

© ПОДКАМЕНЕВ В.В., ПИКАЛО И.А., 2015

УДК 616.411-001-06:616.381-005.1]053.2-07

Подкаменев В.В., Пикало И.А.

НОМОГРАММА ДЛЯ РАСЧЕТА СТЕПЕНИ КРОВОПОТЕРИ ПРИ ТРАВМЕ СЕЛЕЗЕНКИ У ДЕТЕЙ

ГБОУ ВПО «Иркутский государственный медицинский университет» Минздрава России, 664003, Иркутск, ул. Советская, 57

Разработана номограмма для расчета степени кровопотери при травме селезенки у детей как средства оценки гемодинамического статуса и определения тактики лечения. Номограмма построена с учетом возраста ребенка, должной массы тела, объема циркулирующей крови и количества крови в брюшной полости. Возрастные особенности травмы селезенки и степень кровопотери изучены в ретроспективном когортном исследовании у 69 детей. Установлено, что степень кровопотери при травме селезенки у 91,4% составляет от 8,6 до 15,7% ОЦК. Показано, что чрескапсульные повреждения селезенки у детей не ассоциируются с массивной кровопотерей и при стабильной гемодинамике могут успешно лечиться консервативно. Номограмма для расчета кровопотери может быть дополнительным диагностическим средством, облегчающим оценку гемодинамического статуса и принятие решения о методе лечения детей с повреждением селезенки.

Ключевые слова: селезенка; дети; травма; номограмма; степень кровопотери.

Для цитирования: Российский педиатрический журнал. 2015; 18 (1): 54–58.

Podkamenev V.V., Pikalo I.A.

NOMOGRAM FOR CALCULATING THE DEGREE OF BLOOD LOSS DUE TO INJURY OF THE SPLEEN IN CHILDREN

Irkutsk State Medical University, 57, Sovetskaya Str., Irkutsk, Russian Federation, 664003

Aim To deliver a nomogram for the calculation of the degree of blood loss due to the injury of the spleen in children as a tool for the assessment of the hemodynamic status and the choice of the method of treatment. Patients and methods The nomogram was constructed with considerations of the age of the child, a proper body weight, circulating blood volume and blood volume in the abdominal cavity. Age features of the splenic injury and the degree of blood loss were studied in a retrospective cohort study of 69 children. Results The transcapsular damages of the spleen in children were shown to be not associated with the massive blood loss and in the stable hemodynamics they can be successfully treated conservatively. Nomogram for the calculation of the blood loss may be an auxiliary diagnostic tool that facilitates the evaluation of hemodynamic status and the making a decision about the method of treatment of children with the injury to the spleen

Key words: spleen; children; trauma; nomogram; the degree of blood loss.

Citation: Rossiiskii Pediatricheskii Zhurnal. 2015; 18(1): 54–58. (In Russ.)

В структуре закрытой травмы живота у детей повреждения селезенки занимают первое место. Особенностью чрескапсульных повреждений селезенки является внутрибрюшное кровотечение, которое является абсолютным показанием для хирургического лечения у взрослых. У детей выбор метода лечения определяется объемом гемоперитонеума, который рассчитывается при абдоминальной ультрасонографии. Неоперативное лечение рекомендуется при «малом» гемоперитонеуме, который соответствует количеству крови в брюшной полости, равному 7,3 мл на 1 кг массы тела. «Средний» и «большой» гемоперитонеумы с количеством крови в брюшной полости до 25 мл и более 25 мл на 1 кг массы тела являются показанием к лапароскопии

или хирургическому лечению [1]. В.В. Шапкин и соавт. [2] считают, что неоперативное лечение показано только при объеме крови в брюшной полости не более $233,3 \pm 120,5$ мл независимо от возраста ребенка.

По мнению Р. Upadhaaya [3], именно страх перед внутрибрюшным кровотечением, передающийся из поколения в поколение хирургов, является одним из основных факторов высокой частоты хирургического лечения и спленэктомии при травме селезенки.

