



УДК 616.146-005.6-006-031.6:611.018.7]-089.87

DOI: [https://doi.org/10.24144/1998-6475.2024.2.\(64\).78-83](https://doi.org/10.24144/1998-6475.2024.2.(64).78-83)

РЕЗЕКЦІЯ НИЖНЬОЇ ПОРОЖНИСТОЇ ВЕНИ ПРИ ПУХЛИННОМУ ТРОМБОЗІ З ІНВАЗІЄЮ ЇЇ СТІНКИ

Сима О. В.

ДВНЗ «Ужгородський національний університет», медичний факультет, кафедра хірургічних хвороб, м. Ужгород

Резюме. *Вступ.* Онкологічні результати лікування інвазивного пухлинного тромбозу нижньої порожнистої вени (НПВ) залежать від радикальності хірургічного втручання, що передбачає видалення первинної пухлини чи ураженого органу, самого пухлинного тромбу та частини НПВ у ділянці інвазії з наступною реконструкцією її стінки.

Мета дослідження. Вивчити стан проблеми хірургічного лікування пухлинного тромбозу НПВ з інвазією її стінки та виділити питання, які вимагають подальших розробок та впровадження у клінічну практику.

Матеріали та методи. Літературний аналіз доступних статей, присвячених хірургічному лікуванню інвазії стінки НПВ при пухлинному тромбозі.

Результати досліджень. У нозологічному аспекті наведено існуючі підходи до хірургічного лікування інвазії стінки НПВ при пухлинному тромбозі. Обґрунтовано активну хірургічну тактику, яка включає різні варіанти резекції та реконструкції НПВ, виділено можливі інтраопераційні та післяопераційні ускладнення. Зроблено акцент на методи збереження ламінарного кровотоку по НПВ та виділено невідзначені питання.

Висновки. Резекція та реконструкція НПВ при пухлинному тромбозі з інвазією її стінки є радикальним методом хірургічного лікування і має активно застосовуватися у клінічній практиці лікувальних закладів за умови володіння навиками судинної хірургії членами операційної бригади чи наявності мультидисциплінарної команди. Реконструкція НПВ зі збереженням ламінарного кровотоку є методом збереження фізіологічного венозного повернення до серця по НПВ і слугує профілактикою різного роду венозних ускладнень, що сприяє покращенню якості життя та виживаності пацієнтів.

Ключові слова: нижня порожниста вена, пухлинний тромб, інвазія, хірургічне лікування.

Resection of the inferior vena cava in tumor thrombosis with invasion of its wall

Syma O.V.

Abstract. *Introduction.* The oncological results of the treatment of invasive tumor thrombosis of the inferior vena cava (IVC) depend on the radicality of the surgical intervention, which involves the removal of the primary tumor or the affected organ, the tumor thrombus itself and part of the IVC in the area of invasion, followed by reconstruction of its wall.

Purpose of the study. To study the state of the problem of surgical treatment of tumor thrombosis of the IVC with invasion of its wall and to identify issues that require further development and implementation in clinical practice.

Materials and methods. Literary analysis of available articles devoted to the surgical treatment of invasion of the IVC wall in tumor thrombosis.

Results. In the nosological aspect, the existing approaches to the surgical treatment of invasion of the IVC wall in tumor thrombosis are given. Active surgical tactics, which include various options for resection and reconstruction of the IVC, are substantiated, and possible intraoperative and postoperative complications are highlighted. Emphasis is placed on methods of maintaining laminar blood flow along the IVC and undefined issues are highlighted.

Conclusion. Resection and reconstruction of the IVC in case of tumor thrombosis with invasion of its wall is a radical method of surgical treatment and should be actively used in the clinical practice of medical institutions, provided that the members of the operating team have the skills of vascular surgery or the presence of a multidisciplinary team. Reconstruction of the IVC with preservation of laminar blood flow is a method of preserving the physiological venous return to the heart through the IVC and serves as a prevention of various types of venous complications, which contributes to improving the quality of life and survival of patients.

