



## ODWRÓCONY PŁAT ŁYDKOWY JAKO SKUTECZNA ALTERNATYWA DLA WOLNYCH PŁATÓW W REKONSTRUKCJI UBYTKÓW TKANEK MIĘKKICH KOŃCZYNY DOLNEJ – OPIS PRZYPADKU

Reverse sural flap as an effective alternative  
to free flaps in lower-limb soft-tissue reconstruction –  
a case report



Julia Weronika Nosko, Adrianna Truszyńska-Zawisza, Julia Nowosielska, Jacek Skoczylas, Piotr Jasek,  
Artur Szewczyk

Wojskowy Instytut Medyczny – Państwowy Instytut Badawczy, Kliniczny Oddział Chirurgii Plastycznej, Rekonstrukcyjnej i Leczenia  
Oparzeń, Polska

Julia Weronika Nosko – 0000-0002-0740-226X  
Adrianna Truszyńska-Zawisza – 0009-0006-0932-2083  
Julia Nowosielska – 0009-0005-5184-0258  
Jacek Skoczylas – 0000-0001-8428-9902  
Piotr Jasek – 0009-0007-5901-4748  
Artur Szewczyk – 0000-0001-6416-9321

### Streszczenie

Płaty skórno-powięziowe dostarczają szerokie możliwości rekonstrukcji ubytków tkanek miękkich kończyny dolnej. W niniejszym artykule przedstawiono przypadek 39-letniego pacjenta po resekcji mięsaka w okolicy kolana, u którego zastosowano rekonstrukcję z użyciem odwróconego płata łydkowego. Ten regionalny płat charakteryzuje się korzystnym ukrwieniem wstecznym, stabilnością oraz minimalnym obciążeniem miejsca dawczego, co pozwala na jednoczesne pokrycie ubytku i ochronę struktur głębokich stawu kolanowego. Wolne płaty niejednokrotnie są metodą z wyboru w rekonstrukcji większych defektów kończyny dolnej, jednak ich zastosowanie bywa ograniczone w przypadku współwystępowania chorób naczyń obwodowych, cukrzycy, ran pourazowych lub u pacjentów obciążonych zwiększonym ryzykiem powikłań okołoperacyjnych. Odwrócony płat łydkowy pozwala natomiast na skuteczne pokrycie ubytku, skrócenie czasu operacji oraz ograniczenie ryzyka powikłań przy zachowaniu funkcji kończyny. Opisany przypadek potwierdza, że odwrócony płat łydkowy jest bezpieczną, efektywną i praktyczną metodą rekonstrukcji ubytków tkanek miękkich kończyny dolnej, oferującą w wybranych sytuacjach przewagę nad wolnymi płatami mikrochirurgicznymi.

### Abstract

Fasciocutaneous flaps offer a wide range of options for the reconstruction of lower-limb soft-tissue defects. This article presents the case of a 39-year-old patient who underwent sarcoma resection in the knee region, followed by reconstruction using a reverse sural flap. This regional flap is characterised by favourable retrograde perfusion, structural stability, and minimal donor-site morbidity, enabling single-stage defect coverage and protection of the deep structures of the knee joint. Free flaps are frequently considered the method of choice for the reconstruction of larger lower limb defects; however, their use may be limited in the presence of peripheral vascular disease, diabetes mellitus, post-traumatic wounds, or in patients with an increased risk of perioperative complications. In contrast, the reverse sural flap provides effective defect coverage, reduced operative time, and a lower risk of complications while preserving limb function. The presented case confirms that the reverse sural flap is a safe, effective, and practical option for lower-limb soft-tissue reconstruction, offering advantages over free microsurgical flaps in selected clinical scenarios.

