

© ВАКУЛЬЧИК В.Г., 2019

Вакульчик В.Г.

АНАЛИЗ ШКАЛ ALVARADO И PAS В ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКЕ ОСТРОГО ЖИВОТА У ДЕТЕЙ

Учреждение образования «Гродненский государственный медицинский университет», 230009, г. Гродно, Республика Беларусь

Актуальность.** В настоящее время основные цели диагностики острого аппендицита – повышение точности диагностики деструктивных форм; уменьшение количества негативных аппендэктомий и диагностических лапароскопий.*Цель** – сравнить результаты шкал Alvarado и PAS и установить, какая из них более адекватна в дифференциальной диагностике острых болей в животе у детей.****Материал и методы.** Проспективное рандомизированное слепое клиническое исследование. Обследовано 326 детей с болями в животе в возрасте 5–17 лет.****Результаты.** Не обнаружено существенного преимущества какой-либо из анализируемых шкал в дифференциальной диагностике острых болей в животе у детей в возрасте 5–17 лет. Обе шкалы могут быть применены для первичной стратификации пациентов. При заключении «Острый аппендицит маловероятен» уровень не диагностированных случаев ОА не превысит 3%.****Выводы.** Необходимо дальнейший анализ различных шкал диагностики острого аппендицита у детей с целью выбора оптимальной. Полученные результаты диктуют необходимость модификаций шкал для повышения точности диагностики и снижения количества негативных аппендэктомий и диагностических лапароскопий.****Ключевые слова:** острый аппендицит; дети; диагностика; шкала Альваро; шкала PAS.****Для цитирования:** Вакульчик Виктор Георгиевич. Анализ шкал Alvarado и PAS в дифференциальной диагностике острого живота у детей. *Детская хирургия.* 2019; 23(6): 309–313. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/1560-9510-2019-23-6-309-313>****Для корреспонденции:** Вакульчик Виктор Георгиевич, канд. мед. наук., доцент каф. детской хирургии УО «Гродненский государственный медицинский университет», 230009, РБ, г. Гродно. E-mail: v.vakulchik@rambler.ru*

Vakulchik V.G.

THE COMPARATIVE ANALYSIS OF ALVARADO AND PAS SCALES IN THE DIFFERENTIAL DIAGNOSTICS OF ACUTE ABDOMINAL PAIN IN CHILDREN

Grodno State Medical University, Grodno, 230009, Republic of Belarus

Introduction.** Current trends in the diagnostics of acute appendicitis have the following main objectives: to improve the diagnostic accuracy in destructive forms; to reduce the number of negative appendectomies and diagnostic laparoscopies.*Purpose.** To compare the effectiveness of Alvarado and PAS scales and to find out which of them is more appropriate in the differential diagnostics of acute abdominal pain in children.****Material and Methods.** A prospective randomized blind clinical trial was performed. 326 children aged 5–17 years with abdominal pain were examined.****Results.** No significant advantages of any of the analyzed scales were found in the differential diagnostics of acute abdominal pain in children aged 5–17 years. Both scales can be used in the primary stratification of patients. With the conclusion "Acute appendicitis is likely possible," the level of non-diagnosed cases of acute appendicitis will not exceed 3%.****Conclusions.** Further assessment of various scales for the diagnostics of acute appendicitis in children has to be done in order to select the optimal one. The obtained results urge to make scales' modification so as to improve the diagnostic accuracy and to reduce the number of negative appendectomies and diagnostic laparoscopies.****Key words:** acute appendicitis, children, diagnostics, Alvarado scale, PAS.****For citation:** Vakulchik V.G. The comparative analysis of Alvarado and PAS scales in the differential diagnostics of acute abdominal pain in children. *Det'skaya khirurgiya (Russian Journal of Pediatric Surgery)* 2019; 23(6): 309–313. (in Russian). DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/1560-9510-2019-23-6-309-313>****For correspondence:** Viktor G. Vakulchik, Cand. Sc. (med), Ass.Prof. Dpt. Pediatric Surgery. Grodno State Medical University, Grodno, 230009, Republic of Belarus. E-mail: v.vakulchik@rambler.ru****Information about authors:** Vakulchik V.G., <https://orcid.org/0000-0001-8378-6026>****Conflict of interests.** The author declare no conflict of interest.****Acknowledgments.** The study had no sponsorship.**Received: August 02, 2019**Accepted: September 30, 2019***Введение**

