

JACEK PUCHAŁA

Złożone operacje mikrochirurgiczne w chirurgii rekonstrukcyjnej u dzieci

Complex Microsurgical Reconstruction in Children

Katedra Chirurgii Pediatricznej CM UJ, Oddział Chirurgii Rekonstrukcyjnej i Oparzeń
Dziecięcego Centrum Oparzeniowego, Uniwersyteckiego Szpitala Dziecięcego w Krakowie

Streszczenie

Mikrochirurgia rekonstrukcyjna znajduje szerokie zastosowanie w wieku rozwojowym, mimo ograniczeń związanych z wiekiem, wzrostem i wielkością struktur anatomicznych. Najczęstsze wskazania do zastosowania u dzieci to: następstwa pourazowe (wczesne lub odroczone/późne), wrodzone wady ubytkowe (kończyn górnych), wady deformujące (kończyn dolnych, twarzoczaszki), malformacje naczyniowe, znamiona barwnikowe, odleżyny. Nowotwory (raki lub czerniaki) występują u dzieci bardzo rzadko, nie ma raków sutka, istnieją wskazania do operacji mikrochirurgicznych w leczeniu mięsaków kości długich. Największe utrudnienia stwarzają: znacznie różniące się od dorosłych proporcje ciała (duża głowa, małe kończyny), mały kaliber naczyń dawczych i biorczych, słabo rozwinięta muskulatura, „miękkie” i delikatne kości intensywnie rosnącego organizmu, słabo rozwinięte krążenia oboczne. Charakterystyczna jest duża dynamika procesów naprawczych i gojenia, brak zmian naczyniowych pierwotnych i wtórnych, dlatego bywa wskazane zastosowanie techniki płatów wyspowych, przesuniętych lub rotowanych. Najczęściej używane u dzieci „wolne płaty tkankowe” to: płaty skórno-mięśniowe (mięsień najszerszy grzbietu, mięsień smukły uda, mięsień prosty brzucha), kostne (strzałkowy), skórno-powięziowe (przedramienny, grzbietowy stopy), płaty złożone (*toe-to-hand*, wolny staw). Przy pełnym powodzeniu zespołów mikronaczyniowych i prawidłowej kwalifikacji do operacji rekonstrukcyjnych można oczekiwać dobrych wyników późnych, mimo znacznych trudności technicznych (*Adv Clin Exp Med 2005, 14, 1, 155–161*).

Słowa kluczowe: mikrochirurgia rekonstrukcyjna, wolne płaty, dzieci, wskazania.

Abstract

The reconstructive microsurgery can find the full use in developmental lid, however with regard on limitation linked with age, growth and size of anatomical structures. Some surgical techniques are less indicated or very difficult. Microreconstructive operations indicated in children are: posttraumatic after-effects, congenital anomalies, deformations, vascular malformations, giant nevi, hamartomas, pressure sores. Ectodermal tumours in children are very rare, also the breast malignant tumors. Rhabdomyosarcomata are often of very unfavourable location. Possible indications to microsurgical operation are in the sarcomata of long bones. The most frequent and the largest difficulties are: differences considering the proportions of the body, the small calibre of the flap and recipient vessels, faintly developed musculature, the gentle bones of intensely growing organism, the faintly developed collateral circulations. The superiority of the children's organism is the very large dynamics of repair processes and healing, the lack of primary and secondary vascular changes. The most often used free flaps in children are: musculo-cutaneous flaps (m. latissimus, m. gracilis, m. rectus abdominis), osseous flaps (fibular), fascio-cutaneous (forearm "chinese", dorsalis pedis), complex flaps (toe-to-hand, free joints). The patency of the microvascular anastomoses and proper qualification to reconstructive procedures, may guarantee in children a good late effects (*Adv Clin Exp Med 2005, 14, 1, 155–161*).

Key words: microsurgical reconstruction, free flaps, children, indications.

Ze względu na złożoność problematyki klinicznej dotyczącej zastosowania mikrorekonstrukcyjnych technik operacyjnych w wieku rozwojo-

wym w artykule przedstawiono jedynie skrócony przegląd wybranych dziedzin chirurgicznych, w których jest wskazane, jeśli nie konieczne, uży-

cie omówionych metod leczenia. Są to najczęściej metody nowe, których podstawy anatomiczne i techniczne zostały stworzone dopiero w latach 60. i 70. XX w. Wcześniejsze próby użycia podobnych technik nie mogły przynieść powodzenia, chociażby ze względu na brak odpowiedniego instrumentarium, materiałów szewnych czy sposobów powiększania pola operacyjnego. Pionierami w tych technikach byli: Buncke, Kleinert, Tsai, Tamaï, May, Owen, Daniel, Urbaniak, Terzis, Manktelow, Taylor, Millesi, Godina, Clarke i inni [1–9]. Stworzyli podstawy metod rekonstrukcji mikrochirurgicznej, które są coraz szerzej stosowane.

