

**УЛЬТРАЗВУКОВІ ХАРАКТЕРИСТИКИ «СИНДРОМУ ЛУСКУНЧИКА»****I.I. Kobza, I.R. Nesterenko, V.L. Nesterenko**Львівський національний медичний університет ім. Данила Галицького,  
кафедра шпитальної хірургії, м. Львів, Україна, e-mail: [ihor\\_kobza@ukr.net](mailto:ihor_kobza@ukr.net)КЗ «Міська поліклініка» №2, м. Івано-Франківськ, Україна,  
e-mail: [nesterenko-irenka@ukr.net](mailto:nesterenko-irenka@ukr.net)Івано-Франківський національний медичний університет,  
кафедра загальної хірургії, м. Івано-Франківськ, Україна,  
e-mail: [vlad.nesterenko@ukr.net](mailto:vlad.nesterenko@ukr.net)**ULTRASOUND CHARACTERISTICS OF THE NUTCRACKER SYNDROME****I.I. Kobza, I.R. Nesterenko, V.L. Nesterenko**The Department of Hospital Surgery, Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Lviv, Ukraine,  
e-mail: [ihor\\_kobza@ukr.net](mailto:ihor_kobza@ukr.net)Public Institution "City Polyclinic" №2, Ivano-Frankivsk, Ukraine,  
e-mail: [nesterenko-irena@rambler.ru](mailto:nesterenko-irena@rambler.ru)The Department of General Surgery, Ivano-Frankivsk National Medical University, Ivano-Frankivsk, Ukraine,  
e-mail: [vlad.nesterenko@ukr.net](mailto:vlad.nesterenko@ukr.net)

**Резюме.** У статті наведено результати аналізу ультразвукової кольорової доплерографії лівої ниркової та гонадної вен з визначенням пікових систолічних швидкостей кровотоку та визначенням патологічних рефлюксів у них, що проводилася пацієнтам з лівобічним варикоцеле.

**Метою** дослідження є порівняння передопераційних ультразвукових характеристик лівої ниркової вени, лівої гонадної вени, пікової швидкості кровотоку та наявності патологічних рефлюксів, формування ультразвукових критеріїв відбору пацієнтів для хірургічної корекції флебогіпертензії

**Результати.** У 24 (24,5%) хворих відсутні ультразвукові ознаки аорто-мезентеріальної компресії, у 64 (65,3%) хворих наявні ознаки аорто-мезентеріальної компресії без критичного стенозу лівої ниркової вени, у 10 (10,2%) пацієнтів діагностовано критичний стеноз лівої ниркової вени. Пацієнтам з критичним стенозом лівої ниркової вени проведена операція транспозиції лівої ниркової вени.

**Висновки.** Пацієнтам з лівобічним варикоцеле без ознак аорто-мезентеріальної компресії доцільне виконання операції Іваніссевича з прогностично низьким ризиком рецидиву. Пацієнти з ознаками аорто-мезентеріальної компресії вимагають чіткого визначення ступеня стенозу лівої ниркової вени. У випадку критичного стенозу, коли співвідношення діаметрів дистального і проксимального сегментів лівої ниркової вени  $\geq 3$  та співвідношення пікових систолічних швидкостей у проксимальному та дистальному сегментах  $\geq 6$ , на нашу думку, показана транспозиція лівої ниркової вени.

Таким чином, діагностика флебореногіпертензії у пацієнтів з варикоцеле за допомогою ультразвукової кольорової доплерографії з визначенням швидкісних показників кровотоку в басейні лівої ниркової вени та виявлення критичного стенозу лівої ниркової вени є вирішальним у виборі методу оперативного лікування, оскільки дає можливість оцінити причину виникнення варикоцеле і обрати оптимальний метод хірургічного лікування.

**Ключові слова:** «синдром лускунчика», ультразвукова кольорова доплерографія, критичний стеноз лівої ниркової вени, транспозиція лівої ниркової вени.

**Abstract.** The article presents the results of color Doppler ultrasonography of the left renal vein and gonadal vein with the determination of the peak systolic velocity of blood flow and abnormal blood reflux in patients with left-sided varicocele.

**The objective** of the research was to compare preoperative ultrasound characteristics of the left renal vein, left gonadal vein, peak systolic velocity of blood flow and the presence of abnormal blood reflux, the formation of ultrasound criteria for the selection of patients for surgical correction of phlebohypertension.

