

© В.В. Корсак, Я.М. Попович, Н.В. Воловик, В.В. Русин, Ю.В. Корсак, В.М. Воронич, В.І. Русин, С.М. Чобей, 2012

УДК 617.58:616.13-005.4-036.12-0-3.916-089

В.В. КОРСАК, Я.М. ПОПОВИЧ, Н.В. ВОЛОВИК, В.В. РУСИН, Ю.В. КОРСАК, В.М. ВОРОНИЧ, В.І. РУСИН, С.М. ЧОБЕЙ

Ужгородський національний університет, медичний факультет, кафедра хірургічних хвороб, Ужгород

ЗНАЧЕННЯ РАДІОІЗОТОПНОЇ АНГІОГРАФІЇ У ВИБОРІ СПОСОБУ НЕПРЯМОЇ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦІЇ НИЖНІХ КІНЦІВОК

У роботі проаналізовано результати обстеження та лікування 129 хворих на критичну ішемію на фоні дистальних форм оклюзійно-стенотичних уражень при облітеруючому атеросклерозі нижніх кінцівок. Під час комплексного обстеження у 44 пацієнтів застосовано радіонуклідну внутрішньоартеріальну ангіографію. При гіперперфузії стопи та при гіперперфузії і позитивній пробі з фізичним навантаженням рекомендовано виконувати непряму реваскуляризацію нижньої кінцівки. У випадках незадовільного перерозподілу радіофармпрепарату (РФП) на гомілці і недостатнього поступлення його на стопу необхідно виконувати роторну остеотрепанацию (РОТ) і на стопі. При задовільному перерозподілі РФП на стопі можна обмежитися виконанням РОТ тільки на гомілці. При гіперперфузії і негативній пробі з фізичним навантаженням показана первинна висока ампутація нижньої кінцівки.

Ключові слова: хронічна ішемія нижніх кінцівок, радіоізотопна ангіографія, непряма реваскуляризація

Вступ. Внутрішньовенна радіонуклідна ангіографія ґрунтується на порівнянні накопичення радіофармпрепарату (РФП) в ішемізованій і в контрлатеральній здоровій кінцівках.

Мясник Б.Н. і співавтори [1], Каралкін А.В. і співавтори [4] при внутрішньовенному радіонуклідному обстеженні відзначили залежність результатів операцій від особливостей регіонального кровообігу в ішемізованій кінцівці. За даними цих авторів при гіперперфузії на стопі ефективність методів непрямої реваскуляризації виявляли у 88% хворих, а при гіперперфузії стопи клінічний ефект операцій був відсутній. Однак дистальні форми атеросклерозу часто мають симетричний характер, що спотворює клінічну оцінку отриманих результатів.

Русин В.І., Корсак В.В. і співавтори [2, 3, 5] враховуючи сумнівну інтерпретацію даних внутрішньовенної радіонуклідної ангіографії, пропонують використовувати внутрішньоартеріальне введення радіофармпрепарату. При внутрішньоартеріальному введенні РФП автори відзначають значно інтенсивнішу візуалізацію судинного русла.

Мета дослідження. Вивчити доцільність та значення радіоізотопної ангіографії для вибору способу непрямої реваскуляризації нижніх кінцівок.

Матеріали та методи. У роботі вивчено та проаналізовано результати комплексного обстеження та хірургічного лікування 129 хворих, які прооперовано у відділенні судинної хірургії Закарпатської обласної клінічної лікарні ім. Андрія Новака з 1995 по 2011 роки з приводу критичної ішемії на фоні дистальних форм оклюзійно-стенотичних уражень при облітеруючому атеросклерозі судин нижніх кінцівок.

Враховуючи відсутність прохідності всіх гомілкових артерій хворим виконувались операції, спрямовані на покращення колатерального кровотоку – операції непрямої реваскуляризації.