Мы полагаем, что выбор метода лечения, основанный только на объеме внутрибрюшного кровотечения, не является физиологически обоснованным, так как не учитывается состояние гемодинамики ребенка. Не количество крови в брюшной полости, а физиологическая реакция на состоявшееся кровотечение должна быть критерием выбора неоперативного или хирургического лечения ребенка с травмой селезенки. Очевидно, что комплекс физиологических характеристик кровообращения будет определяться

Для корреспонденции: Подкаменев Владимир Владимирович, доктор мед. наук, проф., зав. курсом детской хирургии факультета повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов (ФПК и ППС) ИГМУ, e-mail: vpodkamenev@mail.ru

Таблица 1

Возрастные значения массы тела, ОЦК и кровопотери

Возраст, годы	Должная масса тела, кг	Должный ОЦК, мл	Степень кровопотери		
			15 % ОЦК	25 % ОЦК	40 % ОЦК
1	10,65 ± 1,7	852 ± 136	127,8 ± 20,4	213 ± 34	345 ± 54,4
3	14,8 ± 2,27	1110 ± 170,2	166,5 ± 25,5	277,5 ± 42,5	444 ± 68,1
5	18,76 ± 3,5	1407 ± 262,5	211,05 ± 39,3	351,75 ± 65,6	563 ± 105
7	23,95 ± 5,08	1796,2 ± 381	269,43 ± 57,15	449 ± 95,25	718 ± 152,4
9	29,5 ± 6,94	2212,5 ± 520,5	331,9 ± 78,07	553,1 ± 130,1	885 ± 208,2
11	36,53 ± 9,8	2557,1 ± 686	383,25 ± 102,9	638,75 ± 171,5	1022 ± 274,4
13	45,5 ± 12,99	3185 ± 909,3	477,75 ± 136,4	796,25 ± 227,3	1274 ± 363,7
15	54,55 ± 15,19	3818,5 ± 1063,3	572,77 ± 159,5	954,6 ± 265,8	1527,4 ± 425,3
17	64,75 ± 15,95	4532,5 ± 1116,5	679,9 ± 167,47	1133,12 ± 279,1	1813 ± 446,6

степени кровопотери, которую можно быстро рассчитать, используя возрастные нормативные показатели массы тела и объема циркулирующей крови.

В связи с изложенным нами была разработана номограмма для расчета степени кровопотери при травме селезенки у детей в качестве вспомогательного диагностического средства, облегчающего оценку гемодинамического статуса и принятие решения о методе лечения.

Материалы и методы

Для разработки номограммы расчета степени кровопотери использовали следующие возрастные физиологические параметры ребенка: возраст, массу тела, объем циркулирующей крови (ОЦК), должный возрасту и массе тела. ОЦК рассчитывался в соответствии с рекомендациями, согласно которым у новорожденных он равен 85 мл/кг, в возрасте 1 года – 75-80 мл/кг, в возрасте 3 лет – 70-75 мл/кг, в возрасте 5 лет – 70-75 мл/кг, в возрасте 11-15 лет – 65-70 мл/кг [4, 5]. В работе использовали нормативы массы тела в зависимости от возраста ребенка [6].

Для оценки степени кровопотери и системных реакций на нее использовали 4-степенную классификацию, рекомендованную Американской коллегией хирургов и адаптированную для педиатрической практики [7].

Возрастные особенности травмы селезенки и степень кровопотери изучены в ретроспективном когортном исследовании у 69 детей. Анализировались следующие клинико-эпидемиологические характеристики: пол, возраст, механизм травмы, тяжесть травмы, наличие сочетанных повреждений, время от момента травмы до госпитализации, показатели гемодинамики, объем гемоперитонеума. Объем крови в брюшной полости рассчитывался по результатам ультразвукографии в соответствии с рекомендациями О.А. Беляевой и В.М.

Розинова [8]. Степень тяжести травмы оценивали по шкале Pediatric Trauma Score (PTS) - педиатрической шкале травмы [9].

В зависимости от способа лечения пациенты разделены на 2 группы: группу неоперативного лечения ($n = 63$; 91,4%) и группу хирургического лечения ($n = 6$; 8,6%). Неоперативное лечение проводилось пострадавшим со стабильной гемодинамикой. Дети госпитализировались в палату ИТАР, где осуществлялись клиничко-лабораторное наблюдение, УЗИ брюшной полости каждые 2-3 ч, инфузия глюкозо-солевых растворов по показаниям.