**Results.** Ultrasound signs of aorta mesenteric compression were absent in 24 (24.5%) patients; the signs of aorta mesenteric compression without critical left renal vein stenosis were observed in 64 (65.3%) patients; critical stenosis of the left renal vein was diagnosed in 10 (10.2%) patients. The patients with critical stenosis of the left renal vein underwent left renal vein transposition.

**Conclusions.** Ivanssevich surgery with prognostically low risk of relapse is recommended for the patients with left-sided varicocele without any signs of aorta mesenteric compression. Patients with the signs of aorta mesenteric compression require clear determination of the degree of left renal vein stenosis. We consider the transposition of the left renal vein to be indicated in case of critical stenosis when the correlation of the diameters of the distal and proximal segments of the left renal vein is  $\geq 3$  and the ratio of peak systolic velocities in the proximal and distal segments is  $\geq 6$ . Thus, the diagnosis of phlebohypertension in the patients with varicocele by means of color Doppler ultrasonography with the determination of blood flow velocity indicators in the left renal vein circulation and the determination of the critical stenosis of the left renal vein is decisive in choosing the surgical method of treatment. This provides an opportunity to evaluate the cause of varicocele occurrence and choose the optimal method of surgical treatment.

**Keywords:** nutcracker syndrome; color Doppler ultrasonography; critical stenosis of the left renal vein; left renal vein transposition.

**Постановка проблеми і аналіз останніх досліджень.** «Синдром лускунчика» - рідкісний феномен, який виникає при компресії лівої ниркової вени між аортою та верхньою брижовою артерією, що призводить до розвитку

флебогіпертензії в лівій нирковій вені [5,11].

Анатомічними передумовами виникнення «синдрому лускунчика» є відходження верхньої брижової артерії від аорти під гострим кутом, що спричинює компресію лівої

ниркової вени. У нормі верхня брижова артерія відходить від аорти під прямим кутом, направляєється вентральню на протязі 4-5 мм, після чого опускається каудально. Ця анатомічна особливість запобігає стисненню лівої ниркової вени верхньою брижовою артерією, натомість при «синдромі лускунчика» кут відходження верхньої брижової артерії гострий і становить зазвичай 38-56 [4].

Перший опис цієї аномалії здійснив анатом Grant у 1937 р. [10]. Клінічно дана нозологія була описана лікарем El.-Sadr.A.R., Міна Е. в 1950 р. [8], а в 1971 р. бельгійський лікар De Schepper порівняв аорту і верхню брижову артерію з руками «лускунчика», який стискає ліву ниркову вену [7].

Золотим стандартом діагностики «синдрому лускунчика» є проведення флебографії з флеботонометрією з визначенням градієнта тиску між нижньою порожнистою веною та лівою нирковою веною, проте через інвазивність, вартість, ризик алергічних реакцій і тривалість цієї процедури методом вибору є ультразвукова кольорова доплерографія, інформативність якої становить за різними даними 78-100% [19].

**Метою** дослідження є порівняння передопераційних ультразвукових характеристик лівої ниркової вени, лівої гонадної вени, пікової швидкості кровотоку та наявності патологічних рефлюксів, формування ультразвукових критеріїв відбору пацієнтів для хірургічної корекції флебогіпертензії.

#### Матеріал і методи

З 1999 р. по 2013 р. на базі Львівської обласної клінічної лікарні було обстежено 98 пацієнтів з лівобічним варикоцеле. Всім хворим проведена ультразвукова кольорова

доплерографія нирок, ниркових та гонадних вен на ультразвукових апаратах Esaote Technos (Італія), Aloka SSD 3500 (Японія) у реальному масштабі часу, у режимі сірої шкали, а також у режимі кольорового доплерівського картування. Використовувалися секторальні та лінійні матричні датчики 3,5-12 МГц.

За даними УЗД нирок, ниркових та гонадних вен оцінювались розмір, розташування, рухомість, наявність змін у паренхімі нирок, діаметр і розташування ниркових і гонадних вен, швидкісні характеристики та наявність патологічних рефлюксів, звертаючи особливу увагу на різницю діаметрів лівої ниркової вени в дистальній частині та в аорто-мезентеріальному сегменті, а також на різницю між піковими швидкостями кровотоку в цих ділянках. Ілюстрація процесу визначення типу кровотоку та швидкісних показників у лівій нирковій вені зображена на рис. 1.

