

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

DOI: 10.21802/gmj.2018.3.12

УДК 616-07+616-089+616.14+616-089.886+616.61+616.136+616.14-007.64

Кобза І.І., Нестеренко І.Р., Нестеренко В.Л.

Діагностично-лікувальна тактика при аорто-мезентеріальному пінцеті

Львівський національний медичний університет ім. Данила Галицького, кафедра шпитальної хірургії, м. Львів, Україна, e-mail: ihor_kobza@ukr.net

КЗ «Міська поліклініка» №2, м. Івано-Франківськ, Україна

e-mail: nesterenko-irena@ Rambler.ru

Івано-Франківський національний медичний університет, кафедра загальної хірургії, м. Івано-Франківськ, Україна

e-mail: vlad.nesterenko@ukr.net

Резюме. У статті висвітлено анатомо-фізіологічні особливості аорто-мезентеріального пінцету, проаналізовано діагностичні та лікувальні особливості вказаної патології з метою оптимізації алгоритму дій. На жаль, виявлені нечисленні дані літератури не є результатом багатоцентрових рандомізованих досліджень і свідчать про те, що немає єдиної думки щодо діагностичного алгоритму та лікувальної тактики.

Ключові слова: аорто-мезентеріальний пінцет, анатомо-фізіологічні особливості, діагностично-лікувальний алгоритм.

Постановка проблеми і аналіз останніх досліджень.

Аорто-мезентеріальний пінцет (АМП) - патологія, що спричинена компресією лівої ниркової вени між верхньою брижовою артерією і аортою [21, 23, 24, 27]. Провідними клінічними симптомами є гематурія, протеїнурія, тягучі болі в лівій поперековій ділянці, лівобічне варикоцеле в чоловіків та пудендальний варикоз у жінок [55]. Слід також зазначити, що відсутність алгоритму проведення діагностики призводить до високої частки невиявлення АМП чи діагностично-лікувальної помилки. Через неспецифічність симптомів патологія рідко діагностована, тому заслуговує особливої уваги у вивченні патогенезу діагностики та вибору лікувальної тактики.

Анатомія. У нормі верхня брижова артерія відходить від аорти під кутом 90°, направляєється вентрально на протязі 4-5 мм, після чого опускається каудально [20, 34]. Ця анатомічна особливість запобігає стисненню лівої ниркової вени верхньою брижовою артерією, натомість при синдромі аорто-мезентеріальної компресії кут відходження верхньої брижової артерії гострий і становить зазвичай 38-56° [42,43,51].

Ембріологія. Розвиток нижньої порожнистої вени відбувається на четвертому тижні гестації з трьох пар фетальних вен: задніх кардинальних вен, суб- та супракардинальних вен [32]. До восьмого тижня гестації ці судини формують чотири сегменти нижньої порожнистої вени: інфраренальний, ренальний, супраренальний та печінковий [82]. У нормі задня порція описаних судинних структур дегенерує, а передня - розвивається, зокрема ліва ренальна вена походить з передньої частини вищеописаних судин [67]. Якщо під час гестації з певних причин порушується дегенерація задньої порції кардинальних вен - виникає кільцевидна ліва ренальна вена, а патологічна дегенерація передньої порції кардинальних вен призводить до формування ретроаортального розташування лівої ниркової вени [58].

Історія вивчення. Перший опис цієї аномалії здійснив анатом Grant у 1937 р. [27]. Клінічно синдром АМП вперше був описаний в 1950 р. лікарем El-Sadr A.R., Mina E. [23]. В 1971 р. Chait із співавт. описав абдомінальну аорту і верхню

брижову артерію як дві руки «лускунчика», який стискає ліву ренальну вену [13]. Це навело на думку бельгійського лікаря De Scheppeг описати цю патологію як феномен «лускунчика» [21].

