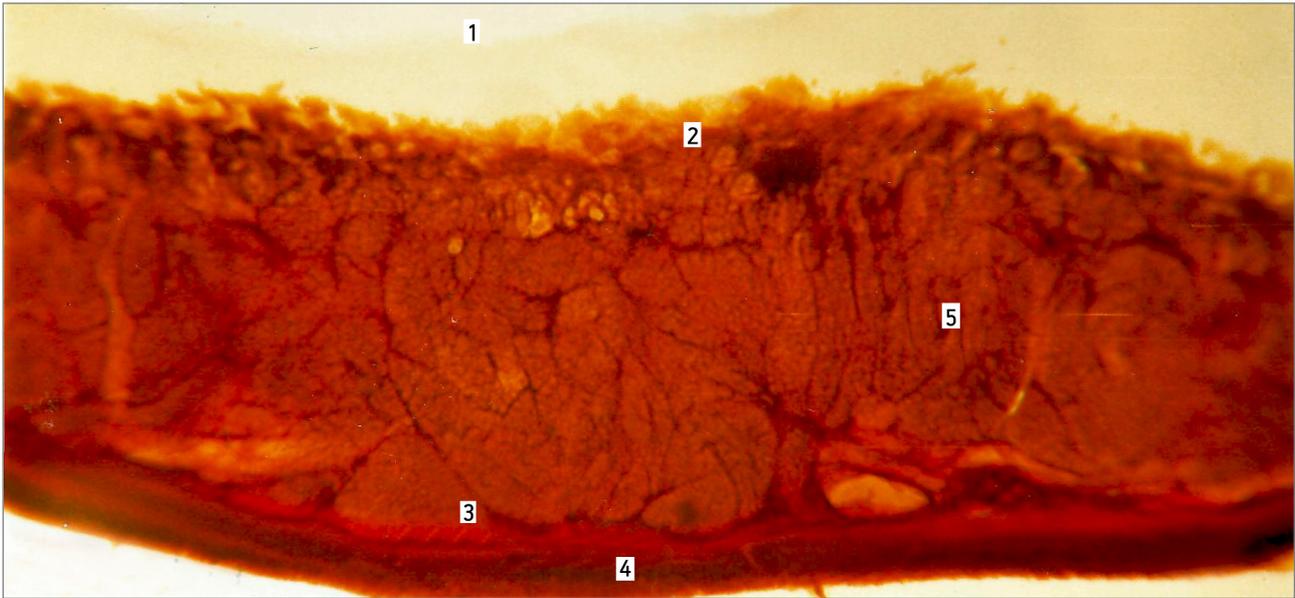


Рис. 1. Поперечный срез верхней горизонтальной части двенадцатиперстной кишки. Гистотопограмма.

1 — полость двенадцатиперстной кишки; 2 — слизистая оболочка; 3 — подслизистая основа; 4 — мышечная оболочка; 5 — дуоденальные железы. Окраска по Ван-Гизону. Об. 2, ок. 8

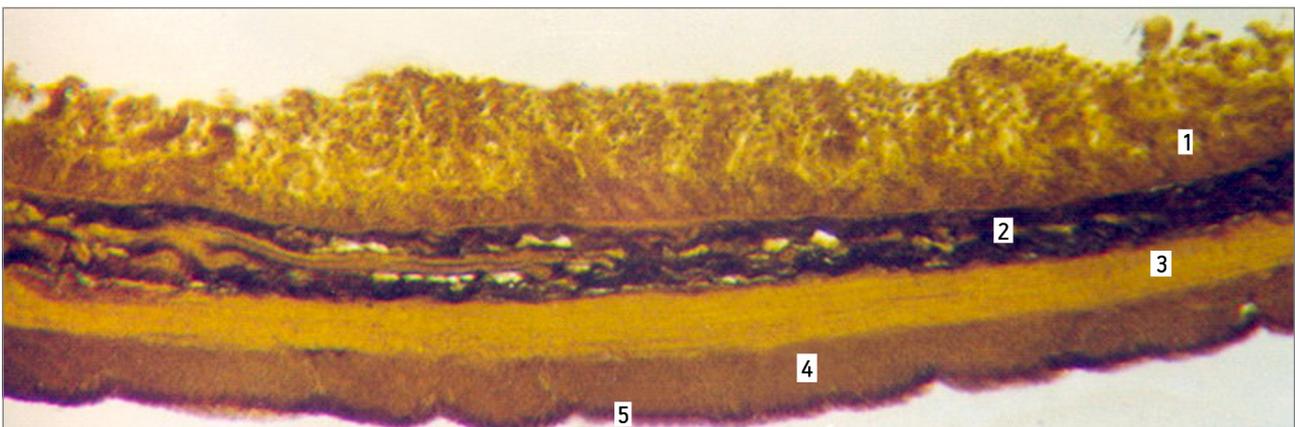


Рис. 2. Поперечный срез стенки тощей кишки. Гистотопограмма.

