

О.О. Лозицький^{1,2}, В.В. Гончар^{1,2}

Роль лапароскопічного устаткування в лікуванні гострого гангренозного апендициту та його ускладнень у дітей

¹Національний університет охорони здоров'я України імені П.Л. Шупика, м. Київ

²КНП «Броварська багатoproфільна клінічна лікарня», м. Бровари, Україна

Paediatric Surgery (Ukraine). 2026. 2(91): 76-82. doi: 10.15574/PS.2026.2(91).7682

For citation: Lozytskyi OO, Gonchar VV. (2026). The role of laparoscopic equipment in the treatment of acute gangrenous appendicitis and its complications in children. Paediatric Surgery (Ukraine). 2(91): 76-82. doi: 10.15574/PS.2026.2(91).7682.

Мета – поліпшити результати лікування дітей із гангренозною формою деструкції червоподібного відростка шляхом оптимізації обрання хірургічної тактики залежно від технологічного покоління мініінвазивного устаткування.

Матеріали і методи. Проаналізовано історії хвороби 85 дітей із гострим гангренозним апендицитом, поділених на три групи: I група – 26 дітей, яким проведено відеоасистовану апендектомію (ВАА); II група – 29 дітей, яким проведено лапароскопічну апендектомію (ЛА) з використанням лапароскопічного устаткування I покоління; III група – 30 дітей після ЛА з використанням лапароскопічного устаткування II покоління. Оцінено наявність і характер ускладнень основної патології, тривалість операції, частоту конверсії, післяопераційних ускладнень, тривалість перебування в стаціонарі.

Результати. Потреба в проведенні конверсії для I групи становила 59%, для II групи – 13%, для III групи – 0%. Середня тривалість оперативного втручання: для I групи – 54 хв, для II групи – 102 хв, а для III групи – 100 хв. Середня тривалість госпіталізації пацієнтів: для I групи – 7 діб, для II групи – 10 діб, для III групи – 8 діб.

Висновки. За дефіциту ресурсів або в разі застосування устаткування I покоління вибір між ВАА і відкритою апендектомією має залежати від стану пацієнта й стадії процесу. Натомість наявність устаткування II покоління дає змогу безпечно виконувати ЛА при термінальних стадіях деструкції апендиксу, мінімізуючи конверсії, але з обов'язковим контролем ризику для пацієнта та вчасним і доцільним переходом до відкритого методу. Зважаючи на нерівномірне техніко-економічне забезпечення лікарень, існує гостра потреба в стандартизації показань і протипоказань до мініінвазивних втручань у дітей.

Дослідження проведено відповідно до принципів Гельсінської декларації. На проведення дослідження отримано інформовану згоду батьків дітей.

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Ключові слова: мініінвазивна хірургія, ендоскопія, лапароскопія, гострий апендицит, дитяча хірургія, лапароскопічне устаткування.

The role of laparoscopic equipment in the treatment of acute gangrenous appendicitis and its complications in children

O.O. Lozytskyi^{1,2}, V.V. Gonchar^{1,2}

¹Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Kyiv

²Brovary Multidisciplinary Clinical Hospital, Ukraine

Aim – to improve treatment outcomes for children with gangrenous destruction of the appendix by optimizing the choice of surgical approach based on the technological generation of minimally invasive equipment

Materials and methods. Clinical records of 85 children with acute appendicitis were analyzed and divided into three groups based on the appendectomy method: Group I – 26 children who underwent open appendectomy; Group II – 29 children who underwent laparoscopic appendectomy (LA) using first-generation laparoscopic equipment; Group III – 30 children who underwent LA using second-generation

laparoscopic equipment. The following were evaluated: the presence and nature of complications related to the underlying pathology, duration of surgery, conversion rate, postoperative complications, and length of hospital stay.

Results. The conversion rate was 59% for Group I, 13% – for Group II, and 0% – for Group III. Average duration of surgery for Group I was 54 minutes; for Group II – 102 minutes; and for Group III – 100 minutes. Average length of hospital stay: for Group I was 7 days; for Group II – 10 days; and for Group III – 8 days.

