

## УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ КРИТЕРИИ СПЛЕНОМЕГАЛИИ У ПАЦИЕНТОВ С СИНДРОМОМ ЛИХОРАДКИ И ИНФЕКЦИОННЫМ МОНОНУКЛЕОЗОМ

Перепелица С.А.<sup>1,2</sup>, Перминова Л.А.<sup>1</sup>, Степанян И.А.<sup>1,3</sup>, Захар Е.В.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта», г. Калининград, Россия

<sup>2</sup> Научно-исследовательский институт общей реаниматологии имени В.А. Неговского ФГБНУ «Федеральный научно-клинический центр реаниматологии и реабилитологии», Москва, Россия

<sup>3</sup> ГБУЗ «Инфекционная больница Калининградской области», г. Калининград, Россия

**Резюме.** Ультразвуковое исследование селезенки является перспективным направлением, которое позволяет точно определить нормальные размеры органа в различных возрастных группах и при патологических состояниях. Цель — оценить изменение размеров селезенки у пациентов на фоне лихорадочного состояния и с инфекционным мононуклеозом.

Проведено ультразвуковое морфометрическое исследования селезенки у пациентов с лихорадочным состоянием (группа А, n = 22) и с инфекционным мононуклеозом (группа В n = 24) с определением эхоструктуры органа, четкость контура, ее однородность. На основании морфометрических данных произведены расчеты массы селезенки и коэффициентов по методике Возгомент О.В. и соавт.: расчет массы селезенки (Мс) проведен по формуле:  $M_s = 0,34 \cdot L^2 \cdot h$ , где L — длина селезенки, h — толщина селезенки (в см); расчет коэффициента массы селезенки (КМС) проведен по формуле:  $1000 \text{ м/масса тела (в граммах)}$ , где m — масса селезенки; расчет отношения массы селезенки к росту (КИ) проведен по формуле:  $\text{масса селезенки (г) / рост (см)}$ ; расчет отношения массы селезенки к площади поверхности тела (Кс) проведен по формуле:  $\text{масса селезенки (г) / площадь поверхности тела (м}^2\text{)}$ . Статистический анализ проводили с использованием пакета программ Statistica 10.0.

Лихорадочное состояние в большинстве случаев не сопровождается изменениями размеров селезенки. Лишь в 1 (4,5%) случае выявлена микроспления у пациента в возрасте 58 лет, и в 2 (9%) случаях установлена спленомегалия (диапазон КМС 5,5–5,9) у молодых пациентов в возрасте 18 и 25 лет. Течение инфекционного мононуклеоза в 25% случаев не сопровождается изменением размеров селезенки. В остальных наблюдениях имеет место как микроспления (20,8%), так и спленомегалия (54,2%). Микроспления выявлена у пациентов со средним возрастом  $43,6 \pm 14,5$  лет, спленомегалия (диапазон КМС 4–8, 9) характерна для молодых людей в возрасте  $25 \pm 8$  лет.

На фоне лихорадочного состояния в большинстве случаев не происходит изменения размеров селезенки. При инфекционном мононуклеозе выявлено три варианта изменения размеров селезенки: отсутствие ответа органа, микроспления, характерная для пациентов старшего возраста и спленомегалия, выявляемая у молодых людей. Ультразвуковое исследование селезенки с оценкой его морфометрических характеристик являются объективными критериями, позволяющими провести полно-

### Адрес для переписки:

Перепелица Светлана Александровна  
ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет  
имени Иммануила Канта»  
236041, Россия, г. Калининград, ул. А. Невского, 14.  
Тел.: 8 (906) 218-80-91.  
E-mail: sveta\_perepeliza@mail.ru

### Address for correspondence:

Perepelitsa Svetlana A.  
I. Kant Baltic Federal University  
236041, Russian Federation, Kaliningrad, A. Nevsky str., 14.  
Phone: 7 (906) 218-80-91.  
E-mail: sveta\_perepeliza@mail.ru