1 — слизистая оболочка; 2 — подслизистая основа; 3 — мышечная оболочка; циркулярный слой; 4 — мышечная оболочка; продольный слой; 5 — серозная оболочка. Окраска по Ван-Гизону. Об. 2, ок. 8

ствовавали, а в остальных наблюдениях были единичными. В подслизистой основе тонкой кишки выделены три варианта микротопографического распределения кровеносных сосудов: а) равномерное распределение по всей окружности кишки, б) расположение сосудов в виде отдельных гнездных скоплений (наиболее распространенный вариант, *рис. 2*) и в) преимущественная концентрация кровеносных сосудов в области основания кишечных ворсин. Имеются различия в расстояниях между прямыми сосудами мышечного слоя по длине тонкой кишки. В начале тощей кишки оно было наименьшим и составляло  $14,80 \pm 0,20$  мм с колебаниями от 13 до 17 мм, в середине тонкой кишки —  $16,50 \pm 0,20$  мм с коле-

баниями от 14 до 18 мм и в конечном отделе подвздошной кишки —  $15,70 \pm 0,20$  мм с колебаниями от 13 до 17 мм.

Мышечная оболочка по всей длине кишечника состоит из наружного продольного и внутреннего циркулярного слоев. Однако макромикроскопическое строение её в тонкой и ободочной кишке различно. В ободочной кишке продольный мышечный слой образует три ленты: брыжеечную, сальниковую и свободную (*рис. 3*). Ширина разных лент в разных отделах ободочной кишки в средних значениях составляет от  $4,9 \pm 1,1$  до  $7,2 \pm 1,3$  мм. Общая ширина трех лент в окружности кишки, в среднем, составляет: в восходящей кишке — 26,1%, в поперечной кишке — 26,9%,

в нисходящей кишке — 32,6%, в сигмовидной кишке — 34,1% от общей окружности кишки.

Серозная оболочка имеется у разных отделов кишечника в зависимости от вида покрытия их брюшиной: интраперитонеально, мезоперитонеально или экстраперитонеально. Так, в двенадцатиперстной кишке серозная оболочка со всех сторон имеется только в самом начале и конце кишки, а на остальном протяжении только на её передней поверхности. Тощая и подвздошная кишка, поперечная и сигмовидная ободочная кишка имеют серозную оболочку по всей окружности, а восходящая и нисходящая ободочная кишка не имеют серозной оболочки на задней стенке. Ширина внебрюшинной части у восходящей и нисходящей ободочной кишки индивидуально весьма переменна и колеблется в пределах от 12 до 55 мм, наиболее часто восходящая ободочная кишка имеет ширину внебрюшинной стенки от 24–32 мм, нисходящая ободочная кишка — 20–35 мм.

В пределах брыжеечного края тощей и подвздошной кишки пространство между листками брюшины заполнено жировой клетчаткой. Ширина брыжеечного края составляет: в начальном отделе кишки, в среднем, —  $15,00 \pm 0,20$  мм с колебаниями от 13 до 17 мм, в середине тонкой кишки —  $15,90 \pm 0,20$  мм с колебаниями от 14 до 18 мм, а в конечном отделе подвздошной кишки она увеличивается до  $20,4 \pm 0,5$  мм с колебаниями от 16 до 24 мм.

Данные о толщине стенки отделов тонкой кишки представлены в *табл. 1*.

