

© В. Ф. Азаров, Ю. Т. Игнатъев, И. Н. Путалова, Д. А. Скрипкин, 2014
УДК 611.345:616-072.1

В. Ф. Азаров, Ю. Т. Игнатъев, И. Н. Путалова и Д. А. Скрипкин

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НИСХОДЯЩЕ-СИГМОВИДНОГО СФИНКТЕРА ПО ДАННЫМ ОПТИЧЕСКОЙ И ВИРТУАЛЬНОЙ КОЛОНОСКОПИИ

Кафедра топографической анатомии и оперативной хирургии (зав. — проф. Т. П. Храмых), кафедра лучевой диагностики (зав. — проф. Ю. Т. Игнатъев), кафедра анатомии человека (зав. — проф. И. Н. Путалова), Омская государственная медицинская академия Минздрава России, Клинический диагностический центр (главврач — Н. И. Орлова), г. Омск

Определены морфометрические показатели нисходяще-сигмовидного сфинктера (НСС) при различных формах просвета кишки в области расположения сфинктера у 32 пациентов обоего пола в возрасте от 20 лет до 71 года (средний возраст — $48,0 \pm 2,2$ года). Оценены денситометрические показатели НСС и окружающих мягких тканей. Показаны прижизненные морфологические особенности нисходяще-сигмовидного перехода ободочной кишки, определена величина диаметра толстой кишки на уровне сфинктера. Полученные данные подтверждают анатомический характер сфинктеров толстой кишки и могут служить основой для интерпретации оптической и виртуальной эндоскопических картин и описания НСС для применения в дифференциальной диагностике и прецизионной хирургии различных заболеваний толстой кишки.

Ключевые слова: нисходяще-сигмовидный сфинктер, нисходяще-сигмовидный переход, морфометрические показатели, колоноскопия

В литературе детально описаны варианты строения и положения толстой кишки человека [3, 8], строения ее стенки, в частности — мышечной оболочки и различных частей сфинктерного аппарата [2, 4, 5, 9, 10, 16]. Однако отсутствуют достоверные сведения об анатомо-эндоскопических особенностях сфинктеров толстой кишки человека, имеющиеся данные фрагментарны, освещают отдельные вопросы проблемы, не систематизированы [5, 12]. Изучению морфологических особенностей сфинктеров толстой кишки живого человека, установлению параметров ее нормальной эндоскопической анатомии уделяется недостаточно внимания [7, 13].

Морфометрические значения анатомических структур, полученные при оптической колоноскопии (ОКС), приближительны, основаны на субъективном восприятии исследуемых образований и ручном их измерении. В то же время, при компьютерной томографии (КТ) (виртуальной колоноскопии — ВКС) возможно получить более точные данные различных анатомических структур.

Нисходяще-сигмовидный сфинктер (НСС), или сфинктер Балли [2, 12, 15, 17], — внутренний анатомический сфинктер толстой кишки, расположенный в области перехода сигмовидной

ободочной кишки в нисходящую на уровне наружной губы гребня левой подвздошной кости. В этом участке авторами [2, 13, 14] в 100% случаев отмечено сужение просвета толстой кишки, описано круговое скопление гладкомышечных элементов, увеличивающее толщину собственной мышечной оболочки, что позволило им назвать эту часть толстой кишки мышечным каналикулярным сфинктером [15]. Толщина циркулярного мышечного слоя в области нисходяще-сигмовидного перехода составляет от 850 ± 16 до 1114 ± 458 мкм, что в 1,5–2,3 раза больше, чем до и после него [2, 16]. Нет единого мнения о природе данного сфинктера, большинство авторов считают его функциональным [13–16], участвующим в рефлексах, обеспечивающих перемещение кишечного содержимого по толстой кишке [17].

