

УДК 616.33-007.271-053.31-08

А.А. Переяслов¹, Б.Я. Мальований², Р.В. Стеник², А.О. Дворакевич², М.М. Микита²

Вибір методу лікування новонароджених із гіпертрофічним пілоростенозом

¹Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, Україна

²КНП ЛОР «Львівська обласна дитяча клінічна лікарня «ОХМАТДИТ», Україна

Paediatric surgery.Ukraine.2021.4(73):53-58; doi 10.15574/PS.2021.73.53

For citation: Pereyaslov AA, Malovanyy BY, Stenyk RV, Dvorakevych AO, Mykyta MM. (2021). Choice of method of the treatment in newborns with hypertrophic pyloric stenosis. Paediatric Surgery.Ukraine. 4(73):53-58; doi 10.15574/PS.2021.73.53.

Гіпертрофічний пілоростеноз (ГПС) є одним із найчастіших чинників блювання в новонароджених. Відкрита пілороміотомія протягом багатьох десятиліть залишалась основним методом лікування дітей із ГПС завдяки відмінним результатам і незначній кількості ускладнень. Після впровадження в клінічну практику лапароскопічної пілороміотомії цей метод поступово набуває поширеності серед дитячих хірургів. Щодо переваг і недоліків лапароскопічної пілороміотомії порівняно з традиційною пілороміотомією дані літератури носять суперечливий характер.

Мета – проаналізувати власний досвід лікування дітей із ГПС із застосуванням традиційної мініінвазивної техніки.

Матеріали та методи. Робота ґрунтується на результатах лікування 98 дітей, яких оперували з приводу гіпертрофічного пілоростенозу упродовж 2009–2020 рр.

Діагноз встановлювали на основі клінічних даних, даних лабораторного обстеження і результатів ультрасонографії. Хірургічне втручання проводили після корекції електролітних розладів, а метод корекції (відкрито чи лапароскопічну пілороміотомію) обирав хірург.

З метою оцінки результатів застосовували методи варіаційної статистики, параметричної та непараметричної оцінки результатів.

Результати. Відкрита пілороміотомія проведена у 76 (77,6%), а лапароскопічна – у 22 (22,4%) дітей. Ускладнення виникли в 10 дітей, зокрема, у 8 (10,5%) пацієнтів після відкритої, а у 2 (9,1%) дітей після лапароскопічної пілороміотомії ($p=0,842$). Перфорація слизової виникла в 1 (4,55%) дитини при лапароскопічній пілороміотомії, а при відкритих втручаннях цього ускладнення не було. Незалежно від типу доступу не було випадків неповної міотомії. При відкритих втручаннях найчастіше спостерігали інфікування післяопераційної рани (3,95%), утворення післяопераційної грижі (2,63%) і розвиток спайкової непрохідності (2,63%).

Порівняно з відкритою пілороміотомією лапароскопічні втручання характеризувалися скороченням термінів початку ентерального харчування ($p<0,001$) і меншим перебуванням у клініці ($p=0,031$).

Висновки. Пілороміотомія залишається основним методом лікування новонароджених із пілоростенозом, а метод втручання визначається хірургом. Відкрита та лапароскопічна пілороміотомія однаково ефективні і безпечні для лікування дітей із гіпертрофічним пілоростенозом.

Дослідження виконано відповідно до принципів Гельсінської декларації. На проведення досліджень отримано інформовану згоду батьків дітей.

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Ключові слова: гіпертрофічний пілоростеноз, новонароджені, лікування, пілороміотомія, лапароскопія.

Choice of method of the treatment in newborns with hypertrophic pyloric stenosis

A. A. Pereyaslov¹, B. Y. Malovanyy², R. V. Stenyk², A. O. Dvorakevych², M. M. Mykyta²

¹Danylo Halytsky Lviv national medical university, Ukraine

²CNE of Lviv Regional Council «Lviv Regional Children's Clinical Hospital «OHMATDYT», Ukraine

Hypertrophic pyloric stenosis (HPS) remains the main cause of projectile vomiting in newborns. During many decades the open pyloromyotomy was the main method of treatment in children with HPS due to the excellent results and low frequency of complications. After applying the laparoscopic pyloromyotomy, this

Оригінальні дослідження. Абдомінальна хірургія

approach gradually became accepted by pediatric surgeons. Regarding advantages and disadvantages of laparoscopic pyloromyotomy compared to conventional pyloromyotomy the literature data had a contradictory character.

The aim is to analyze our own experience in the treatment of children with HPS using traditional and minimally invasive techniques.