Результаты исследования анализировали методом вариационной статистики и показатели приводили в их среднем значении ($M \pm SD$). Вариационные ряды сравнивались по T -критерию Стьюдента (сравнение средних величин). Использовали методы непараметрической статистики: точный F -критерий Фишера. За достоверную значимость принята величина $p < 0,05$.

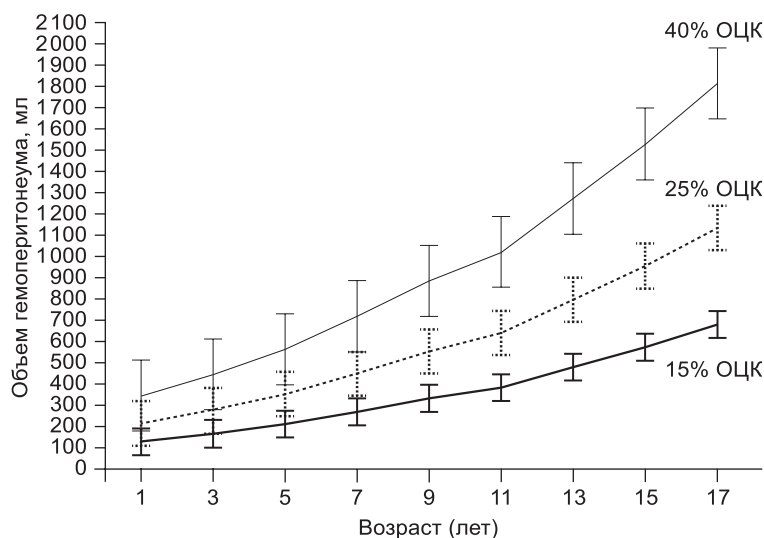


Рис. 1. Номограмма для расчета степени кровопотери в зависимости от объема гемоперитонеума.

Таблица 2

Клинико-эпидемиологические характеристики пациентов в группах неоперативного и хирургического лечения

Показатель	Неоперативное лечение (n = 63)	Хирургическое лечение (n = 6)	p
Мальчики / девочки	48 / 15	6 / 0	0,32
Возраст, годы	11,02 ± 3,34	11,67 ± 4,13	0,656
Механизм травмы, абс. (%):			
автомобильная	18 (28,6)	1 (16,7)	1,0
падение с высоты	36 (57,1)	3 (50)	1,0
удар (избиение)	9 (14,3)	2 (33,3)	0,24
Объем гемоперитонеума при поступлении, по данным УЗИ, мл	280,5 ± 173,98	375,0 ± 112,9	0,2
Объем гемоперитонеума перед операцией, по данным УЗИ, мл		650,0 ± 264,57	
Тяжесть травмы (PTS), баллы	11,2 ± 1,38	8,3 ± 2,3	0,0001
Изолированная травма, абс. (%)	47 (74,6)	3 (50,0)	0,336
Сочетанная травма, абс. (%):	16 (25,4)	3 (50,0)	0,336
ЧМТ	10	2	
грудная клетка	2	2	
брюшная полость	3	0	
забрюшинное пространство	5	1	
скелетная	4	0	
Время от момента травмы до госпитализации, ч	7,08 ± 11,3	25,2 ± 58,18	0,031
Время от момента госпитализации до операции, ч	–	18,15 ± 23,6	–
Общее число койко-дней	13,1 ± 5,9	12,8 ± 4,75	0,9
Число койко-дней в палате ИТАР	1,73 ± 3,2	5,0 ± 2,0	0,017
Гемотрансфузия, абс. (%)	3 (4,7)	6 (100)	0,0001
САД при поступлении, мм рт. ст.	107,7 ± 8,5	115,0 ± 28,3	0,134
ЧСС при поступлении, в минуту	96,0 ± 9,4	99,0 ± 11,3	0,465

Результаты и обсуждение

Учитывая средние должные значения массы тела и объема циркулирующей (ОЦК) крови разработана таблица расчета степени кровопотери в зависимости от утраченного организмом количества крови и возраста ребенка (табл. 1).

Номограмма построена с учетом данных о возрасте ребенка и объеме гемоперитонеума, что позволяет, не производя специальных вычислений, получить приближенные значения степени кровопотери (рис. 1).

