

УДК 616.688:616.14–007.64]–053.2–089.87–06:616.423–07:57.086.16

В.А. Дігтяр<sup>1</sup>, Д.Г. Вернігора<sup>1</sup>, М.В. Бойко<sup>2</sup>, А.В. Обертинський<sup>2</sup>, М.О. Камінська<sup>1</sup>

## Мікрохірургічна субінгвінальна варикоцелектомія в дітей та підлітків. Модифікована техніка з додаванням контрастування лімфатичних судин

<sup>1</sup>ДЗ «Дніпровський державний медичний університет», Україна

<sup>2</sup>КП «Регіональний медичний центр родинного здоров'я» Дніпропетровської обласної ради, м. Дніпро, Україна

Paediatric Surgery(Ukraine).2023.1(78):103-109; doi 10.15574/PS.2023.78.103

**For citation:** Dihtiar VA, Vernihora DH, Boyko MV, Obertinskiy AV, Kaminska MO. (2023). Microsurgical subinguinal varicocelectomy in children and adolescents. Modified technique with lymphatic vessel contrast enhancement. Paediatric Surgery (Ukraine). 1(78): 103-109. doi: 10.15574/PS.2023.78.103.

Варикоцеле – одна з найчастіших причин порушень сперматогенезу та інфертильності, яку можна виправити. З появою якісних оптичних операційних систем в арсеналі дитячого уролога з'явилася субінгвінальна мікрохірургічна варикоцелектомія. Однією з найбільш невирішених проблем застосування такої операції в дітей залишається післяопераційна водянка яєчка та можливе пошкодження тестикулярної артерії через її маленькі розміри, що призводять до атрофії яєчка. Для вирішення цієї проблеми використано контрастування лімфатичних судин 1% метиленовим синім для верифікації лімфатичних судин та опосередкованої візуалізації тестикулярної артерії.

**Мета** – розробити модифіковану методику мікрохірургічної субінгвінальної варикоцелектомії з інтраопераційним контрастуванням лімфатичних судин у дітей; оцінити результати хірургічного лікування варикоцеле за цією методикою.

**Матеріали та методи.** До дослідження залучено 65 хлопчиків віком від 11 до 17 років з підтвердженим діагнозом варикоцеле III ступеня та періодичним боєм в яєчку або гіпотрофією яєчка. Пацієнтів рандомізовано на дві клінічні групи для класичної або модифікованої варикоцелектомії. Оцінено успішність лікування через 6 місяців. До I групи увійшли 34 пацієнти, яким виконано класичну субінгвінальну мікрохірургічну варикоцелектомію; до II групи – 31 пацієнт, яким проведено модифіковане оперативне втручання.

**Результати.** У групі, у якій застосовано модифіковану методику, не зареєстровано випадків ускладнень і рецидивів захворювання в пізньому післяопераційному періоді, тоді як у групі зі стандартною методикою такі випадки виявлено в 17,6% пацієнтів. Крім того, встановлено, що інтраопераційне контрастування лімфатичних судин дало змогу чітко ідентифікувати тестикулярну артерію у всіх випадках у групі з модифікованою методикою, тоді як у групі зі стандартною методикою вона візуалізувалася тільки в половині випадків. Під час операції не відмічено жодних інтраопераційних ускладнень, гіперчутливості або алергії.

**Висновки.** Модифікована методика лікування варикоцеле з інтраопераційним контрастуванням лімфатичних судин може бути ефективнішою та безпечнішою для пацієнтів із цим захворюванням за рахунок візуалізації вен, оскільки через застосування компресійної проби та контрастування лімфатичних судин єдиними незмінними структурами залишаються артерія та ductus deferens.

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

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

**Ключові слова:** варикоцеле, мікрохірургічна субінгвінальна варикоцелектомія, метиленовий синій, діти.

## Microsurgical subinguinal varicocelectomy in children and adolescents. Modified technique with lymphatic vessel contrast enhancement

V.A. Dihtiar<sup>1</sup>, D.H. Vernihora<sup>1</sup>, M.V. Boyko<sup>2</sup>, A.V. Obertinskiy<sup>2</sup>, M.O. Kaminska<sup>1</sup>

<sup>1</sup>SE «Dnipro State Medical University», Ukraine

<sup>2</sup>Regional Medical Center of Family Health, Dnipro, Ukraine

A varicocele is one of the most common causes of spermatogenesis and infertility disorders, which can be corrected. With the advent of high-quality optical operating systems, subinguinal microsurgical varicocelectomy has been added to the pediatric urologist's arsenal. One of the most unresolved problems of using this operation in children is postoperative hydrocele and possible damage to the testicular artery due to its small size, which leads to testicular atrophy. To solve this problem, lymphatic vessel contrast with 1% methylene blue was used to verify lymphatic vessels and indirectly visualize the testicular artery.

