

УДК 616.381–089–053.2:616–007.274–084–08

О.Д. Фофанов, І.М. Дідух, В.О. Фофанов

Прогнозування післяопераційної спайкової кишкової непрохідності та її рецидиву в дітей

Івано-Франківський національний медичний університет, Україна

Paediatric Surgery(Ukraine).2024.3(84):73–79; doi 10.15574/PS.2024.3(84).7379

For citation: Fofanov OD, Diduh IM, Fofanov VO. (2024). Prediction of postoperative adhesives intestinal obstruction and its recurrence in children. Paediatric Surgery (Ukraine). 3(84): 73–79. doi: 10.15574/PS.2024.3(84).7379.

Відомо, що виразність спайкового процесу (СП) залежить від індивідуальних особливостей метаболізму сполучної тканини. Останніми роками активно вивчають роль процесів ацетилювання в прогнозуванні патологічного спайкоутворення. Для розвитку спайкової хвороби очеревини (СХО) несприятливим тлом є генетично детермінований швидкий тип ацетилювання.

Мета – вивчити ефективність прогнозування післяопераційної спайкової кишкової непрохідності (СКН) та її рецидиву в дітей на основі визначення фенотипу ацетилювання (ФА).

Матеріали та методи. Для виявлення прогностичного значення ФА у формуванні післяопераційної СКН вивчено активність ацетилювання в 30 дітей (віком 4–16 років), оперованих із приводу апендикулярного перитоніту (основна група). До контрольної групи залучено 30 соматично здорових дітей. Крім того, досліджено ФА в 42 дітей (віком 3–17 років), прооперованих із приводу післяопераційної СКН, для вивчення інформативності цього тесту як прогностичного фактора рецидиву СКН. Встановлено ФА в дітей за допомогою визначення біохімічної активності ферменту N-ацетилтрансферази (НАТ).

Результати. У дітей, оперованих із приводу апендикулярного перитоніту, у яких у подальшому виникла післяопераційна СХО, переважав фенотип швидкого ацетилювання (ФША) (57,14% дітей), а в дітей без ознак СХО ФША виявлявся лише в 1 (6,25%) випадку. Серед дітей, прооперованих із приводу післяопераційної СКН, частка хворих із ФША виявилася ще вищою (63,64%). Протилежні результати відзначалися стосовно фенотипу повільного ацетилювання (ФПА). Серед дітей із рецидивом СКН ФША спостерігався в 57,14% випадків, а без рецидиву – у 25,0% дітей. Протилежна закономірність виявлена стосовно хворих із ФПА. Також відзначалася пряма корелятивна залежність між активністю НАТ і величиною перитонеального спайкового індексу (ПСІ) – чим вищий рівень активності НАТ, тим вищий ПСІ.

Висновки. Визначення в дітей ФА на підставі біохімічної активності ферменту НАТ дає змогу встановити ступінь ризику СКН. СКН та її рецидив достовірно частіше виникають у хворих із ФША. Виявлення у хворого ФША може слугувати прогностичним критерієм тяжкості СП.

Дослідження виконано відповідно до принципів Гельсінської декларації. Протокол дослідження ухвалено Локальним етичним комітетом інституту. На проведення досліджень отримано інформовану згоду пацієнтів.

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Ключові слова: спайкова кишка непрохідність, спайковий процес, фенотип ацетилювання, рецидив, прогнозування, лікування, профілактика, діти.

Prediction of postoperative adhesives intestinal obstruction and its recurrence in children

O.D. Fofanov, I.M. Diduh, V.O. Fofanov

Ivano-Frankivsk National Medical University, Ukraine

It is known that the expressiveness of the adhesion process (AP) depends on the individual characteristics of the connective tissue metabolism. In recent years, the role of acetylation processes in predicting pathological adhesion formation has been actively studied. A genetically determined fast type of acetylation is an unfavorable background for the development of peritoneal adhesion disease (PAD).

Original articles. Thoracic and abdominal surgery

Aim – to study the effectiveness of predicting postoperative adhesive intestinal obstruction (AIO) and its recurrence in children based on determining the acetylation phenotype (APh).

Materials and methods. In order to reveal the prognostic value of the acetylation phenotype in the formation of postoperative (AIO), we studied the activity of acetylation in 30 children aged 4–16 years, operated on for appendicular peritonitis (the main group). The control group consisted of 30 somatically healthy children. In addition, a study of APh was conducted in 42 children aged 3–17 years, who underwent surgery for postoperative AIO, to study the informativeness of this test as a prognostic factor for AIO recurrence. APh was established in children by determining the biochemical activity of the enzyme N-acetyltransferase (NAT).

