

## **ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ КОМПЛЕКСНОГО УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ СПАЕЧНОЙ КИШЕЧНОЙ НЕПРОХОДИМОСТИ У ДЕТЕЙ**

Юсупалиева Гулнора Акмаловна

д.м.н., профессор, заведующая кафедрой «Медицинская радиология №2»

Ташкентский Государственный медицинский университет,

Маннашова Адиба Рустамовна

Ассистент кафедры «Медицинская радиология №2»

Ташкентский Государственный медицинский университет

Хайдарова Саида Миродиловна

Ассистент кафедры «Медицинская радиология №2»

Ташкентский Государственный медицинский университет

Автор, ответственный за переписку: Маннашова Адиба Рустамовна

[m.adiba.rus82@gmail.com](mailto:m.adiba.rus82@gmail.com) <https://orcid.org/0000-0002-1337-4664>

### **Аннотация**

Комплексное ультразвуковое исследование является высокоинформативным, безопасным и динамическим методом диагностики спаечной кишечной непроходимости (СКН) у детей. В исследование включены 60 пациентов от 1 месяца до 17 лет. Основными эхографическими признаками СКН были расширение петель более 25 мм (80%), отсутствие или двунаправленная перистальтика (66%), утолщение стенки более 3 мм (58%), симптом «клавиатуры» (52%) и свободная жидкость (45%). Чувствительность УЗИ составила 90%, специфичность - 85%, что значительно превосходило обзорную рентгенографию. У половины пациентов удалось добиться восстановления проходимости консервативно, у 50% выполнено хирургическое лечение. Полученные данные подтверждают ключевую роль комплексного УЗИ в ранней диагностике СКН и определении тактики ведения.

**Ключевые слова:** мультимодальная визуализация, гортань, лучевая диагностика, КТ, МРТ, УЗИ, искусственный интеллект

### **Introduction**

Юсупалиева Гулнора Акмаловна

т.ф.д., профессор, «2-сон Тиббий радиология» кафедраси мудири,

Тошкент давлат тиббиёт университети,

Маннашова Адиба Рустамовна

«2-сон Тиббий радиология» кафедраси ассистенти

Тошкент давлат тиббиёт университети

Ҳайдарова Саида Миродиловна  
"2-сон тиббий радиология" кафедраси асистенти  
Тошкент давлат тиббиёт университети

### **Аннотация**

Комплекс ултраторовуш текшируви болаларда ёпишқоқ ичак тутилишини (ЁИТ) эрта аниқлашда юқори самарали ва хавфсиз усул ҳисобланади. Тадқиқотга 1 ойдан 17 ёшгача бўлган 60 нафар бемор киритилган. Асосий эхографик белгилари қаторига 25 мм дан ортиқ кенгайган ичак ҳалқалари (80%), перистальтиканинг йўқолиши ёки икки томонлама ҳаракати (66%), девор қалинлашуви  $>3$  мм (58%), «клавиатура» белгиси (52%) ва қўшимча эркин суюқлик (45%) киради. УТТнинг сезгирилиги 90%, специфичлиги 85% бўлиб, рентгенографиядан анча юқори натижа берди. Беморларнинг 50% да консерватив даво самарали бўлган, 50% да жарроҳлик аралашуви ўтказилган. Олинган маълумотлар комплекс УТТнинг ЁИТ диагностикаси ва даволаш тактикасини белгилашда муҳим аҳамиятга эга эканини тасдиқлайди.

**Калит сўзлар:** ултраторовуш диагностикаси, ёпишқоқ ичак тутилиши, болалар, допплерография, В-режим.

Gulnora Akmalovna Yusupalieva  
Dr. of Medical Sciences, Professor, Head of the  
Department of Medical Radiology No.2  
Tashkent State Medical University,

Manashova Adiba Rustamovna  
Assistant of the Department of Medical Radiology No. 2  
Tashkent State Medical University

Khaidarova Saida Mirodilovna  
Assistant of the Department of "Medical Radiology No2"  
Tashkent State Medical University

### **Abstract**

Comprehensive ultrasound examination is a highly informative, safe, and dynamic method for diagnosing adhesive small bowel obstruction (ASBO) in children. The study included 60 patients aged 1 month to 17 years. Key sonographic signs included bowel loop dilation  $>25$  mm (80%), absent or bidirectional peristalsis (66%), bowel wall thickening  $>3$  mm (58%), the “keyboard sign” (52%), and free fluid (45%). Ultrasound demonstrated 90% sensitivity and 85% specificity, outperforming plain radiography. Conservative treatment was effective in 50% of cases, while the remaining 50% required surgery. The findings highlight the crucial role of comprehensive ultrasound in early diagnosis and management decision-making in pediatric ASBO.