Из трех отделов тонкой кишки более толстую стенку имеет двенадцатиперстная кишка. При этом самая толстая её часть — верхняя горизонтальная — за счет наибольшей тол-

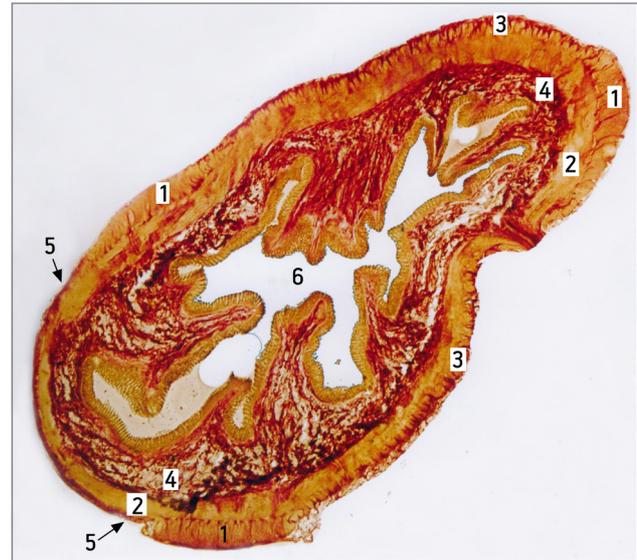


Рис. 3. Поперечная гистотопограмма восходящей ободочной кишки.

1 — мышечные ленты; 2 — циркулярный мышечный слой; 3 — продольный мышечный слой; 4 — подслизистая основа; 5 — серозная оболочка; 6 — просвет кишки. Окраска по Ван-Гизону. Об. 1, ок. 6

щины подслизистой основы. По длине двенадцатиперстной кишки толщина стенки уменьшается, но остается существенно толще таковой тощей и подвздошной кишки. Толщина подслизистой основы и мышечной оболочки двенадцатиперстной кишки также превышает аналогичные параметры тощей и подвздошной кишки. Все параметры стенки тощей и подвздошной кишки мало изменяются и остаются стабильными на всем протяжении.

В каждом из четырех отделов ободочной кишки толщина стенки на уровне мышечных лент почти в 1,5 раза превышает толщину стенки кишки между лентами (*табл. 2*).

Таблица 1

Толщина стенки и её оболочек отделов тонкой кишки

Наименование кишки и ее отделы	Общая толщина стенки			Подслизистая основа			Мышечная оболочка		
	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	Min	Max	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	Min	Max	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	Min	Max
Двенадцатиперстная кишка:									
верхняя часть	$2,26 \pm 0,26$	—	—	$0,89 \pm 0,27$	—	—	$0,470 \pm 0,010$	—	—
нисходящая часть	—	—	—	$0,65 \pm 0,18$	—	—	$0,420 \pm 0,010$	—	—
нижняя часть	$1,90 \pm 0,28$	—	—	$0,41 \pm 0,14$	—	—	$0,400 \pm 0,010$	—	—
Тощая кишка:									
начальная часть	$1,120 \pm 0,010$	—	—	$0,230 \pm 0,010$	0,2	0,3	$0,340 \pm 0,010$	0,3	0,4
середина кишки	$0,91 \pm 0,008$	—	—	$0,21 \pm 0,007$	0,18	0,3	$0,300 \pm 0,008$	0,25	0,4
Подвздошная кишка:									
конечная часть	$0,950 \pm 0,010$	—	—	$0,220 \pm 0,010$	0,2	0,25	$0,320 \pm 0,010$	0,25	0,35

Таблица 2

Толщина стенки и её оболочек отделов ободочной кишки

Наименование кишки	Общая толщина стенки			Подслизистая основа			Мышечная оболочка		
	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	Min	Max	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	Min	Max	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	Min	Max
Восходящая ободочная кишка:									
на уровне лент	2,5±0,4	1,2	4,0	0,40±0,11	–	–	1,29±0,23	–	–
между лентами	1,30±0,20	0,7	2,2	0,33±0,09	–	–	0,74±0,17	–	–
Поперечная ободочная кишка:									
на уровне лент	2,4±0,4	1,5	3,7	0,38±0,12	–	–	1,3±0,5	–	–
между лентами	1,5±0,3	0,9	2,9	0,38±0,13	–	–	0,7±0,3	–	–
Нисходящая ободочная кишка:									
на уровне лент	2,6±0,4	1,0	3,7	0,37±0,12	–	–	1,8±0,4	–	–
между лентами	1,8±0,3	0,5	3,0	0,31±0,11	–	–	0,98±0,32	–	–
Сигмовидная кишка:									
на уровне лент	2,8±0,4	2,0	3,7	0,33±0,13	–	–	1,99±0,29	–	–
между лентами	1,8±0,4	1,0	3,5	0,31±0,11	–	–	1,00±0,21	–	–

Такая разница обусловлена разницей в толщине мышечной оболочки на уровне лент и между лентами (превышение почти в 2 раза). Что касается разницы в толщине подслизистой основы, то она незначительна и находится на уровне нескольких десятков микрометров между участками на уровне лент и между лентами. Обращают на себя внимание значительные индивидуальные различия в толщине стенки ободочной кишки, которые выражаются в 2–3-кратном превышении максимальных значений над минимальными (см. табл. 2).

