

УДК 611.344:616-073.756.8:616-053.2
DOI: 10.34215/1609-1175-2022-2-66-71

Показатели площадей аксиальных срезов и объема восходящей и нисходящей ободочных кишок детей и подростков по данным прижизненной визуализации

А.С. Лозинский

Оренбургский государственный медицинский университет, Оренбург, Россия

Цель: установление возрастных и половых закономерностей показателей площадей аксиальных срезов и объема восходящей и нисходящей ободочных кишок у детей и подростков по данным прижизненной визуализации. **Материал и методы.** На компьютерных томограммах брюшной полости 75 детей и подростков, разделенных на 4 группы (период раннего детства, период первого детства, период второго детства, подростковый период), определены площади аксиальных срезов, высота и объем восходящей и нисходящей ободочных кишок. Полученные данные подвергнуты вариационно-статистической обработке. **Результаты.** Среднее значение показателя площадей аксиальных срезов восходящей ободочной кишки среди обследованных 1-й группы составило $7,0 \pm 0,4$ см² и увеличилось в 4-й группе до $11,0 \pm 0,6$ см² ($p < 0,001$). Среди девочек величина этого показателя нарастала с $7,0 \pm 1,1$ см² до $10,5 \pm 0,6$ см² ($p = 0,013$), а среди мальчиков – с $7,0 \pm 0,5$ см² до $11,5 \pm 1,1$ см² ($p < 0,001$). У детей раннего детского возраста среднее значение объема восходящей ободочной кишки составило $41,5 \pm 3,3$ см³ и увеличилось в 4-й группе до $118,4 \pm 6,7$ см³ ($p < 0,001$). У девочек определено увеличение объема этого отдела с $39,9 \pm 6,8$ см³ до $112,3 \pm 6,9$ см³ ($p < 0,001$), а среди мальчиков – с $42,0 \pm 3,9$ см³ до $125,1 \pm 11,9$ см³ ($p < 0,001$). Среднее значение показателя площади аксиальных срезов нисходящей ободочной кишки среди всех обследованных увеличилось от 1-й к 4-й группе от $2,5 \pm 0,2$ см² до $4,3 \pm 0,4$ см² ($p = 0,005$), у девочек – от $2,4 \pm 0,2$ см² до $4,0 \pm 0,4$ см² ($p = 0,089$), а у мальчиков – от $2,5 \pm 0,3$ см² до $4,6 \pm 0,8$ см² ($p = 0,030$). Значение показателя объема нисходящей ободочной кишки увеличилось от 1-й к 4-й группе от $20,9 \pm 2,4$ см³ до $60,4 \pm 7,2$ см³ ($p < 0,001$), среди девочек – от $20,3 \pm 0,9$ см³ до $56,2 \pm 7,5$ см³ ($p = 0,017$), а среди мальчиков – от $21,1 \pm 3,1$ см³ до $65,0 \pm 12,9$ см³ ($p = 0,001$). **Заключение.** В результате проведенного исследования установлено, что половые различия морфометрических параметров восходящей и нисходящей ободочных кишок в пределах одной возрастной группы отсутствуют. Достоверное увеличение среднего значения площадей аксиальных срезов восходящей ободочной кишки в каждой возрастной группе в сравнении с предыдущей без деления по полу установлено лишь среди обследованных второго детского возраста в сравнении с детьми первого детского возраста с $8,0 \pm 0,4$ см до $9,4 \pm 0,4$ см ($p = 0,044$), среди девочек – с $7,8 \pm 0,5$ см до $9,7 \pm 0,6$ см ($p = 0,032$). Достоверное увеличение среднего значения площадей аксиальных срезов нисходящей ободочной кишки в каждой возрастной группе в сравнении с предыдущей не определено. Установлено достоверное увеличение показателя объема восходящей ободочной кишки среди девочек второго детского возраста по сравнению с обследованными первого детского возраста ($p = 0,003$) и подросткового возраста по сравнению с детьми второго детского возраста ($p = 0,042$), а среди мальчиков первого детского возраста по сравнению с периодом раннего детского возраста ($p = 0,019$). Определено достоверное увеличение среднего значения объема нисходящей ободочной кишки в каждой возрастной группе в сравнении с предыдущей без деления по полу определено у детей второго детского периода в сравнении с обследованными первого детского периода с $26,4 \pm 2,4$ см³ до $43,5 \pm 5,5$ см³ ($p = 0,005$), среди мальчиков – с $26,2 \pm 3,6$ см³ до $48,8 \pm 10,2$ см³ ($p = 0,027$).