Термин «острый аппендицит» (ОА) был предложен американским патологоанатомом R. Fitz в 1886 г. За прошедшие 130 лет изменились взгляды на физиологию и функции червеобразного отростка (от рудимента, который следует удалить, до признания его «брюшной миндалиной»), хирургическую тактику (лозунг «сомневаешься – оперируй» сменяется бережным отношением к отростку)

и многое другое. Однако до настоящего времени остаются спорными вопросы классификации, стадийности процесса и многое другое. Не определено понятие «негативная аппендэктомия» [1–3]. О важности проблемы свидетельствует факт: ежегодно MEDLINE регистрирует более 1000 работ, освещающих те или иные аспекты ОА. Несмотря на внедрение в практику новых диагностических методик: биохимические маркеры [4–6]; УЗИ [7–10]; КТ [7, 10, 11]; МРТ [10, 12, 13]; лапароскопия [14–16]

Таблица 1

Использованные варианты шкал Alvarado (ША) и PAS

Показатель	PAS		Alvarado	
	нет	да	нет	да
Тошнота или рвота	0	1	0	1
Анорексия	0	1	0	1
Миграция боли	0	1	0	1
Болезненность в правой подвздошной области	–	–	0	2
Мышечное напряжение в правой подвздошной области	0	2	–	–
Симптом Щеткина	–	–	0	1
Симптом Раздольского	0	2	–	–
Температура тела > 37,5 °C	–	–	0	1
Температура тела ≥ 38,0 °C	0	1	–	–
Лейкоцитоз > 10,0 · 10 ⁹ /л	0	1	0	2
Нейтрофилез > 75%			0	2
Нейтрофилез > 7,5 · 10 ⁹ /л	0	1	–	–
Итого	Мин 0	Макс 10	Мин 0	Макс 10
ОА маловероятен, балл	0–3		0–4	
ОА возможен, балл	4–6		5–6	
Высокий риск ОА, балл	7–10		7–10	

клиническая диагностика ОА остается основной. На сегодняшний день, при возникновении юридических проблем, актуальными становятся вопросы достаточности объема обследования. Для решения этого аспекта предлагается использование интегральной оценки клинико-лабораторных данных с использованием шкал диагностики ОА. В настоящее время известно более 10 разных шкал [17–25], включающих различное количество клинических симптомов, лабораторных показателей, половых, этнических и других признаков. В клинических рекомендациях «Острый аппендицит у детей 2016» приведен вариант шкалы Альваро. Сравнительная характеристика шкал Альваро и PAS разными авторами дает противоречивые результаты [26–29].

Цель – сравнить результаты шкал Alvarado и PAS и установить, какая из них более адекватна в дифференциальной диагностике острых болей в животе у детей.

Материал и методы

Проспективное рандомизированное слепое клиническое исследование. Критерии включения: дети в возрасте 5–17 лет, доставленные в приемное отделение с острыми болями в животе.

Критерии исключения:

- больные, ранее оперированные по поводу острого аппендицита.
- пациенты с различными видами непроходимости кишечника.
- травмы органов брюшной полости и забрюшинного пространства.

Критерии обоснованности аппендэктомии:

- гистологическое подтверждение наличия деструктивных изменений в червеобразном отростке (трансмуральное воспаление червеобразного отростка).
- наличие калового камня, обтурирующего просвет отростка.
- подозрение на наличие новообразования.

