

Węzeł „wartownik” w raku piersi. Problemy i kontrowersje

Jastrzębski T.

Katedra i Klinika Chirurgii Onkologicznej AM w Gdańsku

ul. Dębinki 7, 80-211 Gdańsk

e-mail: jasek@post.pl

Wstęp

Problematyka węzła „wartownika” (WW), jako nowa metoda diagnostyki przerzutów do węzłów chłonnych, jest zagadnieniem rozwijającym się dynamicznie i mającym coraz częściej wpływ na ograniczenie rozległości zabiegu wycięcia regionalnego układu chłonnego. Pierwotnie zainteresowanie tym zagadnieniem dotyczyło czerniaka (Morton, 1992), ale szybko rozszerzyło się na raka piersi (Veronesi, Giuliano, 1997). Próby oceny WW czynione są także w przypadku innych nowotworów litych, takich jak rak jelita grubego, sromu, szyjki macicy, płuca, prostaty i innych.

Ze względu na szerokie zainteresowanie oceną WW w raku piersi istnieje wiele prac dotyczących zarówno metodologii jak i uzyskiwanych wyników w zależności od wielu czynników, które powinny być wzięte pod uwagę aby uzyskać jak najlepsze rezultaty. „Siłą napędową” zainteresowania WW jest możliwość ograniczenia zakresu wycięcia regionalnych węzłów chłonnych pachy i ograniczenie w ten sposób powikłań związanych z tym zabiegiem, do których należą m.in. zaburzenia ruchomości kończyny, obrzęki, chłonkotok, powikłania infekcyjne, bóle kaulgiczne, zaburzenia czucia w obrębie operowanego obszaru pachy. Powikłania te są często związane ze złym efektem kosmetycznym i wpływają na psychikę chorych po zabiegach oszczędzających pierś, gdzie kładzie się szczególny nacisk na efekt wizualny zabiegu. Z drugiej strony wymienione powyżej powikłania po limfadenektomii wpływają na życie zawodowe kobiet po tym zabiegu, często ograniczając je lub powodując utratę zatrudnienia.

Z tych przyczyn ocena węzła „wartownika” wydaje się być nie do przecenienia we współczesnej chirurgii piersi. Ogólne zasady postępowania zostały podane po Konferencji, w której uczestniczyli wybitni chirurdzy zajmujący się problematyką raka piersi, która odbyła się w Filadelfii w roku 2001 (Schwartz G., Giuliano A., Veronesi U.: The Consensus Conference Committee: Precedings of the Consensus Conference on the role of sentinel lymph nodebiopsy in carcinoma of the breast, April 19-22, 2001, Philadelphia, Pennsylvania. Cancer 2002;94:2542-2551).

Jednak nadal istnieje wiele nierozwiązanych problemów związanych z metodologią i wpływem różnych czynników na uzyskiwane efekty oznaczania WW, które powinny być przedyskutowane przed rozpoczęciem prac wielośrodkowych, w celu jednolitego podejścia do tej problematyki i późniejszej możliwości wiarygodnej oceny uzyskanych wyników pochodzących z różnych ośrodków. Niniejsza praca ma na celu zwrócenie uwagi na te czynniki, które mogą mieć wpływ na powodzenie w identyfikacji węzła „wartownika” oraz prawidłowej jego oceny.

Kwalifikacja chorych

Ogólnie do metody oznaczania WW kwalifikują się chorzy z klinicznie niewyczuwalnymi węzłami chłonnymi pachy (cN0). Ale w świetle licznych publikacji także inne czynniki powinny być brane pod uwagę przy doborze chorych do tej metody diagnostycznej. Należą do nich m.in. wielkość guza nowotworowego, wielkość masy ciała, zagadnienie oceny jednoogniskowości, wpływu chemioterapii

neoadjuwantowej na powodzenie identyfikacji WW oraz, przede wszystkim, wiarygodność oceny stopnia cN0 przed podjęciem leczenia.