Współcześnie mikrochirurgia rekonstrukcyjna znajduje pełne zastosowanie także w wieku rozwojowym, jednak ze względu na ograniczenia związane z wiekiem, wzrostem i wielkością struktur anatomicznych niektóre z technik/rodzajów operacji mikrorekonstrukcyjnych są mniej wskazane lub bardzo trudne, lub wręcz niemożliwe do wykonania u dzieci [10–13].

W odróżnieniu od osób dorosłych najczęściej są to operacje wykonywane z powodu: następstw pourazowych (wczesnych lub odroczonech/późnych), wad wrodzonych ubytkowych (kończyny górne), deformujących (kończyny dolne, twarzoczaszka), malformacji naczyńiowych, znamion barwnikowych, *hamartoma*, odleżyn. Nowotwory ektodermalne są bardzo rzadkie (raki, czerniaki), nie ma u dzieci raków sutka, w przypadkach *rhabdomyosarcoma* często lokalizacja guza jest bardzo niekorzystna, natomiast w mięsakach kości długich mikrochirurgia rekonstrukcyjna jest wskazana [14–19]. Wszelkie działania mikrochirurgiczne u dzieci są zawsze czynnościami wymagającymi dużej precyzji, wyszkolenia, doświadczenia, odpowiedniego wyposażenia umożliwiającego optyczne powiększenie pola operacyjnego, specjalistycznego instrumentarium, w tym nici chirurgicznych grubości od 9–0 do 12–0.

Najczęstsze i największe utrudnienia w mikrochirurgii rekonstrukcyjnej u dzieci to: znacznie różniące się od dorosłych proporcje ciała (duża głowa, małe kończyny), mały kaliber naczyń dawczych i biorczych, słabo rozwinięta muskulatura, „miękkie” i delikatne kości intensywnie rosnącego organizmu (łatwość uszkodzenia chrząstek wzrostu), słabo rozwinięte krążenia oboczne [20–23].

Największą przewagą organizmu dziecięcego jest bardzo duża dynamika procesów naprawczych i gojenia, brak zmian naczyńiowych pierwotnych i wtórnych (spowodowanych chorobami układowymi i chorobami naczyń, arteriosklerozą, papierosami, alkoholem itp.). Z powyższych powodów często wskazane i lepsze jest zastosowanie, np. techniki płatów wyspowych, przesuniętych lub rotowanych (mięśnia najszerszego grzbietu, mięśnia

smukłego, mięśnia pośladkowego, mięśnia dwugłowego uda, płata strzałkowego, przedramiennego, grzbietowego stopy, „opuszkowego”, pollicyzacji wskaziciela, płata skroniowo-powięziowego i/lub skórniego). Szczególnie istotne jest to, że przy pełnym powodzeniu zespołów mikronaczyniowych i prawidłowej kwalifikacji do mikrochirurgicznych operacji rekonstrukcyjnych, można u dzieci oczekiwać bardzo dobrych wyników późnych [16–18, 24–26].

Kliniczne zastosowanie technik mikrorekonstrukcyjnych

Według doświadczeń wieloosrodkowych głównymi wskazaniami do wykonywanych operacji odtwórczych są:

- nowotwory – natychmiastowe i/lub odroczone rekonstrukcje w rozległych ablacjach guzów;
- urazy – następstwa ciężkich i/lub powikłanych urazów czaszkowo-mózgowo-twarzowych, natychmiastowe, wczesne, późne;
- wady wrodzone – ciężkie, złożone niedorozwoje, np.: *haemifacial microsomia*, hipoplazja żuchwy, malformacje naczyńiowe.

Główną grupą nowotworów ze wskazaniem do leczenia mikrorekonstrukcyjnego są:

- raki skóry (podstawnomórkowy, kolczystkomórkowy, płaskonabłonkowy, śluzowo-naskórkowy, z przydatków skóry), znaczne zaawansowanie miejscowe: T3, T4, z naciekaniem podłoża kostnego, przyuszniccy, błony śluzowej jamy ustnej;
- szklwiaki (żuchwa), konieczność radykalnej, szerokiej resekcji odcinkowej, unikalność budowy i funkcji żuchwy, konieczność rehabilitacji protetycznej;
- inne nowotwory lub guzy o znacznym stopniu zaawansowania.

W wymienionych sytuacjach stosuje się następujące rodzaje płatów mikrochirurgicznych:

- skórne i skórno-powięziowe (przedramienny, grzbietowy stopy, pachwinowy, łopatkowy);
- skórno-mięśniowe i skórno-mięśniowo-kostne (z m. najszerszego grzbietu, m. smukłego, m. prostego brzucha, biodrowo-pachwinowy);
- kostne (z kości strzałkowej, talerza biodrowego, grzebienia łopatki);
- skórno-kostne (strzałkowy, przedramienny, grzbietowy stopy).

