УДК 611.43:616.411-053.2-073.756.8

DOI: 10.34215/1609-1175-2021-1-42-45

Линейные морфометрические параметры селезенки детей и подростков по данным прижизненной визуализации

С.В. Чемезов, А.С. Лозинский, А.К. Урбанский

Оренбургский государственный медицинский университет, Оренбург, России

Цель: анализ возрастных и половых закономерностей линейных параметров селезенки у детей и подростков на основе прижизненной визуализации. **Материал и методы.** На компьютерных томограммах брюшной полости 75 детей и подростков, разделенных на четыре группы (раннее детство, первое детство, второе детство, подростковый период), определены размеры селезенки на уровне середины тел позвонков Th_{XI}–L_{III}. **Результаты.** Установлен прирост показателя длинника селезенки на уровне Th_{XII} среди мальчиков во 2-й и 4-й возрастных группах, а среди девочек только в 4-й группе. Достоверное различие этого показателя на уровне L_I отмечено только у мальчиков 2-й группы. Длинник селезенки у мальчиков оказался больше, чем у девочек на уровне Th_{XII} в 1-й и 2-й группах. С возрастом среди девочек определено значимое увеличение поперечника органа в 4-й группе на уровне Th_{XII} и L_I. У мальчиков достоверное увеличение этого параметра отмечено во 2-й группе на уровне Th_{XII} и в 4-й группе на уровнях Th_{XII} и L_I. Различия средних показателей поперечника органа между девочками и мальчиками определены во 2-й группе на уровне Th_{XII}. Для мальчиков 2-й и 4-й групп также установлено значимое увеличение поперечника селезенки по сравнению с предыдущими возрастными периодами. **Заключение.** Среди мальчиков размеры селезенки статистически значимо увеличивались в группе первого детского возраста и среди подростков. У девочек достоверное увеличение длинника и поперечника селезенки отмечено у подростков, а достоверного увеличения высоты органа не определено ни в одной группе (в сравнении с предыдущими возрастными периодами). Длинник селезенки был значимо больше у мальчиков, чем у девочек, в раннем и первом детском возрасте, а поперечника – в первом детском возрасте. Достоверных отличий в показателях высоты селезенки между мальчиками и девочками в пределах возрастных групп не установлено.

Ключевые слова: компьютерная томография, морфометрия, селезенка, дети, подростки

Поступила в редакцию 14.12.2020 г. Получена после доработки 13.01.2021 г.

Для цитирования: Чемезов С.В., Лозинский А.С., Урбанский А.К. Линейные морфометрические параметры селезенки детей и подростков по данным прижизненной визуализации. *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2021;1:42–5. doi: 10.34215/1609-1175-2021-1-42-45

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

Linear morphometric parameters of the spleen of children and adolescents according to the data of intravital imaging

S.V. Chemezov, A.S. Lozinskiy, A.K. Urbanskiy

Orenburg State Medical University, Orenburg, Russia

Objective: The analysis of the age and gender patterns of the linear parameters of the spleen of children and adolescents on the basis of intravital imaging. **Methods:** Sizes of spleens on the level of the middle of bodies' vertebrae Th_{XI}–L_{III} were defined on computer tomograms of abdomens of 75 children and adolescents divided into 4 groups (early childhood, first childhood, second childhood, and adolescence). **Results:** There was a growth of the long axis of the spleen on the level of Th_{XII} among boys from 2nd and 4th age groups, among girls – only in the 4th group. The reliable difference of this parameter on the level of L_I was observed only among boys from the 2nd group. The long axis of the boys turned out to be bigger than girls' on the level of Th_{XII} in 1st and 2nd groups. With age a significant growth of the diameter of the organ was defined among girls from the 4th group on levels of Th_{XII} and L_I. The reliable increase of this parameter was noticed among boys from the 2nd group on the level of Th_{XII} and from the 4th group on levels of Th_{XII} and L_I. The differences in the average indexes of the diameter of the organ between girls and boys were defined in the 2nd group on the level of Th_{XII}. Significant increase of the diameter of spleen was defined among boys from 2nd and 4th groups in comparison with previous age periods. **Conclusions:** Among boys the size of the spleen significantly increased statistically in groups of 1st childhood and among adolescents. Among girls the reliable increase of the long axis and diameter of spleen was registered among adolescents. There was no reliable increase in height in any group (in comparison with previous ages). The long axis of spleen was significantly bigger among boys, than among girls in early and 1st childhood age, spleen diameter – in 1st childhood age. The reliable differences in the indexes of the height of spleen between girls and boys within age groups weren't identified.

