

УДК 616.346-079.4-053.5/.6

В.Г. Вакульчик<sup>1</sup>, С.Ю. Стацкевич<sup>2</sup>, Д.Д. Политыко<sup>1</sup>

## Анализ результатов применения Pediatric Appendicitis Score в дифференциальной диагностике болей в животе у детей в возрасте 5–17 лет

<sup>1</sup>УО «Гродненский государственный медицинский университет», Беларусь

<sup>2</sup>УЗ «Гродненская областная детская клиническая больница», Беларусь

PAEDIATRIC SURGERY.UKRAINE.2019.2(63):23-28; DOI 10.15574/PS.2019.63.23

Точная и своевременная диагностика острого аппендицита у детей остается актуальным вопросом. Одним из направлений является разработка стандартных диагностических шкал, включающих клинические симптомы и лабораторные данные.

**Цель:** анализ результатов применения Pediatric Appendicitis Score (PAS) в дифференциальной диагностике болей в животе у детей в возрасте 5–17 лет.

**Материалы и методы.** Проспективное рандомизированное слепое клиническое исследование. Обследовано 326 детей с болями в животе в возрасте 5–17 лет.

**Результаты.** Обнаружено, что Pediatric Appendicitis Score имеет различную диагностическую значимость в рекомендуемых диапазонах значений. При заключении «низкий риск ОА» уровень ошибок первого рода составит 6% (ДИ 0,0–12,6). Ошибки второго рода (негативные аппендэктомии) составят 20% (ДИ 7,6–32,4) при значениях больше 7 баллов.

**Выводы.** Представляется целесообразным дальнейший анализ диагностических возможностей Pediatric Appendicitis Score. Полученные данные диктуют необходимость исследования Pediatric Appendicitis Score в различных возрастных группах с целью снижения количества неопределенных заключений, повышения точности диагностики деструктивных форм.

**Ключевые слова:** острый аппендицит, дети, диагностика, шкала PAS.

### Analysis of the results of using the Pediatric Appendicitis Score in the differential diagnosis of abdominal pain in children aged 5–17 years

V.G. Vakulchik<sup>1</sup>, S.Yu. Statskevich<sup>2</sup>, D.D. Polityko<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grodno State Medical University, Belarus

<sup>2</sup>Grodno Regional Children's Clinical Hospital, Belarus

Accurate and timely diagnostics of the acute appendicitis (AA) in children remains an actual question. One of the directions is the development of standard diagnostic scales, including clinical symptoms and laboratory data.

**Aim.** Analysis of the results of using the Pediatric Appendicitis Score (PAS) in the differential diagnostics of abdominal pain in children aged 5–17 years.

**Materials and methods.** The prospective randomized blind clinical trial. 326 children were examined with abdominal pain at the age of 5–17 years.

**Results.** The Pediatric Appendicitis Score has a different diagnostic significance in the recommended ranges of values. The level of errors of the first kind contains 6% (DI 0.0–12.6) in the conclusion «low risk of AA». The errors of the second kind (negative appendectomy) is 20% (DI 7.6–32.4) with values of the PAS more than 7 points.

**Conclusions.** It is advisable to study further the diagnostic ability of the Pediatric Appendicitis Score. The obtained data requires the study the Pediatric Appendicitis Score in different age groups in order to reduce the number of uncertain conclusions, to improve the accuracy of diagnostics of the destructive appendicitis.

**Key words:** acute appendicitis, children, diagnostics, PAS.

### Аналіз результатів застосування Pediatric Appendicitis Score у диференціальній діагностиці болю у животі у дітей віком 5–17 років

В.Г. Вакульчик<sup>1</sup>, С.Ю. Стацкевич<sup>2</sup>, Д.Д. Політико<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ЗО «Гродненський державний медичний університет», Білорусь

<sup>2</sup>ЗОЗ «Гродненська обласна дитяча клінічна лікарня», Білорусь

Точна і своєчасна діагностика гострого апендициту у дітей залишається актуальним питанням. Одним з напрямків є розробка стандартних діагностичних шкал, що включають клінічні симптоми та лабораторні дані.