У 1986 р. J.L.T. Lau, R. Lo, F.L.Chan, K.K. окремо виділили термін «задній синдром лускунчика»-компресія лівої ниркової вени між аортою і хребетним стовбуром [35], що викликав вторинну гематурію [63, 68,70,79]. Заслуговує на увагу дослідження K.R.L. Sharper, J.E. Jackson, J. Williams, якими описаний у 1994 р. поєднаний (передній та задній) синдром лускунчика, коли передня порція лівої ренальної вени була стиснута верхньою брижовою артерією, а задня порція затиснута між аортою та хребетним стовбуром [40]. Також, на думку Shin, J.I., Lee, J.S, Kim, M.J., окремо виділяють патологію, коли дванадцятипала кишка розташовується попереду аорти і верхньої брижової артерії таким чином, що спричинює компресію лівої ниркової вени - т. зв. Wilkie-синдром [67].

Теорії виникнення. У теорії виникнення синдрому лускунчика Schoekeir A.A, el-Diasty T.A, Ghoeneim M.A. вказують на птоз лівої нирки, що спричиняє вторинний натяг лівої ниркової вени, атипично високе розташування лівої ниркової вени і атипичне відгалуження верхньої брижової артерії від аорти [64]. Компресія лівої ниркової вени, на думку Pattershank S.P., Ariyoshi A., Nasage K., також може бути спричинена пухлинами підшлункової залози, парааортальною лімфаденопатією, пухлинами позаочеревинного простору, кільцевидною гонадною артерією та странгуляційним фіброзом тканин між верхньою брижовою артерією та аортою [54,9]. Wendel R.G, Crawford E.D, Nehman K.N. описують також т. зв. «сковану нирку» з тугим натягом лівої ниркової вени над аортою у хворих з вираженим люмбарним лордозом, але без залучення в процес верхньої брижової артерії [79]. У Radisic, M.V., Feldman, D., Diaz, C. et al. зустрічається згадка про правобічний АМП, спричинений компресією правої ниркової вени вагітною маткою [60].

Демографічні особливості. На думку Shin, J.I., Lee, J.S, Kim, M.J. точна поширеність цього захворювання невідома, але вона є дещо вищою серед жінок [67] і становить за даними клініки Мейо 78% [55]. Ahmed, K.; Sampath, R.; Khan, M.S. вказують що в більшості випадків пацієнти з АМП походять з Далекого Сходу [6]. Вік хворих коливається від дитинства до 70-ти років, але найбільш симптомні пацієнти зустрічаються у віці 20-30 років [62]. Через неспецифічність симптомів і обмеженість діагностичних можливостей у минулому столітті фіксувались лише поодинокі повідомлення про зазначену патологію [21, 23, 24, 27]. Цілий ряд науковців Venkatachalam S., Bumpus, K., Kapadia S.R. Gray,

V. Lyden, S. Shishebor вважають, що демографія АМП мало описана в літературі через варіабельність симптомів та відсутність чітких критеріїв діагностики [77].

Клініка. Scultetus A.H, Villavicencio J.L, Gillespie D.L. виділяють основні клінічні ознаки синдрому «лускунчика» такі як лівобічний біль в животі (72,7%), макро- чи мікрогематурія (57,6%), протеїнурія (39,4%), анемія (13,39%) [55,66,67]. Wolfish, N.M., McLaine, P.N., and Martin, D. описують також лівобічне варикоцеле в чоловіків, лівобічний пудендальний варикоз, посткоїтальний біль у жінок [80]. Інша група дослідників Velasquez, C.A.; Saeyeldin, A.; Zafar, M.A.; Brownstein, A.J.; Erben, Y. зауважують на больові відчуття, що зазвичай посилюються в сидячому положенні або стоячи, під час фізичних навантажень і зменшуються в горизонтальному положенні [76,82]. На думку Schoekeir A.A, el-Diasty T.A, Ghoeneim M.A., характерна також іррадіація болю у внутрішню поверхню стегна та сідницю [64]. Вираженість клінічних симптомів за Scholbach, T. чітко корелює з рівнем гіпертензії в лівій нирковій вені та зі ступенем її компресії [65, 32].

