

objawów ubocznych, takich jak: nudności, zawroty głowy czy zmęczenie.

X.3. WYRÓWNYWANIE KĄTA ZEZA

X.3.A. ZASTOSOWANIE PRYZMATÓW

Natychmiast po wyrównaniu ostrości wzroku w obojgu oczach i uzyskaniu fiksacji centralnej, przystępujemy do leczenia zezów i nieprawidłowej korespondencji siatkówkowej.

Celem stosowania pryzmatów jest wyrównanie odchylenia oka, aby umożliwić symetryczne widzenie dwupłankowe. Stwarza to warunki do obuocznego widzenia. W przypadkach z nieprawidłową korespondencją siatkówkową stosujemy metodę hiperkorekcji pryzmatycznej.

Jeżeli kąt zezów nie jest duży i nie przekracza 20 Dpr (10°), możemy leczyć zezów zachowawczo. Stosujemy wtedy szkła pryzmatyczne. Najczęściej są to szkła gładkie, które nie pogarszają widzenia, szczególnie do dali. Innym rozwiązaniem są mikropryzmaty wykonane z folii pryzmatycznej Fresnela. Mikropryzmat Fresnela to wykonany na miękkiej folii zestaw małych pryzmatów leżących blisko siebie. Można przycinać je odpowiednio do kształtu szkła okularowego i nalepiać na okulary. Dzięki temu można często zmieniać moc pryzmatu, co jest ważne podczas leczenia zezów.

Wskazania

- zez ukryty (heteroforie) – dla zniesienia objawów astenopijnych;

- zez jawny towarzyszący;
- zez porażenny – w celu zniesienia diplopii, wyrównawczego ustawienia głowy, aby zapobiegać powstawaniu zmian wtórnych w mięśniach zdrowego oka;
- oczopląs – dla zmniejszenia wyrównawczego ustawienia głowy i ruchów drgających;
- w celu oceny wystąpienia ewentualnej diplopii po operacji zezów u dorosłych i oceny zakresu zabiegu;
- pryzmaty stosujemy do diagnostyki kąta zezów;
- stosujemy je w leczeniu ortoptycznym.

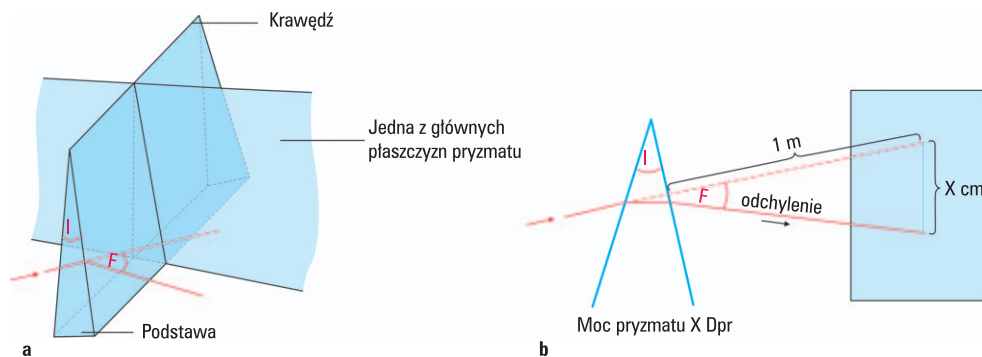
Pryzmat jest przyrządem optycznym składającym się z dwóch płaskich, przezroczystych ścian, tworzących ze sobą kąt łamiący pryzmatu (λ), który załamuje promienie światła w kierunku swojej podstawy (*basis*). Natomiast kąt między kierunkiem promienia padającego na pryzmat a kierunkiem promienia wychodzącego nazywamy odchyleniem pryzmatu φ . Wartość odchylenia pryzmatu obliczamy według wzoru:

$$\varphi = (n-1) \lambda = 0,52 \lambda$$

gdzie

n = współczynnik załamania szkła okularowego = 1,52
 λ = kąt łamiący pryzmatu.

Moc pryzmatu może być wyrażona oznaczeniem wielkości kąta łamiącego lub kąta odchylenia pryzmatu. Może być też oznaczona określeniem odchylenia pryzmatu w **dioptriach pryzmatycznych (Dpr)**. Pryzmat odchyła promień światła o 1 dioptryję pryzmatyczną, jeśli przesunięcie promienia na ekranie odległym o 1 m wynosi 1 cm. Moc pryzmatu można więc wyrazić za pomocą odchylenia w stopniach, wg równania: $\text{tg } \varphi = X/100$ (ryc. X-15).



Ryc. X-15. Moc pryzmatu (X) w Dpr, w zależności od odchylenia (φ) wyrażonego w stopniach. Pryzmat odchyła promień o 1 Dpr, jeśli przesunięcie promienia na ekranie odległym o 1 m wynosi 1 cm. Jeżeli przesunięcie to wynosi X cm, to znaczy, że pryzmat odchyła o X Dpr. Dotychczas nie ma ustalonego sposobu oznaczania mocy pryzmatu. Do przeliczania kąta odchylenia (φ) w stopniach na Dpr służy tablica Henkera (tab. X-3)

Tab. X-3. Tablica Henkera – do przeliczania kątów odchylenia w stopniach (°) na moc pryzmatu w Dpr

Kąt łamiący pryzmatu w stopniach (°) λ	Odchylenie w stopniach (°) φ	Moc w dioptriach pryzmatycznych (Dpr)	Odchylenie w stopniach (°) φ
1	0,52	1	0,57
2	1,04	2	1,15
3	1,56	3	1,72
4	2,09	4	2,29
5	2,61	5	2,86
6	3,14	6	3,43
7	3,68	7	4
8	4,21	8	4,57
9	4,75	9	5,14
10	5,3	10	5,71
11	5,87	11	6,28
12	6,42	12	6,84
13	6,99	13	7,41
14	7,57	14	7,97
15	8,16	15	8,53
16	8,76	16	9,09
17	9,38	17	9,65
18	10,01	18	10,2
19	10,65	19	10,31
20	11,32	20	10,76

Obraz oglądany przez pryzmat jest zawsze przesunięty w kierunku krawędzi pryzmatu, a przesunięcie jest tym większe, im większa jest moc pryzmatu. Jeżeli nie znamy mocy pryzmatu, można ją określić metodą porównawczą i neutralizacji. Najłatwiej określić miejsce krawędzi, patrząc przez pryzmat na brzeg kartki papieru, a siłę pryzmatu przez nałożenie na badany pryzmat drugiego o znanej sile, ale ułożonego krawędzią w stronę odwrotną niż pryzmat sprawdzany.

Pryzmaty stosujemy leczniczo, aby uzyskać zmianę kierunku bodźców optycznych padających na siatkówkę. Wyrównując zezowe odchylenie oka, zawsze ustawiamy pryzmat krawędzią w kierunku odchylenia oka.

Moc pryzmatu potrzebnego do korekcji kąta zezu obliczamy bezpośrednio, oceniając znanymi metodami kąt zezu, pamiętając, że 1 dioptria pryzmatyczna (1 Dpr) odpowiada w przybliżeniu 0,57°.

Również szkła sferyczne mogą mieć działanie pryzmatyczne, jeżeli je zdecentrujemy, czyli przesuniemy środek optyczny szkła wobec środka źrenicy. Działanie pryzmatyczne przesuniętego szkła sferycznego jest tym większe, im silniejsze jest to szkło oraz im dalej zostanie przesunięte. Jeśli więc środek silnego szkła plusowego przesuniemy do skroni, uzyskamy podobny efekt jak przy działaniu słabego pryzmatu ustawionego podstawą do skroni (*basis temporale*). Aby uzyskać

działanie pryzmatyczne szkieł korekcyjnych, decentrujemy soczewkę wg wzoru Prentica:

$$P \text{ (Dpr)} = D \text{ (sph)} \times C \text{ (cm)}$$

P = odchylenie promienia w Dpr

D = moc soczewki w Dsph

C = decentracja soczewki w cm

Dla przykładu: jeżeli chcemy uzyskać efekt pryzmatyczny szkieł okularowych 10 Dpr, decentrujemy soczewkę 5,0 Dsph o 2 cm.

W celu wyrównania kąta zezu zakładamy okulary korygujące wadę refrakcji wraz ze szklami pryzmatycznymi, które są równe wielkości kąta zezu oraz skierowane bazami w kierunku odwrotnym do kierunku odchylenia oka. W ezotropii – bazy skroniowo (*basis temporale*), w egzotropii – bazy nosowo (*basis nasale*). Redukując kąt zezu, umożliwiamy symetryczne pobudzenie obu siatkówek i kształtowanie się prawidłowego widzenia obuocznego z prawidłową lokalizacją obuoczną na wprost. Ponieważ w zezie dochodzi do utrwalenia nieprawidłowej korespondencji siatkówkowej, ażeby rozkojarzyć nieprawidłową lokalizację wzrokową, stosujemy hiperkorekcję pryzmatyczną. Na początku ćwiczeń powstaje chaos w korze mózgowej. Jedne fałszywe połączenia jeszcze nie ulegają całkowitemu zahamowaniu, drugie nowe i także fałszywe zaczynają się tworzyć. Te ostatnie, odpowiadając hiperlokaliza-



Ryc. X-16. Okulary pryzmatyczne hiperkorekcyjne do ćwiczeń lokalizacyjnych

cji, działają przeciwko ustawianiu się oka w zezie, nie dając dojść do głosu starym połączeniom odruchowym, utrwalonym w czasie istnienia zezów. Można powiedzieć, że dzięki pryzmatom hiperkorekcyjnym (*basis temporale*), wytwarzamy przejściowo w korze mózgowej chorego z zezem zbieżnym połączenia typowe dla zezów rozbieżnych. To samo robimy przy leczeniu zezów rozbieżnych, zakładając pryzmat bazą do nosa (*basis nasale*), wytwarzając przejściowo połączenia typowe dla zezów zbieżnych. Efektem tego działania jest właśnie zmniejszanie się kątów zezów, a nawet ich całkowite zniknięcie. W zależności od czasu powstania zezów i stopnia jego utrwalenia musimy w leczeniu dążyć albo do odnowienia starych, sprzed okresu zezowania, prawidłowych odruchów, albo gdy zez jest od urodzenia – do wytworzenia nowych. Aby wyleczenie było trwałe, musimy je oprzeć na prawidłowym widzeniu obuocznym. Prowadzimy więc systematyczne leczenie, które podzielić można na 4 etapy.

I i II okres – kiedy to zapisujemy szkła odpowiednie do wady refrakcji wraz z hiperkorekcją pryzmatyczną i rozkojarzamy nieprawidłowe połączenia w zezach utrwalonych za pomocą ćwiczeń w okularach hiperkorekcyjnych, z naprzemiennym zakrywaniem oczu, czasami stosując naświetlanie obuoczne.

III okres – trwa najdłużej, polega na stopniowym utrwalaniu widzenia obuocznego w czasie noszenia pryzmatów korygujących kąt zezów i dalszym okresowym noszeniu pryzmatów hiperkorekcyjnych. W miarę zmniejszania się kąta zezów redukujemy odpowiednio moc okularów pryzmatycznych, odpowiednio do wartości kąta zezów.

IV okres – polega na utrwalaniu normalnego widzenia obuocznego w okularach korygujących refrakcję



Ryc. X-17. Okulary pryzmatyczne redukujące kąt zezów, do codziennego noszenia

lub przy małej wadzie likwidowanie objawów zezowania bez okularów.

Dzieciom zapisujemy do ćwiczenia w domu pryzmaty hiperkorekcyjne, o mocy co najmniej 2 razy silniejszej od kąta zezów. Należy pamiętać, że im większa hiperkorekcja, tym łatwiejsze jest zwalczanie uporczywego nawrotu zezów.

Przykładowo:

kąt zezów = +20 Dpr

zapisujemy:

okulary pryzmatyczne do chodzenia:

OP = +10 Dpr *basis temporale*

OL = +10 Dpr *basis temporale*

okulary pryzmatyczne hiperkorekcyjne do ćwiczeń:

OP = +20 do 30 Dpr *basis temporale*

OL = +20 do 30 Dpr *basis temporale*

Zastępując naprzemiennie raz jedno, raz drugie oko pacjent ćwiczy w domu.

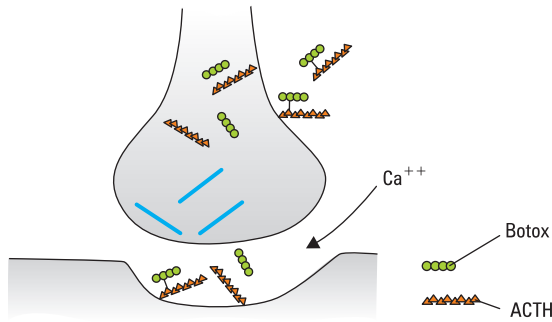
Wskazane jest wykonywanie ćwiczeń lokalizacyjnych z użyciem rąk i nóg oraz całego ciała, których zasadę wyjaśnia ortoptystka.

Na początku leczenia liczba godzin ćwiczeń każdym okiem osobno w okularach hiperkorekcyjnych jest duża, ulegając z czasem zmniejszeniu.

W ten sposób zostaje przerwany patologiczny odruch, który prowadzi do uporczywego powracania zezów (Baranowska-George), kiedy to stosujemy jedynie okulary pryzmatyczne wyrównujące kąt zezów. Leczenie jest jednak długie i wymaga cierpliwości, co nie zawsze udaje się uzyskać u dzieci (ryc. X-16, X-17).

X.3.B. INIEKCJE TOKSYNY BOTULINOWEJ

Skuteczną metodą leczenia zezów są iniekcje toksyny botulinowej typu A (BTA), które po raz pierwszy wpro-



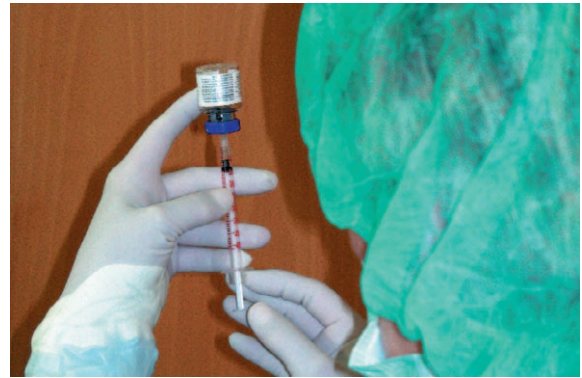
Ryc. X-18. Mechanizm blokowania przepływu acetylocholino na zakończeniu nerwowo-mięśniowym

wadził Alan Scott w latach 70. XX wieku. BTA wstrzyknięta do mięśni powoduje ich odwracalne porażenie.

Mechanizm działania toksyny polega na blokowaniu uwalniania acetylocholino z zakończeń nerwowych. Początkowo toksyna wiąże się ze swoistymi receptorami na presynaptycznej błonie komórkowej w okolicy zakończenia nerwowego. Następny etap to internalizacja, podczas której toksyna przechodzi przez błonę presynaptyczną do środka zakończenia nerwowego. Odbyna się to w dwóch etapach. Najpierw w wyniku endocytozy toksyna wnika do endosomów. Następnie z endosomów uwalniana jest do cytoplazmy. Uważa się, że toksyna ma właściwości enzymatyczne metaloendoproteiny i uszkadza białko pęcherzyków presynaptycznych zawierających acetylocholinę. Uniemożliwia to wiązanie pęcherzyka presynaptycznego z błoną presynaptyczną, blokując w ten sposób uwalnianie acetylocholino do przestrzeni synaptycznej. Reakcja odbywa się w obecności jonów Ca^{++} . Powoduje to zmniejszenie potencjału na płycie ruchowej nerwowo-mięśniowej, czego wynikiem jest porażenie mięśnia. Badania wykonane przez Duchan wykazały, że po podaniu BTA występują drobnowłókienkowe zaniki mięśni. Stopniowo po blisko trzech miesiącach dochodzi do powrotu przekazywania impulsów nerwowo-mięśniowych dzięki tworzeniu się nowych zakończeń nerwowo-mięśniowych (tzw. *sprouting*) w obrębie płytki ruchowej (ryc. X-18).

Obecnie na rynku dostępne są dwa preparaty toksyny botulinowej:

1. Botox – 1 ampułkę leku rozcieńczamy w 4 ml soli fizjologicznej. Wtedy 0,1 ml roztworu = 2,5 jednostki;
2. Dysport – 1 ampułkę leku rozcieńczamy w 1 ml soli fizjologicznej i następnie pobieramy 0,5 ml roztworu, aby połączyć z 9 ml soli fizjologicznej, otrzymując 9,5 ml leku. Wtedy 0,1 ml końcowego roztworu = 2,5 jednostki.



Ryc. X-19. Przygotowanie Botoxu przez odpowiednie rozcieńczenie do wstrzyknięć domięśniowych. Dawki leku podawane są w jednorazowych strzykawkach tuberkulinowych



Ryc. X-20. Krótkotrwałe wziewne znieczulenie z użyciem sewofluranu przygotowuje dzieci do wstrzyknięć BTA do odpowiednich mięśni zewnątrzgałkowych

Trzeba pamiętać, że klinicznie 1 jednostka Botoxu odpowiada ok. 4 jednostkom Dysportu.

Aby podać do mięśnia dawkę odpowiadającą 2,5 j Botoxu (0,1 ml), wstrzykujemy 0,4 ml (10 j Dysportu) (ryc. X-19).

Dawki leku stosowane w okulistyce są bardzo małe i przez to bezpieczne, gdyż są bardzo odległe od dawki letalnej toksyny botulinowej, która wynosi dla człowieka 5000 j. Tak przygotowany lek wstrzykujemy do odpowiednich mięśni gałkowych oczu. Jest to zabieg bardzo krótki, mało obciążający ogólnie dla dziecka, ze względu na krótkotrwałe znieczulenie wziewne (np. sevofluran) (ryc. X-20).

Toksyna botulinowa (BTA) jest bardzo użyteczna w leczeniu zezu zarówno towarzyszącego, jak i porażonego oraz oczopląsu. Zabieg jest szybki i mało inwazyjny. Może być kilkakrotnie powtarzany. Często przynosi całkowite wyleczenie lub bardzo dużą poprawę.

W leczeniu różnych rodzajów zezów towarzyszącego podawanie iniekcji BTA stanowi metodę terapeutyczną alternatywną do leczenia operacyjnego lub zachowawczego według metody lokalizacyjnej z hiperkorekcją pryzmatyczną. Celem wszystkich metod leczenia zezów towarzyszącego jest zarówno skorygowanie nieprawidłowego ustawienia gałek ocznych, jak i uzyskanie prawidłowego widzenia obuocznego. Działanie BTA na układ wzrokowy można wyjaśnić na podstawie dwóch wzajemnie uzupełniających się mechanizmów: motorycznego i sensorycznego. Po wstrzyknięciu toksyny botulinowej do nadczynnego mięśnia następuje jego przejściowe porażenie i rozkurcz, co doprowadza do zmiany ustawienia, a czasem także ruchomości gałek ocznych. Stwarza to odpowiednie warunki do wykształcania się prawidłowych odruchów lokalizacyjnych oraz nowych połączeń korowych, z prawidłową korespondencją siatkówkową.

Trwałe i pełne wyleczenie zezów towarzyszącego to przede wszystkim skorygowanie nieprawidłowych zmian w ośrodkowym układzie nerwowym. Leczenie zezów polega na zniesieniu tłumienia, rozkojarzeniu istniejących patologicznych połączeń odruchowych z nieprawidłową korespondencją siatkówkową i stworzeniu warunków umożliwiających rozwój prawidłowych połączeń korowych z jednoczesną percepcją i odpowiednim zakresem fuzji (tab. X-4).

Początkowy efekt wstrzyknięcia toksyny botulinowej A to zupełna zmiana ustawienia gałek ocznych, kiedy to zez zbieżny przechodzi w rozbieżny, zez rozbieżny natomiast – w zbieżny. Występuje tzw. położeniowa hiperkorekcja ustawienia oczu. Nasuwa to porównanie z leczeniem zachowawczym według metody lokalizacyjnej za pomocą hiperkorekcji pryzmatycznej. Różnica polega na tym, że odpowiednie obszary siatkówki pobudzone są tutaj nie wskutek działania pryzmatów, ale dzięki zmianie położenia gałki ocznej. Hiperkorekcja położeniowa stopniowo ustępuje po 3–4 miesiącach działania leku, pozostawiając równoległe lub prawie równoległe ustawienie oczu. Dochodzi do symetrycznych pobudzeń siatkówek obojga oczu i przesyłania prawidłowych bodźców wzrokowych do odpowiednich ośrodków wzrokowych w korze mózgowej. Umożliwia to rozwój widzenia obuocznego, który jest niezbędnym warunkiem do całkowitego wyleczenia choroby zezowej.

Metoda ta jest szczególnie skuteczna u niemowląt i małych dzieci ze względu na dużą plastyczność organizmu, kiedy to równoległe ustawienie oczu pozwala na szybki rozwój widzenia obuocznego z dobrym zakresem fuzji.

Tab. X-4. Mechanizm działania toksyny botulinowej



Dobry rezultat uzyskujemy w około 55–60% przypadków. Jeżeli zabieg nie przynosi spodziewanych efektów nawet po kilkakrotnych wstrzyknięciach, konieczne jest wykonanie operacji zezów. W wyniku stosowania BTA często dochodzi do częściowej korekcji zezów lub oczopląsu, co stwarza dużo korzystniejsze warunki do leczenia operacyjnego. Dodatkowo umożliwia korekcję zezów za pomocą pryzmatów oraz przeprowadzanie dalszych ćwiczeń wzmacniających widzenie obuoczne.

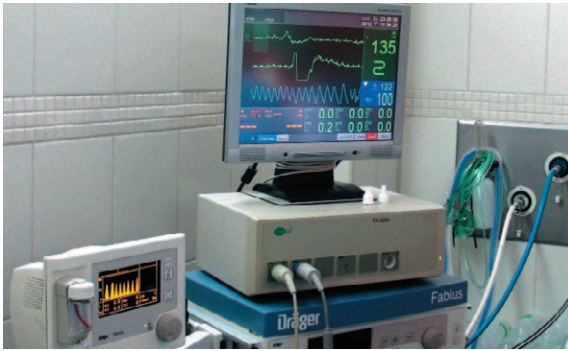
Wskazania do wykonania zabiegu są diagnostyczne i lecznicze.

