



Т. І. Кобза, В. Ф. Петров

Львівська обласна клінічна лікарня

## ВИПАДОК РЕВАСКУЛЯРИЗАЦІЇ ГОМІЛКИ, ВИКОНАНОЇ ЧЕРЕЗ 12 ГОДИН ПІСЛЯ ТРАВМАТИЧНОГО РОЗРИВУ ПІДКОЛІННОЇ АРТЕРІЇ

Описано результати лікування хлопчика віком 15 років, який отримав у дорожньо-транспортній пригоді перелом правої стегнової кістки в дистальному відділі з розривом підколінної артерії та вени. Через 6 год після травми виконано репозицію уламків кістки. Після операції виявлено відсутність артеріальної пульсації на стопі. Через 12 год від отримання травми виконано автовенозне протезування підколінної артерії великою підшкірною веною, шовну пластику підколінної вени та фасціотомію гомілки. В ранній післяопераційний період розвинулася поліорганна недостатність з переважанням ниркової недостатності. Через рік стан хворого відносно задовільний, кісточно-плечовий індекс — у межах норми, спостерігається дефіцит медіальної групи м'язів гомілки та парез гомілкових нервів справа. Хлопчик проходить курс комплексної реабілітації з поліпшенням ходьби. Настороженість щодо супутнього пошкодження судин при травмах дистальних відділів стегна дає змогу знизити морбідність і летальність завдяки запобіганню тяжким наслідкам ішемічно-реперфузійного синдрому.

■  
**Ключові слова:** розрив артерії, підколінна артерія, підколінна вена, венозне протезування, діти.

Травми підколінних артерій (ПА) супроводжуються одним із найвищих ризиків ампутацій кінцівок серед травм артерій загалом [9, 11, 12]. Відомо, що незворотні ішемічні пошкодження тканин нижніх кінцівок настають через 6—8 год від припинення артеріального кровопостачання [1, 8, 10, 14]. Ми спостерігали випадок успішної реваскуляризації гомілки, виконаної через 12 год після травматичного розриву ПА та підколінної вени (ПВ).

### КЛІНІЧНИЙ ВИПАДОК

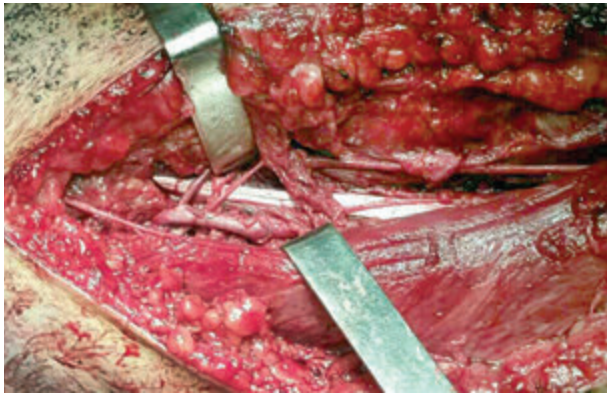
Хлопчик віком 15 років, керуючи мотоциклом, 12.07.2016 р. о 12:20 год отримав травму правої ноги. Під час гальмівного маневру гомілка була затиснута між мотоциклом і бортом легкового автомобіля. Швидкісний удар спричинив закритий перелом стегнової кістки у нижній третині. Поступальний рух тіла при фіксованій між транспортними засобами гомілці спричинив зміщення уламків кісток і надрив м'язих тканин. Підлітка було шпиталізовано у травматологічний стаціонар. О 13:20 встановлено попередній діагноз:

закритий перелом нижньої третини стегнової кістки зі зміщенням уламків. Хворому 12.07.2016 р. о 16:30—21:00 виконано оперативне втручання: металоостеосинтез стегнової кістки гвинтами. В післяопераційній палаті виявлено відсутність артеріальної пульсації на правій стопі та блідість пальців. Викликано судинного хірурга. Проведено операцію 12—13.07.2016 р. о 23:00—03:00: ревiзiя ПА і ПВ. Виявлено розрив ПА і тромбоз дистального відділу стегнової артерії, розрив ПВ. Виконано автовенозне стегново-задньогомілкове протезування великою підшкірною веною довжиною 30 см і анастомозування підколінної вени за типом кінець у кінець ниткою 6-0, фасціотомію над медіальною і латеральною групою м'язів (рис. 1). Після відновлення артеріального кровоплину перші порції венозної крові з гомілки було евакуйовано. Накладено анастомоз підколінної вени.

