

УДК 616.26-007.43:616.34-007.272-008.1]-089.819-053.31  
DOI: 10.24061/2413-4260. XIV.4.54.2024.10

Д. Ю. Кривченя<sup>1</sup>, Є. О. Руденко<sup>1,2</sup>,  
І. І. Шульжик<sup>1,2</sup>

Національний медичний університет імені  
О. О. Богомольця<sup>1</sup>,  
Національна дитяча спеціалізована лікарня «ОХМАТДИТ»<sup>2</sup>  
(м. Київ, Україна)

## ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ХІРУРГІЧНОГО ЛІКУВАННЯ НОВОНАРОДЖЕНИХ ДІТЕЙ З ВРОДЖЕНОЮ ДІАФРАГМАЛЬНОЮ ГРИЖЕЮ, ПРООПЕРОВАНИХ ЧЕРЕЗ ЛАПАРОТОМНИЙ АБО ТОРАКОТОМНИЙ ДОСТУПИ

### Резюме

Вибір хірургічного доступу часто залежить від досвіду хірурга та конкретної клінічної ситуації. Відсутність єдиної думки ускладнює порівняння результатів різних центрів та заважає встановити стандарт для хірургічного лікування пацієнтів з вродженою діафрагмальною грижею.

**Мета дослідження** – описання структури та порівняння частоти виникнення повторних операцій у дітей з вродженою діафрагмальною грижею залежно від доступу, визначення основних чинників ризику повторних втручань, патогенетичне обґрунтування оптимального хірургічного доступу.

**Матеріали і методи дослідження.** Це одноцентрове проспективне когортне дослідження, яке порівнює результати хірургічної корекції вроджених діафрагмальних гриж через лапаротомний ( $n=53$ ) або торакотомний доступи ( $n=41$ ). До дослідження включена група новонароджених дітей з лівобічною вродженою діафрагмальною грижею з групи високого ризику, що були прооперовані протягом 2000-2024 років на базі НДСЛ «Охматдит». Термін спостереження – не менше одного року.

Клінічні дані були оброблені статистично. Розраховували середнє ( $M$ ) та стандартне відхилення ( $SD$ ), а також медіану ( $Me$ ) та міжквартильний інтервал ( $IQR$ ) для метричних даних. Порівняння проводили за  $T$ -тестом для незалежних вибірок з розрахунком критичного значення ( $t$ ) та статистичної значущості ( $p$ ). Для номінальних даних використовували критерій  $\chi^2$ . Розрахунок ризику летальності включав оцінку абсолютних ризиків, їх відношення ( $RR$ ) з визначенням похибки та 95 % довірчого інтервалу. Аналіз проводили в програмі MS Excel та IBM SPSS Statistic 19.

Дослідження виконані відповідно до принципів Гельсінської Декларації. Протокол дослідження ухвалений Локальним етичним комітетом (ЛЕК) всіх зазначених у роботі установ. На проведення досліджень було отримано поінформовану згоду батьків дітей (або їхніх опікунів).

### НДР

**Результати.** Загальна кількість хірургічних ускладнень децю частіше спостерігалась в лапаротомній групі (39,6 % проти 29,3 %,  $p = 0,39$ ), що також стосується й кількості повторних хірургічних втручань (30,1 % проти 19,5 %,  $p = 0,32$ ) протягом періоду спостереження. Частота ускладнень, таких як кишкова непрохідність, необхідність формування вентральної киля, більше спостерігалась в лапаротомній групі. Рецидиви, хірургічне лікування гастроєзофагеальної рефлюксної хвороби (ГЕРХ) (7,3 % проти 1,9 %,  $p = 0,196$ ) знаходились практично на одному рівні. Рання післяопераційна летальність децю переважала у групі лапаротомії (32 % проти 17 %,  $p=0,09$ ).

**Висновки:** Постнатальне лікування вродженої діафрагмальної грижи через лапаротомний доступ асоціюється з вищою частотою хірургічних ускладнень таких як, кишкова непрохідність та формування вентральної грижи. Летальність також більше спостерігалась в лапаротомній групі.

Використання торакотомії в якості доступу дозволяє виконати патогенетично обґрунтовану корекцію вродженої діафрагмальної грижи із застосуванням розробленої концепції торакалізації черевної порожнини, що створює умови для зменшення частоти ускладнень та поліпшення результатів хірургічного лікування.

**Ключові слова:** вроджена діафрагмальна грижа; лапаротомія; торакотомія; вентральна грижа; езофагеальна грижа.

### Вступ

Вроджена діафрагмальна грижа (ВДГ), не зважаючи на значні досягнення у напрямку пренатальної діагностики та інтенсивному забезпеченні, залишається однією з найбільш частих причин смертності та високої захворюваності у новонароджених дітей [1,2]. За останні 20 років відмічається позитивна динаміка у виживанні дітей з коригованою ВДГ, однак рівень смертності у залежності від центру залишається досить високим і становить від 20 % до 40 % [3,10], для порівняння смертність у 1980-х роках була на рівні 50 % [4,5].