Например, у ребенка в возрасте 9 лет с должной массой тела, равной 29,5±6,9 кг, и ОЦК 2212±520,5 мл травма селезенки с наличием крови в брюшной полости в объеме 250 мл будет соотноситься с кровопотерей, приблизительно равной 10% ОЦК.

Сравнительный анализ между группами пациентов выявил статистически значимые различия в степени тяжести травмы, времени с момента травмы до госпитализации, количестве гемотрансфузий и койко-дней в палате ИТАР. Не выявлено статистически значимых различий в объемах гемоперитонеума и показателях гемодинамики (табл. 2).

В группе детей с неоперативным лечением выявлены следующие объемы крови в брюшной полости (рис.2).

Соотношение объемов гемоперитонеума с номо-

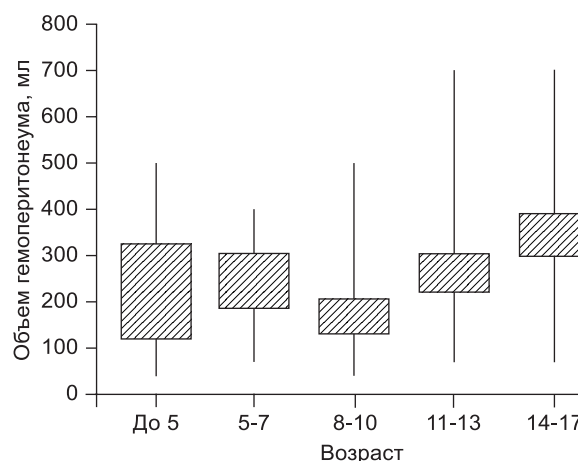


Рис. 2. Объемы гемоперитонеума в зависимости от возраста у детей с консервативным лечением травмы селезенки.

Таблица 3
Степень кровопотери в зависимости от объема гемоперитонеума у пациентов с неоперативным лечением

Возраст, годы	Объем гемоперитонеума, мл	Степень кровопотери, % ОЦК
до 5	222,5 ± 205,0 (40–500)	15,7
5–7	245,7 ± 132,1 (70–400)	13,6
8–10	190,0 ± 140,9 (40–500)	8,6
11–13	283,5 ± 178,8 (70–700)	8,8
14–17	344,7 ± 175,8 (70–700)	9

граммой показало, что степень кровопотери колебалась от 8,6 до 15,7% ОЦК (табл.3).

В группе хирургического лечения, где средний возраст детей равнялся 11,7±4,1 года, объем внутрибрюшного кровотечения в процессе наблюдения колебался от 375,0±112,9 мл (15% ОЦК) до 650,0±264,6 мл (25% ОЦК).

Проведенные исследования свидетельствуют, что тактика лечения ребенка с травмой селезенки должна основываться на физиологических эффектах кровопотери. Снижение ОЦК на 10% у взрослых и детей клинически не проявляется, кроме умеренной тахикардии [7,10]. Потеря 15% ОЦК ведет к умеренным реологическим расстройствам, компенсируемым с помощью притока в сосудистое русло тканевой жидкости в течение ближайших 2-3 ч [10].

По данным Г.А. Рябова [11], при кровопотере, равной 500 мл, что приблизительно соответствует снижению ОЦК на 10% у взрослого пациента, клинические признаки гиповолемического шока отсутствуют, кроме умеренной тахикардии. При утрате крови в объеме до 1200 мл (20% ОЦК) наблюдаются умеренная тахикардия, снижение артериального давления и признаки периферической вазоконстрикции. Выраженная гипотензия, тахикардия, бледность кожных покровов, холодный пот и потеря сознания отмечаются при кровопотере, равной 1800–3000 мл, что соответствует снижению ОЦК на 40% [11].

Ребенок может компенсировать кровопотерю в объеме 15–20% ОЦК, которая проявляется только тахикардией при нормальных значениях систолического АД. Состояние, предшествующее гипотензии и требующее проведения инфузионной терапии, развивается при снижении ОЦК до 25–35% [7].

Наши исследования показали, что чрескапсульные повреждения селезенки у 91,4% детей не ассоциируются с массивной кровопотерей и могут успешно лечиться консервативно. Объем кровопотери в группе детей с неоперативным лечением в зависимости от возраста колебался от 8,6 до 15,7% ОЦК, который можно рассматривать как абсолютно безопасный для жизни ребенка.