**Słowa kluczowe:** odwrócony płat łydkowy; rekonstrukcja kończyny dolnej; ubytek tkanek miękkich; kolano; alternatywa dla wolnych płatów

**Keywords:** reverse sural flap; lower limb reconstruction; soft tissue defect; knee; alternative to free flaps

DOI 10.53301/lw/217994

Praca wpłynęła do Redakcji: 06.01.2026

Zaakceptowano do druku: 11.02.2026

Opublikowano: 30.06.2026

### Autor do korespondencji:

Julia Weronika Nosko  
Wojskowy Instytut Medyczny – Państwowy Instytut  
Badawczy, Kliniczny Oddział Chirurgii Plastycznej,  
Rekonstrukcyjnej i Leczenia Oparzeń,  
ul. Szaserów 128, 04-141 Warszawa  
e-mail: jul.nosko@gmail.com

## Wstęp

Mięsak to nowotwór pochodzenia mezenchymalnego, rozwijający się w tkankach miękkich, takich jak mięśnie, tkanka tłuszczowa, naczynia krwionośne oraz powięzi. Leczenie chirurgiczne mięsaków zwykle wymaga radykalnej resekcji, co prowadzi do powstania znacznych ubytków tkanek miękkich. Skuteczna rekonstrukcja tych ubytków jest kluczowa dla ochrony struktur głębokich kończyny, zachowania funkcjonalności oraz umożliwienia późniejszej rehabilitacji pacjenta [1].

Płat skórno-powięziowy to fragment skóry wraz z przyległą powięzią, przenoszony w celu pokrycia ubytku tkanek miękkich. W odróżnieniu od wolnych płatów mikrochirurgicznych, płaty regionalne zachowują własne unaczynienie, co pozwala na ich przesunięcie lub odwrócenie w obrębie sąsiednich struktur anatomicznych. Odwrócony płat łydkowy jest przykładem płata skórno-powięziowego, w którym przepływ krwi odbywa się wstecznie dzięki perforatorom tętnicy strzałkowej. Ta technika umożliwia stabilne i bezpieczne pokrycie ubytków kończyny dolnej, ograniczając czas operacji oraz zmniejszając ryzyko powikłań w porównaniu z wolnymi płatami mikrochirurgicznymi [2].

## Opis przypadku

Mężczyzna, lat 39, został przyjęty w trybie planowym przyspieszonym do Klinicznego Oddziału Chirurgii Plastycznej, Rekonstrukcyjnej i Leczenia Oparzeń Wojskowego Instytutu Medycznego – Państwowego Instytutu Badawczego w Warszawie, w celu rekonstrukcji ubytku tkanek miękkich okolicy kolana po resekcji mięsaka, z użyciem płata skórno-powięziowego.

Chory jest aktywny zawodowo, w wolnym czasie uprawia motocross. Pierwotnie przeszedł resekcję mięsaka tkanek miękkich w innym ośrodku. Po zabiegu okazało się, że resekcja nie była radykalna. Następnie zastosowano radioterapię, po której wykonano kolejny zabieg chirurgiczny, polegający na wycięciu resztkowej tkanki nowotworowej w bliźnie pozostałej po mięsaku. Pacjent został przyjęty planowo w celu rekonstrukcji ubytku tkanek miękkich okolicy kolana z wykorzystaniem płata skórno-powięziowego unaczynionego wstecznie przez perforatory tętnicy strzałkowej. W badaniu klinicznym stwierdzono ubytek tkanek miękkich przedniej części kolana o wymiarach 6 cm × 3 cm.