Results. It was established that in children operated on for appendicular peritonitis, in which postoperative AIO occurred, rapid acetylation phenotype (RAP) prevailed (57.14% of children), and in children without signs of AIO, RAP was detected in only one case (6.25%). Among the children operated on for postoperative AIO, the proportion of patients with RAP was even higher (63.64%). Opposite results were noted regarding slow acetylation phenotype (SAP). Among children with recurrent AIO, RAP was detected in 57.14% of cases, and among patients without relapse RAP was diagnosed in 25.0% of children. The opposite pattern was observed in patients with SAP. A direct correlative relationship between NAT activity and the value of the peritoneal adhesion index (PAI) was noted – the higher level of NAT activity, the higher PAI.

Conclusions. Determination of APh in children based on the biochemical activity of the NAT enzyme allows to establish the degree of risk of AIO. AIO and its recurrence are significantly more common in patients with RAP. Detection of RAP in a patient can serve as a prognostic criterion for the severity of AP.

The research was carried out in accordance with the principles of the Declaration of Helsinki. The research protocol was approved by the Local Ethics Committee of all institutions mentioned in the work. Informed consent of the women was obtained for the research. The authors declare no conflict of interest.

Keywords: adhesion intestinal obstruction, adhesion process, acetylation phenotype, relapse, prognosis, treatment, prophylaxis, children.

Вступ

Спайкова кишкова непрохідність (СКН) є одним із найпоширеніших в абдомінальній хірургії тяжких захворювань, яке часто потребує негайного оперативного втручання [19]. СКН на сьогодні є найчастішим видом набуті кишкової непрохідності в дітей. Частота її в дітей, які перенесли оперативне втручання на органах черевної порожнини, коливається в межах 1,1–12,6% [5,7,13]. Крім того, приблизно 65–75% випадків кишкової непрохідності в розвинених країнах пов'язані саме з післяопераційними інтраабдомінальними спайками [4].

Адгезіолізис є однією з найпоширеніших операцій на черевній порожнині, які проводять у дітей [16]. До 60% усіх релапаротомій у дітей виконуються з приводу післяопераційної СКН [1,18]. У метааналізі, проведеному R.P. G. Ten Broek та співавт., показано, що ризик розвитку післяопераційної СКН є значно вищим у пацієнтів, оперованих саме в дитячому віці (4,2%), порівняно з пацієнтами, оперованими в дорослому віці (2,4%) [17]. Крім того, діти значно частіше за дорослих потребують хірургічного лікування СКН. Високою також є частота рецидиву СКН, яка становить 12–19%. Ще значно вищий ризик рецидиву реєструється після консервативного лікування [3,12].

У профілактиці післяопераційної СКН, як первинній, так і вторинній (профілактика рецидиву), велике значення має прогнозування спайкової хвороби очеревини (СХО) та її ускладнень. На сьогодні не існує загальноновизнаного методу, за яким можна було б передбачити виникнення захворювання або

його прогресування, хоча дослідження в цьому напрямку ведуться постійно. Для прогнозування розвитку СХО були спроби використовувати різні маркери: рівень С-реактивного білка, α 1-антитрипсину, α 2-макроглобуліну, трансферину та інших білків гострої фази запалення, вміст гідроксипроліну в тканинах очеревини в експериментальних умовах, активність інгібітора активатора плазміногену в ексудаті з черевної порожнини [2,11]. Розроблено методику прогнозування індивідуальної схильності до спайкоутворення за виразністю спастичних реакцій судин черевної порожнини у відповідь на подразнення. Також відомий метод визначення тяжкості перебігу післяопераційної СКН за рівнем прокальцитоніну сироватки крові. Особливо ефективним він є в прогнозуванні ішемічних ускладнень СКН [15]. Однак жоден із цих маркерів не дає змоги достовірно прогнозувати ризик розвитку СХО.

Відомо, що виразність спайкового процесу (СП) залежить від індивідуальних особливостей метаболізму сполучної тканини. Останніми роками активно вивчається роль процесів ацетилювання в прогнозуванні патологічного спайкоутворення. Відомо, що до числа детермінованих властивостей організму людини належить поліморфізм за ферментом N-ацетилтрансферази (NAT), який бере участь у метаболізмі певних ендогенних субстратів. Цей фермент відіграє ключову роль в аномальному розвитку сполучної тканини та формуванні спайок. Протеоглікани є основним компонентом сполучної тканини і відіграють важливу роль у процесах в інтерстиціальному просторі. Метаболізм їхніх складових

Д-галактозаміну та Д-глюкозаміну значною мірою визначається активністю NAT, яка стимулює їхній катаболізм [9, 10, 11].