Conclusions. In the event of resource shortages or when using first-generation equipment, the choice between LA and open appendectomy should depend on the patient's condition and the stage of the disease. Conversely, the availability of second-generation equipment allows for the safe performance of LA even in the terminal stages of appendiceal destruction, minimizing conversions. However, this must be accompanied by mandatory risk management for the patient and a timely and appropriate transition to the open method. Given the uneven technical and economic resources available to hospitals, there is an urgent need to standardize the indications and contraindications for minimally invasive procedures in children.

The research was carried out in accordance with principles of the Helsinki Declaration. The informed agreement of parents was obtained for conducting the study.

The authors declare no conflict of interest.

Keywords: minimally invasive surgery, endoscopy, laparoscopy, acute appendicitis, pediatric surgery, laparoscopic equipment.

Вступ

Апендектомія є найчастішим оперативним втручанням в ургентній дитячій хірургії та становить 75% усіх екстрених оперативних втручань [7].

Згідно з класифікацією, гострий апендицит варіюється від простого до ускладненого [9,3]. Найбільш небезпечним для здоров'я є гострий гангренозний апендицит (із перфорацією/без перфорації).

Гострий гангренозний апендицит – це термінальний стан запалення червоподібного відростка, який розвивається поступово. Основною профілактикою цього стану є вчасне звернення до хірурга, швидке встановлення діагнозу, передопераційна підготовка і доцільний вибір оперативного втручання. Клінічна картина перебігу захворювання пов'язана з віковими особливостями. У дітей молодшого віку спостерігається довша тривалість симптомів до госпіталізації, що вказує на триваліший перебіг інфекції порівняно з дітьми старшого віку [6]. Зазвичай перші симптоми в дітей – це загальна слабкість, нудота, блювання, здуття живота, біль у животі без чіткої локалізації. У комплексі всі ці симптоми можуть дезорієнтувати батьків, педіатрів/сімейних лікарів і хірургів, що може призвести до невірної попередньої діагнозу і відтермінувати оперативне втручання [8,14].

Пацієнти з гострим гангренозним апендицитом мають вищий ризик післяопераційних ускладнень, а саме: нагноєння післяопераційної рани, паралітична кишкова непрохідність, некупований перитоніт, утворення абсцесів черевної порожнини та навіть смерті пацієнта [7].

Частота перфорації в дітей становить 31,8–45,8% [2]. Летальність серед дітей при перфорації апендиксу досягає 4,1%, а в дітей віком до 2 років – 6% [11].

Основним методом лікування гострого апендициту залишається оперативне лікування. Лапароскопічна апендектомія (ЛА) у світі вважається «золотим стандартом» лікування гострого апендициту [2]. Однак для безпечного і швидкого мініінвазивного втручання хірург повинен володіти цією технікою оперативного втручання та мати доступ до якісного устаткування. Сьогодні забезпечення лікарень України мініінвазивним устаткуванням дуже різноманітне і не має чітких норм. Деякі медичні заклади України вже забезпечені найсучаснішими лапароскопічними та роботизованими стійками [4], що дає змогу хірургові використовувати весь спектр можливостей мініінвазивного устаткування для надання медичної допомоги. У багатьох лікарнях України оснащення залишається на рівні 80–90-х років минулого століття.

Гострий деструктивний апендицит зазвичай перебігає з ускладненнями, такими як: перитоніт, апендикулярний інфільтрат/абсцес та інші. Для вирішення складних інтраопераційних завдань хірург та асистент повинні володіти високою майстерністю і мати в своєму арсеналі широкий спектр безпечного, рухливого, якісного та зручного інструментарію задля зниження можливості ятрогенної травматизації і швидкого, комфортно оперативного втручання.

Більшість медичних закладів України мають устаткування та інструментарій різних поколінь, що може призводити до труднощів під час оперативного втручання [10,1]. Тому часто хірурги можуть відмовлятися від мініінвазивних хірургічних втручань на користь відкритих операцій, особливо в складних випадках. Якість устаткування впливає на перебіг оперативного втручання, а неякісне устаткування може призвести до ятрогенної травматизації або до потреби конверсії.