Ocena przerzutów raka piersi do WW ma największe uzasadnienie w przypadku ich istnienia w pojedynczych węzłach chłonnych. Im większa ilość zajętych węzłów przez przerzuty, tym większe prawdopodobieństwo uzyskania wyniku fałszywie ujemnego w ocenie WW. Obecność przerzutów w węzłach w raku piersi jest zależna m.in. od wielkości guza nowotworowego. Wraz ze wzrostem wielkości guza nowotworowego wzrasta prawdopodobieństwo przerzutów do regionalnych węzłów chłonnych. W przypadku guzów o średnicy do 5 mm prawdopodobieństwo to sięga od 0% - 5,3%, w guzach od 6 – 10 mm – 8% - 11,7% , zaś od 11 do 20 mm –15% - 20%. Biorąc pod uwagę jedynie raki o typie naciekającym odsetek ten jest większy. Nie można jednakże wykluczyć obecności zmian przerzutowych w węzłach także w rakach nienaciekających, które, aczkolwiek rzadko, ale istnieją. Być może ma to związek z obecnością mikronaciekania, które nie zawsze jest ocenione w badaniu histopatologicznym.

Jednocześnie istnieje zależność pomiędzy wielkością guza a wielkością nacieku nowotworowego w węzłach chłonnych. Im mniejszy guz, tym mniejsza ilość zajętych regionalnych węzłów chłonnych i mniejsze prawdopodobieństwo istnienia naciekania torebki węzła, co ma bezpośredni wpływ na wyniki leczenia. Częstość przerzutów do regionalnych węzłów chłonnych jest także bezpośrednio związane ze stopniem złośliwości guza.

Jednym z czynników wpływających na skuteczność identyfikacji WW jest masa ciała chorego. Jest to związane z ilością tkanki gruczołowej w piersi. Jej względna ilość zmniejsza się wraz z wiekiem ale także u osób otyłych. Dodatkowym czynnikiem rokowniczym u chorych z nadwagą może być fakt częstszego występowania guzów o większej średnicy, które byłyby wykryte wcześniej, gdyby wielkość i gęstość tkanki gruczołowej była mniejsza (stosunek wielkości guza do wielkości piersi). Zwiększenie ilości tkanki tłuszczowej oraz zanik tkanki gruczołowej mogą mieć wpływ na skuteczność identyfikacji węzłów „wartowników”, a także wpływać niekorzystnie na ilość uzyskiwanych wyników fałszywie ujemnych. Cox i wsp. podają, że w przypadku BMI powyżej 30, prawdopodobieństwo identyfikacji WW zmniejsza się, a ilość WFU zwiększa w porównaniu do pacjentów z mniejszą masą ciała. Odmiennego zdania jest Hughes i wsp., którzy uważają, że otyłość nie ma wpływu na identyfikację WW oraz ilość wyników fałszywie ujemnych.

Następnym zagadnieniem, poruszonym coraz częściej, jest możliwość zastosowania oceny WW w przypadku zmian więcej niż jednoogniskowych. Pomimo, wydawałoby się, logicznego przeciwwskazania do oceny WW w tych przypadkach, na co wskazują liczne prace, niektórzy chirurdzy stosują tę metodę w zmianach wieloogniskowych, uzyskując podobne wyniki jak w zmianach jednoogniskowych. Bergkvist i wsp. zaobserwowali większą ilość WFU w przypadku raka wieloogniskowego. Kuehn i wsp. przedstawili pracę, w której jednym z kryteriów kwalifikacji chorych do badania był brak wieloogniskowości. Jednak aż u 20% chorych w dokładnym badaniu histopatologicznym stwierdzono inne ogniska raka w obrębie gruczołu piersiowego. Wyniki identyfikacji węzłów „wartowników” w tej grupie chorych nie różniły się statystycznie od wyników chorych z czystym rakiem jednoogniskowym, zarówno pod względem częstości identyfikacji (84,9 % vs. 85,5%, $p=0.837$) jak i ilości wyników fałszywie ujemnych. Kamyczek do tego ogródka dorzuca praca Quan i wsp., która wykazała, że w przypadku raka zrazikowego piersi aż u ponad 60% chorych istnieją dodatkowe ogniska raka w obrębie gruczołu piersiowego, których nie wykryto rutynowym badaniem mammograficznym, a zostały zidentyfikowane badaniem MRI. Być może jest to wskazówka do kwalifikacji chorych do biopsji WW, według której chorzy z rakiem zrazikowym nie powinni być poddawani tej metodzie diagnostycznej ze względu na wysokie ryzyko uzyskania wyników fałszywie ujemnych.