### Образец цитирования:

С.А. Перепелица, Л.А. Перминова, И.А. Степанян, Е.В. Захар «Ультразвуковые критерии спленомегалии у пациентов с синдромом лихорадки и инфекционным мононуклеозом» // Российский иммунологический журнал, 2020. Т. 23, № 4. С. 487-492.  
doi: 10.46235/1028-7221-404-UCO

© Перепелица С.А. и соавт., 2020

### For citation:

S.A. Perepelitsa, L.A. Perminova, I.A. Stepanyan, E.V. Zakhar "Ultrasound criteria of splenomegaly in patients with fever and infectious mononucleosis", Russian Journal of Immunology/Rossiyskiy Immunologicheskii Zhurnal, 2020, Vol. 23, no. 4, pp. 487-492.  
doi: 10.46235/1028-7221-404-UCO

DOI: 10.46235/1028-7221-404-UCO

ценную оценку состояния иммунного органа и выявить степень вовлеченности его в патологический процесс на доклиническом уровне.

*Ключевые слова:* селезенка, коэффициент массы селезенки, иммунитет, ультразвуковое исследование, инфекционный мононуклеоз, лихорадка

## ULTRASOUND CRITERIA OF SPLENOMEGALY IN PATIENTS WITH FEVER AND INFECTIOUS MONONUCLEOSIS

Perepelitsa S.A.<sup>a,b</sup>, Perminova L.A.<sup>a</sup>, Stepanyan I.A.<sup>a,c</sup>, Zakhar E.V.<sup>c</sup>

<sup>a</sup> I. Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, Russian Federation

<sup>b</sup> V. Negovsky Research Institute of General Reanimatology, Federal Research and Clinical Center of Intensive Care Medicine and Rehabilitation, Moscow, Russian Federation

<sup>c</sup> Infectious Hospital of the Kaliningrad Region, Kaliningrad, Russian Federation

**Abstract.** Ultrasound examination of the spleen is a promising approach allowing to accurately determine its normal size in various age groups as well as in pathological conditions. Objective – to evaluate spleen size changes in patients with febrile state and infectious mononucleosis. Ultrasound morphometric examination of the spleen was carried out in patients with febrile state (group “A”, n = 22) and infectious mononucleosis (group “B” n = 24) by assessing organ echo structure, contour clarity, and its uniformity. Morphometric data allowed to measure spleen weight and various coefficients by using the method proposed by Vozgoment et al. for calculating spleen weight (Wt) with formula:  $Wt = 0.34 * L^2h$ , where L – the length of the spleen, h – the thickness of the spleen (cm); spleen weight coefficient (SWC) by using the formula:  $1000 m / \text{body weight (in grams)}$ , where m – the mass of the spleen; spleen weight-to-body height ratio (KI) by using the formula:  $\text{spleen weight (g)} / \text{height (cm)}$ ; spleen weight-to-body surface area ratio (Ks) by using the formula:  $\text{spleen weight (g)} / \text{body surface area (m}^2\text{)}$ . Statistical analysis was performed by using Statistica 10.0 software package. Febrile state in most cases is not accompanied by changes in spleen size. However, decreased spleen size was found in one (4.5%) patient aged 58 years, whereas splenomegaly – in 2 (9%) cases (SWC range 5.5–5.9) in young patients aged 18 and 25 years. The course of infectious mononucleosis in 25% cases was not accompanied by change in spleen size. In other cases, both decreased (20.8%) and increased (54.2%) spleen size were observed. In particular, decreased spleen size was detected in patients with average age of  $43.6 \pm 14.5$  years, whereas increased spleen size (SWC range 4–8.9) was typical for young people aged  $25 \pm 8$  years. Febrile state in most cases is not paralleled altered spleen size. Infectious mononucleosis was associated with the three types of altered spleen size: no change, decreased spleen size characteristic to older patients, or increased spleen size observed in young subjects. Ultrasound examination of the spleen with measuring its morphometric parameters represent objective criteria allowing to fully assess the state of this immune organ and reveal degree of its involvement in the pathological process at the preclinical level.

