

Ocena skuteczności i ryzyka niepowodzeń mikrozespoła naczyń w chirurgii rekonstrukcyjnej u chorych na miejscowo zaawansowanego raka regionu głowy i szyi

Maciej Grajek

Założenia i cel. Celem pracy jest ocena skuteczności mikrozespoła naczyń wplatów wolnych, wykorzystanych do rekonstrukcji rozległych ubytków po resekcji nowotworów regionu głowy i szyi. Szczególnym celem pracy jest próba zdefiniowania potencjalnych czynników, które mogą wpływać na ich skuteczność, oraz próba opracowania algorytmu dla wyboru optymalnej metodyki mikrozespoła naczyniowego, w zależności od szeregu parametrów klinicznych.

Materiał i metodyka. Materiał kliniczny stanowi grupa kolejnych 267 chorych na płaskonabłonkowego raka regionu głowy i szyi, leczonych operacyjnie w latach 2002-2007 w Klinice Chirurgii Onkologicznej i Rekonstrukcyjnej Instytutu im. Marii Skłodowskiej Curie w Gliwicach. Plan etapu resekcyjnego, podobnie jak rekonstrukcji, był każdorazowo szczegółowo ustalany przed przystąpieniem do zabiegu operacyjnego. W jednoczesnej rekonstrukcji zastosowano płat promieniowy (RFFF) – u 124 chorych (46%), płat strzałkowy (FFF) – u 74 chorych (28%), płat przednio-boczny uda (ALTF) – u 41 chorych (15%), płat talerza kości biodrowej (ICFF) – u 13 chorych (5%), płaty chimeryczne i podwójne o różnych składowych – u 15 chorych (6%). Zasadniczym kryterium skuteczności mikrozespoła naczyń jest wystąpienie lub brak martwicy. Zmienna ta ma charakter dychotomiczny, dlatego dla analizy statystycznej posłużono się modelem regresji logitowej. W analizie statystycznej obecność częściowej lub całkowitej martwicy traktowano jako ten sam rodzaj zdarzenia (tj. martwicy).

Wyniki. U wszystkich 267 chorych etap resekcyjny był makroskopowo radykalny. Pooperacyjne badanie histopatologiczne potwierdziło radykalność mikroskopową u ponad 80% chorych. Niepowikłany przebieg pooperacyjny osiągnięto u 213 chorych (80%). Całkowita martwica płata wystąpiła u 10 chorych (4%). A zatem całkowitą przeżywalność płatów mikrozespoła naczyń osiągnięto u 257 chorych (96%). Do częściowej martwicy (<1/4 elementu miękkotkankowego) doszło u 13 chorych (5%). Inne powikłania wystąpiły u 31 chorych (11%). Martwica płata wolnego jako jedyny pewny i wiarygodny dowód nieprawidłowego napływu i/lub odpływu krwi wystąpiła u 23 spośród 267 chorych włączonych do analizy (9%). Okazało się, że najmniejsze ryzyko martwicy wiąże się z użyciem płata promieniowego, a najwyższe z płatem talerza kości biodrowej lub z chimerami i płatami podwójnymi. Po analizie wpływu średnicy światła naczyń dawczych na ryzyko powikłań martwiczych okazało się, że średnica żył dawczych ma krytyczny wpływ na skuteczność mikrozespoła naczyniowego. Dalsza analiza wykazała, że wybór żyły szyjnej wewnętrznej jako żyły biorczej i zastosowanie mikrozespoła sposobem koniec do boku wiąże się z około 38% redukcją ryzyka wystąpienia martwicy płata. Z kolei wybór typu mikrozespoła żylnego, tj. „koniec do końca“ w porównaniu do „koniec do boku“ nie miał istotnego znaczenia i ryzyko martwicy płata w obu przypadkach było porównywalne. Analiza odnośnie składu morfologicznego płatów ujawniła, że w przypadku użycia płatów miękkotkankowych ryzyko wystąpienia martwicy płata jest wprawdzie nieznamienne, ale około 1,7-krotnie niższe niż w przypadku płatów kostnych, natomiast wraz ze wzrostem powierzchni wyspy skórnej powyżej 50 cm² ryzyko martwicy płata zwiększa się prawie dwukrotnie, w porównaniu do płatów o powierzchni mniejszej niż 50 cm². Bez względu na lokalizację ogniska pierwotnego raka ryzyko martwicy płata wahało się w granicach 8-10%. Za interesujące należy uznać wyniki wskazujące na znamienne, ponad 3-krotnie, większe ryzyko wystąpienia martwicy płata u chorych w wieku poniżej 60 lat. Z kolei analiza obciążeń internistycznych w badanej grupie wszystkich chorych nie wykazała znamiennej różnicy w wartości wskaźnika ryzyka wystąpienia martwicy płata. Podsumowując wyniki analizy wybranych czynników ryzyka martwicy płata, podzielono je na trzy grupy pod względem procentowej częstości występowania martwicy. Pierwsze 2 grupy (0-5% i 5,1-8,9%) uznano arbitralnie za grupy niskiego i akceptowalnego ryzyka. Grupę trzecią określono jako „grupę zawyżonego ryzyka“ i stanowiło ją 7 spośród 20 analizowanych czynników. Zaliczono do nich: wiek poniżej 60 lat, obecność obciążeń internistycznych w wieku powyżej 60 lat, lokalizację płata w środkowym pięttrze twarzy, zastosowanie płata kostnego o powierzchni wyspy skórnej powyżej 50 cm², natomiast odnośnie anatomii samego mikrozespoła, średnicę tętnicy i żyły dawczej mniejszą niż 2 mm.

Wnioski. 1. Zastosowanie mikrochirurgii rekonstrukcyjnej u chorych na miejscowo zaawansowanego raka regionu głowy i szyi skutkuje 96% pierwotną całkowitą przeżywalnością płata mikronaczyniowego. 2. Całkowita lub częściowa martwica są najważniejszymi powikłaniami i ich łączne ryzyko wyniosło 9% (4% całkowitych martwic). 3. Do czynników wysokiego ryzyka martwicy (RM) płata wolnego należy zaliczyć: wiek chorych, użycie płata kostnego, powierzchnię wyspy skórnej powyżej 50 cm², średnicę żył dawczych poniżej 2 mm. Liczba mikrozespołań nie wpływa na ryzyko martwicy, natomiast wybór biorczej żyły szyjnej wewnętrznej i typu zespolenia „koniec do boku“ redukuje ryzyko martwicy o około 38%. 4. Precyzyjny i regularny, kliniczny i dopplerowski monitoring żywności płata zapewnia wczesne rozpoznanie zaburzeń krążenia w obrębie połączeń mikronaczyniowych i początkowej fazy martwicy płata. 5. Opracowano propozycję algorytmu doboru tętnicznych i żylnych naczyń biorczych oraz techniki mikrozespołań, z uwzględnieniem kryteriów ich doboru.