ВДГ зустрічається із частотою 3,5 на 10000 живонароджених дітей та виникає внаслідок порушення змикання плевро-очеревинної складки та поперечної пере-

городки протягом 8-12 тижня гестації [6]. Вже протягом першого триместру внутрішньоутробного розвитку органи черевної порожнини переміщуються в грудну порожнину, що спричинює анатомічні та морфологічні зміни бронхо-легеневої системи, які потенційно провокують постнатальну респіраторну недостатність та легенеvu гіпертензію [7,8]. Гіпоплазія легень і легенева гіпертензія незмінно наявні і являються основними чинниками високого рівня смертності [9].

Пологи бажано проводити у спеціалізованих центрах третинної допомоги, де можна забезпечити ефективну стабілізацію стану новонародженого та надати йому висококваліфіковану неонатологічну допомогу. Після стабілізації стану дитини виконується хірургічне усунення дефекту діафрагми, яке може бути проведене

як з використанням власних тканин, так і з встановленням латки для закриття дефекту. [10]

Історично відкрите хірургічне втручання в основному виконувалося шляхом торакотомії, сьогодні більшість виконується шляхом лапаротомії (95 %), однак інтерес до торакотомного доступу знову набуває актуальності через впровадження малоінвазивної хірургії. [11]

Завданням світових спеціалізованих клінік є прогнозування можливих ускладнень, їх попередження під час передопераційної підготовки та післяопераційного догляду. Залишається дискусійним питанням вибору оптимального хірургічного доступу та методу закриття дефекту. [10,12]

**Мета дослідження.** Описання структури та порівняння частоти виникнення повторних операцій у дітей з ВДГ залежності від доступу, визначення основних чинників ризику повторних втручань, патогенетичне обґрунтування оптимального хірургічного доступу.

### Матеріали і методи дослідження

Проведено одноцентрове проспективне когортне дослідження хірургічної корекції ВДГ у 125 новонароджених дітей з групи високого ризику, які були прооперовані на базі НДСЛ «Охматдит» у період 2000-2024 рр. До групи високого ризику віднесено новонароджених з ВДГ, у яких потреба у апаратній вентиляції легень виникла відразу після народження, у зв'язку з розвитком респіраторного дистрес синдрому. Із дослідження були виключені пацієнти з ретростернальними, пара-, езофагеальними грижами та ті, що були прооперовані малоінвазивним способом. Період віддаленого спостереження становив від 1 до 14 років.

З огляду на те, що однією з основних цілей нашого дослідження є визначення оптимального хірургічного доступу, важливо провести детальну оцінку частоти та характеру ускладнень, пов'язаних з різними хірургічними підходами. Для зниження ризику упередженості відбору пацієнтів та забезпечення однорідності групи дослідження було зосереджено на пацієнтах з лівобічною ВДГ. Існує ймовірність, що різні хірургічні доступи можуть спричиняти відмінності у виникненні ускладнень, які можуть бути пов'язані з різною якістю візуалізації дефекту діафрагми та оглядом органів, що зміщені в грудну порожнину [13]. Порівняння таких підходів має практичне значення, оскільки може допомогти виявити основні фактори, які впливають на необхідність повторних операцій і визначають оптимальний хірургічний доступ.

Дефекти діафрагми розподіляли за розміром згідно класифікації CDHSG Staging System [14], яка передбачає виділення чотирьох їх типів: А – найменший дефект, зазвичай «внутрішньом'язовий», з наявністю більше 90 % гемідиафрагми; В – наявність 50-75 % гемідиафрагми і <50 % грудної стінки залучено до дефекта; С – дефект займає більше 50 % діафрагми і включає більше 50 % окружності грудної; D – найбільший дефект, мінімальний залишок діафрагми або її повна відсутність. Дефекти В і С трактували як великі, D – як агенезію діафрагми.

Новонароджених оперували після початкової стабілізації, як це рекомендовано в керівництвах зі стандартизованого ведення пацієнтів з ВДГ, визначених консорціумом EuroCDH [15]. Корекція проводилася як через абдомінальний доступ (у тому числі, через верхньосерединну та підреберну лапаротомію), так і через передньо-бокову торакотомію в VII та VIII міжребер'ї. Лапаротомію використано у 53 пацієнтів (56,3 %): верхньосерединна – у 42 випадках, поперечна підреберна – у ще 11 пацієнтів. Пацієнт знаходився у положенні на спині, після мануального низведення органів дефект переважно ушивався власними тканинами (Vicryl 4/0, Prolene 4/0, PDS 4/0). З метою корекції вісцеро-абдомінальної диспропорції (ВАД) та попередження абдомінального компартмент синдрому (АКС) у 7 пацієнтів була сформована вентральна кіла за допомогою заплати «Tutopatch» або синтетичного матеріалу політетрафторетилен (PTFE). Торакотомія в якості доступу в разі лівобічної ВДГ була використана у 41 (43,7 %) випадках. Корекцію проводили через лівобічну передньо-бокову торакотомію у VII або VIII міжребер'ї, положення пацієнта на правому боці. Після низведення органів в черевну порожнину застосовували техніку ушивання власними тканинами (Ethibond 4/0) без натягу при малих дефектах. У випадку великих дефектів та агенезії пластику виконували згідно принципу «торакалізації» черевної порожнини, з використанням заплати PTFE та сегментарним переміщенням неокуполу краніально з метою збільшення об'єму черева. [12]. В усіх випадках проводили дренажування плевральної порожнини (8 Fr).