Ранее нами было доказано, что даже при сочетанной летальной травме повреждение селезенки у 93%

детей сопровождается кровопотерей, равной 10% ОЦК, а у 7% - не более 28% ОЦК. Риск смерти ребенка от внутрибрюшного кровотечения вследствие травмы селезенки очень низкий (ОШ=0,16; 95% ДИ 0,019-1,34; $p < 0,04$) и связан исключительно с отрывом органа от сосудов [12].

Низкую степень кровопотери при повреждениях селезенки у детей можно объяснить ее анатомо-физиологическими особенностями и закономерностями травмы органа, среди которых клинически значимой является способность селезенки к спонтанному гемостазу. Спонтанный гемостаз при травме селезенки у детей – биологический эффект, который признается большинством хирургов. Он проявляется отсутствием кровотечения во время лапароскопии или лапаротомии в первые часы после травмы у 60–100% детей [1, 13-15].

Впервые концепцию спонтанного гемостаза при повреждении селезенки предложили Р. Upadhyaya и J.S. Simpson [16], исходя из сегментарного характера ее кровоснабжения и закономерностей разрыва органа. Многочисленные эксперименты на селезенках животных показали, что во всех случаях при мануальной травме разрывы органа располагались параллельно сегментарным сосудам, которые оставались неповрежденными. Как правило, разрывались мелкие межсегментарные ветви, которые закрывались и обеспечивали ранний спонтанный гемостаз. При этом внутрибрюшное кровотечение не превышало 4% ОЦК у животного.

Многочисленные анатомические исследования доказали, что селезенка у детей имеет сегментарную природу строения и кровоснабжение со слабой выраженностью сосудистых анастомозов и низкой степенью дифференцировки артериального русла [17–20]. Именно сегментарный тип строения и кровоснабжение обуславливают поперечные разрывы капсулы и паренхимы, которые не сопровождаются массивным кровотечением.

Среди физиологических особенностей селезенки у детей, способствующих ранней самостоятельной остановке кровотечения, можно отметить следующие: наличие интерорецепторов, связанных с центральной нервной системой через солнечное сплетение, которые способствуют вазоконстрикции и повышению свертываемости крови [21]; физиологическое сокращение объема селезенки в ответ на травму с уменьшением ее кровотока [22]; более высокая вязкость крови с повышенным гематокритом в тяжах красной пульпы селезенки и концентрацией глюкозы, равной 60% от уровня в системной циркуляции, что уменьшает время свертываемости крови [23]; наличие факторов VIII и Виллебранда в эндотелиальных клетках, что обеспечивает гемостатическую функцию селезенки [23]; отсутствие склеротических и дегенеративных изменений в сосудах селезенки, что обуславливает их отличную сократительную функцию за счет Швайгер-Зейделевских капиллярных гильз [21]; преобладание венозного кровяного депо по отношению к емкости артериального русла (11:1) с низким периферическим сопротивлением [21].

Таким образом, спонтанный гемостаз является патогенетической особенностью травмы селезенки

у детей и защитным механизмом, основанным на анатомо-физиологических закономерностях органа, который обосновывает возможность неоперативного лечения, его сохранения и первичной профилактики аспленизма.

Выводы

1. Соотношение объемов гемоперитонеума с номограммой расчета степени кровопотери показало, что чрескапсульные повреждения селезенки у детей не ассоциируются с массивным внутрибрюшным кровотечением.

2. Более 90% детей с чрескапсульными повреждениями селезенки могут успешно и безопасно лечиться неоперативно при стабильной гемодинамике.