Diagnostyczne

- u dorosłych, aby stwierdzić, czy po operacji zezów nie wystąpi dwojenie;
- w celu stwierdzenia, czy możliwe jest użyteczne widzenie obuoczne, kiedy testy ortoptyczne wypadają ujemnie.

Lecznicze

- porażenie nerwu odwodzącego (VI) – iniekcja BTA do mięśnia przyśrodkowego chorego oka najlepiej do 6. miesiąca od czasu wystąpienia porażenia;
- w długotrwałym porażeniu n. VI – iniekcja BTA do mięśnia przyśrodkowego chorego oka, połączona z operacją transpozycji mięśni dolnego i górnego do mięśnia prostego bocznego;



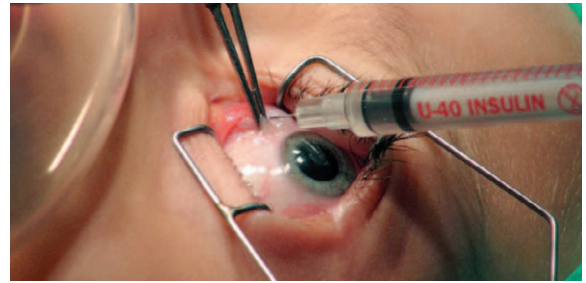
Ryc. X-21. Wykres świadczący o bradykardii pojawia się w momencie uchwycenia mięśnia lub wkłucia igły do jego brzośca

- *heterophoria decompensata*;
- ostra ezotropia;
- zespół blokady oczopląsu;
- wrodzona ezotropia lub egzotropia – tylko wczesna interwencja (do 6. miesiąca życia) daje szanse rozwoju prawidłowej motorycznej i sensorycznej fuzji na całe życie (ezotropia – iniekcje BTA do obu mięśni prostych przyśrodkowych, egzotropia – iniekcje BTA do obu mięśni prostych bocznych);
- zez akomodacyjny;
- egzotropia niestała;
- mała ezotropia i egzotropia;
- następcza ezotropia i egzotropia, szczególnie z dwojeniem;
- zez zbieżny i rozbieżny sensoryczny;
- hipertropia i hipotropia;
- oczopląs;
- zez w oftalmopatii tarczycowej;
- dwojenie w *myositis*;
- wywołanie ptozy w oku zdrowym w leczeniu niedowidzenia.

Iniekcje BTA wykonujemy u pacjentów dorosłych w miejscowym znieczuleniu kroplowym. U dzieci stosujemy krótkotrwałe znieczulenie wziewne, najlepiej przy użyciu sevofluranu, wyjątkowo – ketaminy podawanej dożylnie (ryc. X-20).

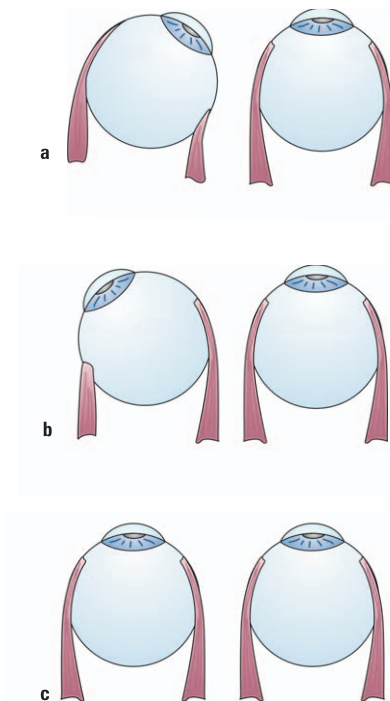
Technika iniekcji

- Mięsień chwytny pęsetką przez spojówkę,
- wprowadzamy igłę podspojówkowo wzdłuż anatomicznego przebiegu mięśnia,
- najbardziej odpowiednim miejscem do wstrzyknięcia leku jest ok. 2/3 długości mięśnia od jego przedniego przyczepu,



Ryc. X-22a. Technika iniekcji BTA w ezotropii do mięśnia prostego przyśrodkowego oka prawego

EZOTROPIA



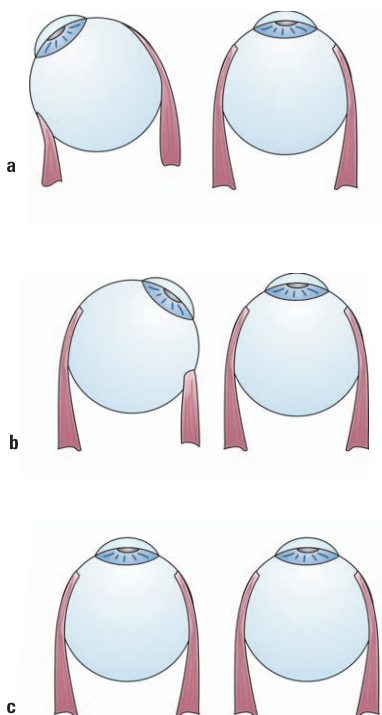
Ryc. X-22b. Mechanizm działania iniekcji BTA w ezotropii: a) ezotropia +25 Dpr; b) 2 tygodnie po iniekcji – czasowe porażenie mięśnia prostego przyśrodkowego spowodowało egzotropię; c) 3 miesiące po iniekcji – ortotropia

- BTA podajemy wzdłuż przebiegu włókien mięśniowych,
- zwolnienie tętna słyszalne w aparacie świadczy o pociągnięciu za mięsień gałkowy lub o wkłuciu igły do mięśnia (ryc. X-21).
- Ezotropia – Botox wstrzykujemy do obu mięśni przyśrodkowych, w dawce uzależnionej o kąta zez od 2,5 j do 5 j (ryc. X-22a, X-22b).



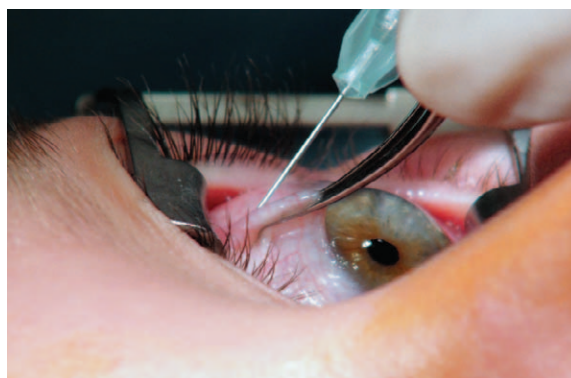
Ryc. X-23a. Technika iniekcji BTA w egzotropii do mięśnia prostego bocznego oka prawego

EGZOTROPIA

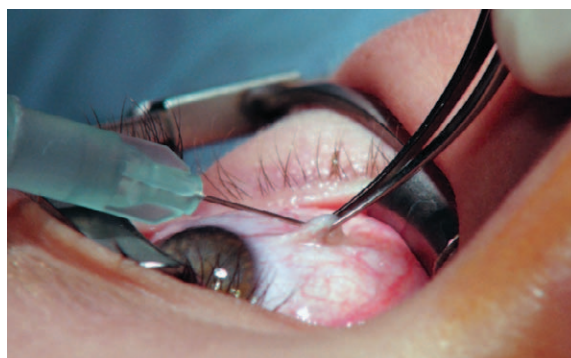


Ryc. X-23b. Mechanizm działania iniekcji BTA w egzotropii: a) egzotropia – 48 Dpr; b) 2 tygodnie po iniekcji – czasowe porażenie mięśnia prostego bocznego spowodowało ezotropię; c) 3 miesiące po iniekcji – ortotropia.

- Egzotropia – Botox wstrzykujemy do obu mięśni prostych bocznych, w dawce zależnej od wielkości kąta zeza od 2,5 j do 5 j (ryc. X-23a, X-23b).
- Hipertropia – Botox wstrzykujemy do mięśnia prostego górnego, w dawce uzależnionej od kąta zeza, od 2,5 j do 5 j (ryc. X-24).



Ryc. X-24. Technika iniekcji BTA w hipertropii do mięśnia prostego górnego oka lewego

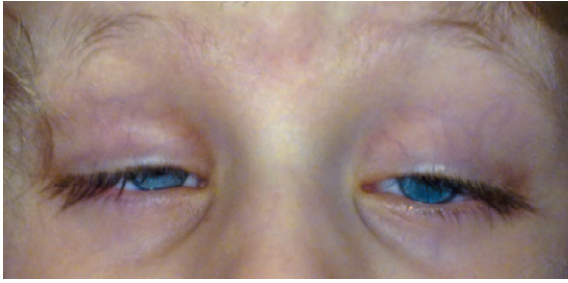


Ryc. X-25. Technika iniekcji BTA w hipotropii do mięśnia prostego dolnego oka lewego

- Hipotropia – Botox wstrzykujemy do mięśnia prostego dolnego, w dawce uzależnionej od kąta zeza, od 2,5 j do 5 j (ryc. X-25).
- Oczopląs poziomy – Botox wstrzykujemy do mięśnia prostego przyśrodkowego i bocznego obojga oczu, w dawce 5 j.
- Oczopląs pionowy – Botox wstrzykujemy do mięśnia prostego górnego i dolnego obojga oczu, w dawce 5 j.
- Oczopląs rotacyjny – Botox podajemy pozagałkowo, długą igłą, przechodząc przez dolno-boczną część oczodołu, kierując ją nieco dośrodkowo i lekko ku górze, w dawce 10 j. Igła powinna być pozostawiona *in situ* około 50 sekund, aby zapobiec rozlewaniu się roztworu w kierunku pozostałych mięśni.

Powikłania

- Przejściowa i niecałkowita ptoza (ok. 20%) (ryc. X-26),
- wylewy podspojówkowe (2%),
- czasowa diplopia,



Ryc. X-26. Częściowa ptoza u dziewczynki 8-letniej po iniekcji Botoxu do mięśni obojga oczu, która całkowicie ustąpiła po 3 tygodniach

- czasami niekontrolowany wpływ BTA na przylegające mięśnie gałkowe (5–10%),
- bardzo rzadko – zmniejszona akomodacja,
- bardzo rzadko – rozszerzenie źrenicy (0,6%),
- wyjątkowo przebicie twardówki, tylko w przypadkach z wysokim ryzykiem, np. wysoka miopia.

Wszystkie powikłania są czasowe i cofają się po około 3 tygodniach do 3 miesięcy. W ciągu wielu lat stosowania klinicznego nie było doniesień o działaniu toksycznym czy też utracie widzenia.

X.3.C. LECZENIE OPERACYJNE

Celem leczenia operacyjnego zeza towarzyszącego jest uzyskanie ortopozycji wraz z prawidłową ruchomością gałek ocznych. Pozwala to na uzyskanie pojedynczego widzenia obuocznego wraz z dobrym zakresem fuzji redukującym objawy astenopijne. Często zmniejsza się nieprawidłowe ustawienie głowy oraz poprawia wygląd kosmetyczny pacjenta. W większości przypadków celem operacji jest usunięcie stałego, statycznego kąta zeza za pomocą klasycznych metod operacyjnych. Specjalnego postępowania chirurgicznego wymaga usunięcie rzadziej występującego zmiennego kąta dynamicznego.

Do zabiegu operacyjnego kwalifikują się chorzy, u których nieprawidłowe ustawienie oczu uniemożliwia pojedyncze widzenie obuoczne w użytecznej części pola spojrzenia, oraz te osoby, u których inne metody leczenia zachowawczego lub iniekcje BTA nie redukują kąta zeza.

Diagnostyka przedoperacyjna

Podczas ustalania wskazań do operacji zeza wykonujemy następujące badania:

- wielkość kąta zeza. (rozd. VIII.6.),
- analiza ruchów czynnych (rozd. VIII.5.),
- bierna ruchomość gałki ocznej (rozd. VIII.5.),
- ostrość wzroku (rozd. VIII.3.),
- wada refrakcji (rozd. VIII.4.),
- szerokość szpary powiekowej (rozd. II.5.),
- stan widzenia obuocznego (rozd. VIII.7.),
- obecność ambliopii (rozd. X.2.),
- dwojenie pooperacyjne (rozd. X.3.A., X.3.B.).

Wielkość kąta zeza

Najważniejszym badaniem jest ocena wielkości obiektywnego kąta zeza w pozycji pierwotnej przy patrzeniu do dali i do bliży – zarówno w korekcji okularowej, jak i bez niej. Różnica wielkości kąta zeza w czasie patrzenia w dal i z bliska wskazuje na istnienie zaburzeń stosunku AC/A w zezie akomodacyjnym lub zespół blokady oczopląsu przez konwergencję. Po wyrównaniu wady refrakcji zmniejsza się często wskazanie do zakresu operacji (zez akomodacyjny, okresowy zez rozbieżny). Istotne wskazówki uzyskujemy stosując pomiary kąta zeza w różnych kierunkach spojrzenia. Zwiększanie lub zmniejszanie kąta zeza przy spojrzeniu w górę lub w dół pozwala na rozpoznanie zespołu A lub V i uwzględnienie go przy planowaniu zabiegu. Przy odchyleniach pionowych wykonujemy pomiar stopnia tego odchylenia w 3 głównych kierunkach spojrzenia, co umożliwia ocenę, które mięśnie są odpowiedzialne za odchylenie i na których trzeba wykonać zabieg (badania na synoptoforze, przyzmaty, *cover test* w dziewięciu kierunkach spojrzenia).

Analiza ruchów czynnych

Planując zabieg operacyjny, należy pamiętać, że powinien on prowadzić zarówno do redukcji kąta zeza, jak i do przywrócenia prawidłowych ruchów gałki ocznej.

Bardzo ważne jest więc badanie ruchomości oczu i stopnia odchylenia w dziewięciu głównych kierunkach spojrzenia. W chorobie zezowej często stwierdza się nieprawidłowości ruchów gałek ocznych. W zezie zbieżnym najczęściej nadmierne jest przywodzenie – należy osłabić mięsień prosty przyśrodkowy, a odwodzenie ograniczone – należy wzmocnić mięsień prosty boczny. Odwrotnie zazwyczaj bywa w zezie rozbieżnym. Kiedy nie stwierdzamy asymetrii ruchów gałek ocznych, należy raczej wzmocnić niż osłabić dany mięsień, ponieważ osłabienie prawidłowo działającego mięśnia może prowadzić do ograniczenia ruchomości gałki ocznej w kierunku jego działania. Wyjątek sta-

nowią zęzy porażenne lub uszkodzenia pourazowe gałki ocznej.

W każdym przypadku badamy punkt bliski konwergencji. W niedostatecznej konwergencji z reguły staramy się nie osłabiać mięśni prostych przyśrodkowych. Może to doprowadzić do niedomogi konwergencji i uniemożliwić pojedyncze widzenie obuoczne lub spowodować wtórną egzotropię.

Bierna ruchomość gałki ocznej (*traction test*)

Kolejnym badaniem jest ocena biernej ruchomości gałki ocznej (*traction test, forced duction test*). Badanie ocenia ewentualne przykurcze mięśni, co pozwala na wybór odpowiedniej procedury operacyjnej. W przypadku przykurczu mięśnia przyśrodkowego zabieg wzmacniający mięsień prosty boczny musi być poprzedzony dużym cofnięciem mięśnia prostego przyśrodkowego. Ujemny *traction test* podczas badania ruchomości ku górze i w przywiedzeniu pozwala rozpoznać zespół Browna.

Ostrość wzroku

Ocena ostrości wzroku każdym okiem oddzielnie ma istotne znaczenie dla wyboru rodzaju operacji. Zazwyczaj operacje rozpoczynamy od oka gorzej widzącego, czyli częściej zezującego. Wyjątkiem jest zez nietowarzyszający z ograniczeniem ruchomości oka prowadzącego – wtedy warto operować oboje oczu w celu poprawienia symetrii ruchów obojga oczu.

Wada refrakcji

Wielkość wady refrakcji ma wpływ na wartość przepisanych okularów, które w różnym stopniu redukują kąt zęza. W przypadku całkowitego lub prawie całkowitego wyrównania odchylenia oczu zabieg operacyjny jest niepotrzebny (zez akomodacyjny, okresowy zez rozbieżny). Zasadniczo w ezotropii z dużą nadwzrocnością zakres operacji powinien być mniejszy niż w przypadkach z małą wadą plusową. Przeciwnie jest w ezotropii: duża nadwzrocność wymaga wykonania większego zakresu zabiegu. Egzotropia z pełnym wyrównaniem miopii zmniejsza kąt zęza i zakres planowanej operacji.

Szerokość szpary powiekowej

Ocena szerokości szpary powiekowej ma znaczenie estetyczne dla chorego. Przy wąskiej szparze powiekowej oka zezującego osłabiamy nieco więcej mięsień gałkoruchowy, co wpływa na wysunięcie oka do przodu, natomiast przy szerokiej szparze powiekowej wzmacnia

się odpowiedni mięsień, co wpływa na wciągnięcie oka ku tyłowi.

Stan widzenia obuocznego

Stan widzenia obuocznego bierzemy także pod uwagę w ustalaniu wskazań operacyjnych. Jeżeli istnieje możliwość pojedynczego widzenia obuocznego po operacji, dążymy do równoległego ustawienia oczu. Zazwyczaj pozostaje jednak tzw. kąt resztkowy, który może zostać wyrównany przez chorego, jeżeli istnieje fuzyja z prawidłową korespondencją siatkówkową.

Obecność ambliopii

Niedowidzenie stanowi duży problem przy planowaniu zakresu operacji. Zabieg może być w tych przypadkach mało skuteczny lub wręcz nadmierny. Często zez powraca, gdyż nie ma jakiegokolwiek współpracy obojga oczu w rozwoju widzenia obuocznego. Wynik operacyjny jest zawsze niepewny i może wymagać wykonania powtórnych zabiegów.

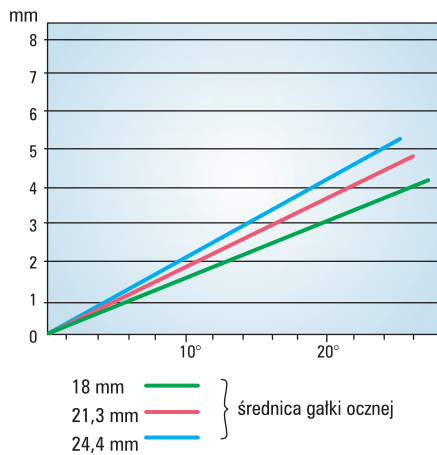
Dwojenie pooperacyjne

Natomiast korekcja małego zęza lub zęza u osób dorosłych może doprowadzić do dwojenia pooperacyjnego. Przed zabiegiem należy więc wykonać próbę przyrmatyczną, wyrównując odchylenie oka za pomocą odpowiedniej mocy przyrmatu. Można wykonać także próbę biologiczną, ustawiając oko w prawidłowej pozycji za pomocą pęsetki, w celu wykluczenia wystąpienia ewentualnego dwojenia.

Całokształt badań diagnostycznych stanowi podstawę do zakwalifikowania chorego do zabiegu operacyjnego. Rodzaj operacji i jej zakres należy ustalać indywidualnie, opierając się na wynikach badań klinicznych.

Sposoby ustalania zakresu operacji

Istnieją różne sposoby ustalania zakresu operacji. Wszystkie dostarczają jedynie danych orientacyjnych. Istnieją empiryczne reguły i sposoby obliczania, o ile milimetrów należy przesunąć lub skrócić dany mięsień w zależności od kąta zęza. Często stosuje się prostą **regułę Stallarda**: każdy milimetr przesunięcia lub skrócenia mięśnia prostego przyśrodkowego redukuje kąt zęza o 4 stopnie, natomiast każdy milimetr przesunięcia lub skrócenia mięśnia prostego bocznego redukuje kąt o 2 stopnie. Połączenie operacji na dwóch mięśniach działających antagonistycznie ma zwiększać wynik o 20%. Cüppers uważa, że stosunek skrócenia (*resectio*) do cofnięcia (*recessio*) mięśni powinien wynosić 2:1. Przy większym kącie powyżej 20°



Ryc. X-27. Wykres przedstawiający zależność stopnia cofnięcia mięśnia od wielkości kąta zeza – dla gałek ocznych o różnych średnicach

(40 Dpr) stosunek skrócenia do cofnięcia zwiększa się 2,5:1.

Należy także zwrócić uwagę na wielkość gałki ocznej. Jeśli gałka jest mniejsza (u małych dzieci średnica gałki wynosi około 18 mm) dany zakres cofnięcia lub skrócenia mięśnia daje o wiele większe skrócenie łuku styku mięśnia z gałką oczną niż w oku o większej średnicy (u dorosłych średnica wynosi około 24 mm). Cüppers opracował wykres, z którego odczytuje się wielkość cofnięcia mięśnia w zależności od kąta zeza i średnicy gałki ocznej, a następnie oblicza się wielkość skrócenia wg reguły: stosunek cofnięcia do skrócenia (ryc. X-27).

W piśmiennictwie amerykańskim od wielu lat pojawiają się tabele, w których opracowano wytyczne dotyczące zakresów operacji na mięśniach gałkowych w zależności od wielkości kąta zeza oraz operacji na jednym lub obojgu oczach. Stanowią one użyteczne i podstawowe wskazówki co do rutynowych zabiegów chirurgicznych. Tabela X-5 przedstawia zakresy operacji w zezie zbieżnym (ezotropia), natomiast tabela X-6 zakresy operacji w zezie rozbieżnym (egzotropia).