Зібрані дані включали: (1) пренатальні дані з урахуванням пренатального діагнозу; (2) неонатальні дані: стать, гестаційний вік і вага при народженні, оцінка за шкалою APGAR н 5 хвилині, наявність важкої легеневої гіпертензії через 24 години життя, визначеної за допомогою кардіоехографії, що показує переважний односторонній право-лівий кардіальний шунт [16]; (3) хірургічні дані: вік під час операції, тип дефекту відповідно до класифікації Congenital Diaphragmatic Hernia Study Group, використання латки та/ або перикостальних швів, характер і наявність хірургічних ускладнень під час перебування в стаціонарі; (4) дані після виписки: тривалість спостереження, характер і наявність повторних хірургічних втручань з урахуванням часу від первинної операції.

Клінічні дані були оброблені статистично. Розраховували середнє (M) та стандартне відхилення (SD), а також медіану (Me) та міжквартильний інтервал (IQR) для метричних даних. Порівняння проводили за Т-тестом для незалежних вибірок з розрахунком критичного значення (t) та статистичної значущості (p). Для номінальних даних використовували критерій  $\chi^2$ . Розрахунок ризику летальності включав оцінку абсолютних ризиків, їх відношення (RR) з визначенням похибки та 95 % довірчого інтервалу. Аналіз проводили в програмі MS Excel та IBM SPSS Statistic 19.

Дослідження виконані відповідно до принципів Гельсінської Декларації. Протокол дослідження ухвалений Локальним етичним комітетом (ЛЕК) всіх зазначених у роботі установ. На проведення досліджень було отримано поінформовану згоду батьків дітей (або їхніх опікунів).

**Результати досліджень та їх обговорення**

В результаті виключення пацієнтів, що не відповідали критеріям дослідження, було створено дві групи пацієнтів прооперованих з лівобічною ВДГ з групи високого ризику через лапаротомний (n=53) або торакотомний доступи (n=41). Демографічні дані пацієнтів двох груп представлені в табл. 1.

Пренатальний діагноз частіше був встановлений в торакотомній групі (ТГ). В обох групах вага, гестаційний вік та Апгар на 5 хв. життя були схожими. Прояв легеневої гіпертензії відразу після народження частіше мав місце в ТГ (7,5 проти 4,6 %, p= 0,008). Загалом, пацієнти з лапаротомної групи (ЛГ) були прооперовані дещо раніше, ніж пацієнти з ТГ (2д проти 3д, p= 0,008).

**Таблиця 1****Демографічні дані.**

Показники	Торакотомія (n=41)	Лапаротомія (n=53)	p
Пренатальні дані			
Пренатальний діагноз	18 (43,9 %)	13 (24,5 %)	p=0,08
Неонатальні дані			
гендер (абс, %)	хлопчики	20 (48,8 %)	p=0,191
	дівчата	21 (51,2 %)	
- гестаційний вік при народженні (Me±IQR)	39±2	39±2	p=0,561
- вага при народженні (Me±IQR)	3170±620	3010±795	p=0,214
- маса тіла <1500 г	-	1 (1,9 %)	
- APGAR на 5 хв (середнє)	6,4±1,2	6,1±1,3	p=0,233
- прояв легеневої гіпертензії після народження	15 (7,5 %)	7 (4,6 %)	p=0,008
Хірургічні дані			
день операції (Me±IQR)	2,0 ± 2,0	3,0 ± 4,3	p=0,008
CDH classification			
тип А	11 (26,9 %)	18 (34,0 %)	p=0,554 p=0,005
тип В	16 (39,0 %)	23 (43,4 %)	
тип С	8 (19,5 %)	9 (17,0 %)	
тип D	6 (14,6 %)	3 (5,7 %)	
- використання заплати (абс, %)	25 (60,9 %)	5 (9,3 %)	p=0,001
- печінка в грудній порожнині	11 (23,9 %)	7 (12,9 %)	p=0,155
- шлунок в грудній порожнині	19 (41,3 %)	19 (35,2 %)	p=0,529

Розподіл типів дефектів був подібним у двох групах, за винятком того, що в ТГ було більше дефектів типу «D» (14,6 % проти 5,7 %; p = 0,05). Значно більше пластики дефектів з використанням латки було виконано в ТГ (60,9 % проти 9,3 %; p = 0,001). Дещо вищою в ТГ являлась частота герніації печінки (23,9 % проти 12,9 %; p = 0,155) та шлунок (41,3 % проти 35,2 %; p = 0,529), що з найбільшою ймовірністю обумовлено наявністю великих дефектів в даній групі, однак без статистичної значущості.