Методи діагностики. У 1980х рр. Лопаткин Н.А., Морозов А.К., Житникова Л.Н. звернули увагу на чітку кореляцію показника градієнта тиску між лівою нирковою веною та нижньою порожнистою веною, що достовірно відображає ступінь важкості АМП у чоловіків з варикоцеле [1].

З розширенням діагностичних можливостей значно зросла увага до цієї патології [3]. На сьогодні з метою встановлення діагнозу використовується доплерографія, комп'ютерна томографія, ангиографія, МРТ, флебографія [48, 57, 83]. На думку Takebayashi, S., Ueki, T., Ikeda, N. et al. ультразвукова доплерографія залишається методом вибору для пацієнтів з підозрою на АМП у зв'язку з високою специфічністю та чутливістю зазначеного методу, що становить 78-100% [73]. Так Takahashi, Y., Sano, A., and Matsuo, M. вважають що за допомогою УЗ- доплерографії чітко можна оцінити ступінь стенозу лівої ниркової вени та швидкість кровотоку в ній [72].

Тактика лікування. Тактика лікування пацієнтів з АМП сформувалась протягом останніх 50-ти років на основі окремих клінічних спостережень, а не рандомізованих досліджень і може бути класифікована наступним чином [6]:

- консервативне лікування та динамічне спостереження.
- відкрите хірургічне лікування.
- стентування.
- лапароскопічна хірургія.
- внутрішньотазова хімічна каутеризація.

Консервативна терапія та динамічне спостереження.

Цей метод актуальний для пацієнтів віком до 18-ти років, а також при мінімальних клінічних проявах [29, 71, 72]. Shin, J.I., Park, J.M., Lee, J.S. et al. описують випадки спонтанного одужання у дітей, пов'язані зі збільшенням маси тіла, що в свою чергу призводить до розростання жирової тканини в зоні аорто-мезентеріального кута і до зменшення чи ліквідації компресії лівої ниркової вени [29, 68].

Серед медикаментозного лікування перевагу надають алацепрілу серед інших інгібіторів АПФ, також зазначається ефект від використання венотоніків (дафлон 500 мг двічі на день) [31].

Відкрите хірургічне лікування. Перший досвід хірургічного лікування пацієнта з АМП був описаний Pasterhank у 1974 р. і полягав у ліквідації фіброзного тунелю між аортою

і верхньою брижовою артерією для ліквідації компресії лівої ниркової вени. Протягом 2-х років після операції рецидиву не спостерігалось [54]. З того часу відкрита хірургічна корекція АМП поповнилась рядом втручань, а саме: нефропексією з видаленням варикозно розширених ниркових вен (цей метод не довів свою ефективність), транспозицією лівої ниркової вени, транспозицією верхньої брижової артерії, ауто-трансплантацією нирки та накладанням гонадо-кавальних анастомозів [9].

Транспозиція лівої ниркової вени вперше була виконана 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 транспозиції лівої ниркової вени відносили короткий період ниркової ішемії, до недоліків - ризик тромбозу лівої ниркової вени [33, 34, 61].

На думку Thompson P.N, Darling R.C, Chang B.B, Shah D.M, Leather R.P., транспозиція верхньої брижової артерії передбачає той же принцип реаностомозу для ліквідації компресії лівої ниркової вени, але використання цього втручання обмежене через високий ризик ускладнень з боку кишечника [75].

Ауто-трансплантація нирки охоплює нефректомію в живого донора та трансплантацію нирки в іпсі-чи контр-латеральну здухвинну ділянку [17, 74].