Istnieje ponadto możliwość tworzenia bardziej złożonych, mikronaczyniowych bloków wielotkankowych – skóra, powięź, mięsień, kość, jelito.

Należy więc stwierdzić, że skuteczne, nowoczesne leczenie kompleksowe zaawansowanych

nowotworów w obrębie głowy, twarzy i/lub twarzoczaszki oraz następstw ciężkich urazów musi obejmować leczenie rekonstrukcyjne z zastosowaniem technik mikrochirurgicznych [32, 33].

W przypadku dzieci najczęściej stosowanymi płatami skórnymi lub skórno-mięśniowymi są:

- płat z mięśnia najszerzego grzbietu – typ V unaczynienia anatomicznego mięśni według Mathes/Nahai – główna szypuła naczyniowo-nerwowa dominująca od *a. thoraco-dorsalis*, stała, obecne szypuły dodatkowe, ukrwienie obszaru wyspy skórnej z perforatorów mięśniowych, wydzielone unerwienie ruchowe, dwa przeciwstawne łuki rotacji, łatwe użycie jako płat wolny, możliwa duża powierzchnia płata i odtworzenie unerwienia ruchowego;

- płat przedramienny, promieniowy, tzw. płat „chiński” – płat osiowy, skórno-powięziowy, ukrwienie od licznych, bardzo drobnych gałęzi powięziowo-skórnych (*a. radialis*), odpływ żylny wielokierunkowy, także przez duże naczynia powierzchowne (*v. cephalica*), jako płat wolny pobierany z gałęzią czuciową, powierzchnią, skórą n. promieniowego, możliwy napływ i odpływ krwi tzw. zwrotny od t. łokciowej do ż. odłokciowej, przez powierzchowny łuk dłoniowy (płat wyspowy, rotowany), może być płatem wielotkankowym, zawierającym unaczynione ścięgno *m. palmaris longus* oraz fragment kości promieniowej, możliwa bardzo mała lub bardzo duża powierzchnia płata.

Historia zastosowania klinicznego płatów:

1. Płat skórno-mięśniowy z m. najszerzego grzbietu:

- koniec XIX w., Tanzini, odkrycie perforatorów skórnych od m. najszerzego grzbietu oraz stworzenie techniki płata skórno-mięśniowego do rekonstrukcji sutka po mastektomii, metoda zapomniana;

- 1972 r., Orticochea, szersze wykorzystanie płatów skórno-mięśniowych (m. najszerzy grzbietu, m. smukły uda);

- 1976 r., Olivari, wprowadzenie płata wielotkankowego z m. najszerzego do praktyki klinicznej;

- 1980 r., Baudet, ww. płat jako tzw. płat wolny.

2. Promieniowy płat przedramienny:

- 1976 r. (1981 r. – opis), Yang Guofan; 1982 r., Song, Gao, wprowadzenie skórno-powięziowego, wolnego płata „chińskiego” do literatury – wiele lat wcześniej praktykowany w Chinach;

- 1982 r., Muhlabauer, wolny płat „chiński” z napływem zwrotnym;

- 1983 r., Biemer, Stock, wolny płat „chiński” skórno-kostny;

- 1983 r., Reid, Moss, wolny płat „chiński” skórno-ścięgnisty.

Należy wyraźnie podkreślić, że oba płaty

stwarzają szansę na przetrwanie (żywołność) operowanej okolicy/narządu – alternatywa amputacji i zapewnienie akceptowanego pod względem estetycznym pokrycia powłok oraz przywrócenie choćby części funkcji operowanego narządu/okolicy.

Na podstawie doświadczeń wieloosrodkowych zastosowania powyższych technik mikrochirurgicznych można stwierdzić, że:

- płat z mięśnia najszerzego grzbietu, ze względu na rozległość i relatywnie małą grubość (u dzieci) oraz możliwość pobierania go z dość dużym obszarem skóry (możliwe także pobranie z fragmentem łopatki) przy stałości anatomicznej szypuły naczyniowo-nerwowej, stanowi bardzo dobry sposób rekonstrukcji w rozległych ubytkach powłok, także w miejscach trudno dostępnych. Jego wady to brak lub niska możliwość reinerwacji czuciowej płata, przy pobieraniu większej wyspy skórnej brak możliwości pierwotnego zamknięcia miejsca dawczego, konieczność użycia przeszczepu dermatomowego, znaczna grubość płata u pacjentów starszych (co często jest jego wadą, ale może być także zaletą w wybranych przypadkach);

