

# КЛИНИКО-ЛАБОРАТОРНЫЕ МАРКЕРЫ ПРИ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ ПРИЗНАКАХ ИЗМЕНЕНИЙ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ДЕТЕЙ

Елена Александровна Торопова<sup>1✉</sup>, Екатерина Викторовна Букина<sup>2</sup>,  
Ирина Евгеньевна Штина<sup>3</sup>, Марина Николаевна Репецкая<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Пермский государственный медицинский университет имени академика Е. А. Вагнера, Пермь, Россия

<sup>1</sup>toropova.ea@mail.ru<sup>✉</sup>, <https://orcid.org/0000-0002-2283-6832>

<sup>2</sup>bukek@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3054-233X>

<sup>3</sup>shtina\_irina@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5017-8232>

<sup>4</sup>proffrep@ya.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2001-4296>

**Аннотация.** Представлены результаты исследования по выявлению клиничко-лабораторных маркеров изменений поджелудочной железы у 111 детей и подростков без признаков острой патологии, разделенных на 4 группы: группы контроля – 28 детей с полной нормой при ультразвуковом обследовании поджелудочной железы; и трех групп наблюдения: группа 1 – 27 детей с увеличением размеров поджелудочной железы; группа 2 – 29 детей с изменением структуры поджелудочной железы при нормальных ультразвуковых размерах органа; группа 3 – 27 детей с увеличением ультразвуковых размеров и измененной структурой поджелудочной железы. При сравнительном анализе с применением стандартных методов описательной статистики жалоб, анамнеза, лабораторных исследований параметров общего анализа крови, показателей биохимического анализа крови и копрологического исследования, отражающего работу поджелудочной железы, статистически значимых различий у детей в группах наблюдения и группе контроля не установлено. В ходе сопоставительного анализа специфических клиничко-лабораторных маркеров для ультразвуковых изменений и структуры, и ультразвуковых размеров поджелудочной железы также не установлено.

**Ключевые слова:** ультразвуковое исследование, дети и подростки, увеличение поджелудочной железы, реактивные изменения поджелудочной железы

**Благодарности:** руководству детской клинической больницы № 13 за возможность проведения исследования и предоставление медицинской документации.

**Шифр специальности:** 3.1.21. Педиатрия.

**Для цитирования:** Торопова Е. А., Букина Е. В., Штина И. Е., Репецкая М. Н. Клиничко-лабораторные маркеры при ультразвуковых признаках изменений поджелудочной железы у детей // Вестник СурГУ. Медицина. 2024. Т. 17, № 2. С. 44–50. DOI 10.35266/2949-3447-2024-2-6.

## Original article

# CLINICAL AND LABORATORY MARKERS FOR ULTRASONIC SIGNS OF CHANGES IN THE PANCREAS IN CHILDREN

Elena A. Toropova<sup>1✉</sup>, Ekaterina V. Bukina<sup>2</sup>, Irina E. Shtina<sup>3</sup>, Marina N. Repetskaya<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Perm State Medical University named after Academician E. A. Wagner, Perm, Russia

<sup>1</sup>toropova.ea@mail.ru<sup>✉</sup>, <https://orcid.org/0000-0002-2283-6832>

<sup>2</sup>bukek@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3054-233X>

<sup>3</sup>shtina\_irina@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5017-8232>

<sup>4</sup>proffrep@ya.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2001-4296>

**Abstract.** The study presents the findings of clinical and laboratory markers of pancreatic changes in 111 children and teenagers with no acute pathology. The patients were divided into four groups: the control group of twenty-eight children with healthy pancreas; three groups of observation, including group 1 with twenty-seven children with enlarged pancreas, group 2 with twenty-nine children with changes in pancreatic structure in a pancreas of a normal size, and group 3 with twenty-seven children with enlarged pancreas and changes in pancreatic structure. Standard methods of descriptive statistics for complaints, anamnesis, laboratory examinations of complete blood count, biochemical analysis of blood, and a stool test indicating pancreas state were used in a comparative analysis that revealed that there were no statistically significant differences

in children from both the control group and observation groups. No specific clinical and laboratory markers for ultrasound changes in the pancreas and ultrasound size of the pancreas were found during a comparative analysis.

**Keywords:** ultrasound examination, children and teenagers, pancreatic enlargement, pancreatic reactive changes

**Acknowledgments:** the authors are grateful to the authority of Children's Clinical Hospital No. 13 for the opportunity to conduct the study and medical documentation provided.

**Code:** 3.1.21. Pediatrics.

**For citation:** Toropova E. A., Bukina E. V., Shtina I. E., Repetskaya M. N. Clinical and laboratory markers for ultrasonic signs of changes in the pancreas in children. *Vestnik SurGU. Meditsina*. 2024;17(2):44–50. DOI 10.35266/2949-3447-2024-2-6.