Статистична обробка даних проводилась з використанням пакета статистичних програм Statistica 6.0. Використовувались методи описової статистики.

#### Результати дослідження

Обстежено 98 пацієнтів із лівобічним варикоцеле. Вік хворих становив від 14 до 29 років. Під час об'єктивного обстеження було виявлено варикоцеле: у 26 хворих – 1 ст., у 39 хворих – 2 ст. та у 33 хворих – 3 ст., результати представлені на рис.2.

У 74 пацієнтів згідно з даними УЗД діагностовано різний ступінь аорто-мезентеріальної компресії (75,5%).

Для ультразвукової картини «синдрому лускунчика» характерне різке звуження діаметра лівої ниркової вени в аорто-мезентеріальному сегменті та постстенотичне розши-

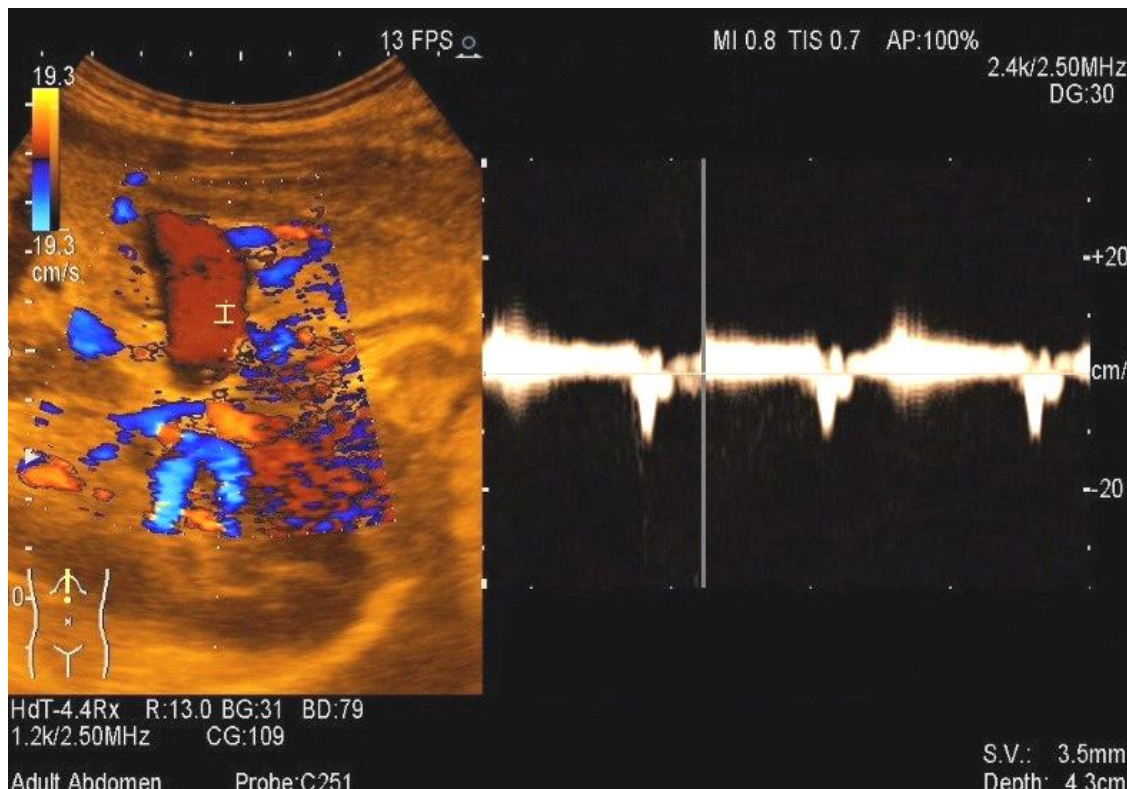


Рис. 1. Визначення типу кровотоку та швидкісних показників у лівій нирковій вені

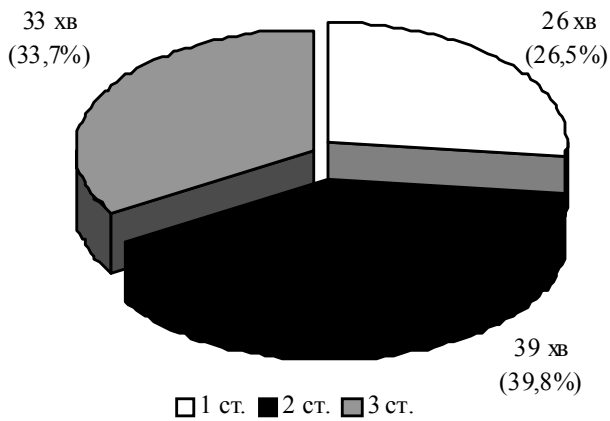


Рис 2. Розподіл хворих за ступенем варикоцеле

рення в дистальній частині, що корелювало з відповідним зростанням пікової систолічної швидкості у стенозованій частині лівої ниркової вени (рис. 3).

Згідно з спостереженнями, клінічні прояви «синдрому лускунчика» виникають при збільшенні діаметра дистальної (постстенотичної) частини лівої ниркової вени порівняно з проксимальним (аорто-мезентеріальним) її сегментом у 3-6 разів (у середньому – у 4,3 раза), а також зростання пікової систолічної швидкості в стенозованому проксимальному (аорто-мезентеріальному) сегменті в 6-14 разів (в середньому – у 8,7 раза) порівняно з дистальним сегментом лівої ниркової вени. Показники співвідношення діаметрів дистального і проксимального сегментів лівої ниркової вени