Для обстеження пацієнтів застосовували певний алгоритм. При збиранні анамнезу з'ясовували тривалість захворювання, час появи перших проявів хвороби, наявність клінічних симптомів ураження інших артеріальних басейнів. Обстеження включало пальаторне визначення пульсації на стегновій і підколінній артеріях, а також на артеріях стопи. Лабораторні методи дослідження включали загальний та біохімічний аналізи крові, визначення рівня глюкози в крові, коагулограму, загальний аналіз сечі, при підозрі на цукровий діабет – глікемічний профіль, добову глюкозурію та протеїнурію, визначення рівня глікозильованого гемоглобіну. Також застосовували такі інструментальні методи: рентгенконтрастна ангіографія, ультразвукова доплерографія, ультразвукове дуплексне сканування, радіонуклідна ангіографія, реовазографія з нітроглицериновою пробою, рентгенографія стопи в двох проекціях, електрокардіографія.

Радіонуклідна ангіографія, яку виконано 44 хворим, дозволила дослідити стан тканинного і магістрального кровоплину.

Радіоангіографію проводили на емісійному комп'ютерному томографі „Тамара” (ГКС-301Т) виробництва ГПФ СКТБ „Оризон”, Україна, НІО ЩГК НТК „Інститут монокристалів” НАН України, СП „Амкрис-Ейч”. Емісійний комп'ютерний томограф „Тамара” (ГКС-301Т) призначений для ранньої діагностики серцево-судинних і інших захворювань, функціональ-

них порушень у життєдіяльності внутрішніх органів та фізіологічних систем організму. Діагностиці сприяють візуалізація розподілу фізіологічно активних радіофармпрепаратів і їх кінетика в організмі пацієнта. Комп'ютерна система збору, обробки та візуалізації радіодіагностичної інформації побудована на базі звичайного IBM-сумісного комп'ютера типу Pentium. Крім персонального комп'ютера, у склад системи входить процесор збору та обробки сигналів ПОС 216 на базі процесора TMS-320-C 25 та два модулі АЦП для вводу аналогових координатних і z-сигналів.

Результати досліджень та їх обговорення. При збільшенні ступеня та розповсюдженості стенотично-оклюзійного процесу в підколінній артерії та магістральних артеріях гомілки різко погіршується кровопостачання стопи. При відсутності візуалізації артерій стопи для визначення кровопостачання та життєздатності м'яких тканин гомілки та стопи необхідно використовувати радіонуклідні методи дослідження.

Нами вивчено ефективність методу радіонуклідної ангіографії в оцінці стану регіональної гемодинаміки у 44 хворих із оклюзією стегново-підколінно-гомілкового сегмента. Індикатором обрано ^{99m}Tc -пертехнетат. Індикаторна доза на одного хворого складала 600 МБк.

В нашій клініці впроваджено метод внутрішньоартеріального введення РФП в стегнову артерію ураженої кінцівки із обчисленням радіоактивності в імпульсах за секунду в різних ділянках ішемізованої кінцівки. Пункція стегнової артерії виконується тонкою голкою 0,6x25 мм і введенням ^{99m}Tc -пертехнетату в дозі 600 МБк [4].

Положення хворого – лежачи на животі, детектор гама-камери встановлювався на ділянку стегнової артерії, судин гомілки та стопи. Збір інформації починали з моменту ін'єкції РФП зі швидкістю 1 кадр за секунду упродовж 60 секунд. Кількісно регіонарний кровообіг оцінювали за процентним співвідношенням перфузії зони зацікавлення ішемізованої кінцівки і перфузією зони стегнової артерії за формулою

$$C = \frac{B - A}{A} \cdot 100\%, \text{ де } C - \text{величина, яка виражає}$$

вклад перфузії в ділянці зацікавлення ішемізованої кінцівки; B – радіоактивність в імпульсах за секунду на комірку матриці в ділянці зацікавлення ішемізованої кінцівки; A – радіоактивність в імпульсах за секунду на комірку матриці в зоні стегнових артерій.