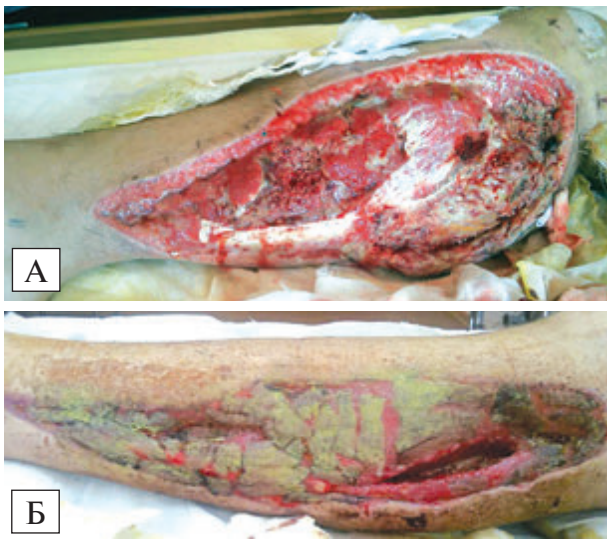
Протягом перших двох діб після виконаних втручань стан хворого був вкрай тяжким унаслідок ендотоксикозу, коагулопатії, анемії та ниркової недостатності. У зв'язку із прогресуванням некрозу

Петров Віталій Федорович, серцево-судинний хірург  
79010, м. Львів, вул. Чернігівська, 7, дитяче кардіохірургічне відділення. E-mail: vtly.12@gmail.com

© Т. І. Кобза, В. Ф. Петров, 2017



**Рис. 1. Анастомоз стегнової артерії з автовенозним протезом**



**Рис. 2. Вигляд гомілки хворого в післяопераційний період: А — дефекти медіальної групи м'язів після некректомії; Б — стан після вільної автодермопластики**

м'яких тканин 14—16.07.2016 р. застосовано систему вакуумної терапії, 16—21.07.2016 р. — баротерапію. Рясна кровоточивість із ранової поверхні змусила відтермінувати гемодіаліз. Сеанси замісної ниркової терапії проведено 18, 19 і 21 липня. В подальшому стан пацієнта поліпшився, нормалізувалися показники ниркової функції. Хворий протягом 14 днів отримував масивну інфузійно-трансфузійну терапію, антибіотикотерапію (ципрофлоксацин, меропенем, лінезолід, метронідазол і флуконазол), 16 днів — еноксапарин, з 29.08 до 20.09 — ривароксабан.

Протягом наступних 6 тиж у хворого спостерігався некроз м'яких тканин гомілки. Проведено некректомію із фасціальних каналів, а після завершення санацій 22.08.2016 р. виконано вільну автодермопластику (рис. 2).

Під час комп'ютерної томографії з контрастуванням 25.07.2016 р. підтверджено консолідацію перелому стегнової кістки і прохідність судинних анастомозів (рис. 3).

У наступні місяці зберігалася картина травматичної невропатії. Згідно з даними нейроміографії, 06.09.2016 р. виявлено відсутність відповіді з велико- і маломілкового нервів. Розпочато комплексну реабілітаційну терапію: динамічні та статичні вправи, тренажер, електрофорез.