Постоянный рост частоты опухолевых поражений толстой кишки, включая сигмовидную ободочную кишку, зоны локализации сфинктеров, функциональные изменения со стороны сфинктеров сигмовидной кишки, приводящие к нарушению эвакуаторной функции ее, важность данных о топографии сфинктерных зон сигмовидной кишки для хирургического лечения ее заболеваний обо-

Сведения об авторах:

Азаров Владимир Федотович (e-mail: avf.61@mail.ru), кафедра топографической анатомии и оперативной хирургии,

Игнатъев Юрий Тимофеевич (e-mail: ogma.ray@rambler.ru), кафедра лучевой диагностики,

Путалова Ирина Николаевна (e-mail: INPutalova@mail.ru), кафедра анатомии человека,

Омская государственная медицинская академия Минздрава России, 644043, Омск, ул. Партизанская, 20;

Скрипкин Дмитрий Александрович (e-mail: skripkinomsk1@mail.ru), Клинический диагностический центр, 644024, Омск, ул. Ильинская, 9

сновывают актуальность изучения структурно-функциональных особенностей НСС.

Целью настоящего исследования явилось сравнение морфометрических показателей нисходяще-сигмовидного сфинктера, полученных при ОКС и ВКС, для интерпретации анатомо-эндоскопической картины и использования этих данных в дифференциальной диагностике и прецизионной хирургии различных заболеваний толстой кишки.

Материал и методы. Исследование основано на данных ОКС и ВКС, выполненных в эндоскопическом и лучевом отделах диагностического центра у 32 пациентов обоего пола в возрасте от 20 лет до 71 года, средний возраст $48,0 \pm 2,2$ года, медиана — 50 лет, возраст большинства обследованных — 55 лет (мода). Стандартное отклонение составило 12,7.

Критериями включения в исследование являлись: наличие показаний к проведению ОКС и ВКС в виде жалоб на дисфункцию толстой кишки, добровольное информированное согласие пациентов на проведение исследования, зрелый и пожилой возраст больных, отсутствие признаков органических и воспалительных заболеваний толстой кишки.

Критериями исключения были перенесенные оперативные вмешательства на сигмовидной кишке, воспалительные заболевания толстой кишки, пациенты юношеского и старческого (моложе 20 и старше 75 лет) возраста. Исследование одобрено комитетом по этике Омской государственной медицинской академии.

ОКС выполнена 19 пациентам (11 женщин и 8 мужчин, средний возраст — $48,4 \pm 3,3$ года, медиана — 53 года, мода — 55 лет, минимум — 21 год, максимум — 71 год, стандартное отклонение 13,8).

ВКС выполнена 13 пациентам (11 женщин и 2 мужчин, средний возраст — $47,3 \pm 3,3$ года, медиана — 49 лет, мода — 49 лет, минимум — 20 лет, максимум — 66 лет, стандартное отклонение 11,4) с прицельным поиском НСС на основании типичной локализации и рентгенологической семиотики с последующим морфометрическим исследованием выявленных анатомических структур.

Компьютерную томографию осуществляли на мульти-спиральном 64-срезовом компьютерном томографе Toshiba Aquilion (Япония). Параметры сканирования: напряжение 120 кВ, экспозиция 250–300 мАс, толщина среза 0,5 мм.

ОКС проводили без премедикации и использования седативных препаратов, анальгетиков или спазмолитиков эндоскопом Olympus CF 40L (Olympus, Япония) с фиксацией изображения сфинктера Балли фотоаппаратом Olympus OM 1N (Olympus, Япония) и видеоэндоскопом Olympus CF V70L (Olympus, Япония) с фиксацией изображения с помощью программы Bechold TV 9.0 (Becholder International Ltd., Тайвань). Форму сфинктера определяли по аналогии с геометрическими фигурами [11].

Положение НСС при ОКС устанавливали по наличию видимого сужения просвета кишки в области сигмовидно-нисходящего перехода и видимой проекции этого сужения на переднюю брюшную стенку на границе левых паховой и подреберной областей по *linea spinae* в виде ярко-красного светового пятна (трансиллюминация эндоскопа).