Ключевые слова: ободочная кишка, компьютерная томография, дети, подростки

Поступила в редакцию 19.01.2022. Получена после доработки 09.02.2022. Принята к печати 18.03.2022

Для цитирования: Лозинский А.С. Показатели площадей аксиальных срезов и объема восходящей и нисходящей ободочных кишок детей и подростков по данным прижизненной визуализации. *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2022; 2:66–71. doi: 10.34215/1609-1175-2022-2-66-71

Для корреспонденции: Лозинский Андрей Сергеевич – канд. мед. наук, доцент кафедры оперативной хирургии и клинической анатомии имени С.С. Михайлова (460000, г. Оренбург, ул. Советская, 6); ORCID: 0000-0002-7279-9195; e-mail: a-lozinskiy@mail.ru

Indicators of the areas of axial sections and the volume of the ascending and descending colon of children and adolescents according to the data of intravital imaging

A.S. Lozinskiy

Orenburg State Medical University, Orenburg, Russia

Objective: To establish age and sex patterns of axial section areas and the volume of the ascending and descending colon in children and adolescents according to the data of intravital imaging. **Methods:** On computed tomograms of the abdominal cavity of 75 children and adolescents, divided into 4 groups (early childhood, first childhood, second childhood, adolescence), the areas of axial sections, the height and volume of the ascending and descending colon were determined. The obtained

data were subjected to statistical variation processing. **Results:** The average value of the index of the areas of axial sections of the ascending colon among the examined patients of the 1st group was 7.0 ± 0.4 cm². It increased in the 4th group up to 11.0 ± 0.6 cm² ($p < 0.001$). The level of this indicator among girls increased from 7.0 ± 1.1 cm² to 10.5 ± 0.6 cm² ($p = 0.013$), among boys it increased from 7.0 ± 0.5 cm² to 11.5 ± 1.1 cm² ($p < 0.001$). In children of early childhood, the average value of the volume of the ascending colon was 41.5 ± 3.3 cm³. It increased in the 4th group up to 118.4 ± 6.7 cm³ ($p < 0.001$). An increase in the recorded level of this section among girls was from 39.9 ± 6.8 cm³ to 112.3 ± 6.9 cm³ ($p < 0.001$), and among boys – from 42.0 ± 3.9 cm³ to 125.1 ± 11.9 cm³ ($p < 0.001$). The average level of the index of the area of axial sections of the descending colon among all examined increased from the 1st to the 4th group. It increased from 2.5 ± 0.2 cm² to 4.3 ± 0.4 cm² ($p = 0.005$), in girls – from 2.4 ± 0.2 cm² to 4.0 ± 0.4 cm² ($p = 0.089$), and in boys – from 2.5 ± 0.3 cm² to 4.6 ± 0.8 cm² ($p = 0.030$). The value of the indicator of the volume of the descending colon increased from the 1st to the 4th group from 20.9 ± 2.4 cm³ to 60.4 ± 7.2 cm³ ($p < 0.001$), among girls – from 20.3 ± 0.9 cm³ to 56.2 ± 7.5 cm³ ($p = 0.017$), and among boys – from 21.1 ± 3.1 cm³ to 65.0 ± 12.9 cm³ ($p = 0.001$).

Conclusions: As a result of the conducted research, it was found that there are no sex differences in the morphometric parameters of the ascending and descending colons within the same age group. A reliable increase in the average level of the areas of axial sections of the ascending colon in each age group in comparison with the previous one without dividing by sex was established only among the surveyed children of the second age group in comparison with children of the first age group from 8.0 ± 0.4 cm to 9.4 ± 0.4 cm ($p = 0.044$), among girls – from 7.8 ± 0.5 cm to 9.7 ± 0.6 cm ($p = 0.032$). A significant increase in the average value of the areas of axial sections of the descending colon in each age group in comparison with the previous one wasn't determined. A significant increase in the indicator of the volume of the ascending colon was found among girls of the second childhood group compared with the examined children of the first age group ($p = 0.003$) and adolescence compared with children of the second childhood group ($p = 0.042$), and among boys of the first childhood group compared with the period of early childhood ($p = 0.019$). A significant increase in the average value of the volume of the descending colon in each age group in comparison with the previous one was determined in children of the second childhood period in comparison with the examined children of the first period from 26.4 ± 2.4 cm³ to 43.5 ± 5.5 cm³ ($p = 0.005$), among boys – from 26.2 ± 3.6 cm³ to 48.8 ± 10.2 cm³ ($p = 0.027$).