## ВВЕДЕНИЕ

Болезни органов желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) занимают одно из ведущих мест в структуре детской и подростковой заболеваемости не только в России [1–3], но и за рубежом [4]. После заболевания органов дыхания они занимают второе место [5–7]. Применение ультразвукового исследования (УЗИ) диагностики поджелудочной железы (ПЖ) в детской гастроэнтерологии является ведущим и широкодоступным [8–10] и позволяет безболезненно и безопасно верифицировать различные изменения и отклонения [11, 12]. Участковой педиатр и детский гастроэнтеролог часто сталкиваются в практической работе с такими ультразвуковыми заключениями, как увеличение ПЖ без нарушения структуры органа или реактивные изменения органа, выявленными при рутинных осмотрах несовершеннолетних, в том числе профилактических. В релевантной литературе не найдено данных о клинико-лабораторных особенностях при данных ультразвуковых изменениях ПЖ, а также данных о дальнейшей тактике врача-педиатра при наличии у ребенка таких заключений. Немногочисленные публикации близкой тематики касаются исключительно взрослых. Необходимость в данной информации для педиатров и детских гастроэнтерологов послужило целью для проведения настоящего исследования.

**Цель** – выявить клинико-лабораторные особенности у детей и подростков с различными вариантами изменений поджелудочной железы по данным ультразвукового исследования.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Настоящее исследование выполнено по типу «случай – контроль» на базе детской клинической больницы № 13 г. Перми. Всего обследовано 111 детей и подростков в рамках углубленного медицинского осмотра. Сформировано 3 группы наблюдения (ГН) и 1 группа контроля (ГК). Критерием включения в группу контроля, которая составила 28 детей и подростков, было отсутствие изменений размеров и структуры органа. Три группы наблюдения сформировали в зависимости от ультразвуковых изменений ПЖ при отсутствии ультразвуковых признаков изменений других органов брюшной полости (желудок, печень, желчный пузырь, селезенка). В группы наблюдения включены: ГН 1 – 27 детей и подростков с увеличением ПЖ; ГН 2 – 29 детей и подростков с измененной неоднородной УЗ-структурой ПЖ за счет мелких гиперэхогенных включений в паренхиме,

но с сохраненной ЭХО-плотностью; ГН 3 – 27 детей и подростков, у которых ПЖ была увеличена в размерах и имела неоднородную структуру, как и в ГН 2. Все обследованные дети не имели признаков острой патологии. Среди 111 обследованных не было детей и подростков с характерными УЗ-признаками панкреатита согласно клиническим рекомендациям от 2020 г.: изменение эхогенности паренхимы; наличие гиперэхогенных тяжей и кальцинатов в паренхиме; наличие кист; расширение Вирсунгова протока. Следует отметить, что детские гастроэнтерологи в своей работе используют клинические рекомендации по панкреатиту для взрослых из-за отсутствия таковых для детей. Также в данных клинических рекомендациях отмечено, что УЗИ при заболеваниях ПЖ у взрослых имеет невысокую чувствительность и специфичность, что повышает актуальность полученных результатов для дальнейшей работы педиатров и детских гастроэнтерологов.

Дети во всех группах были сопоставимы по полу. Средний возраст детей в группах составил: в ГК –  $7,0 \pm 1,98$  лет, в ГН 1 –  $7,22 \pm 0,43$  лет, в ГН 2 –  $7,03 \pm 0,52$  лет, в ГН 3 –  $11,9 \pm 0,54$  лет. Выборка проведенного обследования по точности соответствовала формату ориентировочного знакомства [13].

Дети и подростки без информированного согласия на медицинское вмешательство и с признаками острого инфекционного процесса в исследование не включались.

Для выявления маркерных показателей у детей и подростков, включенных в исследование, были изучены данные медицинской карты (форма 003/у), включая жалобы, анамнез, физическое развитие, сопутствующую патологию (болезни печени (K70-K77), болезни пищевода, желудка и ДПК (K20-K31), болезни желчного пузыря, желчевыводящих путей и поджелудочной железы (K80-K87), болезни кишечника (K55-K64)). Лабораторное обследование включало оценку общего и биохимического анализа крови, количественную оценку содержания амилазы в моче. Выполнено копрологическое исследование, оценка трипсиналитической активности, кала на яйца глистов и простейших (модификация – система PARASER) и антиген возбудителя лямблиоза. Все перечисленные обследования в нашем регионе часто назначаются педиатрами и детскими гастроэнтерологами при выявлении каких-либо изменений по данным УЗИ брюшной полости, в том числе и ПЖ. Известно,

что «золотым стандартом» для оценки состояния ПЖ является определение содержания в кале панкреатической эластазы [14, 15], но данный анализ не является рутинным исследованием в детских лечебных учреждениях нашего города и назначается редко вследствие его дороговизны.