An analysis of the efficacy and the risk of failure of vascular microanastomoses in the course of reconstructive surgical treatment of patients with locally advanced cancer of the head and neck

The aim of the study was to evaluate the effectiveness of microvascular anastomoses in free flaps used in the reconstruction of large postresective defects of the head and neck area. Our special aim was to find and define potential factors which can affect this issue, and also to propose an algorithm with a choice of techniques useful while performing the microanastomosis.

Material and methods. The clinical material consisted of 267 patients with locally advanced squamous cell carcinoma of the head and neck area, who underwent surgical treatment at the Department of Oncological and Reconstructive Surgery of the MSCMCC in Gliwice, Poland over the period of 2002-2007. Every resection and reconstruction, was carefully planned before the surgical procedure. For immediate reconstruction the RFFF was used in 124 cases, FFF in 74 cases, ALTF in 41 cases, ICFE in 13 cases, and chimeric or dual flaps were used in the remaining 15 cases. The main criterion of the effectiveness of microvascular anastomoses is the presence or absence of flap necrosis. In the statistical analysis partial and total flap necroses were treated as the same occurrence, therefore logit regression analysis was used.

Results. In all 267 cases the resection was macroscopically radical. Postoperative histopathological examination confirmed microscopical radicality in over 80% of cases. Postoperative complications were observed in 20% of cases. The rate of total flap necrosis was 4% (10 cases), thus total flap survival was achieved in 96% of cases. The rate of partial flap necrosis was 5% (13 cases). Other complications were observed in 31 cases (11%). The lowest risk of flap necrosis was associated with the use of RFFF, while the highest with the ICFE. The age of the patients had significant impact on the risk of necrosis. An analysis of the influence of donor vessels revealed that the donor vein diameter is a critical factor in terms of potential necrosis. Further analysis revealed that the use of the internal jugular vein lowers the risk of flap necrosis by approx. 38%. The type of microanastomosis (end to end or end to side) has no impact on the risk of necrosis. Analysis of morphological aspects of free flaps has shown that the use of bone flaps or flaps with a skin island exceeding 50 cm² increases the necrosis risk. Primary tumor location, as well as the presence or absence of comorbidities, have no influence on increased necrosis rate. The overall results of the analysis were divided into three groups depending on the risk of the necrosis. The first two groups (0-5% and 5.1-8.9%) were recognized as low and moderate risk. The third one, also referred to as the „group of increased risk“ contained 7 of all the 20 analyzed factors – age, bone flaps, large skin island flaps, donor vein and artery diameter lower than 2 mm, comorbidities at older age, middle face reconstruction.

Conclusions. 1. The use of reconstructive microsurgery in patients with locally advanced cancer of head and neck area results in a 96% primary free flap survival rate. 2. Total or partial flap necrosis are the most serious complications with a risk ratio of about 9%. 3. The factors affecting the increased necrosis rate are: age, the use of bone or large skin island flaps, donor veins diameter below 2 mm. The use of the internal jugular vein reduces the risk of necrosis by 38%. 4. Detailed and regular flap monitoring allows for the early detection of potential abnormalities. 5. An algorithm of techniques of performing microanastomoses depending of clinical factors is proposed.

Słowa kluczowe: nowotwory głowy i szyi, chirurgia rekonstrukcyjna, mikrozespolenie naczyńiowe, niepowodzenie
Key words: head and neck cancer, reconstructive surgery, vascular anastomosis, failure

Wstęp

Miejscowo zaawansowane nowotwory złośliwe regionu głowy i szyi, często naciekające struktury kostne twarzoczaszki, pomimo wielu innowacyjnych metod leczenia pozostają nadal grupą bardzo zaniedbaną pod względem terapeutycznym. Do momentu wprowadzenia do praktyki klinicznej zasad mikrochirurgii rekonstrukcyjnej choroby z tej grupy kwalifikowani byli prawie wyłącznie do leczenia paliatywnego.

Współcześnie mikrochirurgia rekonstrukcyjna jest uznaną, chociaż jeszcze nie powszechnie stosowaną, metodą odtwarzania różnorodnych tkanek i organów po leczeniu resekcyjnym miejscowo zaawansowanych nowotworów nabłonkowych i mięsaków.

Od drugiej połowy lat 90. również polscy chirurdzy w zaawansowanych rakach regionu głowy i szyi zaczęli coraz śmieiej sięgać po wyrafinowane i złożone techniki chirurgii rekonstrukcyjnej i mikronaczyniowej. Użycie różnych płatów wolnych umożliwiło precyzyjną odbudo-

wę usuniętych struktur, tak, aby zapewnić prawidłowe funkcje – żucie, połykanie, oddychanie, artykulację mowy i możliwie optymalny efekt estetyczny. Coraz częściej dotychczasowe leczenie paliatywne jest zastępowane przez radykalne leczenie resekcyjne, z rekonstrukcją i ewentualną pooperacyjną radioterapią.

O wyborze właściwej chirurgicznej metody odtworczej decyduje lokalizacja, wielkość i kształt ubytku, przewidywana deformacja i ubytki funkcjonalne w miejscach dawczych, ryzyko powikłań, stan ogólny i wiek chorego oraz jego oczekiwania. Należy wybierać możliwie najprostsze techniki, zapewniające najlepszy efekt estetyczny i funkcjonalny. Uniwersalność płatów wolnych, opartych na zespoleniach mikronaczyniowych, wynika z faktu, że w zależności od potrzeb mogą one zawierać prawie każdy rodzaj tkanek, o indywidualnie modyfikowanym kształcie i objętości. Dodatkowo, jako przeszczepy autologiczne nie wymagają stosowania immunosupresji. W regionie głowy i szyi większość zabiegów rekonstrukcyjnych można ukończyć z powodzeniem, wykorzystując cztery podstawowe płaty wolne: płat promieniowy, płat przednioboczny uda, płat strzałkowy, płat talerza kości biodrowej oraz kombinacje powyższych płatów lub płaty chimeryczne.

Pojęciem nierozdzielnie związanym z mikrochirurgią naczyniową jest mikrozespolenie naczyniowe. Zadaniem prawidłowo wykonanego zespolenia mikronaczyniowego jest zapewnienie napływu krwi tętniczej oraz odpływu krwi żyłnej z płata, z zachowaniem fizjologicznego ciśnienia krwi i tempa przepływu, tak, aby ryzyko zakrzepu w jego okolicy było jak najniższe. Zakrzep w obrębie mikrozespolenia jest najczęstszym poważnym powikłaniem. Niezależnie od tego, czy dotyczy elementu żylnego czy tętniczego, nieleczone nieuchronnie prowadzi do martwicy płata.