Key words: inferior vena cava, tumor thrombus, invasion, surgical treatment.



Вступ

Ураження нижньої порожнистої вени (НПВ) може відбуватися з різних напрямків відносно шарів стінки судини: перший різновид – за рахунок поширення екстравазальної пухлини у стінку вени з боку зовнішнього шару судини; другий різновид – у результаті формування пухлинного тромбу, який поширюється по НПВ і вростає у її стінку з боку інтими; третій різновид – формування первинної пухлини у НПВ з інвазією стінки вени з боку інтими. Дані різновиди інвазії стінки НПВ відслідковуються у літературі, вони ґрунтуються на досвіді лікування раку нирки, ускладненого пухлинним венозним тромбозом, лейоміосаркоми, герміногенних пухлин, пухлин печінки, проте це невеликі серії спостережень [1–4]. Пухлинний тромб при нирково-клітинному раку у переважній більшості випадків добре видаляється і не вимагає просторої резекції НПВ на противагу ураження НПВ лейоміосаркомою чи зовнішньою пухлиною.

Онкологічні результати лікування кожного з вищеперерахованих процесів залежать від радикальності хірургічного втручання, яке складається з повного видалення первинної пухлини чи ураженого органу та різних варіантів резекції НПВ, та її реконструкції. Проте вибір хірургічної тактики при пухлинному ураженні НПВ залишається спірним: одні дослідники є прихильниками перев'язування НПВ [5,6], тоді як інші наполягають на резекції та реконструкції НПВ [7–10].

Жоден з існуючих доопераційних методів діагностики не спроможний надати чітку відповідь на наявність інвазії стінки НПВ та її просторість. Вичерпну інформацію стосовно інвазії стінки НПВ можна отримати лише інтраопераційно, що остаточно впливає на прийняття рішення про обсяг хірургічного втручання на НПВ.

Резекція та реконструкція НПВ у пацієнтів з онкологічною патологією є складною процедурою у аспекті технічного виконання, що обмежує їх широке застосування у лікувальних закладах, і тому практична складова даного напрямку знаходить свою реалізацію переважно у центрах, які володіють досвідом судинної хірургії, а розгляд ключових моментів даного хірургічного підходу є важливим для клінічної практики.

Мета дослідження

Вивчити стан проблеми хірургічного лікування пухлинного тромбозу НПВ з інвазією

її стінки та виділити питання, які вимагають подальших розробок і впровадження у клінічну практику.

Матеріали та методи

Літературний аналіз доступних статей, присвячених хірургічному лікуванню інвазії стінки НПВ при пухлинному тромбозі.

Результати досліджень

На основі проаналізованої літератури, клінічний досвід хірургічного лікування пухлинних уражень НПВ зі збереженням ламінарного кровотоку можна розділити на три групи втручань: 1) резекція з первинною реконструкцією власної структури НПВ при непросторих ураженнях; 2) резекція з закриттям аутологічною чи протезною латкою більш просторого дефекту НПВ для збереження її первинної довжини окружності; 3) циркулярна резекція з відновленням цілісності НПВ протезом.

Резекція НПВ залишається єдиним радикальним методом хірургічного лікування первинних чи вторинних злоякісних пухлин, що виникають у НПВ чи поширюються у її стінку і просвіт. Запорукою обнадійливих онкологічних результатів такого лікування є досягнення негативного хірургічного краю резекції, що може закінчуватися різними за обсягом видаленими ділянками стінки НПВ стосовно її циркулярної дистанції. Важливою складовою планування такої операції є визначення дистанції протяжності ділянки інвазії у краніальному напрямку з залученням у процес вісцеральних вен та просторовість циркулярної інвазії у порівнянні до 360°.