Оценка структуры и размеров ПЖ проведена ультразвуковым методом (аппарат Voluson E8) конвексным и линейным датчиками (частота 3–6 и 6–15 МГц соответственно) по стандартной методике.

Для статистического анализа полученных данных были использованы методы параметрической и непараметрической статистики. Изучаемые лабораторные параметры при нормальном распределении в группе представлены в виде среднего значения и стандартной ошибки средней ( $M \pm m$ ), при ненормальном распределении – в виде значений медианы (Me), 25 и 75-го перцентилей. Нормальность распределения оценивали по критерию Шапиро – Уилка, при  $p < 0,05$  распределение оценивали нормальным.

Для сравнения качественных признаков в четырех группах применен метод хи-квадрата Пирсона ( $\chi^2$ ), непараметрический критерий Краскела – Уоллиса, при  $p < 0,05$  проводили попарные сравнения Двасс – Стил – Кричлоу – Флингер (DSCF), для количественной оценки связи выполнена оценка коэффициента Спирмена. Статистически значимыми считали межгрупповые различия при  $p < 0,05$  [13, 16].

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Характеристика групп по половому и возрастному составу представлена в табл. 1. Статистически значимой разницы в половой структуре не установлено ( $p = 0,497$ ). Вследствие рандомизированной выборки дети в четырех группах оказались различимы по возрасту ( $p < 0,001$ ). Наиболее младшей по критерию возраста оказалась группа 2 (с изменением структуры ПЖ), наиболее старшей – группа 3 (с изменением структуры и размеров органа), группа 1 занимала промежуточное значение (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика групп исследования

| Показатель                  | Группа контроля (ГК) | Группы наблюдения |                 |                 | Критерии значимости |                     |
|-----------------------------|----------------------|-------------------|-----------------|-----------------|---------------------|---------------------|
|                             |                      | ГН 1              | ГН 2            | ГН 3            | Краскела – Уоллиса  | Попарные сравнения* |
| Возраст, лет                | $7,0 \pm 1,98$       | $7,22 \pm 0,43$   | $7,03 \pm 0,52$ | $11,9 \pm 0,54$ | $< 0,001$           | $p < 0,001$         |
| Количество мальчиков, n (%) | 13 (46,4)            | 17 (62,9)         | 21 (72,4)       | 14 (51,5)       | 0,497               | –                   |
| Количество девочек, n (%)   | 15 (53,6)            | 10 (37,1)         | 8 (27,6)        | 13 (48,5)       |                     |                     |

Примечание: \* – попарные сравнения при  $p \leq 0,05$ ; «–» – при отсутствии статистически значимой разницы ( $p > 0,05$ ) попарные сравнения не проводили. Составлено авторами.

Сопоставление данных клинического обследования детей и подростков в изучаемых группах при оценке анамнеза, жалоб, характеристик болевого и диспептического синдрома статистически значимых различий не установило ( $p = 0,2–0,85$ ). Таким образом, специфических жалоб у детей и подростков, характерных для изолированного увеличения размеров ПЖ, изменения ее структуры или их сочетания

(изменение структуры размеров и увеличение размеров), по данным УЗИ не получено.

Сравнительная оценка физического развития, сопутствующей нозологической патологии не выявила статистически значимых различий ( $p > 0,05$ ).

Сравнительный анализ общего клинического анализа крови, представленного в табл. 2, также не выявил значимых различий ( $p = 0,146–0,866$ ).

Таблица 2

Показатели общего и биохимического анализа крови,  $M \pm m$ , Me ( $Q_{25}$ ;  $Q_{75}$ )