Niedostateczna precyzja planowania i wykonania poszczególnych etapów mikrozespoleń, zwiększa ryzyko niepożądanego napięcia szwy naczyniowej, skręcenia lub zagięcia naczyń płata, nieszczelności szwów, uszkodzenia przydatki naczyń zespalanych, ucisku szwy przez elementy płatowe, dreny oraz struktury kostne lub chrzęstne, co w konsekwencji prowadzi do niedokrwienia i martwicy płata.

Cel pracy

Celem pracy jest ocena skuteczności mikrozespoleń naczyniowych płatów wolnych, wykorzystanych do rekonstrukcji rozległych ubytków po resekcji nowotworów regionu głowy i szyi.

Szczególnym celem pracy jest próba zdefiniowania potencjalnych czynników, które mogą wpływać na skuteczność mikrozespoleń naczyniowych oraz próba opracowania algorytmu dla wyboru optymalnej metodyki mikrozespolenia naczyniowego, w zależności od szeregu parametrów klinicznych.

Materiał i metodyka

Materiał kliniczny stanowi grupa kolejnych 267 chorych na płaskonabłonkowego raka regionu głowy i szyi, leczonych operacyjnie w latach 2002-2007 w Klinice Chirurgii Onkologicznej i Rekonstrukcyjnej Centrum Onkologii – Instytutu im. Marii Skłodowskiej Curie w Gliwicach.

W badanej grupie 181 chorych (68%) stanowili mężczyźni, a 86 chorych (32%) kobiety. Wskaźnik M:K wynosił 2:1. Wiek chorych mieścił się w przedziale od 22 do 83 lat (średnia wieku 56 lat), przy czym najliczniejszą grupę stanowili chorzy w przedziale wieku 51-70 lat. Wszyscy chorzy w chwili kwalifikacji do leczenia byli w dobrym lub bardzo dobrym stanie ogólnym (ZUBROD = 0-1), bez cech rozsiewu choroby nowotworowej. U 173 chorych (65%) nowotwór był zlokalizowany w obrębie jamy ustnej, u 54 chorych (20%) dotyczył środkowego piętra twarzy, a u pozostałych 40 (15%) obejmował powłoki głowy i szyi. U wszystkich chorych rak był miejscowo zaawansowany w stopniu T3 lub T4.

Plan etapu resekcyjnego, podobnie jak rekonstrukcji, był każdorazowo szczegółowo ustalany przed przystąpieniem do zabiegu operacyjnego. Rodzaj i rozległość resekcji ogniska pierwotnego połączonej z dyssekcją układu chłonnego, zależał od lokalizacji guza, jego zaawansowania (stopień T), obecności i rozległości nacieku na struktury sąsiednie, a także miejscowego stanu regionalnych węzłów chłonnych.

W jednoczasowej rekonstrukcji zastosowano:

- a) płat promieniowy (RFFF) – u 124 chorych (46%),
- b) płat strzałkowy (FFF) – u 74 chorych (28%),
- c) płat przednio-boczny uda (ALTF) – u 41 chorych (15%),
- d) płat talerza kości biodrowej (ICFF) – u 13 chorych (5%),
- e) płaty chimeryczne i podwójne o różnych składowych – u 15 chorych (6%).

Powierzchnia ubytku poresekcyjnego wynosiła od 3 do 242 cm² (średnio 47 cm²). Powierzchnia wysp skórnych zastosowanych płatów odpowiadała powierzchniom ubytków. W grupie 68 chorych (26%) wykorzystano wyspę skórną o powierzchni od 3 do 25 cm², u 120 chorych (45%) o powierzchni 26-50 cm², u 60 chorych (22%) o powierzchni 51-100 cm², u pozostałych 19 chorych powierzchnia przekraczała 100 cm² (7%).

Po przeprowadzonym etapie resekcyjnym u każdego chorego przygotowywano biorcze naczynia szyjne oraz dawcze szwy płata wolnego. O wyborze techniki naczyniowego mikrozespolenia decydowała charakterystyka ubytku, odległość pomiędzy ubytkiem a naczyniami biorczymi, długość szwy oraz średnica i jakość naczyń. Procedura mikrozespolenia naczyniowego składała się z czterech etapów – a) wybór naczyń, b) przygotowanie ściany i przekroju naczyń, c) wykonanie mikrozespolenia, i wreszcie d) kontrola napływu i odpływu krwi z płata.

Przy wykonywaniu mikrozespolenia, kolejność połączenia tętniczego i żylnego zależała od lokalizacji naczyń. Zespolenie wykonywano „koniec do końca” lub „koniec do boku”. Wybór zależał od średnicy światła naczynia, możliwości technicznych, oraz ewentualnej konieczności zachowania obwodowej perfuzji naczynia biorczego.

W 241 przypadkach (90%) mikrozespolenie tętnicze wykonywano łącząc koniec tętnicy płata z końcem tętnicy twarzowej, w 27 przypadkach (8%) zespalając „koniec do końca” do tętnicy tarzowej górnej, a w pozostałych 5 przypadkach (2%) zespalano „koniec do końca” tętnice płata z tętnicą szyjną zewnętrzną lub skroniową.

U 126 chorych (47%) mikrozespolenie żyłne wykonano łącząc koniec żyły płata z bokiem przedniej powierzchni żyły szyjnej wewnętrznej, żyłę płata sposobem „koniec do końca” połączono z żyłą twarzową u 84 chorych (32%), a u 30 chorych (11%) zespolono jedną żyłę „koniec do boku” do żyły szyjnej wewnętrznej, i dodatkowo drugą do końca innego naczynia (np. żyły zażuchwowej). U 14 chorych (5%) zespolono żyły „koniec

do końca“, a w 6 (2%) „koniec do boku“ naczyń żylnych innych niż żyła szyjna wewnętrzna, u pozostałych 7 chorych (3%) wykonano podwójne zespolenie żylnie, wykorzystując między innymi żyłę twarzową i inne tej okolicy.

W okresie pooperacyjnym monitorowanie płata prowadzono regularnie co jedną godzinę przez pierwsze 48 godzin po zabiegu. Polegało ono na klinicznej ocenie barwy, napięcia, gry naczyniowej i ciepłoty płata, oraz analizie tętna skórnych perforatorów przy użyciu przenośnego Dopplera. W uzasadnionych przypadkach żywotność płata monitorowano częściej niż co 1 godzinę. Od trzeciego dnia po zabiegu częstotliwość monitorowania stopniowo zmniejszano, aż do jego zaprzestania po upływie 7 dni.