$\geq 3$  та співвідношення пікових систолічних швидкостей в проксимальному та дистальному сегментах  $\geq 6$  ми оцінювали як критичний стеноз лівої ниркової вени, що вимагав хірургічної корекції.

Пацієнтів розподілено на 3 групи: 1 група – хворі без ультразвукових ознак аорто-мезентеріальної компресії, 2 група – з діагностованою аорто-мезентеріальною компресією без критичного стенозу лівої ниркової вени, 3 група – з критичним стенозом лівої ниркової вени (результати представлені на рис. 4).

Оцінювалися ультразвукові доплерографічні параметри лівої ниркової вени пацієнтів 3 груп, дані представлені в табл. 1.

Оцінювалися ультразвукові доплерографічні параметри лівої тестикулярної вени та наявність патологічних рефлюксів у ній пацієнтів 3 груп, дані представлені в табл. 2.

У групі пацієнтів з критичним стенозом лівої ниркової вени на УЗД нирок діагностовано повнокровну ліву нирку з дилатованими нирковими судинами.

Всім хворим з критичним стенозом лівої ниркової вени проведено транспозицію лівої ниркової вени ізольовано, або в поєднанні з накладанням тестикуло-ілеакальних анастомозів (проксимальних або дистальних) залежно від типу рефлюксу за Coolsaet.

Післяопераційний період без ускладнень. УЗД контроль через 3, 12, 36 міс. - стенозу місця реконструкції не виявлено.