| Показатель                                                                      | Группа контроля (ГК) | Группы наблюдения |               |                 | Критерии значимости |                     |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------|---------------|-----------------|---------------------|---------------------|
|                                                                                 |                      | ГН 1              | ГН 2          | ГН 3            | Краскела – Уоллиса  | Попарные сравнения* |
| Показатели общего анализа крови, М ± m, Me (Q <sub>25</sub> ; Q <sub>75</sub> ) |                      |                   |               |                 |                     |                     |
| Эритроциты *10 <sup>12</sup> /л                                                 | 4,81 ± 0,06          | 4,89 ± 0,07       | 4,56 ± 0,09   | 4,84 ± 0,09     | 0,817               | –                   |
| Гемоглобин, г/л                                                                 | 137 ± 1,6            | 137 ± 1,65        | 133 ± 1,81    | 134 ± 1,72      | 0,301               | –                   |
| Цветной показатель, пг                                                          | 27,5 ± 1,02          | 26,7 ± 1,06       | 26,6 ± 0,97   | 26,7 ± 1,06     | 0,261               | –                   |
| Лейкоциты, *10 <sup>9</sup> /л                                                  | 6,79 (5–7,9)         | 6,93 (6,35–8,71)  | 6,5 (5,4–8,4) | 6,83 (5,6–8,85) | 0,338               | –                   |
| Тромбоциты, *10 <sup>9</sup> /л                                                 | 294 ± 9,33           | 293 ± 15,1        | 296 ± 13,7    | 305 ± 14,1      | 0,708               | –                   |
| Лимфоциты, %                                                                    | 45 (35,8–50,5)       | 48 (41,5–54)      | 49 (41–57)    | 45 (34–52,5)    | 0,164               | –                   |
| Моноциты, %                                                                     | 6,5 (5–8)            | 5 (3–7)           | 5,5 (4–8)     | 6 (4–7)         | 0,407               | –                   |
| Эозинофилы, %                                                                   | 3 (2–6,25)           | 2 (1–3)           | 2 (1–4)       | 2 (1–3)         | 0,146               | –                   |
| Палочкоядерные нейтрофилы, %                                                    | 0,53 ± 0,141         | 0,74 ± 0,197      | 0,621 ± 0,195 | 0,74 ± 0,217    | 0,866               | –                   |
| Сегментоядерные нейтрофилы, %                                                   | 44,5 (39,8–51)       | 42 (36,5–50)      | 45 (32–50)    | 43 (37–57)      | 0,588               | –                   |
| Скорость оседания эритроцитов, мм/час                                           | 4,79 ± 0,61          | 4,71 ± 0,7        | 4 ± 0,42      | 6,13 ± 1,04     | 0,414               | –                   |

Окончание табл. 2

| Показатель                                                                              | Группа<br>контроля (ГК) | Группы наблюдения |                  |                  | Критерии значимости |                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------|------------------|------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                         |                         | ГН 1              | ГН 2             | ГН 3             | Краскела – Уоллиса  | Попарные сравнения*                                                                         |
| Показатели биохимического анализа крови и мочи, Me (Q <sub>25</sub> ; Q <sub>75</sub> ) |                         |                   |                  |                  |                     |                                                                                             |
| Белок, г/л                                                                              | 75,4 (72,8–79,3)        | 73,7 (70,4–76,5)  | 71,6 (69,1–74)   | 74,4 (71–76,7)   | 0,007               | p <sub>ГК–ГН2</sub> = 0,004                                                                 |
| Билирубин общий,<br>мкмоль/л                                                            | 13,1 (10,8–17,5)        | 13,7 (8,41–17,2)  | 8,51 (6–12,1)    | 10,4 (8,27–13,8) | 0,01                | p <sub>ГК–ГН2</sub> = 0,007                                                                 |
| Билирубин прямой,<br>мкмоль/л                                                           | 3,14 (2,53–4,49)        | 2,5 (1,95 –3,23)  | 2,38 (2,05–3,26) | 3,31 (2,46–4,48) | 0,02                | p <sub>ГК–ГН1</sub> = 0,157;<br>p <sub>ГК–ГН2</sub> = 0,065;<br>p <sub>ГК–ГН3</sub> = 1,0   |
| Амилаза, ед/л                                                                           | 46,5 (31,8–56,8)        | 58 (42–71,5)      | 64 (46–72)       | 53 (40,5–65,5)   | 0,125               | –                                                                                           |
| Липаза, ед/л                                                                            | 22,5 (20,4–26,8)        | 25,7 (21,3–30)    | 23,6 (16,9–29)   | 22,9 (18,5–29,6) | 0,805               | –                                                                                           |
| АЛТ, ед/л                                                                               | 12,9 (9,93–5,5)         | 12,6 (10,8–16,4)  | 16,2 (14,3–18,2) | 12,9 (11,4–15,4) | 0,012               | p <sub>ГК–ГН2</sub> = 0,033                                                                 |
| АСТ, ед/л                                                                               | 21,5 (17,3–25)          | 25,1 (23,8–31,5)  | 27,4 (25,1–31)   | 18,9 (15,6–29,1) | 0,003               | 0,001 <sub>ГК–ГН1</sub> – 0,033 <sub>ГК–ГН2</sub>                                           |
| Щелочная фосфатаза ед/л                                                                 | 542 (415–675)           | 512 (453–632)     | 587 (471–686)    | 547 (232–640)    | 0,633               | –                                                                                           |
| Холестерин, мкмоль/л                                                                    | 4,02 (3,59–4,57)        | 4,15 (3,78–4,64)  | 4,29 (3,86–4,75) | 4,44 (3,56–5,17) | 0,523               | –                                                                                           |
| ГГТ, ед/л                                                                               | 13 (12,2–15)            | 12 (11–13,6)      | 13,3 (12,4–14,9) | 13,3 (12,5–14,9) | 0,046               | p <sub>ГК–ГН1</sub> = 0,167;<br>p <sub>ГК–ГН2</sub> = 1,0;<br>p <sub>ГК–ГН3</sub> = 0,969   |
| Глюкоза мкмоль/л                                                                        | 5,2 (4,63–5,67)         | 5,0 (4,6–5,29)    | 4,8 (4,63–5,34)  | 4,89 (4,59–5,25) | 0,703               | –                                                                                           |
| Альбумины г/л                                                                           | 53,7 (52,8–55,3)        | 56,6 (55,4–57,5)  | 51,1 (47,6–51,9) | 56,3 (54,7–57)   | 0,004               | p <sub>ГК–ГН1</sub> = 0,165;<br>p <sub>ГК–ГН2</sub> = 0,125;<br>p <sub>ГК–ГН3</sub> = 0,280 |
| Альфа 1-глобуллин, %                                                                    | 2,31 (1,81–3,32)        | 2,2 (2,04–3,19)   | 3,38 (3,26–3,49) | 3,2 (1,96–2,64)  | 0,538               | –                                                                                           |
| Альфа 2-глобуллин, %                                                                    | 13 (11,7–14,9)          | 11,1 (10,1–13,3)  | 12,4 (11,6–14,1) | 10,3 (10–11,2)   | 0,074               | –                                                                                           |
| Бетта-глобуллин, %                                                                      | 13,5 (12,6–14,7)        | 13,2 (12,9–14)    | 15,6 (15,3–15,8) | 14,2 (13,1–14,9) | 0,036               | p <sub>ГК–ГН1</sub> = 0,999;<br>p <sub>ГК–ГН2</sub> = 0,062;<br>p <sub>ГК–ГН3</sub> = 0,953 |
| Гамма-глобуллин, %                                                                      | 18,4 (16,3–19,3)        | 14,4 (12,6–16,8)  | 15,3 (15,1–18)   | 18,4 (16,5–19,1) | 0,161               | –                                                                                           |
| Амилаза мочи, ед/л                                                                      | 228 (129–307)           | 253 (198–345)     | 214 (155–286)    | 240 (192–494)    | 0,337               | –                                                                                           |