- płat przedramienny, promieniowy, tzw. „chiński”, ze względu na bardzo duży zakres wielkości pobieranej skóry i powięzi (od bardzo małego do bardzo dużego), stałość i łatwą dostępność bardzo długiej szypuły naczyniowo-nerwowej, możliwość pobierania z fragmentem kości promieniowej (u nastolatków i osób dorosłych), łatwe modelowanie (plastyczność) na naturalnych nierównościach podłoża oraz charakter jego ukrwienia (naturalne i wsteczne), jak również możliwość uzyskania dobrej reinerwacji czuciowej, powinien mieć szerokie zastosowanie, w wybranych sytuacjach klinicznych. Jego wady to: wyłączenie jednej z dwóch głównych tętnic przedramienia i ręki, brak możliwości pierwotnego zamknięcia ubytku w miejscu dawczym, konieczność użycia przeszczepu skóry rozszczepionej (dermatomowego), a tym samym wytwarzanie blizny w widocznym miejscu.

Główne przyczyny niepowodzeń operacji mikrorekonstrukcyjnych u dzieci to:

- niewłaściwa kwalifikacja do operacji zarówno wczesnych/pierwotnych, jak i wtórnych,
- niewłaściwy wybór techniki operacyjnej,
- uraz wielonarządowy, ciężki stan ogólny,
- wiek dziecka poniżej 2 lat,
- trudności z unieruchomieniem (wskazania do operacji jednoetapowych).

Leczenie tymi metodami ocenia się na podstawie: analizy wyników późnych (5–10 lat), stałych, kontrolnych badań co 3–6 miesięcy oraz szybkiego wychwytywania niekorzystnych następstw/deformacji wtórnych.

W ustalaniu taktyki postępowania trzeba uwzględniać konieczność odległych operacji korekcyjnych u chorych. W ocenie wyników leczenia należy oceniać uzyskane efekty funkcjonalne i estetyczne w długiej perspektywie czasowej i pamiętać, że regeneracja czucia w zagrożonej/operowanej okolicy jest jednym z priorytetów funkcjonalnych, obok biernego lub czynnego zakresu ruchów.

Przewlekłe bóle i nawracające zmiany troficzne (owrzodzenia, zapalenia i deformacje kości) mogą być wskazaniem do reamputacji kończyn lub nawet usunięcia wgojonych płatów mikrochirurgicznych [27, 33–35].

Także porażenie prądem o wysokim napięciu stanowi zawsze bardzo ciężki uraz. Sam przepływ prądu może już spowodować rozległe zniszczenia wielostrukturalne i wielonarządowe. Kilkunastoletni chłopcy, najczęściej będący ofiarami tych wypadków, wychodzą z nich poważnie okaleczeni, tracąc nawet całe kończyny. Przed lekarzem staje więc od początku wiele trudnych pytań, tym bardziej że zagrożenie życia pacjentów w tych urazach jest bardzo poważne. Szczególną trudność stanowi skuteczne leczenie miejscowe, a raczej wyznaczenie jego taktyki w taki sposób, żeby nie powiększać ryzyka ogólnego. Nie ma określonego, jednolitego modelu leczenia, a konieczne w tych przypadkach indywidualne postępowanie nie zawsze jest podyktowane względami racjonalnymi. Uszkodzenia zewnętrzne często są nieadekwatne do ciężkich zniszczeń w warstwach głębokich, dlatego decyzje chirurgiczne muszą być wspomagane badaniami biochemicznymi, histologicznymi, ultrasonograficznymi lub angiograficznymi. Należy pamiętać, że radykalność operacji usuwania tkanek martwiczych nie zawsze musi oznaczać wysokich amputacji kończyn, choć i te decyzje należy podjąć odpowiednio szybko. Aby jednak móc prowadzić leczenie skuteczne i jednocześnie oszczędzające kończyny, zajmujący się tym ośrodek musi dysponować możliwościami zastosowania wczesnych technik mikrorekonstrukcyjnych, w tym rekonstrukcji naczyń, nerwów lub przenoszenia unaczynionych, złożonych kompleksów wielotkankowych.

Autor nie podziela poglądów nadmiernie „zachowawczych”, narażających chorych na wielotygodniowe czy nawet wielomiesięczne ryzyko ciężkich powikłań, z wielokrotnym poszerzaniem zakresu okaleczania [9, 12, 18, 25]. Ma to uzasadnienie medyczne, etyczne i psychologiczne.

Dość częstym urazem jest u młodzieży uszkodzenie nerwu strzałkowego. Najczęściej, śródoperacyjnie stwierdza się obecność dość dobrze zachowanego kikuta bliższego nerwu, przy braku lub bardzo dużym zniszczeniu kikuta dalszego. Rozwiązaniem może być próba rekonstrukcji

uszypułowanym, wyspowym płatem nerwowym z nerwu łydkowego [16, 17].

