

(31)

Translokacja siatkówki w wysiękowej postaci starczego zwyrodnienia plamki

Retina translocation in exudative form of age-related macular degeneration

Małgorzata Figurska, Andrzej Stankiewicz

Z Kliniki Okulistycznej Centralnego Szpitala Klinicznego Wojskowej Akademii Medycznej w Warszawie
Kierownik: prof. dr hab. n. med. Andrzej Stankiewicz

Summary: The paper presents different techniques of macular translocation in exudative form of AMD, including particularly retinal detachment followed by retinotomy, limited macular translocation with choriocleral infolding and outfolding by scleral imbrication.

Słowa kluczowe: starcze zwyrodnienie plamki, poddołkowa błona neowaskularna, translokacja plamki, skrócenie twardówki, fałd naczyniówkowo-twardówkowy wewnętrzny, fałd naczyniówkowo-twardówkowy zewnętrzny.

Key words: AMD, subfoveal choroidal neovascularization, macular translocation, scleral imbrication, choriocleral infolding, choriocleral outfolding.

Istotą postaci wysiękowej starczego zwyrodnienia plamki (AMD) jest tworzenie się podsiatkówkowej błony neowaskularnej, która może być przyczyną krwotoku pod nabłonkiem barwnikowym, krwotoku podsiatkówkowego, krwotoku do ciała szklanego, odwarstwienia siatkówki lub tworzenia się tarczowatej blizny nieodwracalnie upośledzającej widzenie (4).

Od wielu lat poszukuje się skutecznych metod leczenia tego schorzenia: farmakologicznych, laserowych, fotodynamicznych, radiologicznych i chirurgicznych (6). Obecnie najbardziej rozpowszechnioną formą terapii jest fotokoagulacja laserowa, lecz można ją zastosować tylko w przypadku małej, odpowiednio umiejscowionej, dobrze ograniczonej błony neowaskularnej, czyli u ok. 20-23% pacjentów (1). Laseroterapia przynosi lepsze rezultaty niż brak leczenia, ale nie poprawia ostrości wzroku, może też być przyczyną mroczka centralnego. Przeszczepianie ludzkich komórek nabłonka barwnikowego i komórek nerwowych siatkówki jest na razie na etapie eksperymentów.

Idea translokacji plamki w przebiegu AMD ma kilkanaście lat. Jej celem jest przesunięcie siatkówki pokrywającej naczyniówkową błonę neowaskularną, występującą w przebiegu AMD, w nowe miejsce, gdzie znajdzie się ona ponad prawidłowym nabłonkiem barwnikowym, błoną Brucha i naczyniówką. Istotą zabiegu operacyjnego jest zatem odzyskanie prawidłowej przestrzeni podsiatkówkowej, które daje możliwość poprawy widzenia (2).

Aby zrozumieć lepiej ideę translokacji plamki, należy przeanalizować mechanizmy zmian prowadzące do pogorszenia widzenia, zachodzące na poziomie nabłonka barwnikowego, błony Brucha i choriokapilarów.

Procesy te możemy podzielić na odwracalne i nieodwracalne. Odwracalne zaburzenia (tab. I) powinny ustąpić, gdy siatkówkę przemieścimy w nowe miejsce. Do zaburzeń tych zaliczamy złe odżywienie fotoreceptorów przyczyniające się do zahamowania transportu produktów metabolicznych, co powoduje upośledzenie funkcji nabłonka barwnikowego. Od grubości błony neowaskular-

nej zależy też odwracalne niedokrwienie i niedotlenienie fotoreceptorów. Nieprawidłowe choriokapilary są przyczyną przesiękania i obrzęku siatkówki. Kiedy błona powiększa się, fotoreceptory giną lub ich funkcje w trwały sposób zostają upośledzone. W postaci wysiękowej AMD może wówczas dojść do nagłego pogorszenia widzenia (2).

Objawy odwracalnego i nieodwracalnego uszkodzenia plamki przedstawia tabela II.

Odwracalne przyczyny pogorszenia widzenia w wysiękowej postaci AMD
1) złe odżywienie fotoreceptorów – niedokrwienie i niedotlenienie zależne od grubości błony neowaskularnej
2) nieprawidłowa funkcja nabłonka barwnikowego
3) zahamowanie transportu produktów przemiany materii
4) przesiękanie i obrzęk siatkówki, wynikające z nieprawidłowej czynności choriokapilarów

Tabela I. Odwracalne przyczyny pogorszenia widzenia w wysiękowej postaci AMD.