Zasadnicze kryterium kwalifikacji do metody biopsji WW – ocena kliniczna regionalnych węzłów chłonnych pachy – jest oparta na subiektywnym badaniu palpacyjnym lekarza. Nie jest to metoda w pełni wiarygodna ze względu na różnice w doświadczeniu lekarzy badających oraz, przede wszystkim, wielkości tkanki tłuszczowej okolicy pachy, która może być przyczyną niedodiagnozowania chorych w

momencie kwalifikacji do leczenia. W związku z tym niektórzy autorzy proponują dodatkowe wykonanie badania USG pachy lub wykonanie niezależnego badania przez dwóch lekarzy. Dodatkowo, w celu wyeliminowania przypadków wątpliwych, niektórzy zalecają kwalifikację do biopsji WW chorych mających mniej niż 25 pkt według BMI.

Ocena węzła „wartownika” – przed czy po wycięciu guza ?

W cytowanej już pracy Kuehn i wsp., wykazano, że wcześniejsze wykonanie biopsji otwartej guza (tumorektomia) wpływało niekorzystnie na odsetek wykrywanych WW w stosunku do biopsji gruboigłowej guza ($p=0.041$). Ważna była także sekwencja: wycięcie guza/identyfikacja WW, w stosunku do: identyfikacja WW/wycięcie guza. W pierwszym przypadku zaobserwowano mniejszą ilość wykrywanych WW (83,9% vs. 93,4%, $p=0.001$). Według innych autorów, jak np. Tuthilla i Suttona, wcześniejsza biopsja chirurgiczna guza nie ma wpływu na skuteczność identyfikacji węzła „wartownika” w czasie zabiegu operacyjnego, chyba że w limfoscyntygrafii nie uwidoczniło go. Potwierdza to praca Chunga i Sborgstein’a stwierdzające, że wiarygodność limfoscyntygrafii może być ograniczona w przypadku wcześniejszego wycięcia guza i podania izotopu śródściennie w tkanki łoży po jego usunięciu.

Wybór metody

Metoda barwnikowa jest uważana za najprostszą i najszybszą do wykonania oraz najtańszą spośród wszystkich technik OWW. Nie wymaga współpracy z lekarzami medycyny nuklearnej i jest wykonywana bezpośrednio w trakcie zabiegu operacyjnego. Z tego powodu jest ona chętnie stosowana, pomimo krytycznych uwag odnośnie uzyskiwanych wyników.

Pomimo poprawy skuteczności techniki barwnikowej obserwowanej po wykonaniu masażu tkanek w miejscu podania znacznika, metoda ta jest uważana obecnie za najmniej skuteczną dla identyfikacji WW. Jej skuteczność jest oceniana na 75% - 92% i jest wyraźnie mniejsza aniżeli w technice izotopowej lub skojarzonej barwnikowo-izotopowej. Pomimo stosowanych przez niektórych autorów zastrzonych kryteriów doboru pacjentów, polegających na wyłączeniu z oznaczania WW chorych po przebytej wcześniej chirurgicznej biopsji guza, odsetek powodzeń w identyfikacji WW nie uległ znaczącej poprawie, pomimo udokumentowanej statystycznie różnicy w powodzeniu znajdowania węzła „wartownika” na korzyść podawania znacznika barwnikowego przed wycięciem guza.

Metoda izotopowego oznaczania WW oparta jest na wykrywaniu podwyższonego poziomu promieniowania gamma w węzłach chłonnych (węzły „wartowniki”) w stosunku do innych węzłów chłonnych. Do tego celu powszechnie używany jest radioaktywny izotop technetu Tc99m. Najczęściej stosowana jest dawka izotopu o aktywności 0,1 – 3,0 mCi (3,7 – 111 MBq). W nielicznych opracowaniach stosowano dawki wyższe, rzędu 10 mCi (370 MBq), ale biorąc pod uwagę wyniki prac opartych o podanie standardowej dawki izotopu oraz wyniki prac dotyczących bezpieczeństwa radiologicznego, podawanie izotopu o wyższej aktywności aniżeli 3 mCi nie przynosi znaczących korzyści diagnostycznych i nie ma uzasadnienia klinicznego.

Zastosowanie metody barwnikowej i izotopowej w sposób skojarzony przynosi najlepsze wyniki pod względem skuteczności identyfikacji WW. Łączy ona korzyści wynikające z wizualizacji naczyń i węzłów chłonnych uzyskiwanej w metodzie barwnikowej z oceną wielkości promieniowania gamma węzłów chłonnych dokonywanej śródoperacyjnie za pomocą ręcznego detektora promieniowania (tzw. gamma-probe). Skuteczność metody skojarzonej jest wysoka i wynosi 92% - 99%.