*Keywords:* spleen, spleen mass coefficient, immunity, ultrasound procedure, infectious mononucleosis, fever

Селезенка является вторичным иммунным органом и играет важную роль в модуляции иммунной системы, дифференцировке и активации Т- и В-лимфоцитов. Функции селезенки разнообразны, одна из них – препятствие генерализации инфекционного процесса и развитию сепсиса [7]. Спленомегалия может быть вызвана широким спектром заболеваний, включая инфекционный мононуклеоз [5], гематологические заболевания и цирроз печени [7]. Ультразвуковое исследование селезенки является перспективным направлением, которое позволяет точно

определить нормальные размеры органа в различных возрастных группах и при патологических состояниях [6].

**Цель исследования** – оценить изменение размеров селезенки у пациентов на фоне лихорадочного состояния и с инфекционным мононуклеозом.

### Материалы и методы

Проведено проспективное исследование, которое было одобрено Независимым этическим комитетом Центра клинических исследований

ФГАОУ ВО «БФУ им. И. Канта» (выписка из Протокола заседания НЭК № 6 от 08.02.2018 г.) и выполнено в ГБУЗ «Инфекционная больница Калининградской области. В исследование включили 46 пациентов, среди них выделены две группы:

– А – 22 пациента с диагнозом «Лихорадка неуточненная». Средний возраст в группе составлял  $51,4 \pm 19$  лет, масса тела –  $79 \pm 17,8$  кг, рост –  $169 \pm 9,9$  см, площадь поверхности тела –  $1,89 \pm 0,23$  м<sup>2</sup>. Для всех пациентов было характерно острое начало заболевания, повышение температуры тела до  $38-40^\circ$ , симптомы общей интоксикации. Лечение начиналось в амбулаторных условиях, в связи с отсутствием эффекта пациенты направлялись в инфекционный стационар, где после специфических лабораторных исследований этиологическая причина лихорадки не была установлена. Проводилось симптоматическое и патогенетическое лечение. Период повышения температуры не превышал 10 дней.

– В – 24 пациента с диагнозом «Инфекционный мононуклеоз (ИМ)». Средний возраст в группе составлял  $33,4 \pm 16,6$  лет, масса тела –  $75,8 \pm 14,6$  кг, рост –  $173,8 \pm 9$  см, площадь поверхности тела –  $1,88 \pm 0,18$  м<sup>2</sup>. Для всех пациентов было характерно острое начало заболевания, повышение температуры тела до  $38-40^\circ$ , боль в горле, признаки тонзиллита, лимфаденопатия. Диагноз инфекционного мононуклеоза устанавливался на основании характерной клинической картины и специфических лабораторных данных (иммуноферментный анализ и ПЦР).

В группе А средний возраст пациентов имел статистически значимые отличия по сравнению с группой В ( $p = 0,02$ ). По антропометрическим характеристикам статистически значимых отличий между группами не выявлено ( $p > 0,05$ ).

Ультразвуковое исследование проводилось на аппарате Aixplorer (SuperSonic Imagine, Франция) конвексным датчиком с частотой датчика 1-6 МГц. Во время стандартного исследования селезенки оценивались эхоструктура органа, четкость контура, ее однородность. Линейные измерения селезенки проводились в двух взаимноперпендикулярных плоскостях. Проведено измерение длины, ширины и толщины органа. На основании морфометрических данных произведены расчеты массы селезенки и коэффициентов по методике Возгомент О.В. и соавт.:

Расчет массы селезенки ( $M_c$ ) проведен по формуле:

$M_c = 0,34 * L^2 * h$ , где  $L$  – длина селезенки,  $h$  – толщина селезенки (в см);

1. Расчет коэффициента массы селезенки (КМС) проведен по формуле:  $1000 m / \text{масса тела}$  (в граммах), где  $m$  – масса селезенки;

2. Расчет отношения массы селезенки к росту (К1) проведен по формуле: масса селезенки (г) / рост (см);

3. Расчет отношения массы селезенки к площади поверхности тела ( $K_s$ ) проведен по формуле: масса селезенки (г) / площадь поверхности тела (м<sup>2</sup>) [1];

4. Расчет площади поверхности тела по формуле Мостеллера (1987).