3. Номограмма для расчета степени кровопотери является дополнительным диагностическим средством, которое облегчает оценку гемодинамического статуса и определение тактики лечения детей с повреждением селезенки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Розин В.М., Савельев С.Б., Беляева О.А., Буркин И.А. Диагностика и лечение чрескапсульных повреждений селезенки у детей с политравмой. В кн.: *Материалы Всероссийского симпозиума детских хирургов: Политравма у детей*. Самара; 2001: 92–3.
2. Шапкин В.В., Пилипенко А.П., Шапкина А.Н. и др. Лечебная тактика при закрытой травме селезенки у детей. *Детская хирургия*. 2004; 1: 27–31.
3. Upadhyaya P. Conservative management of splenic trauma: history and current trends. *Pediat. Surg. Int.* 2003; 19: 617–27.
4. Малышев В.Д., ред. *Интенсивная терапия. Реанимация. Первая помощь*: Учебное пособие. М.: Медицина; 2000.
5. Buntain W.L. *Management of pediatric trauma*. W.B. Saunders Company; 1995.
6. Доскин В.А., Келлер Х., Мураенко М.Н. и др. *Морфофункциональные константы детского организма*. М.: Медицина; 1997; 288 с.
7. Dubois J.J., Pokorny W.J. Trauma protocols for evaluation and management: In: Buntain W.L. *Management of pediatric trauma*. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 1994: 70–89.
8. Беляева О.А., Розин В.М. Возможности эхографии в детской хирургии. В кн.: Дворяковский И.В., ред. *Эхография внутренних органов у детей*. М.: Профит; 1994: 396–9.
9. Tepas J.S. Triage, trauma score, and transport. *Management of Pediatric trauma*. W.B. Saunders Company; 1995: 57–69.
10. Зильбер А.П. *Клиническая физиология в анестезиологии и реаниматологии*. М.: Медицина; 1984.
11. Рябов Г.А. *Синдромы критических состояний*. М.: Медицина; 1994.
12. Подкаменев В.В., Пикало И.А., Зайцев А.П. Сочетанная летальная травма у детей: риск смерти от повреждений селезенки. *Хирургия им. Н.И. Пирогова*. 2013; 3: 61–5.
13. Аверин В., Катько В., Свирский А., Махлин А. Применение лапароскопии при разрывах селезенки у детей. *Врач*. 1996; 1: 15.
14. Комиссаров И.А., Филиппов Д.В., Ялфимов А.Н., Денисов А.А. Закрытые изолированные повреждения селезенки у детей. Эволюция диагностики и методов лечения. *Детская хирургия*. 2009; 6: 7–13.
15. Подкаменев В.В., Юрков П.С., Михайлов Н.И. Органосохраняющие методики в лечении закрытой травмы селезенки с внутрибрюшным кровотечением у детей. *Хирургия им. Н.И. Пирогова*. 2010; 4: 47–51.
16. Upadhyaya P., Simpson J.S. Splenic trauma in children. *Surg. Gynecol. Obstet.* 1968; 126: 781–90.
17. Соколов В.В., Каплунова О.А., Овсенко Т.Е. Возрастные особенности архитектоники артериальных сосудов селезенки. *Оригинальные исследования*. 2003; 124; 4: 57–9.
18. Dixon J.A., Miller F., McCloskey D., Siddoway J. Anatomy and techniques in segmental splenectomy. *Surg. Gynecol. Obstet.* 1980; 150: 516.
19. Garcia-Porrero J.A., Lemes A. Arterial segmentation and subsegmentation in the human spleen. *Acta Anat.* 1988; 131: 276–83.
20. Mandarim-Lacerda C.A., Sampaio F.J., Passos M.A. Segmentation

- vasculaire de la rate chez le nouveau-ne: support anatomique pour la resection partielle. *J. Chir. (Paris)*. 1983; 120: 471.
21. Геллер Л.И. *Физиология и патология селезенки*. М.: Медицина; 1964.
 22. Goodman L.R., Aprahamian C. Changes in splenic size after abdominal trauma. *Radiology*. 1990; 176(3): 629–32.
 23. Shiller M. The spleen. In: O'Neill J.A., ed. *Pediatric surgery*. 5th ed.: Mosby; 1998; vol. 2: 1545–54.