W zezie towarzyszącym najlepszy wynik operacji z zachowaniem symetrii ruchów uzyskujemy wtedy, gdy suma przyciągania i odciągania w stronę przeciwną jest równa zeru i zachowane jest takie samo napięcie mięśni jak przed zabiegiem. Z reguły należy więc wykonywać skojarzone operacje równoczesnego cofnięcia jednego mięśnia i skrócenia jego antagonisty w tym samym oku. Wyjątkiem jest zez o małym kącie

Tab. X-5. Zakresy operacji ezotropii – chirurgia obuoczną i chirurgią jednooczną

Rodzaj operacji	Kąt zeza			
	20 Dpr	30 Dpr	40 Dpr	50 Dpr
obuoczne cofnięcie m.p.p.	3,5 mm	4,5 mm	5 mm	6 mm
jednooczne cofnięcie m.p.p.	4 mm	5 mm	5 mm	5,5 mm
i skrócenie m.p.b.	5 mm	6 mm	7,5 mm	8 mm

m.p.p. – mięsień prosty przysródkowy; m.p.b. – mięsień prosty boczny

Tab. X-6. Zakresy operacji egzotropii – chirurgia obuoczną i chirurgią jednooczną

Rodzaj operacji	Kąt zeza			
	20 Dpr	30 Dpr	40 Dpr	50 Dpr
obuoczne cofnięcie m.p.b.	5 mm	6,5 mm	8 mm	9,5 mm
jednooczne cofnięcie m.p.p.	5 mm	6,5 mm	8 mm	9 mm
i skrócenie m.p.p.	4 mm	5 mm	5 mm	5,5 mm

m.p.b. – mięsień prosty boczny; m.p.p. – mięsień prosty przysródkowy

(do 18 Dpr), kiedy operujemy tylko na jednym mięśniu. Reguły te stosuje się w zezie towarzyszącym.

W zezie porażennym często wykonuje się nadmierne osłabienie mięśni wg zasady: porażenie przeciw porażeniu, aby uzyskać symetrię ruchów obuocznych, nawet kosztem ograniczenia zakresu zwrotów oczu. Często porażony mięsień skraca się także w dużo większym zakresie niż w zezie towarzyszącym.

Wiadomo, że wynik operacji zależy w dużej mierze od zastosowanej techniki operacyjnej, sposobu i dokładności odsłonięcia mięśnia, oszczędzenia więzadeł hamujących czy miejsca założonych szwów. Ponadto jest wiele nieznanych czynników, które powodują, że ten sam rodzaj zeza (o tej samej wielkości kąta), operowany identycznie, może dać w każdym przypadku różny wynik.

Znieczulenie

Operacje zeza wykonujemy w znieczuleniu ogólnym lub miejscowym.

Wznieczeniu ogólnym operujemy dzieci oraz szczególnie wrażliwych dorosłych, często przy powtórnych operacjach mięśni gałkoruchowych, u chorych z miopatiami, zezem ustalonym.

Należy pamiętać, że w czasie głębokiego znieczulenia oczy ustawione są inaczej niż w czasie czuwania, najczęściej kąt zeza jest mniejszy (szczególnie w ezotropii). Wynika to z wyłączenia unerwienia mięśni gałkoruchowych.

Znieczulenie miejscowe polega na wkropleniu środka znieczulającego, np. 0,5% roztworu alkainy, 0,4% roztworu nowexyny, do worka spojówkowego oraz czasami dodatkowym wstrzyknięciu pozagałkowym 2% roztworu lidokainy. U chorych szczególnie wrażliwych i odczuwających pociąganie za mięsień możemy dodatkowo wstrzyknąć roztwór lidokainy, bardzo delikatnie wzdłuż powierzchni mięśnia. Zabieg jest dobrze znoszony przez chorych, jeżeli przygotowujemy tkanki delikatnie i unikamy znacznego pociągania mięśni. Przewagą jest to, że już na stole operacyjnym możemy odpowiednio ustawić szwy regulowane.

Narzędzia do operacji zeza

Cały zestaw narzędzi przygotowujemy do każdej operacji zeza (ryc. X-28).

W chirurgii mięśni gałkoruchowych używamy szwów wchłanianych 6/0 zakładanych na operowane mięśnie. Szwy ze sztucznego tworzywa (plecionka z wikrylu) nie powodują odczynu alergicznego ani powstawania ziarninaków, ulegają wchłonięciu po przyrośnięciu mięśnia do twardówki. Obecnie używane szwy z wtopionymi igłami szkatułkowymi przechodzą gładko przez powierzchniowe warstwy twardówki i są widoczne, więc niebezpieczeństwo przebiccia twardówki jest bardzo małe.

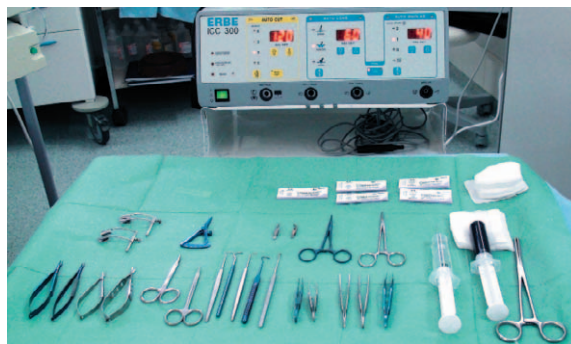
Techniki operacji zeza

W każdym przypadku należy dobrać indywidualnie metodę operacji. Technika operacji powinna być jak najbardziej oszczędzająca, a zakres zabiegu starannie obliczony na podstawie dostępnych wskaźników. W przypadkach szczególnie trudnych korzystniejsze jest rozłożenie zabiegów na kilka etapów. Korzystne jest także zastosowanie szwów regulowanych, umożliwiających wczesną korekcję uzyskanego wyniku, lub jedynie redukcję kąta dynamicznego szwami Cüppersa.

Ustawienie oczu zależne od działania mięśni gałkoruchowych można zmienić dwoma sposobami przez osłabienie lub wzmocnienie mięśni.

1. Osłabienie mięśnia:

- cofnięcie (*recessio*),



Ryc. X-28. Zestaw narzędzi do operacji zeza

- wydłużenie (*elongatio*),
 - przecięcie (tenotomia, tenectomia),
 - szwy Cüppersa (*Faden operation, posterior fixation suture*).
2. Wzmocnienie mięśnia:
- skrócenie (*resectio*),
 - przesunięcie do przodu (*antepositio*),
 - sfaldowanie (*plicatio*),
 - transpozycja (*transpositio*).
3. Szwy regulowane.

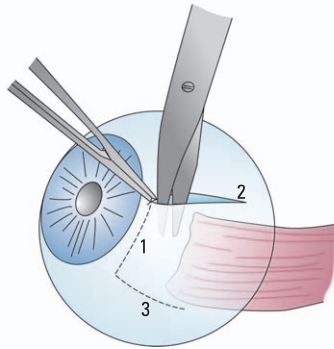
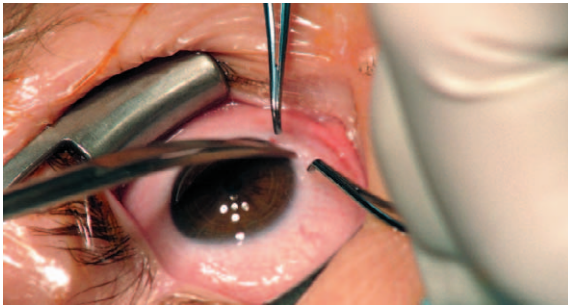
Chirurgia mięśni prostych

Cięcie spojówki i odsłonięcie mięśnia jest pierwszą czynnością podczas operacji zeza. Mamy dwa główne sposoby nacięcia spojówki: 1) cięcie rąbkowe (ryc. X-29a, X-29b), 2) cięcie w załamku (ryc. X-30a, X-30b).

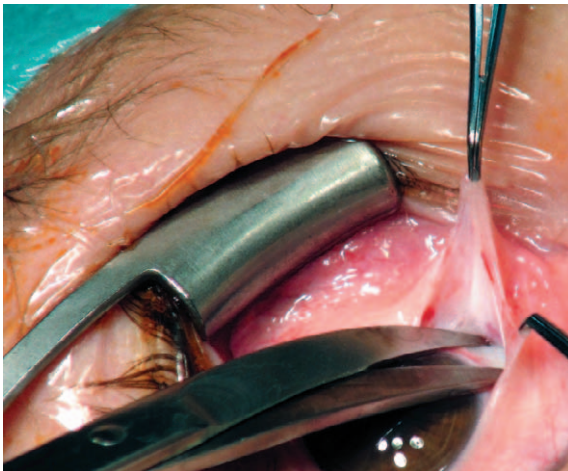
Do odsłonięcia mięśnia prostego nacinaamy spojówkę i uwidaczniamy twardówkę oraz przerywamy torebkę Tenona w celu stworzenia otworu na wprowadzenie haka mięśniowego Graefego. W celu dokładnego uwidocznienia brzuśca mięśnia zakładamy drugi hak mięśniowy – Jamesona lub kwadratowy. Po delikatnym, bez uszkodzenia torebki Tenona od tyłu, odpreparowaniu mięśnia zostaje odnaleziony przyczep mięśnia do gałki ocznej. Cięcie spojówki powinno być proste i zapewniać łatwy dostęp do mięśnia oraz pozostawiać w krótkim czasie niewidoczną bliznę. Po operacji mięśnia zszywa się spojówkę – najlepiej szwami pojedynczymi, wchłanianymi o grubości 8/0. W zależności od rodzaju zeza wykonujemy cofnięcie (*recessio*) mięśnia lub skrócenie (*resectio*) mięśnia.

1. Techniki osłabienia mięśni prostych

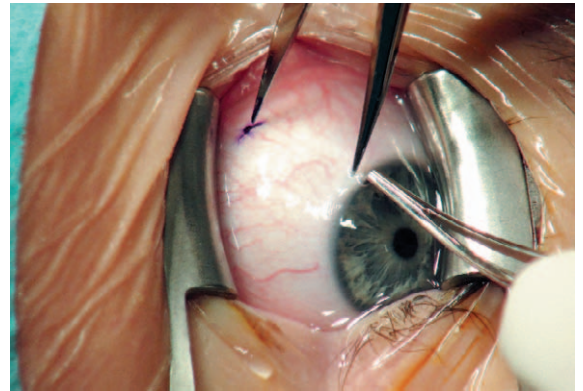
Zabiegi osłabiające mięśnie proste poziome wykonywane są w przypadkach ezotropii – na mięśniach prostych przyśrodkowych, w egzotropii – na mięśniach



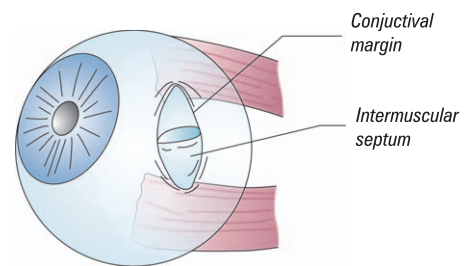
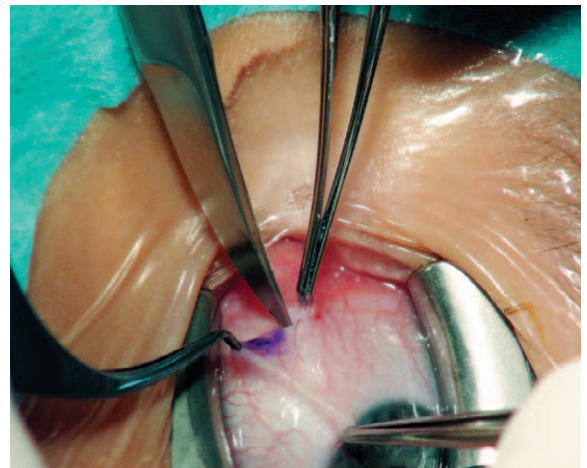
Ryc. X-29a. Nacinamy spojówkę tuż przy rąbku rogówki, okrężnie, około 100° wokół rąbka, i robimy dwa cięcia promieniste, aby otworzyć pochewkę gałki ocznej



Ryc. X-29b. Tkanki podspojówkowe są rozcinane i preparowane, mięsień czyszczony jest z przylegającej przedniej części torebki Tenona



Ryc. X-30a. Cięcie w załamku wykonujemy w odległości 8 mm do tyłu od rąbka, w kwadrancie nosowo-dolnym

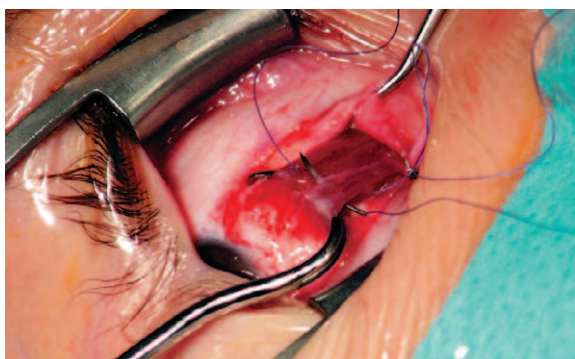


Ryc. X-30b. Spojówkę nacinamy równoległe do rąbka, natomiast pochewkę gałki ocznej prostopadłe do rąbka. Nacięcie znajduje się między mięśniem prostym przyśrodkowym a prostym dolnym

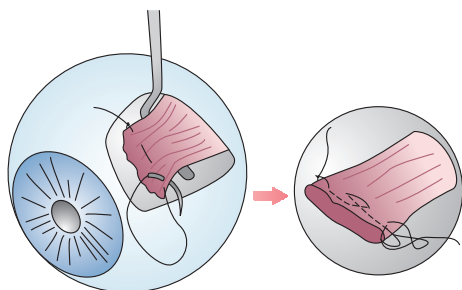
prostych bocznych. Chirurgia mięśni prostych pionowych podlega tym samym regułom, choć stosowana jest rzadziej. W hipertropii osłabiamy mięsień prosty górny, w hipotropii – mięsień prosty dolny.

Procedury osłabiające siłę działania mięśni prostych gałkowych to:

- cofnięcie (*recessio*) (ryc. X-31a, X-31b, X-32, X-33, X-34, X-35, X-36),
- przesuwanie mięśni prostych w zespołach A i V (ryc. X-37a, X-37b, X-38),
- cofnięcie techniką podwieszenia (*hang-back recessio*) (ryc. X-39–44),



Ryc. X-31a. Na mięsień uchwycony na dwa haki zakładamy szew podwójnie wiązany, niedaleko dawnego przyczepu



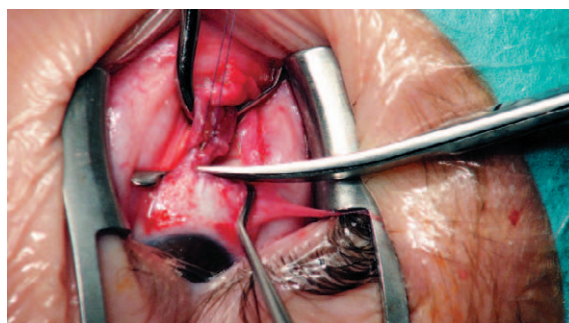
Ryc. X-31b. Przedstawienie techniki zakładania szwu dwuigłowego na mięsień

- wydłużenie mięśnia (*elongatio*) (ryc. X-45, X-46),
- szwy Cüppersa (*Faden operation, posterior fixation suture*) (ryc. X-47, X-48).

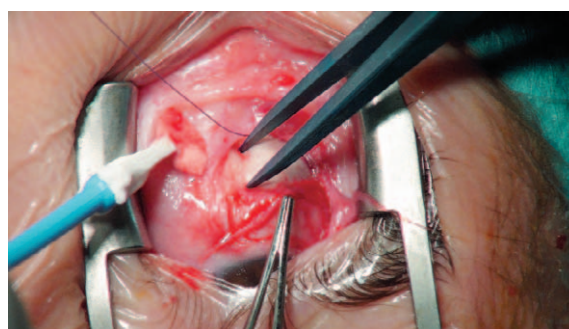
Każdy pacjent wymaga indywidualnie dobranej techniki operacyjnej zezra.

1.a. Cofnięcie mięśnia prostego (*rectus muscles recessio*)

Po dokładnym odpreparowaniu otaczających tkanek zakładamy na mięsień dwa haki, sprawdzając, czy uchwycony został cały brzusiec. Na mięsień ok. 1 mm od jego przyczepu do twardówki zakładamy szew Vicryl 6,0 (ryc. X-31a). Szew dwuigłowy zakładamy w centrum szerokości mięśnia oraz na obu jego brzożkach, pozostawiając podwójnie zawiązany (ryc. X-31b). Następnie odcinamy mięsień od gałki (ryc. X-32). W zależności od wielkości kąta zezra odmierzamy cyrklem odległość (mm) przesunięcia mięśnia (ryc. X-33) i po zaznaczeniu miejsca nowego przyczepu przyszywamy mięsień do twardówki, kierując igłą równoległe do rąbka. Igła powinna być zawsze widoczna przez twardówkę, aby uniknąć przypadkowego jej przebicia (ryc. X-34). Po zawiązaniu szwów i dociągnięciu mięśnia do miejsca nowego przyczepu (ryc. X-35) odcina-



Ryc. X-32. Odcinamy mięsień od gałki ocznej blisko przyczepu



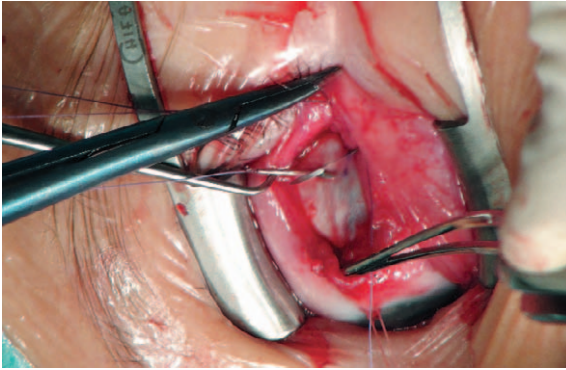
Ryc. X-33. Cyrklem odmierzamy odległość (mm), o jaką chcemy przesunąć mięsień

my szwy i zszywamy ranę spojówki szwem 8/0 (ryc. X-36).

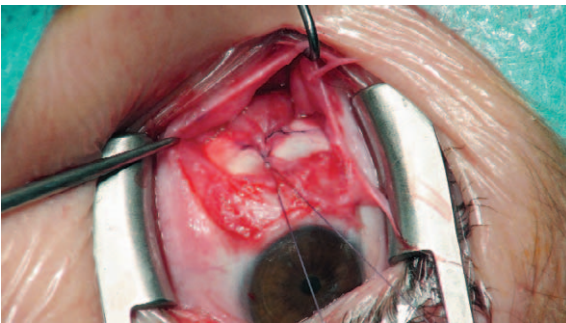
Przy cofaniu mięśnia prostego górnego nie należy go zbyt daleko wypreparowywać, gdyż można uszkodzić mięsień dźwignacz powieki górnej. Przy cofaniu mięśnia prostego dolnego przeciwnie – należy starannie przeciąć wszystkie połączenia powięziowe, zwłaszcza z więzadłem Lockwooda, i wypreparować mięsień daleko ku tyłowi, aby zapobiec zmianom w ustawieniu powieki dolnej, zwłaszcza jej opadnięciu. Należy pamiętać o tym, że gałązka n.III, zaopatrująca mięsień skośny dolny, wchodzi do tego mięśnia w miejscu jego skrzyżowania z bocznym brzegiem mięśnia prostego dolnego, ok. 12 mm ku tyłowi od jego przyczepu.

Wskazania

- standardowa procedura w zezie zbieżnym – cofnięcie mięśni prostych przyśrodkowych (m.p.p) jednego lub obojga oczu,
- standardowa procedura w zezie rozbieżnym – cofnięcie mięśnia prostego bocznego (m.p.b.) jednego lub obojga oczu,



Ryc. X-34. W odmierzonej odległości, równoległe do rąbka przyszywamy mięsień



Ryc. X-35. Szwy zawiązujemy i dociągamy mięsień do miejsca nowego przyczepu

- standardowa procedura w hipertropii – cofnięcie nadczynnego mięśnia prostego górnego (m.p.g.),
- standardowa procedura w hipotropii – cofnięcie nadczynnego mięśnia prostego dolnego (m.p.d.).

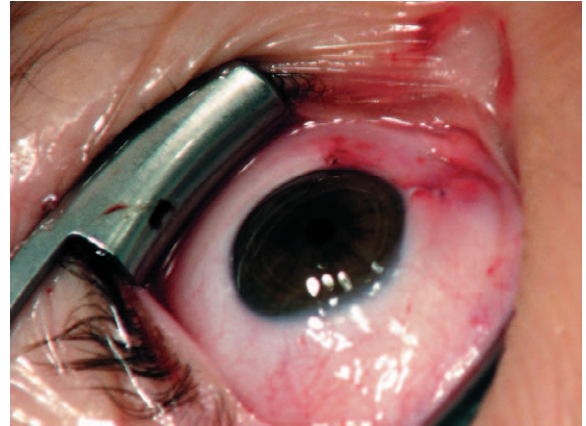
1.b. Przesuwanie mięśni prostych w zespołach A i V

Szczególnymi przypadkami ezotropii i egzotropii, a czasami ortotropii, są odchylenia alfabetyczne, najczęściej zespół A i zespół V. Wymagają one odpowiedniej techniki cofania mięśni prostych, połączonej z przesunięciem ku górze lub ku dołowi nowego przyczepu mięśnia, o 5–10 mm.

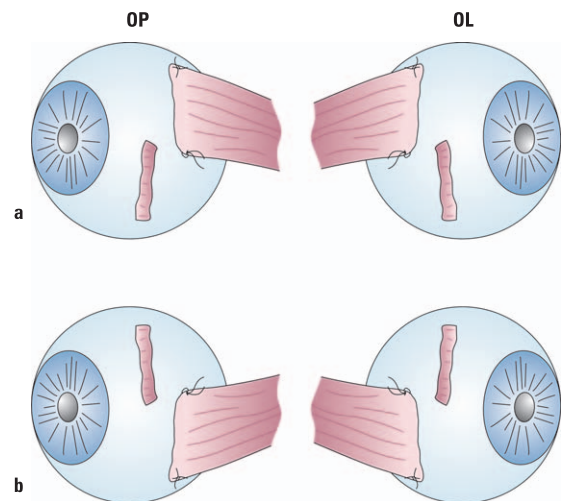
Należy uważać, aby nowy przyczep był równoległy do rąbka. Odslonięcie mięśnia i technika operacyjna nie różnią się od zabiegu cofnięcia mięśnia. Jedynie nacięcie spojówki rąbkowej musi być przedłużone w kierunku, w którym planuje się przesunąć mięsień.