За активністю NAT людей поділяють на тих, що мають фенотип швидкого ацетилювання (ФША), і тих, що мають фенотип повільного ацетилювання (ФПА). У нормі як у швидких, так і в повільних ацетиляторів існує динамічна рівновага між синтезом і розпадом усіх позаклітинних компонентів сполучної тканини. Однак за наявності патології у швидких ацетиляторів значно швидше розвиваються порушення обміну речовин в інтерстиціальному просторі в бік гіперпродукції його компонентів (насамперед аміногліканів), ніж у повільних ацетиляторів. Отже, у цих пацієнтів спостерігається гіперпродукція основної речовини сполучної тканини за рахунок низького рівня катаболізму. У зв'язку з цим для розвитку і перебігу СХО несприятливим тлом є генетично детермінований швидкий тип ацетилювання. У цих хворих біосинтез позаклітинного компонента переважає над її катаболізмом, тобто патологічний адгезіогенез переважає над фізіологічним. У людей із ФПА домінують процеси катаболізму, а після травми очеревини утворюються незначні спайки або вони зовсім відсутні. Отже, цей факт можна використовувати для визначення схильності людини до патологічного (надмірного) спайкоутворення [9, 11].

Мета дослідження – вивчити ефективність прогнозування СКН та її рецидиву в дітей на основі визначення фенотипу ацетилювання (ФА).

Матеріали та методи дослідження

Для досягнення мети дослідження розроблено спосіб прогнозування ризику післяопераційної СКН у дітей, суть якого полягає в такому. У хворого після хірургічного втручання на органах черевної порожнини беруть зріз крові і визначають активність NAT, встановлюють ФА. У разі виявлення ФША вважають, що в пацієнта є висока схильність до надмірного спайкоутворення, і такого хворого відносять до групи ризику розвитку СКН, проводять комплекс лікування, спрямований на профілактику СКН [8].

Дослідження передбачало два напрями. Першим напрямом визначено прогностичне значення ФА у формуванні післяопераційної СКН. Для цього вивчено активність ацетилювання в дітей, оперованих із приводу апендикулярного перитоніту. Вибір хворих саме з цією патологією обґрунтовано тим, що найбільшу частоту СКН у клініці дитячої хірургії Івано-Франківського національного медичного уні-

верситету спостерігають після відкритих операцій із приводу апендикулярного перитоніту. Обстежено 30 дітей віком 4–16 років, які становили основну групу, серед них – 12 дівчаток і 18 хлопчиків (співвідношення – 1:1,5). 19 (63,33%) дітей прооперовано з приводу поширеного гнійно-фібринозного перитоніту, у 6 (20,0%) дітей виявлено периапендикулярний абсцес, у решти 5 (16,67%) пацієнтів – місцевий гнійний перитоніт. Усіх хворих прооперовано шляхом відкритої лапаротомії.

Контрольну групу для порівняльної оцінки ФА становили 30 соматично здорових дітей, госпіталізованих до клініки на планові операції, без ознак гострих інфекційних захворювань протягом останніх двох місяців. Віковий і гендерний розподіл дітей контрольної групи практично не відрізнявся від таких даних в основній групі. Вік дітей контрольної групи також становив 4–16 років; 13 дівчаток і 17 хлопчиків (співвідношення – 1:1,3).

Фенотип ацетилювання в дітей встановлено за допомогою визначення біохімічної активності ферменту NAT, продукція якої контролюється геном NAT2. Дослідження проведено за методом Пребстінга–Гаврилова в модифікації М.М. Анілової і Н.Ф. Толкачевської [9]. За активності ацетилювання <50% констатовано ФПА, а >70% – ФША [14], у межах 50–70% – фенотип помірно повільного ацетилювання (ФППА).

Другим напрямом дослідження вивчено ФА у хворих, прооперованих із приводу післяопераційної СКН, для вивчення інформативності цього тесту як прогностичного фактора рецидиву СКН. З цієї метою визначено NAT у 42 дітей, оперованих із приводу післяопераційної СКН, віком 3–17 років. Серед обстежених дітей було 20 дівчат і 22 хлопчики (співвідношення – 1:1,1). До дослідження залучено 9 хворих, оперованих із приводу рецидиву СКН, і 5 дітей, які мали клінічні й радіологічні ознаки рецидивної СКН, але проліковані консервативно.