### Обговорення

Через неспецифічність симптомів, відсутність діагнос-

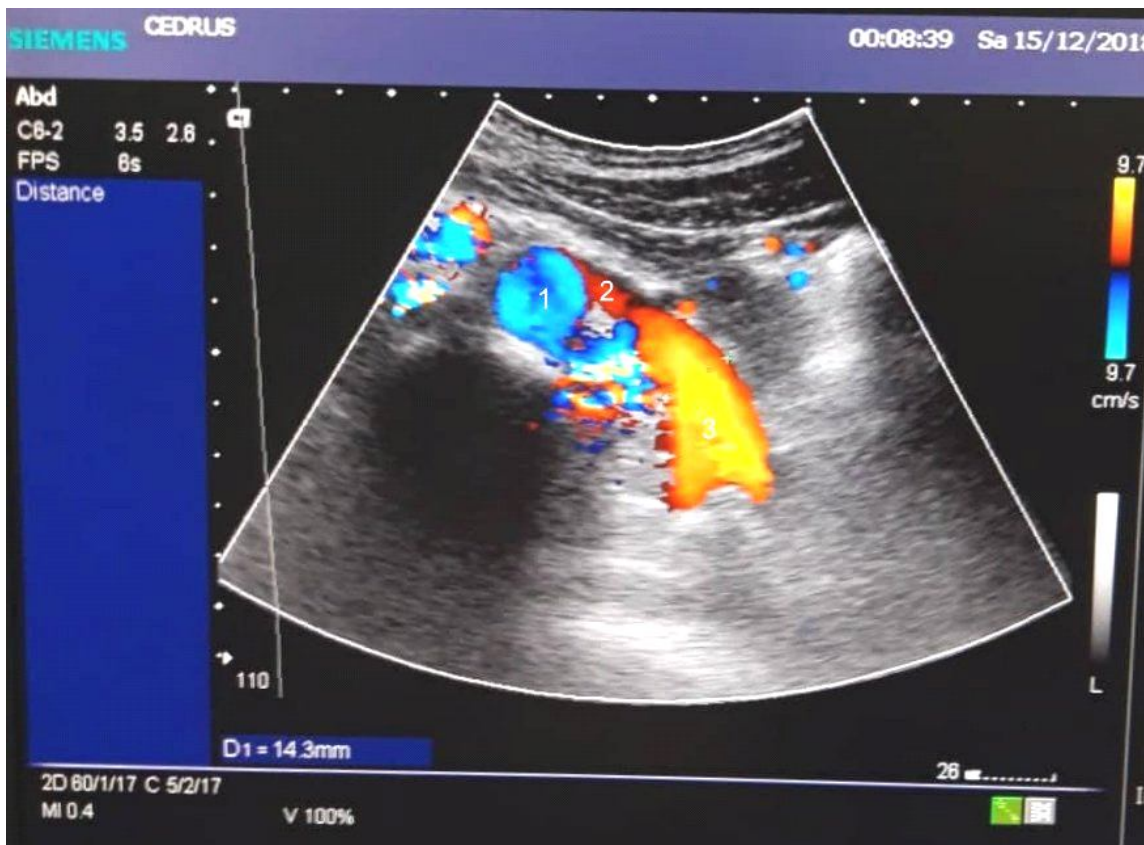


Рис 3. Ультразвукова сканограма в В-режимі з кольоровим доплерівським картуванням ренотестикулярного басейну зліва у пацієнта з «синдромом лускунчика»

Примітка: 1 – аорта, 2 – стенозована частина ниркової вени, 3 – дилатований сегмент ниркової вени

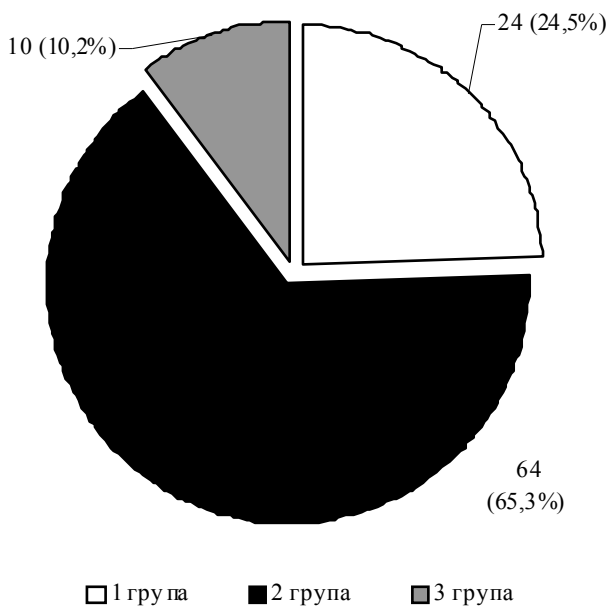


Рис. 4. Розподіл пацієнтів за ультразвуковими ознаками аорто-мезентеріальної компресії

тичних алгоритмів та низьку інформованість лікарів щодо цієї патології «синдром лускунчика» рідко діагностується.

Виділяють передній (аорто-мезентеріальний пінцет), задній (ретроаортальне розташування лівої ниркової вени) та поєднаний (кільцевидна ниркова вена) варіанти «синдрому лускунчика». Так, за даними Сагалевиц А.І. у 87,3 % пацієнтів з лівобічним варикоцеле діагностують патологію судин рено-кавального сегмента (один з варіантів «синдрому лускунчика») [2].

Гематурія (макро- чи мікро), протеїнурія, біль у лівій половині живота, що посилюється у вертикальному і сидячому положеннях, лівобічне варикоцеле в чоловіків, пудендальний варикоз у жінок є провідними клінічними симптомами [1, 9, 12].

Один з найпоширеніших клінічних проявів цієї патології - лівобічне варикоцеле на сьогодні становить проблему серед урологів через високу частоту рецидивів після операції Іваніссевича, оскільки це втручання не ліквідує головний патогенетичний механізм виникнення варикоцеле - флегогіпертензію в лівій нирковій вені [20].

