

УДК 611.06

ПОКАЗАТЕЛИ ПЛОЩАДЕЙ АКСИАЛЬНЫХ СРЕЗОВ И ОБЪЕМА СЕЛЕЗЕНКИ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ ПО ДАННЫМ ПРИЖИЗНЕННОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ

С.В. Чемезов, А.С. Лозинский

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра оперативной хирургии и клинической анатомии имени С.С. Михайлова

Целью исследования явилось установление возрастных и гендерных закономерностей площадей аксиальных срезов и объема селезенки детей и подростков по данным прижизненной визуализации. Проанализированы компьютерные томограммы брюшной полости 75 детей и подростков без видимой патологии органов брюшной полости. Обследованные были разделены на 4 возрастные группы: период раннего детства, период первого детства, период второго детства и подростковый период. Произведен расчет площадей на уровне середины тел позвонков с Th_{XI} по L_{III}, вертикальных размеров и объемов (произведение вертикального размера на среднюю площадь среза) селезенки. Полученные данные подвергнуты вариационно-статистической обработке с определением среднего значения (M), стандартной ошибки (m) и достоверности различий по t-критерию Стьюдента. Установлено достоверное увеличение площадей аксиальных срезов среди детей периода первого детства – (18,4 ± 1,7) см², по сравнению с детьми раннего детства – (11,5 ± 1,2) см², и подростков – (35,1 ± 2,7) см², в сравнении с детьми периода второго детства – (23,1 ± 1,7) см². Указанная тенденция в основном обусловлена различиями показателей среди мальчиков. Гендерные различия площадей аксиальных срезов отмечены лишь между показателями мальчиков и девочек в период раннего детства на уровне Th_{XII}. Достоверные различия показателя объема селезенки установлены у обследованных первого детского возраста по сравнению с детьми периода раннего детства и у подростков по сравнению с детьми периода второго детского возраста. У девочек объем селезенки был достоверно выше среди обследованных второго детского возраста по сравнению с обследованными первого детского возраста и у подростков по сравнению с обследованными второго детского возраста. Среди мальчиков изучаемый показатель был достоверно выше среди детей периода первого детства по сравнению с группой периода раннего детства и у подростков по сравнению с группой периода второго детства. Показатель объема селезенки был достоверно выше среди мальчиков, в сравнении с девочками только среди детей первого детского возраста.

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

DOI 10.19163/1994-9480-2021-2(78)-108-112

INDICATORS OF AXIAL SECTION AREA AND SPLEEN VOLUME IN CHILDREN AND ADOLESCENTS ACCORDING TO INTRAVITAL IMAGING

S.V. Chemezov, A.S. Lozinskiy

FSBEI HE «Orenburg State Medical University» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Department of operative surgery and clinical anatomy named after S.S. Mikhailova

The aim of the study was to establish age and gender patterns of axial section areas and spleen volume in children and adolescents according to intravital imaging data. The computed tomograms of the abdominal cavity of 75 children and adolescents without visible pathology of the abdominal organs were analyzed. The subjects were divided into 4 age groups: early childhood, first childhood, second childhood, and adolescence. The areas at the level of the middle of the vertebral bodies from Th_{XI} to L_{III}, the vertical dimensions and volumes (the product of the vertical size and the mean sectional area) of the spleen were calculated. The obtained data were subjected to variational statistical processing with the determination of the mean value (M), standard error (m) and the significance of differences according to the Student's t-test. A significant increase in the areas of axial sections was established among children of the period of the first childhood – (18,4 ± 1,7) cm², compared with children of early childhood – (11,5 ± 1,2) cm², and adolescents – (35,1 ± 2,7) cm², in comparison with children of the second childhood – (23,1 ± 1,7) cm². This trend is mainly due to differences in indicators among boys. Gender differences in the areas of axial sections were noted only between the indicators of boys and girls in early childhood at the Th_{XII} level. Significant differences in the indicator of the volume of the spleen were established in the surveyed first childhood compared with children of early childhood and adolescents compared with children of the second childhood. Among girls, the volume of the spleen was significantly higher among those surveyed in the second childhood compared to those surveyed in the first childhood and among adolescents compared to those surveyed in the second childhood. Among boys, the studied indicator was significantly higher among children of the period of the first childhood compared with children of the period of early childhood and in the adolescent group compared with the group of the period of the second childhood. The spleen volume indicator was significantly higher among boys, in comparison with girls only among children of the first childhood.