Проведен анализ результатов обследования 326 пациентов, из них 162 мальчика и 164 девочки. В возрасте 5–9 лет было 126 (38,6% ДИ 33,3–43,9) детей, 10–14 лет – 125 (38,3% ДИ 33,0–43,6), старше 15 лет – 75 (23,0% ДИ 18,4–27,6). Выделены две группы: 1-я – 276 пациентов (84,7% ДИ 80,8–88,6), из них у 265 диагноз острый аппендицит был исключен (ОАИ) в результате динамического наблюдения, у 11 после выполнения диагностической лапароскопии, во время которой был установлен диагноз другой патологии (первичный перитонит – у 3; острый гастроэнтерит – у 4; острый брыжеечный лимфаденит – у 3; киста яичника – у 1), 2-я – 50 детей (15,3% ДИ 11,4–19,2), оперированных по поводу острого деструктивного аппендицита (ОДА). Во всех случаях диагноз был подтвержден гистологическим исследованием удаленного червеобразного отростка. В табл. 1 приведены характеристики применяемых шкал.

Статистическая обработка данных проводилась методами непараметрической статистики (медиана Me , 25 и 75 процентиля, критерий Манна–Уитни, корреляция Спирмана – двухсторонний критерий). Доверительный интервал рассчитывался для 95% вероятности. Сравнение долей осуществлялось методом углового преобразования Фишера (двухсторонний критерий). Диагностическая значимость рассчитывалась согласно критериям доказательной медицины – чувствительность (Se), специфичность (Sp), прогностическая ценность положительного (+Pv) и отрицательного (–Pv) результатов. Расчет информационной меры (J_x) Kulback проводился по формуле:

$$J_{x_i} = 10 \cdot \lg \frac{P(X_{ij} / A_1)}{P(X_{ij} / A_2)} \cdot 0,5 \cdot [P(X_{ij} / A_1) - P(X_{ij} / A_2)],$$

где J_{x_i} – информативность диапазона, P – вероятность попадания в этот диапазон больных с заболеванием A_1 и A_2 , что отражает абсолютное значение вклада данного диапазона в приближение к правильному диагностическому порогу. Согласно этому критерию выделяют три группы признаков: высокоинформативные – $J_{x_i} \geq 3,0$; среднеинформативные – $1,0 \leq J_{x_i} < 3,0$ и низкоинформативные (фоновые) – $J_{x_i} < 1,0$. Известно, что трех–четырёх высокоинформативных признаков достаточно для достижения порога, обеспечивающего не более 10% ошибок. Данный вид анализа позволяет оценить информативность любого диапазона признака с последующим расчетом диагностических коэффициентов (ДК).

Исследование было выполнено в соответствии с принципами Хельсинкской Декларации. Протокол исследования был одобрен Локальным этическим комитетом (ЛЭК) для всех участвующих. На проведение исследований было получено информированное согласие пациентов (родителей детей или их опекунов).

Результаты

В табл. 2 представлены характеристики обследованных пациентов.

Как видно из данных табл. 2, включенные в исследование пациенты существенно не отличались по возрасту. Выявлена статистически достоверная разница в длительности заболевания, температурной реакции, длительности предоперационного наблюдения, числе лейкоцитов, степени сдвига лейкоцитарной формулы (лейкоцитарный индекс интоксикации (ЛИИ), нейтрофильно-лимфоцитарный индекс (НЛИ), сумма нейтрофильных лейкоцитов).

Таблица 2

Клинико-лабораторные показатели у обследованных пациентов

Показатель	1-я группа, n = 276			2-я группа, n = 50			p
	Me	25%	75%	Me	25%	75%	
Возраст	11,0	8,0	14,0	11,0	8,0	13,0	0,878
Длительность заболевания, ч	12,0	4,0	26,0	20,0	12,0	34,0	0,009
Температура	36,7	36,6	37,2	37,0	36,7	37,5	0,0035
Число лейкоцитов, $\cdot 10^9/\text{л}$	8,94	7,1	12,0	14,35	12,7	17,8	0,0001
Лейкоцитарный индекс интоксикации	0,89	0,391	2,60	2,64	1,56	4,50	0,0001
Нейтрофильно-лимфоцитарный индекс	2,63	1,34	5,39	5,93	3,79	8,40	0,0001
Сумма нейтрофильных лейкоцитов, %	67	52	79	80	74	85	0,0001
Сумма нейтрофильных лейкоцитов, $\cdot 10^9/\text{л}$	5,975	3,862	8,690	11,65	9,830	14,706	0,0001
Длительность наблюдения, ч	2,0	1,0	3,0	4,0	3,0	6,0	0,0001