## Оригінальні дослідження. Абдомінальна хірургія

**Мета:** аналіз результатів застосування Pediatric Appendicitis Score (PAS) у диференціальній діагностиці болю у животі у дітей віком 5–17 років.  
**Матеріали і методи.** Проспективне рандомізоване сліпе клінічне дослідження. Обстежено 326 дітей з болями у животі віком 5–17 років.  
**Результати.** Виявлено, що Pediatric Appendicitis Score має різну діагностичну значущість у рекомендованих діапазонах значень. При висновку «низький ризик ОА» рівень помилок першого роду склав 6% (ДІ 0,0–12,6). Помилки другого роду (негативні апендектомії) склали 20% (ДІ 7,6–32,4) при значеннях більше 7 балів.

**Висновки.** Доцільним є подальше дослідження діагностичних можливостей Pediatric Appendicitis Score. Отримані дані диктують необхідність дослідження Pediatric Appendicitis Score у різних вікових групах з метою зниження кількості невизначених висновків, підвищення точності діагностики деструктивних форм.

**Ключові слова:** гострий апендицит, діти, діагностика, шкала PAS.

### Введение

Несмотря на более чем 100-летнюю историю, проблемы диагностики и лечения острого аппендицита (ОА) остаются весьма актуальными. Результаты хирургического лечения ОА зависят от своевременной диагностики [1,8,15,16]. Поиски новых диагностических решений продолжают, самые современные и сложные методы исследований не решают проблемы. Острый аппендицит в детском возрасте в своем клиническом проявлении имитирует большое число заболеваний, в подавляющем большинстве не требующих оперативного вмешательства [1,11,14,15]. В свою очередь, значительно большее число заболеваний, как соматических, так и хирургических (локализующихся как в брюшной полости, так и вне ее), протекают с абдоминальным синдромом и маскируются под ОА [1,11,14,15,16].

Клиническая диагностика ОА по-прежнему остается основной, хотя многие широко применяемые аппендикулярные симптомы имеют низкую чувствительность и специфичность [1,16]. Данные общего анализа крови, ряд биохимических маркеров не дают повышения точности диагностики ОА [10,18,19,20]. Использование инструментальных методов зависит от уровня материально-технической и финансовой обеспеченности лечебного учреждения [3,4,8,16].

Для интегральной оценки клинических и лабораторных данных рекомендуется использование диагностических шкал (ДШ) для стратификации паци-

ентов [1,2,6,7,9,12,16,17]. С этой целью предложены и постоянно разрабатываются новые ДШ (Альвардо (MANTRELS), ШПОА, PAS, RIPASA, Lintula, AIRS и т.д.), однако их применение остается дискуссионным [1,2,6,7,9,12,15,16,17].

Одной из главных проблем остается классификация ОА, включающая термин «Острый катаральный аппендицит», что оправдывает любую аппендэктомию [1]. Отсутствуют четкие критерии определения «неоправданная аппендэктомия» [5,13].

**Цель исследования:** анализ результатов применения Pediatric Appendicitis Score (PAS) в дифференциальной диагностике болей в животе у детей в возрасте 5–17 лет.

### Материал и методы исследования

Проспективное рандомизированное слепое клиническое исследование.

**Критерии включения:** дети в возрасте 5–17 лет, обратившиеся в приемное отделение с острыми болями в животе.

**Критерии исключения:**

- 1) больные, ранее оперированные по поводу ОА;
- 2) пациенты с различными видами непроходимости кишечника;
- 3) травмы органов брюшной полости и забрюшинного пространства.

**Критерии обоснованности аппендэктомии:**

1. Гистологическое подтверждение наличия деструктивных изменений в червеобразном отростке (трансмуральное воспаление червеобразного отростка).

2. Наличие калового камня, обтурирующего просвет отростка.

3. Подозрение на наличие новообразования.