Keywords: colon, computed tomography, children, adolescents

Received 19 January 2022; Revised 09 February 2022; Accepted 18 March 2022

For citation: Lozinskiy A.S. Indicators of the areas of axial sections and the volume of the ascending and descending colon of children and adolescents according to the data of intravital imaging. *Pacific Medical Journal*. 2022;2:66–71. doi: 10.34215/1609-1175-2022-2-66-71

Corresponding author: Andrey S. Lozinskiy, MD, PhD, Associate Prof. of the Department of Operative Surgery and Clinical Anatomy. S.S. Mikhailov of the Orenburg State Medical University (6 Sovetskaya St., Orenburg, 460000, Russian Federation); ORCID: 0000-0002-7279-9195; e-mail: a-lozinskiy@mail.ru

В связи с широким применением диагностической колоноскопии, компьютерной и магнитно-резонансной томографии возникает необходимость детального изучения морфометрических параметров ободочной кишки у детей и подростков по данным прижизненной визуализации. Эта задача особенно актуальна на фоне противоречивых анатомо-метрических данных по морфологии ободочной кишки.

Имеются работы, выполненные на секционном материале новорожденных [1]. Встречаются публикации, посвященные описанию изгибов толстой кишки [2] и детальному изучению колосигмоидного перехода [3]. Достаточно большое количество работ посвящено изучению брыжейки и сосудов толстой кишки [4–6].

Ряд публикаций содержит сведения по некоторым морфометрическим параметрам ободочной кишки в связи с колоректальной патологией [7, 8] и информацию по прогнозированию течения колоноскопии у детей [9]. Имеются работы по описанию отдельных морфометрических параметров ободочной кишки [10], либо работы выполнены лишь в отдельных возрастных группах без деления обследуемых по полу [11]. Некоторые публикации посвящены прижизненному определению объема толстой кишки. Однако эти работы выполнены также без деления по полу и отражают общий объем кишки без детализации по отделам [12].

Цель исследования – установить возрастные и гендерные закономерности изменения показателей площадей аксиальных срезов и объема восходящей и нисходящей ободочных кишок у детей и подростков по данным прижизненной визуализации.

Материал и методы

Для достижения поставленной цели был проведен анализ компьютерных томограмм брюшной полости 75 детей и подростков без видимой патологии органов брюшной полости. В исследование включены дети и подростки не имеющие на момент проведения исследования видимой патологии органов брюшной полости и с отсутствием в анамнезе оперативных вмешательств на органах брюшной полости. Обследованные были разделены на 4 группы: 1-я – период раннего детства (8 девочек, 11 мальчиков), 2-я – период первого детства (8 девочек, 10 мальчиков), 3-я – период второго детства (10 девочек, 8 мальчиков), 4-я – подростковый период (10 девочек, 10 мальчиков).

В качестве материала исследования использованы обезличенные компьютерные томограммы, полученные в архиве рентгенологического отделения ГАУЗ «Областная детская клиническая больница». Исследование выполнено на 16-срезовых компьютерных томографах General Electric BrightSpeed (США) и Toshiba Aquilion (Япония) с толщиной среза 1–1,25 мм в нативную, раннюю артериальную, порталную венозную и отсроченную венозную фазы. Контрастное усиление выполняли с использованием неионизированного низкоосмолярного рентгеноконтрастного препарата Ультравист 370 (Байер Бирретфельд Гмбх, Германия).

Проведение исследования одобрено Локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России (протокол №50 от 09.12.2021 г.). На проведение

исследования получено письменно согласие законных представителей пациентов. Компьютерные томограммы были анонимизированы и деперсонифицированы.