Таблица 3

Распределение обследованных пациентов в зависимости от результатов PAS, Alvarado, заключительного диагноза, пола и применения диагностической лапароскопии (ДЛ)

Показатель	PAS												Alvarado											
	Балл												Балл											
	0–3				4–6				7–10				1–4				5–6				7–10			
	Диагноз												Диагноз											
	ОАИ		ОДА		ОАИ		ОДА		ОАИ		ОДА		ОАИ		ОДА		ОАИ		ОДА		ОАИ		ОДА	
Пол	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж
Число детей	99	122	3	0	28	19	7	8	3	5	22	10	89	111	2	0	27	25	8	6	14	10	22	12
ДЛ	0	3			1	2			2	3			3			2	2			1	3			

В табл. 3 представлено распределение обследованных детей в зависимости от данных PAS, ША, диагноза, пола, применения ДЛ.

На рис. 1 представлено распределение пациентов в зависимости от результатов PAS и ША, диагноза.

В табл. 4 представлены характеристики диагностической значимости PAS и ША.

На рис. 2 представлены ROC – кривые PAS и шкалы Альваро.

Площадь под кривой составила 0,951 для PAS (95% ДИ 0,923–0,979, стандартная ошибка 0,014) и 0,926 для ША (95% ДИ 0,893–0,958, стандартная ошибка 0,017), разница не достоверна.

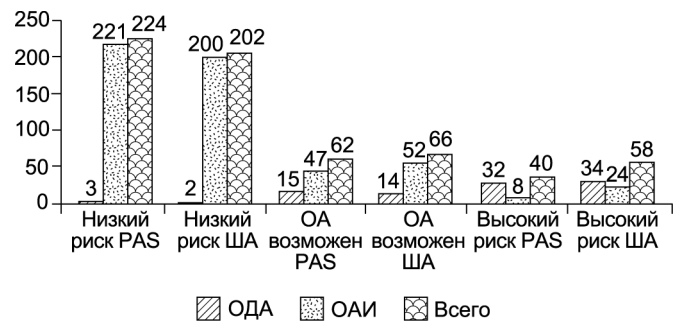


Рис. 1. Распределение пациентов в зависимости от результатов PAS и ША, диагноза.

Таблица 4

Характеристики диагностической значимости PAS и ША

Балл	Диагноз		PAS							Диагноз		Шкала Альваро						
	ОАИ	ОДА	Se, %	Sp, %	+ Pv	– Pv	Точность	Jx _i	ДК	ОАИ	ОДА	Se, %	Sp, %	+ Pv	– Pv	Точность	Jx _i	ДК
0	93	0	100	0	–	–	–	4,2	-12	19	0	100	0	15,3	–	15,3	4,1	-15
1	42	0	100	33,7	21,5	100	43,9			11	0	100	6,9	16,3	100	21,2	–	–
2	62	2	100	48,9	26,2	100	56,7			84	0	100	10,9	16,9	100	24,5	–	–
3	24	1	96,0	71,4	38,0	99,0	75,1	0,2	-6	47	1	100	41,3	23,6	100	50,3	–	–
4	34	3	94,0	80,1	46,1	98,7	82,2	0,1	-3	39	1	98	58,3	29,9	99,4	64,4	0,5	-9
5	7	6	88,0	92,4	67,7	97,7	91,7	0,3	+7	34	4	96	72,5	38,7	99,0	76,1	0,04	-2
6	6	6	76,0	94,9	73,1	95,6	92,0	0,4	+7	18	10	88	84,8	51,2	97,5	85,3	0,3	5
7	4	11	64,0	97,1	80,0	93,7	92,0	1,2	+12	18	11	68,0	91,3	58,6	94,0	87,7	0,41	5
8	3	14	42,0	98,5	84,0	90,4	89,9	1,9	+14	5	16	46,0	93,1	54,8	90,5	85,9	1,9	12
9	1	7	14,0	99,6	87,5	86,5	86,5	1,1	+15	1	6	14,0	99,6	87,5	86,5	86,5	1,1	16
10	0	0	–	–	–	–	–	–	–	0	1	20,0	100	100	84,9	85,0	–	–
Итого	276	50	–	–	–	–	–	9,4	–	276	50	–	–	–	–	–	8,35	–