Keywords: computer tomogram, morphometry, spleen, children, adolescents

Received 14 December 2020; Revised 13 January 2021

For citation: Chemezov SV, Lozinskiy AS, Urbanskiy AK. Linear morphometric parameters of the spleen of children and adolescents according to the data of intravital imaging. *Pacific Medical Journal*. 2021;1:42–5. doi: 10.34215/1609-1175-2021-1-42-45

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

Ввиду большого количества функций селезенки может считаться индикатором различных патологических состояний, включая заболевания печени и системы крови, инфекционные и аутоиммунные заболевания и заболевания соединительной ткани. Точная морфометрическая оценка этого органа в современной клинике относится к сложным и актуальным задачам, особенно среди детей и подростков. В специальной литературе имеется большое количество работ по секционным морфометрическим исследованиям селезенки, ее сосудов и связок в различные возрастные периоды [1, 2]. Вместе с тем совершенствование и внедрение в клиническую практику различных методов визуализации дает возможность детального прижизненного изучения этого органа. Имеются работы, посвященные прижизненной анатомии селезенки среди взрослой популяции [3, 4]. Встречаются публикации и по прижизненному морфометрическому анализу селезенки у детей. В них содержатся сведения о взаимосвязи различных параметров органа с антропометрическими показателями: ростом, массой тела, индексом массы тела, площадью поверхности тела и т.д. [5–7]. Ряд исследований посвящен морфометрии селезенки у детей при заболеваниях системы крови (миелофиброз и серповидно-клеточная анемия) [8, 9], травмах [10] и техногенных химических воздействиях [11].

Целью настоящей работы стал анализ возрастных и половых закономерностей линейных морфометрических параметров селезенки у детей и подростков на основе прижизненной визуализации.

Материал и методы

Проведен анализ компьютерных томограмм брюшной полости 75 детей и подростков. В исследование не были включены пациенты с патологией органов брюшной полости, а также после оперативных вмешательств. Обследованные были разделены на четыре 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). Использованы обезличенные томограммы из архива рентгенологического отделения Областной детской клинической больницы, полученные на 16-срезовых компьютерных томографах General Electric BrightSpeed (США) и Toshiba Aquilion (Япония). Срезы толщиной 1–1,25 мм снимались в нативную, раннюю артериальную, портальную венозную и отсроченную венозную фазы. Контрастное усиление выполняли с использованием неионизированного низкоосмолярного рентгеноконтрастного препарата «Ультравист 370».

Продольный и поперечный размеры, а также высота селезенки на уровне середины тел позвонков Th_{XII} – L_{III} определялись с помощью программы RadiAnt DICOM Viewer (версия 2020.2). Полученные данные были подвергнуты вариационно-статистической обработке

с помощью программного пакета Statistica 10. Нормальность распределения признаков была подтверждена на основе критериев Шапиро–Уилка и Колмогорова–Смирнова. Для статистической обработки материала использованы критерии параметрической статистики с определением среднего значения (M), стандартной ошибки (s) и достоверности различий полученных данных с помощью t -критерия Стьюдента. Статистически значимыми считались различия при уровне $p \leq 0,05$.

