

ЕФЕКТИВНІСТЬ ПЕРЕДОПЕРАЦІЙНОЇ ДІАГНОСТИКИ З ВИКОРИСТАННЯМ АНГІОГРАФІЇ ПРИ РЕКОНСТРУКТИВНИХ ВТРУЧАННЯХ НА НИЖНІХ КІНЦІВКАХ

С. В. Слесаренко, П. О. Бадюл, С. О. Мунтян, К. С. Слесаренко, О.О. Ковбаса

Дніпропетровська медична академія МОЗ України,
Дніпропетровський центр термічної травми та пластичної хірургії,
МЦ "Клініка сімейної медицини", м. Дніпропетровськ

EFFICACY OF PREOPERATIVE DIAGNOSIS, USING ANGIOGRAPHY, IN RECONSTRUCTIVE INTERVENTIONS ON THE LOWER EXTREMITIES

S. V. Slesarenko, P. O. Badyul, S. O. Muntyan, K. S. Slesarenko, O.O. Kovbasa

Dnipropetrovsk Medical Academy,
Dnipropetrovsk Center of Thermal Trauma and Plastic Surgery,
MC "Clinic of Family Medicine", Dnipropetrovsk

В едення пацієнтів при ушкодженні НК представляє лікувально—діагностичний виклик з позиції реконструктивно—пластичної хірургії, що зумовлене прагненням досягти найкращих клінічних результатів [1]. Специфіка сучасного ураження НК характеризується високим енергетизмом травмуючого агента, що зумовлює тяжкість та поєднаність травми. Крім того, слід відзначити схильність дефектів НК до ускладненого перебігу загоєння внаслідок особливостей крово— й лімфообігу ураженого сегмента. Дефіцит покривних тканин в ділянці НК та їх незначне зміщення створюють певні обмеження під час вибору методу пластичного закриття дефекту [1, 2]. Так, за наявності дефектів шкіри та м'яких тканин, особливо якщо в рані відкриті глибокі анатомічні структури, є абсолютні показання до пластики з використанням васкуляризованих клаптів [3, 4].

В останні роки все ширше застосовують клапті, живлення яких відбувається за артерій, що вертикально проникають у шкіру — пронизних артерій (ПА) [1, 5, 6]. При цьому значна частота невдалих операцій чи ускладнень зумовлена анатомічними варіантами судинного русла, недостатньою передопераційною діагностикою та технікою втручання.

Реферат

Проаналізовані результати лікування 46 пацієнтів, у яких з приводу глибокого ушкодження нижніх кінцівок (НК) виконані 54 оперативних втручання з використанням локальних перфорантних клаптів. Передопераційна діагностика з використанням комп'ютерної (КТ) ангіографії при виконанні реконструктивних втручань на НК дозволила підвищити ефективність лікування хворих завдяки зменшенню тривалості препарування клаптя, частоти некритичних ускладнень, строків лікування хворого у стаціонарі.

Ключові слова: рани; ранові дефекти; пластика; пропелер клапті; перфорантні клапті; комп'ютерна ангіографія; васкуляризовані комплекси тканин.

Abstract

Results of treatment of 46 patients, in whom 54 operative interventions, using local perforant flaps, were performed for deep damage of lower extremities, were analyzed. Preoperative diagnosis, using computeric angiography, while performance of reconstructive interventions on the lower extremities, have permitted to raise the patients treatment efficacy due to reduction of the flap preparation duration, as well as the non-critical complications rate, and a stationary treatment terms.

Keywords: the wound defects; plasty; propeller flap; perforant flaps; computeric angiography; vascularized complexes of tissues.