Zabiegi wykonujemy w następujący sposób:

A-egzotropia: oba mięśnie proste przyśrodkowe cofamy z przesunięciem przyczepu ku górze, aby działanie mięśnia było osłabione przy patrzeniu w górę (ryc. 37a),



Ryc. X-36. Spojówkę zszywamy pojedynczymi szwami Vicryl 8/0



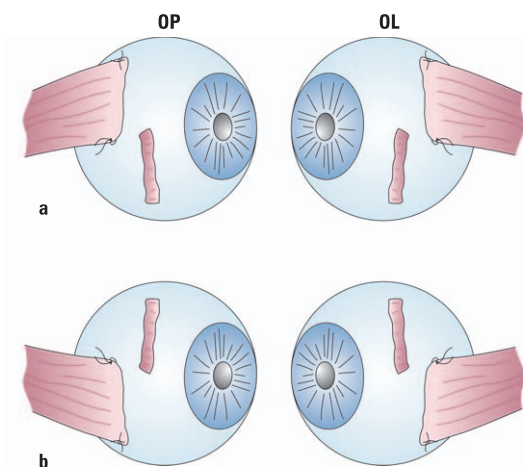
Ryc. X-37. Sposoby przesuwania mięśni prostych poziomych w zezie zbieżnym z objawem A i V: a) A-egzotropia, b) V-egzotropia

V-egzotropia: oba mięśnie proste przyśrodkowe cofamy z przesunięciem przyczepu ku dołowi, aby działanie mięśnia było osłabione przy patrzeniu w dół (ryc. X-37b),

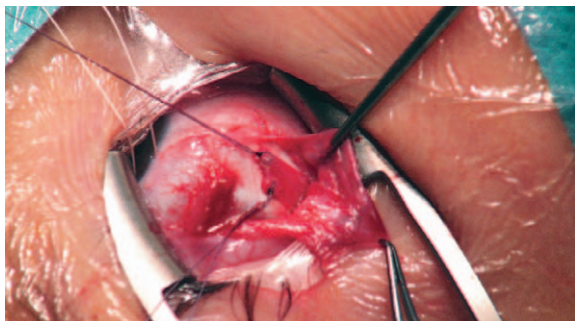
V-egzotropia: oba mięśnie proste boczne cofamy z przesunięciem ku górze, aby działanie mięśnia było osłabione przy patrzeniu w górę (ryc. X-38a).

A-egzotropia: oba mięśnie proste boczne cofamy z przesunięciem ku dołowi, aby działanie mięśnia było osłabione przy patrzeniu w dół (ryc. X-38b, X-39).

W ortotropii nie cofamy mięśni, a jedynie przesuwamy je ku górze lub ku dołowi.



Ryc. X-38. Sposoby przesuwania mięśni prostych poziomych w zezie rozbieżnym z objawem A i V: a) V-egzotropia, b) A-egzotropia



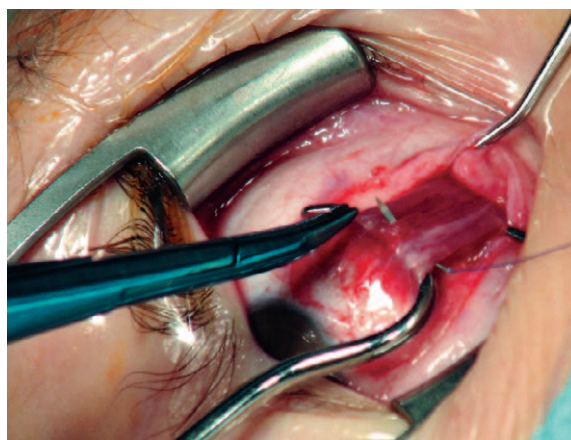
Ryc. X-39. A-egzotropia: cofnięcie mięśnia prostego bocznego, z przesunięciem brzośca do dołu

1.c. Cofnięcie mięśnia prostego techniką podwieszenia (*hang-back recession*)

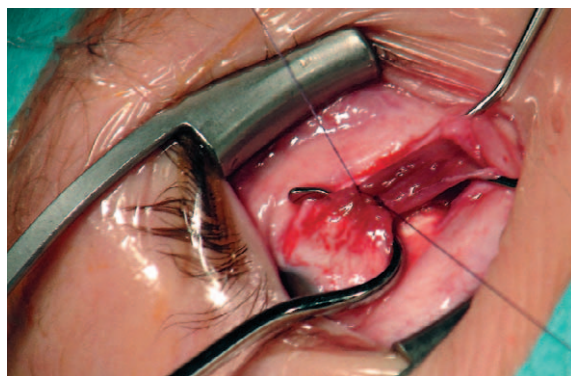
Metodę tę stosujemy w celu osłabienia działania mięśnia przez cofnięcie jego przyczepu. Po założeniu szwów na mięsień (ryc. X-40, X-41) odcinamy go od przyczepu i odmierzamy cyrklem odpowiednią odległość od dawnego przyczepu. Zakładamy szwy w miejscu dawnego przyczepu (ryc. X-42). Mięsień pozostawiamy zawieszony na dwóch szwach, które mocujemy węzłkami w miejscu pierwotnego przyczepu (ryc. X-43). Rysunek X-44 przedstawia dokładnie technikę podwieszania mięśnia prostego.

Wskazania

- osłabienie mięśnia w trudnych przypadkach:
 - u bardzo małych dzieci,
 - konieczność wykonania bardzo dużego cofnięcia;



Ryc. X-40. Szwy 6/0 zakładamy na mięsień, przechodząc przez środek brzośca oraz jego dwa brzegi, równoległe do rąbka



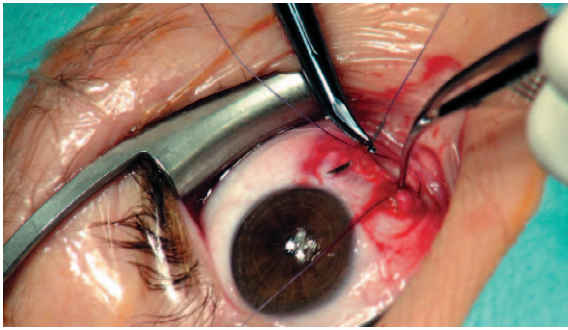
Ryc. X-41. Założenie i zawiązanie szwu dwuigłowego w centralnej części mięśnia oraz na obu jego brzegach

- wysokie ryzyko przebicia gałki ocznej podczas zakładania szwów:
 - bardzo cienka twardówka (np. wysoka miopia, jaskra dziecięca),
 - niedoświadczony chirurg;
- w celu zastosowania szwów regulowanych.

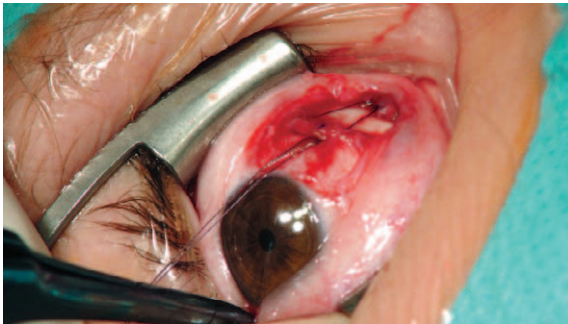
1.d. Wydłużenie mięśnia prostego (*elongatio*)

Wydłużenie mięśnia osłabia jego działanie, a równocześnie zostaje utrzymany pierwotny przyczep. Zabieg polega na nacięciu około 2/3 szerokości mięśnia od góry i od dołu, w celu osłabienia działania mięśnia (*myotomy*) (ryc. X-45). Niektórzy klinicyści wycinają część grubości brzośca – od dołu, w postaci tzw. języczka, długości około 4–7 mm (*myectomy*) (ryc. X-46).

Obecnie rzadziej stosujemy te metody zabiegów na mięśniach prostych ze względu na większe okaleczenie



Ryc. X-42. Po odcięciu mięśnia od przyczepu twardówkowego zakładamy w miejscu dawnego przyczepu dwa szwy



Ryc. X-43. Mięsień pozostawiamy zawieszony na szwach w miejscu zamierzonego cofnięcia. Szwy zawiązujemy potrójnym węzłem

mięśnia oraz powstawanie zrostów płaszczynowych z gałką oczną. Trudniej również przeprowadzić, w razie potrzeby, powtórny zabieg.

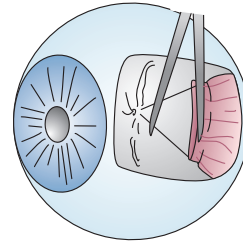
Wskazania

- dodatkowe osłabienie mięśnia prostego:
 - reoperacja po cofnięciu mięśnia,
 - osłabienie wtórnie przykurczonego mięśnia w zezie porażennym;
- minimalna chirurgiczna interwencja w przypadkach wcześniejszych operacji na gałce ocznej, np. po operacji ablacji, uszkodzenia pourazowego gałki, wysokiej miopii lub innych powodów osłabienia ścian gałki ocznej.

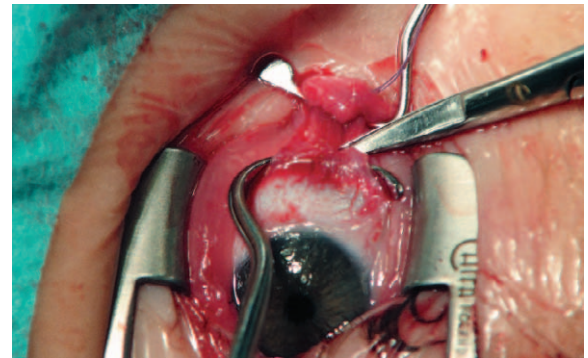
Wydłużenie mięśni prostych jest rzadko stosowane – w przeciwieństwie do częstego wykonywania tego typu zabiegów na mięśniach skośnych.

1.e. Szwy Cüppersa (*Faden operation, posterior fixation suture*)

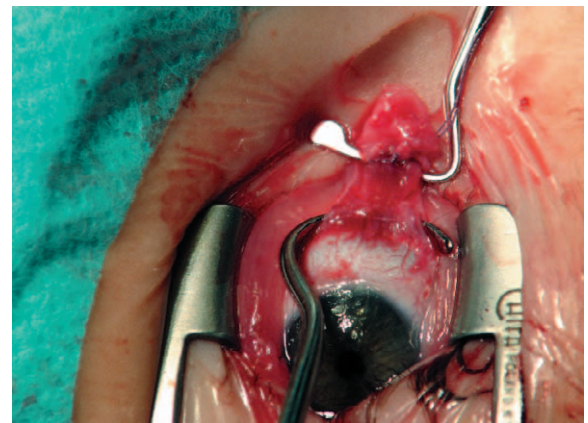
Technika zakładania szwów Cüppersa jest używana w celu osłabienia mięśni prostych poziomych. Metoda



Ryc. X-44. Rysunek przedstawiający technikę zakładania szwów podwieszanych, po odmierzeniu cyrklem zakresu cofnięcia mięśnia

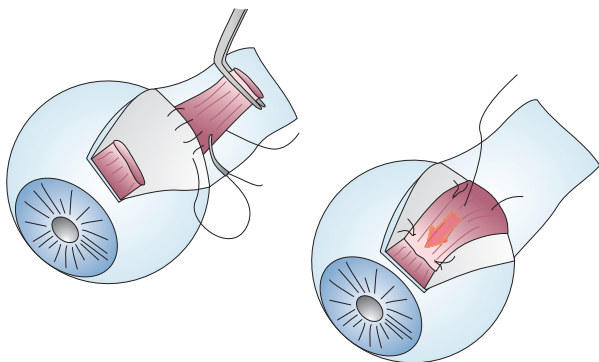


Ryc. X-45. Nacięcie 2/3 brzośca mięśnia prostego w celu jego wydłużenia

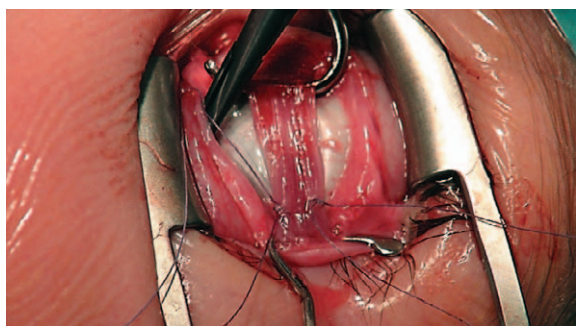


Ryc. X-46. Wycięcie części mięśnia o długości 6 mm od dołu

operacyjna nie zmienia położenia oczu w ustawieniu pierwotnym na wprost, a jedynie osłabia czynność ruchową mięśnia. Po odcięciu przyczepu mięśnia i uchwycenia końcówki mięśnia miostatem zakłada się szwy Vicryl 6/0 w odległości 12–16 mm ku tyłowi od przyczepu pierwotnego. Dwa szwy w kształcie litery U zakłada się na twardówkę i następnie przeprowadza



Ryc. X-47. Metodyka zakładania szwów Cüppersa



Ryc. X-48. Zakładanie szwów Cüppersa

przez mięsień, pozostawiając część środkową wolną, aby nie uszkodzić naczyń krwionośnych i nie upośledzić odżywiania mięśnia (ryc. X-47). Następnie przyszywa się mięsień do dawnego przyczepu oraz zawiązuje się szwy U przeprowadzone przez mięsień. W ten sposób stwarza się nowy przyczep czynnościowy, bez zmiany położenia oczu na wprost. Usuwamy w ten sposób kąt dynamiczny, który wywołany jest zmianami innerwacyjnymi (ryc. X-48).

Wskazania

- oczopląs,
- zespół blokady oczopląsu,
- zespół DVD,
- zez o zmiennym kącie,
- zez porażenny,
- zespół Browna.

2. Techniki wzmocnienia mięśni prostych

Sposoby wzmocnienia mięśni:

- skrócenie mięśnia (*resectio*) (ryc. X-49–53),

- przesunięcie ku przodowi (*antepositio*) (ryc. X-54–58),
- sfaldowanie (*plicatio*) (ryc. X-59),
- transpozycja (*transpositio*) (ryc. X-60).

Zabiegi wzmocnienia mięśni wykonywane są w zezie zbieżnym na mięśniach prostych bocznych. W zezie rozbieżnym – na mięśniach prostych przyśrodkowych. Zabiegi rzadziej wykonywane są na mięśniach prostych pionowych, choć podlegają tym samym regułom. W hipertropii wzmocniamy mięsień prosty dolny, w hipotropii zaś wzmocniamy mięsień prosty górny.

2.a. Skrócenie mięśnia prostego (*resectio*)

Po dokładnym i dalekim odsłonięciu mięśnia prostego zakładamy dwa haki na mięsień w celu szerokiego i płaskiego rozłożenia mięśnia. Cyrklem odmierzymy odcinek (mm) skrócenia mięśnia (ryc. X-49). W tym miejscu zakładamy szew Vicryl 6,0 na mięsień w taki sposób, jak zostało to opisane przy operacji cofnięcia mięśnia (ryc. X-50). Hemostatem miażdżymy włókna mięśniowe w miejscu jego przecięcia, aby zmniejszyć krwawienie (ryc. X-51). Następnie odcinamy w tym miejscu mięsień. Kikut mięśniowy jest usunięty od gałki za pomocą nożyczek Wescotta (ryc. X-52). Skrócony mięsień przyszywamy w miejscu pierwotnego przyczepu, bardzo ostrożnie, gdyż twardówka jest najcieńsza pod miejscem przyczepu mięśnia (ryc. X-53).

Szwy zawiązujemy przy użyciu trzech, dwóch lub jednego węzła. Powyżej leżąca spojówka jest zaopatrzona szwami rozpuszczalnymi 8/0.

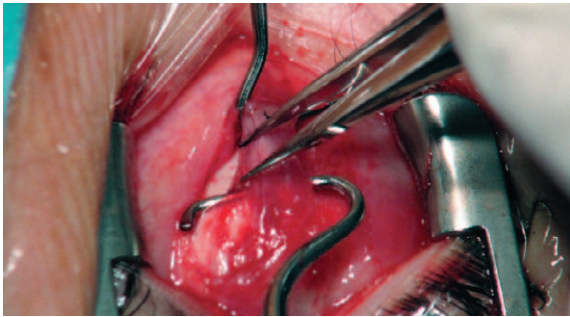
Skrócenie wzmocnia czynność mięśnia, odpowiednio do długości łuku styku mięśnia z gałką oczną.

Wskazania

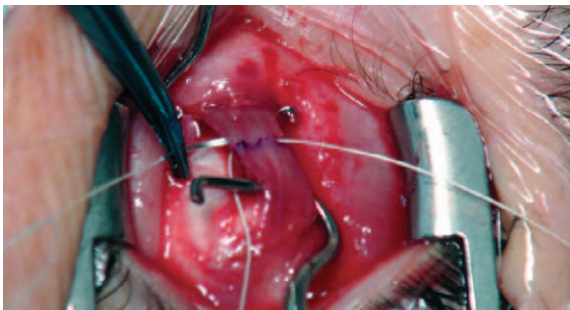
- w ezotropii – skrócenie mięśni prostych bocznych jednego oka lub obojga oczu,
- w egzotropii – skrócenie mięśni prostych przyśrodkowych jednego oka lub obojga oczu,
- w hipertropii – skrócenie mięśnia prostego dolnego,
- w hipotropii – skrócenie mięśnia prostego górnego.

2.b. Przesunięcie mięśnia do przodu (*antepositio*)

Zabieg jest kolejną metodą wzmocniająca działanie operowanego mięśnia. Najczęściej stosujemy go w połączeniu ze skróceniem mięśnia (ryc. X-54–58). Dla zwiększenia skuteczności działania mięśnia możemy go przesunąć, przyszywając 1–3 mm do przodu od pierwotnego przyczepu. Wydłużamy w ten sposób łuk styku mięśnia z gałką oczną i następuje



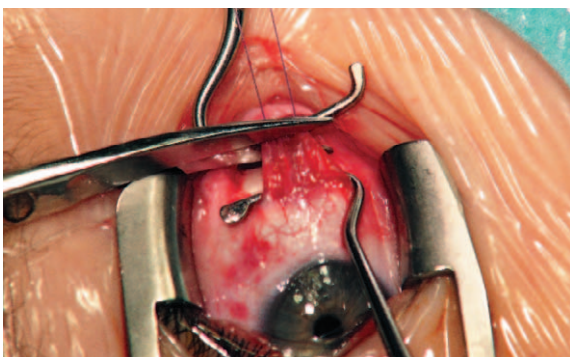
Ryc. X-49. Po dokładnym wypreparowaniu mięśnia i rozłożeniu brzośca na dwóch hakach, odmierzamy cyrklelem odległość (mm) cofnięcia mięśnia



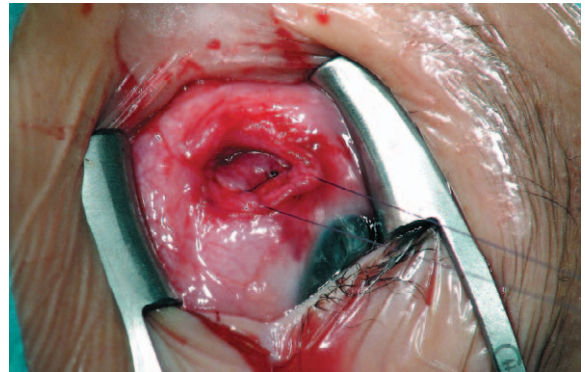
Ryc. X-50. W zaznaczonym miejscu zakładamy szew z dwoma igłami, przechodząc przez środek i oba brzoży mięśnia



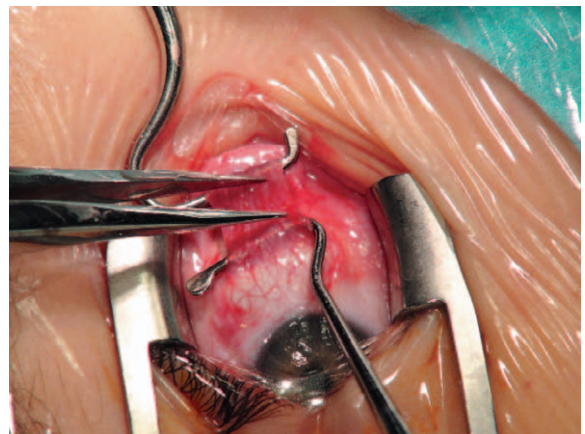
Ryc. X-51. W miejscu przecięcia miażdżymy włókna mięśniowe za pomocą hemostatu



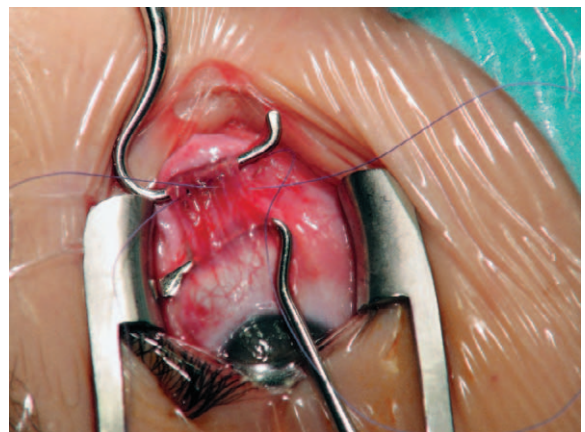
Ryc. X-52. Odcięcie pozostałego kikutu mięśniowego od gałki ocznej



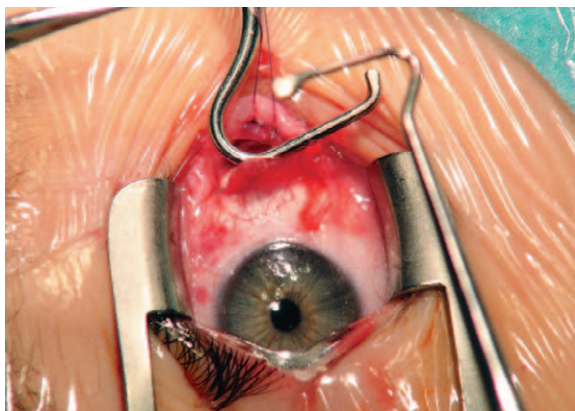
Ryc. X-53. Skrócony mięsień przyszywamy w miejscu pierwotnego przyczepu



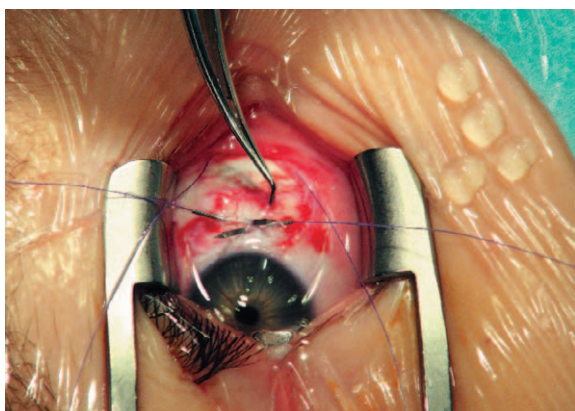
Ryc. X-54. Cyrklelem odmierzamy zakres skrócenia mięśnia



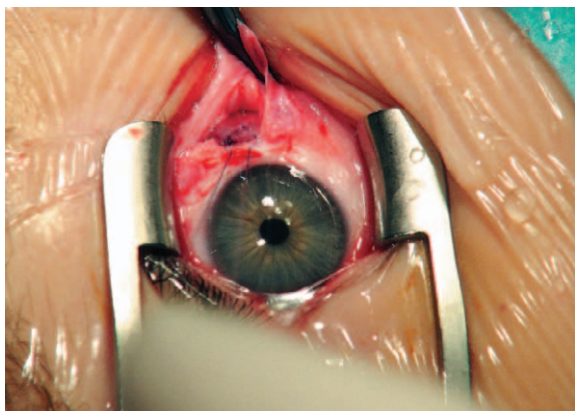
Ryc. X-55. W odmierzonej miejscu zakładamy szew na mięsień



Ryc. X-56. Odcinamy mięsień w zaznaczonym miejscu



Ryc. X-57. Po dokładnym oczyszczeniu miejsca pierwotnego przyczepu mięśnia zakładamy szew dwuigłowy 3 mm do przodu od niego



Ryc. X-58. Ostateczne miejsce przyszycia przesuniętego do przodu i skróconego mięśnia

zwiększenie momentu obrotowego kurczącego się mięśnia. Konieczne jest dokładne oczyszczenie miejsca poprzedniego przyczepu, aby zapobiec zrostom (ryc. X-57).