Zasadniczym kryterium skuteczności mikrozespoleń naczyniowych jest wystąpienie lub brak martwicy, a więc zmienna o charakterze dychotomicznym, dlatego też dla analizy statystycznej posłużono się modelem regresji logitowej. W analizie statystycznej obecność martwicy częściowej lub całkowitej traktowano jako ten sam rodzaj zdarzenia (tj. martwicy). Za poziom istotności statystycznej przyjęto $p=0.05$. Do obliczeń posłużono się programem STATISTICA 8.0.

Wyniki

U wszystkich 267 chorych etap resekcyjny był makroskopowo radykalny. Pooperacyjne badanie histopatologiczne potwierdziło radykalność mikroskopową u ponad 80% chorych. U pozostałych resekcja w zakresie ogniska pierwotnego była nieradykalna (18 chorych – 6%) bądź wątpliwa (marginesy zbyt wąskie < 5 mm – 32 chorych – 12%). Biorąc pod uwagę nieradykalność lub względną radykalność, lokalizację i zaawansowanie ogniska pierwotnego oraz histopatologię usuniętych węzłów chłonnych, pooperacyjną radioterapię zastosowano u 203 chorych (76%). Ogólne 2-letnie przeżycie całkowite wyniosło 90%, a przeżycie bezobjawowe 82%. W 2-letnim okresie obserwacji po leczeniu odnotowano 8,5% wznów miejscowych, 7% wznów w regionalnych węzłach chłonnych, oraz 2% przerzutów odległych.

Niepowikłany przebieg pooperacyjny osiągnięto u 213 chorych (80%). Całkowita martwica płata wystąpiła u 10 chorych (4%). A zatem całkowitą przeżywalność płatów mikronaczyniowych osiągnięto u 257 chorych (96%). Inne powikłania (przetoka, rozejście rany, zakażenie, przedłużone gojenie) wystąpiły u 31 chorych (11%), ale nie miały istotnego wpływu na korzystny efekt miejscowy i żywotność mikrozespoleń naczyniowych.

Do częściowej martwicy (<1/4 elementu miękkotkankowego) doszło u 13 chorych (5%). Martwica płata, uznana za najcięższe powikłanie, występowała w okresie od 0 do 26. doby pooperacyjnej (średnio w 9. dobie). Każdorazowo oceniano jej bezpośrednią przyczynę. I tak, w 8 przypadkach była to zakrzepica w obrębie zespolenia żylnego, w jednym stwierdzono zakrzepicę tętniczą, a w jednym przypadku nie znaleziono przyczyny powikłania.

Martwica płata wolnego jako jedyny pewny i wiarygodny dowód nieprawidłowego napływu i/lub odpływu krwi wystąpiła u 23 spośród 267 chorych włączonych do analizy (9%). A zatem, wyniki analizy wpływu wybranych czynników klinicznych na ryzyko wystąpienia tego powikłania, nawet jeżeli okażą się znamienne statystycznie,

należy traktować z dużą ostrożnością, raczej jako powtarzalną tendencję, a nie wysoką siłę związku.

Kolejne etapy analizy obejmowały ocenę wpływu szeregu czynników klinicznych na wystąpienie martwicy.

Analiza związku między rodzajem użytego płata wolnego i ryzykiem martwicy wskazały na znamienne ($p=0,01$) wpływ rodzaju płata wolnego na ryzyko łącznej martwicy całkowitej i częściowej. Okazało się, że najmniejsze ryzyko martwicy wiąże się z użyciem płata promieniowego, a najwyższe z płatem talerza kości biodrowej lub z chimerami i płatami podwójnymi, co pośrednio odzwierciedla stopień trudności ich wykonania.

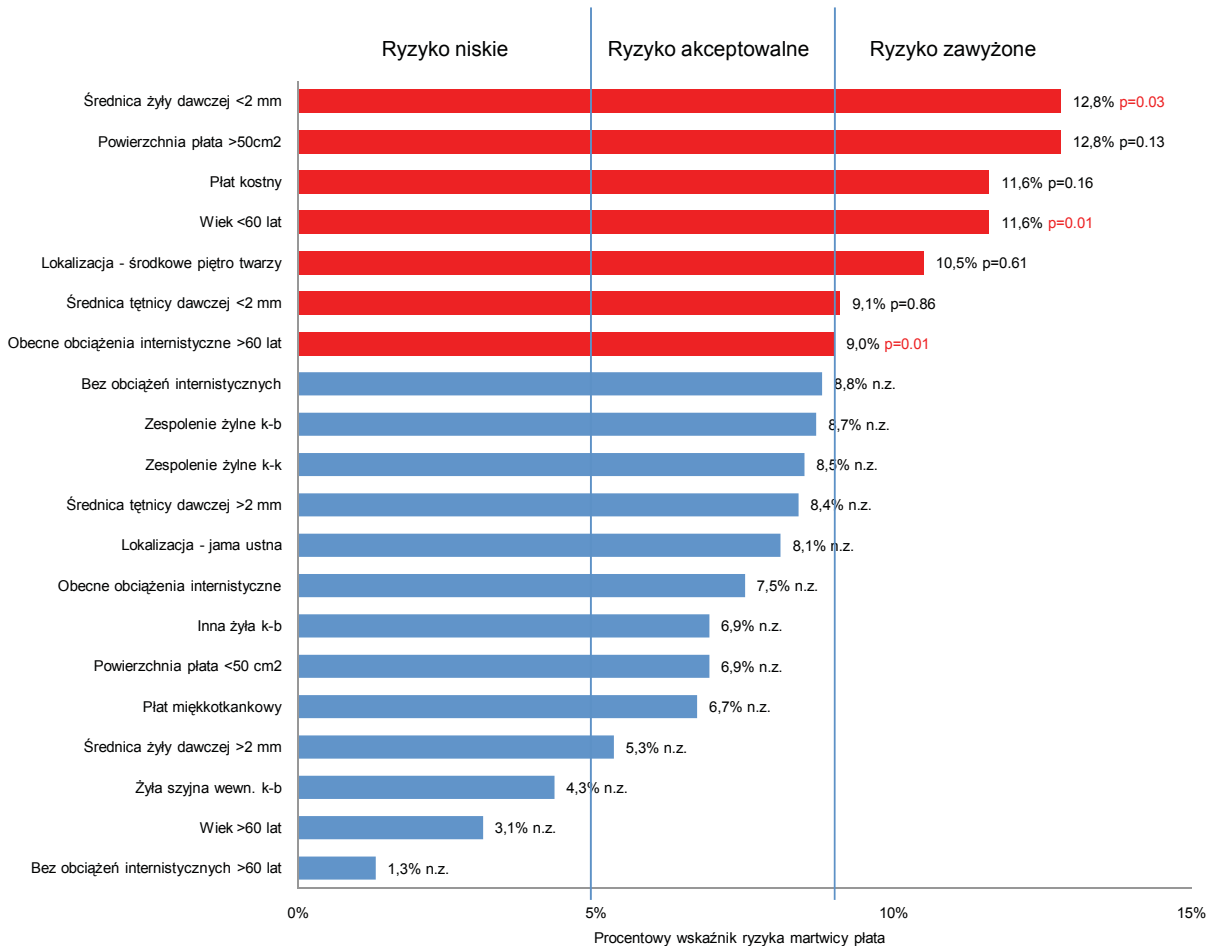
W kolejnym etapie analizy oceniano wpływ średnicy światła naczyń dawczych na ryzyko powikłań martwiczych. Biorąc pod uwagę tętnice dawcze, nie wykazano istotnego wpływu ich średnicy na ryzyko martwicy. Natomiast w przypadku żył okazało się, że ich średnica ma krytyczny wpływ na skuteczność mikrozespolenia naczyniowego i jeżeli przekracza 2 mm, to znamienne redukuje ryzyko wystąpienia martwicy o ponad połowę (58,6%). Redukcję ryzyka martwicy RR_m obliczono ze wzoru:

$$RR_m = [(R_{m<2} - R_{m>2}) / R_{m<2}],$$

w którym $R_{m<2}$ i $R_{m>2}$ odpowiadają częstości martwic dla żył o średnicy odpowiednio mniejszej lub większej od 2 mm.

W kolejnym etapie analizy wykazano, że zastosowanie pojedynczego lub podwójnego mikrozespolenia żylnego, podobnie jak sposób jego wykonania („koniec do końca“ w porównaniu do „koniec do boku“), nie mają znaczenia dla ryzyka całkowitej lub częściowej martwicy płata. Natomiast okazało się, że wybór żyły szyjnej wewnętrznej jako żyły biorczej i zastosowanie mikrozespolenia sposobem „koniec do boku“ wiąże się z około 38% redukcją ryzyka martwicy. Aby przeanalizować ewentualny związek między morfologicznym stopniem złożoności płata i ryzykiem jego martwicy, ocenie poddano grupę 164 płatów miękkotkankowych i 103 płatów kostnych. Okazało się, że w przypadku użycia płatów miękkotkankowych ryzyko wystąpienia martwicy płata jest wprawdzie nieznamiennie, ale około 1,7-krotnie niższe niż w przypadku płatów kostnych. Ponadto okazało się, że wraz ze wzrostem powierzchni powyżej 50 cm² ryzyko martwicy płata zwiększa się prawie dwukrotnie, w porównaniu do płatów o powierzchni mniejszej niż 50 cm². Wskaźnik znamienności był nieznacznie wyższy (0,13) od przyjętego poziomu istotności. Klinicznie ważną na granicy znamienności tendencją jest to, że powierzchnia płata skórniego poniżej 50 cm² wiąże się z 46% redukcją ryzyka martwicy płata. Za interesujące należy uznać wyniki wskazujące na znamienne ponad 3-krotnie większe, ryzyko wystąpienia martwicy płata u chorych w wieku poniżej 60 lat.

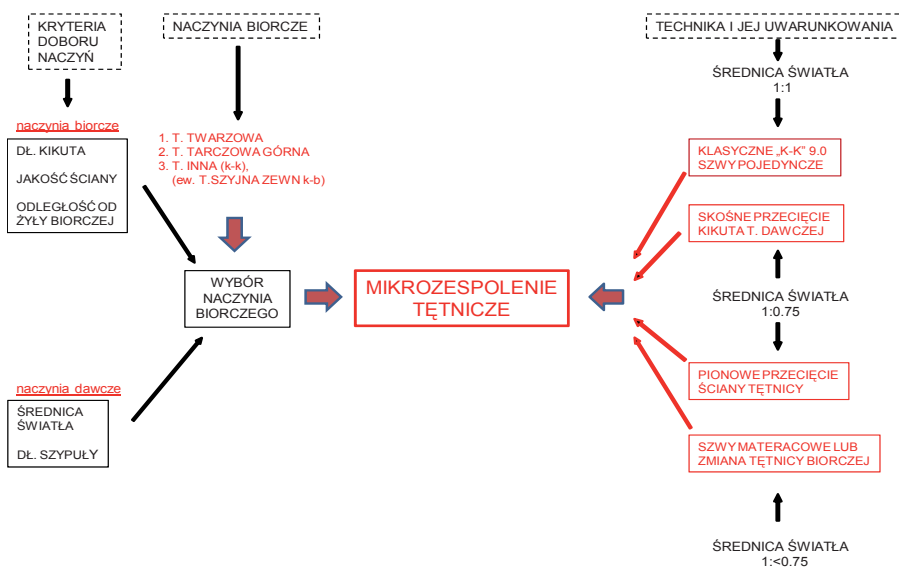
Podsumowując wyniki analizy wybranych czynników ryzyka martwicy płata, podzielono je na trzy grupy pod względem procentowej częstości występowania martwicy (Ryc. 1).



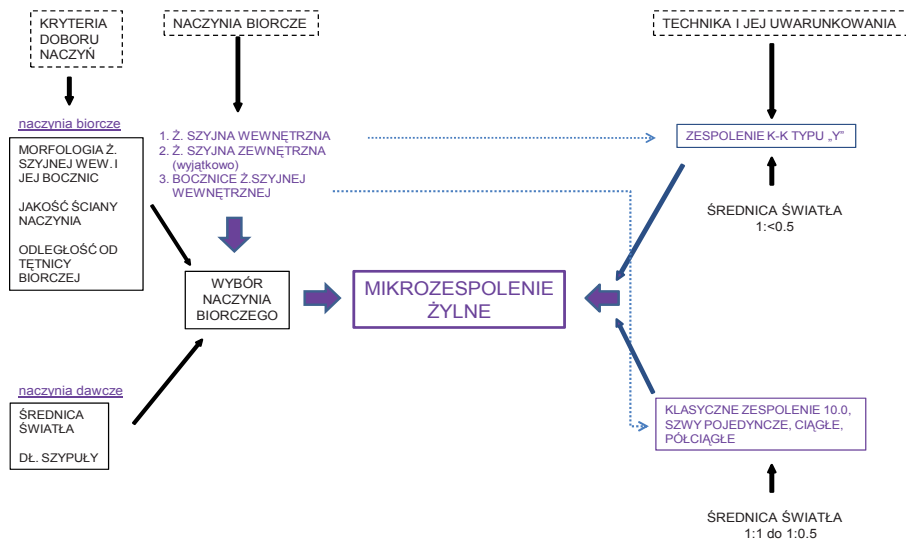
Ryc. 1. Histogram czynników i stopnia ryzyka martwicy płata