При внутрішньоартеріальному введенні РФП спостерігається значно інтенсивніша візуалізація судинного русла. Протягом першої хвилини дослідження чітко виявляють стегнову

артерію та глибоку стегнову артерію. Оскільки у хворих виявлена оклюзія стегново-підколінного сегменту, то артерії гомілки не візуалізуються. На рівні нижньої третини гомілки та на рівні стопи виявлено ділянки накопичення РФП. При кількісній оцінці регіонального кровообігу в різних ділянках зацікавлення виявлено наступне: при порівнянні кровообігу у верхній третині гомілки і стопи виявлено його зменшення на 32,6-37,5% при явному візуальному збільшенні зони гіперперфузії на стопі. При порівнянні накопичення РФП ділянок нижньої третини гомілки та стопи виявлено зростання регіонарного кровообігу на стопі на 16,4–20,4%.

При радіонуклідній ангіографії важливо вивчити динамічні зміни накопичення РФП. У 25 (57,1%) пацієнтів виявлено різке зменшення накопичення РФП у нижній третині гомілки та зони гіпоперфузії на стопі.

При внутрішньоартеріальній ангіографії у хворих із незадовільним кровопостачанням нижньої кінцівки в перші секунди обстеження взагалі не виявляються імпульси радіації.

При задовільному кровопостачанні кінцівки з перших секунд обстеження виявляється гіперперфузія стопи.

При посекундному аналізі радіонуклідних ангіограм чітко виявляється гіперперфузія стопи при задовільному колатеральному кровопостачанні та відсутність розповсюдження РФП при незадовільному кровоплинні.

При вивченні посекундних радіонуклідних ангіограм виявлено динамічні зміни кровонаповнення стопи під час виконання процедури, яка триває одну-півтора хвилини (рис.1).

Як видно з рисунку, кровонаповнення стопи змінюється посекундно, це особливо чітко проглядається при відносно задовільній візуалізації стопи. Наприклад, через 36 секунд кровонаповнення краще, ніж через 43 секунди, через 70 секунд краще, ніж через 71 секунду. Це свідчить про збережений колатеральний кровоплин та спроможну мікроциркуляцію на стопі.

Встановлено пряму залежність розподілу РФП на стопі від ступеня порушення кровоплину. Чим краще кровопостачання стопи, тим більше виражена гіперперфузія м'яких тканин.

Необхідно зауважити, що статичне спостереження за накопиченням РФП відбувається протягом 30 хвилин або 1 години. Різноманітні апарати накопичують за цей період часу різну дозу РФП.

При дослідженні статичного накопичення РФП внутрішньоартеріальна радіонуклідна ангіографія дає можливість визначити кровопостачання м'яких тканин стегна, гомілки та стопи (рис.2).

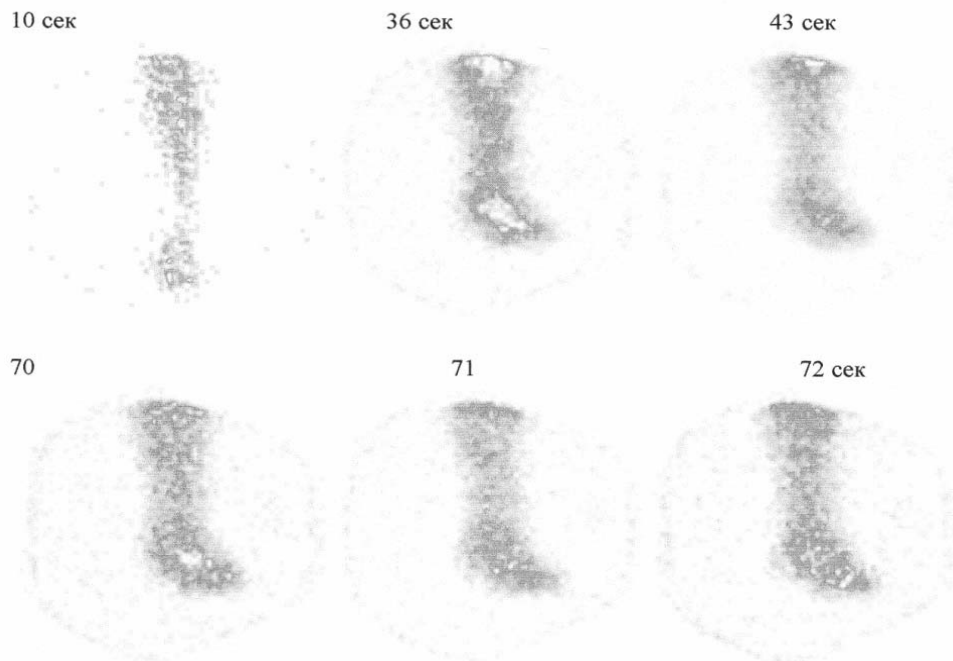


Рис. 1. Посекундна радіонуклідна ангіограма хворого Д.