Original articles. Abdominal surgery

Одним із варіантів мініінвазивного лікування гострого апендициту, в умовах недостатнього забезпечення устаткуванням, є відеоасистована апендектомія (ВАО). Це – альтернативний варіант мініінвазивного втручання, що добре себе зарекомендував при атиповому розміщенні червоподібного відростка. Такий метод дає змогу чітко диференціювати діагноз у тяжких клінічних випадках, візуалізувати анатомічні особливості розташування відростка, оцінити поширеність запального процесу і виконати цілеспрямований мінілапаротомний доступ у проекції апендиксу. ВАО поєднує переваги лапароскопічного і традиційного способів. Вона має гарний косметичний ефект, швидкий період реабілітації та знижує відсоток невинуватених апендектомій [5]. Для проведення цієї методики хірург повинен володіти навичками безпечного накладення карбокси-перитонеума та класичної апендектомії відкритим методом. Після візуалізації червоподібного відростка лікар проводить мінілапаротомний розріз у проекції червоподібного відростка та виконує типову апендектомію кисетним або лігатурним методом.

Мета дослідження – поліпшити результати лікування дітей із гангренозною формою деструкції червоподібного відростка шляхом оптимізації обрання хірургічної тактики залежно від технологічного покоління мініінвазивного устаткування.

Матеріали і методи дослідження

На базі кафедри дитячої хірургії, ортопедії та травматології Національного університету охорони здоров'я України імені П.Л. Шупика (НУОЗ України ім. П.Л. Шупика) відібрано історії хвороби 85 дітей із термінальною стадією деструкції червоподібного відростка, яким проведено ВАО, ЛА за допомогою устаткування I і II покоління.

Пацієнтів поділено на три групи.

I група – 26 дітей, яким проведено ВАО;

II група – 29 дітей, яким проведено ЛА з використанням лапароскопічного устаткування I покоління (з аналоговим зображенням та інструментарієм з обмеженим об'ємом функціональності) (архівні дані історій хвороб за 2015–2017 рр.);

III група – 30 дітей після ЛА з використанням лапароскопічного устаткування II покоління (з цифровим зображенням та інструментарієм із розширеним спектром можливостей) (архівні дані історій хвороб за 2022–2023 рр.).

Варто зазначити, що кількість пацієнтів, яким проведено мініінвазивне оперативне лікування при гангренозному апендициті з утворенням апендикулярного інфільтрату/абсцесу, парезом кишечника та поширеним гнійним перитонітом, значно більша в III групі. Набір таких пацієнтів для I і II груп не можливий у зв'язку з відсутністю клінічних випадків лікування гострого гангренозного апендициту з утворенням інфільтрату та розлитим гнійним перитонітом за допомогою ВАО або ЛА з устаткуванням I покоління. Це пов'язано з тим, що устаткування I покоління, на відміну від II покоління, має гіршу оптику, інструментарій, тому має погану візуалізацію та обмежує хірурга в проведенні технічно складних маніпуляцій. Це свідчить про актуальність проблеми забезпечення устаткуванням медичних закладів України.

Для набору I і II груп пацієнтів проаналізовано історії хвороб за 2015–2017 рр., а для III групи – за 2022–2023 рр. Кількість прооперованих пацієнтів із діагнозом гострого гангренозного апендициту за допомогою мініінвазивного устаткування зростає більше ніж на половину. Це свідчить, що сучасне устаткування дає змогу обирати мініінвазивний метод оперативного втручання, незважаючи на тяжкість стану пацієнта і можливі технічні труднощі під час оперативного втручання.

Для порівняння ВАО і ЛА за допомогою I і II покоління устаткування оцінено такі показники:

- наявність і характер ускладнень основної патології;
- тривалість операції;
- частота конверсії;
- частота післяопераційних ускладнень;
- тривалість перебування в стаціонарі;
- технічні показники (якість візуалізації, зручність і функціональність інструментів).

Дослідження виконано відповідно до принципів Гельсінської декларації. Протокол дослідження погоджено локальним етичним комітетом для всіх установ, які брали участь.

Результати дослідження та їх обговорення

I група (26 дітей, яким проведено ВАО). Це оперативне втручання можливе лише для пацієнтів із мобільним куполом сліпої кишки та червоподібним відростком, що дає змогу безпечно вивести апендикс у рану і провести відкриту апендектомію.