Примечание: \* – попарные сравнения (p ≤ 0,05); «–» – при отсутствии статистически значимой разницы (p > 0,05) попарные сравнения не проводили. Составлено авторами.

Результаты биохимического анализ крови обследованных представлены в табл. 2. Сравнительный анализ биохимического анализа выявил статистически значимые различия между средними значениями четырех показателей. Так, средние показатели общего билирубина и общего белка были статистически выше у детей в группе контроля (практически здоровые дети) относительно группы 2 (p = 0,007 – 0,01). Но качественный бинарный анализ (частота отклонений показателя от нормы) не выявил статистически значимых различий в этих группах (p = 0,432 – 0,862). Следует отметить, что отклонения от физиологических норм изучаемых параметров регистрировали в единичных случаях (до 7 %).

У детей в контрольной группе установлены статистически значимо более низкие показатели АЛТ по сравнению с детьми в группе 2 (с реактивными изменениями ПЖ) (p = 0,033) и показатели АСТ по сравнению с группами 1 и 2 (p < 0,001 – 0,033). Однако

частота отклонения от нормы этих показателей была сопоставима во всех группах (p > 0,05).

Биохимические показатели липазы и амилазы, характеризующие функцию ПЖ [17, 18], были близки по медианному значению во всех группах (p = 0,125 – 0,805).

Медианное значение амилазы в моче, которое также используется для диагностики патологии ПЖ [19], не отличалось у детей в группах наблюдения по сравнению с группой контроля (p = 0,337) (табл. 2). Бинарный анализ отклонения амилазы от нормативных значений различий также не выявил, доля отклонений составила 0–6 % (p = 0,092).

Непараметрические показатели трипсина в кале у детей и подростков во всех четырех исследуемых группах были сопоставимы по значению медиан (табл. 3). В контрольной группе медиана титра трипсина у детей оказалась даже меньше по сравнению с детьми из групп наблюдения, но статистически различия незначимы (p > 0,05).

Таблица 3

Показатели анализа кала у детей, Me (Q<sub>25</sub>; Q<sub>75</sub>)

| Показатель    | Группа контроля (ГК) | Группы наблюдения |              |              | Критерии значимости p |
|---------------|----------------------|-------------------|--------------|--------------|-----------------------|
|               |                      | ГН 1              | ГН 2         | ГН 3         |                       |
| Титр трипсина | 80 (40–160)          | 160 (80–160)      | 160 (80–160) | 160 (80–160) | 0,225                 |