Питання ефективності накладання гонадо-кавальних анастомозів залишається контраверсійним [81]. Деякі автори вказують на перевагу зазначеного втручання над транспозицією лівої ренальної вени, зокрема меншу тривалість операції-108,5 хв проти 220 хв і меншу крововтрату -125 мл проти 450 мл крові (за даними Ehsan Benrashid), інші ж вказують на вищий ризик рецидиву при виконанні гонадо-кавальних шунтувань (А.А.Соколов). Загалом відкрита хірургічна корекція АМП довела свою ефективність, проте її використання корелює з рядом ускладнень, таких як кровотеча, тромбоз, парез кишечника.

Стентування. Перша згадка про ендovasкулярне стентування лівої ниркової вени належить Neste et al. в 1996 р. [50]. Авторами проаналізовано 61 випадок ендovasкулярного стентування лівої ниркової вени. Період спостереження становив від 6 міс. до 6 років. У 59 хворих спостерігався повний регрес клінічної симптоматики. Такі ускладнення, як міграція стента, рестеноз, венозна оклюзія чи перелом стента траплялися рідко [78]. З 61 пацієнтів описано 2 ускладнення, у 1-го - прогнуття стента в коллатераль лівої ниркової вени, у 2-го - міграція стента в праве передсердя. Обидва ускладнення були ліквідовані відкритим хірургічним втручанням. Після проведення стентування автори рекомендують застосування низькомолекулярного гепарину протягом 3-х днів з переходом на клопидогрель протягом 30 днів та аспірин 3 міс. [31, 39]. Однак деякі дослідники вказують, що незважаючи на те, що стент був встановлений коректно в найвужчому місці ниркової вени, у частини пацієнтів не спостерігалось падіння тиску в нирковій вені [63]. Відносна простота виконання процедури та легка переносимість пацієнтами призвели до широкого використання цієї методики [14, 15, 16].

Екстраваскулярне стентування лівої ниркової вени PTFE graft вперше було описане Barnes et al. в 1998 р. Після мобілізації дванадцятипалої кишки було виділено ліву ниркову вену та встановлено 14F стент- графт навколо від місця впа-

діння надниркової та гонадної вени до нижньої порожнистої вени [10].

Лапароскопічна хірургія. Scultetus et al. описав лапароскопічне екстравакулярне стентування з повним регресом симптомів в післяопераційному періоді [66]. Chung описує випадок лапароскопічного сплено-ренального шунтування [18], а Hartung описує успішну лапароскопічну транспозицію лівої ниркової вени в нижню порожнисту вену [30]. Проте зазначається, що сплено-ренальні анастомози можуть викликати ускладнення у вигляді венозної ішемії через те, що тиск у порталній системі вищий, ніж центральний венозний тиск, що веде до стійкого підвищення ренального тиску. Xu та співавт. опублікували 2 випадки лапароскопічного накладання мезентеріко-гонадального венозного шунта [81].

Внутрішньотазова хімічна каутеризація. У 2003 р. Gong Yu et al. (Китай) був описаний разовий випадок використання інсталяцій 0,1% розчину нітрату срібла в ниркову миску через уретероскоп пацієнту з масивною гематурією. За даними автора, позитивна динаміка (зникнення гематурії) утримувалась протягом 16 міс. спостереження, проте зазначена методика не може бути рекомендована через поодинокість цього дослідження.

Висновки

Аналізуючи дані літератури стосовно діагностично-лікувальної тактики при аорто-мезентеріальному пінцеті, можемо зробити наступні висновки. По-перше, на сьогодні немає одностайності щодо діагностичного алгоритму для виявлення АМП. По-друге, бракує доказової бази (багатоцентрових клінічних рандомізованих досліджень) стосовно клінічної селективності методів лікувальної тактики. По-третє, через низку об'єктивних та суб'єктивних причин, неспецифічність симптомів, патологія рідко діагностується і тому заслуговує особливої уваги у вивченні патогенезу, діагностики та вибору лікувальної тактики.