Для оцінювання виразності СП в оперованих дітей використано інтегральний показник – перитонеальний спайковий індекс (ПСІ), який враховував як поширеність, так і тяжкість СП [6]. При цьому в кожній дитині інтраопераційно оцінено наявність і тяжкість СП у кожній із 9 анатомічних ділянок черевної порожнини і наявність міжкишкових зрощень. Дані по кожній анатомічній ділянці за тяжкістю в балах (від 0 до 3) сумували, далі виводили загальну суму балів, яка і становила ПСІ. Теоретично ПСІ може становити від 0 (повна відсутність СП) до 30 (максимальний за тяжкістю і поширенням індекс).

Original articles. Thoracic and abdominal surgery

Таблиця 1

Розподіл хворих основної та контрольної груп за фенотипом ацетилювання

Фенотип ацетилювання	Основна група (n=30)			Контрольна група (n=30)		
	кількість хворих	активність NAT, %	(M±m)	кількість хворих	активність NAT, %	(M±m)
	абс.	%		абс.	%	
ФПА	15	50,0	39,5±4,5	16	53,33	38,0±4,0 (p>0,05)
ФППА	6	20,0	59,0±5,0	7	23,33	57,5±5,5 (p>0,05)
ФША	9	30,0	78,5±4,5	7	23,33	77,0±6,0 (p>0,05)
Разом	30	100	52,5±29,5	30	100	45,5±27,5 (p>0,05)

Примітка: p – достовірність різниці показників у хворих основної і контрольної груп.

Отримані результати дослідження проаналізовано методом біостатистики. Усі розрахунки здійснено на персональному комп'ютері за допомогою програмного забезпечення «AtteStat Microsoft Excel 2015». За умови параметричного розподілу перемінних для порівняння двох груп застосовано методи описової статистики з оцінюванням середнього значення показників (M), величини середньої стандартної похибки (m), t-критерію Стьюдента. За умови непараметричного розподілу перемінних для перевірки статистичних гіпотез і порівняльної оцінки якісних (нечислових) показників, для визначення достовірності переваги однієї ознаки над іншою, використано відношення шансів (odds ratio, OR) та їхніх довірчих інтервалів (confidence interval – CI). Для перевірки кореляції двох якісних (нечислових) показників застосовано коефіцієнт кореляції Пірсона (K. Pearson). Рівень статистичної достовірності (p) дорівнював $\leq 0,05$.

Дослідження виконано відповідно до принципів Гельсінської декларації. Протокол дослідження ухвалено Локальним етичним комітетом Івано-Франківського національного медичного університету. На проведення досліджень отримано інформовану згоду батьків дітей (або їхніх опікунів).

Результати дослідження та їх обговорення

За результатами вивчення активності ацетилювання в дітей, оперованих із приводу апендикулярного перитоніту (основна група) виявлено, що активність NAT у них становила 28–82%, а середнє значення активності NAT – 52,5±29,5%. При цьому ФША виявлено у 9 (30,0%) дітей, у яких середнє значення активності NAT дорівнювало 78,5±4,5%. ФППА відзначено у 6 (20,0%) пацієнтів, у яких середнє значення активності NAT становило 59,0±5,0%. ФПА виявлено в решти 15 (50,0%) хворих, у яких середнє значення активності NAT дорівнювало 39,5±4,5% (табл. 1).

У дітей контрольної групи середнє значення активності NAT становило 45,5±27,5%. У 7 (23,33%) дітей виявлено ФША, у яких середнє значення активності NAT дорівнювало 77,0±6,0%. У 7 (23,33%) пацієнтів встановлено ФППА, у яких середнє значення активності NAT дорівнювало 57,5±5,5%. У решти 16 (53,33%) дітей відзначено ФПА, у яких середнє значення активності NAT становило 38,0±4,0%. Рівень активності NAT не залежав від статі, віку та характеру патології в дітей обох груп.

Слід зазначити, що в обох групах переважали діти з ФПА. В основній групі частка хворих з ФША була вищою, ніж у контрольній групі, однак різниця не достовірна. Середній рівень NAT також достовірно не відрізнявся в дітей обох груп.