Таблиця

Структура і поширеність перитоніту серед хворих порівнюваних груп, абс. (%)

Ускладнення	I група (n=26)	II група (n=29)	III група (n=30)
Місцевий перитоніт	11 (42,3)	8 (27,5)	5 (16,6)
Дифузний перитоніт	9 (34,6)	15 (51,7)	10 (33,3)
Розлитий перитоніт	6 (23,1)	6 (20,8)	15 (50,0)
Апендикулярний інфільтрат	12 (46,1)	12 (41,3)	13 (43,3)
Кількість конверсії	15 (57,6)	3 (10,3)	0

Недоліком ВАА є те, що цей метод не дає змоги проводити такі маніпуляції, як розділення інфільтрату, мобілізація кишки/відростка, проведення гемостазу.

Проаналізувавши протоколи оперативних втручань при ВАА, відзначено, що в 57,6% (15 пацієнтів) випадків при гострому гангренозному апендициті неможливо було провести ВАА і потребувало конверсії. Це обумовлено такими ускладненнями:

- апендикулярний інфільтрат (без/з абсцедуванням);
- атипове розташування червоподібного відростка або фіксована сліпа кишка, що унеможливило виведення червоподібного відростка в рану;
- явища парезу кишечника на тлі запальних змін черевної порожнини.

В інших 42,3% (11 пацієнтів) основна патологія перебігала з утворенням місцевого перитоніту.

Потреби в дренованні черевної порожнини для пацієнтів I групи не було. Післяопераційних ускладнень у пацієнтів I групи не виявлено.

Середня тривалість оперативного втручання при ВАА становила 54 хвилини.

Середній термін перебування пацієнтів у стаціонарі – 7 діб.

II група (29 дітей, яким проведено ЛА, прооперованих із використанням лапароскопічного устаткування I покоління). На відміну від I групи, у II групі пацієнтів характер і поширеність ускладнень були більш складними. У 27,5% (8 пацієнтів) основна патологія ускладнилася місцевим гнійним перитонітом, у 51,7% (15 пацієнтів) – дифузним гнійним перитонітом, у 20,8% (6 пацієнтів) – розлитим гнійним перитонітом.

У 41,3% (12 пацієнтів) сформувався абсцедуючий апендикулярний інфільтрат, що призвело до значних технічних труднощів, а його розділення значно подовжувало час оперативного втручання.

У 10,3% (3 пацієнти) II групи такі ускладнення, як абсцедуючий апендикулярний інфільтрат і роз-

литий гнійно-фібринозний перитоніт, призвели до конверсії на серединну лапаротомію.

31,0% (9 пацієнтів) II групи потребували дреновання черевної порожнини.

Середня тривалість оперативного втручання становила 102 хв.

Середній термін перебування пацієнтів у стаціонарі – 10 діб.

III група (30 дітей після ЛА з використанням лапароскопічного устаткування II покоління). Ця група пацієнтів мала значні відмінності в тяжкості й поширеності перитоніту, а саме:

16,6% (5 пацієнтів) – місцевий гнійний перитоніт;
33,3% (10 пацієнтів) – дифузний гнійний перитоніт;

50,0% (15 пацієнтів) – розлитий гнійний перитоніт.

У 43,3% (13 пацієнтів) патологія перебігала з утворенням апендикулярного інфільтрату.

Кількість пацієнтів із такими ускладненнями, як розлитий гнійний перитоніт, у III групі була більшою понад удвічі порівняно з II групою (50,0% проти 20,8%). Враховуючи цю різницю, кількість станів, які потребували дреновання черевної порожнини в III групі, була більшою і становила 47,0% пацієнтів.

У III групі не було конверсій із лапароскопічного методу на відкритий.

Середня тривалість оперативного втручання для III групи становила 100 хв.

Середній термін перебування пацієнтів у стаціонарі – 7 діб.

Структуру і поширеність перитоніту серед хворих порівнюваних груп наведено в таблиці.

Проаналізувавши протоколи оперативних втручань і тривалість операцій, отримано такі показники: для I групи середня тривалість оперативного втручання становила 54 хв, для II групи – 102 хв, а для III групи – 100 хв.

У I групі пацієнтів була найкоротша тривалість оперативного втручання. Варто зазначити,

Original articles. Abdominal surgery

що ВАА не можна проводити в пацієнтів з ускладненим процесом основної патології, оскільки ВАА має певні особливості й обмеження порівняно з ЛА. Враховуючи це, пацієнти І групи не мали значних ускладнень, які могли призвести до потреби в проведенні технічно тяжких маніпуляцій або конверсії, що продовжувало термін операції.