Конкуруючими методами лікування залишаються відкрита хірургічна корекція та малоінвазивне ендоваскулярне стентування лівої ниркової вени.

Незважаючи на ефективність відкритої хірургії, її можливості обмежені такими ускладненнями, як тромбоз, кровотеча, парез та ішемія кишечника.

Перевагами малоінвазивних методик є відносна легкість виконання, менші терміни реабілітації та краща переносимість пацієнтами, проте недоліками цієї методики є ризик міграції стента, емболії, перелом та протрузія стента.

Література

1. Лопаткин Н.А., Морозов А.К., Житникова Л.Н. Стеноз почечной вены. М., 1984. С.144.
2. Сагалевич 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., Бурков И.В. Почечная флебогипертензия и межвенозные анастомозы при варикоцеле. *Ангиолог. и сосуд. хир.* 2008;1:85-91.
5. 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.- N.3-с.32-40.

6. Ahmed, K.; Sampath, R.; Khan, M.S. Current trends in the diagnosis and management of renal nutcracker syndrome: A review. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2006, 31, 410–416.
7. Altugan, F.S., Ekim, M., Fituz, S. et al. Nutcracker syndrome with urolithiasis. *J Pediatr Urol.* 2010; 6: 519–521.
8. Arima, M., Hosokawa, S., Ogino, T. et al. Ultrasonographically demonstrated nutcracker phenomenon: alternative to angiography. *Int Urol Nephrol.* 1990; 22: 3–6.
9. Ariyoshi A, Nasage K. Renal haematuria caused by “nutcracker” phenomenon: a more logical surgical management. *Urology*, 1990, 35(2):168-170.
10. Barnes R.W, Fleisher H.L, Redman J.F, Smith J.W, Harshfield D.L, Ferris E.J. Meso-aortic compression of the left renal vein (the so-called nutcracker syndrome) repair by a new stenting procedure. *J Vasc Surg*, 1988;8(4):415-421.
11. Beinart, C., Sniderman, K.W., Saddekni, S. et al. Left renal vein hypertension: a cause of occult hematuria. *Radiology.* 1982; 145: 647–650.
12. Bjamason, H. Commentary on “renal vein stenting via the right internal jugular vein approach with a provocative valsalva maneuver may reduce the risk of stent migration”. *Perspect Vasc Surg Endovasc Ther.* 2011; 23: 272–273.
13. Chait, A., Matasar, K.W., Fabian, C.E. et al. Vascular impressions on ureters. *Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med.* 1971; 111: 729–749.
14. Chen, S., Zhang, H., Shi, H. et al. Endovascular stenting for treatment of nutcracker syndrome: report of 61 cases with long-term follow-up. *J Urol.* 2011; 186: 570–575.
15. Chen, S., Zhang, H., Tian, L. et al. Endovascular management of Nutcracker syndrome after migration of laparoscopically placed extravascular stents. *Am J Kidney Dis.* 2012; 60: 322–326.
16. Chen W, Chu J, Yang JY et al. Endovascular stent placement for the treatment of nutcracker phenomenon in three pediatric patients. *J Vasc Interv Radiol.* 2005;16(11):1529-1533.
17. Chuang C.K, Chu S.H, Lai P.C. The nutcracker syndrome managed by autotransplantation. *J Urol.* 1997;157(5):1833-1834.
18. Chung, B.I. and Gill, I.S. Laparoscopic splenorenal venous bypass for nutcracker syndrome. *J Vasc Surg.* 2009; 49: 1319–1323.
19. Coolsaet B.L. Ureteric pathology in relation to right and left gonadal veins. *Urology* 1978, 12(1):40-49.
20. Daily, R., Matteo, J., Loper, T. et al. Nutcracker syndrome: symptoms of syncope and hypotension improved following endovascular stenting. *Vascular.* 2012; 20: 337–341.
21. De Schepper, A. Nutcracker phenomenon of the renal vein causing left renal vein pathology. *J Belg Rad.* 1972; 55: 507–511.
22. Ekim, M., Ozakar, Z.B., Fituz, S. et al. The “nutcracker phenomenon” with orthostatic proteinuria: case reports. *Clin Nephrol.* 2006; 65: 280–283.
23. El Sadr, A.R. and Mina, A. Anatomical and surgical aspects in the operative management of varicoceles. *Urol Cut Rev.* 1950; 54: 257–262.
24. El-Sadr, A.R.; Mina, E. Anatomical and surgical aspects in the operative management of varicocele. *Urol. Cutaneous. Rev.* 1950, 54, 257–262.
25. 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.
26. Gorospe, E.C. and Aigbe, M.O. Nutcracker syndrome: a rare cause of hematuria. *ScientificWorldJournal.* 2006; 6: 745–746.
27. Grant JCB. *Method of Anatomy*, Baltimore, MD:Williams and Wilkins:1937:158.
28. 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.
29. Ha, T.S. and Lee, E.J. ACE inhibition can improve orthostatic proteinuria associated with nutcracker syndrome. *Pediatr Nephrol.*