Po przyjęciu pacjenta przeprowadzono szczegółową ocenę kliniczną oraz zaplanowano leczenie operacyjne. Przed zabiegiem dokładnie określono technikę operacyjną. Na skórze oznaczono perforatory naczyniowe pod kontrolą ultrasonograficzną, a także prześledzono przebieg nerwu łydkowego, co umożliwiło bezpieczne zaplanowanie i wypreparowanie płata skórno-powięziowego. Pobrano wymaz z rany do badania mikrobiologicznego. Przed zabiegiem włączono profilaktykę przeciwkrzepliwą oraz antybiotykoterapię empiryczną – klindamycynę w dawce 300 mg dożylnie trzy razy dziennie. Prowadzono leczenie przeciwbólowe. Po zakończeniu diagnostyki przedoperacyjnej pacjent został zakwalifikowany i przygotowany do zabiegu operacyjnego. W prezentowanym przypadku zdecydowano się na zastosowanie płata skórno-powięzio-

wego unaczynionego wstecznie przez perforatory tętnicy strzałkowej, umożliwiającego efektywne pokrycie ubytku przy zachowaniu integralności struktury okolicy kolana.

### **Etap I operacji – wycięcie zmiany i przygotowanie odwróconego płata łydkowego**

W pierwszym etapie operacyjnym wypreparowano płat łydkowy. Wykonano nacięcie skóry nad uprzednio wyznaczoną linią pęczka łydkowego, przechodząc przez tkankę podskórną, dotarto do powięzi mięśnia brzuchatego łydki. Następnie wypreparowano płat skórno-powięziowy wraz z pęczkiem naczyniowo-nerwowym do około 2 cm poniżej dołu podkolanowego. Zidentyfikowano, podwiązano i przecięto nerw suralny oraz żyłę odstrzałkową. Podwiązano i przecięto perforatory do mięśnia. Następnie uniesiono płat skórno-powięziowy wraz z wyspą skórną, powięzią, nerwem i żyłą do punktu obrotu na szypule powięziowej. Płat oparty był na unaczynieniu wstecznym, pochodzącym od perforatorów tętnicy strzałkowej oraz żyły odstrzałkowej. Po odpreparowaniu był żywy, prawidłowo unaczyniony. Pozostawiono go w pierwotnym położeniu i ufixowano do brzegów ubytku szwami skórnymi, pozostawiając do obserwacji.

### **Etap II operacji – chirurgiczne oczyszczenie rany w okolicy przysródkowej kolana z ufixowaniem odwróconego płata łydkowego**

Oczyszczono i opracowano ranę w okolicy kolana prawego, uzyskując krwiste podłoże. Wykonano cięcie łączące punkt obrotu płata z raną. Wypreparowano płaty skórne. Wykonano staranną hemostazę. Zrotowano płat na ranę w okolicy kolana. Przyszyto szwami pojedynczymi, założono sączek w biegunie pod płatem. Następnie zbliżono brzegi rany w miejscu dawczym szwami do mięśnia. Umyto i natłuszczone miejsca pobrania wolnego przeszczepu skóry pośredniej grubości (WPSPG). Dermatorem pobrano WPSPG o grubości 0,2 mm z okolicy uda prawego. Starannie rozłożono pobrane WPSPG w miejscu ubytku, uzyskując pełne pokrycie (100%). Zastosowano staplery i szwy skórne. Założono opatrunek na miejsca dawcze. Przebieg śród- i pozabiegowy niepowikłany. Materiał operacyjny zgodny.

Bezpośrednio po operacji płat wykazywał prawidłową żywotność. Włączono leczenie farmakologiczne: kwas acetylosalicylowy w dawce 75 mg raz dziennie doustnie oraz pentoksyfilinę 200 mg dożylnie dwa razy dziennie. Prowadzono leczenie przeciwbólowe oraz profilaktykę przeciwkrzepliwą.

Pierwsza zmiana opatrunku nastąpiła w drugiej dobie po zabiegu – usunięto górny sączek, przemasowano płat w celu ewakuacji treści krwistej i rozpoczęto uruchamianie pacjenta. W czwartej dobie zmieniono sączek, a opatrunki były następnie wymieniane co 2 dni. Od trzeciej doby włączono antybiotykoterapię celowaną na podstawie wyniku wymazu pobranego przed zabiegiem. Kolejne zmiany opatrunków wykazywały prawidłowy proces gojenia. W dziesiątej dobie obserwowano brzezną macerację naskórka na płacie, proces gojenia płata skórno-powięziowego przebiegał prawidłowo. Chorego wypisano z zaleceniami regularnych zmian opatrunków pod kontrolą ambulatoryjną.