Wskazania

- dodatkowo dla zwiększenia skuteczności skrócenia mięśnia,
- czasami w zęzie porażonym.

2.c. Sfałdowanie (*plicatio*)

Metoda fałdowania mięśnia, dając jego wzmocnienie, powoduje niewielkie pogrubienie w miejscu plikacji. Może także powodować ograniczenie ruchu gałki w kierunku odwrotnym do wektora siły działania mięśnia. Pierwotny przyczep mięśniowy pozostaje w tym samym miejscu. Obecnie rzadziej stosujemy ją przy zabiegach na mięśniach prostych ze względu na możliwość powstawania zrostów z gałką oczną, a także okaleczenie mięśnia i jego naczyń krwionośnych.

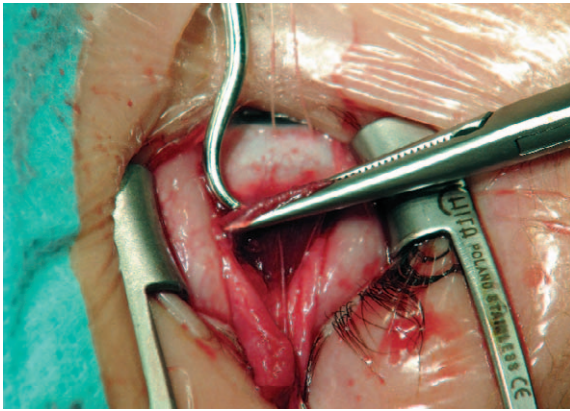
Po zakleszczeniu brzośca mięśnia fałdujemy go za pomocą specjalnego plikatora. Wkładamy igłę w połowie grubości mięśnia, rozpoczynając od środka, i przechodzimy prostopadłe do włókien mięśniowych ku brzegowi mięśnia. Tak samo postępujemy z drugą częścią brzośca mięśnia (ryc. X-59). Tworzy się fałd wielkości 4–10 mm (ryc. X-60). Przyszywamy szczyt fałdu mięśnia z przodu, pierwotnego przyczepu do twardówki, zawsze w osi mięśnia, za pomocą dwóch szwów założonych na szczycie fałdu (ryc. X-61).

Wskazania

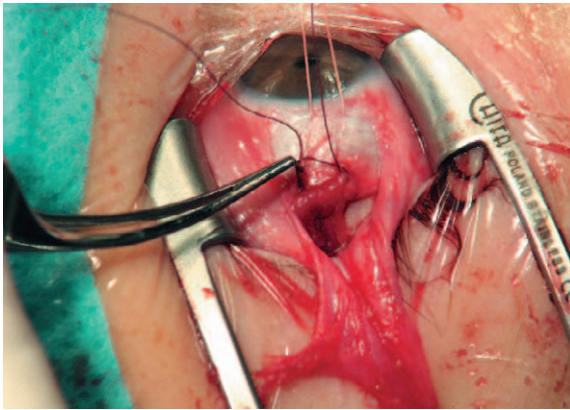
- wzmocnienie siły działania mięśnia, szczególnie w przypadkach zaniku mięśnia lub znaczącego ścięczenia mięśnia:
 - anomalie wrodzone,
 - długotrwałe porażenia mięśniowe.

2.d. Transpozycja mięśni w zęzie porażonym (*transpositio*)

Operacje przesuwania mięśni pobocznych dla wzmocnienia działania wybranego mięśnia gałkowego wykorzystano w leczeniu zęza porażonego. Czasami dobry wynik można uzyskać, łącząc skrócenie mięśnia porażonego z cofnięciem jego antagonisty. Redukujemy wtedy odchylenie oka zbieżne lub rozbieżne. Aby jednak odzyskać w pewnym stopniu ruchomość oka w polu spojrzenia mięśnia porażonego, konieczne jest przeniesienie działania mięśni, między którymi znajduje się mięsień porażony i które są w prawidłowych warunkach antagonistami, w polu jego działania. Metodę transpo-



Ryc. X-59. Fałdowanie mięśnia za pomocą plikatora oraz zakładanie szwów mięśniowych

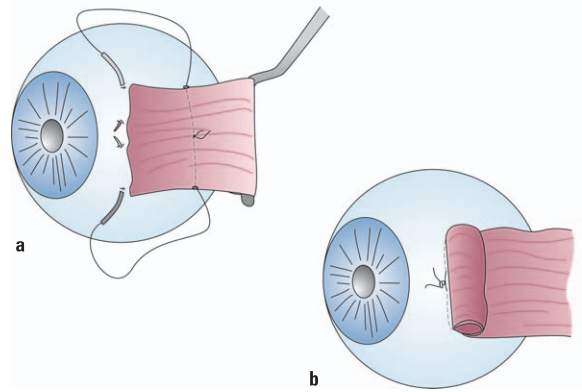


Ryc. X-60. Wytworzony fałd mięśniowy

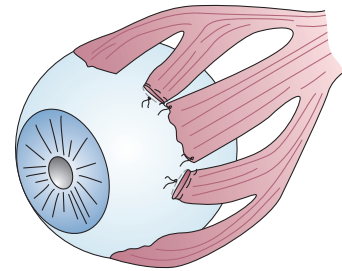
zycji mięśni po raz pierwszy wprowadził Hummelsheim; modyfikacje Knappa czy Jensena są także skuteczne.

Technika **zabiegu Hummelsheima** polega na przesunięciu części włókien mięśniowych mięśnia prostego górnego (m.p.g.) i mięśnia prostego dolnego (m.p.d.) do mięśnia prostego bocznego w porażeniu n.VI. Po odcięciu połowy szerokości mięśnia od jego przyczepu przyszywamy kikut mięśniowy przy dolnym i górnym brzegu przyczepu mięśnia prostego bocznego. Transpozycję mięśni wykonujemy po cofnięciu mięśnia prostego przyśrodkowego, w odpowiednio obliczonym zakresie. Występuje nieznaczne upośledzenie dopływu krwi przez tętnice rzęskowe przednie. Wyjątkowo może to spowodować niedokrwienny zanik przedniego odcinka gałki ocznej (ryc. X-62).

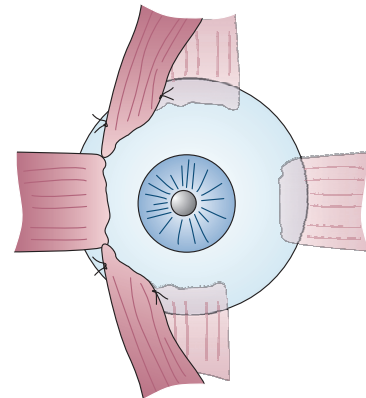
Operacja Knappa to całkowite odcięcie mięśni prostych górnego i dolnego od ich pierwotnych przyczepów, przesunięcie skroniowe oraz przyszywanie w odległości 8 mm od rąbka w ten sposób, że koniec skronio-



Ryc. X-61. Rysunek pokazuje metodę fałdowania mięśnia prostego (a) i przyszywanie szczytu fałdu do przodu od dawnego przyczepu (b)

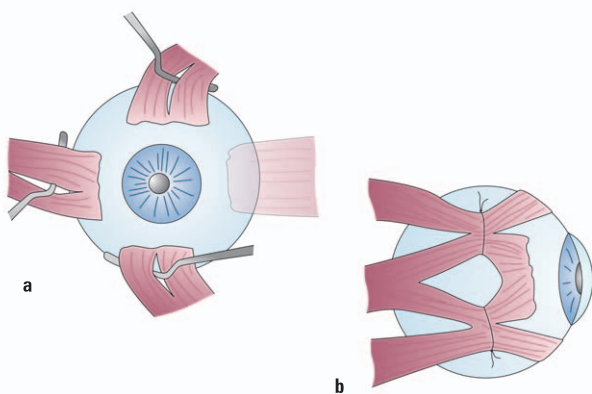
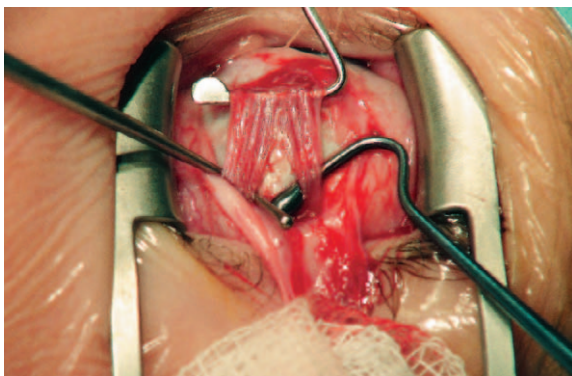


Ryc. X-62. Operacja Hummelsheima – przesunięcie części mięśni prostych pionowych do mięśnia prostego bocznego



Ryc. X-63. Operacja Knappa

wy m.p.g. przyszywa się do górnego końca przyczepu m.p.b., a koniec skroniowy m.p.d. do dolnego końca przyczepu m.p.b. Transpozycję mięśni wykonujemy po cofnięciu m.p.p. Zaopatrzenie w krew odcinka przed-



Ryc. X-65. Operacja Jensena: połówki mięśni prostych pionowych z połówkami mięśnia prostego bocznego, połączone ze sobą za pomocą szwów 5/0

niego gałki ocznej odbywa się z tętnic rzęskowych przednich, a jedna z nich przebiega ku przodowi z m.p.b, który pozostaje nienaruszony (ryc. X-63).

Technika operacji Jensena polega na rozdzieleniu mięśni prostych górnego i dolnego wzdłuż włókien na odcinku około 8 mm i połączeniu z odpowiednimi połówkami tak samo rozdzielonego mięśnia prostego bocznego, za pomocą szwów niewchłanianych o grubości 5/0 (ryc. X-64). Zabieg wykonujemy z jednoczesnym cofnięciem mięśnia prostego przyśrodkowego. Pozostają nienaruszone nosowe odcinki włókien mięśniowych pionowych mięśni wraz z odżywiającymi gałkę oczną tętnicami rzęskowymi przednimi (ryc. X-65).

Wskazania

- porażenie n.VI – działanie mięśnia prostego górnego i dolnego zostaje częściowo przeniesione w pole działania mięśnia prostego bocznego,

- porażenie n.III – działanie mięśnia prostego górnego i dolnego zostaje częściowo przeniesione w pole działania mięśnia prostego przyśrodkowego,
- porażenie mięśni unoszących gałkę oczną – działanie mięśni prostych poziomych (przyśrodkowego i bocznego) możemy przenieść w górę,
- porażenie mięśni obniżających gałkę oczną – działanie mięśni prostych poziomych przenosimy w dół,
- zespół STD,
- pourazowe uszkodzenie mięśnia gałkoruchowego.

Chirurgia mięśni skośnych

Procedury osłabiające mięsień są najczęściej wykonywane na mięśniu skośnym dolnym. Natomiast zabiegi wzmacniające mięsień najczęściej wykonuje się na mięśniu skośnym górnym.

1. Chirurgia mięśni skośnych dolnych (*inferior oblique muscle*)

Zabiegi osłabiające mięsień:

- cofnięcie mięśnia (*recessio*),
- przecięcie ścięgna mięśnia (*tenotomy*).

Zabiegi wzmacniające mięsień:

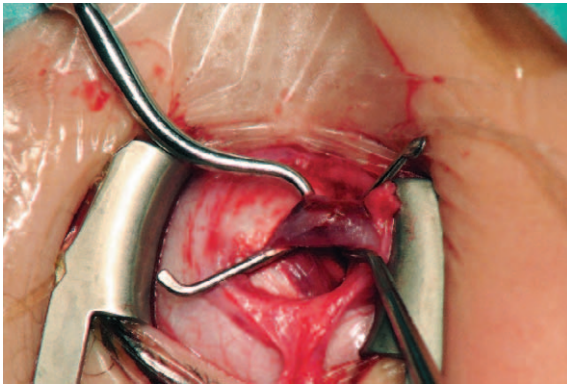
- sfałdowanie (*plicatio*),
- skrócenie i przesunięcie do przodu (*resectio et antepositio*).

1.a. Zabiegi osłabiające mięsień skośny dolny

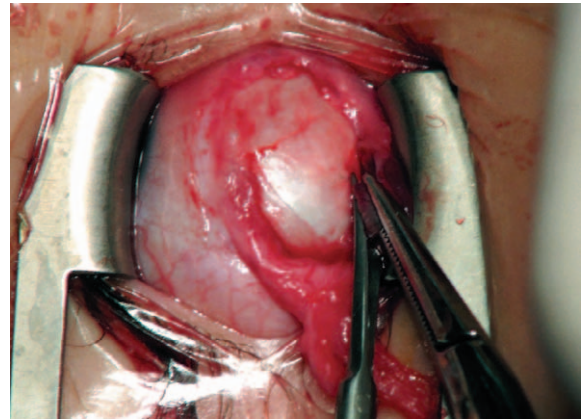
- Cofnięcie mięśnia skośnego dolnego (*recessio*)
Nacięcie spojówki w celu dostępu do mięśnia skośnego dolnego dokonujemy w kwadrancie dolno-skroniowym ok. 8 mm od rąbka. Włókna mięśniowe izolujemy na haku, zwracając uwagę na odsłonięcie mięśnia prostego bocznego i dolnego, które biegną w pobliżu (ryc. X-66). Po założeniu szwu na mięsień odcinamy go od przyczepu nożyczkami. Za pomocą lokalizatora Finka, mającego kształt widełek o ramionach długości 6 mm ustawionych pod kątem prostym, odmierzamy pożądaną odległość od dolnego końca przyczepu mięśnia prostego bocznego. Jest to miejsce przyszycia odciętego mięśnia (ryc. X-67). Podczas zabiegu należy zachować wyjątkową ostrożność za względu na bliskość plamki (ryc. X-68).

- Przecięcie ścięgna mięśnia skośnego dolnego (*tenotomy*).

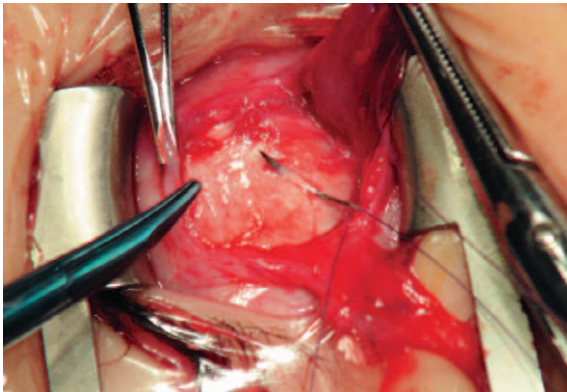
Cięcie spojówki wykonujemy w kwadrancie dolno-skroniowym. Mięsień rozkładamy na dwóch hakach i po zmiążdżeniu włókien kleszczykami hemosta-



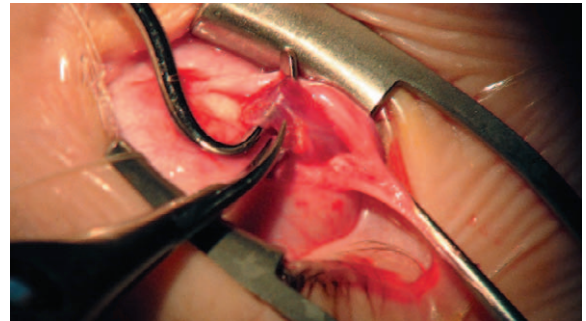
Ryc. X-66. Mięsień skośny dolny rozłożony na dwóch hakach



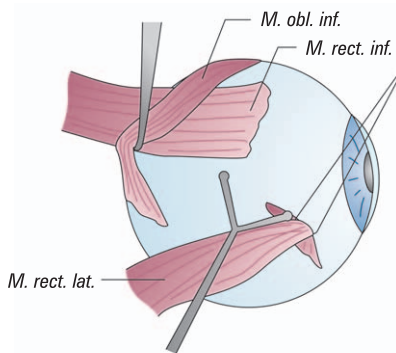
Ryc. X-69. Tenotomia mięśnia skośnego dolnego w celu osłabienia jego działania



Ryc. X-67. Odcięty mięsień skośny dolny przyszywamy w zaznaczonym miejscu



Ryc. X-70. Tenotomia częściowa mięśnia skośnego dolnego



Ryc. X-68. Stosunki anatomiczne okolicy po przysunięciu 6 x 6 mm mięśnia skośnego dolnego

tycznymi zostaje wycięty i usunięty około 8-milimetrowy odcinek mięśnia. Przecięte końce należy dokładnie skoagulować. Jest to zabieg prosty i skutecz-

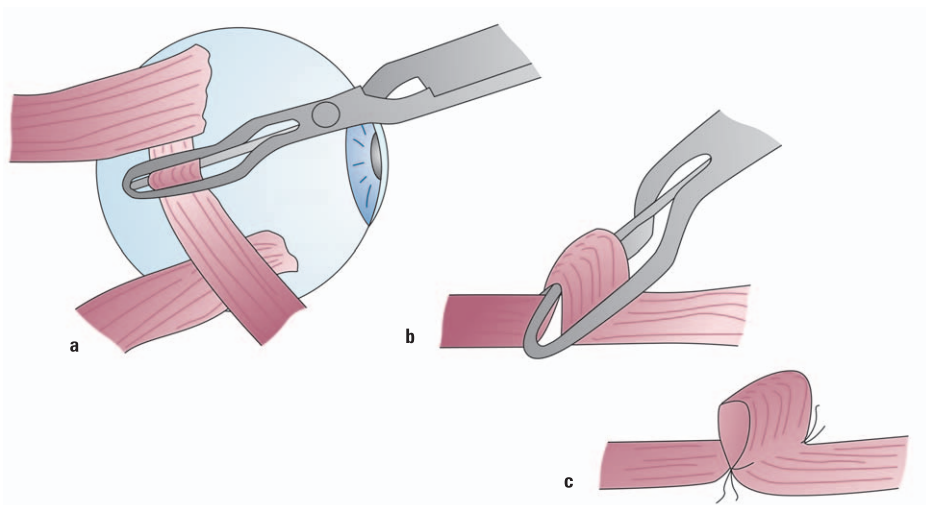
ny w przypadkach dużej nadczynności mięśnia skośnego dolnego i zespołu DVD (ryc. X-69).

Często w przypadkach niewielkiej nadczynności mięśnia skośnego dolnego (1–2 Dpr) wykonujemy częściowe przecięcie mięśnia (*tenotomy partialis*) (ryc. X-70).