2006; 21: 1765–1768.

30. Hartung, O., Azghari, A., Barthelemy, P. et al. Laparoscopic transposition of the left renal vein into the inferior vena cava for nutcracker syndrome. *J Vasc Surg.* 2010; 52: 738–741.

31. Hartung O, Grisoli D, Boufi M et al. Endovascular stenting in the treatment of pelvic vein congestion caused by nutcracker syndrome : lessons learned from the first five cases. *J Vasc Surg.* 2005. 42(2):275-280.

32. 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.

33. 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.

34. Hohenfellner, M., Steinbach, F., Schultz-Lampel, D. et al. The nutcracker syndrome: new aspects of pathophysiology, diagnosis and treatment. *J Urol.* 1991; 146: 685–688.

35. J.L.T. Lau, R. Lo, F.L.Chan, K.K. Wong- The posterior nutcracker. Haematuria secondary to retroaortic left renal vein. –*Urology*, 28(1986), pp.437-438)

36. Kibbe, M.R.; Ujiki, M.; Goodwin, A.L.; Eskandari, M.; Yao, J.; Matsumura, J. Iliac vein compression in an asymptomatic patient population. *J. Vasc. Surg.* 2004, 39, 937–943.

37. Kim, K.W., Cho, J.Y., Kim, S.H. et al. Diagnostic value of computed tomographic findings of nutcracker syndrome: correlation with renal venography and renocaval pressure gradients. *Eur J Radiol.* 2011; 80: 648–654.

38. Kim, S.H., Cho, S.W., Kim, H.D. et al. Nutcracker syndrome: Diagnosis with Doppler US. *Radiology.* 1996; 198: 93–97.

39. Kim S.J, Kim C.W, Kim S et al. Long-term follow-up after endovascular stent placement for treatment of nutcracker syndrome. *J Vasc Interv Radiol.* 2005;16(3):428-431.

40. K.R.L. Sharper, J.E. Jackson, J. Williams. The nutcracker syndrome: an uncommon cause of haematuria. *BJU*, 74(1994), pp. 144-146.

41. Kurklinsky A, Shepherd R. A case of combined nutcracker and May-Thurner Syndromes in an adult with resolution of hemodynamic findings. Presented at: XVI World Meeting of the International Union of Phlebology. August 31-September 4, 2009; Principality of Monaco, France. GE3.7-10.

42. Kurklinsky, A.K.; Rooke, T.W. Nutcracker phenomenon and nutcracker syndrome. *Mayo Clin. Proc.* 2010, 85, 552–559.

43. Ma, Z., Liu, X., and Ning, Y. Nutcracker phenomenon in combination with glomerular nephritis in isolated hematuria patients. *Int Urol Nephrol.* 2013; 45: 809–816.