Результаты исследования

Длинник селезенки на нашем материале оказался максимальным на уровне Th_{XII} . Минимальные значения этого параметра определились среди всех обследованных в первой и второй группах и среди девочек третьей группы на уровне L_{III} , а среди мальчиков третьей группы и всех обследованных четвертой группы – на уровне L_{II} . С возрастом отмечена тенденция к увеличению длинника селезенки, при этом на уровне Th_{XII} среди мальчиков отмечен достоверный прирост показателя во второй группе по сравнению с первой ($p=0,004$) и в четвертой группе по сравнению с третьей ($p=0,037$), а среди девочек – только в четвертой группе по сравнению с третьей ($p=0,028$). На уровне L_I отмечено достоверное различие только среди мальчиков второй и первой групп ($p=0,011$). По другим срезам статистически значимой разницы между показателями с последующими возрастными категориями не установлено. Внутри каждой группы длинник селезенки был больше у мальчиков, при этом достоверные различия с этим показателем у девочек установлены только на уровне Th_{XII} в первой ($p=0,005$) и второй ($p=0,034$) группах (табл. 1).

Поперечник селезенки в первой группе был наибольшим на уровне Th_{XI} . Среди детей второй и третьей групп максимальное значение у девочек определено на уровне Th_{XI} , а у мальчиков – на уровне Th_{XII} . Среди подростков наибольшие значения оказались у мальчиков и девочек на уровне Th_{XII} . Минимальный поперечник селезенки в первой и второй группах и среди девочек третьей группы зарегистрирован на уровне L_{III} , а среди мальчиков третьей группы и всех обследованных четвертой группы – на уровне L_{II} (табл. 2).

Среди девочек с возрастом произошло достоверное увеличение этого показателя в четвертой группе по сравнению с третьей на уровне Th_{XII} ($p=0,001$) и L_I ($p=0,040$). У мальчиков достоверное увеличение поперечника селезенки определено во второй группе по сравнению с первой на уровне Th_{XII} ($p=0,006$) и в четвертой группе по сравнению с третьей – на уровнях Th_{XII} ($p=0,045$) и L_I ($p=0,001$). Также достоверные различия по половому признаку обнаружены во второй группе на уровне Th_{XII} – $p=0,046$ (табл. 2).

Высота селезенки колебалась от $7,1 \pm 0,3$ см в первой до $10,2 \pm 0,3$ см в четвертой группе. Среди девочек этот показатель в первой группе составил $6,4 \pm 0,7$ см,

Таблица 1

Показатели длинника селезенки у детей и подростков

Группа и подгруппы			Длинник селезенки на различных уровнях (M±s), см*				
			Th _{ХI}	Th _{ХII}	L _I	L _{II}	L _{III}
1-я	всего	1	6,5±0,2	6,6±0,4 ^{4,7,10}	5,7±0,4 ^{4,7,10}	5,1±1,0	3,5±0,3
	девочки	2	6,1±0,4	6,2±0,4 ^{3,8,11}	5,6±0,5	4,5±0,6	3,5±0,4
	мальчики	3	6,6±0,3	6,9±0,2 ^{2,6,9,12}	5,9±0,1 ^{6,9,12}	5,5±1,7	3,5±0,6
2-я	всего	4	6,9±0,3	7,5±0,3 ^{1,10}	7,3±0,4 ^{1,10}	6,6±0,7	5,6±1,1
	девочки	5	6,8±0,4	7,0±0,6 ^{6,11}	6,6±0,8	5,6±1,5	3,9±2,0
	мальчики	6	7,0±0,5	8,0±0,3 ^{3,5,12}	7,8±0,5 ^{3,12}	7,1±0,7	6,8±1,3
3-я	всего	7	7,2±0,6	7,8±0,3 ^{1,10}	7,6±0,4 ¹	6,4±0,6	4,3±1,8
	девочки	8	7,1±0,8	7,5±0,5 ^{2,11}	7,4±0,5	5,9±0,7	4,3±1,8
	мальчики	9	7,3±0,9	8,2±0,4 ^{3,12}	7,9±0,6 ³	7,2±1,3	–
4-я	всего	10	7,6±0,5	9,7±0,4 ^{4,7,10}	8,7±0,3 ^{1,4}	5,7±0,6	–
	девочки	11	7,2±0,6	9,2±0,4 ^{2,5,8}	8,0±0,5	5,7±0,7	–
	мальчики	12	7,8±0,9	1,3±0,7 ^{3,6,9}	9,4±0,5 ^{3,6}	5,7±1,1	–

* Надстрочными знаками указаны номера подгрупп, с которыми имеются статистически значимые различия при $p \leq 0,05$.