Статистический анализ проводили с использованием пакета программ Statistica 10.0 (StatSoft Inc., США). Для данных, распределение которых в вариационном ряду носило нормальный характер, использовали среднее арифметическое ( $M$ ) и стандартное отклонение ( $SD$ ). Для количественных признаков, отличных от нормального распределения, определяли медиану ( $Me$ ) и междуквартильный размах ( $Q_{0,25} - Q_{0,75}$ ). В исследуемой выборке качественные данные анализировались путем вычисления доли наблюдений (в процентах). Сравнение групп по качественному признаку проводилось с помощью критерия  $\chi^2$  или точного критерия Фишера. Различия считали статистически значимыми при  $p \leq 0,05$ .

## Результаты и обсуждение

При проведении ультразвукового сканирования аномалий развития органа не выявлено. Установлено, что у пациентов обеих групп селезенка имеет четкий контур, паренхима однородная, изоэхогенная. Результаты морфометрического исследования органа представлены в таблице 1.

Анализ показал, что у пациентов группы В, по сравнению с группой А, длина селезенки статистически значимо больше ( $p = 0,002$ ). Отличий по толщине и ширине органа между группами не выявлено ( $p > 0,05$ ), то есть из трех линейных размеров увеличение селезенки происходит за счет длины. На основании полученных измерений, проведены расчеты массы селезенки, а также коэффициенты: КМС, К1,  $K_s$ . Полученные результаты свидетельствуют о наличии спленомегалии у пациентов группы В. У пациентов этой группы масса селезенки в 1,5 раза больше, по сравнению с пациентами группы А. Выявлены статистически значимые отличия ( $p = 0,014$ ). В группе А масса селезенки является параметром, зависящим от массы тела пациента, так как между этими показателями выявлена прямая корреляционная связь средней силы:  $r = 0,5$ ;  $p = 0,02$ . В группе В корреляционная зависимость между массой тела и массой селезенки отсутствует:  $r = 0,07$ ;  $p = 0,8$ . Для более точной оценки спленомегалии используется КМС, который исключает подобные влияния. В группе В КМС статистически значимо больше, чем у пациентов группы А ( $p = 0,009$ ). Аналогичные результаты получены при расчете

ТАБЛИЦА 1. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ И РАСЧЕТНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЕЛЕЗЕНКИ, М (SD)

TABLE 1. COMPARATIVE ANALYSIS OF MORPHOMETRIC AND CALCULATED PARAMETERS OF THE SPLEEN, M (SD)

Показатель Index	Группа А Group A n = 22	Группа В Group B n = 24	р
Длина селезенки, см Spleen length, cm	10,8±1,5	12,1±2,6*	0,002
Толщина селезенки, см Spleen thickness, cm	4,9±0,8	5,5±1,5	0,08
Ширина селезенки, см Spleen width, cm	5,7±1,0	6,3±1,8	0,24
Масса селезенки, грамм Spleen weight, gram	202,0±82,8	306,7±175,3*	0,014
Коэффициент массы селезенки, КМС Spleen mass coefficient, SMC	2,6±1,1	4,1±2,4*	0,009
Отношение массы селезенки к росту, КI Spleen mass-to-height ratio, KI	1,2±0,5	1,7±0,9*	0,02
Отношение массы селезенки к площади поверхности тела, Кs Ratio of spleen mass to body surface area, Ks	105,7±39,8	160,4±88,1*	0,01

Примечание. \* p < 0,05 – статистически значимые отличия между группами.

Note. \* p < 0.05, statistically significant differences between groups.