Існують два напрямки післядії у випадку резекції НПВ: відновлення її цілісності зі збереженням ламінарного венозного повернення, або лігування краніальної та каудальної ділянки резекції з виключенням фізіологічного венозного повернення, коли все навантаження венозного повернення покладається на розвинуті колатералі. Відновлення трубчастої структури НПВ забезпечується різноманітними способами: від простого ушивання дефекту до застосування аутологічних і синтетичних латок чи протезування. Реконструкція НПВ вважається складним хірургічним завданням, але запровадження у клінічну практику хірургічних прийомів із досвіду трансплантації печінки виводить її на більш широкий практичний загал.



Погляди до виконання циркулярної резекції НПВ із реконструкцією судини чи без, є суперечливими. Зазвичай, протезування гомотрансплантатом або алотрансплантатом виконують у випадку супраренальної резекції НПВ, тоді як при інфраренальному ураженні НПВ частими є випадки резекції НПВ без наступної реконструкції [5,6,11,12]. Відмову від реконструкції НПВ обґрунтовують: передусім, наявністю повної оклюзії НПВ, відсутністю набряку нижніх кінцівок, добре розвинутими колатераліями, по-друге, можливими загрозованими для життя ускладненнями після протезування у вигляді тромбозів протезу та інших ділянок венозного колектору, інфекції, неспроможності анастомозу [5].

Вагомим аргументом відмови від реконструкції НПВ, прихильники даного напряму вважають хронічний, тривалий у часі процес формування обструкції чи стенозу НПВ у результаті чого порушення венозного повернення по НПВ стимулює розвиток потужного колатерального венозного кровотоку, що компенсує втрату прохідності НПВ. Найбільш сприятливим варіантом у таких випадках є правобічна локалізація пухлини, коли після циркулярної резекції НПВ та видалення правої нирки зберігається ліва нирка з лівою нирковою веною. У літературі також трапляються описані задовільні результати після циркулярної резекції НПВ у інфраренальному чи супраренальному сегменті без наступного протезування НПВ [5,13,14].

Резекція НПВ та правобічна чи лівобічна нефректомія є суттєвими складовими під час прийняття рішення стосовно реконструкції НПВ. Ліва ниркова вена, ліва нирка анатомічно формують потужну лівобічну колатеральну венозну систему за рахунок надниркової, нижньої діафрагмової, гонадної, поперекової, капсульної вен, що забезпечує задовільне венозне повернення до серця у випадку обструкції НПВ [5,15,16]. Тому, на думку деяких дослідників, реконструкція НПВ може не виконуватись у пацієнтів після резекції НПВ та правобічної нефректомії, коли зберігається ліва нирка та ліва ниркова вена [5,16]. Колатеральний кровоток правої нирки формує капсульна та нижня діафрагмова вени, що не може компенсувати припинене венозне повернення від правої нирки [5,15,16]. Тому перев'язування правої ниркової вени та її розтин у випадку резекції НПВ і лівобічної нефректомії призводять до виникнення ниркової недостатності за рахунок різкого порушення венозного повернення від правої

нирки. У такій ситуації показано протезування НПВ із реконструкцією венозного повернення по правій нирковій вені.

Goto H. Та співавт. (2014) [5] представили ретроспективний аналіз 41 випадку, коли була застосована резекція НПВ при хірургічному лікуванні пацієнтів із різними злоякісними пухлинами, з яких 29 – це були пацієнти з нирково-клітинним раком. Загалом у 23 хворих було виконано часткову резекцію НПВ, а у 18 – тотальну резекцію НПВ. Після тотальної резекції НПВ протезування виконано лише у 4 пацієнтів, тоді як у 14 – реконструкцію НПВ не було застосовано. Для реконструкції НПВ було обрано політетрафторетиленові (ПТФЕ) протези діаметром 20 мм. За результатами дослідження, автори пропонують резекцію та реконструкцію НПВ як безпечний метод, за умови ретельного доопераційного обстеження пацієнта та правильного виконання хірургічного втручання. Резекція без реконструкції НПВ рекомендована у випадках достовірно діагностованої повної обтурації НПВ, хоча й можливий варіант її застосування у випадках часткової (не повної) обтурації.