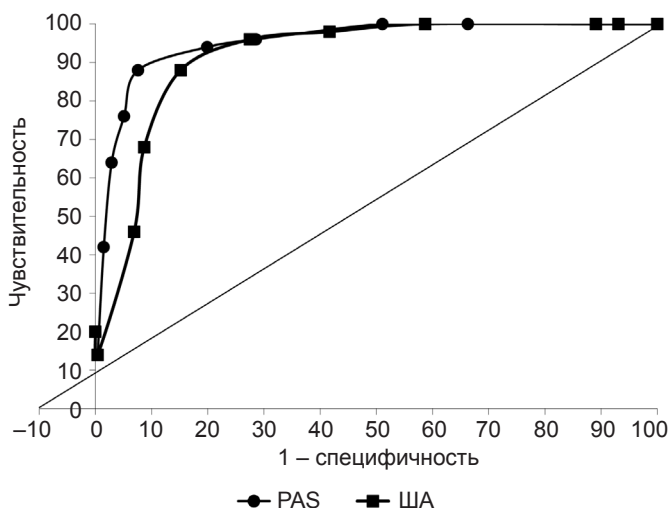


Рис. 2. ROC – кривые PAS и шкалы Альваро.

Обсуждение

Данные табл. 3 и рис. 1 показывают, что среди 326 наблюдаемых, заключение «ОА маловероятен» было получено одинаково часто как по PAS (224 ребенка – 68,7% ДИ 63,7–73,7) так и по ША (202 пациента – 62,0% ДИ 6,7–67,3; $p = 0,1$).

ОА исключен у 276 детей. Результаты были адекватны клиническому заключению по шкале PAS у 221 (80,1%, ДИ 75,4–84,8) ребенка и у 200 (72,5% ДИ 67,2–77,8; $p = 0,042$) по ША. ДЛ была использована в 3 случаях (1,3%, ДИ 0,0–2,8 PAS и 1,5%, ДИ 0,0–3,2 ША, $p = 0,84$). Острый аппендицит не диагностирован по данным PAS у 3 (1,3% ДИ 0,0–2,9) из 224 детей и у 2 (1,0% ДИ 0,0–2,4; $p = 0,77$) из 202 пациентов по результатам ША. Гиподиагностические ошибки составили 6,0% (0,0–12,6 PAS) и 4,0% (0,0–9,4 ША, $p = 0,64$) соответственно.

Неопределенные результаты («острый аппендицит возможен», табл. 3) зафиксированы одинаково часто как по данным PAS (62 19,0% ДИ 14,7–23,3), так и по результатам ША (66 20,2% ДИ 15,8–24,6; $p = 0,7$). Из них ОА исключен у 47 (75,0% ДИ 64,2–85,8 PAS) и 52 (78,8% ДИ 68,9–88,7 ША; $p = 0,61$) пациентов. ОА диагностирован у 15 (24,2% ДИ 13,5–34,9 PAS) и 14 (21,2% ДИ 11,3–31,1 ША; $p = 0,68$) больных. Таким образом, среди 276 детей, у которых ОА был исключен, неопределенный результат получен в 47 (17,0% ДИ 12,6–21,4 PAS) и 52 (18,8 ДИ 14,2–23,4 ША; $p = 0,58$) случаях. Из 50 пациентов с подтвержденным ОДА в данную группу вошло 15 (30,0% ДИ 17,3–42,7 PAS) и 14 (28,0% ДИ 15,5–40,4 ША; $p = 0,83$) детей.