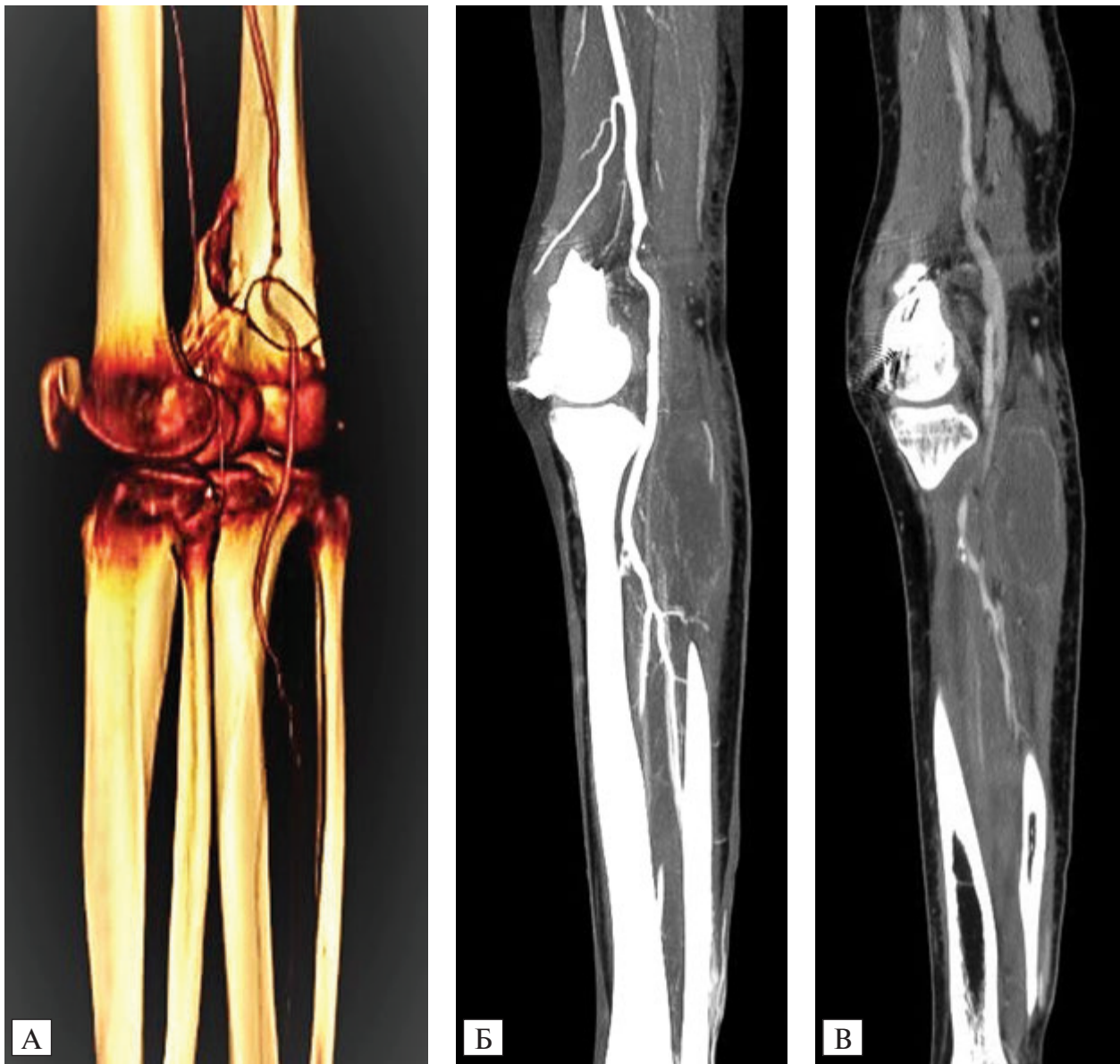
Під час огляду хворого 24.08.2017 р. кістчково-плечовий індекс — у межах норми, наявні дефекти медіальної та латеральної групи м'язів гомілки, сила і тонус м'язів правої гомілки знижені (рис. 4).