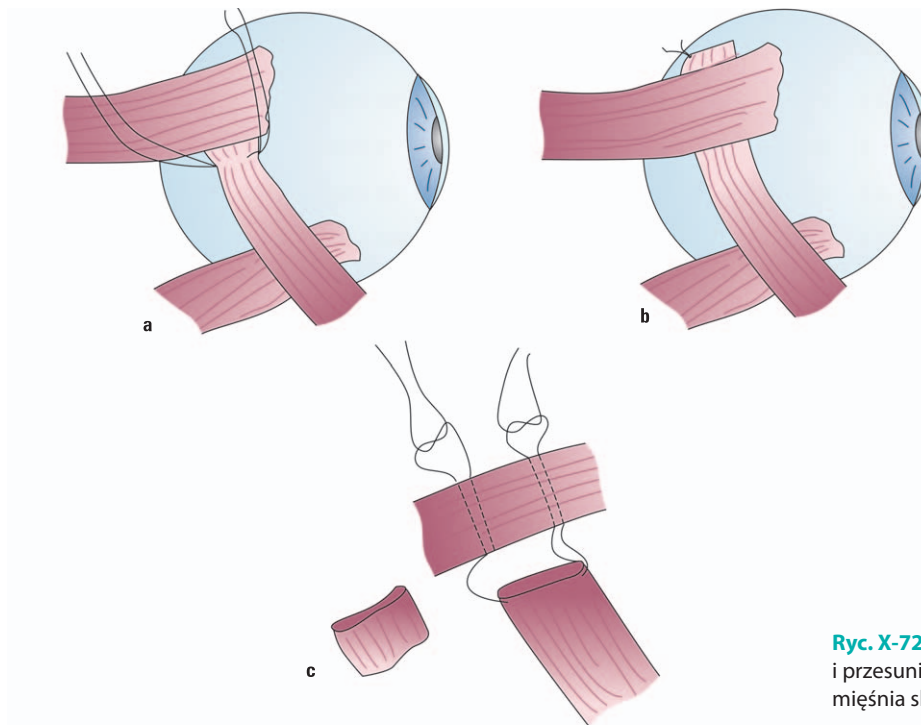
1.b. Zabiegi wzmacniające mięsień skośny dolny

- Sfałdowanie mięśnia skośnego dolnego (*plicatio*)
Zabieg możemy wykonać w porażeniu mięśnia skośnego dolnego. Stosowany jest jednak rzadko, gdyż na ogół nie daje zbyt dobrego wyniku. Po nacięciu spojówki w kwadrancie dolnoskroniowym fałduje się mięsień za pomocą plikatora. Fałd obejmujący 10 mm zszywa się szwami Vicryl 6/0 (ryc. X-71).

- Skrócenie i przesunięcie do przodu (*resectio et antepositio*)
Zabieg ten wykonywany jest jeszcze rzadziej. Skracamy mięsień około 5 mm, zakładając dwa szwy na



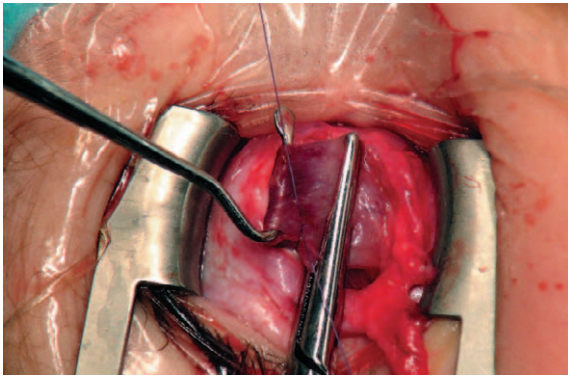
Ryc. X-71. Sfałdowanie mięśnia skośnego dolnego



Ryc. X-72. Skrócenie i przesunięcie do przodu mięśnia skośnego dolnego

mięsień tuż poniżej skrzyżowania tego mięśnia z mięśniem prostym bocznym. Po skróceniu przyszywa się go do twardówki przy górnym brzegu m.p.b., zakładając szew 12 mm do tyłu od przyczepu m.p.b. i drugi szew kilka milimetrów za nim (ryc. X-72).

2. Chirurgia mięśni skośnych górnych (*superior oblique muscle*)
Chirurgia mięśnia skośnego górnego jest najtrudniejsza ze wszystkich mięśni zewnątrzgałkowych. Bliskość mięśnia prostego górnego wymaga zachowania ogromnej ostrożności w trakcie preparowania mięśnia. Nale-



Ryc. X-73. Sfałdowanie mięśnia skośnego górnego

ży także uważać na przysrodkowy brzeg mięśnia dźwiczacza powieki górnej (uszkodzenie może skutkować wtórnym opadnięciem powieki górnej). Anatomia ścięgna mięśnia skośnego górnego jest różna w poszczególnych przypadkach. Dostęp do m.s.g. jest najbezpieczniejszy od strony skroniowej. Ten dostęp powinien być używany zarówno w celu wzmocnienia, jak i osłabienia mięśnia.

Zabiegi wzmacniające mięsień skośny górny:

- sfałdowanie (*plicatio*),
- przesunięcie do przodu części przedniej mięśnia (*anteponitio partialis* – operacja Harada-Ito).

Zabiegi osłabiające mięsień skośny górny:

- przecięcie ścięgna sposobem Berkego (tenotomia m. Berke),
- przecięcie ścięgna z użyciem ekspandera silikonowego.

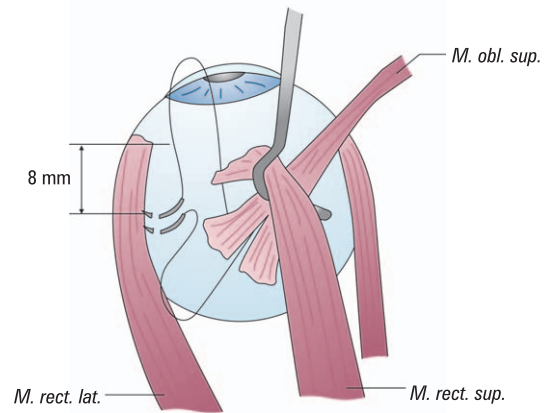
2.a. Zabiegi wzmacniające mięsień skośny górny

Niedoczynność lub porażenie mięśnia skośnego górnego wraz z towarzyszącą ekscykloforią jest wskazaniem do jego wzmocnienia.

- Sfałdowanie mięśnia (*plicatio*)

Po odsłonięciu mięśnia skośnego od strony skroniowej m.p.g. izolujemy jego włókna na haku i następnie zakładamy plikator wokół mięśnia. Wielkość sfałdowania wynosi 4–10 mm, a fałd jest utrzymywany szwem materacowym Vikryl 6/0. W ten sposób utworzona pętla ze ścięgna może być przyszyta do twardówki nieco do przodu od pierwotnego przyczepu, ale zawsze w osi mięśnia i po stronie skroniowej m.p.g. (ryc. X-73).

- Przesunięcie do przodu części przedniej mięśnia (operacja Harada-Ito)
Zabieg przesunięcia do przodu przedniej części mięśnia skośnego górnego (operacja Harada-Ito) wykonuje się w przypadkach, w których dominuje ekscy-



Ryc. X-74. Operacja Harada-Ito: przesunięcia do przodu przedniej części mięśnia skośnego górnego

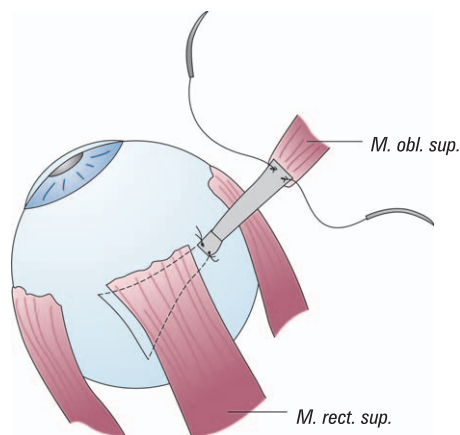
kloforia z zachowanym ruchem ku dołowi. Włókna przedniej części m.s.g. są głównie odpowiedzialne za ruch skręcania oka do wewnątrz (*intorsio*), natomiast włókna tylne – odpowiedzialne za ruch obniżania oka. Zabieg przeprowadza się po stronie skroniowej m.p.g. Po odsłonięciu spojówki i uchwyceniu mięśnia, rozdzielamy go wzdłuż osi długiej mięśnia na dwa odcinki o długości ok. 5–8 mm. Przednią część mięśnia odcina się od przyczepu, po założeniu dwóch szwów 6/0. Oznacza się miejsce jego przyszywania, które znajduje się w punkcie przecięcia dwóch linii będących przedłużeniem przyczepu m.p.g. i m.p.b. Inaczej odmierzając: jest to 8 mm do tyłu od górnej granicy mięśnia prostego bocznego. Tu zakłada się jeden szew, a drugi kilka milimetrów ku tyłowi (ryc. X-74).

2.b. Zabiegi osłabiające mięsień skośny górny

- Przecięcie ścięgna (tenotomia m. Berke).

W przypadkach nadmiernego działania mięśnia z dysparacją pionową i incykloforią wykonuje się zabieg osłabiający mięsień skośny górny. Najczęściej wykonujemy tenotomię lub tylną tenotomię 7/8. Cięcie wykonujemy w kwadrancie górnonosowym, pomiędzy m.p.g. i m.p.p., 4–5 mm od rąbka. Po uchwyceniu mięśnia skośnego górnego na dwa haki, wycinamy 4–5 mm ścięgna, pozostawiając pochewkę mięśnia. Oba kikuty ulegają retrakcji.

- Przecięcie ścięgna z użyciem ekspandera silikonowego (wg Wrighta).
Zabieg wskazany jest szczególnie w leczeniu zespołu Browna. Cięcie wykonujemy po stronie górnonosowej. Po przecięciu mięśnia skośnego górnego przy-



Ryc. X-75. Technika zakładania ekspandera silikonowego w celu kontrolowanego osłabienia mięśnia skośnego górnego

szywamy do jego końców elastyczną silikonową opaskę, używając po dwa szwy wchłanialne 5/0, na każdą końcówkę mięśnia i opaskę. Długość opaski uzależniona jest do stopnia nadczynności mięśnia skośnego: waha się między 4 a 7 mm, odpowiednio do nadczynności od +1 do +4 (ryc. X-75).

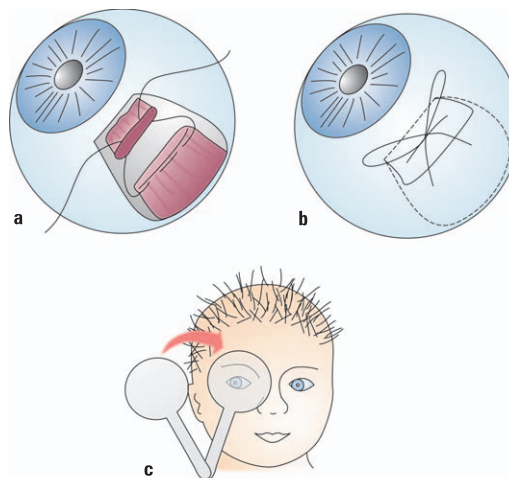
Szwy regulowane

Metodę szwów regulowanych można zastosować w przypadkach, w których czynniki mechaniczne lub innerwacyjne utrudniają obliczenie końcowego wyniku operacji.

Technika operacji polega na założeniu dających się regulować szwów mięśniowych metodą tylnego podwieszenia (*hang-back*), umożliwiającego zmianę położenia operowanego mięśnia we wczesnym okresie pooperacyjnym. W tej technice igły szwów przeciągamy do tyłu przez miejsce pierwotnego przyczepu i zakładamy potrójny węzeł. Cyrklem odmierzamy miejsce na twarłowce odpowiadające miejscu cofnięcia (ryc. X-76). Regulację szwów Vicryl 6/0 wykonuje się już na stole operacyjnym lub po kilku godzinach od zabiegu. Rozluźniając lub naciągając odpowiednio szew mięśniowy, możemy dokładnie uzyskać ortopozycję oraz zapobiec wystąpieniu dwojenia. Kończąc operację, leżącą nad mięśniem spojówkę zamykamy szwami pojedynczymi rozpuszczalnymi Vicryl 8/0. Szwy regulowane można stosować zarówno przy cofaniu, jak i skracaniu mięśnia. Przed przystąpieniem do regulacji szwu wykonujemy *cover test*, oceniamy kąt odchylenia oka i badamy dwojenie w różnych kierunkach spojrzenia. W przypadku zbyt małego wyniku operacji rozluźnia się szew za pomocą dwóch par gładkich pęsetek do wiązania szwów,



Ryc. X-76. Zakładanie szwów regulowanych



Ryc. X-77. Technika zakładania i regulacji szwów regulowanych

pozwalając na cofnięcie się mięśnia. W przypadku nadmiernego wyniku pociąga się szew, przybliżając mięsień w kierunku pierwotnego przyczepu (ryc. X-77).

Wskazania

- gdy siła mięśnia jest zachowana, ale ruchy gałki utrudnia mechaniczna przeszkoda,
- wtórne ograniczenie ruchomości po wcześniejszych operacjach zeza,
- rozprężające złamanie dna oczodołu (*blowout*) z utrzymującym się dwojeniem pooperacyjnym,
- obawa wystąpienia dwojenia po operacji zeza,
- miopatie endokrynne, szczególnie tarczycowa.

Powikłania po operacjach zeza

Powikłania mogą być związane z anestezją lub czynnościami chirurgicznymi.

Powikłania śródoperacyjne

- Krwawienia mogą być wynikiem przecięcia naczyń spojówki, otaczających tkanek lub mięśnia. Ważne jest natychmiastowe opanowanie krwawienia. Po dokładnym zlokalizowaniu miejsca krwawienia wykonujemy ucisk gazikiem nasączonym 0,1% adrenaliną lub wykonujemy oszczędną elektrokauterizację krwawiącego naczynia.
- Wyślizgnięcie się mięśnia ze szwu lub mięśniotrymacza, lub oderwanie od miejsca przyczepu do twardówki. Najczęściej jest to patologicznie zmieniony mięsień, wskutek czego kurczy się i znika w głębi oczodołu. Natychmiast próbujemy odszukać mięsień przez stopniowe podciąganie pochewki gałki ocznej. Najczęściej udaje się odnaleźć mięsień i przyszyć w odpowiednim miejscu. Jeśli jest to niemożliwe, należy skrócić samą pochewkę gałki i przyszyć do twardówki z przodu od przyczepu mięśnia. Często konieczna jest reoperacja.
- Perforacja twardówki, czyli przebicie igłą lub zranienie przy odcinaniu mięśnia, może spowodować zapalenie wnętrza gałki (*endophthalmitis*) lub odwarstwienie siatkówki. Miejsca takie należy od razu otoczyć wieńcem przyżegań diatermicznych. Szczególnie niebezpieczne są zabiegi na mięśni u skośnym dolnym ze względu na bliskość okolicy płamki.

Powikłania pooperacyjne

- Zapalenie wewnątrzgałkowe (*endophthalmitis*) lub ropowica oczodołu zdarzają się bardzo rzadko, ze względu na szerokie pooperacyjne zastosowanie antybiotyków. Częściej spotkać się można z ograniczonym ropniem wokół szwu mięśniowego, który wymaga nacięcia.
- Torbiel spojówkowa wypełniona przezroczystym płynem może się pojawić, jeżeli fragment nabłonka spojówki przedostanie się do rany podczas jej zszywania. Torbiel można opróżnić przez nakłucie igłą.
- Odczyn na szwy mięśniowe najczęściej występuje w postaci ostrego odczynu uczuleniowego wczesnego (1–7 dni po zabiegu) lub późnego (6–8 tygodni po zabiegu). W leczeniu podajemy kortykosteroidy. Zastosowanie szwów z tworzyw sztucznych zmniejszyło częstość ich występowania.
- Ziarniniak (*granuloma*) jest odczynem na ciało obce (szew), rozwija się po ok. 2–4 tyg. po operacji. Jest uniesioną, ograniczoną i lekko przekrwioną masą o średnicy ok. 1 cm. Leczenie to miejscowo podawa-

ne kortykosteroidy, ale niekiedy konieczne jest wycięcie ziarniniaka wraz z ciałem obcym.

- Przyrąbkowe, troficzne ubytki rogówki, tzw. della, które szybko pokrywają się nabłonkiem w ciągu kilku dni.
- Nadkorekcja lub niedokorygowanie zeza – początkowo leczymy w sposób zachowawczy. Niekiedy może być konieczna reoperacja. O tym powikłaniu należy zawsze poinformować pacjenta przed zabiegiem.
- Zespół niedokrwienia przedniego odcinka oka może wystąpić po zabiegu na kilku mięśniach jednego oka. Leczeniem jest podawanie kortykosteroidów miejscowo i ogólnie.
- Podwójne widzenia po operacji zeza występuje dość często. Dzieci szybko pokonują dwojenie przez wytworzenie nowego obszaru tłumienia. W przeciwieństwie do dorosłych dwojenie u dzieci rzadko jest uciążliwe. U dorosłych zawsze przed operacją wskazane jest wykonanie próby pryzmatycznej w celu subiektywnej oceny dwojenia. Warto także zapisać szkła pryzmatyczne korygujące kąt zeza przed wykonaniem zabiegu, aby pacjent mógł podjąć decyzję co do operacji po dłuższym lub krótszym noszeniu okularów pryzmatycznych. W tym celu niektórzy klinicyści wykonują iniekcje toksyny botulinowej.

Postępowanie pooperacyjne

Po operacji zeza zakładamy dzieciom maść antybiotykową do oczu oraz opatrunek na około 12 godzin. Przez kolejne 1–2 tygodnie zakraplamy do operowanego oka antybiotyk, czasami w połączeniu z kortykosteroidem. Pacjentów należy dokładnie kontrolować przez pierwsze tygodnie po operacji, aby być pewnym, że nie rozwinęła się infekcja czy też zez nawrotowy.

W celu uzyskania większej skuteczności i trwałości zabiegu operacyjnego konieczne jest natychmiastowe zastosowanie odpowiednich ćwiczeń rehabilitacyjnych, zapewniających pełną sprawność ruchową operowanych mięśni zewnątrzgałkowych (zalecamy ćwiczenia ruchomości obuocznej, czyli wodzenia za przedmiotem we wszystkich dziewięciu kierunkach spojrzenia i ćwiczenia konwergencji, w domu natychmiast po zdjęciu opatrunku). Szczególnie ważne jest rozpoczęcie zaraz po operacji zeza ćwiczeń ortoptycznych umożliwiających uzyskanie prawidłowego widzenia obuocznego, które jest ważnym czynnikiem utrzymującym na stałe równoległe ustawienie oczu oraz świadczącym o całkowitym wyleczeniu zeza.

X.3.D. ĆWICZENIA ORTOPTYCZNE

Widzenie obuoczne możemy wzmacniać za pomocą ćwiczeń ortoptycznych. Celem leczenia jest usunięcie tłumienia i przywrócenie prawidłowej korespondencji siatkówkowej oraz jednoczesnej percepcji plamkowej, wyćwiczenie zakresu fuzji oraz stereoskopii. Ćwiczenia te dotyczą przede wszystkim ośrodkowego układu nerwowego. Równocześnie prowadzimy także ćwiczenia mięśni zewnątrzgałkowych. **Przed rozpoczęciem ćwiczeń wskazane jest równoległe ustawienie oczu za pomocą pryzmatów, iniekcji toksyny botulinowej lub operacji.** Proste ustawienie oczu ułatwia stałe, symetryczne pobudzenie siatkówek obu gałek ocznych oraz umożliwia utrwalanie efektu ćwiczeń w wolnej przestrzeni w normalnych warunkach życiowych.

Ćwiczenia ortoptyczne są bardzo wskazane w przypadkach niedomogi wszystkich trzech stopni widzenia obuocznego, a także w leczeniu zezu rozbieżnego okresowego, zezu o zmiennym kącie, w heteroforiach. Są niezastąpioną rehabilitacją wzrokową po zabiegach operacyjnych.

Ćwiczenia jednoczesnej percepcji (jp)

Jednoczesna percepcja jest pierwszym stopniem widzenia obuocznego, a polega na tym, że pacjent widzi równocześnie obojgiem oczu dwa różne obrazki, np. pokazane w synoptoforze przed każdym okiem inny. Prawidłowa jednoczesna percepcja dotyczy wrażeń wzrokowych odbieranych przez obie plamki. W zezie z nieprawidłową korespondencją może istnieć tzw. nieprawidłowa jednoczesna percepcja. Pacjent widzi równocześnie obrazek plamką zdrowego oka i ekscentrycznym miejscem siatkówki chorego oka – powstaje wtedy kąt subiektywny. Podczas leczenia doprowadzamy do prawidłowej jednoczesnej percepcji – w kącie obiektywnym. Kiedy istnieje zbyt duże tłumienie w oku zezującym, brakuje jednoczesnej percepcji. Ćwicząc w kącie obiektywnym jednoczesną percepcję, przewyżczamy tłumienie i doprowadzamy do prawidłowej korespondencji siatkówkowej. Stosujemy do tego celu synoptofor oraz ćwiczenia dwojenia.

W celu uzyskania jednoczesnej percepcji stosujemy najpierw ćwiczenia obiektywne:

- masaż plamki,
- kinetyczne pobudzenie obu siatkówek,
- metoda reorientacji,
- metoda dwojenia jednoocznego,
- naprzemienna fiksacja (alternacja).

W tych ćwiczeniach ortoptystka pobudza obie plamki, ustawiając ramiona synoptoforu w kącie obiektywnym. Gdy dziecko uzyska już jednoczesną percepcję, przechodzimy do ćwiczeń subiektywnych, w których sam pacjent poruszając ramionami synoptoforu uczy się nakładać obrazki do jednoczesnej percepcji. Są to: polowanie, ruchy na boki, do wewnątrz i na zewnątrz.

Masaż plamki, czyli pobudzenie okolicy plamkowej
Do ćwiczeń stosujemy obrazki do jednoczesnej percepcji (jp) i fuzji (f). Ramiona synoptoforu ustawiamy w kącie obiektywnym.