Окончание табл. 3

| Показатель                                                                        | Группа контроля<br>(ГК) | Группы наблюдения |          |          | Критерии<br>значимости p |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------|----------|----------|--------------------------|
|                                                                                   |                         | ГН 1              | ГН 2     | ГН 3     |                          |
| Результаты копрологического исследования превышения показателей выше нормы, n (%) |                         |                   |          |          |                          |
| Мышечные волокна<br>переваренные                                                  | 9 (32,1)                | 4 (14,8)          | 7 (24,1) | 9 (33,3) | 0,511                    |
| Мышечные волокна<br>непереваренные                                                | 1 (3,6)                 | 5 (18,5)          | 0        | 4 (14,8) | 0,079                    |
| Жирные кислоты                                                                    | 5 (17,8)                | 10 (37)           | 7 (24,1) | 4 (14,8) | 0,357                    |
| Нейтральный жир                                                                   | 4 (14,3)                | 8 (29,6)          | 4 (13,8) | 1 (3,7)  | 0,062                    |
| Мыла                                                                              | 1 (3,6)                 | 0                 | 3 (10,3) | 1 (3,7)  | 0,284                    |
| Крахмал<br>внеклеточный                                                           | 2 (7,1)                 | 5 (18,5)          | 4 (13,8) | 5 (18,5) | 0,682                    |
| Крахмал<br>внутриклеточный                                                        | 2 (7,1)                 | 1 (3,7)           | 3 (10,3) | 0        | 0,343                    |

Примечание: составлено авторами.

Результаты копрологического исследования представлены в табл. 3. Статистически значимых различий по медианным значениям параметров и доле отклонений в копрограмме не выявлено ( $p > 0,05$ ) (табл. 3). Стеаторея 1-го типа, амилорея за счет внеклеточного крахмала и креаторея измененных мышечных волокон (которые свойственны экзокринной недостаточности ПЖ) [20] зарегистрированы во всех группах с одинаковой частотой.

Дополнительный корреляционный анализ не установил статистически значимых прямых и обратных связей между уровнем лабораторного параметра и типом ультразвуковых изменений.

Таким образом, если в результате рутинного ультразвукового обследования брюшной полости у детей и подростков без признаков острой патологии органов выявлены такие ультразвуковые паттерны, как увеличение ПЖ без нарушений структуры и ее реактивные изменения, необходимость дальнейшего клинико-лабораторного исследования ПЖ – биохимического анализа крови с определением количества амилазы, липазы; количественной оценки содержания амилазы в моче; проведение копрологи-

ческого исследования; оценки трипсиналитической активности не подтверждена.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенного исследования установлено, что изолированное увеличение поджелудочной железы или реактивные изменения паренхимы поджелудочной железы за счет мелких гиперэхогенных включений в паренхиме, по данным ультразвукового исследования, встречаются у детей в более младшем возрасте ( $7,22 \pm 0,43$  и  $7,03 \pm 0,52$  лет соответственно), сочетание увеличения и измененной структуры органа ожидаемо у детей и подростков в более старшем возрасте. Специфических показателей, характерных для ультразвуковых признаков поражения поджелудочной железы среди параметров рутинного клинико-лабораторного обследования не установлено.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Радченко О. Р., Уразманов А. Р., Валиев Р. И. Научное обоснование медико-гигиенических мероприятий по снижению заболеваемости болезнями органов пищеварения у подростков // Вестник современной клинической медицины. 2022. Т. 15, № 3. С. 80–86. DOI 10.20969/VSKM.2022.15(3).80-86.

2. Соловьева Т. В., Панькова Е. Г., Бистаякина Д. А. Анализ состояния показателей общественного здоровья населения РФ // Казанский социально-гуманитарный вестник. 2021. № 1. С. 78–83.

3. Турдиева Ш. Т., Ганиева Д. К., Абдурашидова Х. Б. Хроническая гастродуоденальная патология у школьников: клиническая картина и особенности течения // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2021. Т. 185, № 1. С. 111–117. DOI 10.31146/1682-8658-ecg-185-1-111-117.

4. Miller J., Khlevner J., Rodriguez L. Upper gastrointestinal functional and motility disorders in children // Pediatric Clinics of North America. 2021. Vol. 68, no. 6. P. 1237–1253.

REFERENCES

1. Radchenko O. R., Urazmanov A. R., Valiev R. I. Scientific substantiation of medico-hygienic measures to reduce the incidence of digestive system diseases in adolescents. *The Bulletin of Contemporary Clinical Medicine*. 2022;15(3):80–86. DOI 10.20969/VSKM.2022.15(3).80-86. (In Russ.).

2. Soloveva T. V., Pankova E. G., Bistyaikina D. A. Analysis of the state of public health indicators of the population of the Russian Federation. *The Kazan Socially-Humanitarian Bulletin*. 2021;(1):78–83. (In Russ.).

3. Turdieva Sh. T., Ganieva D. K., Abdurashidova Kh. B. Chronic gastroduodenal pathology in schoolchildren: The clinical picture and features of the course. *Experimental and Clinical Gastroenterology*. 2021;185(1):111–117. DOI 10.31146/1682-8658-ecg-185-1-111-117. (In Russ.).