Pierwsze 2 grupy (0-5% i 5,1-8,9%) uznano arbitralnie za grupy niskiego i akceptowalnego ryzyka martwicy i ich wpływ na częstość martwicy był dla tego czynnika nieznamienny. Grupę trzecią określono jako „grupę zawyżonego ryzyka“ i stanowiło ją 7 spośród 20 analizowanych czynników. Zaliczono do nich: wiek poniżej

60 lat, obecność obciążeń internistycznych w wieku powyżej 60 lat, lokalizację płata w środkowym piętrze twarzy, zastosowanie płata kostnego o powierzchni wyspy skórnej powyżej 50 cm² i odnośnie anatomii samego mikrozespolenia, średnicę tętnicy i żyły dawczej mniejszą niż 2 mm. Martwica płata w badanym materiale klinicznym wystą-



Ryc. 2. Algorytm dla kryteriów doboru naczyń biorczych i dla uwarunkowania technik wykonywania mikrozespolenia tętniczego (zespolenia: „k-k”: koniec do końca; „k-b”: koniec do boku)



Ryc. 3. Algorytm dla kryteriów doboru naczyń biorczych i dla uwarunkowania techniki wykonywania mikrozespolenia żylnego (zespolenia: „k-k”: koniec do końca; „k-b”: koniec do boku)

piła u 9% chorych (w tym całkowita u 4%), co nakazuje bardzo ostrożną interpretację ocenionych czynników ryzyka martwicy. Siedem wyselekcjonowanych czynników może jednak być klinicznie użytecznych przy planowaniu etapu rekonstrukcyjnego, w szczególności typu mikrozespolenia naczyniowego.

Biorąc pod uwagę klasyczne techniki zespolenia tętniczych i żylnych oraz ich modyfikacje zastosowane w badanej grupie chorych, podjęto próbę uporządkowania czynników i kryteriów decydujących o wyborze określonej techniki zespolenia tętniczego i żylnego oraz opracowano propozycję algorytmu dla doboru naczyń biorczych i kryteriów warunkujących technikę wykonywania mikrozespolenia tętniczego (Ryc. 2) i żylnego (Ryc. 3). W obu typach zespolenia porównywane są kryteria doboru naczyń biorczych oraz uwarunkowania doboru techniki zespolenia żylnego i tętniczego, z punktu widzenia średnicy światła zespalanych naczyń. Przedstawionych algorytmów nie należy traktować jako ostatecznego zalecanego standardu, ale jako drogowskaz pomocny przy wyborze naczyń i techniki zespolenia w indywidualnym przypadku.

Dyskusja

Od początku onkologii klinicznej miejscowo zaawansowane rozległe nowotwory lite, naciekające sąsiadujące struktury kostne i otaczające tkanki miękkie, w tym raki regionu głowy i szyi, niezmiennie stanowiły istotny problem terapeutyczny. Rozległość procesu nowotworowego nadal ogranicza skuteczność klasycznej chirurgii i nie stwarza nawet najmniejszej szansy uzyskania efektu radykalnego. Z tych samych powodów radioterapia lub radiochemioterapia mają najczęściej charakter paliatywny, ponieważ zwiększenie agresywności i dawek tych metod terapeutycznych wiąże się z wysokim ryzykiem ciężkich i rozległych powikłań (martwica kości i/lub tkanek miękkich), które to ryzyko znacznie przewyższa szanse miejscowego wyleczenia. W konsekwencji, przez kolejne

dziesięciolecia wskaźnik 5-letnich przeżyć całkowitych i bezobjawowych nie przekraczał kilku do kilkunastu procent.

Doświadczenia na zwierzętach, przeprowadzane w latach 60. [1, 2], zapoczątkowały dynamiczny rozwój mikrochirurgii rekonstrukcyjnej z użyciem płatów wolnych [3-5]. W okresie ostatniego 30-lecia chirurgia rekonstrukcyjna i mikronaczyniowa została powszechnie uznana i coraz szerzej stosowana jako wysoce skuteczna alternatywa dla dotychczas stosowanej paliatywnej radiochemioterapii.

W badaniach własnych analizowano 267 przypadków miejscowo zaawansowanego raka regionu głowy i szyi, w których wykorzystano 5 rodzajów płatów wolnych, w tym najczęściej płat promieniowy lub strzałkowy (74%). W opinii Evansa [6], Okazaki i wsp. [7] i wielu innych autorów [8-10] o skuteczności mikrochirurgii decyduje nie tylko dostępność precyzyjnego instrumentarium, ale przede wszystkim doświadczenie w optymalnym wyborze właściwego płata i precyzyjnej jego implantacji. Z doniesień szeregu autorów wynika [8-11], że wskaźnik przeżywalności implantowanego płata, uznawany jako kryterium korzystnego efektu rekonstrukcyjnego, jest wysoki i mieści się w granicach 95-97%. W badaniach własnych wskaźnik całkowitej przeżywalności płatów mikronaczyniowych wyniósł 96% i jest porównywalny z wysokimi osiągnięciami innych autorów.

W świetle coraz bardziej wyrafinowanych technik rekonstrukcyjnych, rodzajów i kompozycji płatów wolnych, każdy z etapów złożonego zabiegu resekcji-rekonstrukcyjnego jest krytyczny z punktu widzenia oczekiwanego efektu czynnościowo-estetycznego oraz skuteczności onkologicznej (przeżycie bezobjawowe). Nawet niewielka nieradykalność mikroskopowa niweczy radykalny charakter planowanego zabiegu. Nieoptymalny wybór płata lub jego błędne zaplanowanie i wreszcie niedopasowanie do poresekcyjnego ubytku może w najlepszym przypadku skutkować niepełnym efektem

czynnościowym i/lub estetycznym. Jednak w opinii Evansa [6], Chalian i wsp [12], Yi-Xin Chen [13] oraz wielu innych autorów [8, 14-20] połączenia mikronaczyniowe, właściwy dobór naczyń tętnicznych i żylnych, biorczych i płata wolnego, precyzja ich połączenia, mają krytyczne znaczenie dla uzyskania korzystnego efektu terapeutycznego i czynnościowego. Niedostateczna precyzja, nawet w niewielkim stopniu, może prowadzić do poważnego powikłania, jakim jest martwica płata spowodowana najczęściej zakrzepicą w obrębie zespolenia. Chalian i wsp. [12] podkreślają, że zakrzepica jest znacznie częstszą przyczyną martwicy płatów w połączeniach żylnych niż w tętnicznych. Wynika to z faktu, że o odpowiedniej adaptacji płata i jego odżywieniu w dużym stopniu decyduje prawidłowy nieograniczony odpływ krwi. Te opinie znajdują potwierdzenie w wynikach własnych. Całkowitą martwicę odnotowano u 10 chorych (4%), z czego w 8 przypadkach przyczyną była zakrzepica w obrębie zespolenia żylnego i tylko w 1 przypadku zakrzepica tętnicza. W 1 przypadku nie znaleziono przyczyny powikłania.