Проведен анализ результатов обследования 326 детей, поступивших в Гродненскую областную детскую клиническую больницу с болями в животе, 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) пациентов. Выделены две группы больных: I – пациенты (276; 84,7% ДИ 80,8–88,6), у которых диагноз «Острый аппендицит» был исключен (ОАИ) в результате динамического наблю-

**Таблица 1**

Показатели PAS и их оценка в баллах

Показатель	Отсутствует	Присутствует
Тошнота или рвота	0	1
Анорексия	0	1
Миграция боли	0	1
Мышечное напряжение в правой подвздошной области	0	2
Симптом Раздольского	0	2
Температура $\geq 38,0^{\circ}\text{C}$	0	1
Лейкоцитоз $>10,0 \times 10^9/\text{л}$	0	1
Нейтрофилез $>7,5 \times 10^9/\text{л}$	0	1
Итого	min 0	max 10

Таблиця 2

Клинико-лабораторные показатели у обследованных пациентов

Показатель	Группа I (n = 276)			Группа II (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, часов	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 $\times 10^9/\text{л}$	8,94	7,1	12,0	14,35	12,7	17,8	0,0001
ЛИИ	0,89	0,391	2,60	2,64	1,56	4,50	0,0001
НЛИ	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 $\times 10^9/\text{л}$	5,975	3,862	8,690	11,65	9,830	14,706	0,0001
Длительность наблюдения, часов	2,0	1,0	3,0	4,0	3,0	6,0	0,0001

дення (265) или после выполнения диагностической лапароскопии (11), во время которой был установлен диагноз другой патологии (первичный перитонит – 3; острый гастроэнтерит – 4; острый брыжеечный лимфаденит – 3; киста яичника – 1); II – дети (50), оперированные по поводу острого деструктивного аппендицита (ОДА). Во всех случаях диагноз был подтвержден гистологическим исследованием удаленного червеобразного отростка. В табл. 1 приведен использованный вариант PAS [17].

Согласно рекомендуемым критериям, результаты шкалы PAS были разделены на три категории: 0–3 балла – низкий риск ОА; 4–6 баллов – ОА возможен; 7–10 баллов – высокий риск ОА. Статистическая обработка данных проводилась методами непараметрической статистики (медиана Me, 25 и 75 процентиля, критерий Манна–Уитни, корреляция Спирмана). Доверительный интервал рассчитывался для 95% вероятности. 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:

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

где  $J_x$  – информативность диапазона,

P – вероятность попадания в этот диапазон больных с заболеванием  $A_1$  и  $A_2$  и отражает абсолютное значение вклада данного диапазона в приближение к правильному диагностическому порогу.

Согласно этому критерию выделяют три группы признаков: высокоинформативные –  $J_x \geq 3,0$ ; среднеинформативные –  $1,0 \leq J_x < 3,0$  и низкоинформативные (фоновые) –  $J_x < 1,0$ . Известно, что трех-четырёх высокоинформативных признаков достаточно для достижения порога, обеспечивающего не более 10% ошибок. Данный вид анализа позволяет оценить информатив-

ность любого диапазона признака с последующим расчетом диагностических коэффициентов (ДК).

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

### Результаты исследований и их обсуждение

Характеристика пациентов представлена в табл. 2. Как видно из таблицы, 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 (ЛИИ, НЛИ, сумма нейтрофильных лейкоцитов).

В таблице 3 представлено распределение детей 5–9 лет в зависимости от данных PAS, диагноза, пола, применения ДЛ. Так, результаты PAS 0–3 балла были зафиксированы у 81 (64,3% ДИ 55,9–72,7) пациента, ОА был исключен у всех обследованных, в одном случае после выполнения ДЛ, гиподиагностических ошибок не было. Прогноз «высокий риск ОА» (PAS 7 и более баллов) получен у 15 (11,9% ДИ 6,2–17,5) детей, ОДА подтвержден в 11 случаях. «Зона неопределенности» (PAS 4–6 баллов) получена у 30 (23,8% ДИ 16,4–31,2) обследованных, ОАИ у 24 пациентов, в 6 наблюдениях установлен ОДА. Таким образом, ОА в данной возрастной группе исключен у 109 (86,5% ДИ 80,5–92,5) из 126 детей. Совпадение с результатами PAS отмечено в 81 (61,3% ДИ 55,9–72,7) случае. Гипердиагностические ошибки зафиксированы в 4 (3,7% ДИ 0,2–7,2) случаях. Неопределенные результаты зафиксированы в 24 (19,0% ДИ 12,1–25,8). Из 17 пациентов с подтвержденным