Мета дослідження: підвищити ефективність реконструктивно—пластичних втручань на НК з використанням локальних перфорантних клаптів шляхом модифікації передопераційної діагностики.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Проаналізовані дані обстеження й лікування в опіковому відділенні 46 пацієнтів з глибокими ушкодженнями НК в період з 2009 по 2015 р., яким виконані 54 оперативні втручання з використанням локальних перфорантних клаптів на живильній ніжці, що включала одну домінуючу ПА. Пацієнти розподілені на

дві групи. В контрольну групу включені 25 пацієнтів (29 оперативних втручань), у яких стандартне обстеження включало визначення ПА за допомогою аудіодоплера "Мінідоп" з датчиком з частотою 8 МГц. Передбачуване місце виходу ПА та її напрямок позначали на шкірі за допомогою маркера [7, 8] (рис. 1). В основну групу включений 21 пацієнт (25 оперативних втручань), у яких в комплексі стандартного передопераційного обстеження проводили контрастну КТ—ангіографію [9, 10] з обробленням візуальних карт судинної системи в зоні втручання за програмою "Osirix" (рис. 2). В усіх хворих виконані оперативні втру-

чання з використанням локальних острівцевих перфорантних клаптів, якими закривали дефекти шкіри та м'яких тканин. Живлячу ніжку клаптів формували з єдиної домінантної ПА, навколо якої здійснювали дисекцію (рис. 3). Після мобілізації острівцевий перфорантний клапоть переміщували на ділянку рани шляхом ротації і фіксували швами (рис. 4). Оцінювали час, витрачений на мобілізацію одного клаптя, тривалість операції, строки лікування хворого у стаціонарі, частоту некритичних та критичних ускладнень в групах.

Статистична обробка результатів дослідження проведена за допомогою програмного продукту Statistica 6.1 (Statsoft Inc.) та Microsoft Excel — 2010. Нормальність розподілу у виборках визначали за методом Шапіро—Уїлка. Для порівняння результатів лікування в групах залежно від типу даних (кількісні або бінарні), закону розподілу використані критерії Манна—Уїтні та Фішера. Критичне значення p приймали $<0,05$ [11].

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Умовою успішної оцінки ефективності лікування є, по можливості, об'єктивна оцінка проміжних і кінцевих результатів. Аналіз ефективності застосованих лікувальних методик передбачав використання певних критеріїв, що відображали як їх клінічну успішність, так і загальну витратність, що є актуальним в умовах функціонування вітчизняної системи охорони здоров'я.

Тривалість препарування клаптя на судинній живильній ніжці. Етап виділення клаптя на судинній живильній ніжці, що містить одну ПА, вважають найбільш відповідальним та технічно складним. Препарування клаптя з виділенням судинних компонентів живильної ніжки потребує прецизійної дисекції, що можливе лише за впевненості в локалізації місця виходу ПА та напрямку розташування її гілок в супрафасціальному просторі. Помилки при визначенні локалізації пронизних судин значно підвищують ризик їх травмування, а невпевнена ди-

секція збільшує тривалість виділення клаптя, що спричиняє розлади кровообігу у місцевих тканинах та ускладнює процес приживлення клаптя.

Нами висунуте припущення, що застосування модифікованої програми передопераційного обстеження дозволить зменшити тривалість препарування клаптя, і, таким чином, сприятиме зниженню ризику виникнення критичних і некритичних ускладнень. Для перевірки цього припущення прийнято "нульову" гіпотезу, що стверджує відсутність різниці часу, витраченого на препарування клаптя, між групами.

Так, час, витрачений на препарування клаптя в контрольній групі, становить у середньому 54 хв (95% ДІ [50;60], діапазон 30 — 103 хв); в основній групі — 35 хв (95% ДІ [33;45], діапазон 25 — 55 хв), що свідчило про високозначуще ($p=0,000006$) зменшення тривалості етапу виділення клаптя на судинній живильній ніжці, що містить єдину домінуючу ПА, та заперечує "нульову" гіпотезу (рис. 5). Ці результати дозволяють стверджувати, що застосування мо-

дифікованої програми передопераційного обстеження, що включає контрастну КТ—ангіографію, дозволяє зменшити тривалість препарування клаптя внаслідок більш прецизійної та впевненої дисекції.