Пошкодження артерій у підлітків трапляються переважно внаслідок травм, пов'язаних з автомобільним транспортом і спортом, а тому частіше виникають у хлопців з правого боку [2, 7]. Травми в ділянці колінного суглоба часто ускладнюються пошкодженнями судин (у 28—46% випадків), що зумовлено фіксованою анатомією ПА і ПВ [2]. Пошкодження судин полягають у розтягуванні, надриві, забої з наступним тромбозом, розриві [1, 7, 9, 12].

Можливості колатерального кровозабезпечення гомілки після ушкодження ПА, особливо її проксимального відділу, обмежені, тому ризик ампутацій від бойових травм артерії в середині ХХ ст. досягав 73% [1, 11, 12]. Впровадження методів судинного шва і своєчасне транспортування хворих від місця травм до хірургічного відділу зменшило ризик ампутацій до 6—28%. У структурі сучасних небойових травм на частку втрати гомілки припадає 14,5—25,0% [1, 9, 11, 12].

Припинення кровопостачання кінцівки вже через декілька десятків хвилин призводить до біохімічних, морфологічних і функціональних порушень. Зокрема, виникає набряк ендотеліоцитів, їх дезінтеграція, екстравазація протеїнів з внутрішньосудинного простору, стаз еритроцитів та мікротромбози, наростає лейкоцитарна інфільтрація. Припиняється доставка кисню до тканин, у клітинах превалює анаеробний метаболізм, вони некротизуються, вивільняються продукти токсичного розпаду і запальні медіатори [10, 14]. Відновлення кровопостачання під час патологічного каскаду не гарантує усунення ішемічних пошкоджень чи відновлення життєздатності тканин, а реперфузія нерідко погіршує локальні ушкодження, спричинені ішемією. Крім того, реперфузія ішемізованої кінцівки завжди супроводжується системною токсемією, ацидозом, гіперкаліємією, міоглобінурією, коагулопатією, порушенням водного балансу та поліорганною недостатністю [8, 10, 12].

Безпечна тривалість нормотермічної ішемії для різних тканин відрізняється — 4 год для м'язів, 8 год для нервів, 13 год для жирової тканини, 24 год для шкіри, 4 доби для кісток [10]. Згідно з клінічними спостереженнями та експериментальними дослідженнями, задовільна нейромускулярна реабілітація може бути досягнута лише після гострої ішемії тривалістю до 5 год, а повне відновлення — якщо тривалість ішемії не перевищувала 3 год [8, 14]. Велика кількість історичних і сучасних клінічних



*Рис. 3. Результати комп'ютерно-томографічного обстеження з контрастуванням: А — 3D-реконструкція артеріального протеза; Б — артеріограма; В — венограма*

повідомлень військово-польової хірургії свідчать: якщо протягом 6—8 год від початку ішемії реваскуляризацію не виконано, то ризик ампутації кінцівки при травмах ПА сягає 49—73 % [1, 14]. Таким чином, якщо судинне втручання не виконане в перші 8 год від настання ішемії, то слід обрати тактику ампутації [3]. Окремі спостереження свідчать про успішну реваскуляризацію гомілки в пізній термін після пошкоджень ПА за умови збереженого колатерального кровопостачання [12]. Однак ці дані стосуються спостережень за дорослими хворими, а загальноприйнятих рекомендацій щодо лікування ішемії кінцівок у дітей немає [2].

Хірургічні методи порятунку кінцівок після ішемічних ушкоджень полягають у відновленні магістрального кровоплину не пізніше 6 год від початку захворювання чи застосуванні тимчасових шунтів, фасціотомії, посткондиціюванні [8,

14]. Стегново-підколінне протезування з використанням великої підшкірної вени у дітей супроводжується задовільними показниками прохідності у віддалений період [5, 6]. У дітей, як і у дорослих, фасціотомія гомілок виправдана [3, 6]. Крім того, профілактична фасціотомія асоціюється з кращими показниками порятунку нижньої кінцівки порівняно з відтермінованою фасціотомією, особливо якщо втручання виконано в пізній період від початку захворювання [9, 14].