Таблица 2

Показатели поперечника селезенки у детей и подростков

Группа и подгруппы			Поперечник селезенки на различных уровнях (M±s), см*				
			Th _{ХI}	Th _{ХII}	L _I	L _{II}	L _{III}
1-я	всего	1	2,6±0,1	2,3±0,1 ^{4,7,10}	2,0±0,2 ¹⁰	1,8±0,4	1,5±0,2
	девочки	2	2,5±0,3	2,0±0,5 ¹¹	2,0±0,1 ¹¹	1,5±0,3	1,4±0,3
	мальчики	3	2,7±0,1	2,4±0,1 ^{6,9,12}	2,1±0,3 ¹²	2,0±0,8	1,6±0,3
2-я	всего	4	2,9±0,1	2,9±0,1 ^{1,10}	2,5±0,2 ¹⁰	2,2±0,2	2,0±0,3
	девочки	5	2,6±0,1 ¹¹	2,5±0,2 ^{6,11}	2,0±0,2 ¹¹	1,6±0,2 ⁶	1,5±0,6
	мальчики	6	3,1±0,2	3,3±0,2 ^{3,5}	2,8±0,3 ¹²	2,6±0,2 ⁵	2,4±0,5
3-я	всего	7	2,9±0,2	3,1±0,1 ^{1,10}	2,6±0,1 ¹⁰	2,1±0,2	1,6±0,3
	девочки	8	2,9±0,2	2,8±0,2 ¹¹	2,5±0,2 ¹¹	1,8±0,2	1,6±0,3
	мальчики	9	3,0±0,3	3,5±0,1 ^{3,12}	2,7±0,1 ¹²	2,5±0,4	–
4-я	всего	10	2,9±0,2	4,0±0,1 ^{1,4,7}	3,4±0,1 ^{1,4,7}	2,1±0,2	–
	девочки	11	3,0±0,2 ⁵	3,8±0,2 ^{2,5,8}	3,1±0,2 ^{2,5,8}	2,1±0,3	–
	мальчики	12	3,1±0,2	4,1±0,3 ^{3,9}	3,6±0,1 ^{3,6,9}	2,1±0,3	–

* Надстрочными знаками указаны номера подгрупп, с которыми имеются статистически значимые различия при $p \leq 0,05$.

во второй – $7,3 \pm 0,5$ см, в третьей – $8,8 \pm 0,6$ см и в четвертой – $10,1 \pm 0,4$ см. У мальчиков высота селезенки была определена в первой группе на уровне $7,3 \pm 0,4$ см, во второй – $9,2 \pm 0,7$ см, в третьей – $9,0 \pm 0,3$ см и в четвертой – $10,4 \pm 0,3$ см. Среди девочек достоверного увеличения этого показателя в каждой последующей возрастной группе по сравнению с предыдущей не зафиксировано. Среди мальчиков второй группы определен достоверный рост высоты селезенки в сравнении с первой группой ($p=0,032$) и в четвертой группе – в сравнении с третьей ($p=0,018$). Статистически значимых различий по высоте селезенки внутри возрастных групп не установлено.

длинне и толщине селезенки у мальчиков и девочек 14 и 15 лет. Однако данные, полученные на собственном материале, указывают на отсутствие статистически значимых различий между линейными параметрами этого органа у подростков разного пола.

В литературе нет сведений о том, в каком возрасте происходят достоверные изменения размеров селезенки. В нашей работе показан значимый прирост в подростковом возрасте по сравнению с предыдущим возрастным периодом показателей длинника и поперечника органа на уровне Th_{ХII} среди мальчиков и девочек (табл. 1, 2) и высоты селезенки ($9,0 \pm 0,3$ до $10,4 \pm 0,3$ см) среди мальчиков.