Założmy, że kąt zezu zbieżnego wynosi $+10^\circ$ w oku prawym. Obrazek z rybką umieszczamy w kącie 0° i polecamy fiksować go prawym okiem zezującym. Gdy polecamy patrzeć na wprost okiem zezującym, najłatwiej wtedy rozbudzić prawidłową korespondencję siatkówkową będącą w stanie ukrycia. W początkowych okresach leczenia osiąga się szybciej poprawę, gdy oko z silniejszym tłumieniem zmusimy do fiksacji, a oko zazwyczaj fiksujące będziemy pobudzać. Blokujemy więc prawe ramię synoptoforu na 0° , a obrazek akwarium umieszczamy przed okiem lewym, ustawiając lewe ramię synoptoforu pod kątem $+10^\circ$. Ortoptystka przesuwa to ramię przed okiem lewym (masaż plamki) o około 3° w prawo i w lewo, i pyta dziecko, czy akwarium przechodzi z jednej strony rybki na drugą. Pacjent widzi na początku oba obrazki oddalone. Stopniowo w czasie ćwiczenia dziecko stwierdza, że obrazki zbliżają się, a w końcu krzyżują się. Ortoptystka porusza lewym ramieniem coraz wolniej i zatrzymuje je w kącie obiektywnym. Dziecko powinno widzieć wtedy oba obrazki nałożone, chociaż dość niepewnie, ale rybka zjawia się w akwarium i tylko chwilami znika.

W tym czasie pozwalamy dziecku chwycić ręką uchwyt ramienia synoptoforu i przesuwać w ten sposób tubę, w której znajduje się obrazek rybki. Ortoptystka przesuwa klatkę, wykonując przy tym małe ruchy boczne, a pacjent podąża swoim obrazkiem, tzn. rybką, za akwarium i usiłuje nałożyć oba obrazki. Jest to tzw. **polowanie**. Ortoptystka wykonuje coraz wolniejsze ruchy boczne akwarium, a pacjentowi udaje się na ogół nałożyć na moment oba obrazki. Ponieważ tłumienie łatwo powraca, ortoptystka znów porusza klatką i powtarza ćwiczenie.

Kiedy uda nam się w ten sposób znormalizować korespondencję – tzn. oko prawe zezujące fiksuje obrazek na wprost, a lewe prowadzące jest w zezie – przestawiamy ramiona synoptoforu i stwarzamy warunki bli-

ższe fizjologicznym, czyli na wprost fiksuje oko prowadzące, a oko prawe jest w zezie, często stwierdzamy, że korespondencja jest znów nieprawidłowa. Wtedy zaczynamy ćwiczenie od początku, ale prawe ramię synoptoforu z rybką jest ustawione przed okiem prawym zezującym pod kątem $+10^\circ$, oko lewe prowadzące zaś ustawione jest w 0° i widzi akwarium.

Oprócz obrazków jp używamy także obrazki f z dużymi znakami kontrolnymi, najlepiej umieszczonymi w pionie, ponieważ tłumienie jest mniejsze w płaszczynie pionowej niż w poziomej.

Zalety

- obiektywna;
- nie wymaga specjalnej współpracy ze strony pacjenta;
- może być stosowana u małych dzieci;
- może być stosowana w zezie o zmiennym kącie, gdyż ortoptystka, obserwując refleksy rogówkowe, może zawsze odpowiednio nastawić ramię synoptoforu i pobudzać obie plamki.

Wady

- mało dokładna;
- trzeba stale uważać, czy fuzja obrazków wypada dokładnie w kącie obiektywnym – jeżeli nie, łatwo może wytworzyć się nieprawidłowa korespondencja;
- pobudzanie plamki jest tylko chwilowe, w momencie gdy obrazek przechodzi z jednej strony na drugą;
- wymaga ciągłej i dokładnej uwagi ortoptystki.

Kinetyczne pobudzanie obu siatkówek

W tej metodzie używamy także obrazków jp i f, najlepiej z pionowymi znakami kontrolnymi. Ramiona synoptoforu ustawiamy w **kącie obiektywnym**, oko prawe zezujące pod kątem zezza $+10^\circ$, a oko lewe prowadzące na wprost w kącie 0° . Pacjent patrzy prosto w tuby synoptoforu i nie porusza oczami, ramiona synoptoforu zablokowane są po obu stronach pod kątem zezza $+10^\circ$, a ortoptystka przesuwa je szybko na boki. W ten sposób pobudza się równocześnie korespondujące punkty w siatkówkach obojga oczu i powoli pacjent spostrzeży, że obrazki są nałożone. Zakres ruchów bocznych ramion synoptoforu powinien odpowiadać rozmiarowi tłumienia. Pacjent musi współpracować z ortoptystką i powiedzieć, kiedy, przy jak szybkich ruchach ramion synoptoforu najlepiej łączy obrazki. Używamy najmniejszych obrazków, wielkości plamkowej, aby pobudzić tylko małe obszary siatkówek. Duży obrazek pada i na plamkę, i na ekscentrycz-

ne miejsce w siatkówce, korespondujące z anomalną plamką chorego oka. Nie ma tego niebezpieczeństwa, gdy kąt anomalii jest duży: ponad 15° . Ale przy małym kącie poniżej 10° łatwo wytworzyć nieprawidłową korespondencję siatkówek. Często spotykamy się z zamierzoną anomalną korespondencją siatkówek, przy której pacjent nie nakłada obrazków pod żadnym kątem, lecz krzyżuje je w kącie subiektywnym. W tym przypadku są dwa obszary tłumienia: mroczek centralny i mroczek punktu fiksacji. U takich chorych często już po kilku ćwiczeniach, pobudzających w kącie obiektywnym, pacjent zaczyna krzyżować obrazki w tym kącie.

Metoda kinetycznego pobudzania obu siatkówek może być stosowana tylko u tych pacjentów, którzy dobrze współpracują z ortoptystką i u których kąt zezza nie zmienia się.

Zalety

- następuje pobudzanie korespondujących punktów siatkówek na dużym obszarze i przez cały czas ćwiczenia.

Wady

- wyniki ćwiczeń są różne w poszczególnych przypadkach,
- pacjent musi dobrze współpracować z ortoptystką.

Metoda reorientacji

Aby zastosować tę metodę, konieczna jest odpowiednia zdolność koncentracji u dziecka, najczęściej nieco starszego. Podczas ćwiczeń pacjent stopniowo odzyskuje subiektywną prawidłową orientację dotyczącą położenia obrazków w synoptoforze. Jest to metoda ćwiczenia lokalizacji wzrokowej. Fałszywa lokalizacja jest tak silna, że pokonanie jej wymaga od pacjenta dużej uwagi i koncentracji.

Przykładowo zakładamy, że pacjent zezuje okiem prawym zbieżnie i ma nieprawidłową korespondencję siatkówkową. Jeśli kąt obiektywny zezza wynosi $+20^\circ$, ramiona synoptoforu ustawiamy w połowie między kątem obiektywnym i subiektywnym, czyli np. w kącie $+10^\circ$. Rybka jest przed okiem prawym, akwarium przed okiem lewym. Dziecko widzi oba obrazki skrzyżowane; rybkę na lewo od akwarium. Polecamy pacjentowi patrzeć najpierw na rybkę, potem na akwarium – i tak na przemian przez około 2 minuty. Wyjaśniamy, że rybka, którą widzi z lewej strony, jest w rzeczywistości po prawej stronie. Jeśli więc chce na nią patrzeć, musi spojrzeć w prawo. Gdy zaś chce spojrzeć na akwarium, które jest po lewej stro-

nie, musi patrzeć w lewo. Po tym wyjaśnieniu dziecko powinno nadal spoglądać tak długo na przemian, aż odczuje ruch, który wykonuje oko w celu fiksacji obrazka. W ten sposób uczymy pacjenta orientacji w położeniu obrazków przez odczucie ruchów oczu. Gdy dziecko nauczy się już tego, staramy się wyjaśnić, że musi zobaczyć teraz obrazki w ich właściwym położeniu, tzn. rybkę na prawo od akwarium. Po uzyskaniu tej prawidłowej orientacji polecamy tak ustawić ramiona synoptoforu, aby rybka znalazła się w akwarium.

Zalety

- możliwość wytworzenia prawidłowej lokalizacji w silnie utrwalonych przypadkach nieprawidłowej korespondencji siatkówkowej.

Wady

- wymagana od pacjenta duża zdolność koncentracji i uwagi.

Metoda dwojenia jednoocznego

Zjawisko dwojenia jednoocznego polega na równoczesnym istnieniu korespondencji siatkówkowej prawidłowej i nieprawidłowej.

Dwojenie jednooczne powstaje często samoistnie, ale na ogół zjawia się w czasie ćwiczeń. Ćwiczenia te polegają na sugestywnym zwracaniu uwagi pacjenta na obrazek ukazujący się we właściwym kierunku patrzenia. Jeśli pacjent widzi dwa obrazy jednoocznie, świadczy to o postępie w leczeniu i powstawaniu prawidłowego obuocznego widzenia. Na początku obraz prawidłowo lokalizowany jest nieco bladejszy, mniej wyraźny. W miarę postępu leczenia powoli staje się on coraz bardziej wyraźny. Wszystko zależy od uwagi pacjenta, ale metoda ta daje dobre wyniki i prowadzi do wytworzenia stałej jednoczesnej percepcji w kącie obiektywnym. Uświadomienie sobie dwojenia pozwala na rozpoznanie ustawienia oczu i kontrolowanie tego ustawienia.

Wskazania do leczenia

- zez okresowy z obecnym widzeniem obuocznym w celu kontrolowania ustawienia oczu,
- mały zez (*microstrabismus*) z prawidłową korespondencją siatkówek,
- niedomoga konwergencji połączona najczęściej z egzoforią,
- zez stały o późnym początku w okresie przedoperacyjnym w celu ułatwienia kontrolowania ustawienia oczu po operacji.

Przykładem będzie dziecko z zezem zbieżnym oka prawego $+10^\circ$.

1. Synoptofor

Obrazek akwarium ustawiamy przed okiem prawym, rybkę przed okiem lewym, ramiona synoptoforu ustawione są w kącie obiektywnym. Są dwie możliwości:

- korespondencja prawidłowa – rybka znajduje się w akwarium,
- korespondencja nieprawidłowa – akwarium jest na lewo od rybki.

W przypadku dwojenia jednoocznego i obu rodzajów korespondencji pacjent widzi okiem lewym prowadzącym – rybkę, okiem zezującym prawym zaś dwa akwaria. We właściwym fizjologicznym kierunku widzenia leży obrazek widziany po prawej stronie. W kącie obiektywnym pacjent widzi dwa obrazki nałożone (korespondencja prawidłowa) i jednocześnie z lewej strony ukazuje się drugi obrazek akwarium – lokalizowany nieprawidłowo. W kącie subiektywnym pacjent widzi również dwa obrazki nałożone – rybkę fiksowaną okiem lewym prowadzącym i akwarium lokalizowane nieprawidłowo okiem prawym zezującym. Jednocześnie z prawej strony ukazuje się drugi obrazek akwarium lokalizowany w prawidłowym kierunku widzenia.

Zalety

- bezpośrednie przejście korespondencji nieprawidłowej do prawidłowej, bez powolnej zmiany kąta subiektywnego w obiektywny;
- metoda eliminuje w ten sposób możliwość powstania małego kąta anomalii.

Wady

- stosujemy jedynie u mniejszych dzieci (poniżej 12. roku życia), aby nie dopuścić do stałego, przykrego dwojenia u osób starszych;
- stosujemy jedynie u pacjentów z fuzją z odpowiednim zakresem.

2. Zastosowanie kolorowych filtrów

Ćwiczenia rozpoczynamy, zakładając czerwone szkło przed oko prawe zezujące, i polecamy patrzeć na daleki punkt świetlny. Zazwyczaj dziecko widzi dwa obrazki: jedno światło czerwone i drugie światło białe. Jeśli widzi światła skrzyżowane, uczy się je konwergować, jeśli nieskrzyżowane – zwalnia konwergencję.

Można stosować także okulary czerwono-zielone przy fiksacji punktu świetlnego z bliska i daleka. Ćwiczący utrzymuje oko w zezie, a ortoptystka wskazuje położenie drugiego obrazu. Kolejno pozostawiamy tylko jeden czerwony filtr, który usuwa się w przerwach, aby uzyskać samoistne rozpoznawanie dwojenia.

Listwa z filtrami Bagoliniego oddaje cenne usługi w czasie tych ćwiczeń, ponieważ przyciemnienie filtrów może być stopniowo zmniejszane – od ciemnoczerwonego do coraz jaśniejszego – aż do chwili gdy wystąpi dwojenie i będzie mogło być utrzymane w najmniejszym przyciemnieniu lub bez filtru.

Metody te dają dobre wyniki w głębokiej supresji. Obecność dwojenia kontroluje się, polecając choremu, aby patrzył raz na jedno, raz na drugie światło, oraz zwracając uwagę na to, aby nie wyłączał naprzemienne jednego obrazu.

3. Ćwiczenia z przegrodą

Do ćwiczeń stosujemy aparat do czytania z pałeczką lub prostą przegrodę, np. kartkę, trzymaną pod kątem 90° do płaszczyzny twarzy, opartą na nosie. Stopniowo możemy stosować coraz bardziej przejrzystą lub cienką przegrodę, aż do momentu gdy dwojenie będzie rozpoznawane bez niej.

4. Pryzmaty

Pryzmat o mocy co najmniej 10 Dpr daje przesunięcie obrazu poza obszar mroczka supresyjnego. W ten sposób prawie wszyscy pacjenci mogą spostrzegać diplopię. Siłę pryzmatu możemy zredukować stopniowo i powoli, podczas gdy pacjent próbuje utrzymać dwa obrazy. Jeśli jest to konieczne, można zastosować dodatkowo czerwony filtr.

Ćwiczenia usuwające supresję środkową (plamkową) zostały opisane w rozdziale „Leczenie pleoptyczne” (X.2.C.).

Metoda fiksacji naprzemiennej

Metoda polega na bardzo dokładnej naprzemiennej fiksacji obrazków ustawionych w kącie obiektywnym i ich równoczesną percepcję co najmniej przez kilka sekund. Stosujemy bardzo małe obrazki, tzw. foveolarne, gdyż chory musi bardzo dokładnie fiksować. Również powidoki pomagają bardzo w utrzymaniu fiksacji obrazka.

Powidoki wywołujemy w synoptoforze bądź lampą błyskową – powidok pionowy w jednym oku, a pozio-

my w drugim. Powidoki powstają w plamkach obojga oczu. Gdy pacjent fiksuje obrazek w synoptoforze, powidok powinien znajdować się dokładnie w środku tego obrazka. Wymaga to uwagi i pewnego wysiłku pacjenta. Gdy fiksacja jest centralna, a kąt obiektywny nie zmienia się, można usunąć hamowanie i rozbudzić prawidłową korespondencję. Niekiedy poprawa jest szybsza, gdy używamy obrazków fuzyjnych czy nawet stereoskopowych. Wywoływane powidoki pobudzają korespondujące punkty w siatkówkach i w ten sposób przyspieszamy normalizację korespondencji siatkówkowej. Gdy pacjentowi uda się nałożyć dwa obrazki jp lub f, powidoki także nakładają się i chory widzi krzyż w środku nałożonych obrazków. Wtedy korespondencja jest prawidłowa zarówno dla powidoków, jak i dla obrazków.

Poprzez naprzemienne migające oświetlenie obrazków ułatwiamy ich naprzemienną fiksację. Ramiona synoptoforu ustawiamy w kącie obiektywnym. Najpierw wygaszamy światło w jednej tubie, potem na kilka sekund je włączamy, a wygaszamy w drugiej. Na początku stosujemy zmiany oświetlenia, powoli i stopniowo zwiększając ich szybkość, i robimy małą pauzę, podczas której oba obrazki są równocześnie oświetlone. I wtedy polecamy pacjentowi nałożyć oba obrazki.

W tej metodzie najpierw dążymy do prawidłowego nałożenia obrazków realnych w kącie obiektywnym, a dopiero potem osiągamy prawidłowe ustawienie powidoków w kształcie krzyża.

Cüppers zmodyfikował tę metodę, zalecając najpierw ćwiczenia z powidokami, a dopiero po ich normalizację z obrazkami. Ustawiając ramiona synoptoforu w kącie obiektywnym wywołujemy tylko powidoki w plamkach żółtych: pionowy w jednym (prowadzącym), a poziomy w drugim (zezującym) oku. Wyjmujemy płytki Heringa ze szczeliną i załączamy naprzemienne oświetlenie migające – najpierw wolne, potem szybkie. Określamy najkorzystniejszą częstość fazy jasnej i ciemnej, kiedy to powidoki zbliżają się do siebie (najskuteczniejsza okazała się regulacja faz na dwa + dwa). Ćwiczymy przy tej częstości miganie tak długo, aż uzyskamy stały powidok krzyża. Teraz obok wywołanych powidoków umieszczamy, przed okiem zezującym obrazek: najpierw prosty (koło), potem bardziej skomplikowany (rybka, pająk). Jeśli krzyż rozchodzi się, powracamy do etapu pierwszego – ćwiczeń tylko z powidokami bez obrazka. Możemy także stosować obrazek przed okiem zezującym, a powidok pionowy jedynie przed okiem prowadzącym w celu nałożenia obrazka i powidoku na

siebie. Stosujemy odpowiednią częstość naprzemienne-go i synchronicznego migania, aby ustabilizować prawidłową korespondencję. W końcu uzyskujemy stałe nałożenie krzyża powidokowego i obrazka.

Następnie rozpoczynamy ćwiczenia w kącie obiektywnym z realnymi obrazkami do jednoczesnej percepcji w połączeniu z powidokami. Uzyskanie prawidłowej korespondencji dla powidoków ułatwia uzyskanie prawidłowej korespondencji dla realnych obrazków. Kolejno zastępujemy obrazki obrazkami fuzyjnymi. Obecność krzyża nałożonego na złane obrazki fuzyjne świadczy o prawidłowej fuuzji.

Zalety

- leczenie silnie utrwalonej nieprawidłowej korespondencji.

Wady

- dodatkowa kontrola obecności powidoków plamkowych

Ćwiczenia subiektywne

Dzieci, które nauczyły się nakładać obrazki w kącie obiektywnym, mogą rozpocząć bardziej samodzielne ćwiczenia, takie jak:

1. Polowanie

Polecamy patrzeć na obrazki w synoptoforze. Ortoptystka ujmuje uchwyt tuby z rybką, a pacjent tuby z akwariem i porusza nią tak długo, aż rybka znajdzie się w akwariem. Ortoptystka porusza rybką kilka stopni w prawo i w lewo, a pacjent wykonuje odpowiedni ruch, aby złapać rybkę znów do akwariem. Musimy chwilę poczekać na wprowadzenie rybki do akwariem, ale nie może to trwać zbyt długo, gdyż znów wystąpi tłumienie. W opisanym ćwiczeniu ciągły ruch obrazków stanowi obuoczne pobudzenie, które przeszkadza tłumieniu, ruchy oczu zaś wzmacniają mięśnie. Po kilku minutach ćwiczenia można niekiedy stwierdzić, że kąt zeza jest mniejszy. Ale w niektórych przypadkach, gdy jest tendencja do zwiększenia konwergencji w czasie akomodowania, kąt zeza może się zwiększyć.

2. Ruchy na boki

Polecamy pacjentowi wprowadzić rybkę do akwariem, po czym blokujemy obie tuby w tym kącie. Teraz ortoptystka porusza tubami w prawo i w lewo, a pacjent próbuje utrzymać rybkę w akwariem. Ruchy przeszkadzają wystąpieniu tłumienia. W razie nietowarzystwa (*strabismus incomitans*) pacjent stwierdza, że przy

pewnym ustawieniu tuby rybka ciągle wychodzi z akwariem. Ćwiczenie przeprowadzamy dosyć długo, starając się uzyskać jak najmniejszy kąt zeza.

3. Do wewnątrz i na zewnątrz

Dziecko patrzy dokładnie w obrazek fiksacyjny – rybkę – oraz porusza tak długo drugą tubą z akwariem, aż złowi rybkę do środka akwariem. Gdy to się uda, znów porusza akwariem, aby gubić i łapać rybkę do środka. Ćwiczenie to powtarzamy kilkakrotnie. Pobudza ono widzenie obuoczne, a ciągły ruch akwariem ułatwia przewyciężenie tłumienia.

Cheioskop

Aparat jest przeznaczony dla chorych z tłumieniem i prawidłową korespondencją siatkówkową, aby wykonywali ćwiczenia mające na celu przewyciężenie tłumienia i pobudzenie widzenia obuoczne (ryc. X-78).

Można wyrównać kąt zeza przez założenie odpowiednich pryzmatów. Dziecko opiera czoło na podpórce i patrzy przez soczewki wypukłe, które stwarzają warunki patrzenia w dal. W bocznym uchwycie zakłada się obrazek, który pacjent przerysowuje na kartkę papieru widzianą drugim okiem.

Jednym okiem fiksuje więc obrazek w lustrze, drugim zaś patrzy na kartkę papieru i ołówek, obrysowując dokładnie obrazek, który jest psychicznie rzutowany na kartkę. Ćwiczenie jest trudne i dlatego stosujemy proste obrazki z ciemnymi konturami. Ćwiczenie wymaga cierpliwości. Obrazek, ołówek lub linia rysowana często znikają. Chory musi wtedy mrugnąć lub na chwilę zamknąć oczy, co przeciwdziała znużeniu,



Ryc. X-78. Ćwiczenia na cheioskopie

i kontynuować ćwiczenie. Ortoptystka kontroluje, czy dziecko nie patrzy naprzemiennie i nie rysuje z pamięci. Rozpoznamy to przez porównanie wzorcowego obrazka i rysunku pacjenta; jeśli rysunek jest większy lub mniejszy od oryginału – pacjent patrzył na przemian.

U małych dzieci możemy przeprowadzać ćwiczenia nieco inaczej. W uchwycie obrazka zakładamy czarny papier i na jego tle pokazujemy małą zabawkę: np. motyla, piłeczkę przymocowaną do pręcika. Dziecko widzi w lustrze zdrowym okiem obraz zabawki rzutowany na podstawę aparatu, widziany drugim okiem, i usiłuje złapać piłkę lub motyla małą siateczką trzymaną w ręce za pręcik. Ortoptystka chwilę odczekuje, aby dziecko złapało zabawkę do sieci, i kolejno odsuwa ją w coraz to inne miejsca, powtarzając manewr od początku. Ćwiczenie to jest bardzo lubiane przez dzieci, dobrze pobudza widzenie obuoczne.