Загальна кількість хірургічних ускладнень в нашому дослідженні була дещо вищою в ЛГ (39,6 % проти 29,3 %, p = 0,390), що також спостерігається і в кількості повторних операцій (30,1 % проти 19,5 %, p = 0,325).

Половина реінтервенцій в обох групах була пов'язана з гострими ускладненнями ШКТ. В ЛГ 6 (7,5 %) пацієнтів були прооперовані з приводу кишкової непрохідності (КН), 2 з яких внаслідок странгуляційної КН з некрозом та перфорацією сегменту тонкої кишки.

Три пацієнта були прооперовані повторно в ТГ у зв'язку з КН, у одного з них мала місце також езофагальна грижа. Всім проведено адгезіолізис на 15, 25 та одному з них симультанно проведена корекція езофагальної грижі 26 добу відповідно. Інтраопераційно в одному випадку мала місце непрохідність шлунок через злуки, в двох інших – обструкція перидуоденальними тяжками 12-палої кишки, обумовлена мальротациєю. Детальна характеристика ускладнень представлена в табл. 2.

Два випадку рецидиву ВДГ через 148 та 330 днів мали місце у ТГ у одного пацієнта з типом дефекту «D», пластика дефекту якому первинно була виконана за допомогою латки з РТФЕ. В обох випадках спостерігали порушення фіксації латки у реберно-хребтовому куті при рості грудної клітки, дефект скориговано з допомогою підшивання до РТФЕ латки із аортального протезу (тканий поліестер). В ЛГ один пацієнт з типом дефекту «В» прооперований повторно, пластика власними тканинами на 36 добу.

Троє пацієнтів були повторно прооперовані з приводу ГЕРХ у ТГ в період від 8 до 152 дня та один в ЛГ на 24 добу (7,3 % проти 1,9 %, p = 0,196). В двох пацієнтів з ТГ причиною ШСР були злуки та мобільна селезінка, що деформували шлунок. В ЛГ в одного пацієнта через 14 років заворот та некроз селезінки, що був причиною клініки гострого живота.

В ЛГ сім пацієнтів потребували формування вен-тральної кици, враховуючи ВАД, 2 з яких розвинули клініку АКС при спробі закриття черевної порожнини власними тканинами. На противагу ЛГ в ТГ подібних ускладнень не відмічалось.

Рання післяопераційна летальність переважала у ЛГ (32 % проти 17 %, p=0,09). Усі смерті були наслідком легеневої гіпоплазії та/або стійкої легеневої гіпертензії, за виключенням одного пацієнта, що помер від сепсису та поліорганної недостатності.

Таблиця 2

Профіль хірургічних ускладнень після корекції ВДГ зліва

	Торакотомія (n=41)					Лапаротомія (n=53)					p		
	%	тип дефекту	заплата	День після першої операції	вижив	%	тип дефекту	заплата	день після першої операції	Вижив			
Загальна кількість хірургічних ускладнень	12 (29,3%)					21 (39,6%)					$\chi^2=0,409$ p=0,390		
Загальна кількість повторних операцій	8 (19,5%)					16 (30,1%)					$\chi^2=0,549$ p=0,325		
Гострі ускладнення ШКТ	6 (14,6%)					10 (18,9%)					$\chi^2=0,249$ p=0,587		
Кишкова непрохідність	3 (7,3%)	C	+	26	1	4 (7,5%)	A	-	193	1	$\chi^2=0,125$ p=0,966		
		B	+	25	1		A	-	38	1			
		A	-	15	1		A	-	72	1			
							A	-	34	1			
Перфорація	-					2 (3,8%)	B	-	188	1	-		
							C	-	5	0			
Рецидив	2 (4,9%)	D	+	148	1	1 (1,9%)	B	-	36	1	$\chi^2=0,051$ p=0,413		
		D	+	330	1								
ГЕРХ	3 (7,3%)	C	+	152	1	1 (1,9%)	C	-	24	1	$\chi^2=0,606$ p=0,196		
		C	+	15	1								
		B	-	8	1								
Перекут селезінки	-					1 (1,9%)	B	-	4927	1			
Необхідність формування вентральної киля	-					7 (13,2%)	B	-	307	1	-		
							B	-	205	1			
							B	-	381	1			
							B	-	318	1			
							B	-	11	0			
							A	-	370	1			
C	-		0										
Інші													
Пнеumo-, гідроторакс	-					2 (3,8%)	B	-	12	0	-		
							B	-	2	1			
Інфікування рани	4 (9,7%)	C	+	3	1	3 (5,7%)	C	-	4	1	$\chi^2=0,125$ p=0,453		
		C	+	4	1		A	-	3	1			
		A	+	7	1		A	+	5	1			
		A	-	5	1								
Летальність	7 (17%)						17 (32%)						$\chi^2=2,004$ p=0,098

**Дискусія**

Ми провели порівняльний аналіз повторних хірургічних втручань та летальності у прооперованих пацієнтів з лівобічною ВДГ із застосуванням лапаротомії та торакотомії в якості операційних доступів. У нашому хірургічному центрі немовлята з ЛГ мали більшу летальність та більшу частоту реінтервенцій, пов'язаних з гострими ускладненнями ШКТ.