Key words: spleen, computed tomography, children, adolescents.

Селезенка как орган кровеносной и лимфатической системы ввиду большого многообразия функций может считаться индикатором при большом количестве патологических состояний, связанных с заболеваниями

печени, системы крови, инфекционными, аутоиммунными заболеваниями и заболеваниями соединительной ткани. Перечисленные патологические состояния могут сопровождаться увеличением размеров селезенки.

В литературе имеется большое количество работ, посвященных морфометрии селезенки, ее сосудам и связкам. Подавляющее большинство работ выполнено на секционном материале. Они охватывают все возрастные периоды, начиная от плодного периода онтогенеза [3] и заканчивая взрослым периодом [1].

Вместе с тем на сегодняшний день достаточно большое значение имеет изучение именно прижизненной анатомии, что обеспечивается совершенствованием и внедрением в клиническую практику различных прижизненных методов визуализации.

Встречаются работы, посвященные прижизненной анатомии селезенки взрослого населения [5, 8].

Имеются работы, посвященные изучению прижизненной морфометрии селезенки у детей. Они направлены на установление взаимосвязи между различными морфометрическими показателями селезенки и антропометрическими показателями, такими как рост, масса тела, индекс массы тела, площадь поверхности тела и т.д. [7, 9, 12]. Встречаются работы по проведению морфометрии селезенки детей при патологии крови (миелофиброз, серповидно-клеточная анемия) [4, 11] и травм [6]. В большинстве своем в них методом исследования, позволившем определить морфометрические показатели селезенки, явилось ультразвуковое сканирование, в то время как работы по компьютерно-томографической анатомии практически отсутствуют.

Вместе с тем данные по морфометрии селезенки детей и подростков позволят повысить качество лучевых методов диагностики патологий селезенки, увеличить безопасность и эффективность оперативных вмешательств и расширить представление морфологов о морфометрии селезенки среди детей и подростков в возрастном и гендерном аспектах.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Установление возрастных и гендерных закономерностей площадей аксиальных срезов и объема селезенки детей и подростков по данным прижизненной визуализации.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Для достижения поставленной цели был проведен анализ компьютерных томограмм брюшной полости 75 детей и подростков без видимой патологии органов

брюшной полости. Пациенты с патологией органов брюшной полости, а также после оперативных вмешательств в исследование не были включены. Все обследованные были разделены на 4 возрастные 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).

Материалом исследования явились 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, портальную венозную и отсроченную венозную фазы. Контрастное усиление выполняли с использованием неионизированного низкоосмолярного рентгеноконтрастного препарата «Ультравист 370».

Был произведен расчет площадей на уровне середины тел позвонков с Th_{XI} по L_{III}, вертикальных размеров и объемов (произведение вертикального размера на среднюю площадь среза) селезенки. Площадь срезов на аксиальных томограммах определялась с помощью программы Adobe Photoshop CS6 (версия 13.0.1), а вертикальный размер с помощью программы RadiAnt DICOM Viewer (версия 2020.2).

Полученные данные подвергнуты вариационно-статистической обработке с помощью программ Microsoft Excel 2013 и Statistica 10. Проверка распределения изучаемых признаков на нормальность осуществлена с помощью критериев Шапиро – Уилка и Колмогорова – Смирнова. Изучаемые признаки имели нормальное распределение, и для статистической обработки материала использовались критерии параметрической статистики с определением среднего значения (M), стандартной ошибки (m) 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 И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При анализе показателей площадей аксиальных срезов селезенки в исследуемых группах установлено, что максимальное значение в 1-й и 2-й группах определялось на уровне ThXI и составило, соответственно,

(14,6 ± 1,0) см² и (20,2 ± 1,8) см², а в 3-й и 4-й группах (23,1 ± 1,7) см² и (35,1 ± 2,7) см² на уровне Th_{XII}. Минимальные значения показателей площадей аксиальных

срезов в 1-й, 2-й группах и среди девочек 3-й группы определены на уровне L_{III}, у мальчиков 3-й группы и в 4-й группе на уровне L_I (табл.).