При ВКС изображение анатомических структур формируется из трехмерного слепка кишки, выделенного из окружающих мягких тканей; из трехмерного эндоскопического окна, симулирующего изображение, аналогичное ОКС; из аксиальных срезов компьютерной томографии; из фронтальной и сагиттальной реконструкций срезов КТ (*рис. 1*). Все данные изображения связаны между собой инструментом «Перекрест» («crosshair»), позволяющим выбрать интересующую область на одном из изображений и увидеть ее расположение на других реконструкциях. Этих данных достаточно для уточнения расположения любой точки тела человека или интересующего анатомического образования [7].

Положение НСС при ВКС определяли как область перехода сигмовидной кишки в нисходящую на уровне наружной губы подвздошного гребня левой подвздошной кости.

Форму просвета кишки в области сфинктера устанавливали по аналогии с геометрическими фигурами, при ОКС измеряли длину сторон (треугольная форма), длину большой и малой оси (овальная форма), внешний и внутренний диаметр (кольцевидная форма) с учетом увеличения оптической системы эндоскопа [11]. Площадь просвета кишки при треугольной его форме при ОКС определяли по формуле

Герона, при кольцевидной форме — по формуле: $S = \pi/4 \times (D^2 - d^2)$, где D — внешний диаметр, d — внутренний диаметр; при овальной форме — по формуле для площади эллипса: $S = \pi \times a \times b$, где a — длина большей полуоси эллипса, b — длина меньшей полуоси эллипса.

Алгоритм изучения исследуемой области при ВКС включал: определение топографии сфинктера; длины сторон; диаметра просвета в области сфинктера; плотностных характеристик тканей, формирующих сфинктер, и окружающих мягких тканей [в единицах Хаунсфилда (Hounsfield units — HU)].



Рис. 1. Виртуальная колоноскопия.

А — слепок сигмовидной кишки; В — эндоскопическое окно с изображением нисходяще-сигмовидного сфинктера; С, D, E — сагиттальный, фронтальный и аксиальный срезы с измерением количественных показателей нисходяще-сигмовидного сфинктера

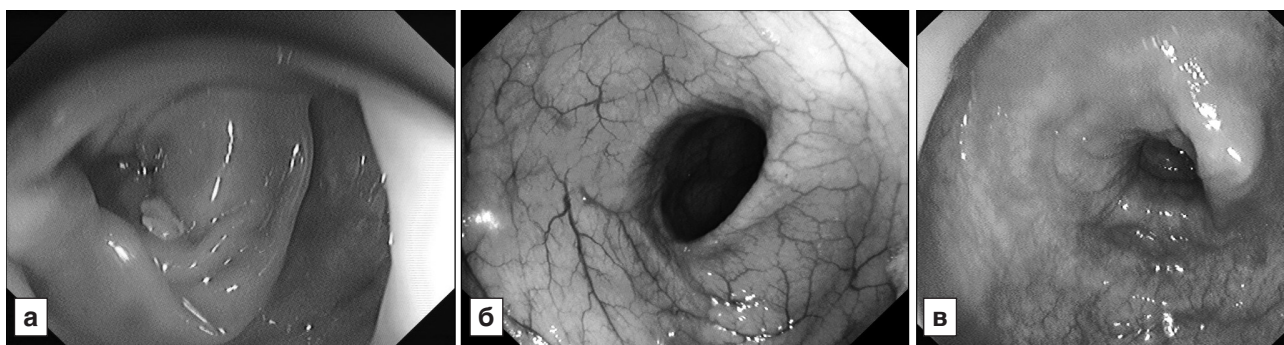


Рис. 2. Эндоскопические формы нисходяще-сигмовидного сфинктера: треугольная (а), овальная (б), кольцевидная (в)

Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью программ SPSS 13 и Microsoft Excel для Windows.

Оценку типичности и вариабельности количественных величин проводили, определяя среднее арифметическое ($\bar{x}$), среднее квадратическое отклонение (σ), среднюю ошибку среднего арифметического ($s_{\bar{x}}$), медиану (Me), моду (Mo). Значимость различий между количественными признаками в двух не связанных группах наблюдений оценивали с помощью критерия Вилкоксона—Манна—Уитни. Критический уровень значимости (P) при проверке статистических гипотез в данном исследовании принимали равным 0,05.