Згідно літературних даних, лише 5 % дитячих хірургів проводять корекцію ВДГ шляхом торакотомії [17]. Кожен з хірургічних доступів має свої переваги та недоліки.

Крім того, протокольно не визначено та патофізіологічно не обґрунтовано вибір доступу, а також метод закриття дефекту – ушивання або пластика з допомогою заплат. Недоліками лапаротомного доступу є не лише



потреба відстроченого закриття черевної порожнини, а й тривалий ризик виникнення післяопераційних інфекцій та потенційна спайкова кишкова непрохідність. Головним недоліком торакотомії є те, що органи черевної порожнини низводяться «наосліп», що теоретично може частіше призводити до шлунково-кишкових ускладнень. Проте ці ускладнення рідко зустрічаються при використанні малоінвазивного підходу [12, 18].

У літературі лиш незначна кількість робіт, присвячених особливостям хірургічного доступу, і наявні результати досліджень свідчать про підвищену частоту ускладнень з боку ШКТ, таких як, злукова КН, формування вентральної киля та фундоплекції. [19, 20].

КН виникла у 6 пацієнтів в ЛГ, у тому числі, у двох з них з некрозом та резекцією сегменту тонкої кишки, один пацієнт помер від сепсису. В ТГ 2 пацієнта повторно прооперовані з приводу странгуляційної КН, причиною яких була мальротация та один пацієнт зі злуковою КН у поєднанні з езофагеальною грижею. Давня суперечка щодо хірургії ВДГ полягає в тому, чи слід симультанно врешті-решт проводити корекцію мальротации кишечника. Вважається, що більшість немовлят із ВДГ мають певний ступінь аномалії ротації кишечника, який коливається від неповного повороту до повної відсутності ротації [4]. У ретроспективному дослідженні Rescorla та колеги, повідомили, що лиш у 2,9 % пацієнтів із ВДГ, в яких не проводилась корекція мальротации, спостерігався заворот середньої кишки [21].

В плані ризику виникнення рецидиву розмір дефекту відіграє принципово важливу роль [22]. Використання синтетичних заплат широко розповсюджене при корекції великих дефектів та агенезії гемідіафрагми, однак, за даними літератури, супроводжується рецидивами, більше ніж у третини хворих впродовж перших трьох років життя [23].

У нашому центрі розроблена концепція торакалізації черевної порожнини (проф. Д. Ю. Кривченя), яка полягає у тому, що пластика діафрагми виконується із торакотомії із застосуванням латки з PTFE, розмір якої перевищує розмір дефекту на 1/3 та /або з парціальною транслокацією неокупола у краніальному напрямку.

Патогенетичним обґрунтуванням такого підходу є (1) зменшення «порожнього» гемітораку на боці ураження, (2) зменшення ризику баротравми гіпоплазованої легені, (3) збільшення черевної порожнини та попередження АКС за рахунок її «торакалізації» при застосуванні латки більшого розміру та її парціальної транслокації у краніальному напрямку, (4) «плавне» повернення середостіння у нормальне положення.

У ТГ у одного пацієнта з агенезією лівого купола діафрагми та пластикою з використанням синтетичної латки PTFE оперативне лікування з приводу рецидиву виконано двічі – у віці 6 місяців та в 1 рік. У ЛГ один

пацієнт з дефектом типу «В» повторно прооперований без використання латки.

Необхідність виконання антирефлюксних операцій після корекції ВДГ істотно відрізняється у різних публікаціях: від 5 % до 40 % [12,24]. У нашому спостереженні необхідність в антирефлюксній операції виникла у 3 (7,3 %) пацієнтів в ТГ, та у 1 (1,9 %) в ЛГ. У двох дітей з ТГ причиною ГЕРХ була мобільна селезінка, яка здавлювала та деформувала вихід з шлунку. У одного пацієнта через 14 років після корекції ВДГ виникла клініка гострого живота, що була обумовлена перекрутом селезінки. Мобільна селезінка – досить рідкісна клінічна патологія, причиною якої є вроджена відсутність або розтягнення фіксуєчого апарату останньої, найбільш важливою є сплено-ренальна зв'язка [25].

Лапаротомному доступу притаманно раптове підвищення внутрішньочеревного тиску та, як наслідок, розвиток АКС внаслідок ВАД, – проблема, яка визнається, але недостатньо розглянута в сучасній літературі [26]. У нашому дослідженні 7 (13,2 %) дітей потребували формування вентральної киля, 2 з яких – незадовго після первинної операції, що було обумовлено наростанням АКС.