Был произведен расчет площадей аксиальных срезов на уровне середины тел позвонков с Th_{XII} по L_V, высоты и объема восходящей и нисходящей ободочных кишок. Площади аксиальных срезов определяли с помощью программы «Adobe Photoshop CS6» (версия 13.0.1), высота с помощью программы «RadiAnt DICOM Viewer» (версия 2020.2.2), а объем рассчитывали как произведение высоты на среднюю площадь аксиальных срезов.

Полученные данные были подвергнуты вариационно-статистической обработке с помощью программы «Statistica 10». Проверка распределения изучаемых признаков на нормальность была осуществлена с помощью критериев Шапиро-Уилка и Колмогорова-Смирнова. Изучаемые признаки имели нормальное распределение, и для статистической обработки материала использованы критерии параметрической статистики с определением среднего значения (M), стандартной ошибки (SEM) и достоверности различий полученных значений с помощью t-критерия Стьюдента. Статистически значимыми считались различия между значениями показателей при уровне $p \leq 0,05$.

Результаты исследования

В результате проведенного исследования установлено, что среднее значение показателя площади поперечного сечения восходящей ободочной кишки в общей выборке обследованных составило $8,9 \pm 0,2$ см², среди

девочек – $9,2 \pm 0,3$ см², а среди мальчиков – $8,7 \pm 0,4$ см² ($p=0,422$).

Среди всех обследованных 1-й группы минимальное значение показателя составило 4,7 см², а максимальное – 10,8 см². При этом у девочек показатель определялся, соответственно, в пределах от 5,2 см² до 10,6 см², а у мальчиков – от 4,7 см² до 10,8 см². Среди всех обследованных подростков значение величины показателя варьировало от 5,2 см² до 17,1 см². Среди девочек минимальный и максимальный показатели составили, соответственно, 6,7 см² и 13,6 см², а среди мальчиков – 5,2 см² и 17,1 см².

Среднее значение показателя площадей аксиальных срезов восходящей ободочной кишки среди всех обследованных 1-й группы составило $7,0 \pm 0,4$ см², и увеличилось в 4-й группе до $11,0 \pm 0,6$ см² ($p<0,001$). Среди девочек – с $7,0 \pm 1,1$ см² до $10,5 \pm 0,6$ см² ($p=0,013$), а среди мальчиков – с $7,0 \pm 0,5$ см² до $11,5 \pm 1,1$ см² ($p<0,001$).

Внутри каждой возрастной группы достоверные различия между средними показателями у девочек и мальчиков не установлены. Достоверное увеличение среднего значения площадей аксиальных срезов в каждой возрастной группе в сравнении с предыдущей без деления по полу установлено лишь среди обследованных 3-й группы в сравнении со 2-й группой с $8,0 \pm 0,4$ см до $9,4 \pm 0,4$ см ($p=0,044$), среди девочек – с $7,8 \pm 0,5$ см до $9,7 \pm 0,6$ см ($p=0,032$). Детальная морфометрическая характеристика площадей аксиальных срезов восходящей ободочной кишки в зависимости от уровня среза представлена в таблице 1.

В 1-й группе среднее значение показателя высоты восходящей ободочной кишки составило $5,8 \pm 0,2$ см и увеличилось в 4-й группе до $10,8 \pm 0,3$ см ($p<0,001$).

Таблица 1

Показатели площадей аксиальных срезов восходящей ободочной кишки исследуемых групп, (M $\pm$ SEM, см²)

Группа		№	Уровень среза				
			L _I	L _{II}	L _{III}	L _{IV}	L _V
1	Всего	1	4,6±0,7	6,0±0,6	6,7±0,5 ¹⁰	8,5±0,7 ¹⁰	7,2±0,8 ^{7,10}
	Девочки	2	4,5±0,6	4,8±0,5	6,2±0,5	8,2±1,9	8,2±2,9 ¹¹
	Мальчики	3	4,6±0,7	6,2±0,8	6,9±0,7 ¹²	8,7±0,8	6,9±0,8 ¹²
2	Всего	4	6,3±1,1	6,5±0,7	7,2±0,6 ¹⁰	9,3±0,6 ¹⁰	9,1±0,5 ^{7,10}
	Девочки	5	6,3±1,1	6,3±1,2	7,1±0,9	9,2±0,9	8,8±0,6 ¹¹
	Мальчики	6	-	6,6±1,0	7,3±1,0	9,4±0,9	9,3±0,8 ¹²
3	Всего	7	-	6,6±1,0	8,2±0,5	10,1±0,6	11,5±0,9 ^{1,4}
	Девочки	8	-	6,5±1,1	8,1±0,5	10,1±0,8	11,7±1,1
	Мальчики	9	-	6,8±1,8	8,2±1,1	10,1±0,9	11,2±1,7
4	Всего	10	-	7,2±0,7	9,6±0,7 ^{1,4}	11,3±0,7 ^{1,4}	13,5±0,8 ^{1,4}
	Девочки	11	-	7,0±1,2	9,3±1,1	11,3±0,9	12,8±0,6 ^{2,5}
	Мальчики	12	-	7,4±0,4	10,0±0,9 ³	11,4±1,2	14,2±1,7 ^{3,6}