Показатели площадей аксиальных срезов селезенки исследуемых групп, (M ± m, см²)

Группа	№	Уровень среза					
		Th _{XI}	Th _{XII}	L _I	L _{II}	L _{III}	
1	Всего	1	14,6 ± 1,0 ^{4,10}	11,5 ± 1,2 ^{4,7,10}	9,1 ± 1,7 ^{4,7,10}	7,7 ± 2,4	4,1 ± 0,4 ⁷
	Д	2	13,4 ± 1,4 ¹¹	6,8 ± 2,4 ^{3,8,11}	7,8 ± 0,5	5,4 ± 1,8	4,1 ± 1,0
	М	3	14,9 ± 1,3 ⁶	12,9 ± 1,2 ^{2,6,9,12}	9,4 ± 2,1 ^{6,9,12}	9,1 ± 3,9	4,2 ± 0,0
2	Всего	4	20,2 ± 1,8 ¹	18,4 ± 1,7 ^{1,10}	15,7 ± 2,0 ^{1,10}	13,3 ± 2,6	10,7 ± 3,3
	Д	5	17,0 ± 2,0	14,8 ± 2,4 ¹¹	11,5 ± 2,8 ¹¹	8,8 ± 3,6	5,9 ± 4,5
	М	6	22,4 ± 2,5 ³	21,2 ± 2,1 ^{3,12}	18,3 ± 2,6 ^{3,12}	15,9 ± 3,3	13,9 ± 4,2
3	Всего	7	18,3 ± 2,3	23,1 ± 1,7 ^{1,10}	16,8 ± 1,4 ^{1,10}	11,8 ± 2,5	10,0 ± 1,6 ¹
	Д	8	17,2 ± 3,1	20,5 ± 2,2 ^{2,11}	16,4 ± 2,1	9,6 ± 2,2	9,7 ± 2,7
	М	9	19,6 ± 3,5	27,0 ± 2,4 ³	17,2 ± 1,9 ^{3,12}	16,2 ± 6,3	-
4	Всего	10	20,5 ± 2,5 ¹	35,1 ± 2,7 ^{1,4,7}	24,6 ± 2,1 ^{1,4,7}	10,5 ± 1,9	-
	Д	11	24,7 ± 3,0 ²	33,1 ± 3,1 ^{2,5,8}	20,7 ± 2,5 ⁵	10,1 ± 1,9	-
	М	12	15,3 ± 3,5	37,3 ± 4,5 ^{3,6}	28,7 ± 3,2 ^{3,6,9}	11,0 ± 3,5	-

Примечание. Д – девочки, М – мальчики; надстрочными знаками указаны подгруппы, с которыми имеются статистически значимые различия при p ≤ 0,05.

Наибольшее количество достоверных различий между группами определено на уровне Th_{XII}. Установлено достоверное увеличение показателя во 2-й группе – (18,4 ± 1,7) см², по сравнению с 1-й – (11,5 ± 1,2) см², и в 4-й группе – (35,1 ± 2,7) см², в сравнении с 3-й группой – (23,1 ± 1,7) см².

Кроме того, достоверные различия между показателями 1-й и 2-й группы определялись на уровнях Th_{XI} и L_I.

Достоверное увеличение показателя у девочек было определено лишь на уровне Th_{XII} и только между показателями 3-й [(20,5 ± 2,2) см²] и 4-й группы [(33,1 ± 3,1) см²]. У мальчиков определены достоверные различия показателей между 1-й и 2-й группами на уровне Th_{XI}, Th_{XII} и L_I, а между 3-й и 4-й группами на уровне L_I.

При определении гендерных различий показателей внутри каждой группы установлено, что значения площадей аксиальных срезов были выше среди мальчиков, в сравнении с девочками во всех четырех группах на всех уровнях, однако достоверные различия отмечались только между мальчиками и девочками 1-й группы на уровне Th_{XII}.

Для расчета объема селезенки был рассчитан показатель высоты селезенки исследуемых групп. Установлено, что среди всех обследованных 1-й группы указанный показатель составил (7,1 ± 0,3) см,

2-й группы – (8,4 ± 0,5) см, 3-й группы – (8,8 ± 0,3) см и 4-й группы – (10,2 ± 0,3) см. При этом достоверное увеличение определено в 4-й группе по сравнению с 3-й группой.

Среди девочек показатель высоты селезенки составил (6,4 ± 0,7) см в 1-й группе, (7,3 ± 0,5) см во 2-й группе, (8,8 ± 0,6) см в 3-й группе и (10,1 ± 0,4) см в 4-й группе. При этом достоверных различий ни в одной группе не определено.