W dalszej obserwacji w poradni kontrolowano gojenie pooperacyjne. Proces gojenia przebiegał prawidłowo. Po około miesiącu pacjent zgłosił się z podejrzeniem zakażenia ran resztkowych i został przyjęty na oddział. Chory nie gorączkował (temperatura 37°C). W miejscu pobrania płata stwierdzono wtórne gojenie w obrębie górnego i dolnego bieguna płata. Pobrano wymaz z rany na posiew, wykonano toaletę rany, usunięto pojedyncze staplery skórne i założono opatrunek z jodoformem w celu miejscowej antyseptyki. Mężczyzna pozostawał w dobrym stanie ogólnym, z poprawą stanu miejscowego. Hospitalizacja trwała 2 dni, po czym pacjenta wypisano do domu z zaleceniami ambulatoryjnymi. Kontrole w poradni potwierdziły całkowite wgojenie płata i prawidłowe funkcjonowanie kończyny.

## Dyskusja

Mięsaki należą do grupy rzadkich, złośliwych nowotworów wywodzących się z tkanki mezenchymalnej. Obejmują ponad 70 podtypów histopatologicznych. Około 4/5 z nich wywodzi się z tkanek miękkich, a pozostałe z kości. W Europie zapadalność wynosi 4–5 przypadków na 100 000 osób rocznie [3]. Resekcja oszczędzająca kończynę jest aktualnie złotym standardem w leczeniu mięsaków tkanek miękkich [4]. Badania wykazały, że połączenie leczenia operacyjnego z radioterapią skutkuje lepszymi efektami niż stosowanie tylko metod chirurgicznych. Radioterapia wpływa jednak na podatność tkanek i przyjmowanie się przeszczepów w późniejszej rekonstrukcji. Radioterapię przedoperacyjną lub pooperacyjną dobiera się indywidualnie do pacjenta. Wyjściowy stan tkanek ma istotne znaczenie dla późniejszej rekonstrukcji [5].

Zabiegi chirurgii plastycznej odgrywają kluczową rolę w przywróceniu wyglądu oraz funkcji kończyny po leczeniu mięsaków [6]. W 1981 roku Pontén opisał płat powięziowo-skórny jako opcję rekonstrukcji dla ubytków tkanek miękkich kończyny dolnej, szczególnie w okolicy stawu kolanowego. Płat ten jest powszechnie wykorzystywany w chirurgii rekonstrukcyjnej na poziomie podudzia: od pięty, przez kostkę, aż do kolana. Najczęściej jest on jednak stosowany w dolnej 1/3 łydki [7]. Płat łydkowy jest typowo zlokalizowany pomiędzy dołem kolanowym a połową podudzia, nad głowami mięśnia brzuchatego łydki. Jest on jednym z najdłuższych płatów powięziowo-skórnych kończyny dolnej [7]. Odwrócony płat łydkowy to płat wyspowy, unerwiony przez nerw łydkowy, którego unaczynienie pochodzi od perforatorów tętnicy strzałkowej i ma charakter wsteczny. Preparowanie tego płata wymaga ostrożności, głównie względem tętnicy strzałkowej [8]. W planowaniu preparowania niezwykle przydatne jest badanie USG doppler, ponieważ konieczne jest dokładne przesledzenie unaczynienia danego obszaru [7]. Pobranie płata łydkowego, ze względu na jego uszypułowanie, nie wymaga zaplecza mikrochirurgicznego. Dzięki temu rekonstrukcje z jego użyciem są bardziej dostępne niż inne metody i mogą być realizowane przez ośrodki o zróżnicowanych zasobach [9].