Нещодавно групою іспанських дослідників було представлено результати першого власного досвіду лікування 13 пацієнтів із нирково-клітинним раком, у яких було виконано нефректомію з тромбектомією, циркулярною резекцією одним блоком без протезування НПВ [17]. Для прошивання кінців НПВ та ниркової вени було застосовано судинний степлер endo GIA, передопераційну антикоагулянтну терапію призначали лише у випадках наявності поєданого м'якого тромбу, доопераційних тромбоемболічних подій, значного ризику тромбоемболії легеневої артерії чи тромбу передсердя. Окрім того, усім пацієнтам було застосовано компресію нижніх кінцівок під час операції та у післяопераційному періоді. У післяопераційному періоді не було зафіксовано жодної смерті, ниркова недостатність мала місце у 53,8% випадків у вигляді транзиторних порушень і протягом 3 місяців функція нирок стабілізувалась, набряк нижніх кінцівок спостерігався у 15,3% випадків і зник на час виписки пацієнтів. Отримані результати дозволили авторам рекомендувати дану методику хірургічного лікування у центрах з достатнім досвідом, тому що методика не позбавлена ризику серйозних ускладнень, які спостерігали у даному дослідженні.

У свою чергу, прихильники реконструкції НПВ попереджають про необхідність дуже ви-



важено підходити до відмови від протезування НПВ. Так, Т.С. Bower та співавт. (2000) вважають показанням до протезування варіант резекції НПВ у супраренальному сегменті. На їхню думку, обґрунтування такого підходу полягає у запобіганні розвитку венозної недостатності нижніх кінцівок і ниркової недостатності. Однак, проаналізувавши власні результати циркулярної резекції НПВ у 29 пацієнтів, у 28 з яких виконано реконструкцію ПТФЕ протезом, а в одного – аутовеною, автори зауважують на високій частоті (44,8%) післяопераційних ускладнень із периопераційною летальністю 6,9%. Водночас, на противагу високій частоті ускладнень, дослідники відзначили, що у 82% пацієнтів була збережена фізична активність на доопераційному рівні, що забезпечило у них високу якість життя [18].

Vicente E. та співавт. (2017) [19] на основі 10-річного досвіду клініки Санчинарро (Мадрид, Іспанія) навели результати резекції НПВ у 20 хворих при I–II рівнях інвазивного ураження НПВ при різних злоякісних пухлинах. У випадках тангенціальної резекції НПВ наклали поздовжній або поперечний венозний шов. Циркулярну резекцію НПВ із наступним протезуванням ПТФЕ протезом застосовано у 7 хворих, причому в одного з них (14,2%) у віддаленому післяопераційному періоді виник тромбоз трансплантата. Слід зауважити, що під час операції, на етапі перетискання НПВ гепарин не застосовували. Профілактичні дози гепарину застосовували лише у післяопераційному періоді коротким курсом до 30 днів. Тромбоз протезу виник у пацієнта, якому не було накладено сафено-стегнову артеріовенозну норицю. Лівобічну сафено-стегнову артеріовенозну норицю виконано у 6 пацієнтів. Її доцільність автори пояснюють забезпеченням адекватного кровотоку в НПВ, зниженням ризику тромбозу у випадках застосування довгих протезів, довжиною понад 6 см. Для протезування НПВ у всіх випадках було використано протези діаметром 20 мм. Автори обґрунтовують такий діаметр протезу тим, що середній діаметр НПВ 15 мм, а використання меншого ПТФЕ трансплантата може призвести до утворення товстої псевдоінтими чи навіть тромбу.

Водночас існують протилежні думки стосовно малих діаметрів протезу, коли переваги віддають меншим діаметрам трансплантату (12–14 мм), ніж діаметр НПВ. Пояснення цьому полягає у більш високій швидкості потоку крові по всьому протезу, що дозволяє уник-

нути тромбозу трансплантату [9,20,21]. Довжина протезу також відіграє суттєву роль у виникненні тромбозу трансплантату, тому рекомендується обирати мінімально припустиму (можливу) його довжину з метою профілактики тромбозу [18].