Обсуждение полученных данных. При обсуждении полученных данных и определении их прикладного значения следует выделить, прежде всего, макромикроскопические и морфометрические особенности подслизистой основы. Именно этот слой стенки кишки является главным при применении микрохирургических кишечных швов [3, 7]. От его сшивания зависят прочность шва, раннее слипание краев и срастание слизистой оболочки без её сшивания и, следовательно, без некроза в зоне шва [7]. Полученные данные показали, что подслизистая основа на всем протяжении тонкой и ободочной кишки имеет значительную плотность в расположении соединительнотканых волокон, хорошо кровоснабжается, имеет толщину у тощей и подвздошной кишки в среднем более 200 мкм, у ободочной кишки — более 300 мкм. Такая толщина и плотность основы позволяют накладывать микрошвы как отдельно на подслизистую основу, так и вместе со сшиванием мышечной оболочки [1, 3, 7].

Особо следует учитывать повышенную толщину подслизистой основы верхней горизонтальной части двенадцатиперстной кишки [5].

Что касается ободочной кишки, то главными особенностями её строения, имеющими значение при наложении микрохирургических швов, являются: широкий диапазон различий в толщине её стенки, разница в толщине мышечной оболочки на уровне лент и между лентами, отсутствие серозной оболочки на задней стенке восходящей и нисходящей ободочной кишки [4, 8].

Таким образом, особенности строения и морфометрические параметры подслизистой основы тонкой и ободочной кишки обеспечивают возможность её изолированного сшивания микрохирургическими швами. Стенка ободочной кишки и её мышечная оболочка имеют разные морфометрические параметры толщины на уровне мышечных лент и между лентами, что следует учитывать при наложении микрохирургических швов.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Иджян И.Р. Анатомо-экспериментальное обоснование применения микрохирургической техники при операциях на толстой кишке: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Оренбург, 2002.
- Каган И.И. Микрохирургическая анатомия как анатомическая основа микрохирургии // Морфология. 1999. Т. 117, вып. 5. С. 7–11.
- Кирпатовский И.Д., Смирнова Э.Д. Основы микрохирургической техники. М.: Медицина, 1978.
- Коновалов Д.Ю. Обоснование применения микрохирургической техники при операциях на ободочной кишке: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Оренбург, 2009.

5. Лященко С.Н. Анатомо-экспериментальное обоснование применения микрохирургической техники при операциях на двенадцатиперстной кишке и большом дуоденальном сосочке: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Оренбург, 2000.
6. Петровский Б.В., Крылов В.С. Микрохирургия. М.: Медицина, 1979.
7. Третьяков А.А., Каган И.И. Микрохирургические межорганные анастомозы в абдоминальной хирургии. Оренбург: Издат. центр ОГАУ, 2012.
8. Ульянов О.В. Хирургическая анатомия внебрюшинных участков стенки ободочной кишки: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Оренбург, 2000.
9. Jacobson J.H. Microsurgical technique // *The Craft of Surgery*. Boston: Little, Brown and Company, 1964. P. 799–819.

Поступила в редакцию 14.04.2017  
Получена после доработки 03.05.2017

## COMPARATIVE MICROSURGICAL ANATOMY OF HUMAN INTESTINE PARTS

*I.I.Kagan, A.A.Tretyakov, V.K.Yesipov, D.Yu.Konovalov, S.N.Lyashchenko*

The article describes the macro-microscopic peculiarities of the wall of different parts of human small and large intestine. Morphometric data are presented demonstrating differences in the thickness of intestinal wall and its tunics in different parts of small intestine and colon. It was found that the submucosa of the small intestine and colon was thicker than 200  $\mu\text{m}$ , contained dense network of connective tissue fibers and was well vascularized. The data obtained constitute the microsurgical anatomy of the intestine, which is necessary for the development of microsurgical intestinal sutures and interintestinal anastomoses.

**Key words:** *intestine, structural peculiarities, submucosa, microsurgical anatomy*

S.S.Mikhailov Department of Operative Surgery and Clinical Anatomy, Orenburg State Medical University