Показатель высоты селезенки у мальчиков определен на уровне (7,3 ± 0,4) см в 1-й группе, (9,2 ± 0,7) см во 2-й группе, (9,0 ± 0,3) см в 3-й группе и (10,4 ± 0,3) см в 4-й группе. Отмечено достоверное увеличение высоты среди мальчиков 2-й группы в сравнении с 1-й группой и 4-й группы в сравнении с 3-й группой.

Различия между показателями высоты селезенки мальчиков и девочек не были достоверны ни в одной исследуемой группе.

Значения показателей аксиальных срезов и высоты позволили рассчитать объем селезенки. Объем селезенки среди всех обследованных без деления по полу составил в 1-й группе (83,0 ± 9,5) см³, во 2-й группе – (146,5 ± 18,5) см³, в 3-й группе – (165,0 ± 14,4) см³ и в 4-й группе – (250,2 ± 16,3) см³. Достоверно более высокое значение показателя объема определено во 2-й группе по сравнению с 1-й группой и в 4-й группе по сравнению с 3-й группой. Максимальный

прирост показателя составил 76,5 % во 2-й группе по сравнению с 1-й группой, а минимальный – 12,6 % в 3-й группе по сравнению со 2-й группой.

Среди девочек показатель объема составил ($57,7 \pm 9,4$) см³ в 1-й группе, ($98,4 \pm 13,1$) см³ во 2-й группе, ($146,8 \pm 17,3$) см³ в 3-й группе и ($239,8 \pm 24,0$) см³ в 4-й группе. При этом значение показателя было достоверно выше в 3-й группе по сравнению со 2-й и в 4-й по сравнению с 3-й группой. Во 2-й группе по сравнению с 1-й группой определен максимальный прирост показателя (70,5 %), а в 3-й группе по сравнению со 2-й группой – минимальный прирост (49,1 %).

Значение показателя объема селезенки среди мальчиков 1-й группы было равно ($90,8 \pm 11,3$) см³, 2-й группы – ($183,5 \pm 27,4$) см³, 3-й группы – ($189,1 \pm 23,1$) см³ и 4-й группы – ($261,5 \pm 22,5$) см³. Определены достоверные различия показателей объема среди мальчиков во 2-й группе по сравнению с 1-й группой и в 4-й группе по сравнению с 3-й группой. Наибольшее увеличение показателя составило 102,0 % во 2-й группе по сравнению с 1-й группой, а наименьшее – лишь 3,0 % в 3-й группе по сравнению со 2-й группой.

Показатель объема селезенки внутри каждой группы был выше среди мальчиков, в сравнении с девочками, однако достоверные различия определены только во 2-й группе.

Полученные результаты в целом согласуются с данными других исследователей. Так, в работах Дворяковского И.В. с соавторами [2], Rousan L.A. с соавторами [10] и Eze C.U. с соавторами [7] показано отсутствие достоверных различий в размерах селезенки среди детей между девочками и мальчиками. Однако в основном данные работы посвящены определению линейных параметров селезенки по данным ультразвукового исследования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Установлено достоверное увеличение площадей аксиальных срезов селезенки среди детей периода первого детства – ($18,4 \pm 1,7$) см², по сравнению с детьми раннего детства – ($11,5 \pm 1,2$) см², и подростков – ($35,1 \pm 2,7$) см², в сравнении с детьми периода второго детства – ($23,1 \pm 1,7$) см². Указанная тенденция в основном обусловлена различиями показателей среди мальчиков.

2. Гендерные различия площадей аксиальных срезов селезенки выявлены лишь между показателями мальчиков и девочек в период раннего детства на уровне Th_{XII}.

3. Достоверные различия показателя объема селезенки установлены у обследованных первого детского возраста по сравнению с детьми периода раннего детства и у подростков по сравнению с детьми периода второго детского возраста.

4. Среди девочек объем селезенки был достоверно выше среди обследованных второго детского возраста по сравнению с обследованными первого детского возраста и среди подростков по сравнению с обследованными второго детского возраста. Среди мальчиков изучаемый показатель был достоверно выше среди детей периода первого детства по сравнению с детьми периода раннего детства и в подростковой группе по сравнению с группой периода второго детства.

5. Показатель объема селезенки был достоверно выше среди мальчиков в сравнении с девочками только среди детей первого детского возраста.