Оригінальні дослідження. Абдомінальна хірургія

**Таблиця 3**

Распределение пациентов в возрасте 5–9 лет в зависимости от результатов PAS, заключительного диагноза, пола и применения ДЛ

Сумма баллов	0–3				4–6				7 и более			
	ОАИ		ОДА		ОАИ		ОДА		ОАИ		ОДА	
Диагноз	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж
Пол	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж
Число пациентов	38	43	0	0	13	11	1	5	2	2	4	7
ДЛ	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0

**Таблиця 4**

Распределение пациентов в возрасте 10–14 лет в зависимости от результатов PAS, заключительного диагноза, пола и применения ДЛ

Сумма баллов	0–3				4–6				7 и более			
	ОАИ		ОДА		ОАИ		ОДА		ОАИ		ОДА	
Диагноз	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж
Пол	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж
Число пациентов	38	48	2	0	10	3	3	1	1	0	16	3
ДЛ	0	1			0	0			1	0		

**Таблиця 5**

Распределение пациентов в возрасте 15–17 лет в зависимости от результатов PAS, заключительного диагноза, пола и применения ДЛ

Сумма баллов	0–3				4–6				7 и более			
	ОАИ		ОДА		ОАИ		ОДА		ОАИ		ОДА	
Диагноз	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж
Пол	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж
Число пациентов	23	31	1	0	5	5	3	2	0	3	2	0
ДЛ	0	1			1	1				2		

ОДА соответствие с результатами PAS выявлено у 11 (64,7% ДИ 42,0–87,4) детей. Неопределенные результаты получены у 6 (35,3% ДИ 12,6–58,0) детей.

В табл. 4 представлено распределение детей в возрасте 10–14 лет в зависимости от данных PAS, диагноза, пола, применения ДЛ. Как видно из данных таблицы, из 125 детей ОА исключен у 100 (80,0% ДИ 73,0–87,0). Совпадение с результатами PAS (0–3 балла) отмечено у 86 (86,0% ДИ 79,2–92,8) пациентов. Неопределенные результаты получены в 13 (13,0% ДИ 6,4–19,6) случаях. Гипердиагностические ошибки составили 1% (ДИ 0,0–3,0). ОДА диагностирован у 25 (20,0% ДИ 13,0–27,0) детей. Соответствие результатам PAS 7 и больше баллов) наблюдалось у 20 (80,0% ДИ 64,3–95,7) пациентов, неопределенные результаты выявлены в 4 (16,0% ДИ 1,6–30,4) случаях. Гиподиагностические ошибки составили 8% (0–18,6). Неопределенные результаты (4–6 баллов) зарегистрированы у 17 (13,6% ДИ 7,6–19,6), ОА исключен у 13, подтвержден – у 4-х детей.

В таблице 5 показано распределение детей в возрасте 15–17 лет в зависимости от данных PAS, диагноза, пола, применения ДЛ. Из 75 пациентов ОА исключен у 67 (89,3% ДИ 82,3–96,3). Заключение PAS (0–3 балла) соответствовало клиническим данным у 54 (80,6% ДИ 71,1–90,1) детей, неопределенные результаты (4–6) получены в 10 (14,9% ДИ 6,4–23,4)

случаях. Гипердиагностические ошибки составили 4,5% (ДИ 0–9,5). Обращает внимание, что ДЛ была использована в диагностике у 5 (7,5% ДИ 1,2–13,8) детей этого возраста. ОДА подтвержден у 8 (10,7% ДИ 3,7–17,7) пациентов. Данные PAS прогнозировали ОДА только в 2 (25,0% ДИ 0,0–55,0) случаях, неопределенный результат выявлен в 5 (62,5% ДИ 28,9–96,0) наблюдениях. Гиподиагностические ошибки выявлены у одного (12,5% ДИ 0,0–35,4) ребенка.