4. Miller J., Khlevner J., Rodriguez L. Upper gastrointestinal functional and motility disorders in children. *Pediatric Clinics of North America*. 2021;68(6):1237–1253.

5. Черненко Ю. В., Глушаков И. А., Гаджикеримов Г. Э. и др. Взаимосвязь факторов риска в развитии патологии желудочно-кишечного тракта у детей школьного возраста // Саратовский научно-медицинский журнал. 2022. Т. 18, № 3. С. 502–506.
6. Гаджикеримов Г. Э., Глушаков И. А. Связь диеты и режима питания с заболеваниями желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) у детей школьного возраста // Бюллетень медицинских интернет-конференций. 2020. № 2. С. 60.
7. Кучма В. Р., Рапопорт И. К., Сухарева Л. М. и др. Здоровье детей и подростков в школьном онтогенезе как основа совершенствования системы медицинского обеспечения и санитарно-эпидемиологического благополучия обучающихся // Здравоохранение Российской Федерации. 2021. Т. 65, № 4. С. 325–333. DOI 10.47470/0044-197X-2021-65-4-325-333.
8. Юнусова Е. Р., Хузаханов Ф. В., Шулаев А. В. и др. Разработка нормативов обеспеченности детского населения в ультразвуковых исследованиях // Менеджер здравоохранения. 2023. № 10. С. 19–23. DOI 10.21045/1811-0185-2023-10-19-23.
9. Сомова Е. О. Способ ультразвуковой диагностики брюшной полости и забрюшинного пространства и его клиническое применение // Здоровье нации в XXI веке : материалы IV Всерос. науч.-практич. конф., 06 октября 2023 г., г. Краснодар. Краснодар, 2023. С. 83–86.
10. Федорук К. Р. УЗИ – информативный метод диагностики патологии желудочно-кишечного тракта у детей // FORCIPE. 2022. Т. 5, № S2. С. 514–515.
11. Мадрагимова Б. Х. Диагностика острого панкреатита в ранние сроки от начала заболевания по результатам комплексного ультразвукового исследования // Экономика и социум. 2020. Т. 74, № 7. С. 260–268.
12. Харитонов Л. А., Григорьев К. И., Запруднов А. М. От идеи к реалиям: современные успехи детской гастроэнтерологии // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2019. № 11. С. 4–15. DOI 10.31146/1682-8658-ecg-171-11-4-15.
13. Наркевич А. Н., Виноградов К. А. Методы определения минимально необходимого объема выборки в медицинских исследованиях // Социальные аспекты здоровья населения. 2019. № 6. С. 10. URL: <http://vestnik.mednet.ru/content/view/1123/30/lang,ru/> (дата обращения: 20.04.2024).
14. Кучерявый Ю. А., Бордин Д. С. Обзор клинических рекомендаций по диагностике и лечению экзокринной панкреатической недостаточности // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2021. № 195. С. 5–14. DOI 10.31146/1682-8658-ecg-195-11-5-14.
15. Рылова Н. В., Жолинский А. В. Определение уровня панкреатической эластазы как «золотой стандарт» оценки состояния поджелудочной железы в педиатрической практике // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2020. Т. 181, № 9. С. 63–67. DOI 10.31146/1682-8658-ecg-181-9-63-67.
16. Буланов Н. М., Суворов А. Ю., Блюсс О. Б. и др. Основные принципы применения описательной статистики в медицинских исследованиях // Сеченовский вестник. 2021. Т. 12, № 3. С. 4–16. DOI 10.47093/2218-7332.2021.12.3.4-16.
17. Арсаханова Г. А. Биохимические физиологические причины активации панкреатических ферментов при стрессе организма // Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral». 2020. № 6. С. 30–37. DOI 10.24411/2658-3569-2020-10113.
18. Малых М. В., Дубцова Е. А., Винокурова Л. В. и др. Диагностика функциональной недостаточности поджелудочной железы // Эффективная фармакотерапия. 2021. Т. 17, № 4. С. 52–61. DOI 10.33978/2307-3586-2021-17-4-52-61.
5. Chernenkov Yu. V., Glushakov I. A., Gadzhikerimov G. E. et al. The relationship of risk factors in the development of gastrointestinal tract pathology in schoolchildren. *Saratov Journal of Medical Scientific Research*. 2022;18(3):502–506. (In Russ.).
6. Gadzhikerimov G. E., Glushakov I. A. Sviyaz diety i rezhima pitaniia s zabolevaniiami zheludochno-kishechnogo trakta (ZhKT) u detei shkol'nogo vozrasta. *Bulletin of Medical Internet Conferences*. 2020;(2):60. (In Russ.).