Tripathy i wsp. w przeglądzie systematycznym wyszczególnili najczęściej występujące powikłania tej metody. Wystąpiły one u 1/4 pacjentów, u których przeprowadzono rekonstrukcję z użyciem odwróconego płata łydkowego. Odnotowano m.in. częściową martwicę płata

oraz przekrwienie żyłne [9]. Lekkie przekrwienie żyłne zwykle ustępuje samoistnie w ciągu kilku dni [7]. Całkowita martwica płata, będąca najpoważniejszym powikłaniem, wystąpiła w około 2,5% przypadków. Wczesne wykrycie objawów nieprawidłowej adaptacji płata może pomóc w zapobieganiu całkowitej martwicy. Dlatego ważne jest szkolenie personelu medycznego w zakresie wczesnego rozpoznawania nieprawidłowości [9]. Opisa- no również powikłania, takie jak krwiak oraz zakażenie okolicznych tkanek. Wśród czynników ryzyka wystąpienia powikłań można wyróżnić cukrzycę, wiek powyżej 40 lat oraz choroby naczyniowe [8].

Odwrócony płat łydkowy stosuje się jednak w leczeniu ubytków u pacjentów ze stopą cukrzycową, uzyskując doskonały wskaźnik wygojenia mimo występowania u nich wyjściowo czynników ryzyka [8]. Wykazano jednak, że choć metoda ta może być z powodzeniem stosowana u pacjentów z cukrzycą i chorobami naczyń obwodowych, należy zachować ostrożność wybierając ją u palaczy, gdyż ryzyko wystąpienia częściowej martwicy jest u nich trzykrotnie większe [10]. Znaczącym czynnikiem ryzyka jest również niewydolność żylna, która zwiększa ryzyko powikłań nawet dziewięciokrotnie [11]. Ponieważ płat pobierany jest wraz z unerwieniem, u operowanych pacjentów obserwuje się zanik czucia na bocznej powierzchni stopy oraz parestezje, które jednak z czasem ustępują [7]. Metodami pozwalającymi walczyć z najgorszym powikłaniem, jakim jest martwica płata (częściowa lub całkowita), są uniesienie nogi, cewnikowanie proksymalnego kikutu żyły odstrzałkowej lub „dodatkowanie” żyłne. Niektórzy autorzy zalecają także tzw. opóźnienie płata, czyli przecięcie naczynia lub nacięcie bocznych krawędzi wyspy skórnej w celu przekierowania przepływu krwi. Wadą płata, mającą charakter czysto estetyczny, jest widoczna blizna w miejscu dawczym, która nie powoduje jednak ograniczenia funkcji kończyny [7].

Mimo to płat łydkowy znajduje powszechne zastosowanie w chirurgii rekonstrukcyjnej i charakteryzuje się profilem bezpieczeństwa porównywalnym z innymi metodami pokrywania ubytków tkanek. Ze względu na wysoką skuteczność tej metody zarówno w populacji dorosłych, jak i dzieci, płat łydkowy powinien być brany pod uwagę w terapii rekonstrukcyjnej w każdej grupie wiekowej [12]. Głównymi zaletami są stosunkowo proste wypreparowanie, nienaruszenie głównych tętnic zaopatrujących kończynę dolną oraz mała częstość powikłań w miejscu pobrania [8]. Największą jego zaletą jest jednak możliwość skutecznego przeprowadzenia rekonstrukcji bez udziału chirurga plastycznego, co zwiększa dostępność tej metody [9].

Okolica kończyny dolnej obszarem wymagającym pod względem chirurgicznym i może stwarzać większe trudności rekonstrukcyjne niż inne obszary anatomiczne [13]. W przeszłości uważano, że wolne płaty mięśniowe, ze względu na bogate unaczynienie tkanki mięśniowej, zapewniają najlepsze warunki gojenia ubytków z odsłoniętą kością. Z biegiem czasu dowiedziono jednak, że płaty skórno-powięziowe mają wyższą gęstość naczyniową i powinny być metodą z wyboru w rekonstrukcji ubytków tkankowych z odsłoniętą powierzchnią kości [14]. Nie istnieje jedna uniwersalna technika zaopatrywania i rekonstrukcji ubytków tkanek miękkich, która odpowia-

dałaby na potrzeby wszystkich pacjentów. Płat łydkowy bez wątpienia należy jednak do często wybieranych metod, zapewniając dobre wyniki funkcjonalne [15].