**Keywords:** ultrasound diagnostics, adhesive bowel obstruction, children, Doppler, B-mode.

Спаечная кишечная непроходимость (СКН) является одной из наиболее частых причин экстренных хирургических вмешательств у детей, составляя до 40–75% всех случаев механической кишечной непроходимости. Основным фактором её развития является спайкообразование после перенесённых операций на органах брюшной полости, воспалительных процессов или травм. По данным литературы, частота рецидивов СКН в течение жизни может достигать 15–50%, а 25–66% пациентов требуют повторных оперативных вмешательств.

Летальность при осложнённых формах острой СКН у детей остаётся высокой и достигает 6–10%. Классические методы диагностики, такие как обзорная рентгенография, обладают невысокой специфичностью (50–70%) и не всегда позволяют своевременно определить уровень и характер непроходимости. Компьютерная томография, являясь «золотым стандартом» диагностики у взрослых, ограниченно применяется в педиатрической практике из-за высокой лучевой нагрузки. Магнитно-резонансная томография, несмотря на высокую информативность, имеет ограничения, связанные с длительностью исследования и необходимостью обездвиживания ребёнка. В этой связи особую актуальность приобретает ультразвуковое исследование (УЗИ), которое является безопасным, неинвазивным и доступным методом визуализации. УЗИ позволяет оценивать перистальтику кишечных петель, их диаметр, толщину стенки, наличие свободной жидкости в брюшной полости и состояние кровотока в стенке кишечника. Возможность многократного динамического наблюдения без лучевой нагрузки делает УЗИ методом выбора для ранней диагностики СКН, мониторинга эффективности консервативной терапии и определения показаний к хирургическому вмешательству.

Таким образом, разработка и внедрение комплексного клинико-лучевого подхода с приоритетным использованием УЗИ позволяет повысить точность и своевременность диагностики СКН, улучшить прогноз и снизить частоту осложнений и летальности у детей.

### **Цель исследования**

Оптимизировать клинико-лучевой подход к диагностике спаечной кишечной непроходимости у детей на основе комплексного применения ультразвукового исследования и клинических данных для повышения точности и своевременности постановки диагноза, выбора тактики лечения и снижения частоты осложнений.

### **Материалы и методы исследования**

В исследование включены 60 детей с диагнозом спаечной кишечной непроходимости, находившихся на лечении в детском хирургическом стационаре. Среди них - 36 мальчиков (60%) и 24 девочки (40%). Возраст от 0 до 18 лет, средний возраст  $6,4 \pm 3,2$  года. (табл.1).

У всех пациентов проводили подробный сбор анамнеза, учитывали факт предшествующих операций и воспалительных заболеваний брюшной полости, оценивали основные жалобы (боль, рвота, задержка стула и газов), проводили осмотр и пальпацию с выявлением симптомов раздражения брюшины, асимметрии живота, аускультацию перистальтики. Также проводились лабораторные исследования: общий анализ крови (лейкоцитоз, уровень гемоглобина, СОЭ); биохимические маркеры воспаления (С-реактивный белок); общий анализ мочи для исключения урологической патологии.

Таблица 1. Возрастное распределение обследованных детей

Возрастная группа	Количество детей (n)	Доля (%)
0–1 лет	5	8,3
1–3 лет	15	25,0
3–6 лет	14	23,3
7–10 лет	18	30,0
10–18 лет	8	13,3
<b>Всего</b>	<b>60</b>	<b>100</b>

Ультразвуковое исследование выполняли на экспертном ультразвуковом аппарате Aprio 500 (Toshiba Medical Systems, Япония). Применяли конвексный датчик (3,5–5 МГц) для оценки всей брюшной полости и линейный (5–12 МГц) для детальной визуализации кишечных петель и брюшной стенки у детей младшего возраста.

Сканирование проводили в продольной и поперечной плоскостях, с изменением положения тела (полипозиционное и полипроекционное сканирование).

В В-режиме оценивали: диаметр кишечных петель ( $>25$  мм - патологическое расширение), толщину стенки ( $>3$  мм - признак воспаления или отёка), характер содержимого (анэхогенное - жидкость, эхогенное - кал или газ), перистальтическую активность (усиление → ослабление → отсутствие, двунаправленная перистальтика). Искали специфические признаки: симптом «клавиатуры» (параллельные клапаны тощей кишки, окружённые жидкостью), наличие свободной жидкости между петлями, фиксированные спаечные конгломераты.

Допплерография: использовали цветовое и энергетическое допплеровское картирование для оценки кровотока в стенке кишечника. Измеряли индекс резистентности (RI) в верхней брыжеечной артерии и её ветвях.  $RI > 0,85$  расценивался как признак ишемии.