«Світле вікно» для реваскуляризації скорочується до 1—3 год в умовах геморагічного шоку, гіповолемії, при поєднаних пошкодженнях артерій та вен, відсутності ресурсу колатералізації, супутніх травмах кісток і м'язів [8, 11, 14]. У молодих осіб ішемічно-реперфузійні пошкодження менш агресивні, а тривалість ішемії може бути дещо довшою [7, 13].



Рис. 4. Вигляд кінцівок хворого через 1 рік після травми

#### ВИСНОВКИ

Травма ноги над коліном супроводжувалася судинним пошкодженням і призвела до ішемії гомілки. Пізно виконана ревазуляризація кінцівки спричинила виражені ішемічні (втрата м'яких тканин гомілки, нейропатія) та реперфузійні (токсемія, коагулопатія, поліорганна недостатність) порушення. Ймовірно, молодий вік хворого, застосовані хірургічні прийоми (первинна фасціотомія, евакуація

венозної крові з кінцівки відразу після відновлення артеріального припливу) та детоксикуючі засоби (вакуум-терапія гомілки, гемодіаліз) сприяли усуненню наслідків ішемічно-реперфузійного синдрому.

Настороженість щодо супутнього пошкодження судин при травмах дистальних відділів стегна дає змогу знизити морбідність і летальність завдяки запобіганню тяжким наслідкам ішемічно-реперфузійного синдрому.

Конфлікту інтересів немає.

Участь авторів: концепція і дизайн дослідження, редагування — Т. К.; збір і опрацювання матеріалу, написання тексту — В. П.

#### Література

1. Abou-Sayed H., Berger D.L. Blunt lower-extremity trauma and popliteal artery injuries // Arch. Surg. — 2002. — Vol. 137, N 5. — P. 585—589. DOI: 10.1001/archsurg.137.5.585
2. Allen C.J., Straker R.J., Tashiro J. et al. Pediatric vascular injury: experience of a level 1 trauma center // J. Surg. Res. — 2015. — Vol. 196, N 1. — P. 1—7. DOI: 10.1016/j.jss.2015.02.023
3. Bambini D.A. Vascular injuries // Arensman R. M., Bambini D.A., Almond P.S. Pediatric Surgery. — Landes Bioscience, 2000.
4. Bosse M., MacKenzie E. The mangled lower extremity: amputation or limb salvage // Program and abstracts of the 67th annual meeting of the American Academy of Orthopaedic Surgeons; March 15—19, 2000. — Orlando, Fla. — Orlando, 2000.
5. Cardneau J.D., Henke P.K., Upchurch G.R. Jr. et al. Efficacy and durability of autogenous saphenous vein conduits for lower extremity arterial reconstructions in preadolescent children // J. Vasc. Surg. — 2001. — Vol. 34, N 1. — P. 34—40. DOI: 10.1067/mva.2001.115600
6. Corneille M. G., Gallup T.M., Villa C. et al. Pediatric vascular injuries: acute management and early outcomes // J. Trauma. — 2011. — Vol. 70, N 4. — P. 823—828. DOI: 10.1097/TA.0b013e31820d0db6
7. Cvetkovic S., Jakovljevic N., Simic D. et al. Popliteal artery injury following traumatic knee joint dislocation in a 14-year-old boy: a case report and review of the literature // Vojnosanit Pregl. — 2014. — Vol. 71, N 1. — P. 87—90. DOI: 10.2298/VSP1401087C
8. Gifford S.M., Propper B.W., Eliason J.L. The ischemic threshold of the extremity // Perspect Vasc Surg Endovasc Ther. — 2011. — Vol. 23, N 2. — P. 81—87. DOI: 10.1177/1531003511410356
9. Hafez H.M., Woolgar J., Robbs J.V. Lower extremity arterial injury: results of 550 cases and review of risk factors associated with limb loss // J. Vasc. Surg. — 2001. — Vol. 33, N 6. — P. 1212—1219 DOI: <http://dx.doi.org/10.1067/mva.2001.113982>
10. Kawada S. What phenomena do occur in blood flow-restricted muscle? // Int. J. KAATSU Training Res. — 2005. — N 1. — P. 37—44.
11. Keeley J., Koopmann M., Yan H. et al. Factors associated with amputation following popliteal vascular injuries // Ann. Vasc. Surg. — 2016. — Vol. 29, N 5. — P. 83—87. DOI: 10.1016/j.avsg.2015.03.030