Materials and methods. This study based on the results of the treatment of 98 children, which were operated with pyloric stenosis during 2009–2020 years. Diagnosis was established on the results of clinical, laboratory investigation, and ultrasonographic data. Surgery was applied after correction of electrolytes disturbances, but a type of approach (open or laparoscopic) was chosen by surgeon.

With the aim to evaluate the results the methods of variative statistic, parametric and nonparametric evaluation were applied.

Results. Open pyloromyotomy was applied in 76 (77.6%) and laparoscopic – in 22 (22.4%) of children. Complications developed in 10 children, including 8 (10.5%) patients after open and 2 (9.1%) – after laparoscopic pyloromyotomy ($p=0.842$). Perforation of mucosa was in one (4.55%) child during laparoscopic pyloromyotomy, but in case of open approach this complication was absent. Independence of the approach, the cases of incomplete myotomy were absent. The surgical site infection (3.95%), postoperative hernia (2.63%), and adhesive bowel obstruction (2.63%) were more often observed after open pyloromyotomy. Laparoscopic pyloromyotomy characterized by the decrease of terms of starting enteral feeding ($p<0.001$) and length of hospital stay ($p=0.031$) compared with open pyloromyotomy.

Conclusions. Pyloromyotomy remains the main method of treatment of newborns with pyloric stenosis, but a type of approach was chosen by surgeon. Open and laparoscopic pyloromyotomy equally effective and safe for the treatment of children with the hypertrophic pyloric stenosis.

The research was carried out in accordance with the principles of the Helsinki declaration. The informed consent of the patient was obtained for conducting the studies. No conflict of interest was declared by the authors.

Key words: hypertrophic pyloric stenosis, newborns, treatment, pyloromyotomy, laparoscopy.

Выбор метода лечения новорожденных с гипертрофическим пилоростенозом

А. А. Переяслов¹, Б. Я. Малеваний², Р. В. Стеник², А. О. Дворакевич², Н. Н. Микита²

¹Львовский национальный медицинский университет имени Данила Галицкого, Украина

²КНУ ЛОС «Львовская областная детская клиническая больница «ОХМАТДЕТ», Украина

Гипертрофический пилоростеноз (ГПС) является наиболее частой причиной рвоты у новорожденных. Открытая пилоромия на протяжении многих десятилетий оставалась основным методом лечения детей с ГПС благодаря отличным результатам и незначительному числу осложнений. После внедрения в клиническую практику лапароскопической пилоромии этот метод постепенно распространяется среди детских хирургов. Относительно преимуществ и недостатков лапароскопической пилоромии по сравнению с традиционной пилоромией данные литературы носят противоречивый характер.

Цель – проанализировать собственный опыт лечения детей с ГПС с применением традиционной и миниинвазивной техники.

Материалы и методы. Работа основана на результатах лечения 98 детей, оперированных с пилоростенозом в течение 2009–2020 гг.

Диагноз устанавливали на основе клинических данных, данных лабораторного исследования и результатов ультрасонографии. Хирургическое вмешательство выполняли после коррекции электролитных нарушений, а метод коррекции (открытая или лапароскопическая пилоромия) выбирал хирург.

Для оценки результатов использовали методы вариационной статистики, параметрическую и непараметрическую оценку результатов.

Результаты. Открытую пилоромию выполнили у 76 (77,6%), а лапароскопическую – у 22 (22,4%) детей. Осложнения развились у 10 детей, в том числе у 8 (10,5%) пациентов после открытой и у 2 (9,1%) детей после лапароскопической пилоромии ($p=0,842$). Перфорация слизистой была у 1 (4,55%) ребенка при лапароскопической пилоромии, а при открытых вмешательствах этого осложнения не было. Независимо от метода доступа не было случаев неполной миотомии. При открытых вмешательствах чаще всего наблюдали инфицирование послеоперационной раны (3,95%), формирование послеоперационной грыжи (2,63%) и развитие спаечной непроходимости (2,63%).

По сравнению с открытой пилоромией лапароскопические вмешательства характеризовались сокращением сроков начала энтерального питания ($p<0,001$) и меньшим пребыванием в клинике ($p=0,031$).

Выводы. Пилоромия остается основным методом лечения новорожденных с пилоростенозом, а метод вмешательства определяется хирургом. Открытая и лапароскопическая пилоромия одинаково эффективны и безопасны при лечении детей с гипертрофическим пилоростенозом.

Исследование выполнено в соответствии с принципами Хельсинкской декларации. На проведение исследований получено информированное согласие родителей детей.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Ключевые слова: гипертрофический пилоростеноз, новорожденные, лечение, пилоромия, лапароскопия.