Порівнявши час оперативного втручання І, ІІ і ІІІ груп, виявлено, що середня тривалість операції в ІІ і ІІІ групах була схожою. Подовження тривалості операції в пацієнтів ІІ і ІІІ груп пов'язано зі збільшенням кількості пацієнтів із вираженими ускладненнями основної патології. Виникала потреба в розділенні інфільтратів, виділенні та мобілізації купола сліпої кишки з червоподібним відростком, перитонізації культі, довготривалій ретельній санації черевної порожнини та дренуванні з метою попередження післяопераційних ускладнень. Варто зазначити, що в пацієнтів ІІІ групи було більше ускладнень, які могли продовжувати тривалість оперативного втручання. Однак, порівнявши час операції ІІ і ІІІ груп, у ІІІ групі цей показник був меншим, що свідчить про вплив устаткування на тривалість оперативного втручання.

Середня тривалість перебування пацієнта в стаціонарі – це об'єктивний показник якості надання медичних послуг. На сьогодні не існує досліджень, які порівнюють лапароскопічне устаткування з точки зору тривалості госпіталізації. Однак, якщо проаналізувати результати досліджень за останні 20 років, то термін госпіталізації став помітно коротшим, що може бути пов'язано з удосконаленням мініінвазивного устаткування [13].

У наведеному нами дослідженні, порівнявши тривалість госпіталізації пацієнтів, отримано такі показники: для І групи середня тривалість становила 7 діб (показники варіювали в межах від 5 до 9 діб), для ІІ групи – 10 діб (від 8 до 13 діб), для ІІІ групи – 8 діб (від 6 до 10 діб).

Коротший термін госпіталізації для І групи обумовлений тими самими причинами, що і тривалість оперативного втручання (пацієнти мали менше ускладнень). Якщо врахувати схожість пацієнтів ІІ і ІІІ груп, можна зробити висновок, що на перебіг захворювання в післяопераційному періоді впливає не тільки вибір хірурга в бік мініінвазивного методу, але й ступінь оснащення устаткуванням.

Відеоасистована апендектомія – це альтернативний варіант за відсутності потрібного устатку-

вання або в разі недостатніх навичок хірурга за умов, які могли унеможливити або значно ускладнювати апендектомію ендоскопічно.

Переваги ВАА:

- дає змогу адекватно оцінити поширеність запального процесу в усіх відділах черевної порожнини;
- дає змогу зменшити розміри розрізів, що послаблює больовий синдром;
- дає змогу виявити супутні патології органів черевної порожнини;
- альтернативний варіант за відсутності потрібного устаткування або в разі недостатніх навичок хірурга за умов, які могли унеможливити або значно ускладнювати апендектомію ендоскопічно.

Недоліки ВАА:

- потребує, хоч і мінімального, але лапаратомного доступу для проведення апендектомії, що може призводити до посилення больового синдрому в післяопераційному періоді та всіх інших можливих ускладнень, характерних для відкритої апендектомії;
- неможлива за наявності апендикулярного інфільтрату (без/з абсцедуванням); явищ парезу кишечника і вираженого метеоризму; розлитих форм гнійно-фібринозного перитоніту; у ситуаціях, що потребують повноцінної ревізії органів черевної порожнини.

І покоління лапароскопічного устаткування дає змогу проводити мініінвазивне оперативне втручання при будь-якій формі деструктивного апендициту з поширеним запальним процесом черевної порожнини за умови високих навичок операційної бригади.

Переваги лапароскопічного устаткування І покоління – усі, що зазначені для ВАА, а також:

- повноцінне мініінвазивне втручання;
- послаблює больовий синдром;
- має гарний косметичний ефект;
- дає змогу провести ретельну ревізію і санацію черевної порожнини;
- значно зменшує потребу в проведенні конверсії в складних клінічних випадках;
- скорочує терміни перебування в стаціонарі.

Недоліки лапароскопічного устаткування І покоління (враховуючи недосконалість устаткування цієї групи):

- досить висока вірогідність ятрогенної травматизації;
- може продовжувати термін оперативного втручання;

- унеможливорює безпечне вирішення складних інтраопераційних ситуацій;
- може призвести до потреби конверсії;
- збільшує навантаження на операційну бригаду (особливо важливо в умовах добових чергувань).