**Purpose** – to develop a modified technique of microsurgical subinguinal varicocelectomy with intraoperative contrast of lymphatic vessels in children; to evaluate the results of surgical treatment of varicocele using this technique.

**Materials and methods.** The study included 65 boys aged 11 to 17 years with a confirmed diagnosis of grade III varicocele and recurrent testicular pain or testicular hypotrophy. Patients were randomized into 2 clinical groups for classical or modified varicocelectomy. The success of treatment was evaluated after 6 months. The Group I included 34 patients who underwent classical subinguinal microsurgical varicocelectomy; the Group II included 31 patients who underwent modified surgery.

**Results.** No cases of complications and recurrence of the disease in the late postoperative period were recorded in the group using the modified technique, while in the group with the standard technique, such cases were detected in 17.6% of patients. In addition, it was found that intraoperative contrasting of lymphatic vessels made it possible to clearly identify the testicular artery in all cases in the group with the modified technique, while in the group with the standard technique it was visualized only in half of the cases. No intraoperative complications, hypersensitivity, or allergies were noted during the operation.

**Conclusions.** A modified varicocele treatment with intraoperative lymphatic vessel contrast may be more effective and safe for patients with this disease due to vein visualization, as the artery and ductus deferens remain the only unchanged structures due to the use of a compression test and lymphatic vessel contrast.

The study was conducted in accordance with the principles of the Helsinki Declaration. The study protocol was approved by the Local Ethics Committee of the institution mentioned in the work. Informed consent was obtained from the patients for the research.

No conflict of interests was declared by the authors.

**Keywords:** varicocele, microsurgical subinguinal varicocelectomy, methylene blue, children.

## Вступ

Варикоцеле – одна з найчастіших причин порушень сперматогенезу та інфертильності, яку можна виправити [14]. Варикозне розширення вен гроноподібного сплетення зустрічається приблизно у 40% чоловіків із первинним безпліддям і у 80% – з вторинним безпліддям, хоча приблизно в 12% випадків варикоцеле знаходять у чоловіків із нормальними показниками спермограми [9].

Наявність варикоцеле не завжди впливає на сперматогенез, оскільки повідомлено, що лише 20% чоловіків із підтвердженим варикоцеле мають проблеми з фертильністю, на противагу цьому, лікування варикоцеле має сприятливий ефект у чоловіків із порушенням параметрів сперми та пальпованим варикоцеле. Основними процедурами, що застосовуються для лікування варикоцеле, є мікрохірургічна підпахвинна або пахова варикоцелектомія, лапароскопічна варикоцелектомія та рентгенологічна черезшкірна емболізація. Мікрохірургічна варикоцелектомія є оптимальним методом лікування в більшості випадків, тоді як інші процедури ефективні лише в окремих випадках [6,10]. Після хірургічного лікування потрібно близько 3–6 місяців, щоб

параметри сперми пацієнта поліпилися. Якщо ж безпліддя зберігається після вищенаведеного періоду, слід розглянути інші методи лікування, у тому числі допоміжні репродуктивні технології. Досі ведуться суперечки щодо лікування варикоцеле в певних підгрупах, наприклад у підлітків. Через відносно високий рівень поширеності варикоцеле серед населення воно може виникати водночас з іншими захворюваннями, що викликають порушення сперматогенезу.

Ще в 1955 р. W.S. Tulloch показав, що висока перев'язка насінневих судин сприяє поліпшенню фертильності, тому варикоцелектомія визнана одним із найпростіших та швидких методів корекції чоловічої інфертильності [16]. Хоча в 2003 р. опубліковано статтю J.L. Evers та J.A. Collins із шокуючим систематичним оглядом, у якому зроблено висновок, що лікування варикоцеле не є ефективним методом лікування чоловічого безпліддя [5]. Однак після детальнішого вивчення статті стало зрозуміло, що до дослідження залучені групи пацієнтів із варикоцеле, що не пальпується, та нормальними параметрами сперми, яким зазвичай не пропонують лікування варикоцеле як корекцію чоловічого безпліддя.