Table I. Reversible mechanisms of visual loss in exudative form of AMD.

Pogorszenie widzenia	
odwracalne	nieodwracalne
znieszczenie widzianych obrazów	mroczek lub ślepa plama w centrum pola widzenia
zachowana fiksacja	zaburzona fiksacja

Tabela II. Objawy odwracalnego i nieodwracalnego uszkodzenia plamki.

Table II. Reversible and irreversible symptoms of visual loss in exudative form of AMD.

Bazując na tych faktach, można wyciągnąć wnioski, że utrata widzenia w przebiegu omawianej postaci AMD w dużym stopniu jest nieodwracalna. Kto zatem powinien być kandydatem do translokacji plamki? Dobra ostrość wzroku, która jest oznaką prawidłowej funkcji siatkówki, nie jest jednocześnie pełnym wykładnikiem procesu chorobowego, ponieważ ważne tu niewielkie uszkodzenie siatkówki nie będzie dawało istotnych zmian widzenia w początkowej fazie (2).

Biorąc pod uwagę wymagania techniki chirurgicznej, idealnych kandydatów należy szukać wśród osób spełniających następujące warunki:

- 1) względnie dobre widzenie (prawidłowa czynność siatkówki),
- 2) wczesne błony neowaskularne (ograniczone uszkodzenie siatkówki, mniejsza jej adhezja),
- 3) małe błony neowaskularne (mniejsza odległość do przemieszczenia),
- 4) prawidłowa funkcja sąsiedniego nabłonka barwnikowego (dobry efekt pooperacyjny) (2).

Historia translokacji plamki

Przemieszczenie plamki jako metodę leczenia po raz pierwszy zaproponowano w 1983 r. (tab. III). Badania eksperymentalne prowadzono na zwierzętach, a w 1993 r. wykonano pierwszy tego typu zabieg u człowieka (7).

Historia translokacji plamki
Machemer, Steinchorst – 360 st. retinotomia
Ohji, Tano – częściowa obwodowa retinotomia
Imai, de Juan – skrócenie twardówki za pomocą szwów bez rozległej retinotomii
Kamei, Roth, Lewis – eksperymentalne badanie na świńskich gałkach i gałkach pobranych od dawców, przemieszczenie plamki przez uzyskanie za pomocą klipsów neurochirurgicznych zewnętrznego fałdu naczyniówkowo-twardówkowego
Lewis – wykorzystanie wyżej opisanej techniki w grupie pacjentów z błoną neowaskularną w przebiegu AMD

Tabela III. Historia translokacji plamki.

Table III. History of macular translocation.

Machemer i Steinchorst (8) wprowadzili technikę translokacji plamki przez całkowite odwarstwienie siatkówki i retinotomię w zakresie 360 stopni. Stosowali ją u zwierząt, a następnie po raz pierwszy wykorzystali u pacjenta z rozległym krwotokiem podsiatkówkowym. W czasie zabiegu, polegającego na obróceniu siatkówki dookoła nerwu wzrokowego i ponownym jej przyłożeniu, usunięto błony podsiatkówkowe i krwotoki. Przesunięto siatkówkę w nowe miejsce, co sprawiło, że ostrość wzroku znacznie się poprawiła. Mimo że powikłaniem było odwarstwienie siatkówki wymagające reoperacji, widzenie relatywnie zmieniło się na lepsze (8).

Ohji i Tano (2) uprościli tę procedurę, wykonując częściową retinotomię. Obydwie metody jednak obciążone są ryzykiem wystąpienia w części przypadków pooperacyjnego przedarciowego odwarstwienia siatkówki oraz zaburzeń widzenia pod postacią diplopii, cyklotropii i proliferacyjnej witreoretinopatii (8,9).

Inna technika (Ninomya) polegała na odwarstwieniu skroniowej siatkówki, wykonaniu płatka siatkówkowego w zakresie 180 stopni, usunięciu podsiatkówkowej błony, rotacji plamki i przyłożeniu siatkówki z zastosowaniem oleju silikonowego. Obarczona jednak była powikłaniami w postaci odwarstwienia siatkówki, jaskry neowaskularnej i proliferacji nadplamkowych (9).