44. MacMahon, H.E. and Latorraca, R. Essential renal hematuria. *J Urol.* 1954; 71: 667–676.

45. 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.

46. Maleux G, Stockx L, Wilms G, Marchal G. Ovarian vein embolization for the treatment of pelvic congestion syndrome: long-term technical and clinical results. *J Vasc Interv Radiol.* 2000;11(7):859-864.

47. Mazzoni, M.B., Kottanatu, L., Simonetti, G.D. et al. Renal vein obstruction and orthostatic proteinuria: a review. *Nephrol Dial Transplant.* 2011; 26: 562–565.

48. McDermott, S.; Oliveira, G.; Ergul, E.; Brazeau, N.; Wicky, S.; Oklu, R. May-Thurner syndrome: Can it be diagnosed by a single MR venography study? *Diagn. Interv. Radiol.* 2013, 19, 44–48.

49. Menard, M.T. Nutcracker syndrome: When should it be treated and how? *Perspect. Vasc. Surg. Endovasc. Ther.* 2009, 21, 117–124.

50. Neste, M.G., Narasimham, D.L., and Belcher, K.K. Endovascular stent placement as a treatment for renal venous hypertension. *J Vasc Interv Radiol.* 1996; 7: 859.

51. Ozkurt, H., Cenker, M.M., Bas, N. et al. Measurement of the distance and angle between the aorta and superior mesenteric artery: normal values in different BMI categories. *Surg Radiol Anat.* 2007; 29: 595–599.

52. Park, S.J., Lim, J.W., Cho, B.S. et al. Nutcracker syndrome in children with orthostatic proteinuria: diagnosis on the basis of Dop-

pler sonography. *J Ultrasound Med.* 2002; 21: 39–45.

53. Pascarella, L., Penn, A., and Schmid-Schonbein, G.W. Venous hypertension and the inflammatory cascade: major manifestations and trigger mechanisms. *Angiology.* 2005; 56: S3–S10.

54. Pastershank S.P. Left renal vein obstruction by a superior mesenteric artery. *J Can Assoc Radiol.* 1974;25(1):52-54.

55. Patrick T.Hange, Nikhil Gupta and oth: *Journal of Clinical Medicine*, 2018, 7(5), 107.

56. Polguy, M.; Topol, M.; Majos, A. An unusual case of left venous renal entrapment syndrome: A new type of nutcracker phenomenon? *Surg. Radiol. Anat.* 2013, 35, 263–267.

57. Poyraz, A.K., Firdolas, F., Onur, M.R. et al. Evaluation of left renal vein entrapment using multidetector computed tomography. *Acta Radiol.* 2013; 54: 144–148.

58. Praveen Kumar, M., Suseelamma, D., Saritha, S. et al. Multiple renal vascular variations. *Open Access Scientific Reports.* 2012; 1: 334.

59. Pytel, A. Renal fomal hemorrhages: Their pathogenesis and treatment. *J. Urol.* 1960, 83, 783–789.

60. Radisic, M.V., Feldman, D., Diaz, C. et al. Unexplained hematuria during pregnancy: right-sided nutcracker phenomenon. *Int Urol Nephrol.* 2007; 39: 709–711.

61. Reed, N.R., Kalra, M., Bower, T.C. et al. Left renal vein transposition for nutcracker syndrome. *J Vasc Surg.* 2009; 49: 386–393.

62. Rudloff, U.; Holmes, R.J.; Prem, J.T.; Faust, G.R.; Moldwin, R.; Siegel, D. Mesoaoortic Compression of the Left Renal Vein (Nutcracker Syndrome): Case Reports and Review of the Literature. *Ann. Vasc. Surg.* 2006, 20, 120–129.

63. Shaper K.R, Jackson J.E, Williams G. The nutcracker syndrome: an uncommon case of haematuria. *Br J Urol.* 1994;74(2):144-146.

64. Schoekeir A.A, el-Diasty T.A, Ghoeneim M.A. The nutcracker syndrome: new methods of diagnosis and treatment. *Br J Urol.* 1994;74(2):139-143.