Усі обстежені діти основної групи одужали і перебували під спостереженням до 6 років. У 14 (46,67%) із них у подальшому виникли ознаки СХО, ці діти проходили стаціонарне лікування з приводу СХО (деякі з них неодноразово), мали клінічні та рентгенологічні ознаки хвороби (абдомінальний біль, блювання, затримка дефекації та відходження газів, здуття живота, за даними рентгенологічного дослідження – наявність нерівномірної пневматизації кишок, чаші Клойбера, затримка евакуації контрасту). 11 (36,67%) дітей у подальшому були прооперовані з приводу післяопераційної СКН.

Серед дітей, у яких виникла СХО, 8 (57,14%) пацієнтів мали ФША і лише 2 (14,29%) хворих – ФПА. У решти 4 (28,57%) пацієнтів встановлено ФППА. Серед дітей, прооперованих із приводу післяопераційної СКН, ФША виявлено у 7 (63,64%) пацієнтів, а ФПА – лише в 1 (9,09%) хворого. Водночас серед 16 дітей, у яких не було післяопераційної СХО, ФША відзначено лише в 1 (6,25%) хворого, а ФПА – у 13 (81,25%) пацієнтів (рис.).

Отже, у хворих із післяопераційною СХО переважав ФША (8 (57,14%) дітей), а в дітей без ознак

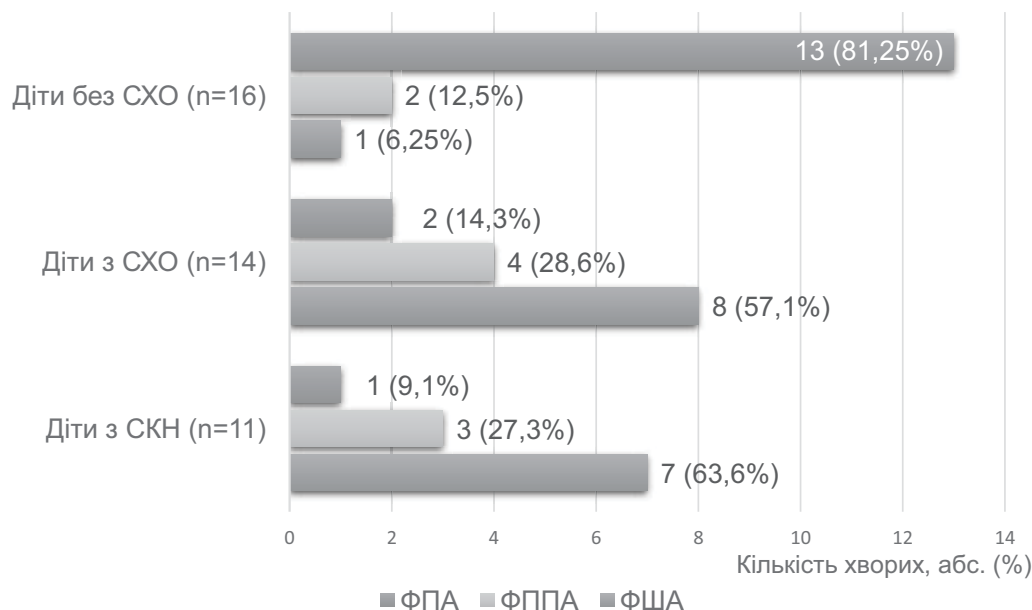


Рис. Розподіл хворих основної групи за фенотипом ацетилювання

СХО виявлено ФША лише в 1 (6,25%) випадку, різниця показників достовірна (OR: 20,0; 95% CI: 2,04–196,37). Серед дітей, прооперованих із приводу післяопераційної СКН, частка хворих із ФША виявилася ще вищою (8 (63,64%) хворих). Протилежні результати відзначено стосовно ФПА: його виявлено в 13 (81,25%) дітей, у яких не було СХО, і в 1 (9,1%) хворого серед прооперованих із приводу СКН (OR: 43,33, 95% CI: 3,89–481,82). Отже, ФША в дітей можна розглядати як прогностичний критерій виникнення післяопераційної СХО та вагомий фактор ризику СКН.

Іншим напрямом дослідження було вивчення інформативності визначення ФА для прогнозування рецидиву СКН. З цією метою досліджено активність NAT у 42 дітей, прооперованих із приводу післяопераційної СКН. Результати досліджень наведено в таблиці 2.