REFERENCES

1. Rozinov V.M., Savelyev S.B., Belyaeva O.A., Burkin I.A. Diagnosis and treatment of splenic injuries chreskapsulnyh in children with polytrauma. In *Materials of All-Russian Symposium of Pediatric Surgeons: Multiple injuries in children. [Materialy Vserossiyskogo simpoziuma detskikh khirurgov: Politravma u detej]*. Samara; 2001: 92–3. (in Russian)
2. Shapkin V.V., Pilyipenko A.P., Shapkina A.N. et al. Therapeutic tactics in closed trauma of the spleen in children. *Detskaya khirurgiya*. 2004; 1: 27–31. (in Russian)
3. Upadhyaya P. Conservative management of splenic trauma: history and current trends. *Pediat. Surg. Int.* 2003; 19: 617–27.
4. Malyshev V.D., eds. *Intensive therapy. Reanimation First Aid: schoolbook. [Intensivnaya terapiya. Reanimatsiya. Pervay pomoshch: uchebnoe posobie]*. Moscow: Meditsina; 2000. (in Russian)
5. Buntain W.L. *Management of Pediatric Trauma*. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 1995.
6. Doskin V.A., Keller H., Murachenko M.N. et al. *Morfofunktsionalnye constants child's body. [Morfofunktsional'nye konstanty detskogo organizma]*. Moscow: Meditsina; 1997. (in Russian)
7. Dubois J.J., Pokorny W.J. Trauma protocols for evaluation and management: In: Buntain W.L. *Management of pediatric trauma*. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 1994: 70–89.
8. Belyaeva O.A., Rozinov V.M. Features ultrasound in pediatric surgery. In: Dvoryakovskiy I.V. ed. *Sonography of the internal organs in children. [Ekhografiya vnutrennikh organov u detej]*. Moscow: Profit; 1994: 396–9. (in Russian)
9. Tepas J.S. Triage, trauma score, and transport. *Management of pediatric trauma*. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 1995: 57–69.
10. Zilber A.P. *Clinical Physiology in Anesthesia and Reanimation [Klinicheskaya fiziologiya v anesteziologii i reanimatologii]*. Moscow: Meditsina; 1984. (in Russian)
11. Ryabov G.A. *Syndromes of Critical States [Sindromy kriticheskikh sostoyaniy]*. Moscow: Meditsina; 1994. (in Russian)
12. Podkamenov V.V., Pikalo I.A., Zaitsev A.P. Combined lethal injury in children: risk of death from injuries of the spleen. *Khirurgiya im. N.I. Pirogova*. 2013; 3: 61–5. (in Russian)
13. Avenir V., Katko V., Svirskiy A., Makhlin A. Application of laparoscopy with a ruptured spleen in children. *Vrach*. 1996; 1: 15. (in Russian)
14. Komissarov I.A., Filippov D.V., Yalfimov A.N., Denisov A.A. Closed isolated splenic injury in children. Evolution of diagnostic and treatment methods. *Detskaya khirurgiya*. 2009; 6: 7–13. (in Russian)
15. Podkamenov V.V., Jurkov P.S., Mikhailov N.I. Organ technique in the treatment of closed injury of the spleen with intraperitoneal bleeding in children. *Khirurgiya im. N.I. Pirogova* 2010; 4: 47–51. (in Russian)
16. Upadhyaya P., Simpson J.S. Splenic trauma in children. *Surg. Gynecol. Obstet.* 1968; 126: 781–90.
17. Sokolov V.V., Kaplunova O.A., Ovseenko T.E. Age features of the architectonics of blood vessels of the spleen. *Originalnye issledovaniya*. 2003; 124 (4): 57–9. (in Russian)
18. Dixon J.A., Miller F., McCloskey D., Siddoway J. Anatomy and techniques in segmental splenectomy. *Surg. Gynecol. Obstet.* 1980; 150: 516.
19. Garcia-Porrero J.A., Lemes A. Arterial segmentation and subsegmentation in the human spleen. *Acta Anat.* 1988; 131: 276–83.
20. Mandarim-Lacerda C.A., Sampaio F.J., Passos M.A. Segmentation vasculaire de la rate chez le nouveau-ne: support anatomique pour la resection partielle. *J. Chir. (Paris)*. 1983; 120: 471.
21. Geller L.I. *Physiology and pathology of the spleen [Fiziologiya i patologiya selezhenki]*. Moscow: Meditsina; 1964. (in Russian)
22. Goodman L.R., Aprahamian C. Changes in splenic size after abdominal trauma. *Radiology*. 1990; 176(3): 629–32.
23. Shiller M. The spleen. In: O'Neill J.A., eds. *Pediatric Surgery*. 5th ed. Mosby; 1998; vol 2: 1545–54.

Поступила 30.10.14
Received 30.10.14

Сведения об авторах:

Пикало Илья Андреевич, канд. мед. наук, ассистент каф. детской хирургии ИГМУ, e-mail: pikalodoc@mail.ru