Вступ

Гіпертрофічний пилоростеноз (ГПС) є одним із найчастіших чинників блювання в новонароджених, який виявляється від 1 до 4 на 1000 новонароджених [14,26,40]. У літературі досить часто вживають термін «вроджений» пилоростеноз [22,29,39], проте останні дані свідчать, що більш правильним є термін «гіпертрофічний пилоростеноз» або «пилоростеноз новонароджених» [22,27,43,45].

Повздовжня позаслизова пілороміотомія, яку впровадив С. Ramstedt у 1912 р. [35], протягом багатьох десятиліть залишалась основним методом лікування дітей із ГПС завдяки відмінним результатам і незначній кількості ускладнень [7,20]. У 1991 р. J. L. Alain зі співавторами вперше повідомили про ла-

пароскопічну пілороміотомію [2], яка поступово почала широко застосовуватися в щоденній практиці дитячих хірургів [10,22,24].

Щодо переваг і недоліків лапароскопічної пілороміотомії порівняно з традиційною пілороміотомією дані літератури носять суперечливий характер. Деякі автори стверджують, що лапароскопічна пілороміотомія супроводжується швидшим одужанням, меншою потребою в знеболювальних засобах і коротшою тривалістю перебування у клініці [9,20,38], проте інші дослідники не підтверджують цих переваг [1,8,18]. Більше того, деякі автори ставлять під сумнів доцільність лапароскопічних втручань при ГПС, оскільки такі втручання супроводжуються більшою частотою інтраопераційних ускладнень [31,44].

Таблиця 1

Передопераційна характеристика дітей із гіпертрофічним пілоростенозом ($M \pm m$)

Показник	Відкрита пілороміотомія (n=76)	Лапароскопічна пілороміотомія (n=22)	p-Value
Вік (тижні)	5,2±0,3	4,6±0,6	0,293
Стать:			
хлопчики, n (%)	66 (86,8)	18 (81,8)	0,589
дівчатка, n (%)	10 (13,2)	4 (18,2)	0,589
Тривалість захворювання (доби)	11,2±1,4	10,6±1,1	0,793
Електролітні розлади, n (%)	31 (40,8)	9 (40,9)	0,992
Довжина пілоричного каналу (мм)	22,7±0,5	23,2±1,1	0,681
Товщина пілоричного м'язу (мм)	5,9±0,2	6,1±0,4	0,518

Мета дослідження – проаналізувати власний досвід лікування дітей із ГПС із застосуванням традиційної мініінвазивної техніки.

Матеріали та методи дослідження

Робота ґрунтується на результатах лікування 98 дітей, яких оперували з приводу гіпертрофічного пілоростенозу упродовж 2009–2020 рр. у хірургічному відділенні КНП ЛОР Львівської обласної дитячої клінічної лікарні «ОХМАТДИТ».

Діагноз встановлювали на основі клінічних даних (блювання «фонтаном», наявність симптому «пісочного годинника» і/або пальпації гіпертрофованого пілорусу), даних лабораторного обстеження (дисбаланс електролітів) і результатів ультрасонографії (довжина пілоричного каналу >18 мм, товщина пілоричного м'язу >4 мм). Хірургічне втручання виконували після корекції електролітних розладів, а метод корекції обирав хірург.

При відкритій пілороміотомії доступ здійснювали поперечним розрізом у правому підребер'ї. Для лапароскопічної пілороміотомії застосовували 5-мм камеру і два 3-мм інструменти. Пневмоперитонеум створювали відкритим методом за Хассон. Камеру вводили через пупок. Робочі інструменти вводили через розрізи шкіри без застосування троакарів – перший інструмент вводили по передній аксиллярній лінії вище пупка, а другий – в епігастральній ділянці. Пілороміотомію виконували за допомогою артротому №11. Розведення пілоротомної рани проводили з використанням ендодисектора.

Дослідження виконано відповідно до принципів Гельсінської декларації. На проведення досліджень отримано інформовану згоду батьків дітей.

Статистичне опрацювання результатів дослідження проводили із застосуванням програми «SPSS Statistic for Windows», версія 15.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA): варіаційної статистики Fisher-Student з визначенням середнього арифметичного (M), помилки середнього арифметичного (m), коефіцієнта достовірності (p); параметричної оцінки достовірності різниці відносних величин (критерій Стюдента). Для порів-

няння груп хворих використовували непараметричний метод Манна–Уїтні. Значення $p < 0,05$ вважали за достовірну різницю.