Установлено, що середній рівень активності NAT був вищим у хворих із рецидивом СКН порівняно з хворими без рецидиву ($49,5 \pm 21,5\%$ проти $37,6 \pm 18,5\%$)

(різниця не достовірна). Однак за результатами порівняння кількості хворих із ФПА і ФША у групах дітей із рецидивом СКН і без рецидиву помічено достовірну різницю. Серед дітей із рецидивом СКН ФША виявлено в 8 (57,14%) хворих, а серед пацієнтів без рецидиву – у 7 (25,0%) дітей, різниця показників достовірна (OR: 4,0; 95% CI: 1,04–15,59). Протилежну закономірність встановлено стосовно хворих із ФПА: його виявлено у 17 (60,71%) дітей без рецидиву СКН і у 3 (21,43%) дітей із рецидивом СКН (OR: 0,17; 95% CI: 0,04–0,78). Отже, наявність ФША в оперованих із приводу післяопераційної СКН дітей можна розглядати також як фактор ризику та прогностичний критерій рецидиву СКН.

Вивчено виразність і поширеність СП в оперованих із приводу СКН дітей залежно від типу ацетилювання. Тяжкість СП оцінено за допомогою ПСІ. Серед обстежених дітей у 14 (33,33%) хворих виявлено легкий ступінь тяжкості СП, середнє значення ПСІ становило $8,5 \pm 2,0$. Середній ступінь тяжкості СП виявлено у 17 (40,48%) пацієнтів, середнє зна-

Таблиця 2

Розподіл оперованих з приводу спайкової кишкової непрохідності хворих за фенотипом ацетилювання

Фенотип ацетилювання	Без рецидиву СКН (n=28)		З рецидивом СКН (n=14)		Усього (n=42)	
	кількість хворих, абс. (%)	NAT, % (M±m)	кількість хворих, абс. (%)	NAT, % (M±m)	кількість хворих, абс. (%)	NAT, % (M±m)
ФПА	17 (60,71)	$33,5 \pm 5,5$	3 (21,43)	$36,0 \pm 4,0$ $p > 0,05$	20 (47,62)	$34,0 \pm 8,5$
ФППА	4 (14,29)	$58,0 \pm 6,6$	3 (21,43)	$60,5 \pm 5,5$ $p > 0,05$	7 (16,67)	$59,5 \pm 9,5$
ФША	7 (25,0)	$77,3 \pm 5,6$	8 (57,14)	$80,0 \pm 6,0$ $p > 0,05$	15 (35,71)	$78,0 \pm 5,3$
Разом	28 (100)	$37,6 \pm 18,5$	14 (100)	$49,5 \pm 21,5$ $p > 0,05$	42 (100)	$42,6 \pm 22,3$

Примітки: NAT – середнє значення активності N-ацетилтрансферази в групі хворих; p – достовірність різниці показників у хворих із рецидивом і без рецидиву СКН.

Original articles. Thoracic and abdominal surgery

Таблиця 3

Розподіл оперованих хворих залежно від тяжкості спайкового процесу та фенотипу ацетилювання

Ступінь тяжкості СКН	ПСІ, бали (M±m)	Кількість хворих (n=42)			
		ФПА абс. (%)	ФППА абс. (%)	ФША абс. (%)	усього абс. (%)
Легкий	8,5±2,0	9 (45,0)	3 (47,62)	2 (13,33)	14 (33,33)
Середній	15,5±2,5	10 (50,0)	3 (47,62)	4 (26,67)	17 (40,48)
Тяжкий	21,5±1,5	1 (5,0)	1 (14,29)	9 (60,0)	11 (26,19)
Разом	15,25±7,5	20 (47,62)	7 (16,67)	15 (35,71)	42 (100)

Примітка: ПСІ – середнє значення перитонеального спайкового індексу в групі хворих.

чення ПСІ дорівнювало 15,5±2,5 балу. Тяжкий ступінь адгезивного процесу відзначено в 11 (26,19%) хворих, середній ПСІ становив 21,5±1,5 балу. За важкого ступеня СП у 60,0% дітей виявлено ФША і лише у 5,0% – ФПА, різниця достовірна (OR: 28,5; 95% CI: 2,97–273,3). За легкого ступеня СП помічено протилежну залежність: ФША встановлено у 13,33% дітей, ФПА – у 45,0% хворих (OR: 0,19; 95% CI: 0,03–1,06) (табл. 3).

Виявлено також пряму корелятивну залежність між активністю NAT і величиною ПСІ – чим вищий рівень активності NAT, тим вищий ПСІ. Так, у хворих із тяжким ступенем СП середнє значення ПСІ становило 21,5, а середнє значення активності NAT – 68,2; у дітей із легким ступенем СП середнє значення ПСІ становило 8,5, а середній рівень активності NAT – 39,5 (коефіцієнт кореляції Пірсона $r=0,9995$). Отже, виявлено прямий позитивний корелятивний зв'язок між активністю NAT і величиною ПСІ.