Тривалість оперативного втручання. Зменшення тривалості оперативного втручання є бажаним щодо зниження ризику виникнення післяопераційних ускладнень, збільшення показників виживання клаптів, що зумовлене більш швидким відновленням локального кровообігу в переміщених тканинах. Крім того, тривалість операції, що потребує певна лікувальна методика, є складовою обсягу наданої медичної допомоги, витрат лікувально—профілактичного закладу на захворювання, навантаження на медичний персонал. Таким чином, фактор оперативного часу є важливим і в аспекті витратності конкретної лікувальної методики та раціонального розподілу ресурсів персоналу, що є першочерговим в стаціонарах хірургічного профілю.

Аналіз цього критерію проведений окремо для кожної групи. Так, в

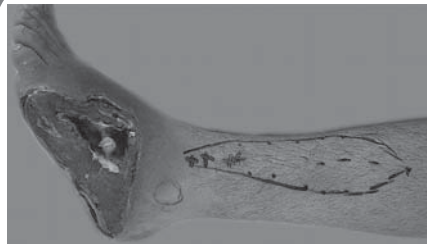


Рис. 1.
Цифрове фото.
Глибокий рановий дефект лівої стопи. Позначений перфорантний надкістковий пропелер клапоть з точкою виходу ПА (хрестик).

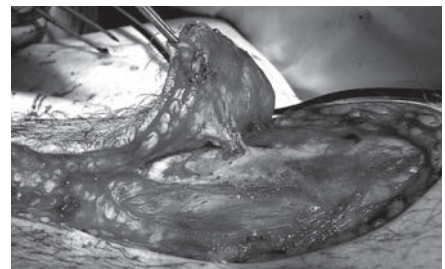


Рис. 3.
Інтраопераційне фото.
Мобілізація клаптя. Візуалізація ПА, що сформувала живильну ніжку, точно співпала з її передопераційним визначенням за даними КТ—ангіографії.



Рис. 2.
Контрастна КТ—ангіографія.
Візуальна карта судинної системи НК в зоні втручання.
Стрілкою позначено точку виходу ПА на шкіру над кісточкою.

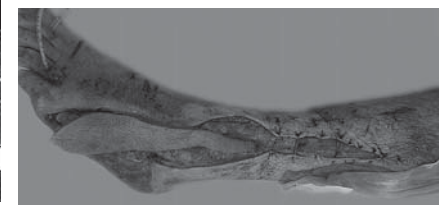


Рис. 4.
Інтраопераційне фото.
Переміщення перфорантного клаптя шляхом ротації навколо живильної ПА та його фіксація до країв ранового дефекту.

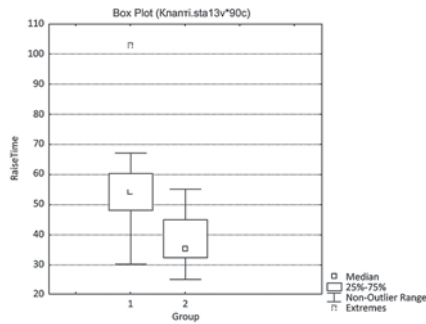


Рис. 5.
Тривалість інтраопераційного етапу виділення клаптя на живильній судинній ніжці в досліджуваних групах.

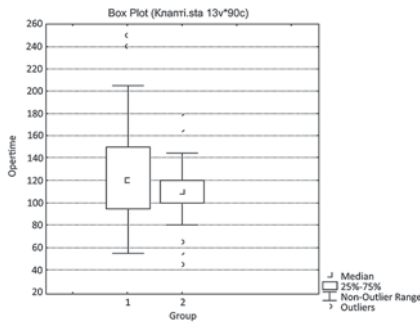


Рис. 6.
Тривалість оперативного втручання в досліджуваних групах.

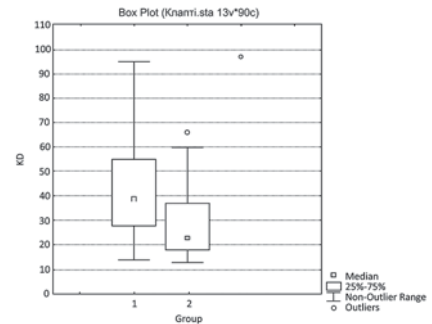


Рис. 7.
Тривалість лікування хворих у стаціонарі в досліджуваних групах.