Результати дослідження та їх обговорення

Гіпертрофічний пілоростеноз є основним чинником виникнення блювання в ранньому неонатальному періоді, зумовленого різкою гіпертрофією м'язів пілоричного каналу і розвитком майже повної обструкції шлунка [43,47], що потребує хірургічного втручання. Упродовж майже століття відкрита пілороміотомія залишалася основним методом лікування дітей із ГПС. Необхідно зазначити, що були неодноразові спроби консервативного лікування цієї патології із застосуванням антимукарінових середників (скополамін, атропін), проте їх низька ефективність (у межах від 32% до 85%) порівняно з майже 100% ефективністю хірургічного втручання, змусила на кілька десятиліть відмовитися від консервативної терапії при ГПС [17,30]. І хоча у 1996 р. група японських дитячих хірургів навела багатообіцяючі результати щодо консервативного лікування дітей із ГПС [33], цей метод не знайшов значного поширення серед дитячих хірургів, а його застосування залишається показаним лише для пацієнтів із тяжкою супровідною патологією, яка унеможливорює загальну анестезію [16].

Серед пацієнтів переважали хлопчики – 84 (85,7%), а дівчаток було 14 (14,3%), співвідношення чоловіків до жінок становило 6:1. Середній вік пацієнтів був 5,0±0,3 тижня (межі коливань – від 2 до 11 тижнів), тривалість захворювання до моменту госпіталізації – 11,0±1,1 доби (межі коливань – від 2 до 42 діб).

Ультрасонографічне обстеження, яке провели усім пацієнтам, необхідне не тільки для підтвердження діагнозу, але й для чіткого визначення довжини розрізу під час пілороміотомії, особливо це стосується лапароскопічного втручання, коли неможливо провести пальпацію гіпертрофованого пілоричного каналу. Це підтверджують й інші дослідники [4,23].

Відкрита пілороміотомія залишається основним методом хірургічного втручання і дітей із ГПС, незва-

Оригінальні дослідження. Абдомінальна хірургія

Таблиця 2

Результати відкритої та лапароскопічної пілороміотомії

Показник	Відкрита пілороміотомія (n=76)	Лапароскопічна пілороміотомія (n=22)	p-Value
Тривалість операції (хв)	34,2±0,99	37,8±2,68	0,124
Час початку ентерального годування (год)	7,9±0,2	5,6±0,4	<0,001
Післяопераційне блювання; n (%)	12 (15,8)	3 (13,6)	0,727
Тривалість перебування у клініці (доби)	7,3±0,4	5,1±1,04	0,031
Загальна кількість ускладнень; n (%)	8 (10,5)	2 (9,1)	0,842
Перфорація слизової; n (%)	0	1 (4,55)	0,398
Інфікування післяопераційної рани; n (%)	3 (3,95)	1 (4,55)	0,906
Пневмонія; n (%)	1 (1,32)	0	0,316
Післяопераційна грижа; n (%)	2 (2,63)	0	0,156
Спайкова непрохідність; n (%)	2 (2,63)	0	0,156

жаючи на широке застосування лапароскопічної техніки. Так, за даними G. H. Cosper зі співавторами (2008), відкритий пілороміотомії надають перевагу 60% дитячих хірургів порівняно з 26%, які виконують лапароскопічну пілороміотомію [12], хоча пізніші дослідження свідчать, що в окремих клініках частота лапароскопічної пілороміотомії сягає 65% [28]. У наведеному дослідженні відкрита пілороміотомія проведена 76 (77,6%), а лапароскопічна – 22 (22,4%) дітям. Обидві групи були гомогенні (табл. 1).

Тривалість лапароскопічної пілороміотомії була довшою порівняно з традиційною, проте ця різниця не є статистично достовірною ($p=0,124$), що відповідає даним літератури [37,46], хоча в інших дослідженнях тривалість лапароскопічного втручання менша [24,34]. Слід зазначити, що зі збільшенням досвіду тривалість лапароскопічної пілороміотомії скорочується, на чому наголошують й інші дослідники [5]. За даними J.D. van der Bilt зі співавторами (2004), необхідно виконати 15 лапароскопічних пілороміотомій, щоб час операції зменшився [44].

У 2018 р. A. Binet зі співавторами відмітили, що тривалість хірургічного втручання впливає на час початку ентерального харчування [6]. За результатами нашого дослідження, ентеральне харчування розпочинали раніше після лапароскопічного втручання, хоча його тривалість була більшою порівняно з традиційною пілороміотомією (табл. 2), що узгоджується з одними даними літератури [24,46], проте суперечить іншим даним, які не виявляють різниці в термінах початку ентерального харчування [31,41].

Скорочення термінів перебування в клініці після лапароскопічної пілороміотомії розглядається як одна з переваг мініінвазивних втручань [20,28,38], але цей показник залежить від протоколів лікування в післяопераційному періоді, які різняться в різних країнах та клініках [11].