Таким чином, встановлено чітку залежність тяжкості СП від ФА. У більшості хворих із ФША виявлено тяжкий ступінь СП, водночас у 95,0% хворих із ФПА відзначено легкий і середньої тяжкості ступені СП. Отже, виявлення ФША у хворого може слугувати прогностичним критерієм тяжкості СП і дає змогу віднести пацієнта до групи ризику стосовно патологічного спайкоутворення і провести профілактичні заходи для запобігання СКН у майбутньому, наприклад, використати антиадгезивний бар'єрний засіб.

Висновки

Визначення в дітей ФА на підставі біохімічної активності ферменту NAT дає змогу встановити генетичну схильність пацієнта до патологічного спайкоутворення та ступінь ризику СКН. Показано, що СКН та її рецидив достовірно частіше виникають у хворих із ФША. Крім того, виявлено достовірну чітку корелятивну залежність тяжкості СП від фенотипу ацетилювання. У більшості хворих із ФША відзна-

чено тяжкий ступінь СП, а у 95,0% хворих із ФПА – легкий і середньої тяжкості ступені СП. Отже, виявлення ФША у хворого може слугувати не лише фактором ризику післяопераційної СКН або її рецидиву, але й прогностичним критерієм тяжкості СП.

Перспективи подальших досліджень. Зважаючи на значний рівень поширеності післяопераційної СКН та її рецидиву, важливість прогнозування СКН для проведення адекватних профілактичних заходів, вважаємо за доцільне продовжити дослідження в цьому напрямі.

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

References/Література

1. Al-Salem AH, Oquaish M. (2011). Adhesive intestinal obstruction in infants and children: the place of conservative treatment. *ISRN Surg.* 2011: 645104.
2. An JM, Shahriar SMS, Hasan MN, Cho S, Lee YK. (2021). Carboxymethyl Cellulose, Pluronic, and Pullulan-Based Compositions Efficiently Enhance Antiadhesion and Tissue Regeneration Properties without Using Any Drug Molecules. *ACS Appl Mater Interfaces.* 13(14): 15992–16006.
3. Brochhausen C, Schmitt VH, Planck CN, Rajab TK, Hollemann D, Tappich C et al. (2012). Current strategies and future perspectives for intraperitoneal adhesion prevention. *J Gastrointest Surg.* 16 (6): 1256–1274.
4. Capella-Monsonís H, Kearns S, Kelly J, Zeugolis DI. (2019). Battling adhesions: from understanding to prevention. *BMC Biomed Eng.* 27: 1–5.
5. Chirdan L, Soo C, Osagie O, Uba A. (2011). Small intestinal obstruction from peritoneal adhesions in children. *J West Afr Coll Surg.* 1(1): 68–79.
6. Coccolini F, Ansaloni L, Manfredi R, Campanati L, Poiasina E, Bertoli P et al. (2013). Peritoneal adhesion index (PAI): proposal of a score for the «ignored iceberg» of medicine and surgery. *World J Emerg Surg.* 8(1): 6.
7. Deng Y, Wang Y, Guo C. (2019). Prediction of surgical management for operated adhesive postoperative small bowel obstruction in a pediatric population. *Medicine.* 98(11): 14919.
8. Fofanov OD, Didukh IM, Matiyash OYA, Fofanov VO. (2020). The method of predicting the risk of postoperative adhesive intestinal obstruction in children. Patent of Ukraine No. 142838, 25.06.2020:4. Inventors: Fofanov OD, Didukh IM, Matiyash OYA, Fofanov VO, patent owners. [Фофанов ОД, Дідух ІМ, Матіяш ОЯ, Фофанов ВО. (2020). Спосіб прогнозування ризику післяопераційної злукової кишкової непрохідності у дітей. Патент України №142838, 25.06.2020:4. Винахідники Фофанов ОД, Дідух ІМ, Матіяш ОЯ, Фофанов ВО, власники патенту].