А пізніше в метааналізах наукової бази «Cochrane» зроблено висновок, що варикоцелектомія, насамперед субінгвінальна мікрохірургічна, значно поліпшує параметри сперми та підвищує ймовірність появи дітей в інфертильному шлюбі.

Якщо брати до уваги вищенаведену інформацію, то можна зробити висновок, що не всі чоловіки з варикоцеле потребують оперативного втручання, тому показання до варикоцелектомії повинні бути ретельно визначені, щоб уникнути непотрібних інвазивних оперативних втручань. Згідно з останніми рекомендаціями Європейської асоціації урологів [4], основним показанням для оперативного втручання в дітей є варикоцеле III ступеня з наявною асиметрією та гіпотрофією іпсилатерального яєчка [17], додатковими показаннями для оперативного втручання, які можна розглядати в індивідуальних випадках, є: поєднання варикоцеле та болю [2], інші ураження яєчок, що впливають на фертильність, двобічне пальповане варикоцеле, зміни в спермограмі, косметичні зміни.

У дитячому віці напроцуд довгий час застосовувались операції тільки «high ligation» відкритим або лапароскопічним шляхом. Останнім часом із появою якісних оптичних операційних систем в арсеналі дитячого уролога з'явилася субінгвінальна мікрохірургічна варикоцелектомія. Ця операція вже давно стала «золотим стандартом» лікування варикоцеле в дорослих через успішніші результати лікування інфертильності та незначну кількість рецидивів або ускладнень. Однією з найбільш невирішених проблем застосування такої операції в дітей залишається післяопераційне гідроцеле та можливе пошкодження тестикулярної артерії через її маленькі розміри, що призводять до атрофії яєчка. У новітніх дослідженнях періодично з'являються спроби візуалізувати тестикулярну артерію інтраопераційно із застосуванням контрастних речовин, наприклад, індоціаніну зеленого в асоціації з коштовними оптичними системами. Тому вирішення цих проблем залишається найактуальнішим питанням інтеграції операції Мармара в практику дитячого хірурга.

Контрастування лімфатичних судин під час варикоцелектомії було дуже поширеною процедурою при операціях «High ligation» для профілактики післяопераційної водянки яєчка, яка є частим ускладненням цих методів лікування варикоцеле. При операції Мармара гідроцеле яєчка превентується за рахунок оптичного збільшення [7,12,13]. Але в багатьох дослідженнях описується, що ефект тільки за рахунок збільшення не достатній [8,13].

У класичній методиці субінгвінальної мікрохірургічної варикоцелектомії контрастування лімфатичних судин не застосовується, але якщо розцінювати цю маніпуляцію з позиції візуалізації структур насіннєвого канатика, це, можливо, допоможе опосередковано зберегти лімфатичні судини та візуалізувати тестикулярну артерію [3]. За рахунок візуалізації вен, застосовуючи компресійну пробу та контрастування лімфатичних судин, єдиними незмінними структурами залишаються артерія та *ductus deferens* [15].

**Мета** дослідження – розробити модифіковану методику мікрохірургічної субінгвінальної варикоцелектомії з інтраопераційним контрастуванням лімфатичних судин у дітей; оцінити результати хірургічного лікування варикоцеле за цією методикою.

## Матеріали та методи дослідження

Дослідження проведено на базі відділення урології та реконструктивної хірургії КП «Регіональний медичний центр родинного здоров'я», дозволено комісією з питань біомедичної етики ДУ «Дніпровський державний медичний університет» (раніше – ДЗ «Дніпропетровська медична академія Міністерства охорони здоров'я України»). На проведення досліджень отримано інформовану згоду пацієнтів.

Критерії залучення до дослідження: хлопчики, які не досягли 18 років; верифікований діагноз варикоцеле III ступеня в комбінації з періодичним боєм в іпсилатеральному яєчку або з гіпотрофією яєчка більше ніж на 20% порівняно зі здоровим із контралатерального боку; наявність підписаної батьками та пацієнтами інформованої згоди про оперативне втручання.

Критерії вилучення з дослідження: наявність аорто-мезентеріальної компресії; варикоцеле, викликане абдомінальними масами або пухлинами; синдром May-Thurner; ізольоване варикоцеле III ступеня.

У пацієнтів, які досягли 16-річного віку, за бажання, після отримання інформованої згоди від дитини та батьків брали спермограму.