Примечание: надстрочными знаками указаны подгруппы, с которыми имеются статистически значимые различия при $p \leq 0,05$.

Таблица 2

Показатели площадей аксиальных срезов нисходящей ободочной кишки исследуемых групп,
($M \pm SEM$, cm^2)

Группа		№	Уровень среза					
			Th _{XII}	L _I	L _{II}	L _{III}	L _{IV}	L _V
1	Всего	1	2,6±0,3	3,1±0,4 ¹⁰	2,6±0,2 ¹⁰	2,3±0,2 ^{7,10}	2,2±0,3 ¹⁰	1,9±0,2 ^{7,10}
	Девочки	2	3,0±0,4	2,6±0,6	2,1±0,3 ¹¹	2,4±0,4	2,2±0,3	2,1±0,4
	Мальчики	3	2,1±0,1	3,3±0,5	2,8±0,3 ¹²	2,3±0,3	2,3±0,4	1,9±0,3 ¹²
2	Всего	4	-	4,0±0,2	3,2±0,3 ¹⁰	3,1±0,3	2,8±0,2 ¹⁰	2,5±0,2 ¹⁰
	Девочки	5	-	3,9±0,4	3,0±0,3 ¹¹	2,9±0,3	2,8±0,3	2,6±0,2
	Мальчики	6	-	4,1±0,4	3,4±0,6	3,2±0,5	2,8±0,3	2,4±0,4
3	Всего	7	-	4,7±0,8	4,5±0,9	3,5±0,4 ¹	3,3±0,3	3,1±0,3 ¹
	Девочки	8	-	4,3±0,9	3,7±1,2	3,4±0,5	3,5±0,5	3,2±0,6
	Мальчики	9	-	5,2±1,5	5,3±1,5	3,7±0,7	3,0±0,4	2,9±0,3
4	Всего	10	-	5,5±1,0 ¹	5,1±0,6 ^{1,4}	4,0±0,5 ¹	4,0±0,5 ^{1,4}	3,6±0,4 ^{1,4}
	Девочки	11	-	5,1±1,0	4,4±0,4 ^{2,5}	3,9±0,4	4,1±0,7	3,5±0,6
	Мальчики	12	-	5,8±1,7	5,8±1,3 ³	4,2±1,0	4,0±0,7	3,8±0,7 ³

Примечание: надстрочными знаками указаны подгруппы, с которыми имеются статистически значимые различия при $p \leq 0,05$.

Среди девочек установлено увеличение с $5,6 \pm 0,2$ см до $10,7 \pm 0,4$ см ($p < 0,001$), а среди мальчиков – с $5,9 \pm 0,3$ см до $10,9 \pm 0,4$ см ($p < 0,001$).

Сведения о высоте восходящей ободочной кишки позволили рассчитать ее объем. Среднее значение объема восходящей ободочной кишки в общей выборке обследованных составило $78,9 \pm 3,9$ см³. Среди девочек показатель определен на уровне $74,8 \pm 5,7$ см³, а среди мальчиков – на уровне $84,0 \pm 5,2$ см³ ($p = 0,247$).

Минимальное значение в 1-й группе установлено на уровне $25,3$ см³, максимальное – на уровне $70,4$ см³. Среди девочек показатель варьировал от $30,5$ см³ до $60,9$ см³, а среди мальчиков – от $25,3$ см³ до $70,4$ см³. В 4-й группе рассматриваемый показатель определен в диапазоне от $65,6$ см³ до $166,8$ см³, у девочек – от $75,8$ см³ до $166,1$ см³, а у мальчиков – от $65,6$ см³ до $166,8$ см³.