Wybór pomiędzy zastosowaniem odwróconego płata łydkowego a płata wolnego wciąż pozostaje tematem debaty wśród chirurgów rekonstrukcyjnych. Zgodnie z zasadą „drabiny rekonstrukcyjnej” płat łydkowy, ze względu na swoje właściwości, znajduje się na wcześniejszym etapie niż wolne płaty. Wyniki prawidłowej adaptacji płata łydkowego w badaniach wypadają korzystniej niż wyniki adaptacji wolnych płatów [9]. Jest to użyteczna metoda, szczególnie gdy istnieją przeciwwskazania do zastosowania rekonstrukcji mikrochirurgicznej za pomocą wolnego płata tkankowego [7]. W badaniu przeprowadzonym w grupie 221 pacjentów pediatrycznych porównano zastosowanie uszypułowanego płata łydkowego oraz wolnego płata mikrochirurgicznego. Średnia powierzchnia fragmentu używanej do pokrycia ubytku tkanki była znacznie większa w przypadku płata wolnego. Istotnie więcej pacjentów wymagało przeszczepu skóry w miejscu dawczym po użyciu łydkowego płata uszypułowanego, natomiast zdecydowanie większa liczba pacjentów poddanych rekonstrukcji z użyciem wolnego płata wymagała jego wtórnego pocieniania. Różnice w częstości powikłań pozabiegowych nie były istotne statystycznie, a obie metody charakteryzowały się porównywalnym profilem bezpieczeństwa. Płat łydkowy jest jednak mniej wymagający, ponieważ nie wymaga od operatora umiejętności mikrochirurgicznych, a czas operacji jest krótszy. Powierzchnia pobranych tkanek jest mniejsza, a co za tym idzie, płat łydkowy jest przeznaczony do rekonstrukcji ubytków o określonej lokalizacji i wielkości, ze względu na swoje uszypułowanie oraz ograniczone rozmiary [14].

W przypadku gdy skóra oraz tkanki miękkie tylnej powierzchni nogi nie są naruszone, odwrócony płat łydkowy stanowi dobrą oraz dostępną metodę chirurgicznej rekonstrukcji ubytków o różnej etiologii [16]. Jego zaletą jest również znacznie łatwiejsza ewentualna reperacja oraz uniesienie tkanek niż w przypadku wolnego płata [14].

## Podsumowanie

Pacjent po dwukrotnej resekcji mięsaka oraz uzupełniającej resekcji blizny przeszedł rekonstrukcję ubytku tkanek z użyciem odwróconego płata łydkowego. Leczenie pozwoliło mu na powrót do aktywności fizycznej bez ograniczenia funkcji kończyny dotkniętej nowotworem. Rekonstrukcja z użyciem odwróconego płata łydkowego, choć jak każda procedura chirurgiczna może wiązać się z powikłaniami, zazwyczaj nie powoduje długotrwałych komplikacji. Powikłania można leczyć zachowawczo, zachowując zasady odpowiedniej pielęgnacji rany oraz wdrażając rehabilitację. Odwrócony płat łydkowy, cechujący się wstecznym unaczynieniem, jest aktualnie jedną z podstawowych metod w rekonstrukcji tkanek podudzia, stawu skokowego oraz stopy. Rekonstrukcja z jego użyciem stanowi dostępną metodę leczenia ubytków i nie wymaga umiejętności mikrochirurgicznych.