Для верифікації діагнозу застосовано: фізикальний огляд калячки з пробою Вальсальви та без неї у вертикальному та горизонтальному положенні; ультразвукове дослідження (УЗД) калячки з доплерівським картуванням у горизонтальному та вертикальному положенні з та без проби Вальсальви; спермограму в дітей віком від 16 років (n=41).

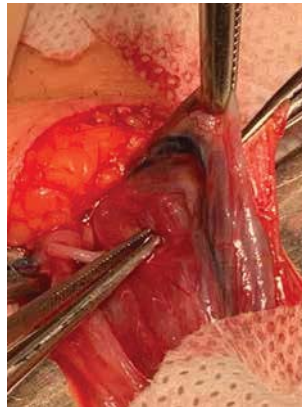
Також у дітей оцінено статеве дозрівання за шкалою Танера від 1 до 5 та ожиріння за індексом маси тіла (IMT) = маса тіла (кг) / (ріст (м))<sup>2</sup>.



**Рис. 1.** Виділення насіннєвого канатика



**Рис. 2.** Введення 1% метиленового синього в паренхіму яєчка



**Рис. 3.** Ідентифікація розширених вен і лімфатичних судин



**Рис. 4.** Незмінена судина – тестикулярна артерія (позначена стрілкою)

Із 70 обстежених пацієнтів критеріям залучення до дослідження відповідали 65 дітей віком 11–17 років (середній вік – 16 (15; 17) років). Усіх пацієнтів рандомізовано на дві клінічні групи шляхом випадкового вибору на онлайн-сервісі «RESEARCH RANDOMIZER». До I групи увійшли 34 пацієнти, яким виконано класичну субінгвінальну мікрохірургічну варикоцелектомію; до II групи – 31 пацієнт, якому проведено модифіковане оперативне втручання.

У післяопераційному періоді пацієнтів оглянуто на наступний день для оцінювання ранніх післяопераційних ускладнень (гематома тощо); у подальшому дітей оглянуто на 7-му добу, через 1 місяць – для оцінювання ранніх післяопераційних ускладнень, через 6 місяців – для оцінювання загального результату.

Післяопераційний результат оцінено лікарями, які не були знайомі з експериментальними умовами. Першими оцінено післяопераційні ускладнення: гідроцеле та гіпотрофія яєчка. Далі оглянуто вени грозноподібного сплетення та виконано УЗД з доплерівським картуванням.

Статистичну обробку результатів дослідження проведено за допомогою програмного продукту «STATISTICA v. 6.1» (StatSoftInc., США, серійний № AGAR909E415822FA). Враховуючи відхилення розподілу більшості кількісних показників від нормального закону за критерієм Шапіро-Уїлка, середні дані наведено як медіана та інтерквартильний розмах Me (LQ; HQ). Для порівняння середніх величин між групами дослідження та в динаміці використано відповідні критерії Манна-Уїтні (U) та Вілкоксона (W), для відносних величин – критерії Пірсона ( $\chi^2$ ), у тому числі з поправкою Йейтса на безперервність, та Мак-Немара (McN). Значення  $p < 0,05$  прийнято статистично значущими.

## Результати дослідження та їх обговорення

**Опис модифікованого оперативного втручання.** Мікрохірургічну субінгвінальну варикоцелектомію з додатковим контрастуванням лімфатичних судин 1% метиленовим синім розпочинають із 3-сантиметрового поперечного розрізу ділянки трохи нижче зовнішнього пахвинного кільця. Гострим шляхом розсікають підшкірну клітковину та фасцію Скарпа, а структури насіннєвого канатика обережно кладуть на затискач або гачок Фарабефа (рис. 1). У паренхіму яєчка вводять розчин метиленового синього 1% в обсязі 0,2 мл голкою 30-G (рис. 2). Застосовуючи гідропрепаровку, розщеплюють під оптичним збільшенням зовнішню насіннєву фасцію, виділяють розширені вени за допомогою компресійної проби на калитку. Контрастовані лімфатичні судини обережно оминають і виділяють тестикулярну артерію для подальшого її збереження (рис. 3, 4). *Vas deferens* також візуалізують для виключення помилкової перев'язки. Ниткою Vicril 4/0 перев'язують усі розширені тестикулярні вени. Після основного етапу оперативного втручання повертають на звичне місце лімфатичні судини, тестикулярну артерію, *Vas deferens* і насіннєвий канатик. Рану закривають косметичним швом.