Высокая вероятность ОА регистрировалась чаще по ША – 58 (17,8% ДИ 13,6–21,9; $p = 0,049$), чем по шкале PAS – 40 (12,3% ДИ 8,7–15,9). ОДА достоверно чаще подтвержден среди пациентов, выделенных по шкале PAS (32 из 40 детей – 80,0% ДИ 67,6–92,4), чем по ША (34 из 58 – 58,6% ДИ 45,9–71,3; $p = 0,022$). ОА был исключен в 8 (20,0% ДИ 7,6–32,4 PAS), из них в 5 наблюдениях после ДЛ, и в 24 (41,4% ДИ 28,7–54,1; $p = 0,024$ ША) случаях, из них 4 ДЛ. Следовательно, у 8 (2,8% ДИ 0,0–7,9 PAS) и у 24 (8,7% ДИ 0,0–17,4 ША; $p = 0,002$) из 276 детей с исклю-

ченным ОА были ошибочно расценены как «острый аппендицит». В то же время из 50 пациентов с доказанным ОДА, по данным PAS были идентифицированы 32 (64,0% ДИ 50,7–77,3) ребенка, по результатам ША – 34 (68,0% ДИ 55,1–80,9; $p = 0,87$).

Оценка ROC – кривых (рис. 2) не обнаружила существенных различий между результатами шкал PAS и Alvarado.

Сравнительный анализ диагностической значимости и информативности показал: заключение «ОА маловероятен» (PAS 0–3 балла, точка отсечения 3 балла, Se = 94,0% (ДИ 91,4–96,6), Sp = 80,1% (ДИ 75,8–84,4), +Pv = 46,1% (ДИ 40,7–51,5), –Pv = 98,7% (ДИ 97,5–99,9); ША 0–4 балла, точка отсечения 4 балла, Se = 96,0% (ДИ 93,9–98,1), Sp = 72,5% (ДИ 67,6–77,3), +Pv = 38,7% (ДИ 33,4–44,0), –Pv = 99,0% (ДИ 98,0–100) характеризуется высокой чувствительностью и прогностической ценностью отрицательного результата и не имеет существенной разницы по результатам обоих шкал. Информативность данного заключения составляет 4,2; диагностический коэффициент равен 11,2 для PAS и соответственно 4,3 и 12,6 для ША, что позволяет рассматривать его как высокоинформативное и имеющее большой отрицательный вес.

Заключение «ОА возможен» является низкоинформативным (Jx, PAS = 0,16; Jx, ША = 0,08), что свидетельствует о его неопределенности в принятии диагностического решения.

Анализ диагностической значимости и информативности (Jx, PAS = 4,1; ДК = + 13,4, Se = 64,0% (ДИ 58,8–69,2); Sp = 97,1% (ДИ 95,3 – 98,9); +Pv = 80,0% (ДИ 75,7–84,3); –Pv = 93,7% (ДИ 91,1–96,3); Jx, ША = 2,6; ДК = + 8,9; Se = 68,0% (ДИ 62,9–73,1; $p = 0,28$); Sp = 91,3% (ДИ 88,4–94,4; $p < 0,001$); +Pv = 58,6% (ДИ 54,3–64,9; $p < 0,0001$); –Pv = 94,0% (ДИ 91,4–96,6; $p = 0,87$)) показывает, что результат «Высокий риск ОА» более точен для PAS, чем для ША.

Анализ корреляционных связей выявил наличие умеренной взаимосвязи диагноза и результатов PAS (0,686; $p < 0,01$), диагноза и данных ША (0,585; $p < 0,01$), и выраженной тесноты связи показателей PAS и ША (0,874; $p < 0,01$).