Зважаючи на технічні характеристики устаткування I покоління, зберігається потреба в проведенні конверсії в складних клінічних випадках.

II покоління лапароскопічного устаткування відкриває перед хірургом майже весь спектр можливостей мініінвазивного втручання.

Переваги лапароскопічного устаткування II покоління – усі, що зазначені для ВАА та лапароскопічного устаткування I покоління, а також:

- дає змогу проводити ЛА в надскладних клінічних випадках;
- майже повністю виключає потребу в проведенні конверсії;
- зменшує ризик ятрогенної травматизації;
- скорочує тривалість оперативного втручання в «класичних» клінічних випадках;
- зменшує навантаження на операційну бригаду (особливо важливо в умовах добових чергувань);
- гарне устаткування забезпечує швидкий розвиток у навчанні ендоскопічного хірурга.

Недоліки лапароскопічного устаткування II покоління: оперативне втручання може бути довготривалим за умови тяжких ускладнень основної патології, однак це не впливає на термін загального лікування.

Отримані в наведеному дослідженні результати відображають чітку залежність між рівнем технологічного забезпечення і безпосередніми клінічними наслідками лікування гострого гангренозного апендициту в дітей. Порівняльний аналіз результатів наведеного дослідження вказує, що ВАА є альтернативним варіантом за обмежених ресурсів лікарні або в разі недостатнього досвіду хірурга. ВАА може убезпечити від небажаних інтра/післяопераційних ускладнень. І хоча ВАА вважається мініінвазивним методом, її післяопераційний перебіг і частота ускладнень досить схожі з відкритими оперативними методами через обмежені можливості повноцінної ревізії та санації черевної порожнини через мінідоступ [6,12,14].

Поліпшення лапароскопічного устаткування, у тому числі перехід від аналогового до цифрового зображення, відкривають нові можливості використання мініінвазивного устаткування [9,12]. Застосування сучасних лапароскопічних стійок із

поліпшеною візуалізацією дає змогу виконати оперативне втручання з прецизійним виділенням анатомічних структур, контролем гемостазу і ретельною санацією вогнищ деструкції. Завдяки цьому вдається зменшити травматичність і скоротити терміни госпіталізації.

Висновки

За недостатнього забезпечення або устаткування I покоління варто віддавати перевагу ВАА або відкритий апендектомії залежно від стану пацієнта, етапу перебігу патологічного процесу.

Лікарні з кваліфікованими ендоскопічними хірургами та устаткування II покоління можуть використовувати ЛА при деструктивному апендициті, уникаючи відкритих операцій, але повинні контролювати ризики для пацієнта та вчасно і доцільно переходити до відкритого методу.

Враховуючи, що забезпечення лікарень мініінвазивним устаткуванням значно різниться залежно від територіального розташування лікарні, економічного забезпечення й інших зовнішніх чинників, існує гостра потреба в стандартизації показань і протипоказань до використання мініінвазивного устаткування в лікуванні дітей із гострим апендицитом.

Перспективи подальших досліджень. Подальше дослідження застосування мініінвазивного устаткування різних поколінь у лікуванні гострого апендициту дасть змогу чітко структурувати показання та протипоказання до його використання залежно від форми й тяжкості патологічного процесу

Фінансування. Зовнішні джерела фінансування не залучалися. Гонорари або інші види компенсації не виплачувалися.

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

References/Література

1. Elgendy A, Khirallah MG, Elawaf M. (2023). Acute appendicitis in children: is preoperative hyponatremia a predictive factor of perforation/gangrene? A prospective study. *Pediatr Surg Int.* 39: 281. <https://doi.org/10.1007/s00383-023-05561-4>.
2. Gorter RR, Eker HH, Gorter-Stam MW. (2016). Diagnosis and management of acute appendicitis. EAES consensus development conference 2015. *Surg Endosc.* 30: 4668-4690. <https://doi.org/10.1007/s00464-016-5245-7>.
3. Hoffmann JC, Trimbom CP, Hoffmann M, Schröder R, Förster S, Dirks K et al. (2021, Nov). Classification of acute appendicitis (CAA): treatment directed new classification based on imaging (ultrasound, computed tomography) and pathology. *Int J Colorectal Dis.* 36(11): 2347-2360. doi: 10.1007/s00384-021-03940-8.
4. Jiang J, Wu Y, Tang Y, Shen Z, Chen G, Huang Y et al. (2019). A novel nomogram for the differential diagnosis between advanced