Результаты исследования. В области НСС чаще других выявлена треугольная форма просвета кишки — в 14 случаях (43,8%), у 10 женщин и 4 мужчин; овальная форма — в 9 случаях (28,1%), у 7 женщин и 2 мужчин, кольцевидная форма — в 6 случаях (28,1%), у 5 женщин и 4 мужчин (рис. 2).

Значения морфометрических показателей НСС при колоноскопии были следующими.

Средние значения длины сторон и площади НСС треугольной формы при ОКС были больше таковых при ВКС (таблица).

При оценке значимости различий между количественными признаками в двух группах наблюдений по критерию Вилкоксона—Манна—Уитни эмпирическое значение $U_{\text{эмп}}$ для длин сторон треугольной формы НСС при ОКС и ВКС находится в зоне неопределенности ($U_{\text{эмп}}=4$; $U_{\text{крит}}=3$, $P<0,01$; $U_{\text{крит}}=7$, $P<0,05$), т. е. различия были значимы.

Эмпирическое значение ($U_{\text{эмп}}$) для площадей треугольной формы НСС при ОКС и ВКС находится в зоне незначимости ($U_{\text{эмп}}=10$, $U_{\text{крит}}=3$, $P<0,01$; $U_{\text{кр}}=7$, $P<0,05$), различия между площадями НСС при его треугольной форме не значимы. Эмпирическое значение ($U_{\text{эмп}}$) для плотности складки, формирующей область НСС и окружающих тканей, при треугольной форме находится в зоне значимости ($U_{\text{эмп}}=0$; $U_{\text{кр}}=1$, $P<0,05$).

Морфометрические показатели нисходяще-сигмовидного сфинктера при колоноскопии ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$)

Исследованный показатель	Форма сфинктера					
	Треугольная		Овальная		Кольцевидная	
	ОКС (n=10)	ВКС (n=4)	ОКС (n=5)	ВКС (n=4)	ОКС (n=4)	ВКС (n=5)
Длина стороны, мм:						
l_1	17±3	7,5±0,7	—	—	—	—
l_2	16,8±2,1	5,3±0,4	—	—	—	—
l_3	15,0±2,2	4,7±0,5	—	—	—	—
Длина осей, мм:						
большой	—	—	18,5±2,3	5,1±0,5	—	—
малой	—	—	10,2±2,9	4,9±0,6	—	—
Диаметр, мм:						
внешний	—	—	—	—	25±4	5,8±1,2
внутренний	—	—	—	—	11,3±2,7	5,3±1,3
Площадь поверхности, мм ²	130±39	150±106	158±64	177±34	417±211	166±68
Плотность складки в области нисходяще-сигмовидного сфинктера, HU	—	27±7	—	12±11	—	32±6
Плотность окружающих тканей, HU	—	107±1,3	—	108±7	—	102±6

Примечание. ОКС — оптическая колоноскопия; ВКС — виртуальная колоноскопия; HU — единицы Хаунсфилда.

Средние значения длины большой оси, малой оси и площади при овальной форме НСС при ОКС были больше таковых при ВКС (см. таблицу). Различия между длиной больших осей НСС и его площадями при его овальной форме, полученные при ОКС и ВКС, были не значимы.

Эмпирическое значение ($U_{\text{эмп}}$) для плотности складки, формирующей область НСС и окружающими тканями при овальной его форме, находится в зоне значимости ($U_{\text{эмп}}=0$; $U_{\text{крит}}=1$, $P<0,05$).

Средние значения внешнего, внутреннего диаметра и площади НСС кольцевидной формы при ОКС были больше таковых при ВКС (см. таблицу).

Эмпирическое значение для плотности складки, формирующей область НСС и окружающих тканей при его кольцевидной форме, находится в зоне значимости ($U_{\text{эмп}}=0$; $U_{\text{крит}}=1$, $P<0,05$).