Выводы

1. Ни одна из шкал не показала существенного преимущества в дифференциальной диагностике острых болей в животе у детей в возрасте 5–17 лет.

2. Обе шкалы могут быть применены для первичной стратификации пациентов. При заключении «Острый аппендицит маловероятен» уровень не диагностированных случаев ОА не превысит 3%.

3. Шкала PAS более точно выделяет группу детей с высокой вероятностью острого аппендицита. Однако на основании результатов обеих шкал нельзя формулировать показания к оперативному лечению.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

ЛИТЕРАТУРА

(пп. 1–6, 7–19, 21–29 см. в REFERENCES)

- Кушнир А.В., Зуев В.В. Ультразвуковая диагностика и компьютерная томография в диагностике острого аппендицита. *Бюлл. мед. интернет-конф.* 2015; 5(5): 627.
- Каминский М.Н. Сравнительная оценка и оптимизация клиникоскопических диагностических шкал острого аппендицита: дисс. Хабаровск; 2017.

REFERENCES

- Colson M., Skinner K.A., Dunnington G. High negative appendectomy rates are no longer acceptable. *The Amer. Jour. of Surg.* 1997; 174 (6): 723–7.
- Alhamdani Y.F., Rizk H.A., Algethami M.R., Algarawi A.M., Albadawi R.H., Faqih S.N. et al. Negative Appendectomy Rate and Risk Factors That Influence Improper Diagnosis at King Abdulaziz University Hospital. *Mater. Sociomed.* 2018; 30(3): 215–20.
- Papes D., Srsen M.S., Antabak A., Sjekavica I., Luetić T. What Is the Acceptable Rate of Negative Appendectomy? Comment on Prospective Evaluation of the Added Value of Imaging within the Dutch National Diagnostic Appendicitis Guideline – Do We Forget Our Clinical Eye? *Digestive surgery.* 2015; 32(3): 181–2.
- Al-Abed Y.A., Alobaid N., Myint F. Diagnostic markers in acute appendicitis. *Am J Surg.* 2015; 209(6): 1043–7.
- Acharya A., Markar S.R., Ni M., Hanna G.B. Biomarkers of acute appendicitis: systematic review and cost-benefit trade-off analysis. *Surg Endosc.* 2017; 31(3): 1022–31.
- Bakal U., Aydin S., Sarac M., Kuloglu T., Kalayci M., Artas G., et al. Serum, Saliva, and Urine Irisin with and Without Acute Appendicitis and Abdominal Pain. *Biochem Insights.* 2016; 9: 11–7.
- Kushnir A.V., Zuev V.V. Ultrasound diagnostics and computed tomography in the diagnosis of acute. *Byull. med. internet-konf.* 2015; 5(5): 627. (in Russian)
- Hosseini A., Omidian J., Nazarzadeh R. Investigating Diagnostic Value of Ultrasonography in Acute Appendicitis. *Adv Biomed Res.* 2018; 7: 113.
- Mostbeck G., Adam E.J., Nielsen M.B., Claudon M., Clevert D., Nicolau C., et al. How to diagnose acute appendicitis: ultrasound first. *Insights Imaging.* 2016; 7(2): 255–63.
- Eng K.A., Abadeh A., Ligocki C., Lee Y.K., Moineddin R., Adams-Webber T. Acute Appendicitis: A Meta-Analysis of the Diagnostic Accuracy of US, CT, and MRI as Second-Line Imaging Tests after an Initial US. *Radiology.* 2018; 288(3): 717–27.
- Iqbal J., Sayani R., Tahir M., Mustahsan S.M. Diagnostic efficiency of Multidetector Computed Tomography in the Evaluation of Clinically Equivocal Cases of Acute Appendicitis with Surgical Correlation. *Cureus.* 2018; 10(3): e2249. DOI:10.7759/cureus.2249.
- Mervak B.M., Wilson S.B., Handly B.D., Altun E., Burke L.M. MRI of acute appendicitis. *J Magn Reson Imaging.* 2019. DOI: 10.1002/jmri.26709.