Загальну і клінічну характеристику пацієнтів груп дослідження до початку оперативного втручання наведено в таблиці 1.

За даними таблиці 1, перед оперативним втручанням I і II клінічні групи вірогідно не різнилися ( $p > 0,05$ ) як за віком пацієнтів і показниками фізичного й статевого розвитку, так і за основними клінічними маркерами варикоцеле III ступеня, що потребує оперативного втручання. Це дає змогу зробити висновок про статистичну однорідність груп дослідження за основними показниками, що можуть вплинути на результати лікування хворих.

Таблиця 1

Загальна і клінічна характеристика пацієнтів груп дослідження до оперативного втручання

Показник		Усі пацієнти (n=65)	Група дослідження		Відмінності між групами (p)
			I (n=34)	II (n=31)	
Вік, роки	Me (LQ; HQ)	16 (15; 17)	16 (14; 17)	16 (15; 17)	0,536
ІМТ, кг/м <sup>2</sup>	Me (LQ; HQ)	19,1 (18,3; 21,1)	19,2 (17,8; 21,4)	19,0 (18,4; 20,8)	1,00
Ступінь статевої зрілості (за шкалою Танера):					
- 4-4 бали	абс. (%)	25 (38,5)	11 (32,4)	14 (45,2)	0,289*
- 5-5 балів		40 (61,5)	23 (67,6)	17 (54,8)	
Наявність болю	абс. (%)	48 (73,8)	25 (73,5)	23 (74,2)	0,951*
Об'єм контрлатерального (правого) яєчка, см <sup>3</sup>	Me (LQ; HQ)	10,6 (7,8; 13,1)	10,4 (7,1; 13,1)	10,7 (7,8; 13,4)	0,408
Об'єм іпсилатерального (лівого) яєчка, см <sup>3</sup>	Me (LQ; HQ)	7,9 (5,6; 10,5)	7,5 (4,9; 10,7)	8,7 (5,8; 10,4)	0,458
Атрофія яєчка	абс. (%)	29 (44,6)	14 (41,2)	15 (48,4)	0,559*
Показники спермограми		(n=41)	(n=21)	(n=20)	
- нормозооспермія	абс. (%)	13 (31,7)	5 (23,8)	8 (40,0)	0,265*
- олігозооспермія	абс. (%)	21 (51,2)	12 (57,1)	9 (45,0)	0,437*
- астенозооспермія	абс. (%)	7 (17,1)	4 (19,0)	3 (15,0)	0,731*

Примітки: \* – рівень значущості відмінностей показників між групами дослідження, розрахований за критерієм Манна-Уїтні або за критерієм  $\chi^2$  Пірсона.

Усім пацієнтам II групи проведено інтраопераційне контрастування лімфатичних судин 1% метиленовим синім, що дало змогу чітко їх ідентифікувати за відтінком. Тестикулярну артерію виділено у всіх (100%) випадках у II групі, на противагу I групі, у якій її візуалізовано тільки в половині (52,9%) випадків ( $p<0,001$ ). У жодному випадку не відмічено інтраопераційних ускладнень, гіперчутливості або алергії під час операції.

Загальна тривалість оперативного втручання в обох групах коливалася в межах 20–55 хв, проте була вірогідно меншою в групі з контрастуванням лімфатичних судин – 25 (25; 30) хв проти 30 (25; 45) хв у групі I ( $p=0,047$  за U-критерієм) (табл. 2). Це пояснюється кращою візуалізацією структур насінневого канатика та можливістю збереження тестикулярної артерії. Із застосуванням компресійної проби всі внутрішні та зовнішні насінневі вени були перев'язані у всіх випадках. Під час оперативного втручання крововтрата була мінімальною. В одному випадку у II групі була пошкоджена контрастована лімфатична судина, що утруднило оперативне втручання через виділення контрасту в операційну рану.

В обох групах 62 (95,4%) пацієнти потребували однократного введення анальгезії в першу добу після оперативного втручання, із них більшість (57 (87,7%) пацієнтів) виписані з відділення на другу добу (медіана тривалості госпіталізації – 2 ліжко-дні).

Пацієнтам проведено загальні follow-up-обстеження на сьому добу та через місяць, за результатами яких не виявлено ранніх післяопераційних ускладнень у вигляді розходження країв рани, гематом, нагноєння тощо.