Innego rodzaju problem kliniczny stanowi zastosowanie kostnego płata strzałkowego u dzieci. Głównym wskazaniem jest w tym przypadku rekonstrukcja różnego pochodzenia ubytków kości długich, zwłaszcza kości piszczelowej (szczególnie u małych dzieci), ale także żuchwy – częściej w wieku młodzieńczym [38]. Wczesne i późne wyniki doskonałego wgajania się tych przeszczepów i bardzo szybka ich przebudowa, umożliwiającą spełnianie przez kończynę funkcji podporowych, potwierdzały wcześniejsze, wieloletnie doświadczenia wieloośrodkowe. Ten sposób leczenia może być także z powodzeniem stosowany w pseudoartozach pourazowych kości długich, najczęściej podudzia (piszczeli). Połowiczy niedorozwój twarzy ze znacznym niedorozwojem żuchwy lub inne zespoły niedorozwoju I łuku skrzelowego mogą być również względny wskazaniem do użycia wolnego płata strzałkowego, także z unaczynioną przynasadą i nasadą bliższą (główką kości). Próby użycia podobnego, wolnego, unaczynionego przeszczepu strzałki we wrodzonych niedorozwojach kości promieniowej lub łokciowej (*congenital radial/ulnar club hand*) nie przyniosły oczekiwanych wyników i zostały wyparte przez inne techniki operacyjne [36, 38].

W piśmiennictwie znajdują się również opisy zastosowania jeszcze innych technik mikrorekonstrukcyjnych u dzieci, takich jak np. przenoszenie palca ze stopy do ręki lub transfer „wolnego stawu” z palca stopy. Operacje te dają bardzo dobre efekty późne, jednak ze względu na wiek rozwojowy i inne szczegółowe wskazania kliniczne, grupa tych pacjentów jest niewielka [1, 6, 7].

Mikrochirurgia rekonstrukcyjna u dzieci, to także chirurgia nieco większych naczyń obwodowych, np. w przypadkach powstania pseudotętniaków. Doniesienia na temat pseudotętniaków u noworodków i niemowląt są bardzo rzadkie, mimo wykonywania u nich coraz częściej procedur diagnostycznych lub leczniczych obarczonych ryzykiem tego powikłania (monitorowanie bezpośrednie ciśnienia tętniczego i o.c.ż., cewnikowanie serca, zastosowanie aparatu Ilizarowa, hemodializa, nefrostomie przezskórne, mikrochirurgia rekonstrukcyjna, przeszczepy narządów – nerki, wątroby), jak również mimo rosnącej liczby urazów tępych i penetrujących kończyn [37]. Pacjenci tacy wymagają rozległych rewizji naczyń obwodowych oraz ich rekonstrukcji, także z zastosowaniem odwróconych wstawek żylnych czy protez naczyniowych.

Należy także wspomnieć o zastosowaniu złożonych technik mikrorekonstrukcyjnych w leczeniu niektórych, wczesnych i/lub późnych na-

stępsów bardzo częstych urazów, jakimi są złamania nadkłykciowe kości ramiennej u dzieci. Od lat 70. XX w., po rozpowszechnieniu techniki zachowawczego nastawiania i przezskórnego zespalania drutami Kirschnera przemieszczonych odcinków w złamaniach nadkłykciowych kości ramiennej, liczba ciężkich powikłań naczyniowych u dzieci i młodzieży znacznie zmalała. Niezależnie od tego, w około 10–40% złamań obserwuje się jednak zaburzenia tętna na obwodzie kończyny. Zazwyczaj stosuje się wtedy wyciąg bezpośredni za wyrostek łokciowy kości łokciowej lub w ostateczności złamanie nastawia się operacyjnie. Zazwyczaj tętno wraca do normy, a nawet przy jego osłabieniu większość autorów zaleca u dzieci postawę wyczekującą. Należy jednak również pamiętać, że opisywano zespół Volkmanna, nawet przy obecności tętna na tętnicy promieniowej. Jego wystąpienie zawsze obciąża leczonego dziecko chirurga, stąd konieczność prowadzenia jednocześnie ścisłej obserwacji i pełnej diagnostyki w przypadku podejrzenia powikłań. Jeżeli wystąpią, należy szybko ustalić taktykę postępowania i natychmiast ją realizować. Odległe lub późne następstwa muszą być kwalifikowane do odpowiedniego leczenia rekonstrukcyjnego, zależnie od indywidualnych wskazań u poszczególnych pacjentów. Ich niewielka liczba dowodzi, że są to sytuacje rzadkie, ale zawsze bardzo trudne. Materiał kliniczny może tu obejmować: od prostego odtworzenia drożności i ciągłości naczynia oraz nerwów, aż po wolny (unaczyniony), czynnościowy transfer unerwionego ruchowo mięśnia smukłego uda [38].