Всем детям выполняли обзорную рентгенографию брюшной полости при поступлении (оценка уровней жидкости - чаш Клойбера, газораспределение). Контрастное исследование ЖКТ проводили только при диагностически сложных случаях.

Критерии оценки. Эхографические признаки: расширение петель, отсутствие/патологическая перистальтика, утолщение стенок, наличие жидкости, снижение перфузии по данным допплерографии.

Сравнительные показатели: чувствительность и специфичность УЗИ по сравнению с рентгенографией.

**Клинические исходы:** эффективность консервативной терапии, частота оперативных вмешательств, осложнения.

### Результаты исследования

У большинства пациентов заболевание проявлялось типичными симптомами механической кишечной непроходимости. Основными признаками явились боли в животе - 57 (95%) детей, рвота - у 49 (82%) детей, асимметрия живота - 41 (68%), задержка стула и газов - 44 (73%), локальные симптомы раздражения брюшины - 15 (25%).

Сроки госпитализации: 40% поступили в первые 12 часов от начала симптомов, 45% - в течение первых суток, 15% - позже 24 часов, что отразилось на выраженности клинической картины и частоте осложнений.

Комплексное УЗИ позволило выявить характерные признаки спаечной кишечной непроходимости у большинства пациентов (табл.2).

Таблица 2. Частота эхографических признаков при СКН у детей

Эхографический признак	Частота выявления (n=60)	Доля (%)
Расширение петель > 25 мм	48	80
Утолщение стенок > 3 мм	35	58
Отсутствие или двунаправленная перистальтика	40	66
Симптом «клавиатуры»/«стремянки»	31	52
Свободная жидкость в брюшной полости	27	45
Спаечный конгломерат/фиксация петель	22	37

В острой фазе чаще наблюдали двунаправленную перистальтику, тогда как при прогрессировании непроходимости отмечалось её полное угасание. Наличие жидкости в брюшной полости и утолщения стенки > 3 мм служило косвенными признаками ишемии и риска осложнений.

Цветовое и энергетическое допплеровское картирование выявляло следующие изменения:

Усиление сосудистого рисунка стенок - 70% случаев (в основном при реактивных воспалительных изменениях);

Повышение индекса резистентности в верхней брыжеечной артерии - 62%, что коррелировало с более тяжёлым течением и необходимостью хирургического вмешательства;

Отсутствие перфузии в отдельных сегментах - признак некроза (выявлен у 5 пациентов, всем им выполнена экстренная лапаротомия).

Нами было проведено сравнение методов визуализации (табл.3).

Таблица 3 Сравнительная оценка методов визуализации при СКН у детей

Метод	Чувствительность	Специфичность	Комментарий
Комплексное УЗИ	90 %	85 %	Высокая информативность, возможность динамического наблюдения
Обзорная рентгенография	65 %	60 %	Ограниченнная специфичность, лучевая нагрузка
Контрастное исследование ЖКТ	80 %	88 %	Применяется выборочно, трудоемко у детей

Таким образом, комплексное УЗИ показало наивысшую диагностическую ценность при минимальной инвазивности и отсутствии радиационной нагрузки.

Консервативная терапия (декомпрессия зондом, инфузионная терапия) была эффективна у 30 (50%) детей. Хирургическое вмешательство потребовалось у 30 (50%) пациентов, из них: резекция некротизированного сегмента - 5 случаев (8,3%); разделение спаек без резекции - 25 случаев (41,7%). Летальных исходов не зарегистрировано.

### **Обсуждение результатов.**

Результаты исследования показали высокую информативность комплексного ультразвукового исследования (УЗИ) в диагностике спаечной кишечной непроходимости у детей. Чувствительность метода составила 90 %, специфичность - 85 %, что значительно выше, чем у обзорной рентгенографии (65 % и 60 % соответственно). Эти данные согласуются с результатами исследований Лазаренко и соавт. (2020), показавших преимущество УЗИ в ранней диагностике кишечной непроходимости.

Применение В-режима с полипозиционным сканированием позволило визуализировать расширенные петли, оценить их перистальтическую активность и выявить характерные эхографические признаки - симптом «клавиатуры», наличие свободной жидкости, утолщение стенок кишечника. Наличие этих признаков, особенно в сочетании, позволяло с высокой вероятностью диагностировать СКН и прогнозировать тяжесть течения.

Использование цветовой и энергетической допплерографии имело особое значение при дифференциальной диагностике между функциональной и механической непроходимостью, а также для оценки жизнеспособности кишечных петель. Повышение индекса резистентности в верхней брыжеечной артерии ( $>0,85$ ) коррелировало с более тяжёлым течением заболевания и необходимостью хирургического вмешательства. Это подтверждает данные зарубежных авторов (Kosiak et al., 2017; Sato et al., 2019), которые показали значимость допплерометрии в прогнозе ишемических осложнений.