Будь-яке хірургічне втручання може супроводжуватися ускладненнями як під час самого втручання, так і в ранньому або віддаленому періоді після опера-

ції. Найчастішими інтраопераційними ускладненнями при пілороміотомії є ушкодження слизової та неповна міотомія [15,19]. У разі лапароскопічної пілороміотомії необхідний баланс між ризиком неповної міотомії та ризиком перфорації слизової.

За даними R. F. Staerke зі співавторами (2021), ризик перфорації слизової становить 8 на 1000 при відкритому та 14 на 1000 при лапароскопічному втручанні [42]. За даними літератури, при відкритій пілороміотомії частота перфорацій становить 1,1–5,9%, а при лапароскопічній – 1,8–3,8% [15,34,37,46]. Великі мультицентричні дослідження свідчать про відсутність статистично значущої різниці у виникненні перфорації при відкритій та лапароскопічній пілороміотомії [25,27,36]. Серед наших пацієнтів в 1 (4,55%) дитини, яку оперували лапароскопічно, була перфорація слизової, яку вдалось ушити без переходу на відкрити втручання, натомість перфорацій слизової при відкритих втручаннях не було. Необхідно зазначити, що це ускладнення виникло на початкових етапах впровадження лапароскопічної пілороміотомії, а після набуття певного досвіду не було перфорацій слизової.

Неповна міотомія, яка в багатьох пацієнтів потребує повторного втручання, виявляється у 0,29–1,1% дітей, яких оперували відкрито, і у 1,16–3,4% – при лапароскопічних втручаннях [19,20,21]. Чинники вищої частоти неповної міотомії при лапароскопічних втручаннях чітко не встановлені, хоча S. D. St Peter зі співавторами (2006) припускають, що відсутність тактильного відчуття при лапароскопії зумовлює менш точне виконання пілороміотомії [41]. З метою уникнення цього ускладнення пропонується виконувати розріз пілоричного каналу довжиною не менше 2 см (за допомогою сантиметра, який вкладається інтраопераційно в черевну порожнину) [41]. У наведеному дослідженні не відмічено випадків неповної міотомії, що можна пояснити чітким контролюванням довжини та глибини розрізу, яке ґрунтувалося на доопераційному ультрасонографічному визначенні довжини пілоричного

каналу і товщини пілоричного м'язу в кожного пацієнта, що підтверджують й інші дослідники [4,23,34].

Аналіз інтраопераційних ускладнень може мати різну інтерпретацію різними групами хірургів. Так хірурги, які є прихильниками мініінвазивних втручань, можуть вважати різницю в частоті перфорації слизової та неповної міотомії при лапароскопічному і відкритому доступі такою малою, що вона має сумнівне клінічне значення. Натомість хірурги, які є прихильниками традиційних втручань, можуть зосереджувати увагу на статистично більшій частоті цих ускладнень при лапароскопічній пілороміотомії.

Найчастішими ускладненнями пілороміотомії в ранньому післяопераційному періоді є ранові ускладнення, які виявляються в 1–5,6% дітей після відкритої [13,20,22,34] і лише в 0–2,3% – після лапароскопічної пілороміотомії [13,20,22]. За результатами нашого дослідження, інфікування післяопераційної рани було у 3,95% пацієнтів, яким провели традиційну пілороміотомію, і у 4,55% – при виконанні лапароскопічної пілороміотомії, проте ця різниця не була статистично значущою ($p=0,906$).

Серед ранових ускладнень при лапароскопічній пілороміотомії у 3,3% дітей відмічено евентрацію великого сальника в місцях введення троакарів [21]. Застосування «безпортової» техніки введення робочих інструментів дає змогу уникнути такого ускладнення, про що свідчать результати нашого дослідження.

У 2,63% пацієнтів після відкритої пілороміотомії виникла спайкова непрохідність, яку в однієї дитини вдалося ліквідувати консервативною терапією, а в іншій дитини проведено лапароскопічний адгезіолізис. Після лапароскопічних втручань таке ускладнення не спостерігалось, що є однією з переваг мініінвазивних методів, особливо в пацієнтів дитячого віку, про що наголошують інші дослідники [3].

Необхідно зазначити, що в літературі з'явилися повідомлення про поодинокі випадки лікування немовлят із ГПС шляхом ендоскопічної пілороміотомії, яка, на думку авторів, дає змогу уникнути ускладнень, притаманних відкритій та лапароскопічній пілороміотомії [29,32]. Проте цей метод потребує подальшого дослідження для визначення його ефективності та результатів не тільки в ранньому післяопераційному періоді, але й у віддалені терміни.

Висновки

Пілороміотомія залишається основним методом лікування новонароджених із пілоростенозом, а метод втручання визначається хірургом. Відкрита та лапароскопічна пілороміотомія однаково ефективні і безпечні для лікування дітей із гіпертрофічним пілоростенозом.