Istotną, najstarszą i uważaną za klasyczną, częścią mikrochirurgii rekonstrukcyjnej, nie tylko u dzieci, pozostaje doraźne wykonywanie ze wskazań nagłych operacji replantacji lub rewaskularyzacji kończyn lub ich części w przypadkach amputacji całkowitych, niecałkowitych i innych ciężkich urazów wielostrukturalnych z zagrożeniem żywotności kończyny. W tych sytuacjach taktykę i sposób zaopatrzenia mikrochirurgicznego dyktuje często rodzaj i rozległość zniszczenia

tkanek, wyniki ostateczne bywają różne, czasami należy rozważyć raczej potrzebę wytworzenia dobrze uformowanego kikuta, zwłaszcza w obrębie kończyn dolnych. Uwaga ta dotyczy głównie ośrodków niedysponujących właściwym zapleczem i doświadczeniem w leczeniu tego typu urazów. Szczególnie trudna sytuacja dotyczy nadal dzieci. Obecny system ochrony zdrowia nie gwarantuje im uzyskania optymalnych rozwiązań chirurgicznych, najczęściej decyduje tu przypadek. W związku z tym dzieci narażone są raczej na różnego stopnia trwałe kalectwo niż natychmiastową, wysoko wykwalifikowaną pomoc. Należy pamiętać, że w krajach wysoko uprzemysłowionych Europy Zachodniej i świata postępowanie zapewniające optymalizację wyników leczenia w ciężkich urazach kończyn jest już rutynowe, a jednocześnie wyniki najnowszych badań klinicznych dają nadzieję na rozwiązanie najtrudniejszych problemów [1, 2, 5, 21, 25–29, 38–40].

Podsumowanie

Można stwierdzić, że mikrochirurgia rekonstrukcyjna nie jest wyłącznie techniką operacyjną. Jak próbowano wykazać, jest to raczej pod- lub nadspecjalność zabiegowa, stosowana w różnych działach chirurgii i innych dziedzinach pokrewnych. Otwiera niemal nieograniczone możliwości odtwórcze, a jedynymi ograniczeniami są, oprócz wieku pacjenta, umiejętności techniczne i wyobrażenia operującego. Wieloletnie doświadczenia wiodących ośrodków na świecie, a także w Polsce pokazują, że w wybranych sytuacjach klinicznych tylko rekonstrukcja mikrochirurgiczna może zapewnić najlepszy z możliwych do osiągnięcia wynik funkcjonalny, estetyczny, leczniczy (schorzenia onkologiczne), już od wczesnego wieku noworodkowo-niemowlęcego aż do późnej starości. Jest to więc na pewno szczególnie istotne w wieku rozwojowym, czyli pacjentów mających wejść dopiero w swoje dorosłe życie.

Piśmiennictwo

- [1] **Godina M:** Early microsurgical reconstruction of the complex trauma of the extremities. *Plast Reconstr Surg* 1986, 78, 285.
- [2] **May JW, Rothkopf DM, Savage RC, Atkinson R:** Elective cross-hand transfer: A case report. *J Hand Surg* 1989, 14A, 1, 28.
- [3] **Millesi H, Terzis JK:** Nomenclature in peripheral nerve surgery. In: *Microreconstruction of nerve injuries*. Ed. Terzis JK, W.B. Saunders Comp., Philadelphia–London–Toronto 1987, 3.
- [4] **Spinner M:** Kaplan's Functional and Surgical Anatomy of the Hand. J.B. Lippincott Comp., Philadelphia 1984, 153, 353.
- [5] **Tamai S, Fukui A, Mizumoto S:** Digital replantation. In: *Microsurgery for major limb reconstruction*. Ed. Urbaniak JR, C.V. Mosby Comp., St. Louis–Washington–Toronto 1987, 2.
- [6] **Tsu-Min Tsai, Beng-Hai Lim, Gao-Meng Zhang:** Vascularised Joint Transfers. In: *The Growing Hand*. Eds.: Gupta A, Kay SPJ, Schecker LR: The Mosby Comp., London–Edinburgh–N. York–Philadelphia–St. Louis–Sydney–Toronto 2000, 1003–1007.