У детей раннего детского возраста среднее значение объема восходящей ободочной кишки составило $41,5 \pm 3,3$ см³ и увеличилось в 4-й группе до $118,4 \pm 6,7$ см³ ($p < 0,001$). У девочек определено увеличение с $39,9 \pm 6,8$ см³ до $112,3 \pm 6,9$ см³ ($p < 0,001$), а у мальчиков – с $42,0 \pm 3,9$ см³ до $125,1 \pm 11,9$ см³ ($p < 0,001$).

Среди общего количества обследованных определен достоверный прирост объема восходящей ободочной кишки в каждой последующей возрастной группе в сравнении с предыдущей. Достоверное увеличение среди девочек установлено в 3-й группе по сравнению со 2-й группой с $59,6 \pm 6,5$ см³ до $91,3 \pm 6,7$ см³ ($p = 0,003$) и в 4-й группе по сравнению с 3-й группой с $91,3 \pm 6,7$ см³ до $112,3 \pm 6,9$ см³ ($p = 0,042$), а среди мальчиков во 2-й группе по сравнению с 1-й группой с $42,0 \pm 3,9$ см³ до $61,5 \pm 6,7$ см³ ($p = 0,019$). Внутри каждой группы достоверные различия между средними показателями девочек и мальчиков не определены.

Среднее значение площадей аксиальных срезов нисходящей ободочной кишки среди обследованных составило $3,3 \pm 0,1$ см², у девочек – $3,2 \pm 0,2$ см², а у мальчиков – $3,4 \pm 0,2$ см² ($p = 0,667$).

Минимальное значение площади аксиального среза нисходящей ободочной кишки в 1-й группе составило $1,0$ см², а максимальное – $5,1$ см². Среди девочек 1-й группы показатель варьировал от $1,8$ см² до $2,8$ см², а среди мальчиков – от $1,0$ см² до $5,1$ см². В 4-й группе показатель определялся в диапазоне от $1,4$ см² до $10,8$ см², у девочек – от $1,4$ см² до $7,1$ см², у мальчиков – от $2,0$ см² до $10,8$ см².

Среди всех обследованных среднее значение рассматриваемого показателя от 1-й к 4-й группе увеличилось от $2,5 \pm 0,2$ см² до $4,3 \pm 0,4$ см² ($p = 0,005$), у девочек – от $2,4 \pm 0,2$ см² до $4,0 \pm 0,4$ см² ($p = 0,089$), а у мальчиков – от $2,5 \pm 0,3$ см² до $4,6 \pm 0,8$ см² ($p = 0,030$). Внутри каждой исследуемой группы достоверные различия между средними показателями девочек и мальчиков не установлены. Достоверного увеличения среднего значения в каждой возрастной группе в сравнении с предыдущей также не выявлено. Подробная морфометрическая характеристика площадей аксиальных срезов нисходящей ободочной кишки представлена в таблице 2.

Среди детей 1-й группы значение показателя высоты нисходящей ободочной кишки составило $8,3 \pm 0,2$ см, среди девочек – $8,5 \pm 0,6$ см, а среди мальчиков – $8,2 \pm 0,3$ см. В 4-й группе показатель высоты определен на уровне $13,9 \pm 0,3$ см, у девочек он составил $13,8 \pm 0,5$ см, а у мальчиков – $14,0 \pm 0,4$ см.

Объем нисходящей ободочной кишки обследованных составил $37,4 \pm 2,9$ см³. У девочек рассматриваемый показатель определен на уровне $36,8 \pm 3,4$ см³, а у мальчиков – на уровне $37,9 \pm 4,5$ см³ ($p = 0,851$).

Минимальное значение среди всех обследованных 1-й группы составило $7,8 \text{ см}^3$, а максимальное – $54,5 \text{ см}^3$. Среди девочек – $18,0 \text{ см}^3$ и $22,3 \text{ см}^3$, среди мальчиков – $7,8 \text{ см}^3$ и $54,5 \text{ см}^3$, соответственно. В 4-й группе среди всех обследованных показатель варьировал от $20,8 \text{ см}^3$ до $146,4 \text{ см}^3$, среди девочек – от $20,8 \text{ см}^3$ до $100,6 \text{ см}^3$, а среди мальчиков – от $30,6 \text{ см}^3$ до $146,4 \text{ см}^3$.