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

References/Література

1. Adibe OO, Nichol PF, Flake AW et al. (2006). Comparison of outcomes after laparoscopic and open pyloromyotomy at a high-volume pediatric teaching hospital. *J Pediatr Surg.* 41 (10): 1676–1678. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2006.05.051.
2. Alain JL, Grousseau D, Terrier G. (1991). Extramucosal pyloromyotomy by laparoscopy. *Surg Endosc.* 5 (4): 174–175. doi: 10.1007/BF02653256.
3. Anderson SA, Beierle EA, Chen MK. (2014). Role of laparoscopy in the prevention and in the treatment of adhesions. *Semin Pediatr Surg.* 23 (6): 353–356. doi: 10.1053/j.sempedsurg.2014.06.007.
4. Bensard DD, Hendrickson RJ, Clark KS et al. (2010). Use of ultrasound measurements to direct laparoscopic pyloromyotomy in infants. *JSLs.* 14 (4): 553–557. doi: 10.4293/108680810X12924466008321.
5. Binet A, Bastard F, Meignan P et al. (2018). Laparoscopic pyloromyotomy: A study of the learning curve. *Eur J Pediatr Surg.* 28 (3): 238–242. doi: 10.1055/s-0037-1603090.
6. Binet A, Klipfel C, Meignan P et al. (2018). Laparoscopic pyloromyotomy for hypertrophic pyloric stenosis: a survey of 407 children. *Pediatr Surg Int.* 34 (4): 421–426. doi: 10.1007/s00383-018-4235-3.
7. Bodnar BM, Zavolovich AY, Ahtemichuk YuT. (2006). Tactical-surgical aspects of congenital pylorostenosis. *Pediatric Surgery.* 3 (1): 25–29. [Боднар БМ, Заволович АЙ, Ахтемичук ЮТ. (2006). Тактико-хірургічні аспекти природженого пілоростенозу. *Хірургія дитячого віку.* 3 (1): 25–29].
8. Caceres M, Liu D. (2003). Laparoscopic pyloromyotomy: redefining the advantages of a novel technique. *JSLs.* 7 (2): 123–127.
9. Carrington EV, Hall NJ, Pacilli M et al. (2012). Cost effectiveness of laparoscopic versus open pyloromyotomy. *J Surg Res.* 178 (1): 315–320. doi: 10.1016/j.jss.2012.01.031.
10. Chiarenza SF, Blevie C, Escolino M et al. (2020). Guidelines of the Italian Society of Videosurgery (SIVI) in infancy for the minimally invasive treatment of hypertrophic pyloric stenosis in neonates and infants. *Pediatr Med Chir.* 42 (1): 16–24. doi: 10.4081/pmc.2020.243.
11. Clayton JT, Reisch JS, Sanchez PJ et al. (2015). Postoperative regimentation of treatment optimizes care and optimizes length of stay (PROTOCOL) after pyloromyotomy. *J Pediatr Surg.* 50 (9): 1540–1543. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2014.12.019.
12. Cosper GH, Menon R, Hamann MS, Nakayama DK. (2008). Residency training in pyloromyotomy: a survey of 331 pediatric surgeons. *J Pediatr Surg.* 43 (1): 102–108. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2007.09.029.
13. Costanzo CM, Vinocur C, Berman L. (2018). Postoperative outcomes of open versus laparoscopic pyloromyotomy for hypertrophic pyloric stenosis. *J Surg Res.* 224: 240–244. doi: 10.1016/j.jss.2017.08.040.
14. Donda K, Asare-Afryie B, Ayensu M et al. (2019). Pyloric stenosis: national trends in the incidence rate and resource use in the United States from 2012 to 2016. *Hosp Pediatr.* 9 (12): 923–932. doi: 10.1542/hpeds.2019-0112.
15. Ein SH, Masiakos PT, Ein A. (2014). The ins and outs of pyloromyotomy: what we have learned in 35 years. *Pediatr Surg Int.* 30 (5): 467–480. doi: 10.1007/s00383-014-3488-8.
16. El Gohary Y, Abdelhafeez A, Paton E et al. (2018). Pyloric stenosis: an enigma more than a century after the first successful treatment. *Pediatr Surg Int.* 34 (1): 21–27. doi: 10.1007/s00383-017-4196-y.
17. Fan J, Shi Y, Cheng M et al. (2016). Treating idiopathic hypertrophic pyloric stenosis with sequential therapy: a clinical study. *J Paediatr Child Health.* 52 (7): 734–738. doi: 10.1111/jpc.13184.
18. Hall NJ, Ade-Ajayi N, Al-Roubaie J et al. (2004). Retrospective comparison of open versus laparoscopic pyloromyotomy. *Br J Surg.* 91 (10): 1325–1329. doi: 10.1002/bjs.4523.
19. Hall NJ, Eaton S, Seims A et al. (2014). Risk of incomplete pyloromyotomy and mucosal perforation in open and laparoscopic pyloromyotomy. *J Pediatr Surg.* 49 (7): 1083–1086. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2013.10.014.