65. Scholbach, T. From the nutcracker-phenomenon of the left renal vein to the midline congestion syndrome as a cause of migraine, headache, back and abdominal pain and functional disorders of pelvic organs. *Med Hypotheses.* 2007; 68: 1318–1327.

66. Scultetus A.H, Villavicencio J.L, Gillespie D.L. The nutcracker syndrome: its role in the pelvic venous disorders. *J Vasc Surg.* 2001;34(5):812-819.

67. Shin, J.I., Lee, J.S, Kim, M.J. The prevalence, physical characteristics and diagnosis of nutcracker syndrome. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2006;32(3):335-336.

68. Shin, J.I., Park, J.M., Lee, J.S. et al. Effect of renal Doppler ultrasound on the detection of nutcracker syndrome in children with hematuria. *Eur J Pediatr.* 2007; 166: 399–404.

69. Shin, J.I., Park, J.M., Shin, Y.H. et al. Superimposition of nutcracker syndrome in a hematuric child with Henoch-Schunlein purpura. *Int J Clin Pract.* 2005; 59: 1472–1475.

70. Skeik, N., Gloviczk, P., and Macedo, T.A. Posterior nutcracker syndrome. *Vasc Endovascular Surg.* 2011; 45: 749–755.

71. Takahashi, Y., Ohta, S., Sano, A. et al. Does severe nutcracker phenomenon cause pediatric chronic fatigue?. *Clin Nephrol.* 2000; 53: 174–181.

72. Takahashi, Y., Sano, A., and Matsuo, M. An ultrasonographic classification for diverse clinical symptoms of pediatric nutcracker phenomenon. *Clin Nephrol.* 2005; 64: 47–54.

73. 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.

74. Takezawa, K., Nakazawa, S., Yoneda, S. et al. Renal autotransplantation for the treatment of nutcracker phenomenon which caused varicocele rupture: a case report. *Hinyokika Kyo.* 2011; 57: 213–216.

75. Thompson P.N, Darling R.C, Chang B.B, Shah D.M, Leather RP. A case of nutcracker syndrome: treatment by mesoaoortic transposition. *J Vasc Surg.* 1992: 16(4):663-665.

76. 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. .

77. Venkatachalam, S.; Bumpus, K.; Kapadia, S.R.; Gray, B.; Lyden, S.; Shishehbor, M.H. The nutcracker syndrome. *Ann. Vasc. Surg.* 2011, 25, 1154–1164.

78. Wei, S.M., Chen, Z.D., and Zhou, M. Intravenous stent placement for treatment of nutcracker syndrome. *J Urol.* 2003; 170: 1934–1935.

79. Wendel R.G, Crawford E.D, Hehman K.N. The “nutcracker “ phenomenon : an unusual cause for renal varicosities with haematuria. *J Urol.* 1980:123(5):761-763

80. Wolfish, N.M., McLaine, P.N., and Martin, D. Renal vein entrapment syndrome: frequency and diagnosis-a lesson in conservatism. *Clin Nephrol.* 1986; 26: 96–100.

81. Xu, D., Gao, Y., and Chen, J. Laparoscopic inferior mesenteric-gonadal vein bypass for the treatment of nutcracker syndrome. *J Vasc Surg.* 2013; 57: 1429–1431.

82. Zhang, H., Li, M., Jin, W. et al. The left renal entrapment syndrome: diagnosis and treatment. *Ann Vasc Surg.* 2007; 21: 198–203.

83. Zheng, Z.L., Tong, Z.Y., Mou, Y. et al. Investigations on diagnostic standards of nutcracker syndrome with ultrasonic examination. *Chin J Ultrasonography.* 2004; 13: 363–365.

Надійшла: 10.09.2018

Завершено рецензування: 23.09.2018

Прийнята до друку: 23.09.2018