Упродовж 6 місяців спостереження в I групі виявлено 6 (17,6%) випадків ускладнень і рецидивів захворювання. Із них у 4 (11,8%) випадках відмічено післяопераційну водянку (вторинного гідроцеле), яка минула самостійно протягом 3 місяців після оперативного втручання. Ще у 2 (5,8%) випадках зареєстровано рецидиви варикоцеле, 2 з яких супроводжувалися гіпотрофією яєчка. Цих пацієнтів прооперовано повторно за тією самою методикою, але з контрастуванням лімфатичних судин.

Слід зазначити, що в II групі дослідження, у якій спочатку застосовано модифіковану методику лікування варикоцеле з інтраопераційним контрастуванням лімфатичних судин, не зареєстровано ускладнень або рецидивів захворювання в пізньому післяопераційному періоді ( $p=0,043$  між групами).

Під час контрольних оглядів пацієнтів через 6 місяців після оперативного втручання встановлено суттєве поліпшення показників швидкості кровотоку і розмірів насінневої вени за даними УЗД з доплерівським картуванням ( $p<0,001$ ), збільшення розмірів лівого яєчка ( $p<0,001$ ) та нормалізацію показників спермограми ( $p<0,01$ ) в обох групах (табл. 3).

## Оригінальні дослідження. Урологія та гінекологія

**Таблиця 2**

Показники тривалості оперативного втручання і перебігу післяопераційного періоду в пацієнтів груп дослідження

Показник		Група дослідження		Відмінності між групами (p)
		I (n=34)	II (n=31)	
Тривалість оперативного втручання, хв	Me (LQ; HQ)	30 (25; 45)	25 (25; 30)	0,047
Ускладнення:	абс. (%)			
- у ранньому періоді		1 (2,9)	0 (0,0)	0,963*
- у пізньому періоді		6 (17,6)	0 (0,0)	0,043*
Тривалість перебування у відділенні, ліжко-день	Me (LQ; HQ)	2 (2; 2)	2 (2; 2)	0,476

Примітка: \* – рівень значущості відмінностей показників між групами дослідження, розрахований за критерієм  $\chi^2$  Пірсона, у тому числі з поправкою Йейтса.

**Таблиця 3**

Динаміка клінічних і функціональних показників у пацієнтів груп дослідження до оперативного втручання та через 6 місяців після нього

Показник до операції		I група (n=34)		II група (n=31)		Відмінності між групами (рd/рп)*
		до операції	6 місяців після операції	до операції	через 6 місяців після операції	
Об'єм іпсилатерального яєчка, см <sup>3</sup>	Me (LQ; HQ)	7,5 (4,9; 10,7)	10,0 <sup>^</sup> (6,9; 12,4)	8,7 (5,8; 10,4)	10,2 <sup>^</sup> (8,1; 11,6)	0,458/0,972
Об'єм контралатерального (правого) яєчка, см <sup>3</sup>	Me (LQ; HQ)	10,4 (7,1; 13,1)		10,7 (7,8; 13,4)		0,408
Діаметр насінневої вени без проби Вальсальві, мм	Me (LQ; HQ)	3,55 (3,0; 4,0)	2,0 <sup>^</sup> (1,8; 2,3)	3,7 (3,5; 4,5)	1,8 <sup>^</sup> (1,8; 2,0)	0,351/0,010
Діаметр насінневої вени з пробой Вальсальві, мм	Me (LQ; HQ)	4,95 (4,0; 5,5)	2,3 <sup>^</sup> (1,9; 2,5)	5,0 (4,5; 5,5)	2,0 <sup>^</sup> (1,8; 2,5)	0,378/0,095
Швидкість кровотоку, м/с	Me (LQ; HQ)	5,0 (3,8; 6,0)	3,5 <sup>^</sup> (2,0; 5,0)	5,0 (4,0; 7,0)	3,0 <sup>^</sup> (2,0; 4,0)	0,380/0,263
Спермограма: нормозоспермія	абс. (%)	5 (23,8)	19 (90,5) <sup>^^</sup>	8 (40,0)	20 (100) <sup>^^</sup>	0,265/0,490

Примітки: рd/рп – значущість відмінностей показників між групами до/після операції; достовірні відмінності показників у відповідній групі в динаміці: <sup>^</sup> –  $p < 0,001$  (критерій Вілкоксона), <sup>^^</sup> –  $p < 0,01$  (критерій Мак-Немара).