основній групі тривалість оперативного втручання становила у середньому 110 хв (95% ДІ [100;120], діапазон 45 — 180 хв), що статистично значуще не відрізнялася ($p=0,11$) від показника у контрольній групі — 120 хв (95% ДІ [100;150], діапазон 55 — 250 хв) (рис. 6).

Таким чином, використання розширеної програми передопераційного обстеження з застосуванням контрастної КТ—ангіографії не сприяло зменшенню тривалості оперативного втручання. Проте, більш репрезентативною в аспекті клінічної результативності є не тривалість оперативного втручання загалом, а безпосередньо тривалість етапу препарування клаптя, зменшення якої доведене при застосуванні контрастної КТ—ангіографії для передопераційного планування клаптя на судинній живильній ніжці, що містить єдину ПА.

Некритичні ускладнення приживлення комплексів переміщених тканин. Реорганізація системи локального кровообігу в навколоранових та переміщених тканинах є складним, непередбачуваним процесом, результати якого залежать як від успішності проведеного втручання, так і індивідуальних особливостей судин реципієнтної зони. З можливих ускладнень приживлення клаптя виділені: розлади локального кровообігу у вигляді ішемії тканин або венозного застою, формування підклаптевої гематоми, діастаз по лінії накладання швів, інфікування операційної рани, що спричиняє ча-

сткове некротизування переміщених тканин з формуванням крайових дефектів. Оцінку цих ускладнень проводили після операції шляхом щоденного візуального моніторингу стану клаптя.

В основній групі частота некритичних ускладнень приживлення переміщених комплексів тканин становила 40% (95% ДІ [0,17;0,55], 10 спостережень), що статистично відрізнялася ($p=0,03$) від показника в контрольній групі — 68,9% (95% ДІ [0,52;0,86], 20 спостережень).

Це свідчило про ефективність застосування модифікованої програми передопераційного обстеження щодо зниження ризику виникнення некритичних ускладнень при плануванні пластики ранових дефектів методом переміщення локальних острівцевих клаптів на живильній ніжці, що включає одну домінуючу ПА.

Найбільш частими ускладненнями в контрольній групі були венозний застій в тканинах клаптя (в 45% спостережень), локальна ішемія тканин (у 30%), інфекційні ускладнення (у 15%), у 50% ускладнення спричинили частковий некроз клаптя. В основній групі найбільш частим ускладненням був локальний розлад кровообігу у вигляді венозного застою (у 70% спостережень).

Критичні ускладнення приживлення комплексів переміщених тканин. Незважаючи на загальну успішність оперативних втручань з застосуванням локальних або локо-регіонарних комплексів переміще-

них тканин на живильній судинній ніжці, що включає ПА, для пластики дефектів НК, досить високий ризик виникнення критичних ускладнень приживлення переміщених тканин з подальшою некротизацією клаптя. З причин цього, за даними літератури, порушення оперативної техніки, що зумовлює травмування живильної судинної ніжки, надмірний натяг переміщених тканин, а також місцеві розлади системи гемостазу, що спричиняють тромбоз живильних судин з подальшою ішемією тканин. Загибель клаптя є найбільш розчаровуючим та загрозливим ускладненням, потребує здійснення повторного втручання з пошуком додаткових ресурсів донорських зон.

В контрольній групі критичні ускладнення виникли у 4 (13,8%) хворих, 95% ДІ [0,012;0,26], що статистично не відрізнялося від показників в основній групі — у 3 (12%), 95% ДІ [—0,01;0,25] ($p=0,2$). Основними причинами ускладнень, що зумовили некротичні зміни переміщених клаптів, відзначені коагуляційні розлади з виникненням тромбозу судин живильної ніжки та мікроциркуляторні порушення.

Тривалість лікування хворого у стаціонарі. Тривалість лікування хворого у стаціонарі обчислювали за нормативами аналізу показників діяльності стаціонару як кількість днів, проведених хворим з моменту госпіталізації до виписування по одужанні/покращенні стану.