Кільцеподібна опора у ПТФЕ протезі забезпечує постійне циркулярне розправлення ділянки трансплантату і не призводить до сповільнення лінійної швидкості крові, що є заволікаючим до більш частого застосування хірургами саме цього типу протезу.

Також не існує єдиної думки у показах до виконання артеріо-венозної нориці як засобу профілактики тромбозу протезу НПВ. Так, у випадку супраренального протезування НПВ немає необхідності у її накладанні через великий об'єм кровотоку на цьому рівні [21]. Quinones-Baldrich W. та співавт. (2012) [9] у жодному з випадків протезування НПВ не застосовували артеріо-венозну норицю і отримали задовільні віддалені результати у пацієнтів з односегментною та багатосегментною заміною НПВ.

Трубчаста структура НПВ може бути відновлена шляхом простого ушивання дефекту. Так, первинна пластика НПВ безперервним судинним швом виконується, коли після резекції просвіт судини звужується менш, ніж на 50% [8,9]. У випадку звуження просвіту судини на 50% і більше можливе використання аутологічних або синтетичних латок [8,22]. Після циркулярної резекції НПВ, прохідність судини забезпечується лише шляхом протезування [1,7,8]. Протезування НПВ найбільш часто застосовувалось після циркулярної резекції НПВ в інфраренальному або периренальному сегментах, тоді як у супраренальному та ретропечінковому – реконструкція НПВ налічує поодинокі випадки [3,5,14].

Paramechail M. та співавт. (2019) [23] провели аналіз циркулярної резекції та реконструкції НПВ виконаної у 12 наукових центрах у 122 хворих із раком різної локалізації. Для реконструкції НПВ було застосовано ПТФЕ протези у 113 випадках, дакронові трансплантати – у 8, трупний кавальний голо-трансплантат – у одному. У всіх пацієнтів було застосовано стандартну периопераційну антикоагулянтну терапію чи інфузію гепарину, чи низькомолекулярного гепарину та тривалу післяопераційну профілактику аспірином, варфарином чи низькомолекулярним гепарином. Дослідження прохідності трансплантату продемонстрували виникнення тромбозу в



5% випадків із ПТФЕ протезом та у 25% випадків із дакроновим протезом. На основі цього було зроблено припущення, що в довгостроковій перспективі частота тромбозу трансплантата може бути значно вищою.

Більшість хірургів віддають перевагу системній інтраопераційній гепаринізації, хоча це впливає на ризик зростання частоти інтра- та післяопераційних кровотеч. Щоб уникнути цього ускладнення, інші хірурги застосовують місцево зрошення НПВ і протезу гепарином, розчиненим у фізіологічному розчині [22]. Усе це вказує на відсутність чіткого протоколу для керівництва застосування антикоагулянтної терапії у пацієнтів із резекцією та реконструкцією НПВ [24].

Гострий тромбоз глибоких вен нижніх кінцівок є серйозним ускладненням у когорті пацієнтів, яким виконувалась резекція НПВ без реконструкції [5,12]. До пізніх ускладнень циркулярної резекції НПВ без протезування належить хронічна венозна недостатність нижніх кінцівок [13].

Використання синтетичних протезів може супроводжуватися такими ускладненнями, як тромбоз та інфекція [25]. Окрім того, однією з причин оклюзії протезу може бути рецидив захворювання [26].

Таким чином, використання синтетичних протезів є перспективною методикою хірургічного лікування пухлинної обструкції НПВ, тому

що забезпечує повне відновлення кровотоку в НПВ, а також є доступною опцією для імплантації ниркових чи печінкових вен, за необхідності. Активна хірургія інвазії НПВ при злоякісних пухлинах НПВ, органів черевної порожнини та заочеревинного простору залишається єдиним радикальним методом лікування хворих, проте не позбавленим ускладнень, і незважаючи на значні досягнення у хірургії НПВ при її пухлинній інвазії залишається ціла низка питань, які потребують свого вирішення, що можливо тільки у випадку більш широкого впровадження у клінічну практику хірургічної тактики лікування пацієнтів із даною патологією.