Różnice w średnicy światła naczyń dawczych i biorczych, w szczególności tętnic i w mniejszym stopniu żył, są jednymi z najistotniejszych przyczyn potencjalnych powikłań po mikrozespoleniach. Wprawdzie liczne badania doświadczalne dowiodły, że w przypadku zespolania naczyń tętnicznych jak i żylnych, o porównywalnej średnicy światła, drożność zespolen „koniec do końca“ nie odbiegała od drożności zespolen „koniec do boku“, to w przypadku dysproporcji średnicy światła naczyń dawczych i biorczych znacząco bardziej skuteczne były połączenia „koniec do boku“. Badania Uedy i Samahy [21], oparte na ocenie ponad 1000 przypadków, potwierdziły te spostrzeżenia. Dodatkowo ich badania wykazały, że w przypadkach wysokiego ryzyka zakrzepicy żyłnej dodatkowe mikrozespolenie żyłne stanowi zabezpieczenie umożliwiające skuteczny drenaż płata. We własnym materiale krytycznym czynnikiem okazała się średnica naczyń żylnych, natomiast sposób wykonania zespolenia oraz ewentualne wykonanie drugiego zespolenia żylnego nie miały wpływu na zwiększenie ryzyka powikłań.

W przeciwieństwie do dość precyzyjnie określonych zasad wyboru odpowiednich płatów, dobór odpowiednich naczyń biorczych szyi, a w szczególności żył, nie jest już tak jasno określony. Schusterman [14], opisując doświadczenia ponad 300 mikrozespolen w regionie głowy i szyi, w ponad 90% przypadków ocenił, że wybór żyły szyjnej wewnętrznej znacząco zwiększa odsetek powodzeń. Podobne wnioski wynikają z analizy Blackwella [15], obejmującej 119 przypadków mikrozespolen z żyłą szyjną wewnętrzną, który uzyskał ponad 99% odsetek powodzeń. Kolejne analizy porównawcze dowiodły, że zespolenie do żyły szyjnej wewnętrznej, niezależnie od jej średnicy, dodatkowo wspomaga drenaż płata dzięki fizjologicznemu mechanizmowi, wymuszającemu powrót żylny (tzw. oddechowa pompa żylna) [22]. Ocena własnego materiału pośrednio potwierdza tę zależność. Wykorzystanie żyły szyjnej wewnętrznej jako naczynia biorczego wiązało się z 38% obniżeniem potencjalnego ryzyka łącznej martwicy, w porównaniu do mikrozespolen

z żyłą szyjną zewnętrzną lub innym żylnym naczyniem w obrębie szyi.

Kolejnym czynnikiem, wpływającym w istotny sposób na ryzyko martwicy płata, jest jego powierzchnia oraz całkowita objętość, jak i wymiary poszczególnych elementów składowych. Doniesienia Russella i wsp. [23] dowiodły, że każdy z płatów wolnych ma swoją maksymalną powierzchnię i objętość, której przekroczenie zwiększa ryzyko zastoju żylnego, zakrzepicy i martwicy brzeżnej. W materiale własnym w grupie 78 chorych, u których powierzchnia płata przekraczała 50 cm², odsetek martwic całkowitych i częściowych wyniósł prawie 13%, tj. prawie 2-krotnie więcej niż dla grupy 188 chorych, u których powierzchnia płata wolnego była mniejsza niż 50 cm² (69%). Znaczący wzrost ryzyka martwicy w grupie chorych w wieku poniżej 60 lat w badanym materiale jest najprawdopodobniej wynikiem sposobu kwalifikacji chorych do zabiegów rekonstrukcyjnych. Zakres rekonstrukcji u chorych z grupy starszej był najczęściej znacznie mniejszy niż w grupie młodszej (w obawie o możliwe powikłania). Ma to odzwierciedlenie w wielkości wysp skórnych płatów, użytych w poszczególnych grupach wiekowych.

Nowoczesne rozwiązania problemów rekonstrukcji ubytków regionu głowy i szyi, oparte na podstawach mikrochirurgii, pozwoliły na poprawę jakości wykonywanych operacji odtwórczych. Zdaniem wielu uznanych autorów jedną z przyczyn poważnych powikłań po rekonstrukcjach mikronaczyniowych są techniczne problemy, wynikające ze zbyt małej średnicy naczyń i/lub ich niedostatecznej jakości [24]. W związku z tym poprawa techniki chirurgicznej przy łączeniu naczyń o średnicy poniżej 2 mm oraz prawidłowe zastosowanie ewentualnych modyfikacji stały się istotnymi, znamionymi czynnikami ograniczającymi ryzyko powikłań. Biorąc to pod uwagę, opracowano, w oparciu o wyniki badań własnych, algorytm doboru tętnicznych i żylnych naczyń biorczych oraz technik mikrozespolenia tętniczego (Ryc. 2) i żylnego (Ryc. 3). W opracowaniu obu algorytmów uwzględniono kryteria doboru naczyń biorczych oraz zmiennych elementów naczynia dawczego (średnica i długość szypuły), jak również kryteriów (średnica światła naczyń) warunkujących wybór techniki mikrozespolen tętnicznych i żylnych.

Opracowane algorytmy są wynikiem podsumowania własnych doświadczeń i nie mają charakteru ostatecznych i jedynych zaleceń, ale należy je traktować jako pomocniczy drogowskaz dla wyboru i ewentualnych modyfikacji technik mikrozespolen tętnicznych i żylnych.

Wnioski

Uzyskane wyniki upoważniają do następujących wniosków:

1. Zastosowanie mikrochirurgii rekonstrukcyjnej u chorych na miejscowo zaawansowanego raka regionu głowy i szyi skutkuje 96% pierwotną całkowitą przeżywalnością płata mikronaczyniowego, która wzrasta do 99,2% po zastosowaniu zachowawczego lub chirurgicznego leczenia ratującego. Klinicznie skuteczność

tej metody leczenia legitymuje 82% wskaźnik 2-letnich przeżyć bezobjawowych, który jest 2,5-krotnie wyższy od wyniku otrzymanego przy historycznym, najczęściej paliatywnym leczeniu zachowawczym.