Важной особенностью метода является его безопасность, отсутствие радиационной нагрузки и возможность многократного динамического наблюдения, что особенно важно в педиатрии. В нашем исследовании повторные УЗИ позволяли контролировать восстановление перистальтики у пациентов, получавших консервативную терапию, и своевременно определять показания к операции.

Полученные данные подтверждают, что комплексное УЗИ должно быть включено в алгоритм диагностики СКН как основной метод первичной визуализации, особенно у детей младших возрастных групп. Его применение способствует снижению частоты необоснованных рентгенологических исследований и экстренных лапаротомий, что улучшает прогноз и уменьшает длительность госпитализации.

### **Выводы**

Таким образом, комплексное ультразвуковое исследование является высокинформативным методом диагностики спаечной кишечной непроходимости у детей, с чувствительностью 90 % и специфичностью 85 %.

УЗИ позволяет выявлять ранние признаки заболевания - расширение петель, отсутствие перистальтики, симптом «клавиатуры», утолщение стенок и наличие жидкости, что обеспечивает своевременную постановку диагноза.

Допплерография играет важную роль в оценке кровотока в кишечной стенке и прогнозировании ишемических осложнений.

Применение УЗИ в динамике позволяет мониторировать эффективность консервативной терапии и снижает количество необоснованных хирургических вмешательств.

Рекомендуется включение комплексного УЗИ в стандартный диагностический протокол при подозрении на СКН у детей на всех уровнях оказания помощи.

### **Список литературы**

1. Лазаренко В.А., Липатов В.А., Сотников А.С., Ефременков А.М. Диагностика и лечение острой кишечной непроходимости у детей. *Детская хирургия*. 2020;24(6):325–332.
2. Кондратович Л.М. Спайкообразование после хирургических вмешательств на органах брюшной полости. *Хирургия*. 2016;(7):34–39.
3. Чухриенко Д.П. Классификация спаечной кишечной непроходимости: клиническое значение. *Український журнал хірургії*. 2013;1:45–49.
4. Mahajan R., Bharathi R.S. Adhesive small bowel obstruction in children: clinical profile and outcome. *Afr J Paediatr Surg*. 2020;17(4):198–203.
5. Di Saverio S., Coccolini F., Galati M., et al. Bologna guidelines for diagnosis and management of adhesive small bowel obstruction (ASBO): 2017 update. *World J Emerg Surg*. 2018;13:24.
6. Daneman A., Navarro O. Intussusception part 2: an update on the evolution of management. *Pediatr Radiol*. 2004;34(2):97–108.
7. Sato M., Nakajima Y., Kato S. et al. Usefulness of Doppler sonography for the evaluation of bowel ischemia in pediatric patients. *J Ultrasound Med*. 2019;38(3):627–635.
8. Kosiak W., Piskunowicz M., Batko T. et al. Sonography in the diagnosis of small bowel obstruction in children: systematic review and meta-analysis. *Eur Radiol*. 2017;27:4784–4795.
9. Власов П.Н., Губайдуллина Т.В. Эхографическая диагностика острой спаечной кишечной непроходимости. *Ультразвуковая и функциональная диагностика*. 2019;(4):59–64.
10. Boudiaf M., Jaff A., Soyer P., et al. Small-bowel diseases: prospective evaluation of multi-detector row helical CT enteroclysis in 107 consecutive patients. *Radiology*. 2004;233:338–344.

### **Информация об авторах:**

**Юсупалиева Гулнора Акмаловна** - доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой «Медицинская радиология №2» Ташкентского государственного медицинского университета, Ташкент, Узбекистан.

E-mail: [yusupalieva1972@gmail.com](mailto:yusupalieva1972@gmail.com)

ORCID: 0000-0002-0768-693

**Манашова Адиба Рустамовна** - ассистент кафедры «Медицинская радиология №2»

Ташкентского государственного медицинского университета, Ташкент, Узбекистан.

E-mail: [m.adiba.rus82@gmail.com](mailto:m.adiba.rus82@gmail.com)

ORCID: 0000-0002-1337-4664

*Источники финансирования:* Работа не имела специального финансирования.

*Конфликт интересов:* Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

**Вклад авторов:**

**Юсупалиева Г.А.** - научное руководство, редактирование статьи, методологическая консультация.

**Манашова А.Р.** - проведение исследования, сбор данных, статистическая обработка, подготовка текста статьи.

*Sources of funding:* The work did not receive any specific funding.

*Conflict of interest:* The authors declare no explicit or potential conflicts of interest associated with the publication of this article.

**Authors' contributions:**

G.A. Yusupalieva - scientific supervision, article editing, methodological guidance.

A.R. Manashova - data collection, ultrasound-guided procedures, statistical analysis, manuscript drafting.