В таблице 6 представлено распределение обследованных детей в зависимости от данных PAS, диагноза, пола, применения ДЛ. Как видно из данных таблицы, ОА был исключен у 276 детей. Заключение «ОА маловероятен» было адекватным у 221 (80,1% ДИ 75,4–84,8) пациента. ДЛ использована для исключения диагноза ОА в 3 (1,3% ДИ 0,0–2,8) случаях. При этом острый деструктивный аппендицит не будет диагностирован в 1,3% (ДИ 0,0–2,8) наблюдений.

В «зону неопределенности – ОА возможен» вошло 47 (17,0% ДИ 12,6–21,4) детей, ДЛ применена у 3 (6,4% ДИ 0,0–13,4). Гипердиагностические ошибки зарегистрированы у 8 (2,9% ДИ 0,9–4,9) пациентов, ДЛ выполнена в 5 (62,5% ДИ 28,9–96,0) случаях.

Из 50 пациентов с ОДА заключение «высокий риск ОА» было получено у 32 (64,0% ДИ 50,1–77,3) детей. Неопределенные результаты зафиксированы в 15 (30,0% ДИ 17,3–42,7) наблюдениях. Гиподиагно-



**Таблиця 6**

Распределение обследованных пациентов в зависимости от результатов PAS, заключительного диагноза, пола и применения ДЛ

Сумма баллов	0-3				4-6				7 и более			
	ОАИ		ОДА		ОАИ		ОДА		ОАИ		ОДА	
Диагноз	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж
Пол												
Число пациентов	99	122	3	0	28	19	7	8	3	5	22	10
ДЛ	0	3			1	2			2	3		

**Таблиця 7**

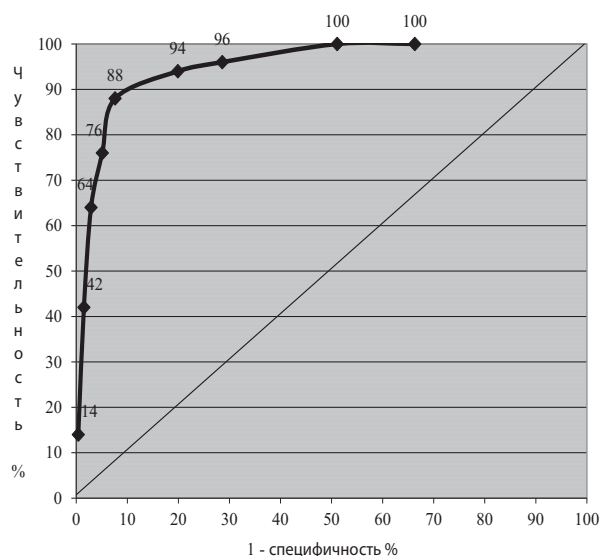
Диагностическая значимость и информативность PAS

Балл	ОАИ	ОДА	Se, %	Sp, %	+Pv	-Pv	Точность	J <sub>с</sub>	ДК
0	93	0						4,2	-12
1	42	0	100	33,7	21,5	100	43,9		
2	62	2	100	48,9	26,2	100	56,7		
3	24	1	96,0	71,4	38,0	99,0	75,1	0,2	-6
4	34	3	94,0	80,1	46,1	98,7	82,2	0,1	-3
5	7	6	88,0	92,4	67,7	97,7	91,7	0,3	+7
6	6	6	76,0	94,9	73,1	95,6	92,0	0,4	+7
7	4	11	64,0	97,1	80,0	93,7	92,0	1,2	+12
8	3	14	42,0	98,5	84,0	90,4	89,9	1,9	+14
9	1	7	14,0	99,6	87,5	86,5	86,5	1,1	+15
10	0	0							
Итого	276	50						7,4	

стические ошибки зарегистрированы у 3 (6,0% ДИ 0,0–12,6) пациентов.