Різниця у малих хірургічних ускладненнях ми не спостерігали, за винятком проявів двох випадків пневмо- та гідро-тораку в двох пацієнтів ЛГ.

Беручи до уваги результати нашого дослідження, автори вважають, що є підстави вважати, що абдомінальному доступу притаманний більший ризик повторних операцій, що пов'язано зі спайковим процесом та необхідністю формуванням вентральних кил у зв'язку з ВАД.

## Висновок

Ми прагнули оцінити частоту та характер хірургічних повторних втручань у пацієнтів з лівобічною ВДГ прооперованих через торакотомію або лапаротомію. Було більше повторних операцій в лапаротомній групі особливо через гострі шлунково-кишкові ускладнення, такі як кишкова непрохідність та необхідність формування вентральних кил. Рівень смертності також переважав в лапаротомній групі. Використання торакотомії в якості доступу дозволяє виконати патогенетично обґрунтовану корекцію ВДГ із застосуванням розробленої концепції торакалізації черевної порожнини, що створює умови для зменшення частоти ускладнень та поліпшення результатів хірургічного лікування ВДГ.

**Конфлікт інтересів.** Автори декларують відсутність конфлікту інтересів.

**Джерела фінансування.** Стаття опублікована без будь-якої фінансової підтримки.

## Література:

1. Cioci AC, Urrechaga EM, Parreco J, Remer LF, Cowan M, Perez EA, et al. One-year outcomes of congenital diaphragmatic hernia repair: Factors associated with recurrence and complications. *J Pediatr Surg.* 2021;56(9):1542-6. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2020.09.018>
2. Cordier AG, Russo FM, Deprest J, Benachi A. Prenatal diagnosis, imaging, and prognosis in Congenital Diaphragmatic Hernia. *Semin Perinatol.* 2020; 44(1):511-63. DOI: <https://doi.org/10.1053/j.semperi.2019.07.002>
3. Paoletti M, Raffler G, Gaffi MS, Antounians L, Lauriti G, Zani A. Prevalence and risk factors for congenital diaphragmatic hernia: A global view. *J Pediatr Surg.* 2020;55(11):2297-307. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2020.06.022>