- Moore M.M., Gustas C.N., Choudhary A.K., Methratta S.T., Hulse M.A., Geeting G., et al. MRI for clinically suspected pediatric appendicitis: an implemented program. *Pediatr Radiol* 2012; 42: 1056–63.
- Gomes C.A., Sartelli M., Saverio S.D., Ansaloni L., Catena F., Coccolini F., et al. Acute appendicitis: proposal of a new comprehensive grading system based on clinical, imaging and laparoscopic findings. *World J Emerg Surg.* 2015;10(60): 1–6. DOI: 10.1186/s13017-015-0053-2.
- Hori T., Machimoto T., Kadokawa Y., Hata T., Ito T., Kato S. Laparoscopic appendectomy for acute appendicitis: How to discourage surgeons using inadequate therapy. *World J Gastroenterol.* 2017; 3(32): 5849–59.
- Ilce Z., Yildiz T., Isleyen M. The role of laparoscopy in suspicious abdominal pain in children. *Pak J Med Sci.* 2013; 29(4): 1042–5.
- Xingye W., Yuqiang L., Rong W., Hongyu Z. Evaluation of Diagnostic Scores for Acute Appendicitis. *J Coll Physicians Surg Pak.* 2018; 28(2): 110–4.
- Salö M., Friman G., Stenström P., Ohlsson B., Arnbjörnsson E. Appendicitis in Children: Evaluation of the Pediatric Appendicitis Score in Younger and Older Children. *Surg Res Pract.* 2014; 2014(438076): 1–6. DOI:10.1155/2014/438076.
- Ebell E.H. Diagnosis of Appendicitis: Part I. History and Physical Examination. *Am Fam Physician.* 2008; 77(6):828–30.
- Kaminskiy M.N. *Comparative assessment and optimization of clinical-sonoscopic diagnostic scales of acute appendicitis [Sravnitel'naya otsenka i optimizatsiya klinicheskikh i sonoskopicheskikh diagnosticheskikh shkal ostrogo appenditsita]*; diss. Habarovsk; 2017.
- Alvarado A. Diagnostic Scores in Acute Appendicitis. Current Issues in the Diagnostics and Treatment of Acute Appendicitis. 2018. DOI: 10.5772/intechopen.77230.
- Nema P., Jain A.K. A clinical comparative study of different scoring systems in acute appendicitis. *Int Surg J.* 2016; 3(1): 184–8.
- Macco S., Vrouenraets B. C., & de Castro, S. M. M. Evaluation of scoring systems in predicting acute appendicitis in children. *Surgery.* 2016; 160(6): 1599–604.
- Dingemann J., Ure B. Imaging and the use of scores for the diagnosis of appendicitis in children. *Eur Jour Ped Surg.* 2012; 22(3): 195–200.
- Rentea R.M., Peter S.D.St. Contemporary management of appendicitis in children. *Advan in Pediatr.* 2017; 64(1): 225–51.
- Malik A.A., Nizami F.A. Clinical Scoring System for Diagnosis of Acute Appendicitis in Children. *Ind Jour Pediatr.* 2010; 78(3): 287–90.
- Pogorelec Z., Rak S., Mrklic I., Juric I. Prospective validation of Alvarado score and Pediatric Appendicitis Score for the diagnosis of acute appendicitis in children. *Pediatr Emerg Care.* 2015; 31(3): 164–8.
- Schneider C., Kharbanda A., Bachur R. Evaluating appendicitis scoring systems using a prospective pediatric cohort. *Annals Emerg Med.* 2007; 49(6): 778–84e1.
- Song C.W., Kang J.W., Kim J.Y. Different clinical features and lower scores in clinical scoring systems for appendicitis in preschool children: comparison with school age onset. *Pediatr Gastroenterol Hepatol Nutr.* 2018; 21(1): 51–8.

Поступила 02 августа 2019

Принята 30 сентября 2019