Аналіз тривалості лікування хворих у стаціонарі проводили окремо

в кожній групі. Висунуте припущення, що застосування модифікованої методики передопераційного обстеження пацієнтів дозволить зменшити тривалість лікування хворих у стаціонарі завдяки оптимізації перебігу післяопераційного періоду та зменшення частоти ускладнень, і, відповідно, зменшення часу, витраченого на їх усунення. Для перевірки цього припущення прийнято "нульову" гіпотезу, що стверджує відсутність різниці тривалості лікування хворого у стаціонарі між групами.

Так, тривалість лікування хворих у стаціонарі при здійсненні пластики дефектів НК з використанням локальних перфорантних клаптів на живильній ніжці, що включала єдину домінуючу ПА, в контрольній групі становила у середньому 39,41 дня (95% ДІ [31;54], діапазон 14 — 95); в основній групі 2 — 23 дня (95% ДІ [18;36], діапазон 13 — 66), що свідчило про статистично значуще ($p=0,025$) зменшення тривалості лікування хворих у стаціонарі на 41% (рис. 7).

Отже, в основній групі відзначено достовірну тенденцію до зменшення часу препарування клаптя, частоти некритичних ускладнень та тривалості лікування хворого у

стаціонарі. Отримані результати свідчать про ефективність застосування модифікованої програми передопераційного обстеження пацієнтів при виконанні реконструктивно—пластичних втручань на ранових дефектах НК.

Застосування локальних перфорантних клаптів дозволяє спростити пластичне закриття великих ранових дефектів [12, 13]. Рішення проблеми діагностики й точної локації точок виходу ПА забезпечує швидке й надійне препарування живильної судинної ніжки і, відповідно, позитивний кінцевий результат хірургічного втручання [5, 10, 13].

Для пошуку точки виходу ПА на шкіру сьогодні застосовують ручний аудіодоплер, кольоровий ультразвуковий доплер, КТ—ангіографію і магніторезонансну діагностику [14, 15]. Кожен з цих методів, з одного боку, дозволяє вирішувати діагностичне завдання, з іншого, всі вони мають свої недоліки. Так, дослідження з використанням ручного аудіодоплера займає багато часу, не виключає можливості пропуску деяких артерій або ідентифікації помилково позитивних сигналів [15, 16]. Для діагностики з застосуванням ультразвукового доплера, КТ—ангіографії або магніторезонансної діагностики необхідний фахівець радіолог, що робить ці методи менш доступними і більш витратними [17], а два останні методи передбачають інвазивні процедури, внутрішньовенне введення контрастної речовини [14, 17]. Крім того, при КТ—ангіографії здійснюється навантаження на пацієнта іонізуючим випромінюванням. Незважаючи на окремі недоліки при використанні контрастної КТ—ангіографії, отримані попередні результати [10, 14] та результати проведеного дослідження дозволяють зробити висновок про деякі переваги модифікованої передопераційної діагностики при реконструктивних втручаннях на НК. Деякі науковці вважають КТ—ангіографію "золотим стандартом" у діагностиці ПА [18, 19].

Отже, передопераційна діагностика з використанням КТ—ангіографії при реконструктивних втручаннях на НК дозволяє підвищити ефективність лікування хворих завдяки зменшенню часу препарування клаптя, частоти некритичних ускладнень та тривалості лікування хворого у стаціонарі.

Отже, передопераційна діагностика з використанням КТ—ангіографії при реконструктивних втручаннях на НК дозволяє підвищити ефективність лікування хворих завдяки зменшенню часу препарування клаптя, частоти некритичних ускладнень та тривалості лікування хворого у стаціонарі.