Wybór nośnika dla izotopu

Przed podaniem izotopu należy rozpuścić go w nośniku, którego cząstki przenoszone są drogą naczyń chłonnych do węzłów. Szybkość przechodzenia nośnika zależy od wielkości jego cząstek. Mały

rozmiar cząsteczek roztworów koloidowych, jak np. siarczan antymonu, wynoszący 3 – 12 nm., umożliwia szybkie przedostawanie się nośnika przez połączenia pomiędzy komórkami śródbłonka (10-25 nm.), dzięki czemu można uwidocznić przewody chłonne prowadzące wprost do WW. Jednak cząstki znacznika o takiej średnicy mogą nie być w pełni wychwytywane przez komórki żerne w węzle chłonnym. Część przedostaje się zatem do dalszych węzłów. Większe cząsteczki, jak niefiltrowany koloid siarki czy chlorek cyny o średnicy 50 – 3000 nm, przechodzą wolniej do drobnych naczyń chłonnych na drodze pinocytozy, dlatego rzadziej udaje się uwidocznić całe naczynie chłonne.

Do najczęściej stosowanych nośników należy roztwór ludzkiej albuminy, której wielkość cząstki wynosi 50 – 200 nm., filtrowany siarczek koloidowy o wielkości cząstki 100 – 400 nm., niefiltrowany siarczek koloidowy o wielkości cząstki 100 – 1000 nm, roztwór koloidowy chlorku cyny o wielkości cząstki 400 – 3000 nm. Ponieważ wielkość cząstki nośnika dla izotopu ma wpływ na szybkość jego przechodzenia do naczyń i węzłów chłonnych, należałoby się spodziewać, że w przypadku cząstek o małej średnicy (albumina, filtrowany koloid siarczkowy) lepsze wyniki będą uzyskiwane w krótszym czasie od podania znacznika aniżeli po zastosowaniu nośnika charakteryzującego się dużymi cząstkami (niefiltrowany koloid siarczkowy, koloid chlorku cyny). Wyniki uzyskane przez jednych autorów potwierdzają to założenie, podczas gdy inni nie obserwowali takiej zależności. W materiale własnym nie obserwowaliśmy różnicy pomiędzy zastosowaniem roztworu albuminy i chlorku cynawego w ocenie kierunku spływu znacznika do regionalnych węzłów chłonnych dokonywanego za pomocą limfoscyntygrafii w czasie 3 godzin po podaniu znacznika.

Czas pomiędzy podaniem znacznika izotopowego związanego z nośnikiem o małej cząstce, jak np. ludzka albumina, może także mieć wpływ na powodzenie identyfikacji WW. Wyniki uzyskane przez Bergkvista wykazały, że w takim przypadku lepsze wyniki uzyskuje się wykonując OWW w dniu podania znacznika aniżeli w dniu następnym. Także Sutton i wsp., używający w swojej pracy siarczanu antymonu, wykazali, że najlepsze wyniki uzyskuje się do 5 godzin od jego podania. Dalsze wydłużanie czasu pomiędzy podaniem a oceną WW nie poprawia wyników. Rozbieżności w ocenie efektywności metody po zastosowaniu różnych nośników dla izotopu wskazują na potrzebę analizy innych czynników mogących mieć wpływ na OWW.

Miejsce podania markera

Układ chłonny gruczołu piersiowego nadal nie jest w pełni poznany. Istnieją różne koncepcje dotyczące istnienia połączeń pomiędzy naczyniami splotu powierzchownego i głębokiego oraz kierunku spływu chłonki od guza do regionalnych węzłów chłonnych, który może być bezpośredni lub pośredni drogą naczyń chłonnych przyotoczkowych.

Potencjalne korzyści wynikające z możliwości innego niż przyguzowe lub śródskórne nad guzem podanie znacznika izotopowego są szczególnie istotne w przypadku guzów niebadalnych klinicznie, których umiejscowienie możliwe jest jedynie na podstawie oceny badania mammograficznego oraz zlokalizowanych w tych kwadrantach piersi, w których podanie izotopu przyguzowo uniemożliwia ocenę blisko leżących węzłów chłonnych. Anatomiczne podstawy zabiegu OWW opartego o podawanie znacznika przyotoczkowo na podstawie badania limfoscyntygraficznego oraz dokładny opis metody podał Kern i wsp.