Определено увеличение среднего значения показателя объема нисходящей ободочной кишки от 1-й к 4-й группе от $20,9 \pm 2,4 \text{ см}^3$ до $60,4 \pm 7,2 \text{ см}^3$ ($p < 0,001$), у девочек – от $20,3 \pm 0,9 \text{ см}^3$ до $56,2 \pm 7,5 \text{ см}^3$ ($p = 0,017$), а у мальчиков – от $21,1 \pm 3,1 \text{ см}^3$ до $65,0 \pm 12,9 \text{ см}^3$ ($p = 0,001$). Достоверное увеличение среднего значения в каждой возрастной группе в сравнении с предыдущей без деления по полу установлено в 3-й группе в сравнении со 2-й группой с $26,4 \pm 2,4 \text{ см}^3$ до $43,5 \pm 5,5 \text{ см}^3$ ($p = 0,005$), среди мальчиков с $26,2 \pm 3,6 \text{ см}^3$ до $48,8 \pm 10,2 \text{ см}^3$ ($p = 0,027$). В каждой возрастной группе достоверные различия между средними показателями среди девочек и мальчиков не выявлены.

Обсуждение полученных данных

В литературе практически отсутствуют сведения о показателях площадей аксиальных срезов и объема восходящей и нисходящей ободочных кишок у детей и подростков по данным прижизненной визуализации. В работе I.J. Корпен и соавт. [11] имеются сведения о диаметре восходящей и нисходящей ободочных кишок у детей до 5 лет. Диаметр восходящей ободочной кишки находится в диапазоне от $1,33 \text{ см}$ до $1,58 \text{ см}$ при среднем значении $1,47 \text{ см}$, а диаметр нисходящей ободочной кишки находится в пределах от $1,10 \text{ см}$ до $1,24 \text{ см}$ при среднем показателе $1,13 \text{ см}$. Использовать формулу площади круга для расчета площади среза на основании данных, представленных в цитируемой работе, невозможно ввиду того, что изучаемые отделы ободочной кишки на аксиальных срезах достаточно редко имеют форму круга. Как правило, аксиальные срезы изучаемых отделов имеют форму овала или неправильную форму, а для того чтобы рассчитать площадь таких фигур показателя диаметра недостаточно.

В исследовании R.J. Hernandez и соавт. [12] определен объем всей толстой кишки без деления на отделы. Среди обследуемых от рождения до 20 лет объем составил от 233 мл до 1910 мл . По другим данным, на восходящую ободочную кишку приходится от 14% до 17% всей длины толстой кишки, а на нисходящую ободочную кишку – от 19% до 22% [10]. Приведенные сведения позволяют ориентировочно рассчитать объем этих отделов в соответствующие возрастные периоды [12]. Показатели, полученные с помощью указанных расчетов, оказались несколько выше данных настоящей работы. Это расхождение может быть связано с использованием различных рентгеноконтрастных веществ.

Заключение

Половые различия морфометрических параметров восходящей и нисходящей ободочных кишок в пределах одной возрастной группы отсутствуют.

Достоверное увеличение среднего значения площадей аксиальных срезов восходящей ободочной кишки в каждой возрастной группе в сравнении с предыдущей без деления по полу установлено лишь среди всех обследованных второго детского возраста в сравнении с детьми первого детского возраста с $8,0 \pm 0,4 \text{ см}$ до $9,4 \pm 0,4 \text{ см}$ ($p = 0,044$), среди девочек – с $7,8 \pm 0,5 \text{ см}$ до $9,7 \pm 0,6 \text{ см}$ ($p = 0,032$). Достоверное увеличение среднего значения площадей аксиальных срезов нисходящей ободочной кишки в каждой возрастной группе в сравнении с предыдущей не определено.

Установлено достоверное увеличение показателя объема восходящей ободочной кишки среди девочек второго детского возраста по сравнению с обследованными первого детского возраста ($p = 0,003$) и подросткового возраста по сравнению с детьми второго детского возраста ($p = 0,042$), а среди мальчиков первого детского возраста по сравнению с периодом раннего детского возраста ($p = 0,019$).