Обсуждение полученных данных

Полученные на собственном материале средние величины линейных показателей размеров селезенки в целом согласуются с данными, полученными отечественными и зарубежными исследователями [5, 12–14]. Так, О.В. Возгомент и др. [12] указывали, что длина селезенки у детей трехлетнего возраста составляет в среднем $70,6 \pm 2,0$ мм, а у пятнадцатилетних подростков – $104,9 \pm 2,8$ мм, а толщина – $28,9 \pm 1,2$ и $41,2 \pm 1,7$ мм, соответственно. По данным И.В. Дворяковского и др. [13], длина селезенки среди детей до года равняется в среднем $61,0 \pm 6,5$ мм, а среди детей 16 лет – $106,8 \pm 9,0$ мм, ширина – $29,1 \pm 5,5$ и $51,9 \pm 6,2$ мм, а толщина – $25,8 \pm 2,9$ и $46,3 \pm 5,3$ мм, соответственно. Также в работах И.В. Дворяковского и др. [13], L.A. Rousan et al. [14] и С.У. Eze et al. [5] показано отсутствие достоверных различий морфометрических параметров этого органа среди детского населения между девочками и мальчиками.

В настоящем исследовании обнаружены статистически значимые различия длинника и поперечника селезенки между мальчиками и девочками у представителей первого детского возраста на уровне Th_{ХII} и длинника органа – у представителей раннего детского возраста на том же уровне. Полученные данные в целом согласуются с результатами, представленными О.В. Возгомент и др. [12]: статистически значимая разница между длиной ($80,0 \pm 1,3$ и $77,4 \pm 1,4$ мм) и толщиной ($31,4 \pm 0,9$ и $30,1 \pm 0,7$ мм) селезенки среди пятилетних мальчиков и девочек. Вместе с тем, в цитируемой работе отмечены достоверные различия по

Заключение

У мальчиков размеры селезенки значимо увеличивались в первом детском возрасте в сравнении с периодом раннего детства и среди подростков в сравнении с периодом второго детского возраста. Среди девочек значимое увеличение длинника и поперечника селезенки отмечено у подростков в сравнении с периодом второго детства, а достоверного увеличения высоты органа не зарегистрировано ни в одной группе (по сравнению с предыдущей). Показатель длинника селезенки был выше среди мальчиков в группах раннего и первого детского возраста, а поперечника – в группе первого детского возраста. Значимых различий в высоте селезенки между мальчиками и девочками в пределах возрастных групп не установлено.

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

Источник финансирования: авторы заявляют о финансировании работы из собственных средств.