Оригінальні дослідження. Абдомінальна хірургія

20. Hall NJ, Pacilli M, Eaton S et al. (2009). Recovery after open versus laparoscopic pyloromyotomy for pyloric stenosis: a double-blind multicentre randomised controlled trial. *Lancet*. 373 (9661): 390–398. doi: 10.1016/S0140-6736(09)60006-4.
21. Henderson L, Hussein N, Patwardhan N, Dagash H. (2018). Outcomes during a transition period from open to laparoscopic pyloromyotomy. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 28 (4): 481–485. doi: 10.1089/lap.2017.0366.
22. Huang WH, Zhang QL, Chen L et al. (2020). The safety and effectiveness of laparoscopic versus open surgery for congenital hypertrophic pyloric stenosis in infants. *Med Sci Monit*. 26: e921555. doi: 10.12659/MSM.921555.
23. Hukeri A, Gupta A, Kothari P et al. (2019). Our experience of laparoscopic pyloromyotomy with ultrasound-guided parameters. *J Minim Access Surg*. 15 (1): 51–55. doi: 10.4103/jmas.JMAS_193_17.
24. Ismail I, Elsherbini R, Elsaied A et al. (2020). Laparoscopic vs. open pyloromyotomy in treatment of infantile hypertrophic pyloric stenosis. *Front Pediatr*. 8: 426. doi: 10.3389/fped.2020.00426.
25. Jia WQ, Tian JH, Yang KH et al. (2011). Open versus laparoscopic pyloromyotomy for pyloric stenosis: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Eur J Pediatr Surg*. 21 (2): 77–81. doi: 10.1055/s-0030-1261926.
26. Jobson M, Hall NJ. (2016). Contemporary management of pyloric stenosis. *Semin Pediatr Surg*. 25 (4): 219–224. doi: 10.1053/j.sempedsurg.2016.05.004.
27. Kelay A, Hall NJ. (2018). Perioperative complications of surgery for hypertrophic pyloric stenosis. *Eur J Pediatr Surg*. 28 (2): 171–175. doi: 10.1055/s-0038-1637016.
28. Kethman WC, Harris AHS, Hawn MT, Wall JK. (2018). Trends and surgical outcomes of laparoscopic versus open pyloromyotomy. *Surg Endosc*. 32 (7): 3380–3385. doi: 10.1007/s00464-018-6060-0.
29. Kozlov Y, Kovalkov K, Smirnov A. (2019). Gastric peroral endoscopic myotomy for treatment of congenital pyloric stenosis – first clinical experience. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 29 (6): 860–864. doi: 10.1089/lap.2018.0803.
30. Lauriti G, Cascini V, Chiesa PL et al. (2018). Atropine treatment for hypertrophic pyloric stenosis: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Pediatr Surg*. 28 (5): 393–399. doi: 10.1055/s-0037-1604116.
31. Leclair MD, Plattner V, Mirallie E et al. (2007). Laparoscopic pyloromyotomy for hypertrophic pyloric stenosis: a prospective, randomized controlled trial. *J Pediatr Surg*. 42 (4): 692–698. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2006.12.016.
32. Liu ZQ, Li QL, Liu JB et al. (2020). Peroral pyloromyotomy for the treatment of infantile hypertrophic pyloric stenosis. *Endoscopy*. 52 (4): E122–E123. doi: 10.1055/a-1022-4274.
33. Nagita A, Yamaguchi J, Amemoto K et al. (1996). Management and ultrasonographic appearance of infantile hypertrophic pyloric stenosis with intravenous atropine sulfate. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 23 (2): 172–177. doi: 10.1097/00005176-199608000-00013.
34. Pogorelic Z, Zelić A, Jukić M, Llorente Muñoz CM. (2021). The safety and effectiveness of laparoscopic pyloromyotomy using 3-mm electrocautery hook versus open surgery for treatment of hypertrophic pyloric stenosis in infants. *Children (Basel)*. 8 (8): 701. doi: 10.3390/children8080701.
35. Ramstedt C. (1912). Zur Operation der angeborenen Pylorusstenose. *Med Klin*. 26: 1191–1192.
36. Safford SD, Pietrobon R, Safford KM et al. (2005). A study of 11,003 patients with hypertrophic pyloric stenosis and the association between surgeon and hospital volume and outcomes. *J Pediatr Surg*. 40 (6): 967–972. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2005.03.011.
37. Siddiqui S, Heidel RE, Angel CA, Kennedy AP Jr. (2012). Pyloromyotomy: randomized control trial of laparoscopic vs open technique. *J Pediatr Surg*. 47 (1): 93–98. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2011.10.026.
38. Sola JE, Neville HL. (2009). Laparoscopic vs open pyloromyotomy: a systematic review and meta analysis. *J Pediatr Surg*. 44 (8): 1631–1637. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2009.04.001.
39. Spahi OV, Tokarev BG, Ljaturinskaja OV, Zaporozhenko AG. (2004). The immediate and remote results of treatment of congenital pylorostenosis at children. *Pediatric Surgery*. 4 (3): 63–69. [Спахи ОВ, Токарев БГ, Лятурина ОВ, Запороженко АГ. (2004). Непосредственные и отдаленные результаты лечения врожденного пилоростеноза у детей. *Хірургія дитячого віку*. 4 (3): 63–69].
40. Spakhi OV. (2015). Diagnostic peculiarities of congenital hypertrophic pyloric stenosis in children today. *Neonatology, surgery and perinatal medicine*. 5 (3): 72–74. [Спахи ОВ. (2015). Особливості діагностики вродженого гіпертрофічного пилоростенозу у дітей на сучасному етапі. *Неонатологія, хірургія та перинатальна медицина*. 5 (3): 72–74].
41. St Peter SD, Holcomb GW, Calkins CM et al. (2006). Open versus laparoscopic pyloromyotomy for pyloric stenosis: A prospective, randomized trial. *Ann Surg*. 244 (3): 363–370. doi: 10.1097/01.sla.0000234647.03466.27.
42. Staerkle RF, Lunger F, Fink L et al. (2021). Open versus laparoscopic pyloromyotomy for pyloric stenosis. *Cochrane Database Syst Rev*. 3 (3): CD012827. doi: 10.1002/14651858.CD012827.pub2.
43. van den Bunder FAIM, van Woensel JBM, Stevens MF et al. (2020). Respiratory problems owing to severe metabolic alkalosis in infants presenting with hypertrophic pyloric stenosis. *J Pediatr Surg*. 55 (12): 2772–2776. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2020.05.041.
44. van der Bilt JD, Kramer WL, van der Zee DC, Bax NM. (2004). Laparoscopic pyloromyotomy for hypertrophic pyloric stenosis: impact of experience on the results in 182 cases. *Surg Endosc*. 18 (6): 907–909. doi: 10.1007/s00464-003-9075-z.
45. Vinycomb TI, Laslett K, Gwini SM et al. (2019). Presentation and outcomes in hypertrophic pyloric stenosis: An 11-year review. *J Paediatr Child Health*. 55 (10): 1183–1187. doi: 10.1111/jpc.14372.
46. Zampieri N, Corato V, Scirè G, Camoglio FS. (2021). Hypertrophic pyloric stenosis: 10 years' experience with standard open and laparoscopic approach. *Pediatr Gastroenterol Hepatol Nutr*. 24 (3): 265–272. doi: 10.5223/pghn.2021.24.3.265.
47. Zhu J, Zhu T, Lin Z et al. (2017). Perinatal risk factors for infantile hypertrophic pyloric stenosis: A meta-analysis. *J Pediatr Surg*. 52 (9): 1389–1397. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2017.02.017.