Достоверное увеличение среднего значения объема нисходящей ободочной кишки в каждой возрастной группе в сравнении с предыдущей без деления по полу определено у детей второго детского возраста в сравнении с обследованными первого детского возраста с $26,4 \pm 2,4 \text{ см}^3$ до $43,5 \pm 5,5 \text{ см}^3$ ($p = 0,005$), среди мальчиков – с $26,2 \pm 3,6 \text{ см}^3$ до $48,8 \pm 10,2 \text{ см}^3$ ($p = 0,027$).

Конфликт интересов: авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования: авторы заявляют о финансировании проведенного исследования из собственных средств.

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования – АСЛ

Сбор и обработка материала – АСЛ

Статистическая обработка – АСЛ

Написание текста – АСЛ

Редактирование – АСЛ

Литература/Reference

1. Маргорин Е.М., Альхимович Е.А. Возрастные анатомо-хирургические особенности толстой кишки новорожденных. *Архив анатомии, гистологии и эмбриологии*. 1981; 81(10): 69–73 [Margorin E.M., Al'himovich E.A. Vozrastnye anatomico-hirurgicheskie osobennosti tolstoj kishki novorozhdennyh. *Arhiv anatomii, gistologii i embriologii*. 1981; 81(10): 69–73] (In Russ.).
2. Wozniak S., Pytrus T., Kobierzycki C., Grabowski K., Paulsen F. The large intestine from fetal period to adulthood and its impact on the course of colonoscopy. *Ann Anat.* 2019; 224: 17–22. doi: 10.1016/j.aanat.2019.02.004.
3. Shafik A.A., Asaad S., Loka M.M., Wahdan M., Shafik A. Colosigmoid junction: morphohistologic, morphometric, and endoscopic study with identification of colosigmoid canal with sphincter. *Clin Anat.* 2009; 22(2): 243–249. doi: 10.1002/ca.20738.

4. Sakorafas G.H., Zouros E., Peros G. Applied vascular anatomy of the colon and rectum: clinical implications for the surgical oncologist. *Surg Oncol.* 2006; 15(4): 243–255. doi: 10.1016/j.suronc.2007.03.002.
5. Ramachandran I., Rodgers P., Elabassy M., Sinha R. Multidetector computed tomography of the mesocolon: review of anatomy and pathology. *Curr Probl Diagn Radiol.* 2009; 38(2): 84–90. doi: 10.1067/j.cpradiol.2007.11.005.
6. Silverman P.M., Kelvin F.M., Korobkin M., Dunnick N.R. Computed tomography of the normal mesentery. *Am J Roentgenol.* 1984; 143(5): 953–957. doi: 10.2214/ajr.143.5.953.
7. Irving M.H., Catchpole B. ABC of colorectal diseases. Anatomy and physiology of the colon, rectum, and anus. *BMJ.* 1992; 304(6834): 1106–1108. doi: 10.1136/bmj.304.6834.1106.
8. Civitelli F., Di Nardo G., Oliva S., Nuti F., Ferrari F., Dilillo A., Viola F., Pallotta N., Cucchiara S., Aloï M. Ultrasonography of the colon in pediatric ulcerative colitis: a prospective, blind, comparative study with colonoscopy. *J Pediatr.* 2014; 165(1): 78–84. doi: 10.1016/j.jpeds.2014.02.055.
9. Wozniak S., Pytrus T., Woynarowski M., Puła B., Domagała Z., Iwanczak B. New colon anatomy-related ratios used to predict the course of colonoscopy in children. *Adv Clin Exp Med.* 2019; 28(12): 1627–1632. doi: 10.17219/acem/104547.
10. Mirjalili S.A., Tarr G., Stringer M.D. The length of the large intestine in children determined by computed tomography scan. *Clin Anat.* 2017; 30(7): 887–893. doi: 10.1002/ca.22941.
11. Koppen I.J., Yacob D., Di Lorenzo C., Saps M., Benninga M.A., Cooper J.N., Minneci P.C., Deans K.J., Bates D.G., Thompson B.P. Assessing colonic anatomy normal values based on air contrast enemas in children younger than 6 years. *Pediatr Radiol.* 2017; 47(3): 306–312. doi: 10.1007/s00247-016-3746-0.
12. Hernandez R.J., Gutowski D., Guire K.E. Capacity of the colon in children. *Am J Roentgenol.* 1979; 133(4): 683–684. doi: 10.2214/ajr.133.4.683.