Рис. 2. Внутрішньоартеріальна радіонуклідна ангіографія хворого Д. з оклюзією стегново-підколінно-гомількового сегмента справа; візуалізуються зони кровопостачання кінцівки.

При виявленні гіперперфузії стопи та дистальних відділів гомілки, після настання гемодинамічної рівноваги ми проводили дослідження розподілу РФП на рівні гомілки та стопи при наборі 250 – 500 тисяч імпульсів/с після проби з фізичним навантаженням. Остання полягала у виконанні згинально-розгинальних рухів у надп'ятково-гомільковому суглобі протягом 5 хв. зі швидкістю 60-70 рухів/хвилину. При цьому виявляли перерозподіл РФП на користь проксимальних відділів гомілки [5].

Отримані кількісні дані при перерозподілі РФП після фізичного навантаження полягали у зростанні відсотка накопичення РФП у проксимальних

відділах гомілки та зменшенні їх на стопі. Проба з фізичним навантаженням при гіперперфузії стопи показала зменшення накопичення РФП на стопі в межах від 10,25% до 42,35% на користь проксимальних відділів гомілки, що свідчило про можливість компенсації мікроциркуляторного русла. Рівень перерозподілу РФП на користь проксимальних відділів гомілки більше 20% свідчив про пробу з фізичним навантаженням як позитивну. Рівень перерозподілу РФП на користь проксимальних відділів гомілки менше 20% вважали як негативну пробу.

Під час статичного накопичення РФП після проби з фізичним навантаженням ми повторили

цю процедуру декілька разів і отримали наступні результати. Після кожної проби з фізичним навантаженням спочатку спостерігали зменшення кровопостачання на стопі, але через 5 хвилин воно не

тільки набирало ту саму величину, але і збільшувалось на певні відсотки. Це обумовлено активними рухами стопи хворого і продовженням накопичення радіофармпрепарату (рис. 3).

на 5 хвилині – 118%

на 10 хвилині – 128%

на 20 хвилині – 147%



Рис. 3. Радіонуклідна ангиограма (статика) після першого, другого та третього фізичних навантажень.

Після першого фізичного навантаження накопичення РФП становило 118%, після другого – 128%, після третього – 147%.

У іншій групі хворих після фізичного навантаження накопичення РФП відбувалось значно повільніше (рис. 4).

Вивчення віддалених результатів операцій непрямой ревазуляризації показало, що у хворих з ознаками гіперперфузії на стопі останні були добрими і задовільними. Із 25 пацієнтів з ознаками гіперперфузії на стопі у 9 проба з фізичним наван-

таженням була позитивною і жодному з цих хворих не ампутовано кінцівку. У хворих із негативною пробою з фізичним навантаженням оперативне втручання було неефективним, що призвело до ампутації кінцівки.

Під час проведення подвійної проби з фізичним навантаженням було виявлено різницю у перерозподілі РФП на гомілці. Чим швидше відбувається цей перерозподіл, тим краще кровопостачання гомілки. У двох третин хворих виявлено швидкий перерозподіл в 2 – 3 рази (рис. 5).