ЛІТЕРАТУРА

- Soltanian H. Current concepts in lower extremity reconstruction / H. Soltanian, R. M. Garcia, S. T. Hollenbeck // *Plast. Reconstr. Surg.* — 2015. — Vol. 136, N 6. — P. 815 — 829.
- Пшениснов К. П. Принципы реконструкции нижней конечности / К. П. Пшениснов // *Избр. вопр. пласт. хирургии.* — 2003. — Т. 1, № 9. — С. 48.
- Слесаренко С. В. Использование перфорантных лоскутов при пластическом закрытии глубоких раневых дефектов конечностей / С. В. Слесаренко, П. А. Бадюл // *Клін. хірургія.* — 2011. — № 11. — С. 45.
- Soft-tissue reconstruction of open fractures of the lower limb: muscle versus fasciocutaneous flaps / J. K. Chan, L. Harry, G. Williams, J. Nanchahal // *Plast. Reconstr. Surg.* — 2012. — Vol. 130, N 2. — P. 284 — 295.
- The "Gent" consensus on perforator flap terminology: preliminary definitions / P. N. Blondeel, K. H. Van Landuyt, S. J. Monstrey [et al.] // *Ibid.* — 2003. — Vol. 112. — P. 1378 — 1383.
- The "Tokyo" Consensus on propeller flaps / M. Pignatti, R. Ogawa, G. Hallock [et al.] // *Ibid.* — 2011. — Vol. 127. — P. 716 — 722.
- Hallock G. G. Doppler sonography and color duplex imaging for planning a perforator flap / G. G. Hallock // *Clin. Plast. Surg.* — 2003. — Vol. 30. — P. 347 — 357.
- Modified distally based peroneal artery perforator flap for reconstruction of foot and ankle / S. M. Chang, F. Zhang, G. R. Yu [et al.] // *Microsurgery.* — 2004. — Vol. 24. — P. 430 — 436.
- Application of multidetector—row computed tomography in propeller flap planning / S. Ono, K. C. Chung, H. Hayashi [et al.] // *Plast. Reconstr. Surg.* — 2011. — Vol. 127. — P. 703 — 711.
- Badiul P. O. Multidetector—row computed tomographic angiography in the planning of the local perforator flaps / P. O. Badiul, S. V. Sliesarenko // *Ibid.* — 2015. — Vol. 3, N 9. — P. 516.
- Гланц С. Медико—биологическая статистика; пер. с англ. / С. Гланц. — М.: Практика, 1998. — 459 с.
- Использование сложносоставных лоскутов при закрытии дефектов тканей дистальных отделов голени и пяточной области / С. П. Галич, А. В. Резников, Я. П. Огородников [и др.] // *Здоров'я України.* — 2011. — № 2 (5). — С. 38 — 40.
- Perforator flaps: anatomy, technique and clinical applications; eds. P. N. Blondeel, S. F. Morris, G. G. Hallock, P. C. Neligan. — St. Louis: Qual. Med. Publ. Inc., 2006. — 1096 p.
- Слесаренко С. В. Препланінг при реконструктивних операціях с использованием перфорантных лоскутов / С. В. Слесаренко, П. А. Бадюл // *Вопр. реконстр. и пласт. хирургии.* — 2013. — № 3(46). — С. 29 — 36.
- Titley detection of perforators using thermal imaging / Y. Sheena, T. Jennison, J. Hardwicke, O. Garth // *Plast. Reconstr. Surg.* — 2013. — Vol. 132, N 6. — P. 1603 — 1610.
- Yu P. Efficacy of the handheld Doppler in preoperative identification of the cutaneous perforators in the anterolateral thigh flap / P. Yu, A. Youssef // *Ibid.* — 2006. — Vol. 118. — P. 928 — 933.
- Mathes D. W. Preoperative imaging techniques for perforator selection in abdomen—based microsurgical breast reconstruction / D. W. Mathes, P. C. Neligan // *Clin. Plast. Surg.* — 2010. — Vol. 37. — P. 581 — 591.
- De Weerd L. The value of dynamic infrared thermography (DIRT) in perforator selection and planning of free DIEP flaps / L. De Weerd, S. Weum, J. B. Mercer // *Ann. Plast. Surg.* — 2009. — Vol. 63. — P. 274 — 279.
- Abdominal wall CT angiography: a detailed account of a newly established preoperative imaging technique / T. J. Phillips, D. L. Stella, W. M. Rozen [et al.] // *Radiology.* — 2008. — Vol. 249. — P. 32 — 44.