2. Całkowita lub częściowa martwica, oraz inne formy zaburzeń mikrokrążenia w wytworzonych zespoleniach mikronaczyniowych, są najpoważniejszym powikłaniem i ich łączne ryzyko wyniosło 13% (4% całkowitych martwic).
3. Do czynników wysokiego ryzyka martwicy (RM) płata wolnego należy zaliczyć: wiek chorych >60 lat z obecnymi obciążeniami internistycznymi (7-krotny wzrost RM), użycie płata kostnego (około 2-krotny wzrost RM w stosunku do płata miękkotkankowego), powierzchnia wyspy skórnej powyżej 50 cm² (2-krotny wzrost RM), średnicę żył dawczych poniżej 2 mm (2-krotny wzrost RM). Liczba mikrozespoleń nie wpływa na ryzyko martwicy, natomiast wybór biorczej żyły szyjnej wewnętrznej i typu zespolenia „koniec do boku“ redukuje ryzyko martwicy o około 38%.
4. Opracowano algorytm doboru tętniczych i żylnych naczyń biorczych oraz techniki mikrozespoleń, z uwzględnieniem kryteriów ich doboru. Nie należy go traktować jako jedyne i ostatecznego zalecanego standardu, ale jako pomocniczy drogowskaz do optymalnego wyboru technik mikrozespoleń tętniczych i żylnych.

Dr n. med. Maciej Grajek

Klinika Chirurgii Onkologicznej i Rekonstrukcyjnej
Centrum Onkologii – Instytut im. Marii Skłodowskiej-Curie
Oddział w Gliwicach
ul. Wybrzeże Armii Krajowej 15
44-100 Gliwice

10. Nakatsuka T, Harii K, Asato H i wsp. Analytic review of 2372 free flap transfers for head and neck reconstruction following cancer resection. *J Reconstr Microsurg.* 2003; 19: 363-8; discussion 369.
11. Nahabedian MY, Singh N, Deune EG i wsp. Recipient vessel analysis for microvascular reconstruction of the head and neck. *Ann Plast Surg* 2004; 52: 148-55; discussion 156-7.
12. Chalian AA, Anderson TD, Weinstein GS i wsp. Internal jugular vein versus external jugular vein anastomosis: implications for successful free tissue transfer. *Head Neck.* 2001; 23: 475-8.
13. Chen YX, Chen LE, Seaber AV i wsp. Comparison of continuous and interrupted suture techniques in microvascular anastomosis. *J Hand Surg Am* 2001; 26: 530-9.
14. Schusterman MA, Miller MJ, Reece GP i wsp. A single center's experience with 308 free flaps for repair of head and neck cancer defects. *Plast Reconstr Surg* 1994; 93: 472-8; discussion 479-80.
15. Blackwell KE. Unsurpassed reliability of free flaps for head and neck reconstruction. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1999; 125: 295-9.
16. O'Brien CJ, Lee KK, Stern HS i wsp. Evaluation of 250 free-flap reconstructions after resection of tumours of the head and neck. *Aust N Z J Surg* 1998; 68: 698-701.
17. Hidalgo DA, Disa JJ, Cordeiro PG i wsp. A review of 716 consecutive free flaps for oncologic surgical defects: refinement in donor-site selection and technique. *Plast Reconstr Surg* 1998; 102: 722-32; discussion 733-4.
18. Fisher CB, Mattox DE, Zinreich JS. Patency of the internal jugular vein after functional neck dissection. *Laryngoscope* 1988; 98: 923-7.
19. Leontsinis TG, Currie AR, Mannell A. Internal jugular vein thrombosis following functional neck dissection. *Laryngoscope* 1995; 105: 169-74.
20. Brown DH, Mulholland S, Yoo JH i wsp. Internal jugular vein thrombosis following modified neck dissection: implications for head and neck flap reconstruction. *Head Neck* 1998; 20: 169-74.
21. Samaha FJ, Oliva A, Buncke GM i wsp. A clinical study of end-to-end versus end-to-side techniques for microvascular anastomosis. *Plast Reconstr Surg.* 1997; 99: 1109-11.
22. Yamamoto Y, Nohira K, Kuwahara H i wsp. Superiority of end-to-side anastomosis with the internal jugular vein: the experience of 80 cases in head and neck microsurgical reconstruction. *Br J Plast Surg* 1999; 52: 88-91.
23. Russell RC, Pribaz J, Zook EG i wsp. Functional evaluation of latissimus dorsi donor site. *Plast Reconstr Surg* 1986; 78: 336-44.
24. Bui DT, Cordeiro PG, Hu QY i wsp. Free flap reexploration: indications, treatment, and outcomes in 1193 free flaps. *Plast Reconstr Surg* 2007; 119: 2092-100.

Otrzymano: 25 stycznia 2010 r.

Przyjęto do druku: 2 marca 2010 r.

Piśmiennictwo

1. Krizek TJ, Tani T, Desprez JD i wsp. Experimental transplantation of composite grafts by microsurgical vascular anastomoses. *Plast Reconstr Surg* 1965; 36: 538-46.
2. Buncke HJ Jr, Schulz WP. Total ear reimplantation in the rabbit utilizing microminiature vascular anastomoses. *Br J Plast Surg* 1966; 19: 15-22. No abstract available.
3. Nakayama K, Yamamoto K, Tamiya T i wsp. Experience with free autographs of the bowel with a new venous anastomosis apparatus. *Surgery* 1964; 55: 7968-802.
4. McLean DH, Buncke HJ. Autotransplant of omentum to a large scalp defect with microsurgical revascularization. *Plast Reconstr Surg* 1972; 49: 268-74.
5. Daniel RK, Taylor GI. Distant tissue transfer of an island flap by microvascular anastomoses: a clinical technique. *Plast. Reconstr Surg* 1973; 52: 111-7.
6. Evans BC, Evans GR. Microvascular surgery. *Plast Reconstr Surg* 2007; 119: 18e-30e.
7. Okazaki M, Asato H, Takushima A i wsp. Analysis of salvage treatments following the failure of free flap transfer caused by vascular thrombosis in reconstruction for head and neck cancer. *Plast Reconstr Surg* 2007; 119: 1223-32.
8. Urken ML, Weinberg H, Buchbinder D i wsp. Microvascular free flaps in head and neck reconstruction. Report of 200 cases and review of complications. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1994; 120: 633-40.
9. Kroll SS, Schusterman MA, Reece GP i wsp. Choice of flap and incidence of free flap success. *Plast Reconstr Surg* 1996; 98: 459-63.