- [7] **Kleinert HE, Brotherstone TM, Betancourt FM:** Free-Toe Phalangeal Transfers in Congenital Hand Anomalies. In: *The Growing Hand*. Eds.: Gupta A, Kay SPJ, Scheker LR, The Mosby Comp., London–Edinburgh–N. York–Philadelphia–St. Louis–Sydney–Toronto 2000, 1020–1024.
- [8] **Manktelow RT:** Microvascular Reconstruction. Anatomy. Applications and Surgical Technique. Springer Verlag. Berlin–Heidelberg–N. York–Tokyo 1986.
- [9] **Clarke HM, Upton J, Zuker RM, Manktelow RT:** Pediatric free tissue transfer: an evaluation of 99 cases. *Can J Surg* 1993, 36 (6), 525.
- [10] **Daigle JP, Kleinert JM:** Major limb replantation in children. *Microsurgery* 1991, 12 (3), 221.
- [11] **Tubiana R:** Surgical exposure and skin coverage. Evolution of techniques for flaps of the upper limb. Skin flaps. Island flaps. In: *The Hand*. Ed.: Tubiana R, W.B. Saunders Comp., Philadelphia–London–Toronto 1985, 226, 257, 287, 299.
- [12] **Lineaweaver WC, Buncke GH, Buncke HJ:** Microsurgery and Hand Surgery. In: *The Growing Hand*. Eds.: Gupta A, Kay SPJ, Scheker LR, Mosby Comp., London–Edinburgh–N. York–Philadelphia–St. Louis–Sydney–Toronto 2000, 599–603.
- [13] **Daniel RK, Terzis JK:** Reconstructive microsurgery. Little, Brown & Comp., USA, 1977.
- [14] **Molski M, Lembas L, Jurek G:** Uzupełnienie tkanek klatki piersiowej po przebytej przetoce i ropniaku opłucnej wolnym skórno-mięśniowym płatem z mięśnia najszerzego grzbietu – prezentacja przypadku. Reconstruction of complex intrathoracic tissue defect by free musculocutaneous latissimus dorsi flap – a case report. VI-th Symposium of Polish Microsurgery Association. VI Sympozjum Polskiego Towarzystwa Mikrochirurgii. Zakopane, 24–26 X 2002. Abstracts.
- [15] **Puchała J:** Specyfika ciężkich urazów nadgarstka u dzieci – problemy operacyjne, nietypowe leczenie rzadkiego powikłania późnego. *Pol Przegl Chir* 1995, 67, 192.
- [16] **Puchała J:** Mikrochirurgia rekonstrukcyjna – specjalność czy technika. Microsurgical reconstruction – specialty or technique. Konferencja Sekcji Dziecięcej Chirurgii Plastycznej i Rekonstrukcyjnej PTChD, Teneryfa, 7–14 maja 2002.
- [17] **Puchała J:** Mikrochirurgia rekonstrukcyjna u dzieci. Reconstructive microsurgery in children. VI-th Symposium of Polish Microsurgery Association. VI Sympozjum Polskiego Towarzystwa Mikrochirurgii. Zakopane, 24–26 X 2002. Abstracts.
- [18] **Puchała J, Mieżyński R:** An attempt at determining the management tactics in high-voltage electric burns of upper extremities in children and adolescents. European Club for Paediatric Burns. Third World Congress. Hong Kong, 7–9 XI 2002. Abstracts 26.
- [19] **Krysta M, Łyczakowski T, Puchała J:** Czynniki wpływające na powodzenie w replantacjach i rewaskularyzacjach palców rąk u dzieci. *Pol Przegl Chir* 1998, 70 (9), 946.
- [20] **Puchała J:** Specyfika ciężkich urazów nadgarstka u dzieci – problemy operacyjne, nietypowe leczenie rzadkiego powikłania późnego. *Pol Przegl Chir* 1995, 67 (2), 192.
- [21] **Puchała J, Łyczakowski T, Górecki W, Krysta M, Łyczakowska M, Zieliński S:** Postępowanie w amputacjach i rozległych urazach kończyn dolnych u dzieci. *Pol Przegl Chir* 1995, 1, 75.
- [22] **Zong-Wei C, Han-Liang Y:** Lower limb replantation. In: *Microsurgery for Major Limb Reconstruction*. Ed. Urbaniak JR, C.V. Mosby Comp., St. Louis 1987, 67.
- [23] **Kwan Chul Tark, Yang Woo Kim, Young Ho Lee, Jae Duk Lew:** Replantation and revascularisation of hands. Clinical analysis and functional results of 261 cases. *J Hand Surg* 1989, 15A, 945.
- [24] **Zuker RM, Stevenson JH:** Proximal upper limb replantation in children. *J Trauma* 1988, 28 (4), 544.
- [25] **Zubair M, Besner GE:** Pediatric electrical burns: management strategies. *Burns* 1997, 23 (5), 413.
- [26] **Puchała J, Szuta M, Bartkowski S:** Zastosowanie wolnych płatów w kompleksowym leczeniu nowotworów twarzy – prezentacja wstępna. VIII Zjazd Pol Tow Chir Plast Rekonstr i Estet, Łódź, 11–13.10.2001.
- [27] **Shah JP (ed.):** Cancer of the Head and Neck. Atlas of Clinical Oncology. BC. Decker Inc., Hamilton–Ontario 2001.
- [28] **Govila A:** „Symbiotic tissue transfer” – a new concept in reconstructive plastic surgery. *Acta Chir Plast* 1993, 35 (1–2), 21.
- [29] **Evans GRD (ed.):** Operative Plastic Surgery. McGraw-Hill, N. York–Toronto 2000.
- [30] **Kobus K:** Chirurgia rekonstrukcyjna w leczeniu nowotworów głowy i szyi. Reconstructive surgery for head and neck tumors. VI-th Symposium of Polish Microsurgery Association. VI Sympozjum Polskiego Towarzystwa Mikrochirurgii. Zakopane 24–26 X 2002. Abstracts.
- [31] **Puchała J, Szuta M, Kuchta K, Zapala J, Bartkowski S:** Złożone wolne płaty wielotkankowe w rekonstrukcji głowy i twarzy – dwa lata wielospecjalistycznych, zespołowych doświadczeń własnych. Complex free flaps in the head and neck reconstruction. VI-th Symposium of Polish Microsurgery Association. VI Sympozjum Polskiego Towarzystwa Mikrochirurgii. Zakopane 24–26 X 2002. Abstracts.
- [32] **Zapala J, Puchała J, Szczurowski P:** Flap reconstructions of extensive defects of the face and oral cavity. IV-th. Congress of the Polish Association for Oral and Maxillofacial Surgery. Białystok, 22–24 May 2003, Abstract book, 62.
- [33] **Goldwyn RM, Cohen MN:** The Unfavorable Results in Plastic Surgery. Avoidance and Treatment. Lippincott Williams & Wilkins, A Wolters Kluwer Comp., Philadelphia–Tokyo 2001.
- [34] **Morris SF, Zucker RM:** Functioning Muscle Transfers. In: *The Growing Hand*. Eds.: Gupta A, Kay SPJ, Scheker LR, The Mosby Comp., London–Edinburgh–N. York–Philadelphia–St. Louis–Sydney–Toronto 2000, 1008–1010.