Mając na uwadze wymienione korzyści wynikające z techniki podania znacznika izotopowego przyotoczkowo, Klimberg i wsp. przeprowadzili badanie mające na celu określenie wiarygodności takiej metody w oznaczaniu węzłów „wartowników”.

Podawano izotop w okolicy przyotoczkowej oraz barwnik (isosulfan) w czterech miejscach śródmiąższowo, przy guzie. Po wykonaniu całkowitego wycięcia węzłów chłonnych pachy i ich zbadaniu okazało się, że wszystkie wybarwione węzły wykazywały zwiększony poziom promieniowania w

stosunku do węzłów nie wybarwionych. Skuteczność metody oceniono na 94,2%. Stwierdzono w ten sposób, że przyotoczkowe podanie znacznika równie wiarygodnie jak po podaniu przyguzowym, pozwala na identyfikację WW. Badanie to zostało zweryfikowane przez Tuttle i wsp., którzy potwierdzili wiarygodność metody przyotoczkowej, stwierdzając obecność podwyższonego promieniowania w 98% wybarwionych węzłów.

Rola limfoscyntygrafii

Badaniem, które jest często stosowane w przypadku oznaczania węzła „wartownika” w raku piersi metodą izotopową lub skojarzoną jest limfoscyntygrafia. Pozwala ona ocenić umiejscowienie WW przed zabiegiem operacyjnym i wyznaczyć jego rzut na skórę. Wiele doniesień podaje dużą przydatność limfoscyntygrafii w procesie znajdowania węzła „wartownika”. Metoda ta pozwala także na identyfikację kierunku spływu chłonki w stronę węzłów piersiowych wewnętrznych.

Większość autorów stwierdza częstsze powodzenie w identyfikacji śródoperacyjnej WW w przypadku, gdy zostanie on uwidoczniiony za pomocą limfoscyntygrafii. Niektórzy, jak McIntosh i Smillie, twierdzą, że brak uwidocznienia WW w obrazie scyntygraficznym nie przekreśla szans na jego znalezienie w trakcie zabiegu za pomocą ręcznego detektora promieniowania. Z drugiej strony, Veronesi i wsp. uważają, że limfoscyntygrafia jest na tyle ważnym badaniem, iż brak uwidocznienia WW powinien być wskazaniem do odstąpienia od prób jego śródoperacyjnej identyfikacji. Ważność tego badania podkreślają także inni autorzy, których wyniki wykazały 100% skuteczność identyfikacji WW po jego uwidocznieniu w obrazie limfoscyntygraficznym. Boolbol i wsp. zwracają uwagę, że w przypadku ujemnego wyniku tego badania, częściej obserwuje się wyniki fałszywie ujemne, których ilość ma bezpośredni wpływ na możliwość klinicznego zastosowania metody OWW w praktyce klinicznej.

Pomimo szerokiego stosowania limfoscyntygrafii jako metody pomocnej w ocenie WW należy pamiętać o jej ograniczeniach wynikających z samej techniki badania. W przypadku umiejscowienia guza w kwadrantach przyśrodkowych promieniowanie tła z miejsca podania znacznika izotopowego może być tak duże, że uniemożliwia ocenę węzłów piersiowych wewnętrznych. To samo ograniczenie występuje także w przypadku guza położonego wysoko w kwadrancie górnym zewnętrznym (ogon Spence’a) i ocenie węzłów pachowych. Sytuacje takie mają szczególnie często miejsce w przypadku przyguzowego podania izotopu.

Ocena węzłów przymostkowych

Jednym z zagadnień związanych bezpośrednio z limfoscyntyografią jest problem kierunku spływu chłonki w stronę innych niż pachowe węzłów chłonnych. Chociaż we współczesnej chirurgii raka piersi wycięcie węzłów piersiowych wewnętrznych nie jest stosowane rutynowo, problem obecności przerzutów do tych węzłów istnieje i wielu autorów stara się go rozwiązać.