У клінічній практиці варикоцеле класифікують за Соолсаєт залежно від гемодинамічних порушень на 3 типи: I тип – реносперматичний, або ренотестикулярний, II тип – ілеосперматичний, або ілеотестикулярний, III тип – змішаний [6]. При аорто-мезентеріальній компресії виникає переважно I тип, іноді при поєднанні з флегогіпертензією в системі клубової вени. До виникнення варикоцеле II гемодинамічного типу призводить венозна гіпертензія в системі клубових вен. Змішаний тип характеризується поєднанням двох вищевказаних типів рефлюксу – рено- та ілеосперматичного.

Патогенетично обґрунтованим хірургічним лікуванням «синдрому лускунчика» є транспозиція лівої ниркової вени, яка дозволяє ліквідувати гіпертензію в лівій нирковій вені [13], вона проводиться ізольовано чи в поєднанні з накладанням проксимальних чи дистальних ілеотестикулярних анастомозів (за Лопаткіним) залежно від типу рефлюксу [1].

Транспозиція лівої ниркової вени вперше була виконана

Таблиця 1. Доплерографічні ультразвукові параметри лівої ниркової вени в пацієнтів 3 груп

Параметри	Група без УЗ-ознак аорто-мезентеріальної компресії, n=24	Група з аорто-мезентеріальною компресією без критичного стенозу лівої ниркової вени, n=64	Група з критичним стенозом лівої ниркової вени, n=10	p
Діаметр, мм				
Ворота нирки	6,1±0,87	10,4±1,13	12,2±1,87	0,001
Аорто-мезентеріальний сегмент	3,9±0,5	3,3±0,43	3,0±0,96	>0,001
Пікова швидкість кровотоку, см/сек				
Ворота нирки	28,0±1,9	30,0±0,94	21,6±0,75	>0,001
Аорто-мезентеріальний сегмент	34,0±1,45	84,0±0,86	178,3±1,93	>0,001

в 1982 р. Stewart і передбачала від'єднання лівої ниркової вени від нижньої порожнистої вени, ушивання дефекту нижньої порожнистої вени та реаностомоз нижче верхньої брижової артерії. До переваг методу відносили короткий період ниркової ішемії, до недоліків – ризик тромбозу лівої ниркової вени, кровотечі, парезу кишечника.

Незважаючи на спроби урізноманітнення хірургічної корекції даної патології (транспозиція верхньої брижової артерії, лапароскопічне екстравааскулярне стентування, ендовааскулярне стентування та ін.), найкращі результати у віддаленому післяопераційному періоді демонструє саме транспозиція лівої ниркової вени [15].

### Висновки

Пацієнтам з лівобічним варикоцеле без ознак аорто-мезентеріальної компресії доцільне виконання операції Іваніссевича з прогностично низьким ризиком рецидиву. Пацієнти з ознаками аорто-мезентеріальної компресії вимагають чіткого визначення ступеня стенозу лівої ниркової

Таблиця 2. Доплерографічні ультразвукові параметри лівої тестикулярної вени (ТВ) та наявність патологічних рефлюксів у ній пацієнтів 3 груп

Параметри	Група без УЗ-ознак аорто-мезентеріальної компресії, n=24	Група з аорто-мезентеріальною компресією без критичного стенозу лівої ниркової вени, n=64	Група з критичним стенозом лівої ниркової вени, n=10	p
Діаметр лівої тестикулярної вени, мм	2,9 ± 0,6	4,2 ± 0,84	6,5 ± 1,1	>0,001
Наявність патологічних рефлюксів у ТВ	Патологічні рефлюкси відсутні	Патологічні рефлюкси відсутні або +1	+2/+3	

вени. У випадку критичного стенозу, коли співвідношення діаметрів дистального і проксимального сегментів лівої ниркової вени  $\geq 3$  та співвідношення пікових систолічних швидкостей у проксимальному та дистальному сегментах  $\geq 6$ , на нашу думку, показана транспозиція лівої ниркової вени.

Таким чином, діагностика флебореногіпертензії у пацієнтів з варикоцеле за допомогою ультразвукової кольорової доплерографії з визначенням швидкісних показників кровотоку в басейні лівої ниркової вени та виявлення критичного стенозу лівої ниркової вени є вирішальним у виборі методу оперативного лікування, оскільки дає можливість оцінити причину виникнення варикоцеле і обрати оптимальний метод хірургічного лікування.