- [35] **Puchała J, Lejman T, Sułko J, Krakowski R:** Zastosowanie wolnego przeszczepu strzałki w dokonanym lub zagrożającym wrodzonym stawie rzekomym piszczeli. Konferencja Sekcji Dziecięcej Chirurgii Plastycznej i Rekonstrukcyjnej Polskiego Towarzystwa Chirurgów Dziecięcych. Tunezja, 10–17 maja 2001.
- [36] **Puchała J:** Charakterystyka oraz leczenie podłużnych wad promieniowych i łokciowych u dzieci. Własna modyfikacja centralizacji nadgarstka. Features and therapeutic management of longitudinal radial and ulnar deficiencies in children – wrist centralisation method modified by the author. Rozprawa habilitacyjna. Drukarnia Wydawnicza im. W. L. Anczyca SA, Kraków 1997.
- [37] **Puchała J, Krakowski R, Skirpan J, Mieżyński R, Krystynowicz A:** Pseudotętniaki naczyń obwodowych u dzieci jako rzadkie powikłanie urazów penetrujących. Pseudoaneurysms of the peripheral vessels as a rare complications in paediatric penetrating trauma. XXVI Spotkania kliniczne chirurgów dziecięcych z pediatrami. Kraków, 8–9 luty 2002, Streszczenia, 16.
- [38] **Puchała J, Jutkiewicz J, Grzechnik T, Gajewski P:** Różny przebieg kliniczny oraz postępowanie w złamaniach nadkłykciowych u dzieci, powikłanych uszkodzeniem tętnicy ramiennej. Different clinical courses and treatment of the supracondylar fractures in children, complicated by brachial artery injury. *Pol Przegl Chir* 2003, 75(6), 596–603.
- [39] **Lee WPA, Butler PEM, Mackinnon SE:** Limb Transplantation. In: *The Growing Hand*. Eds.: Gupta A, Kay SPJ, Scheker LR, The Mosby Comp., London–Edinburgh–N. York–Philadelphia–St. Louis–Sydney–Toronto 2000, 1056–1060.
- [40] **Owen E, Breidenbach W, Dubernard W, Margreiter R, Lanzetta M:** Clinical Hand Transplantation – International Experience. Panel Session at IV International Symposium on Hand Transplantation and Composite Tissue Allograft. Varenna (Italy), 13th–15th September 2002, Abstracts.

Adres do korespondencji:

Oddział Chirurgii Rekonstrukcyjnej i Oparzeń
Dziecięcego Centrum Oparzeniowego Uniwersyteckiego Szpitala Dziecięcego
ul. Wielicka 265
30-663 Kraków
e-mail: mipuchal@cyf-kr.edu.pl

Praca wpłynęła do Redakcji: 02.03.2004 r.

Po recenzji: 16.03.2004 r.

Zaakceptowano do druku: 16.03.2004 r.

Received: 03.03.2004

Revised: 16.03.2004

Accepted: 16.03.2004