Висновки

Резекція та реконструкція НПВ при пухлинному тромбозі з інвазією її стінки є радикальним методом хірургічного лікування і має активно застосовуватися у клінічній практиці лікувальних закладів за умови володіння навиками судинної хірургії членами операційної бригади чи наявності мультидисциплінарної команди. Реконструкція НПВ зі збереженням ламінарного кровотоку є методом збереження фізіологічного венозного повернення до серця по НПВ і слугує профілактикою різного роду венозних ускладнень, що сприяє покращенню якості життя та виживаності пацієнтів.

REFERENCES

1. Rusin VI, Korsak VV, Boiko SO, Popovych YaM. Surgical treatment of renal cell carcinoma with internally venous dissemination and implantation of thrombus in intra vena cava inferior tissue. *Hospital surgery*. 2015;2(70):5-8. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.11603/2414-4533.2015.2.5221>
2. González J, Gorin MA, Garcia-Roig M, Ciancio G. Inferior vena cava resection and reconstruction: technical considerations in the surgical management of renal cell carcinoma with tumor thrombus. *Urol Oncol*. 2014;32(1)34e:19-26. DOI: 10.1016/j.urolonc.2013.01.004
3. Kashima S, Narita S, Saito M et al. Outcome of resection of inferior vena cava superior to the renal vein in renal cell carcinoma with vena caval tumor thrombus. *Hinyokika Kyo*. 2016;62(6):287-294. [In Japanese]. PMID: 27452491
4. Altomare M, Sposito C, Regalia E et al. Resection of Retro-Hepatic Vena Cava (RHVC). En-bloc with caudate lobe without vascular exclusion for a low grade leiomyosarcoma of inferior vena cava. *Ann Surg Oncol*. 2021;28:6848-6849. <https://doi.org/10.1245/s10434-020-09428-z>
5. Goto H, Hashimoto M, Akamatsu D et al. Surgical resection and inferior vena cava reconstruction for treatment of the malignant tumor: technical success and outcomes. *Annals of Vascular Diseases*. 2014;7(2):120-6. DOI: 10.3400/avd.oa.13-00125
6. Cocchi L, Domenico S, Bertoglio S et al. Inferior vena cava resection without reconstruction for retroperitoneal malignancies. *Journal of Surgical Case Reports*. 2019;10:1-3. <https://doi.org/10.1093/jscr/rjz275>
7. Boiko SO. Algorithm of surgical treatment of renal cell carcinoma with the tumour thrombosis of inferior vena cava. 2019;1(43):22-28. [In Ukrainian]. DOI: 10.24144/1998-6475.2019.43.22-28