Оригінальні дослідження. Торакальна та абдомінальна хірургія

9. Kech NR. (2016). Determination of the biochemical activity of the N-acetyltransferase enzyme, NAT2 gene production in children with ecompathology after the therapy. *Child's health*. 1: 68–71. [Кеч НР. (2016). Визначення біохімічної активності ферменту N-ацетилтрансферази, продукції гена NAT2 у дітей з екопатологією після проведеної терапії. *Здоров'я дитини*. 1: 68–71].
10. Kvashnina AA, Melnychenko MG. (2018). Genetic risk factor of adhesion formation in children. XXIV Congress of Surgeons of Ukraine; 2018. September 26–28; Kyiv. *Clinical surgery*. 2018: 475. [Квашніна АА, Мельниченко МГ. (2018). Генетичний фактор ризику спайкоутворення у дітей. XXIV з'їзд хірургів України; 2018. 26–28 вересня; Київ. *Клінічна хірургія*. 2018: 475].
11. Kvashnina AA, Melnychenko MG. (2019). Forecasting the development of postoperative adhesion complications with acute surgical pathology. In: Innovative technologies of surgery and anesthesiology and intensive care of children. Materials of the scientific and practical conference; October 18–19, 2019; Kyiv. 2019: 31–32. [Квашніна АА, Мельниченко МГ. (2018). Прогнозування розвитку післяопераційних спайкових ускладнень з гострою хірургічною патологією. В: Інноваційні технології хірургії та анестезіології і інтенсивної терапії дитячого віку. Матеріали науково-практичної конференції; 2019 жовтня 18–19; Київ. 2019: 31–32].
12. Lorentzen L, Øines MN, Oma E, Jensen KK, Jorgensen LN. (2018). Recurrence After Operative Treatment of Adhesive Small-Bowel Obstruction. *J Gastrointest Surg*. 22(2): 329–334.
13. Nguyen ATM, Holland AJA. (2021). Paediatric adhesive bowel obstruction: a systematic review. *Pediatr Surg Int*. 37(6): 755–763.
14. Ramirez J, House LK, Ratain MJ. (2021). Influence of N-acetyltransferase 2 gene polymorphisms on the in vitro metabolism of the epidermal growth factor receptor inhibitor rocicetinib. *Br J Clin Pharmacol*. 87(11): 4313–4322.
15. Sabbagh C, Mauvais F, Tuech JJ, Tresallet C, Ortega-Debalon P, Mathonnet M et al. (2022). Impact of a procalcitonin-based algorithm on the quality of management of patients with uncomplicated adhesion-related small bowel obstruction assessed by a textbook outcome: a multicenter cluster-randomized open-label controlled trial. *BMC Gastroenterol*. 22(1): 90.
16. Ten Broek RPG, Issa Y, van Santbrink EJ, Bouvy ND, Kruitwagen RF, Jeekel J et al. (2013). Burden of adhesions in abdominal and pelvic surgery: systematic review and met-analysis. *BMJ*. 347: 5588.
17. Ten Broek RPG, Krielen P, Di Saverio S, Coccolini F, Biffl WL, Ansaloni L et al. (2018). Bologna guidelines for diagnosis and management of adhesive small bowel obstruction (ASBO): 2017 update of the evidence-based guidelines from the world society of emergency surgery ASBO working group. *World J Emerg Surg*. 13: 24.
18. Wei G, Wu Y, Gao Q, Zhou C, Wang K, Shen C et al. (2017). Effect of Emodin on Preventing Postoperative Intra-Abdominal Adhesion Formation. *Oxid Med Cell Longev*. 17: 1740317.
19. Wu C, Zhu X, Ren H, Tan F, Liu X. (2021). Intestinal fatty acid-binding protein as a biomarker for the diagnosis of strangulated intestinal obstruction: A meta-analysis. *Open Med (Wars)*. 16(1): 264–273.

Відомості про авторів:

Фофанов Олександр Дмитрович – д.мед.н., проф., зав. каф. дитячої хірургії з курсом клінічної анатомії та оперативної хірургії ІФНМУ. Адреса: м. Івано-Франківськ, вул. В. Касіяна, 24; тел./факс: +38 (0342) 52–56–49. <https://orcid.org/0000-0003-1437-4161>.

Дідух Іван Миколайович – асистент каф. дитячої хірургії з курсом клінічної анатомії та оперативної хірургії ІФНМУ. Адреса: м. Івано-Франківськ, вул. Є. Коновальця, 132; тел./факс: +38 (0342) 52–56–49. <https://orcid.org/0000-0002-3993-7568>.

Фофанов Вячеслав Олександрович – д.філос., асистент каф. дитячої хірургії з курсом клінічної анатомії та оперативної хірургії ІФНМУ. Адреса: м. Івано-Франківськ, вул. Є. Коновальця, 132. <https://orcid.org/0000-0002-1524-7669>.

Стаття надійшла до редакції 09.07.2024 р., прийнята до друку 09.09.2024 р.