### Література

1. Лопаткин Н.А., Морозов А.К., Житникова Л.Н. Стеноз почечной вены. М., 1984. С.144.
2. Сагалевиц А.І. Патогенетичне обґрунтування методів хірургічного лікування лівостороннього варикоцеле. Дис. канд. наук, 2002.
3. Спиридонов А.А., Страхов С.Н., Прядко С.И. Хирургическая коррекция регионарной венозной почечной гипертензии (пластика левой почечной вены и тестикуло-илеокальные анастомозы). *Ангиология и сосуд. хир.* 1996; 3: 11-25.
4. Страхов С.Н., Прядко С.И., Бондар З.М., Косырева Н.Б. Варианты архитектоники, гемодинамики левой почечной и яичниковой вен и выбор патогенетически обоснованного метода хирургического лечения левостороннего варикоцеле. *Анналы хирургии*, 2014, 3: 32–40.
5. Chuang C.K, Chu S.H, Lai P.C. The nutcracker syndrome managed by autotransplantation. *J Urol.* 1997;157(5):1833–1834.
6. Coolsaet B.L. Ureteric pathology in relation to right and left gonadal veins. *Urology* 1978, 12(1):40-49.
7. De Schepper, A. Nutcracker phenomenon of the renal vein causing left renal vein pathology. *J Belg Rad.* 1972; 55: 507–511.
8. El Sadr, A.R. and Mina, A. Anatomical and surgical aspects in the operative management of varicoceles. *Urol Cut Rev.* 1950; 54:

257–262.

9. Fong, J.K.; Poh, A.C.; Tan, A.G.; Taneja, R. Imaging findings and clinical features of abdominal vascular compression syndromes. *AJR Am. J. Roentgenol.* 2014, 203, 29–36.
10. Grant JCB. *Method of Anatomy*, Baltimore, MD:Williams and Wilkins:1937:158.
11. Grimm, L.J.; Engstrom, B.I.; Nelson, R.C.; Kim, C.Y. Incidental detection of nutcracker phenomenon on multidetector CT in an asymptomatic population: Prevalence and associated findings. *J. Comput. Assist. Tomogr.* 2013, 37, 415–418.
12. He, Y.; Wu, Z.; Chen, S.; Tian, L.; Li, D.; Li, M.; Jin, W.; Zhang, H. Nutcracker syndrome—How well do we know it? *Urology* 2014, 83, 12–17.
13. Hohenfellner, M., D’Elia, G., Hampel, C. et al. Transposition of the left renal vein for treatment of the nutcracker phenomenon: long-term follow-up. *Urology.* 2002; 59: 354–357.
14. Kim, S.H., Cho, S.W., Kim, H.D. et al. Nutcracker syndrome: Diagnosis with Doppler US. *Radiology.* 1996; 198: 93–97.
15. Kurklinsky, A.K.; Rooke, T.W. Nutcracker phenomenon and nutcracker syndrome. *Mayo Clin. Proc.* 2010, 85, 552–559.
16. Mahmood, S.K., Oliveira, G.R., and Rosovsky, R.P. An easily missed diagnosis: flank pain and nutcracker syndrome. *BMJ Case Rep.* 2013; 37: 415–418.
17. Pastershank S.P. Left renal vein obstruction by a superior mesenteric artery. *J Can Assoc Radiol.* 1974;25(1):52-54.
18. Reed, N.R., Kalra, M., Bower, T.C. et al. Left renal vein transposition for nutcracker syndrome. *J Vasc Surg.* 2009; 49: 386–393.
19. Takebayashi, S., Ueki, T., Ikeda, N. et al. Diagnosis of the nutcracker syndrome with color Doppler sonography: correlation with flow patterns on retrograde left renal venography. *AJR Am J Roentgenol.* 1999; 172: 39–43.
20. Velasquez, C.A.; Saeyeldin, A.; Zafar, M.A.; Brownstein, A.J.; Erben, Y. A systematic review on management of nutcracker syndrome. *J. Vasc. Surg. Venous Lymphat. Disord.* 2018, 6, 271–278.

Надійшла: 15.11.2018

Завершено рецензування: 14.12.2018

Прийнята до друку: 15.12.2018