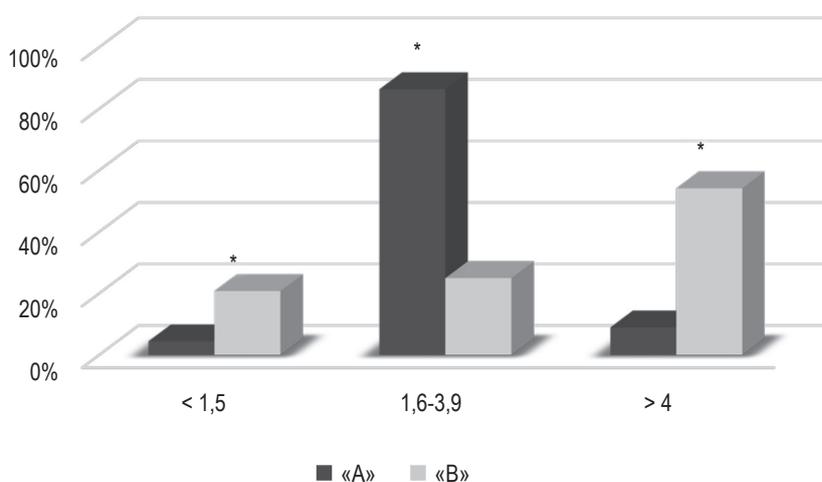


Рисунок 1. Распределение пациентов в зависимости от величины КМС

Figure 1. Distribution of patients depending on the value of the coefficient of the mass of the spleen

KI, Ks. Они также статистически значимо больше у пациентов группы В, по сравнению с группой А ( $p = 0,02$  и  $p = 0,01$  соответственно). Изучив 4 параметра: массу селезенки, КМС, KI, Ks, можно сделать вывод, что в группе В имеет место спленомегалия.

Наиболее информативным показателем, характеризующим размер селезенки, является КМС, так как при его расчете исключаются влияние других антропометрических факторов.

Величина КМС от 1,5 до 4 является нормальным показателем, увеличение его более 4 – признак спленомегалии, уменьшение менее 1,5 – микроспленения [1]. Мы провели градацию КМС в каждой группе по величине КМС. Результаты исследования представлены на рисунке 1.

Величина КМС менее 1,5 выявлена у 4,5% пациентов группы А и 20,8% в группе В ( $p = 0,04$ ). КМС, соответствующий нормальным показателям, свидетельствующий об отсутствии изменения размера органа, выявляется статистически значимо чаще в группе А (86,4%), по сравнению с группой В (25%) ( $p = 0,0000$ ). Признаки спленомегалии и увеличение КМС более 4 характерно для 9% пациентов группы А и 54,2% группы В. Также выявлены статистически значимые отличия ( $p = 0,01$ ).

Лихорадочное состояние в большинстве случаев не сопровождается изменениями размеров селезенки. Лишь в 1 (4,5%) случае выявлена микроспленения у пациента в возрасте 58 лет, и в 2 (9%) случаях установлена спленомегалия (диа-

пазон КМС 5,5-5,9) у молодых пациентов в возрасте 18 и 25 лет.

Течение ИМ в 25% случаев не сопровождается изменением размеров селезенки. В остальных наблюдениях имеет место как микроспленения (20,8%), так и спленомегалия (54,2%). Микроспленения выявлена у пациентов со средним возрастом  $43,6 \pm 14,5$  лет, спленомегалия (диапазон КМС 4-8,9) характерна для молодых людей в возрасте  $25 \pm 8$  лет.

## Выводы

1. На фоне лихорадочного состояния в большинстве случаев не происходит изменения размеров селезенки.

2. При инфекционном мононуклеозе выявлено три варианта изменения размеров селезенки: отсутствие ответа органа, микроспленения, характерная для пациентов старшего возраста, и спленомегалия, выявляемая у молодых людей.

3. Ультразвуковое исследование селезенки с оценкой его морфометрических характеристик и расчетом массы органа, коэффициента массы селезенки, отношения массы селезенки к росту (KI) и отношения массы селезенки к площади поверхности тела (Ks) являются объективными критериями, позволяющими провести полноценную оценку состояния иммунного органа и выявить степень вовлеченности его в патологический процесс на доклиническом уровне.

4. Исследование является неинвазивным, малозатратным, может проводиться многократно, не имеет противопоказаний.