Среднее значение PAS у детей I группы составило 2,0 (0,0–3,0), среди пациентов II группы – 7,0 (6,0–8,0),  $P \leq 0,001$ . Коэффициент корреляции Спирмена был равен 0,57 ( $P < 0,05$ ), что свидетельствует о связи показателей шкалы и диагноза.

В таблице 7 представлены диагностическая значимость и информативность теста.



**Рис.** ROC-кривая Pediatric Appendicitis Score

На рисунке представлена ROC-кривая Pediatric Appendicitis Score

При точке разделения 3 балла чувствительность теста составила 96,0% (ДИ 93,9 – 98,1%), специфичность – 71,4% (ДИ 66,5 – 76,3%), прогностическая ценность положительного результата – 38,0%, отрицательного результата – 99,0% (97,9 – 100,0%), точность – 75,1% (70,4 – 80,0%). Информативность диапазона PAS 0–3 балла (4,2; ДК = -11,0) очень высока, что позволяет отнести его к группе высокоинформативных тестов. При точке разделения 7 баллов чувствительность теста составила 64,0% (ДИ 58,8 – 69,2%), специфичность – 97,1% (ДИ 95,3 – 98,9%), прогностическая ценность положительного результата – 80,0% (ДИ 75,7 – 84,3%), отрицательного результата – 93,7% (91,1 – 96,3), точность 92,0% (89,0 – 94,9%). Информативность диапазона 7 баллов и выше составила 4,6; ДК = +14,0, что дает возможность считать его высокоинформативным.

### Выводы

1. Pediatric Appendicitis Score (значения 3 балла и менее) характеризуется высокой чувствительностью (96,0% ДИ 93,9 – 98,1%), прогностической ценностью отрицательного результата 99,0% (97,9 – 100,0%) и информативностью ( $J_c = 4,2$ ; ДК = -11,0), что позволяет рекомендовать её применение в дифференциаль-

## Оригінальні дослідження. Абдомінальна хірургія

ной діагностики болей в животі у дітей з целью ісключення діагноза «Острый апендицит».

2. При заключенні «низкий риск ОА» острый деструктивный апендицит не будет діагностирован в 1,3% (ДИ 0,0–2,8) наблюдений.

3. При результаті шкалы 0–3 балла уровень гиподиагностических ошибок составит 6,0% (ДИ 0,0–12,6).

4. Результат шкалы «высокий риск ОА» (специфичность 97,1% (ДИ 95,3 – 98,9%); прогностическая ценность положительного результата 80,0% (ДИ 75,7 – 84,3%); информативность 4,6; ДК = +14,0) не может служить показанием к оперативному вмешательству.

5. При результатах PAS 7 баллов и выше уровень неоправданных апендэктомий может достигнуть 20% (ДИ 7,6–32,4).

**Перспективы дальнейших исследований.** Необходимо дальнейшее изучение диагностических возможностей Pediatric Appendicitis Score. Полученные данные диктуют необходимость исследования Pediatric Appendicitis Score в различных возрастных группах. Требуется модификация шкалы с целью снижения количества неопределенных заключений, повышения точности диагностики деструктивных форм.

*Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.*

### Література

1. Каминский МН. (2017). Сравнительная оценка и оптимизация клинико-соноскопических шкал острого аппендицита. Хабаровск: 24. [http://www.fesmu.ru/SITE/files/editor/file/nauka/avtoref/avtoref\\_kam.pdf](http://www.fesmu.ru/SITE/files/editor/file/nauka/avtoref/avtoref_kam.pdf)
2. Касимов РР, Мухин АС, Елфимов ДА. (2014). Лечебно-диагностический алгоритм при остром аппендиците у военнослужащих. Информационные технологии в хирургии. 22(1): 89–95.
3. Кушнир АВ, Зуев ВВ. (2015). Ультразвуковая диагностика и компьютерная томография в диагностике острого аппендицита. Бюлл. мед. интернет-конф. 5(5): 627.
4. Магомедова С. (2016). Частота выявляемости острого аппендицита при атипично расположенном червеобразном отростке. Вест. науч. конф. 9 (4): 67–68.
5. Alhamdani YF. (2018). Negative Appendectomy Rate and Risk Factors That Influence Improper Diagnosis at King Abdulaziz University Hospital. Mater. Sociomed. 30(3): 215–220.
6. Alvarado A. (1986) A practical score for the early diagnosis of acute appendicitis. Annals of emergency medicine. 15(5): 557–564.
7. Andersson RE, Andersson M. (2008). The Appendicitis Inflammatory Response Score: A Tool for the Diagnosis of Acute Appendicitis that Outperforms the Alvarado Score. World Journal of Surgery. 32(8): 1843–1849.
8. Carroll PJ, Gibson D. (2013). Surgeon-performed ultrasound at the bedside for the detection of appendicitis and gallstones: systematic review and meta-analysis. American journal of surgery. 205(1): 102–108.
9. Chong CF. (2010). Development of the RIPASA score: a new appendicitis scoring system for the diagnosis of acute appendicitis. Singapore Med Journal 51(3): 220–225.
10. Hakkoymaz H, Nazik S, Seyithanoglu M. (2019). The value of ischemia-modified albumin and oxidative stress markers in the diagnosis of acute appendicitis in adults. The American journal of emergency medicine. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30871739>
11. Kim JS. (2013). Acute Abdominal Pain in Children. Pediatr Gastroenterol Hepatol Nutr. 16 (4): 219–224.
12. Lintula H, Pesonen E, Kokki H. (2005). A diagnostic score for children with suspected appendicitis. Langenbeck's archives of surgery. 390(2): 164–70.
13. Papes D, Srsen MS, Antabak A. (2015). 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. 32(3): 181–182.
14. Reuben A. (2016). Examination of the abdomen. Clinical Liver Disease. 7(6): 143–150.
15. Salö M. (2014). Appendicitis in Children: Evaluation of the Pediatric Appendicitis Score in Younger and Older Children. Surgery research and practice. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25574500>
16. Sammalkorpi H. (2017). Diagnosis of acute appendicitis: diagnostic scoring and significance of preoperative delay (Doctoral dissertation). Retrieved from: <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/179225/DIAGNOSI.pdf?sequence=1>
17. Samuel M. (2001). Pediatric Appendicitis Score. Journal of Pediatric Surgery. <https://www.mdcalc.com/pediatric-appendicitis-score-pas>.
18. Shommu NS, Jenne CN, Blackwood J. (2018). Metabolomic and inflammatory mediator based biomarker profiling as a potential novel method to aid pediatric appendicitis identification. PLOS ONE. 13(3): e0193563.
19. Unal Y. (2018). A new and early marker in the diagnosis of acute complicated appendicitis: immature granulocytes. Turkish journal of trauma & emergency surgery. 24(5): 434–439.
20. Yap TL, Fan JD, Chen Y. (2019). A novel noninvasive appendicitis score with a urine biomarker. Journal of pediatric surgery. 54(1): 91–96.

### Відомості про авторів:

**Вакульчак Віктор Георгієвич** – к.мед.н., доц., доц. каф. дитячої хірургії ЗО «Гродненський державний медичний університет». Адреса: Республіка Білорусь, м. Гродно, вул. Горького, 80; тел. + 375 152 79 62 14.

**Стацкевіч Станіслав Юзефович** – лікар-хірург дитячий ЗОЗ «Гродненська обласна дитяча клінічна лікарня». Адреса: Республіка Білорусь, м. Гродно, вул. Островського, 22; тел. +375 152 73 80 47.

**Політико Дар'я Дмитрівна** – студентка 5 курсу педіатричного факультету ЗО «Гродненський державний медичний університет». Адреса: Республіка Білорусь, м. Гродно, вул. Горького, 80; тел. + 375 152 79 62 14.

Стаття надійшла до редакції 30.03.2019 р., прийнята до друку 12.06.2019 р.