Кінцевою метою цього дослідження є усунення післяопераційних ускладнень після варикоцелектомії, насамперед вторинного гідроцеле та атрофії яєчка. Статистичні показники, наведені вище, чітко показують, що в метиленовій групі (II) статистично менше післяопераційних ускладнень, ніж у групі без контрастування, оскільки наразі не існує оптичних систем, які з доказаною ефективністю можуть розрізнити маленькі вени та лімфатичні судини [18].

Під час 6-місячного спостереження виявлено 6 випадків ускладнень і рецидивів захворювання в I групі. З них 4 випадки пов'язані з післяопераційною водяною, яка минула самостійно, а ще 2 – з рецидивами варикоцеле. У II групі, у якій застосовано модифіковану методику лікування з контрастуванням лімфатичних судин, не виявлено жодного випадку ускладнень або рецидивів захворювання в пізньому післяопераційному періоді. Крім того, після оперативного втручання в обох групах пацієнтів встановлено поліпшення показників швидкості кровотоку та розмірів насінневої вени, збільшення розмірів лівого яєчка та нормалізацію показників спермограми.

У дослідженні M. Harel [8] наведено дані, що після субінгвінальної мікрохірургічної варикоцелектомії виявлено 8% післяопераційних ускладнень, із них 6,5% – післяопераційне гідроцеле.

R. Kosvara та співавт. описано зниження функції яєчок у пацієнтів із гіпотрофією яєчка після варикоцелектомії і підкреслено важливість збереження лімфодренажу для забезпечення кращого андрологічного результату, зроблено висновок, що збереження лімфатичних шляхів є важливим не лише для запобігання гідроцеле, але й для оптимізації андрологічного результату, через наявність 22,7% післяопераційних ускладнень [11,19].

M.E. Abd Ellatif проведено лімфатичне мапування інтраопераційно і отримано успішніші післяопераційні результати, ніж після застосування виключно субінгвінальної мікрохірургічної варикоцелектомії [1].

Отже, модифікована методика лікування варикоцеле з інтраопераційним контрастуванням лімфатичних судин є ефективнішою та безпечнішою порівняно з традиційною методикою лікування.

## Висновки

Субінгвінальна варикоцелектомія із комбінуванням оптичного збільшення та контрастування лімфатичних судин (метиленовим синім) є перспективним методом хірургічного лікування варикоцеле в дітей. За рахунок візуалізації вен, застосовуючи компресійну пробу та контрастування лімфатичних судин, єдиними незмінними структурами залишаються артерія та *ductus deferens*. Це забезпечує просте і швидке збереження дренуючих лімфатичних судин, запобігає утворенню вторинного гідроцеле і допомагає візуалізувати тестикулярну артерію, що превентує атрофію яєчка та може бути рекомендована до імплементації в клінічну практику.

*Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.*

## References/Література

1. Abd Ellatif ME El Nakeeb A, Shoma AM, Abbas AE, Askar W, Noman N. (2011). Dye assisted lymphatic sparing subinguinal varicocele. A prospective randomized study. *Int J Surg.* 9 (8): 626–631. Epub 2011 Aug 23. doi: 10.1016/j.ijssu.2011.07.430. PMID: 21875697.
2. Bogaert, G et al. (2013). Pubertal screening and treatment for varicocele do not improve chance of paternity as adult. *J Urol.* 189: 2298.
3. Close Lemack GE, Uzzo RG, Schlegel PN, Goldstein M. (1998). Microsurgical repair of the adolescent varicocele. *J Urol.* 160: 179–181.
4. EAU. (2023). Guidelines on pediatric urology 2023. URL: <https://uroweb.org/guidelines/paediatric-urology>.
5. Evers JL, Collins JA. (2003, May 31). Assessment of efficacy of varicocele repair for male subfertility: a systematic review. *Lancet.* 361 (9372): 1849–1852. doi: 10.1016/S0140-6736(03)13503-9. PMID: 12788571.
6. Ghanem H, Anis T, El-Nashar A, Shamloul R. (2004, Nov). Subinguinal microvarico-celectomy versus retroperitoneal varico-celectomy: comparative study of complications and surgical outcome. *Urology.* 64; 5: 1005–1009.
7. Goldstein M et al. (1992). Microsurgical inguinal varicocele-tomy with delivery of the testis: an artery and lymphatic sparing technique. *J Urol.* 148: 1808. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1433614>.
8. Harel M, Herbst KW, Nelson E. (2015, Dec 14). Practice patterns in the surgical approach for adolescent varicocele. *Springerplus.* 4: 772. doi: 10.1186/s40064-015-1573-7. PMID: 26697282; PMCID: PMC4678127.
9. Jarow JP, Sharlip ID, Belker AM, Lipshultz LI, Sigman M, Thomas AJ et al. (2002). Best practice policies for male infertility. *J Urol.* 167: 2138–2144.
10. Kamal KM, Javeri K, Zini A. (2017). Microsurgical varicocele-tomy in the era of assisted reproductive technology: influence of initial semen quality on pregnancy rates. *Fertil Steril.* 75: 1013–1016.
11. Kocvara R, Dolezal J, Hampl R, Povysil G, Dvoracek KJ, Hill M et al. (2003). Division of lymphatic vessels at varicocele-tomy leads to testicular oedema and decline in testicular function according to the LH-RH analogue stimulation test. *Eur Urol.* 43: 430–435.
12. Kuas N, Ergün E, Bülbül M, Gölü G, Çakmak AM, Koloğlu MB et al. (2022). A Comparison of Open and Laparoscopic Varico-celectomy Results in Adolescents. *Journal of Ankara University Faculty of Medicine.* 75; 2: 248–252. doi: 10.4274/atfm.galenos.2022.55706.
13. Patil N et al. (2022). Varicocele-tomy in adolescents – Does it safeguard future fertility? A single centre experience. *J Pediatr Urol.* 18: 5.e1. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34980555/>.
14. Redmon JB, Carey P, Pryor JL. (2022). Varicocele – the most common cause of male factor infertility. *Hum Reprod Update.* 8: 53–58.
15. Schwentner C, Radmayr C, Lunacek A, Gozzi C, Pinggera GM, Neururer R et al. (2006). Laparoscopic varicocele ligation in children and adolescents using is.
16. Tulloch WS. (1984, Dec). Classic articles of urology revisited. Varicocele in subfertility. Results of treatment. By W. Selby Tulloch. 1955. *Urology.* 24(6): 647–651.
17. Vaganée D et al. (2018). Testicular asymmetry in healthy adolescent boys. *BJU Int.* 122: 654. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29461677/>.
18. VanderBrink BA, Palmer LS, Gitlin J, Franco I, Levitt SB, Franco I. (2007). Lymphatic-sparing laparoscopic varicocele-tomy versus microscopic varicocele-tomy: is there a difference? *Pediatric urology.* 70; 6: 1207–1210.
19. Zampieri N et al. (2018). Semen analysis in patients treated for varicocele in pediatric age: are surgical outcomes enough to preserve the fertility potential? *Am J Clin Exp Urol.* 6: 149. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30038947/>.

## Відомості про авторів:

**Дігтяр Валерій Андрійович** – д.мед.н., проф., зав. каф. дитячої хірургії ДЗ «Дніпровський державний медичний університет». Адреса: м. Дніпро, вул. Вернадського 9; тел. (056) 766–48–10. <https://orcid.org/0000-0002-3182-2512>.

**Вернігора Денис Геннадійович** – аспірант каф. дитячої хірургії ДЗ «Дніпровський державний медичний університет». Адреса: м. Дніпро, вул. Вернадського 9; тел. (056) 766–48–10. <https://orcid.org/0000-0001-6159-0866>.

**Бойко Марина Василівна** – лікар дитячий уролог, зав. відділення урології «Регіональний медичний центр родинного здоров'я» Адреса: м. Дніпро, вул. Космічана, 13; тел. (056) 766–48–10. <https://orcid.org/0000-0001-5199-5384>.

**Обертинський Антон Вікторович** – лікар дитячий уролог «Регіональний медичний центр родинного здоров'я» Адреса: м. Дніпро, вул. Космічна 13; тел. (056) 766–48–10. <https://orcid.org/0000-0003-2887-604X>.

**Камінська Маріанна Олегівна** – к.мед.н., доц. каф. дитячої хірургії ДЗ «Дніпровський державний медичний університет». Адреса: м. Дніпро, вул. Вернадського 9; тел. (056) 766–48–10. <https://orcid.org/0000-0001-5895-9562>.

Стаття надійшла до редакції 27.11.2022 р., прийнята до друку 14.03.2023 р.