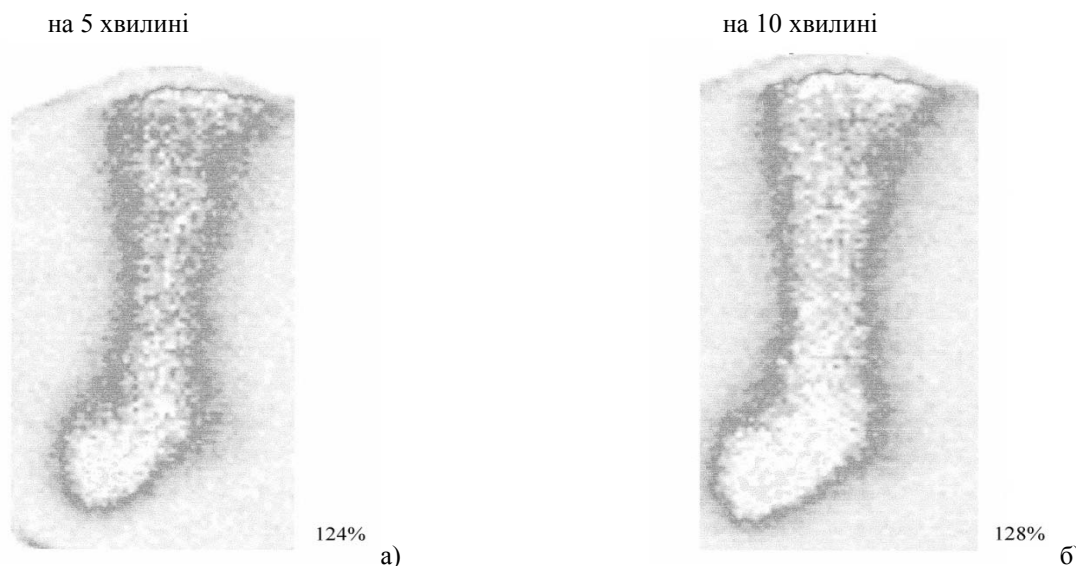


Рис. 4. Радіонуклідна ангіограма (статика): а) після першого фізичного навантаження на 5 хв.; б) після другого фізичного навантаження на 10 хв.

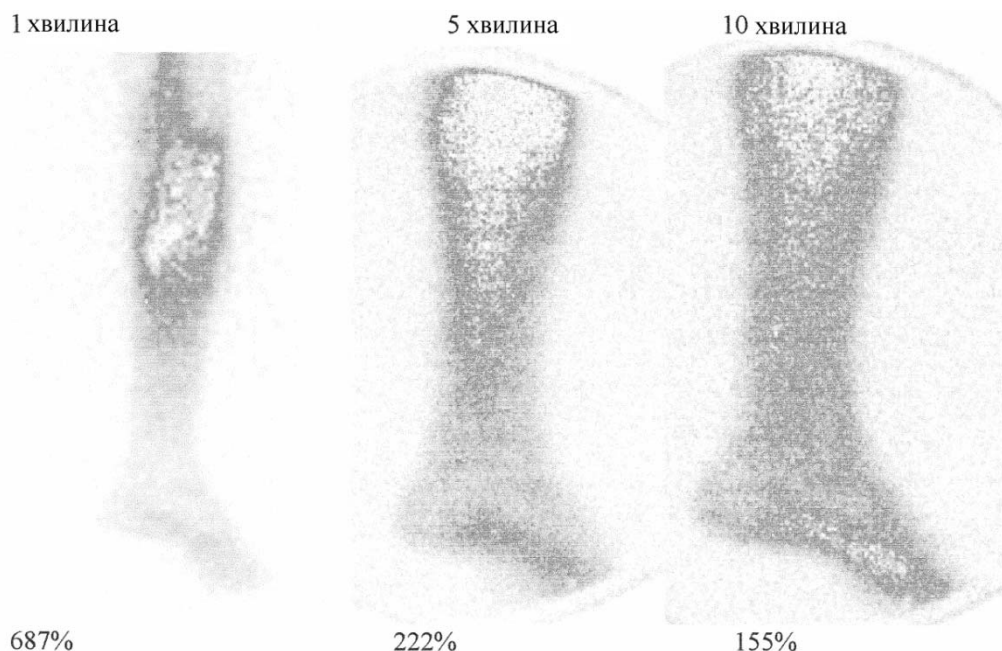


Рис. 5. Перерозподіл РФП на гомілці після подвійної проби з навантаженням на 1, 5 і 10 хвилинах.