Відомості про авторів:

Переяслов Андрій Анатолійович – д.мед.н., проф., проф. каф. дитячої хірургії Львівського НМУ імені Д. Галицького. Адреса: м. Львів, вул. Лисенка, 31. <https://orcid.org/0000-0002-1225-0299>.

Мальований Ярослав Богданович – заст. директора з хірургічної роботи, ординатор першого хірургічного відділення КНП ЛОР Львівської ОДКЛ «ОХМАТДИТ». Адреса: м. Львів, вул. Лисенка, 31.

Стеник Роман Володимирович – зав. першого хірургічного відділення КНП ЛОР Львівської ОДКЛ «ОХМАТДИТ». Адреса: м. Львів, вул. Лисенка, 31.

Дворакевич Андрій Орестович – к.мед.н., ординатор першого хірургічного відділення КНП ЛОР Львівської ОДКЛ «ОХМАТДИТ». Адреса: м. Львів, вул. Лисенка, 31. <https://orcid.org/0000-0003-1509-8525>.

Микита Микола Миколайович – ординатор першого хірургічного відділення КНП ЛОР Львівської ОДКЛ «ОХМАТДИТ». Адреса: м. Львів, вул. Лисенка, 31.

Стаття надійшла до редакції 02.08.2021 р., прийнята до друку 8.12.2021 р.