8. Boiko SShS, Rusyn VI, Boiko SO, Rusyn VV. Volume of surgical intervention in renal cancer, complicated by invasion of tumoral thrombus into venous wall. *Clinical surgery*. 2021;88(5-6):28-35. [In Ukrainian]. DOI: 10.26779/2522-1396.2021.5-6.28
9. Quinones-Baldrich W, Alktaifi A, Eilber F. Inferior vena cava resection and reconstruction for retroperitoneal tumor excision. *Journal of Vascular Surgery*. 2012;55:1386-1393. DOI: 10.1016/j.jvs.2011.11.054
10. Tirnavean O, Bellinghen C, Monfort L et al. Inferior vena cava reconstruction with a superficial femoral vein graft after resection of a venous leiomyosarcoma. *Acta Chirurgica Belgica*. 2021;121:144-151. DOI: 10.1080/00015458.2020.1846940
11. Hardwigsen J, Baqué P, Crespy B et al. Resection of the inferior vena cava for neoplasms with or without prosthetic replacement: a 14-patient series. *Annals of Surgery*. 2001;233(2):242-9. DOI: 10.1097/00000658-200102000-00014
12. Yoshidome H, Takeuchi D, Ito H et al. Should the inferior vena cava be reconstructed after resection for malignant tumors? *The American Journal of Surgery*. 2005;189(4):419-24. DOI: 10.1016/j.amjsurg.2005.01.010
13. Blute ML, Boorjian SA, Leibovich BC. Results of inferior vena caval interruption by greenfield filter, ligation or resection during radical nephrectomy and tumor thrombectomy. *Journal of Urology*. 2007;178:440-445. DOI:10.1016/j.juro.2007.03.121
14. Ciancio G, Soloway M. Resection of the abdominal inferior vena cava for complicated renal cell carcinoma with tumour thrombus. *BJU International*. 2005;96(6):815-8. <https://doi.org/10.1111/j.1464-410X.2005.05719.x>
15. Boyko SSh, Rusin V, Boyko S, Rusin V, Popovich Ya. Anatomical and clinical examination of the inferior vena cava and venous return in conditions of tumor venous thrombosis. *Georgian Med News*. 2021;5(314):13-20. PMID: 34248021
16. Duty B, Daneshmand S. Resection of the inferior vena cava without reconstruction for urologic malignancies. *Urology*. 2009;74:1257-1262. DOI:10.1016/j.urology.2009.06.092
17. Gonzalez de Gor Herrera V, Asencio Pascual JM, González J et al. Circumferential inferior vena cavectomy without caval replacement in the management of renal cell carcinoma with tumor thrombus. *Current Urology Report*. 2024;25:117-124. DOI: 10.1007/s11934-024-01203-x
18. Bower TC, Nagorney DM, Cherry KJ et al. Replacement of the inferior vena cava for malignancy: an update. *Journal of Vascular Surgery*. 2000;31:270-281. DOI:10.1016/s0741-5214(00)90158-7
19. Vicente E, Quijano Y, Ielpo B et al. Surgical resection of malignancies invading inferior vena cava level I and II. Issues still need to be discussed. *Anticancer Res*. 2017;37(5):2523-2528. DOI: 10.21873/anticancer.11594
20. Wang Q, Jiang J, Wang C et al. Leiomyosarcoma of the inferior vena cava level II involvement: curative resection and reconstruction of renal veins. *World J Surg Onc*. 2012;10:120. <https://doi.org/10.1186/1477-7819-10-120>
21. Armstrong PA, Back MR, Murray L et al. Outcomes after inferior vena cava thrombectomy and reconstruction for advanced renal cell carcinoma with tumor thrombus. *Journal of Vascular Surgery*. 2014;2(4):368-376. DOI: 10.1016/j.jvsv.2014.05.002
22. Hyams E, Pierorazio P, Shah A et al. Graft reconstruction of inferior vena cava for renal cell carcinoma stage pT3b or greater. *Urology*. 2011;78:838-843. <https://doi.org/10/1016/j.urology.2011.10.063>
23. Papamichail M, Marmagkiolis K, Pizaniyas M et al. Safety and efficacy of inferior vena cava reconstruction during hepatic resection. *Scand J Surg*. 2019;108(3):194-200. DOI: 10.1177/1457496918798213
24. Hicks CW, Glebova NO, Piazza KM et al. Risk of venous thromboembolic events following inferior vena cava resection and reconstruction. *Journal of Vascular Surgery*. 2016;63(4):1004-10. DOI: 10.1016/j.jvs.2015.09.020
25. Caldarelli G, Minervini A, Guerra M et al. Prosthetic replacement of the inferior vena cava and the iliofemoral vein for urologically related malignancies. *BJU International*. 2002;90:368-374. DOI: 10.1046/j.1464-410x.2002.02919.x
26. Hevia V, Ciancio G, Gómez V et al. Surgical technique for the treatment of renal cell carcinoma with inferior vena cava tumor thrombus: tips, risks and oncological results. *SpringerPlus*. 2016;5:132. <https://doi.org/10.1186/s40064-016-1825-1>