Як видно з рисунку, через 5 хвилин концентрацію РФП зменшено втричі, через 10 хвилин – на 50%. У випадках незадовільного перерозподілу РФП на гомілці і недостатнього поступлення його на стопу необхідно виконувати роторну остеоперфорацію і на стопі. При задовільному перерозподілі РФП можна обмежитися виконанням РОТ тільки на гомілці.

Таким чином, при спостереженні динаміки виведення радіофармпрепарату виявляється його затримка на боці ураження внаслідок ішемії тканин і сповільнення колатерального кровоплину, а при статичному дослідженні виявляється гіперперфузія у порівнянні із „здоровою” кінцівкою.

Висновки. 1. При відсутності візуалізації артерій стопи для визначення кровопостачання м'яких тканин гомілки та стопи тільки використання внутрішньоартеріальної радіонуклідної ангіографії вказує на можливість ефективної непрямой ревазуляризації при критичній ішемії нижніх кінцівок, залежно від ступеня гіперперфузії стопи та позитивної проби з фізичним навантаженням при гіперперфузії.

2. При проведенні подвійної проби з фізичним навантаженням визначається швидкість перерозподілу РФП на гомілці, визначається ступінь порушення кровопостачання гомілки та стопи, що обґрунтовує показання до виконання остеотрєпанції і на гомілці, і на стопі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Мясник Б.Н. Сцинтиграфическая оценка эффективности нестандартных методов хирургического лечения критической ишемии нижних конечностей / Б.Н. Мясник, М.М. Абидов, З.З. Каримов // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. — 2002. — № 6. — С. 48—51.
2. Пат., МПК А61В 6/02, А61К 49/04. Спосіб діагностики ішемії тканин при реоклюзії стегново-підколінно-гомількового сегмента / Русин В.І., Корсак В.В. № u2006 02758; заявл. 15.03.2006; опубл. 17.07.2006. Бюл. ВАК Укр., №7.
3. Пат. на корисну модель № 46309: Спосіб оцінки стану критичної ішемії нижніх кінцівок / Русин В.І., Корсак В.В., Попович Я.М., Воронич В.М. № u2009 08067; заявл. 31.07.2009; опубл. 10.12.2009. Бюл. ВАК Укр., № 23.
4. Радионуклидная оценка перфузии мышц нижних конечностей в диагностике хронической артериальной недостаточности / А.В. Каралкин, М.Р. Кузнецов, В.М. Кошкин [и др.] // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. — 2006. — №1. С. 39—44.
5. Роль функціональної проби при радіонуклідній ангиографії у виборі хірургічної тактики при хронічній артеріальній недостатності нижніх кінцівок / В.І. Русин, В.В. Корсак, Я.М. Попович, Ю.В. Корсак, В.В. Русин, В.М. Воронич // Харківська хірургічна школа. — 2011. — № 3 (48). — С. 83—86.

V.V. KORSAK, Y.M. POPOVYCH, N.V. VOLOVYK, V.V. RUSIN, YU.V. KORSAK, V.M. VORONICH, V.I. RUSIN, SHOBEY S.M.

Uzhgorod National University, Chair of Surgical Diseases, Uzhgorod

THE IMPORTANCE OF RADIONUCLIDE ANGIOGRAPHY IN THE SELECTION OF THE METHOD OF INDIRECT REVASCULARISATION OF LOWER EXTREMITIES

The issue deals with the analysis of the results of clinical investigation and treatment of 129 patients with critical ischemia of lower extremities in case of distal forms of obliterating atherosclerosis. A comprehensive examination of 44 patients included intraarterial radionuclide angiography. In case of hyperperfusion of foot and positive exercise test indirect revascularization of the lower extremities is to be fulfilled. In cases of inadequate distribution of radionuclide medication (RM) through the tibial area and hypoperfusion of foot rotor osteotomy (ROT) of both tibia and foot is indicated. When a satisfactory distribution of RM on the foot is present ROT of the shin is a sufficient measure. In case of hypoperfusion of foot and negative exercise test a high primary amputation of the lower extremity is indicated.

Key words: chronic lower limb ischemia, radionuclide angiography, indirect revascularization

Стаття надійшла до редакції: 13.03.2012 р.