Original articles. Abdominal surgery

- and early appendicitis in pediatric patients. *Biomark Med.* 13(14): 1157-1173. doi: 10.2217/bmm-2019-0036.
5. Khyzhnyak AA, Dubivska SS, Bitchuk MD, Skoroplit SM (ed.). (2014). Acute appendicitis: methodological guidelines for the specialty «Emergency Medicine» for the training of interns, students of pre-certification cycles. Kharkiv: KhNMU: 12. URL: <https://repo.knmu.edu.ua/handle/123456789/8587>.
 6. Li, X, Zhang J, Sang L. (2010). Laparoscopic versus conventional appendectomy – a meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Gastroenterol.* 10: 129. <https://doi.org/10.1186/1471-230X-10-129>.
 7. Lounis Y, Hugo J, Demarche M, Seghaye MC. (2020, Apr 6). Influence of age on clinical presentation, diagnosis delay and outcome in pre-school children with acute appendicitis. *BMC Pediatr.* 20(1): 151. doi: 10.1186/s12887-020-02053-5.
 8. Lozytskyi OO, Gonchar VV, Prytula VP, Karol IV. (2025). Advantages of using modern minimally invasive technologies in acute surgical pathology of the abdominal cavity. *Paediatric Surgery (Ukraine).* 1(86): 105-109. doi: 10.15574/PS.2025.1(86).105109.
 9. Lozytskyi OO, Gonchar VV. (2025). Comparison of the effectiveness of treatment of acute phlegmonous appendicitis and its complications in children using laparoscopic technologies depending on the technical generation of the equipment. *Modern Pediatrics. Ukraine.* 5(149): 49-53. doi: 10.15574/SP.2025.5(149) 4953.
 10. Michelson KA, Reeves SD, Grubenhoff JA, Cruz AT, Chaudhari PP, Dart AH et al. (2021, Aug 2). Clinical features and preventability of delayed diagnosis of Pediatric Appendicitis. *JAMA Netw Open.* 4(8): e2122248. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2021.22248.
 11. Stasyshyn AR, Shevchuk DV, Dvorakevych AO, Guraevsky AA, Kalinchuk OO et al. (2025). Analysis of early and immediate results of 180 robotic operations in adults and children. *Paediatric Surgery (Ukraine).* 2(87): 28-32. doi: 10.15574/PS.2025.2(87).2832.
 12. Stringer MD. (2017, Nov). Acute appendicitis. *J Paediatr Child Health.* 53(11): 1071-1076. doi: 10.1111/jpc.13737.
 13. Téoule P, de Laffolie J, Rolle U, Reissfelder C. (2020). Acute appendicitis in childhood and adolescence—an everyday clinical challenge. *Deutsches Aertzteblatt Online. Clin Appl Thromb Hemost.* 117. doi: 10.3238/arztebl.2020.0764.
 14. Zinkevich OV, Rusak PS, Shevchuk DV, Zarembo VR (ed.). (2015). Modern aspects of providing surgical care to children. Materials of the scientific and practical conference. Video-assisted appendectomy as an alternative to minimally invasive intervention 2015 Jan 22. *Zhytomyr: Polissya:* 191-195.

Відомості про авторів:

Лозицький Олександр Олександрович – аспірант каф. дитячої хірургії, ортопедії та травматології НУОЗ України ім. П.Л. Шупика; лікар-хірург дитячий КНП «Броварська багатопрофільна клінічна лікарня». Адреса: Київська обл., м. Бровари, вул. Т. Шевченка, 14. <https://orcid.org/0009-0002-6997-8587>.

Гончар Володимир Володимирович – к.мед.н., доц., доц. каф. дитячої хірургії, ортопедії та травматології НУОЗ України ім. П.Л. Шупика; лікар-хірург дитячий КНП «Броварська багатопрофільна клінічна лікарня». Адреса: Київська обл., м. Бровари, вул. Т. Шевченка, 14. <https://orcid.org/0000-0003-3930-2324>.

Стаття надійшла до редакції 02.03.2026 р., прийнята до друку 15.06.2026 р.