## Piśmiennictwo

1. Rutkowski P, Nowecki Z (eds.). Mięsaaki tkanek miękkich u dorosłych. Warszawa: Medical Tribune Polska; 2009
2. Wei FC, Mardini S. Flaps and reconstructive surgery. Edinburgh: Elsevier Saunders; 2009: 45–78
3. Soomers V, Husson O, Young R, et al. The sarcoma diagnostic interval: a systematic review on length, contributing factors and patient outcomes. *ESMO Open*, 2020; 5(1): e000592. doi: 10.1136/esmoopen-2019-000592
4. Gatto A, Cavalli EM, Stucchi S, et al. One-stage surgical resection and functional reconstruction for upper limb soft tissue sarcoma. *Ann Plast Surg*, 2024; 93(5): 575–588. doi: 10.1097/SAP.0000000000004107
5. Guadagnolo BA, Bassett RL, Mitra D, et al. Hypofractionated, 3-week, preoperative radiotherapy for patients with soft tissue sarcomas (HYPORT-STs): a single-centre, open-label, single-arm, phase 2 trial. *Lancet Oncol*, 2022; 23(12): 1547–1557. doi: 10.1016/S1470-2045(22)00638-6
6. Piper M, Irwin C, Sbitany H. Pediatric lower extremity sarcoma reconstruction: A review of limb salvage procedures and outcomes. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*, 2016; 69(1): 91–96. doi: 10.1016/j.bjps.2015.08.035
7. Ciofu RN, Zamfirescu DG, Popescu SA, Lascar I. Reverse sural flap for ankle and heel soft tissues reconstruction. *J Med Life*, 2017; 10(1): 94–98
8. Yammine K, Eric M, Nasser J, Chahine A. Effectiveness of the reverse sural flap in covering diabetic foot ulcers: a systematic review and meta-analysis. *Plast Surg (Oakv)*, 2022; 30(4): 368–377. doi: 10.1177/22925503211019617
9. Tripathi S, Basnet SJ, Lamichhane A, Hariyani L. How safe is reverse sural flap? A systematic review. *Eplasty*, 2022; 22: e18
10. Daar DA, Abdou SA, David JA, et al. Revisiting the reverse sural artery flap in distal lower extremity reconstruction: a systematic review and risk analysis. *Ann Plast Surg*, 2020; 84(4): 463–470. doi: 10.1097/SAP.0000000000002041
11. de Blacam C, Colakoglu S, Ogunleye AA, et al. Risk factors associated with complications in lower-extremity reconstruction with the distally based sural flap: a systematic review and pooled analysis. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*, 2014; 67(5): 607–616. doi: 10.1016/j.bjps.2014.01.044
12. Wang A, Durand JPF, Dadzie AI, et al. Application of reverse sural flaps in pediatric patients: a systematic review. *Ann Plast Surg*, 2025; 94(2): 236–242. doi: 10.1097/SAP.0000000000004115
13. Serra PL, Boriani F, Khan U, et al. Rate of free flap failure and return to the operating room in lower limb reconstruction: a systematic review. *J Clin Med*, 2024; 13(15): 4295. doi: 10.3390/jcm13154295
14. Beecher SM, Cahill KC, Theopold C. Pedicled sural flaps versus free anterolateral thigh flaps in reconstruction of dorsal foot and ankle defects in children: a systematic review. *Arch Plast Surg*, 2021; 48(4): 410–416. doi: 10.5999/aps.2020.00983
15. Crowe CS, Cho DY, Kneib CJ, et al. Strategies for reconstruction of the plantar surface of the foot: a systematic review of the literature. *Plast Reconstr Surg*, 2019; 143(4): 1223–1244. doi: 10.1097/PRS.0000000000005448
16. Cui Z, Zhang X, Shou J, Yin G. Repeated reverse sural fasciocutaneous flap is an effective surgical strategy for repairing long segmental soft tissue defects of the tibia. *J Int Med Res*, 2019; 47(10): 5003–5009. doi: 10.1177/0300060519874154