Spływ chłonki z okolicy guza pierwotnego do WPW jest obecny od 2,4% do 25% wszystkich przypadków raka piersi. Wykorzystanie limfoscyntygrafii do oceny kierunku spływu chłonki oraz ocena śródoperacyjna węzłów „wartowników” wykazała, że u około 10% - 25% chorych stwierdza się spływ w tym kierunku. Na podstawie tego samego badania określono spływ jedynie do węzłów piersiowych wewnętrznych, bez uwidocznionego kierunku w stronę węzłów pachowych u 0% do 8% chorych. W większości cytowanych prac znacznik izotopowy podawano przyguzowo. Metoda śródskórnego podawania znacznika izotopowego wykazuje wysoką czułość w zakresie oceny kierunku spływu chłonki w stronę regionalnych węzłów chłonnych pachy i jest stosowana coraz częściej ze względu na łatwiejszy sposób wykonania oraz brak problemów w ocenie węzłów pachowych spowodowanych promieniowaniem tła, które czasami uniemożliwia ocenę węzła „wartownika”, szczególnie przy umiejscowieniu guza w okolicy ogona Spence’a, w przypadku przyguzowego podania izotopu. Jednak wielu autorów uważa, że śródskórne podanie znacznika nie ukazuje tak dobrze kierunku spływu do

węzłów piersiowych wewnętrznych jak podanie przyguzowe. Opinia ta nie jest powszechnie podzielana, gdyż niektórzy badacze nie obserwowali takiej zależności, aczkolwiek w niektórych pracach po śródskórnym podaniu znacznika izotopowego odsetek obserwowanych kierunków spływu chłonki w stronę WPW był znacząco niższy i wynosił około 3%.

Krzywa uczenia

Elementem warunkującym prawidłowe wykonanie oznaczenia węzła „wartownika” jest osobiste doświadczenia każdego chirurga wykonującego tę metodę biopsji chirurgicznej węzłów chłonnych. Doświadczenia tego nabywa się przede wszystkim jeśli osoba wykonująca OWW na co dzień zajmuje się chirurgią piersi lub wykonywała wcześniej zabiegi oznaczania węzła „wartownika” w czerniaku. Przed wprowadzeniem metody OWW do praktyki klinicznej każdy chirurg i każdy ośrodek musi udokumentować wiarygodność wykonywanej techniki oraz podać odsetek skuteczności w znajdowaniu węzłów „wartowników”. Skuteczność ta powinna wynosić powyżej 90%.

Aktualnie panuje pogląd, że każdy chirurg powinien osobiście wykonać przynajmniej 30 zabiegów OWW ażeby można było mówić o doświadczeniu w tym sposobie diagnostyki zabiegowej. Bardziej ważna jest przy tym ilość wykonanych zabiegów OWW w jednostce czasu aniżeli całkowita ilość wykonanych biopsji. Doświadczenie to, a co za tym idzie, skuteczność oznaczania węzła „wartownika”, zwiększa się w miarę ilości wykonanych oznaczeń WW i dotyczy głównie metody skojarzonej i izotopowej aniżeli samej barwnikowej. Jednak według niektórych autorów w tej ostatniej skuteczność także można poprawić w miarę nabywania doświadczenia. Przeczą temu wyniki badań przeprowadzonych przez Derossis i wsp., którzy stwierdzili niewielki wzrost poprawy skuteczności metody barwnikowej (83% w stosunku do 82%) po wykonaniu 2.000 biopsji WW. Wraz z osiągnięciem coraz wyższej skuteczności w OWW metodą izotopową maleje korzyść jednoczesnego zastosowania metody barwnikowej, której znaczenie ulega marginalizacji. Ze względu na wysoką skuteczność znajdowania węzła „wartownika” za pomocą metody skojarzonej, niezależnie od ilości wykonanych zabiegów, jest ona polecana jako podstawowa dla osób rozpoczynających ten typ diagnostyki chirurgicznej regionalnego układu chłonnego.

McMasters i wsp. uważają, że przed wprowadzeniem metody OWW do praktyki klinicznej każdy chirurg i każdy ośrodek musi udokumentować wiarygodność wykonywanej techniki oraz poziom uzyskiwanych wyników fałszywie ujemnych. Skuteczność powinna wynosić powyżej 90%, zaś ilość WFU nie przekraczać 5%. Osobiste nabywanie doświadczenia jest ważne, ale powinno odbywać się pod kierunkiem bardziej doświadczonych w technice OWW chirurgów.

Piśmiennictwo

1. Piśmiennictwo (157 pozycji) dostępne u autora.