## Список литературы / References

1. Возгомент О.В., Пыков М.И., Зайцева Н.В., Акатова А.А., Аминова А.И. Значение ультразвукового метода исследования селезенки в диагностике заболеваний у иммунокомпрометированных детей // Доктор.Ру, 2014. Т. 97, № 9. С. 37-39. [Vozgoment O.V., Pykov M.I., Zaitseva N.V., Akatova A.A., Aminova A.I. The significance of the ultrasonic method of investigation of spleen in the diagnostics of diseases in immunocompromised children. *Doctor.Ru = Doctor.Ru*, 2014, Vol. 97, no. 9, pp. 37-39. (In Russ.)]
2. Alaoui C.R., Rami M., Khatalla K., Elmadi A., Bouabdellah Y. Spontaneous rupture of the spleen in a child. *Pan. Afr. Med. J.*, 2019. no. 32, 184. doi: 10.11604/pamj.2019.32.184.4260.
3. Becker J.A., Smith J.A. Return to play after infectious mononucleosis. *Sports Health.*, 2014, Vol. 6, no. 3, pp. 232-238.
4. Fugl A., Andersen C.L. Epstein-Barr virus and its association with disease – a review of relevance to general practice. *BMC Fam. Pract.*, 2019, Vol. 20, no. 1. 62. doi: 10.1186/s12875-019-0954-3.
5. Hocqueloux L., Causse X., Valery A., Jandali J.-C., Maitre O., Soin C., Buret J., Ouane F., Niang M., Mille C., Prazuck T., Guinard J., Guigon A. The high burden of hospitalizations for primary EBV infection: a 6-year prospective survey in a French hospital. *Clin. Microbiol. Infect.*, 2015, Vol. 21, no. 11, pp. 1041.e1-7.

6. Pelizzo G., Guazzotti M., Klersy C., Nakib G., Costanzo F., Andreatta E., Bassotti G., Calcaterra V. Spleen size evaluation in children: time to define splenomegaly for pediatric surgeons and pediatricians. *PLoS ONE*, 2018, Vol. 13, no. 8, e0202741. doi: 10.1371/journal.pone.0202741.

7. Rotbain E.C., Hansen D.L., de Muckadell O., Wibrand F., Lund A.M, Frederiksen H. Splenomegaly – Diagnostic validity, work-up, and underlying causes. *PLoS ONE*, 2017, Vol. 12, no. 11, e0186674. doi:10.1371/journal.pone.186674.

---

**Авторы:**

**Перепелица С.А.** — д.м.н., профессор кафедры хирургических дисциплин медицинского института ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта», г. Калининград; ведущий научный сотрудник лаборатории клетки при критических состояниях, Научно-исследовательский институт общей реаниматологии имени В.А. Неговского ФГБНУ «Федеральный научно-клинический центр реаниматологии и реабилитологии», Москва, Россия

**Перминова Л.А.** — к.м.н., доцент кафедры терапии ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта», г. Калининград, Россия

**Степанян И.А.** — аспирант, ассистент кафедры фундаментальной медицины ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»; врач ультразвуковой диагностики ГБУЗ «Инфекционная больница Калининградской области», г. Калининград, Россия

**Захар Е.В.** — врач-инфекционист 1 инфекционного отделения ГБУЗ «Инфекционная больница Калининградской области», г. Калининград, Россия

**Authors:**

**Perepelitsa S.A.**, PhD, MD (Medicine), Professor, Department of Surgical Disciplines, Medical Institute, I. Kant Baltic Federal University, Kaliningrad; Leading Researcher, Cells in Critical Conditions Laboratory, V. Negovsky Research Institute of General Reanimatology, Federal Research and Clinical Center of Intensive Care Medicine and Rehabilitology, Moscow, Russian Federation

**Perminova L.A.**, PhD (Medicine), Associate Professor, I. Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, Russian Federation

**Stepanyan I.A.**, Postgraduate Student, Assistant Professor, Department of Fundamental Medicine, I. Kant Baltic Federal University, Kaliningrad; Doctor of Ultrasound Diagnostics, Infectious Hospital of the Kaliningrad Region, Kaliningrad, Russian Federation

**Zakhar E.V.**, Infectious Disease Doctor, 1<sup>st</sup> Infectious Department. Infectious Hospital of the Kaliningrad Region, Kaliningrad, Russian Federation

---

Поступила 23.07.2020

Отправлена на доработку 01.09.2020

Принята к печати 02.09.2020

---

Received 23.07.2020

Revision received 01.09.2020

Accepted 02.09.2020