Imai i de Juan (2) opracowali technikę skrócenia twardówki z wytworzeniem wewnętrznego, okrężnego fałdu naczyniówkowo-twardówkowego za pomocą szwów śródtwardówkowych bez rozległej retinotomii, która wydaje się metodą bezpieczniejszą od wyżej opisanych. Przedstawili oni wyniki zabiegów przeprowadzonych u 129 pacjentów. Operację rozpoczynano od założenia szwów śródtwardówkowych w kwadrancie górno-skroniowym oraz założenia po jednym szwie nosowo od mięśnia prostego górnego i dołem od mięśnia prostego bocznego. Następnie wykonywano witrektomię, usuwając całą tylną szklistkę, wprowadzano małą igłę w okolicę dołka i podawano płyn odwarstwiający siatkówkę, czego wynikiem było tworzenie się pęcherzy siatkówkowych. Po wymianie płynu – powietrze odwarstwiano siatkówkę w kwadrancie skroniowym. Nie odwarstwiano siatkówki nosowej. Następnie zaciskano szwy, co powodowało skrócenie twardówki. Sfałdowaną siatkówkę wewnątrz gałki za pomocą pęcherza powietrza przemieszczano ku dołowi w stosunku do miejsca, w którym się pierwotnie znajdowała. Mierzono odległość, o jaką przemieściła się siatkówka:

- 1) w blisko 75% przypadków wynosiła ona od 950 do 1000 mikrometrów,
- 2) w blisko 25% przypadków – 1200 mikrometrów,
- 3) w wyjątkowych przypadkach – 2000 mikrometrów (2).

Najpoważniejszymi powikłaniami były odwarstwienie siatkówki, które na początku stosowania procedury występowało częściej, otwór plamki, fałd w obrębie plamki, krwotok i perforacja twardówki (2). De Juan (2) badał również technikę skrócenia twardówki bez obwodowej retinotomii, ale przez całkowite odwarstwienie siatkówki i półksiężycowatą resekcję twardówki (u 3 pacjentów). Zakres uzyskanego w ten sposób przemieszczenia wynosił od 350 do 1500 mikrometrów.

Lewis i wsp. (6) opisali rezultaty wykonanych przez siebie 10 zabiegów translokacji plamki z zastosowaniem metody wyżej opisanej, którą częściowo zmodyfikowali. Odwarstwiali oni siatkówkę od nabłonka barwnikowego od skroni w zakresie 180 stopni i w kwadrancie dolno-nosowym, od tarczy n. II do rąbka zębatego. Odległość, na którą we wszystkich przypadkach przesunięto dołek, wynosiła od 1140 do 1919 mikrometrów (średnio 1286). Najczęstszym powikłaniem był fałd siatkówkowy w obrębie plamki, jako konsekwencja skrócenia twardówki. Wymagał on reoperacji.

W przypadku techniki polegającej na skróceniu twardówki za pomocą szwów i wytworzeniu fałdu wewnętrznego naczyniówkowo-twardówkowego trudno przewidzieć zakres przemieszczenia plamki, w niektórych przypadkach może być on niewystarczający do wykonania fotokoagulacji błony, która powinna znaleźć się w odpowiedniej odległości od centrum strefy beznaczyniowej dołka (6,10). Powikłanie to wynika z faktu, że technika wytworzenia wewnętrznego fałdu naczyniówkowo-twardówkowego powoduje skrócenie zewnętrznych powierzchni bez redukcji w obrębie wewnętrznej powierzchni gałki. Wgłębienie do środka powoduje tylko ograniczone przemieszczenie plamki: badania wykazały, że aby doszło do przesunięcia plamki o 1 mm (średnio o 1286 mikrometrów), trzeba uzyskać wewnętrzne wgłębienie twardówki wielkości 5 mm.

Istotnym powikłaniem jest też pooperacyjny astygmatyzm wynikający ze skrócenia twardówki, a także nieprzewidywalna wielkość i lokalizacja fałdu siatkówki (3).

Technika wewnętrznego fałdu wiąże się z powikłaniami dotyczącymi ok. 40% przypadków w postaci krwotoków naczyniówkowych, rozwoju neowaskularyzacji w miejscu retinotomii, tworzenia się w plamce fałdów lub otworów, perforacji twardówki, odwarstwienia siatkówki, krwotoków podsiatkówkowych lub do ciała szklстого (10). Dlatego też wciąż poszukuje się nowych technik pozwalających uniknąć opisanych wyżej nieprawidłowości.