Обсуждение полученных данных. НСС является одной из недостаточно изученных структурно-функциональных зон сфинктерного аппарата толстой кишки — узловых пунктов кишечного тракта.

В данном исследовании впервые при ОКС и ВКС установлены прижизненные морфометрические показатели НСС при различных формах просвета кишки в области его расположения [длина сторон, длина осей (ширина), величина диаметров, площадь; плотностные характеристики тканей в области сфинктера].

Значение морфометрических показателей НСС при ОКС по абсолютным значениям больше, чем при ВКС: длина сторон при треугольной форме просвета кишки в области расположения НСС при ВКС составила 42,8% от таковой при ОКС, длина большой оси при овальной форме СНС при ВКС — 27,6% от установленной при ОКС, внешний диаметр для кольцевидной формы СНС при ВКС составил 22,9% от определенной при ОКС.

Различия в значениях могут быть объяснены разной технологией проведения измерений при ОКС и ВКС. Так, при ОКС длительность исследования составляет от 10 до 20 мин, соответственно вводится большее количество воздуха, отмечается большее растяжение стенок кишки; измерение морфометрических показателей выполнялось с учетом увеличения оптической системы эндоскопа. При ВКС длительность исследования не превышает 5 мин, воздуха вводится меньше, измерения проводятся в полуавтоматическом режиме с использованием компьютерного программного обеспечения КТ.

Разделяя точку зрения на анатомическую природу сфинктеров толстой кишки, в том числе

НСС, должны отметить, что описание НСС в виде слепого кармана с уплощенными циркулярными складками В.Ф.Байтингером и А.В.Аксененко [2] было связано, по-видимому, с выполнением осмотра зоны сфинктера на оптическом эндоскопе без учета положения пациента [6] и формы сфинктера [1].

В настоящее время нет единой точки зрения на природу сфинктеров толстой кишки. Одни исследователи считают их функциональными [13–17], другие — анатомическими образованиями [2, 4, 5, 9, 10]. Полученные в настоящем исследовании данные о плотностных характеристиках стенки толстой кишки в области сфинктерных и околосфинктерных зон нисходяще-сигмовидного перехода подтверждают анатомическую природу сфинктеров толстой кишки.

Определенные в настоящем исследовании морфометрические показатели НСС уточняют имеющиеся сведения, а для различных форм просвета кишки в области расположения сфинктера являются впервые выявленными. Для описания и интерпретации анатомо-эндоскопической картины НСС и последующего применения в дифференциальной диагностике и прецизионной хирургии различных заболеваний толстой кишки могут быть использованы полученные нами показатели при треугольной и кольцевидной формах просвета кишки и показатели плотности складки, формирующей сфинктер при всех установленных формах.

Представленные данные о плотности тканей в области НСС и окружающих его тканей уточняют морфологические особенности изучаемой области. Так, для мышечной ткани характерная плотность составляет около 35 НУ, для жировой ткани — около 100 НУ [7].

Метод ВКС делает возможным прижизненное морфометрическое исследование изучаемой области без использования традиционных инвазивных методов, позволяет определить количественные показатели плотностных характеристик стенки толстой кишки, окружающих ее тканей, и установить наличие мышечной ткани в области НСС, как субстрата сфинктерного аппарата данной анатомической зоны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Азаров В. Ф. и Путалова И. Н. Эндоскопические формы сфинктеров толстой кишки при различных конституциональных типах. В кн.: Актуальные вопросы и достижения современной антропологии: Материалы междунар. науч. конф. Новосибирск, изд. НГМУ, 2006, с. 4–6.
2. Байтингер В. Ф. и Аксененко А. В. Сфинктеры сигмовидной ободочной кишки человека. В кн.: Сфинктеры пищеварительного тракта. Томск, Красное знамя, 1994, с. 174–181.