7. Kuchma V. R., Rapoport I. K., Sukhareva L. M. et al. The health of children and adolescents in school ontogenesis as a basis for improving the system of school health care and sanitary-epidemiological wellbeing of students. *Health Care of the Russian Federation*. 2021;65(4):325–333. DOI 10.47470/0044-197X-2021-65-4-325-333. (In Russ.).
8. Yunusova E. R., Khuzikhanov F. V., Shulaev A. V. et al. Development of standards for the provision of children's population with ultrasound examinations. *Manager Zdravooohranenia*. 2023;(10):19–23. DOI 10.21045/1811-0185-2023-10-19-23. (In Russ.).
9. Somova E. O. Sposob ultrazvukovoi diagnostiki briushnoi polosti i zabriushinnogo prostranstva i ego klinicheskoe primeneniye. In: *Proceedings of the 4th All-Russian Research-to-Practice Conference "Zdorove natsii v XXI veke"*, October 6, 2023, Krasnodar. Krasnodar; 2023. p. 83–86 (In Russ.).
10. Fedoruk K. R. UZI – informativnyi metod diagnostiki patologii zheludochno-kishechnogo trakta u detei. *FORCIPE*. 2022;5(S2):514–515. (In Russ.).
11. Madragimova B. Kh. Diagnostics of acute pancreatitis in the early time from the once of the disease by the results of a comprehensive ultrasound study. *Economy and Society*. 2020;74(7):260–268. (In Russ.).
12. Kharitonova L. A., Grigoriev K. I., Zaprudnov A. M. From an idea to realities: Modern successes of children's gastroenterology. *Experimental and Clinical Gastroenterology*. 2019;(11):4–15. DOI 10.31146/1682-8658-ecg-171-11-4-15. (In Russ.).
13. Narkevich A. N., Vinogradov K. A. Methods for determining the minimum required sample size in medical research. *Social Aspects of Population Health*. 2019;(6):10. URL: <http://vestnik.mednet.ru/content/view/1123/30/lang,ru/> (accessed: 20.04.2024). (In Russ.).
14. Kucheryavyy Yu. A., Bordin D. S. A brief review of clinical guidelines for the diagnosis and treatment of exocrine pancreatic insufficiency. *Experimental and Clinical Gastroenterology*. 2021;(195):5–14. DOI 10.31146/1682-8658-ecg-195-11-5-14. (In Russ.).
15. Rylova N. V., Zholinsky A. V. Determination of the level of pancreatic elastase as the "gold standard" for assessing the state of the pancreas in pediatric practice. *Experimental and Clinical Gastroenterology*. 2020;181(9):63–67. DOI 10.31146/1682-8658-ecg-181-9-63-67. (In Russ.).
16. Bulanov N. M., Suvorov A. Yu., Blyuss O. B. et al. Basic principles of descriptive statistics in medical research. *Sechenov Medical Journal*. 2021;12(3):4–16. DOI 10.47093/2218-7332.2021.12.3.4-16. (In Russ.).
17. Arsakhanova G. A. Biochemical physiological reasons for the activation of pancreatic enzymes under stress in the body. *International Journal of Applied Sciences and Technologies "Integral"*. 2020;(6):30–37. DOI 10.24411/2658-3569-2020-10113. (In Russ.).
18. Malykh M. V., Dubtsova E. A., Vinokurova L. V. et al. Diagnosis of the pancreatic functional insufficiency. *Effective Pharmacotherapy*. 2021;17(4):52–61. DOI 10.33978/2307-3586-2021-17-4-52-61. (In Russ.).
19. Plotnikova E. Yu. Laboratory diagnosis of pancreatic diseases. *Clinical Analysis in General Medicine*. 2022;(6):24–29. DOI 10.47407/kr2022.3.6.00172. (In Russ.).

19. Плотникова Е. Ю. Лабораторная диагностика заболеваний поджелудочной железы // Клинический разбор в общей медицине. 2022. № 6. С. 24–29. DOI 10.47407/kr2022.3.6.00172.
20. Пахомова И. Г. Вторичная экзокринная панкреатическая недостаточность. Особенности выбора фермента // Медицинский совет. 2021. № 12. С. 192–199.
20. Pakhomova I. G. Secondary exocrine pancreatic insufficiency. Features of the choice of the enzyme. *Medical Council*. 2021;(12):192–199. (In Russ.).

**ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ**

**Е. А. Торопова** – кандидат медицинских наук, доцент.

**Е. В. Букина** – кандидат медицинских наук, доцент.

**И. Е. Штина** – кандидат медицинских наук, преподаватель.

**М. Н. Репецкая** – доктор медицинских наук, профессор.

**INFORMATION ABOUT THE AUTHORS**

**E. A. Toropova** – Candidate of Sciences (Medicine), Docent.

**E. V. Bukina** – Candidate of Sciences (Medicine), Docent.

**I. E. Shtina** – Candidate of Sciences (Medicine), Lecturer.

**M. N. Repetskaya** – Doctor of Sciences (Medicine), Professor.