4. Tsao K, Lally KP. The Congenital Diaphragmatic Hernia Study Group: a voluntary international registry. *Semin Pediatr Surg.* 2008;17(2):90-7. DOI: <https://doi.org/10.1053/j.sempedsurg.2008.02.004>
5. Wilson JM, Lund DP, Lillehei CW, Vacanti JP. Congenital diaphragmatic hernia – a tale of two cities: the Boston experience. *J Pediatr Surg.* 1997;32(3):401-5. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0022-3468\(97\)90590-X](https://doi.org/10.1016/S0022-3468(97)90590-X)
6. Russo F, Benachi A, Gratacos E, Zani A, Keijzer R, Partridge E, et al. Antenatal management of congenital diaphragmatic hernia: What's next? *Prenat Diagn.* 2022;42(3):291-300. DOI: <https://doi.org/10.1002/pd.6120>
7. Macchini F, Raffaelli G, Amodeo I, Ichino M, Encinas JL, Martinez L, et al. Recurrence of Congenital Diaphragmatic Hernia: Risk Factors, Management, and Future Perspectives. *Front Pediatr.* 2022;10:823180. DOI: <https://doi.org/10.3389/fped.2022.823180>
8. Lazar DA, Cass DL, Rodriguez MA, Hassan SF, Cassidy CI, Johnson YR, et al. Impact of prenatal evaluation and protocol-based perinatal management on congenital diaphragmatic hernia outcomes. *J Pediatr Surg.* 2011;46(5):808-13. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2011.02.009>
9. Petroze RT, Caminsky NG, Trebichavsky J, Bouchard S, Le-Nguyen A, Laberge JM, et al. Prenatal prediction of survival in congenital diaphragmatic hernia: An audit of postnatal outcomes. *J Pediatr Surg.* 2019;54(5):925-31. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2019.01.021>
10. Jancelewicz T, Vu LT, Keller RL, Bratton B, Lee H, Farmer D, et al. Long-term surgical outcomes in congenital diaphragmatic hernia: observations from a single institution. *J Pediatr Surg.* 2010;45(1):155-60. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2009.10.028>
11. De Bie F, Suply E, Verbelen T, Vanstraelen S, Debeer A, Cross K, et al. Early surgical complications after congenital diaphragmatic hernia repair by thoracotomy vs. laparotomy: A bicentric comparison. *J Pediatr Surg.* 2020;55(10):2105-10. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2019.12.020>
12. Кривченя ДЮ, Руденко СО, Шульжик П. Основні чинники ризику повторних операцій у дітей з вродженими діафрагмальними грижами. *Дитяча хірургія. Україна.* 2022;1:20-6. DOI: <http://dx.doi.org/10.15574/PS.2022.74.20>
13. Yokota K, Uchida H, Kaneko K, Ono Y, Murase N, Makita S, et al. Surgical complications, especially gastroesophageal reflux disease, intestinal adhesion obstruction, and diaphragmatic hernia recurrence, are major sequelae in survivors of congenital diaphragmatic hernia. *Pediatr Surg Int.* 2014;30(9):895-9. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00383-014-3575-x>
14. Harting MT, Lally KP. The Congenital Diaphragmatic Hernia Study Group registry update. *Semin Fetal Neonatal Med.* 2014;19(6):370-5. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.siny.2014.09.004>
15. Reiss I, Schaible T, van den Hout L, Capolupo I, Allegaert K, van Heijst A, et al. Standardized postnatal management of infants with congenital diaphragmatic hernia in Europe: the CDH EURO Consortium consensus. *Neonatology.* 2010;98(4):354-64. DOI: <https://doi.org/10.1159/000320622>
16. Greenough A, Khetriwal B. Pulmonary hypertension in the newborn. *Paediatric respiratory reviews.* 2005;6(2):111-6. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.prrv.2005.03.005>
17. Zani A, Eaton S, Puri P, Rintala R, Lukac M, Bagolan P, et al. International Survey on the Management of Congenital Diaphragmatic Hernia. *Eur J Pediatr Surg.* 2016;26(1):38-46. DOI: <https://doi.org/10.1055/s-0035-1564713>
18. Barroso C, Correia-Pinto J. Perioperative complications of congenital diaphragmatic hernia repair. *Eur J Pediatr Surg.* 2018;28(2):141-7. DOI: <https://doi.org/10.1055/s-0038-1632374>
19. Gerall CD, Stewart LA, Price J, Kabagambe S, Sferra SR, Schmaedick MJ, Hernan R, Khlevner J, Krishnan US, De A, Aspelund G, Duron VP. Long-term outcomes of congenital diaphragmatic hernia: A single institution experience. *J Pediatr Surg.* 2022;57(4):563-9. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2021.06.007>
20. Putnam LR, Tsao K, Lally KP, Blakely ML, Jancelewicz T, Lally PA, et al. Minimally invasive vs open congenital diaphragmatic hernia repair: is there a superior approach? *J Am Coll Surg.* 2017;224(4):416-422. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2016.12.050>
21. Zani A, Zani-Ruttenstock E, Pierro A. Advances in the surgical approach to congenital diaphragmatic hernia. *Semin Fetal Neonatal Med.* 2014;19(6):364-9. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.siny.2014.09.002>
22. Congenital Diaphragmatic Hernia Study Group; Lally KP, Lally PA, Lasky RE, Tibboel D, Jaksic T, et al. Defect size determines survival in infants with congenital diaphragmatic hernia. *Pediatrics.* 2007;120(3):e651-7. DOI: <https://doi.org/10.1542/peds.2006-3040>
23. Jancelewicz T, Chiang M, Oliveira C, Chiu PP. Late surgical outcomes among congenital diaphragmatic hernia (CDH) patients: why long-term follow-up with surgeons is recommended. *J Pediatr Surg.* 2013;48(5):935-41. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2013.02.005>
24. Yamoto M, Nagata K, Terui K, Hayakawa M, Okuyama H, Amari S, et al. Long-term outcomes of congenital diaphragmatic hernia: report of a multicenter study in Japan. *Children.* 2022;9(6):856. DOI: <https://doi.org/10.3390/children9060856>
25. Кривченя ДЮ, Притула ВП, Руденко СО, Хусейні СФ, Шульжик П. Гіпермобільна селезінка при вродженій діафрагмальній грижі. Профілактика та корекція ускладнень. *Хірургія дитячого віку.* 2020;2:22-8. DOI: <https://doi.org/10.15574/PS.2020.67.22>
26. Maxwell D, Baird R, Puligandla P. Abdominal wall closure in neonates after congenital diaphragmatic hernia repair. *J Pediatr Surg.* 2013;48(5):930-4. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2013.02.008>

## COMPARATIVE EVALUATION OF SURGICAL OUTCOMES IN NEONATES WITH CONGENITAL DIAPHRAGMATIC HERNIA TREATED BY LAPAROTOMY OR THORACOTOMY

*D. Kryvchenya<sup>1</sup>, E. Rudenko<sup>1,2</sup>, I. Shulzhyk<sup>1,2</sup>*

**Bogomolets National Medical University<sup>1</sup>,  
National Children's Specialized Hospital «OKHMATDYT»<sup>2</sup>  
(Kyiv, Ukraine)**

### Summary.

The choice of surgical approach often depends on the experience of the surgeon and the specific clinical situation. The lack of consensus makes it difficult to compare outcomes between centers and hinders the establishment of a standard for high-risk CDH patients.