12. Jagdish K., Paiman M., Nawfar A. et al. The outcomes of salvage surgery for vascular injury in the extremities: a special consideration for delayed revascularization // *Malays Orthop. J.* — 2014. — Vol. 8, N 1. — P. 14–20. DOI: 10.5704/MOJ.1403.012
13. Mowlavi A., Reynolds C., Neumeister M. W. et al. Age-related differences of neutrophil activation in a skeletal muscle ischemia-reperfusion model // *Ann. Plast. Surg.* — 2003. — Vol. 50, N 4. — 403–411.
14. Percival T.J., Rasmussen T. E. Reperfusion strategies in the management of extremity vascular injury with ischaemia // *Br. J. Surg.* — 2012. — Vol. 99, suppl. 1. — P. 66–74. DOI: 10.1002/bjs.7790

**Т. І. Кобза, В. Ф. Петров**

Львівська обласна клінічна лікарня

## СЛУЧАЙ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИИ ГОЛЕНИ, ВЫПОЛНЕННОЙ ЧЕРЕЗ 12 ЧАСОВ ПОСЛЕ ТРАВМАТИЧЕСКОГО РАЗРЫВА ПОДКОЛЕННОЙ АРТЕРИИ

Описаны результаты лечения 15-летнего мальчика, который в дорожно-транспортном происшествии получил перелом правой бедренной кости в дистальном отделе с разрывом подколенной артерии и вены. Через 6 ч после травмы выполнена репозиция осколков кости. После операции выявлено отсутствие артериальной пульсации на стопе. Через 12 ч после травмы выполнено аутоинозное протезирование подколенной артерии большой подкожной веной, шовная пластика подколенной вены и фасциотомия голени. В ранний послеоперационный период возникла полиорганная недостаточность с преобладанием почечной недостаточности. Через год состояние больного относительно удовлетворительное, лодыжечно-плечевой индекс — в пределах нормы, имеет место дефицит медиальной группы мышц голени и парез берцовых нервов справа. Мальчик проходит курс комплексной реабилитации с улучшением ходьбы. Настороженность в отношении сопутствующего повреждения сосудов при травмах дистальных отделов бедра позволяет снизить морбидность и летальность благодаря предупреждению тяжелых последствий ишемического и реперфузионного синдрома.

**Ключевые слова:** разрыв артерии, подколенная артерия, подколенная вена, венозное протезирование, дети.

**T. I. Kobza, V. F. Petrov**

Lviv Regional Clinical Hospital

## TIBIAL REVASCULARIZATION IN 12 HOURS AFTER THE POPLITEAL ARTERY TRAUMATIC RUPTURE. A CASE REPORT

The treatment result in 15-years old boy with right thigh distal fracture, popliteal artery and vein rupture after a car accident is described. Six hours after the injury, bone fragments were repositioned. The absence of arterial pedal pulse was revealed after the surgery. 12 hours since the onset of disease the popliteal artery grafting with saphenous vein, suture repair of the popliteal vein and fasciotomy were performed. Multiple organ failure with renal insufficiency prevailing has developed in the early postoperative period. One year later the patient's condition was relatively satisfactory, ankle-brachial index referred to the normal value, deficit of the medial tibial muscle group and ankle nerves paresis on the right side were found. The boy follows a complex rehabilitation course with walking improvement. Alertness against accompanying vascular damage in the traumas of the distal thigh can reduce morbidity and mortality due to severe ischemic-reperfusion syndrome consequences prevention.

**Key words:** artery rupture, popliteal artery, popliteal vein, venous grafting, children.