Nowe techniki

Najnowszą technikę operacyjnej translokacji wypróbowano na gałkach świńskich i ludzkich. Polega ona na przemieszczeniu plamki przez uzyskanie zewnętrznego fałdu siatkówkowo-naczyniówkowego za pomocą klipsów tytanowych stosowanych w neurochirurgii (3,5). W pierwszym etapie badań wykonano zewnętrzny fałd naczyniówkowo-twardówkowy w 6 gałkach ludzkich, a w drugiej grupie, również liczącej 6 gałek, wykonano wewnętrzny fałd naczyniówkowo-twardówkowy.

W drugim etapie wykonano translokację plamki w 33 gałkach ocznych świńskich przez skrócenie twardówki trzema metodami, takimi jak:

- 1) okrężne wgłębienie do wewnątrz za pomocą szwów nylonowych 5,0,
- 2) okrężny fałd zewnętrzny uzyskany za pomocą klipsów,
- 3) promienisty fałd zewnętrzny uzyskany za pomocą klipsów.

W pierwszym etapie badań na gałkach ludzkich nastąpiło przemieszczenie plamki średnio o 1,6 mm w grupie z wewnętrznym fałdem naczyniówkowo-twardówkowym, a w grupie z zewnętrznym fałdem średnio o 3 mm (3). W drugim etapie badań na gałkach świńskich osiągnięto następujące wyniki translokacji:

- 1) wewnętrzne wgłębienie za pomocą szwów – średnio o 2377 mikrometry,
- 2) grupa z okrężnym fałdem zewnętrznym – o 2582 mikrometry (klipsy),
- 3) grupa z promienistym fałdem zewnętrznym – o 3386 mikrometry (klipsy) (3).

Większe zniekształcenie gałki wystąpiło w oczach ze szwami okrężnymi. Niepożądane fałdy siatkówkowe częściej tworzyły się po okrężnym wgłębieniu do wewnątrz, rzadziej w przypadku fałdu zewnętrznego uzyskanego przez założenie klipsów promieniście (3).

Technikę tę zastosowano następnie w grupie 25 pacjentów zoperowanych między lutym 1999 r. a lutym 2000 r. w Cole Eye Institute w Cleveland (5). Witrektomem wycinano tylną szklstkę i podawano BSS do przestrzeni podsiatkówkowej, odwarstwiając siatkówkę. Zakładano tytanowe klipsy, aby uzyskać promienisty bądź okrężny zewnętrzny fałd naczyniówkowo-twardówkowy. Do fałdu zewnętrznego okrężnego używano klipsów 2- i 3-milimetrowych, a do fałdu promienistego 2-, 3- i 4-milimetrowych. Fałdy tworzone w kwadrantach górnoskroniowych. Po założeniu klipsów przystępowano do śródoperacyjnego przemieszczenia dołka. Wykonywano małą retinotomię, a następnie wymianę płyn – powietrze. Kiedy wprowadzano powietrze do komory ciała szklстого, usuwano płyn podsiatkówkowy. Używano silikonowej kaniuli do przemieszczania siatkówki z wytworzeniem równoleżnikowego fałdu i przemieszczeniem dołka. Kiedy powietrze wchłonęło się, wykonywano angiografię fluoresceinową. W przypadkach,

gdy neowaskularna błona naczyniówkowa znalazła się poza dołkiem, zastosowano fotokoagulację. Promienisty fałd wykonano w 52%, a okrężny w 48% przypadków. Przedoperacyjna najlepsza ostrość wzroku wahała się od 0,4 do mniej niż 0,1. W czasie operacji siatkówka została przyłożona w 28% przypadków, śródoperacyjne powikłania nie wystąpiły u żadnego pacjenta. Zabieg zakończył się sukcesem, czyli przemieszczeniem dołka u 88% chorych. W 68% przypadków błona znalazła się całkowicie poza dołkiem; wykonano pooperacyjną fotokoagulację. W pozostałych przypadkach błona częściowo pozostała w obszarze dołka. Zakres przemieszczenia dołka wahał się od 0 do 3200 mikrometrów, średnio wynosił 1142 mikrometry (5). U pacjentów, u których wykonano okrężny fałd, zakres przemieszczenia miał wielkość od 0 do 1326 mikrometrów, średnio 614. W przypadku promienistego fałdu wahał się od 0 do 3200 mikrometrów, średnio 1629. Największe przemieszczenie plamki uzyskano po zastosowaniu 4-milimetrowych klipsów: od 1644 do 3200 mikrometrów, średnio 1977. W tej grupie u wszystkich chorych błona znalazła się poza dołkiem i wykonano pooperacyjną fotokoagulację. Wyniki te wskazują, że promieniste sfaldowanie przy pomocy 4-milimetrowych klipsów pozwala na osiągnięcie największego przemieszczenia plamki. Po 6 miesiącach od operacji uzyskano poprawę widzenia u 44% operowanych, ostrość wzroku nie zmieniła się u 16% i pogorszyła się u 40% z nich (5).