**Objective:** to describe the structure and comparison of reoperation rates in children with congenital diaphragmatic hernia (CDH) based on surgical approach, to identify the major risk factors for reoperation, and to provide pathophysiologic rationale for the optimal surgical approach.

**Materials and Methods:** This single-center prospective cohort study compares the outcomes of surgical correction of CDH by laparotomy (n=53) and thoracotomy (n=41). The study included a neonatal group of children with high-risk left-sided CDH who underwent surgery at Ohmatdyt Hospital between 2000 and 2024. Follow-up was at least one year.

Clinical data were analyzed statistically. The mean (M) and standard deviation (SD), and the median (Me) and interquartile range (IQR) for metric data were calculated. Comparisons were made using the independent samples t-test with calculation of critical value (t) and statistical significance (p). For nominal data, the  $\chi^2$  criterion was used. The calculation of mortality risk included the assessment of absolute risks, their ratio (RR) with the determination of the error and 95 % confidence interval. The analysis was performed with MS Excel and IBM SPSS Statistic 19.

The study was conducted in accordance with the tenets of the Declaration of Helsinki. The study protocol was approved by the Local Ethics Committee (LEC) of all institutions mentioned in the paper. Informed consent for the study was obtained from the parents (or guardians) of the children.

**Results:** The overall rate of surgical complications was higher in the laparotomy group (39.6 % vs. 29.3 %,  $p = 0.39$ ), including the rate of reoperations (30.1 % vs. 19.5 %,  $p = 0.32$ ) during the observation period. Complications such as adhesive and strangulation bowel obstruction and ventral hernia formation were more common in the laparotomy group. Recurrence and surgical treatment of GERD were almost equal (7.3 % vs. 1.9 %,  $p = 0.196$ ). Early postoperative mortality was higher in the laparotomy group (32 % vs. 17 %,  $p = 0.09$ ).

**Conclusions:** Postnatal treatment of CDH by laparotomy is associated with a higher incidence of surgical complications such as bowel obstruction and ventral hernia formation. Mortality was also more common in the laparotomy group.

The use of thoracotomy as a surgical approach allows a pathogenetically justified correction of CDH by applying the developed concept of thoracalization of the abdominal cavity. This creates conditions for reducing the incidence of complications and improving the results of CDH repair.

**Key words:** Congenital Diaphragmatic Hernia; Laparotomy; Thoracotomy; Ventral Hernia; Hiatal Hernia.

**Контактна інформація:**

**Кривченя Данило Юліанович** – д.мед.н., професор, професор кафедри дитячої хірургії НМУ імені О. О. Богомольця (м. Київ, Україна)

**e-mail:** erudenko500@gmail.com

**ORCID ID:** <https://orcid.org/0000-0001-6008-9658>

**Scopus Author ID:** <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6506044256>

**Руденко Євген Олегович** – д.мед.н., професор, професор кафедри дитячої хірургії НМУ імені О. О. Богомольця (м. Київ, Україна)

**e-mail:** erudenko500@gmail.com

**ORCID ID:** <https://orcid.org/0000-0002-7532-1517>

**Scopus Author ID:** <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=22035913800>

**Web of Science Researcher ID:** <https://www.webofscience.com/wos/author/record/AAD-6695-2019>

**Шульжик Ігор Іванович** – аспірант кафедри дитячої хірургії НМУ імені О. О. Богомольця (м. Київ, Україна); хірург дитячий відділення хірургії новонароджених НДСЛ «Охматдит»

**e-mail:** i.shulga90@gmail.com

**ORCID ID:** <https://orcid.org/0000-0002-5676-2421>

**Scopus Author ID:** <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57694269900>

**Contact information:**

**Danylo Kryvchenya** – MD, PhD, Professor, Professor of the Department of Paediatric Surgery, Bogomolets National Medical University (Kyiv, Ukraine)

**e-mail:** erudenko500@gmail.com

**ORCID ID:** <https://orcid.org/0000-0001-6008-9658>

**Scopus Author ID:** <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6506044256>

**Yevhen Rudenko** – MD, PhD, Professor, Professor of the Department of Paediatric Surgery, Bogomolets National Medical University (Kyiv, Ukraine)

**e-mail:** erudenko500@gmail.com

**ORCID ID:** <https://orcid.org/0000-0002-7532-1517>

**Scopus Author ID:** <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=22035913800>

**Web of Science Researcher ID:** <https://www.webofscience.com/wos/author/record/AAD-6695-2019>

**Ihor Shulzhyk** – postgraduate student of the Department of Paediatric Surgery, Bogomolets National Medical University (Kyiv, Ukraine); surgeon, paediatric department of neonatal surgery, NSCNCH «Ohmatdyt» (Kyiv, Ukraine)

**e-mail:** i.shulga90@gmail.com

**ORCID ID:** <https://orcid.org/0000-0002-5676-2421>

**Scopus Author ID:** <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57694269900>



Надійшло до редакції 11.06.2024 р.

Підписано до друку 15.09.2024 р.