3. Горбунов Н.С., Самотесов П.А., Киргизов И.В. и Комиссаров С.В. Морфология толстой кишки. Красноярск, изд. Красноярск. гос. мед. акад., 2002.
4. Григорьева Л.В. Сфинктеры поперечной ободочной кишки человека. В кн.: Сфинктеры пищеварительного тракта. Томск, Красное знамя, 1994, с. 163–173.
5. Колесников Л.Л. Сфинктерология. М., ГЭОТАР-Медиа, 2008.
6. Нечипай А.М., Будзинский А.А., Коваленко Т.В. и Кузьмин А.И. «Эндоскопическая» анатомия двенадцатиперстной кишки при отсутствии признаков оперативных вмешательств (Литературная справка, критическая оценка традиционно используемых в эндоскопии терминов и ориентиров). Рос. журн. гастроэнтерол., гепатол., колопроктол., 2002, т. 12, № 5, с. 72–77.
7. Прокоп М. и Галански М. Спиральная и многослойная компьютерная томография. Т. 1. М., МЕДпресс-информ, 2006.
8. Романов П.А. Клиническая анатомия вариантов и аномалий толстой кишки. М., Медицина, 1987.
9. Сакс Ф.Ф. Морфологические основы сфинктеров пищеварительного тракта. В кн.: Физиология и патология сфинктерных аппаратов пищеварительной системы: Тез. докл. Всес. симпози. (Томск, 6–8 сентября 1984 г.). Томск, изд. ТГУ, 1984, с. 33–38.
10. Сакс Ф.Ф., Аксененко А.В. и Усынин А.Ю. Нервно-мышечный аппарат илеоцекального отдела кишечника человека. В кн.: Сфинктеры пищеварительного тракта. Томск, Красное знамя, 1994, с. 152–162.
11. Самоделкина Т.К. Различия в анатомическом строении и микрофотографии гастродуоденального перехода и их клиническое значение: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Оренбург, 2002.
12. Сотников В.Н., Разживина А.А., Веселов В.В. и Кузьмин А.И. Колоноскопия в диагностике заболеваний толстой кишки. М., изд. Рос. мед. акад. последипл. образов., 2006.
13. Balli R. Le roentgendiagnostic surtout au point de vue des organes de l'abdomen. Ital. radiol., 1929, № 3. p. 80–106.
14. Balli R. The sphincters of the colon. Radiology, 1939, v. 33, p. 372–376.
15. Didio L.J.A. and Anderson M.C. The Sphincters of Digestive System. Baltimore: The Williams and Wilkins Co., 1968.
16. Shafik A.A., Asaad S., Loka M.M. et al. Colosigmoid junction: morphohistologic, morphometric, and endoscopic study with identification of colosigmoid canal with sphincter. Clin Anat., 2009, v. 22 № 2, p. 243–249.
17. Templeton A.W. Colon spincters simulating organic disease. Radiology, 1960, v. 75, № 2, p. 237–242.

Поступила в редакцию 15.07.2013
Получена после доработки 10.01.2014

COMPARATIVE STUDY OF MORPHOMETRIC PARAMETERS OF THE DESCENDING SIGMOID SPHINCTER ACCORDING TO THE DATA OF OPTICAL AND VIRTUAL COLONOSCOPY

V.F.Azarov, Yu.T.Ignatiev, I.N.Putalova and D.A.Skripkin

Morphometric parameters of a descending sigmoid sphincter (DSS) were defined in 32 patients of both sexes aged 20–71 years (average age: 48.0±2.2 years) with various forms of colon lumen at the site of sphincter. Densitometric indices of DSS and surrounding soft tissues were estimated. Vital morphological peculiarities of descending-sigmoid junction of the colon were demonstrated, and the diameter of the colon at the level of a sphincter was defined. The data obtained confirm the anatomical character of the colon sphincters and may be used as a basis for the interpretation of optical and virtual endoscopic images and DSS description for the application in differential diagnostics and precision surgery of various colon diseases.

Key words: *descending-sigmoid sphincter, descending sigmoid junction, morphometric indices, colonoscopy*

Department of Operative Surgery and Topographic Anatomy, Department of Ray Diagnostics, Omsk State Medical Academy, Clinical Diagnostics Center, Omsk