Литература / References

1. Гайворонский И.В., Лазаренко В.А., Котив Б.Н., Алексеев В.С., Ничипорук Г.И., Горячева И.А. Морфометрические характеристики связок селезенки и их топографо-анатомические отношения с ветвями селезеночной артерии и хвостом поджелудочной железы. *Курский научно-практический вестник «Человек и его здоровье»*. 2015;2:66–73. [Gajvoronskij IV, Lazarenko VA, Kotiv BN, Alekseev VS, Nichiporuk GI, Gorjacheva IA. Morphometric characteristics of the spleen ligaments and their topographic and anatomical relationships with the branches of the splenic artery and the tail of the pancreas. *Kursk Scientific and Practical Bulletin "Man and his health"*. 2015;2:66–73 (In Russ).]
2. Железнов Л.М., Галеева Э.Н., Попов Г.А., Титов В.Г., Веprinцева О.Т. Топографо-анатомические закономерности становления тимуса и селезенки в промежуточном плодном периоде. *Журнал анатомии и гистопатологии*. 2017;2(6):94–6. [Zheleznov LM, Galeeva JeN, Popov GA, Titov VG, Veprinцева OT. Topographic and anatomical patterns of the formation of the thymus and spleen in the intermediate fetal period. *Journal of Anatomy and Histopathology*. 2017;2(6):94–6 (In Russ).]
3. Badran DH, Kalbouneh NM, Al-Hadidi MT, Shatarat AT, Tarawneh ES, et al. Ultrasonographic assessment of splenic volume and its correlation with body parameters in a Jordanian population. *Saudi Med J*. 2015;36(8):967–72.
4. Khan SA, Yasmeen S, Adel H, Adil SO, Huda F, Khan S. Sonographic evaluation of normal liver, spleen, and renal parameters in adult population: A Multicenter Study. *J Coll Physicians Surg Pak*. 2018;28(11):834–9.
5. Eze CU, Agwu KK, Ezeasor DN, Agwuna KK, Aronu AE. Sonographic determination of spleen to left kidney ratio among Igbo school age children of south east Nigeria. *Afr Health Sci*. 2014;14(1):246–54.
6. Nemati M, Hajalioghli P, Jahed S, Behzadmehr R, Rafeey M, Fouladi DF. Normal values of spleen length and volume: an ultrasonographic study in children. *Ultrasound Med Biol*. 2016;42(8):1771–8.
7. Warnakulasuriya DTD, Peries PPUC, Rathnasekara YAC, Jayawardena KTM, Upasena A, Wickremasinghe AR. Ultrasonographic parameters of the liver, spleen and kidneys among a cohort of school children in Sri Lanka. *BMC Pediatr*. 2017;17:192. doi: 10.1186/s12887-017-0943-4
8. Abdullahi SU, Hassan-Hanga F, Ibrahim M. Ultrasonographic spleen size and haematological parameters in children with sickle cell anaemia in Kano, Nigeria. *Niger Postgrad Med J*. 2014;21(2):165–70.
9. Song MK, Park BB, Uhm JE. Understanding splenomegaly in myelofibrosis: association with molecular pathogenesis. *Int J Mol Sci*. 2018;19(3):898. doi: 10.3390/ijms19030898
10. Cruz-Romero C, Agarwal S, Abujudeh HH, Thrall J, Hahn PF. Spleen volume on CT and the effect of abdominal trauma. *Emerg Radiol*. 2016;23(4):15–23.
11. Боев В.М., Карпенко И.Л., Бархатова Л.А., Суменко В.В., Верещагин А.И., Кряжев Д.А. Сравнительный анализ эхографических показателей селезенки здоровых детей, проживающих на территориях с различной антропогенной нагрузкой. *Здоровье населения и среда обитания*. 2015;1:19–21. [Boev VM, Karpenko IL, Barhatova LA, Sumenko VV, Vereshhagin AI, Krjazhev DA. Comparative analysis of the echographic parameters of the spleen of healthy children living in areas with different anthropogenic load. *Public Health and Habitat*. 2015;1:19–21 (In Russ).]
12. Возгомент О.В., Пыков М.И., Зайцева Н.В., Акатова А.А., Аминова А.И., Ивашова Ю.А. Нормативные критерии и способ оценки размеров селезенки у детей. *Доктор.Ру*. 2014;11:9–13. [Vozgoment OV, Pykov MI, Zajceva NV, Akatova AA, Aminova AI, Ivashova JuA. Normative criteria and method for assessing the size of the spleen in children. *Doctor.Ru*. 2014;11:9–13 (In Russ).]
13. Дворяковский И.В., Сугак А.Б., Дворяковская Г.М., Скутина Л.Е., Горбунова М.О., Ларина К.А. Размеры и структура селезенки у здоровых детей по данным ультразвукового исследования. *Ультразвуковая и функциональная диагностика*. 2007;1:20–9. [Dvorjakovskij IV, Sugak AB, Dvorjakovskaja GM, Skutina LE, Gorbunova MO, Larina KA. The size and structure of the spleen in healthy children according to ultrasound data. *Ultrasound and Functional Diagnostics*. 2007;1:20–9 (In Russ).]
14. Rousan LA, Fataftah J, Al-Omari M, Hayajneh W, Miqdady M, Khader Y. Sonographic assessment of liver and spleen size based on age, height, and weight: Evaluation of Jordanian children. *Minerva Pediatr*. 2019;71(1):28–33.