ЛИТЕРАТУРА/ REFERENCES

1. Гайворонский И.В., Лазаренко В.А., Котив Б.Н. и др. / Gajvoronskij I.V., Lazarenko V.A., Kotiv B.N., et al. Морфометрические характеристики связок селезенки и их топографо-анатомические отношения с ветвями селезеночной артерии и хвостом поджелудочной железы / Morfometricheskie harakteristiki svjazok selezenki i ih topografo-anatomicheskie otnoshenija s vetvjami selezenochnoj arterii i hvostom podzheludochnoj zhelezy [Morphometric characteristics of the spleen ligaments and their topographic and anatomical relations with the branches of the splenic artery and the tail of the pancreas] // Курский научно-практический вестник «Человек и его здоровье» / *Kurskij nauchno-prakticheskij vestnik «Chelovek i ego zdorov'e»* [Kursk scientific and practical bulletin «Man and his health»]. – 2015. – № 2. – С. 66–73.
2. Дворяковский И.В., Сугак А.Б., Дворяковская Г.М., и др. / Dvorjakovskij I.V., Sugak A.B., Dvorjakovskaja G.M., et al. Размеры и структура селезенки у здоровых детей по данным ультразвукового исследования / Razmery i struktura selezenki u zdorovyh detej po dannym ul'trazvukovogo issledovaniya [The size and structure of the spleen in healthy children according to ultrasound] // Ультразвуковая и функциональная диагностика / *Ul'trazvukovaja i funkcional'naja diagnostika* [Ultrasound and functional diagnostics]. – 2007. – № 1. – С. 20–29.
3. Железнов Л.М., Галеева Э.Н., Попов Г.А., и др. / Zheleznov L.M., Galeeva E.N., Popov G.A., et al. Топографо-анатомические закономерности становления тимуса и селезенки в промежуточном плодном периоде / Topografo-anatomicheskie zakonomernosti stanovlenija timusa i selezenki v promezhutochnom plodnom periode [Topographic and anatomical patterns of the formation of the thymus and spleen in the intermediate fetal period] // Журнал анатомии и гистопатологии / *Zhurnal anatomii i gistopatologii* [Journal of Anatomy and Histopathology]. – 2017. – № 2 (6). – С. 94–96.

4. Abdullahi S.U., Hassan-Hanga F., Ibrahim M. Ultrasonographic spleen size and haematological parameters in children with sickle cell anaemia in Kano, Nigeria // The Nigerian post-graduate medical journal. – 2014. – No. 21 (2). – P. 165–170.
5. Badran D.H., Kalbouneh H.M., Al-Hadidi M.T., et al. Ultrasonographic assessment of splenic volume and its correlation with body parameters in a Jordanian population // Saudi Medical Journal. – 2015. – No. 36 (8). – P. 967–972.
6. Cruz-Romero C., Agarwal S., Abujudeh H.H., et al. Spleen volume on CT and the effect of abdominal trauma // Emergency Radiology. – 2016. – No. 23 (4). – P. 15–23.
7. Eze C.U., Agwu K.K., Ezeasor D.N., et al. Sonographic determination of spleen to left kidney ratio among Igbo school age children of south east Nigeria // African Health Sciences. – 2014. – No. 14 (1). – P. 246–254.
8. Khan S.A., Yasmeen S., Adel H., et al. Sonographic evaluation of normal liver, spleen, and renal parameters in adult population: A Multicenter Study // Journal of College of Physicians and Surgeons Pakistan. – 2018. – No. 28 (11). – P. 834–839.
9. Nemati M., Hajalioghli P., Jahed S., et al. Normal values of spleen length and volume: an ultrasonographic study in children // Ultrasound in Medicine & Biology. – 2016. – No. 42 (8). – P. 1771–1778.
10. Rousan L.A., Fataftah J., Al-Omari M., et al. Sonographic assessment of liver and spleen size based on age, height, and weight: evaluation of Jordanian children // Minerva Pediatrica. – 2019. – No. 71 (1). – P. 28–33.
11. Song M.K., Park B.B., Uhm J.E. Understanding splenomegaly in myelofibrosis: association with molecular pathogenesis // International Journal of Molecular Sciences. – 2018. – No. 19 (3). – P. 898.
12. Warnakulasuriya D.T.D., Peries P.P.U.C., Rathnasekara Y.A.C., et al. Ultrasonographic parameters of the liver, spleen and kidneys among a cohort of school children in Sri Lanka // BMC Pediatrics. – 2017. – No. 17 (1). – P. 192.

Контактная информация

Лозинский Андрей Сергеевич – к. м. н., доцент кафедры оперативной хирургии и клинической анатомии им. С.С. Михайлова, Оренбургский государственный медицинский университет, e-mail: a-lozinskiy@mail.ru