Wyniki tej techniki chirurgicznej wykazały, że jest ona dość bezpieczna i pozwala w dużej liczbie przypadków uzyskać znaczące przemieszczenie dołka. Zakres tego przesunięcia może być przewidywalny, zwłaszcza jeżeli w czasie operacji uzyska się od razu przyłożenie siatkówki. Ponadto zastosowanie 4-milimetrowych klipsów pozwala na przemieszczenie dołka średnio o 1977 mikrometrów, podczas gdy średnie przemieszczenie uzyskane przez chirurgów stosujących metodę wewnętrznego fałdu naczyniówkowo-twardówkowego wynosi 1200 mikrometrów (5,10). W badaniu eksperymentalnym na gałkach świńskich przeprowadzono także histologiczną ocenę krążenia naczyniówkowego w miejscu założonych klipsów. Wykazano, że mają one niewielkie oddziaływanie na przepływ krwi. Promienisty fałd zewnętrzny wzdłuż naczyń naczyniówki upośledza krążenie w naczyniówce w mniejszym stopniu niż fałd okrężny (3).

Autorzy najnowszych doniesień stawiają hipotezę, że zewnętrzne sfaldowanie naczyniówkowo-twardówkowe jest metodą stosunkowo bezpieczną i bardziej przewidywalną niż inne techniki. Dzięki niej można uzyskać również większe przemieszczenie plamki. Zastosowanie tej techniki u większej grupy pacjentów pozwoli lepiej poznać jej zalety.

PIŚMIENICTWO: 1. Bressler N. M., Bressler S. B., Gragoudas E. S.: *Clinical characteristic of choroidae neovascular membranes*. Arch. Ophthalmol., 1987, 105, 209-213. 2. de Juan E. Jr.: *Retinal Translocation: rationale and results*. Ophthalmologica, 2001, 215 (Suppl. 1), 10-19. 3. Kamei M., Roth D. B., Lewis H.: *Macular translocation with choriocleral outfolding: an experimental study*. Am. J. Ophthalmol., 2001, 132, 149-155. 4. Kański J.: *Okulistyka kliniczna*. Warszawa, 1997, Urban & Partner, 250-259. 5. Lewis H.: *Macular translocation with choriocleral outfolding: a pilot clinical study*. Am. J. Ophthalmol., 2001, 132, 156-163. 6. Lewis H., Kaiser P. K., Lewis S., Estafanous M.: *Macular translocation for subfoveal*

choroidal neovascularization in age-related macular degeneration: a prospective study. Am. J. Ophthalmol., 1999, 128, 135-146. **7.** Lindsey P., Finkelstein D. D., Anna S.: *Experimental retinal relocation.* ARVO abstracts. Invest. Ophthalmol., Vis. Sci., 1983, 24 (Suppl.), 242. **8.** Machemer R., Steinchorst U. H.: *Retinal separation, retinotomy and macular relocation II: a surgical approach for age-related macular degeneration.* Graefes Arch. Clin. Exp. Ophthalmol., 1993, 231, 635-641. **9.** Ninomiya Y., Lewis J. M., Hasegawa T., Tano Y.: *Retinotomy and foveal translocation for surgical*

managment of subfoveal choroidal neovascular membranes. Am. J. Ophthalmol., 1996, 122, 613-621. **10.** Piramici D. J., de Juan E. Jr., Fujii G. Y., Reynolds S. M. et al.: *Limited inferior macular translocation for the treatment of subfoveal choroidal neovascularization secondary to age-related macular degeneration.* Am. J. Ophthalmol., 2000, 130, 419-428.

Praca wpłynęła do Redakcji 01.03.2002 r. (85)

Adres do korespondencji (Reprint requests to):

lek. med. Małgorzata Figurska
Klinika Okulistyczna CSK WAM
ul. Szaserów 128,
00-909 Warszawa

**1/2 cz-b
Pharmindex
do montażu**