Ćwiczenia fuzji (f)

Ćwiczenia fuzji rozpoczynamy, gdy korespondencja siatkówek jest znormalizowana, tłumienie przewyżnione i uzyskaliśmy jednoczesną percepcję w kącie obiektywnym. Należy wtedy wyćwiczyć fuzję z możliwie największym zakresem, co umożliwi utrwalenie widzenia obuocznego i zapobiega nawrotowi zeza. Ćwiczenia mają na celu zwiększenie zakresu fuzji poziomej, w kierunku konwergencji i dywergencji. Nie można natomiast poprawić zakresu fuzji pionowej i rotacyjnej.

Ćwiczenia z synoptoforem

Obrazki do ćwiczeń fuzji powinny być małe, rzutowane na plamkę lub dołek środkowy. Duże obrazki są często tłumione w części środkowej, a pacjent może nadal nakładać znaki kontrolne boczne. Najkorzystniej jest, gdy znaki kontrolne obrazków są u góry i u dołu (np. czapka i buty czy też wieża z kościółkiem), ponieważ tłumienie występuje najczęściej w południku poziomym. Jeśli fuzja jest słaba, wybieramy obrazki jasne i proste. Gdy pacjent podczas ruchu tub nie zauważa, że obrazki się rozdzieliły, chociaż niewątpliwie nie ma fuzji, świadczy to o wystąpieniu tłumienia.

Fuzja małych obrazków jest fuzją normalną. Dla obrazków plamkowych używanych w synoptoforze nie ma fałszywej fuzji, gdyż obrazek padający na plamkę jednego oka może być złączony w jedną całość tylko z obrazkiem powstającym w plamce drugiego oka.

Powidoki nałożone na obrazki fuzyjne pomagają w rozpoznaniu fałszywej fuzji. Jeśli fuzja rozpada się,

chory widzi krzyż na jednym obrazku, gdy tymczasem drugi obrazek oddala się, albo widzi krzyż między dwoma oddzielnymi obrazkami. Pacjent powinien starać się wtedy utrzymać nałożone dwa obrazki i na nich krzyż. Czasami jednak przy ćwiczeniach fuzji w kierunku abdukcji w zezie zbieżnym można na nowo rozbudzić nieprawidłową korespondencję. Obrazki są wtedy nałożone, ale krzyż rozdziela się. Jest to sygnał, aby uważać i nie wyćwiczyć fałszywej fuzji.

Ćwiczenia fuzji możemy podzielić na dwa etapy:

1. Pobudzenie fuzji obrazków, tzn. złączenie dwóch obrazków w jeden, przewyżniając przy tym tłumienie. Stosujemy ćwiczenia:

- polowanie,
- łączenie i rozdzielanie obrazków (do wewnątrz i na zewnątrz),
- ruchy na boki.

Mają one na celu rozwój zdolności fuzji. Stały ruch obrazka pomaga przewyżnić tłumienie.

2. Ćwiczenie zakresu fuzji w kierunku konwergencji i dywergencji, zarówno w zezie zbieżnym, jak i rozbieżnym, gdyż także zez zbieżny ma małą amplitudę fuzji w kierunku konwergencji.

Dziecko nakłada obrazki, a ortoptystka kontroluje, czy jest to kąt obiektywny – i wtedy blokuje ramiona synoptoforu w tym kącie. Następnie specjalną śrubą zbliża do siebie obie tuby, które wtedy ustawiają się zbieżnie. Równocześnie obserwuje oczy pacjenta, czy ustawiają się coraz bardziej zbieżnie, co świadczy o utrzymującej się fuzji. W tym celu ortoptystka uważnie śledzi położenie refleksów rogówkowych, które pozostają stale w środku rogówki, jeżeli oczy towarzyszą ruchom obrazków.

Przy rozwijaniu zakresu fuzji w kierunku konwergencji stosujemy ćwiczenia połączone z wysiłkiem akomodacji.

Przy rozwijaniu zakresu fuzji w kierunku dywergencji uczymy pacjenta zwalniać akomodację.

1. Ćwiczenia zakresu fuzji w kierunku konwergencji

- Zakładamy w synoptoforze soczewki wklęsłe (minusowe), aby zwiększyć akomodację, a tym samym konwergencję. Gdy po pewnym czasie pacjent potrafi już trochę konwergować, redukuje się stopniowo szkła wklęsłe, tak aby nauczył się konwergować bez szkieł.
- Polecamy patrzeć dziecku na koniec nosa, a potem znowu na obrazki w synoptoforze. Pobudza się w ten sposób konwergencję. Dziecko widzi wówczas obraz-

ki zamglone z powodu nadmiernej akomodacji towarzyszącej konwergencji.

- W czasie tych ćwiczeń obrazek w synoptoforze zmniejsza się coraz bardziej – jakby się oddalał i stawał niewyraźny – dlatego że trudno oddzielić akomodację i konwergencję w synoptoforze, szczególnie przy większym kącie zeza ($>15^\circ$). Aby w tym kącie utrzymać fuzję, chory nadmiernie akomoduje, co daje zamglenie obrazków zwiększające się wraz ze wzrastającą konwergencją. Chociaż na początku pozwalamy choremu na zbieżne ustawienie oczu i nadmierną akomodację, to jednak potem musi nauczyć się konwergować bez nadmiernej akomodacji.
- Czasami obrazki stereoskopowe mogą skuteczniej zwiększać fuzję przy ćwiczeniach konwergencji.

2. Ćwiczenia zakresu fuzji w kierunku dywergencji

- Zakładamy w synoptoforze soczewki wypukłe (plusowe), aby zwolnić akomodację. Czasami nieznaczna nadkorekcja pomaga zwiększyć dywergencję.
- Polecamy patrzeć dziecku w dal, np. przez okno, a potem szybko w synoptofor. Dziecko powinno mieć przy tym uczucie odprężenia, gdyż zwalnia akomodację.
- Pacjent powinien nauczyć się kontrolować akomodację, czyli zwalniać ją lub napinać, a w czasie ćwiczeń starać się widzieć obrazek zamglony. Jeśli jest nadwzroczny, łatwo zrozumie, gdy polecimy mu zdjąć okulary i nadal utrzymywać fuzję.

Cüppers wprowadził dodatkowe ćwiczenia z zastosowaniem zjawiska Haidingera przed okiem gorszym, co ułatwia ćwiczenia obuoczności w synoptoforze. Także zastosowanie powidoków ułatwia proces leczenia.

Należy stale uważać, czy nie ma fałszywej fuzji. Używanie prawidłowej fuzji na synoptoforze nie jest jednoznaczne z używaniem jej w normalnych warunkach widzenia. Dlatego musimy dążyć do wyćwiczenia fuzji przy patrzeniu w dal i w warunkach bardziej fizjologicznych.

Ćwiczenia zakresu fuzji z pryzmatami

Zastosowanie pryzmatów poprawia bardzo dobrze fuzję w warunkach bardziej fizjologicznych, zarówno do dali, jak i do bliży.

1. Ćwiczenia dodatniego zakresu fuzji (konwergencji)

Ćwiczymy z pacjentem do bliży i do dali. Ortoptystka stopniowo zwiększa moc pryzmatów, w listwie pryzmatycznej, ustawionych podstawą do skroni, podczas



Ryc. X-79. Listwa pryzmatyczna ustawiona podstawą w kierunku skroni służy do ćwiczeń zakresu fuzji w konwergencji

gdy chory utrzymuje fuzję, czyli widzi obraz pojedynczo. Gdy konwergencja rozpada się, obraz jest widziany podwójnie. Uczymy pacjenta, aby jak najdłużej usiłował utrzymać widzenie obrazu pojedynczo, znowu stopniowo zwiększając siłę pryzmatu (ryc. X-79).

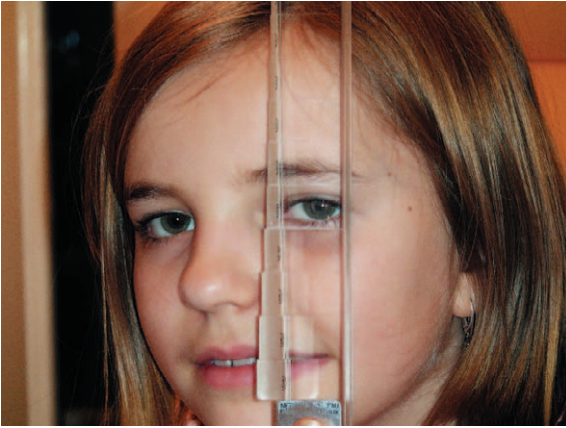
Ćwiczenia stosujemy tak długo, aż pacjent potrafi utrzymać fuzję obrazu (widzi punkt pojedynczo) przy sile pryzmatu 40–45 Dpr podstawą do skroni (*basis temporale*), fiksując punkt z odległości 33 cm, oraz przy sile pryzmatu 20–25 Dpr podstawą do skroni fiksując punkt z odległości 5 m.

Konwergencja powinna być utrzymywana bez wysiłku. Z czasem pacjent uczy się usuwać diplopię przez fuzję obrazów, natychmiast po odstawieniu pryzmatów i z powrotem łączyć obrazy po ich założeniu.

Poprawa dodatniego zakresu fuzji wskazana jest szczególnie w zezie rozbieżnym, ale także często w zezie zbieżnym.

2. Ćwiczenia ujemnego zakresu fuzji (dywergencji)

Listwę pryzmatyczną ustawiamy podstawą w kierunku nosa (*basis nasale*) (ryc. X-80). Ćwiczenia przeprowadzamy analogicznie jak przy ćwiczeniu zakresu fuzji w konwergencji. Często chorzy z ezotropią mają bardzo mały zakres fuzji w dywergencji, na początku nawet 1–2 Dpr. Ćwiczenia często łatwiej wykonywać przy fiksacji obrazka z odległości pośredniej, którą stopniowo możemy zwiększać, podczas gdy fuzja jest nadal utrzymywana. Powiększenie ujemnego zakresu fuzji wskazane jest w ezotropii, a niekiedy nawet w egzotropii, szczególnie do rozluźnienia napiętej konwergencji.



Ryc. X-80. Listwa pryzmatyczna ustawiona podstawą w kierunku nosa służy do ćwiczeń zakresu fuzji w dywergencji

Ćwiczenia fuzyjnej konwergencji

Poprawa zakresu fuzji nie jest równoznaczna z poprawą fuzyjnej (względnej) konwergencji. Konwergencja bowiem składa się z czterech komponent: akomodacyjnej, fuzyjnej, tonicznej, psychologicznej. Z chwilą gdy zmienia się akomodacja, konwergencja akomodacyjna jest albo napięta, albo zwolniona, co określa się stosunkiem AC/A. Podobnie gdy akomodacja jest stała: konwergencja fuzyjna może być napięta lub rozluźniona względem akomodacji.

Ćwiczenia są następujące:

1. Uczą konwergować bez akomodowania – w zezie rozbieżnym niestałym, gdy zez ujawnia się w czasie zwolnienia akomodacji, ćwiczy się zdolność konwergencji pozwalającej na kontrolowanie zezu (ortopozycja) bez nadmiernej akomodacji. Dzięki temu pacjent widzi wyraźnie z każdej odległości, bez nadmiernej akomodacji. Jest to dodatnia względna konwergencja, bo nie łączy się z akomodacją.
2. Uczą akomodować bez konwergencji – w zezie zbieżnym przy nadwzroczności, gdy zez ujawnia się w czasie akomodacji, ćwiczenie polega na zwalnianiu konwergencji pozwalającej na kontrolowanie zezu, z jednoczesną akomodacją, dzięki czemu pacjent widzi wyraźnie z każdej odległości bez nadmiernej konwergencji. Jest to ujemna względna konwergencja.

Cele poprawy fuzyjnej konwergencji:

- poprawa obuocznej ostrości wzroku,
- utrwalenie obuocznego widzenia pojedynczego.

1. Ćwiczenia oparte na fizjologicznej diplopii

Ćwiczenia te poprawiają zakres fuzyjnej konwergencji. Spostrzeganie fizjologicznej diplopii ułatwia kontrolowanie ustawienia oczu. Ćwiczenie z dwojeniem polecamy w przypadkach ortoforii z prawidłowym widzeniem obuocznym i zezem ujawniającym się okresowo (najczęściej rozbieżnym), w zezie o małym kącie odchylenia (*microstrabismus*) z prawidłową korespondencją siatkówek, w zezie akomodacyjnym, w heteroforiach.

Za pomocą ćwiczeń uczymy pacjenta widzieć podwójnie. Uświadomienie sobie dwojenia pozwala choremu na rozpoznanie ustawienia oczu i kontrolowanie tego ustawienia.

Chorzy z ezotropią łatwiej rozpoznają diplopię skrzyżowaną, chorzy z egzotropią łatwiej rozpoznają diplopię nieskrzyżowaną. Na początku uczymy rozpoznawania diplopii, którą chorzy łatwiej spostrzegają, ale z czasem muszą rozpoznawać diplopię skrzyżowaną i nieskrzyżowaną. W ten sposób uczymy dziecko konwergować lub dywergować, aby następnie połączyć podwójnie widziane obrazy.

Istnieje wiele metod ćwiczeń, najważniejsze to:

- ćwiczenia z kolorowymi filtrami,
- ćwiczenie z punktem fiksacji,
- karty stereogramowe,
- diploskop,
- czytanie z pałeczką,
- karta z kropkami.

1.a. Ćwiczenia z kolorowymi filtrami

Zostały one opisane w rozdziale „Metoda dwojenia jednoocznego”.

1.b. Ćwiczenie z punktem fiksacji

Dziecko siedzące w odległości 5 m od światelka fiksuje pałeczkę znajdującą się około 30 cm przed oczami. Wówczas widzi w dali dwa nieskrzyżowane światelka, które oddalają się od siebie w miarę zbliżania pałeczki do oczu dziecka. Podobne ćwiczenie dla bliskich przedmiotów przeprowadza się w ten sposób, że poleca się ćwiczącemu fiksować światelko w dali, a wówczas przedmiot bliższy (pałeczka) jest widziany podwójnie, przy czym obrazki są skrzyżowane.

1.c. Karty stereogramowe

Są to obrazki malowane na przezroczystej płytce. Są podobne do obrazków synoptoforowych do jednoczesnej percepcji (kot i buda). Pacjent trzyma obrazek w wy-



Ryc. X-81. Ćwiczenie na kartach stereogramowych

ciągniętej ręce, w odległości około 30 cm, i patrzy do dali przez przezroczystą płytkę. Między płytką a oczami stawiamy pałeczkę. Dzięki fizjologicznej diplopii dziecko widzi obrazki podwójnie (dwa koty i dwie budy), ale środkowe obrazy są nałożone, tak że widzi kota w budzie. W ten sposób, widząc trzy obrazki, ćwiczy dwojenie fizjologiczne oraz dywergencję (zwalnia konwergencję) bez zwalniania akomodacji.

W dalszym etapie leczenia możemy stosować bardziej skomplikowane karty stereogramowe, na których narysowano dwa takie same obrazki o nieco przemieszczonych szczegółach. Podczas ćwiczeń dzieci zauważają trzeci obraz widziany stereoskopowo (ryc. X-81).

1.d. Diploskop

Jest to aparat służący do ćwiczeń widzenia obuocznego, ćwiczeń rozdzielenia akomodacji i konwergencji oraz jest testem do sprawdzania widzenia obuocznego (ryc. X-82). Aparat składa się z metalowej sztabki. Na jednym końcu znajduje się płaszczyzna z napisem TON oraz czerwonym i zielonym kwadratem, na drugim – podpórka do oparcia na nosie, a w środku przegroda z czterema otworami.

Mamy sześć możliwości odczytu liter:

1. T O – widzi tylko oko prawe,
2. O N – widzi tylko oko lewe,
3. T O N – prawidłowe obuoczne widzenie,
4. T N – nadmierna konwergencja przy prawidłowej akomodacji,
5. O N T O – jeszcze większa konwergencja przy prawidłowej akomodacji,
6. T O O N – zwolniona konwergencja przy prawidłowej akomodacji.

Ćwicząc na diploskopie, chory uczy się konwergować bez akomodowania oraz zupełnie zwalniać konwergencję używając akomodacji.



Ryc. X-82. Diploskop ręczny z napisem TON

Ćwiczenia stosuje się przede wszystkim w zezie zbieżnym akomodacyjnym, w celu zwolnienia akomodacji oraz rozdzielania akomodacji i konwergencji, jak również w zezie rozbieżnym okresowym, do wzmocnienia akomodacji i konwergencji.

Na diploskopie przeprowadza się następujące ćwiczenia w celu rozdzielania akomodacji i konwergencji:

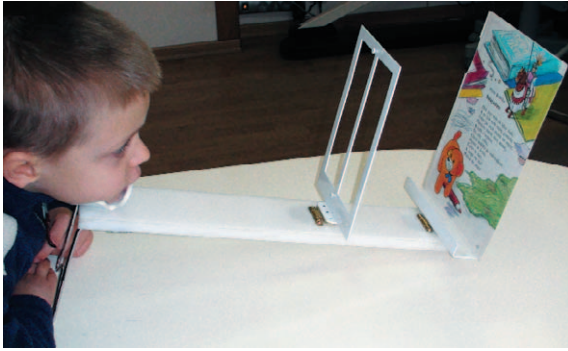
1. Pacjent, widząc wyraźnie litery T N podczas patrzenia na punkt w przegrodzie, leżący między dwoma otworami, konwerguje bardziej, niż jest to potrzebne dla tej akomodacji. Początkowo widzi litery T N niewyraźnie, czyli odpowiednio akomoduje i konwerguje. Stopniowo uczy się jednak konwergować i równocześnie zwalniać akomodację, aby widzieć litery wyraźnie.
2. Gdy umieścimy patyczek między nosem i przegrodą, pacjent widzi O N T O, ale niewyraźnie. Teraz oczy maksymalnie konwergują. Chory uczy się tak zwalniać akomodację, aby w tej pozycji widzieć wyraźnie litery.
3. Dziecko, patrząc ponad aparatem do dali, widzi T O O N. Konwergencja jest wtedy zupełnie zwolniona, aby jednak wyraźnie widzieć litery, musi akomodować.

Jeżeli pacjent widzi wyraźnie napis T O N, ma obuoczne widzenie i ortoforię oraz prawidłowy stosunek konwergencji do akomodacji potrzebny do wyraźnego widzenia liter.

1.e. Czytanie z pałeczką

Inaczej zwane czytaniem z przeszkodą lub czytanie kontrolowane, stosujemy jako:

- sprawdzian widzenia obuocznego,
- ćwiczenia zapewniające i utrwalające widzenie obuoczne także w czasie czytania.



Ryc. X-83. Ćwiczenie na aparacie do czytania z pałeczką (przeszkodą)

Polecamy pacjentowi czytać druk z odległości 30 cm, a w połowie odległości między oczami a tekstem umieszcza się przeszkodę w postaci pałeczki, linijki, ołówka. Specjalnie skonstruowany przyrząd służy do wykonywania powyżej opisanych ćwiczeń (ryc. X-83).

Pacjent z widzeniem obuocznym może czytać druk, gdyż pałeczka go nie zasłania. Pałeczka widziana jest podwójnie, w jednym miejscu prawym okiem, w innym – lewym. Tak więc litery druku zasłonięte jednym okiem mogą być czytane drugim okiem. Chory nie dostrzega tego fizjologicznego dwojenia, widzi jedynie niewyraźnie pałeczkę. Jeśli dziecko patrzy tylko jednym okiem, pałeczka zasłania część liter i w tym miejscu uniemożliwia przeczytanie. Wystarczy niewielki ruch głową w bok, aby zobaczyć te litery. Tak więc ortoptystka musi bardzo uważać, aby dziecko nie wykonywało tych ruchów. Cały czas głowa dziecka musi być utrzymywana prosto, a pałeczka powinna się znajdować w środku czytanego tekstu. Konstrukcja przeszkód z dwoma bocznymi listewkami zapobiega patrzeniu naprzemiennemu. Początkowo łatwiej czytać duży druk. W miarę ćwiczeń stosuje się stopniowo coraz mniejszy druk i coraz szerszą pałeczkę. Ćwiczenie bardzo dobrze utrwala obuoczne widzenie.

1.f. Karta z kropkami

Jest to podłużna karta z narysowanymi małymi kółeczkami wzdłuż linii o długości 30 cm. Kartę opiera się na nasadzie nosa. Pacjent fiksuje najdalszy punkt i wtedy powinien zauważyć skrzyżowaną fizjologiczną diplopię linii i bliżej położonych punktów. Kolejno polecamy fiksować coraz bliżej położone kropki. Wtedy dalsze kropki i dalszy odcinek linii widziany jest w nieskrzyżowanej diplopii. Jeśli kropki widziane są



Ryc. X-84. Ćwiczenia z kartą z kropkami w celu poprawy konwergencji akomodacyjnej

wyraźnie, można ćwiczyć dodatnią względną konwergencję. Ćwiczenia mają na celu poprawę konwergencji akomodacyjnej i dodatniej konwergencji fuzyjnej (ryc. X-84).

Ćwiczenia dowolnej konwergencji

Konwergencja dowolna jest to zdolność konwergowania bez stosowania bodźców fuzyjnych. Stosujemy te ćwiczenia u pacjentów z niedomogą konwergencji w zezie rozbieżnym, ale także zbieżnym, często w końcowym stadium leczenia. Uważa się, że brak dowolnej konwergencji prowadzi do nawrotu objawów.

Stosuje się następujące ćwiczenia:

1. Specjalnie skonstruowany aparat do ćwiczenia konwergencji z zamontowanym obrotowym ślimakiem. Dziecko z odległości wyciągniętej ręki przysuwa zamontowany na szynie kręcący się czarno-biały ślimak, w kierunku oczu, fiksując przy tym intensywnie zbiegający się centralnie ruch czarno-białych okręgów. Jest to bardzo dobre ćwiczenie pobudzające ruch konwergencyjny (ryc. X-85).
2. Polecamy pacjentowi konwergować na mały punkt (łepkę szpilki, szczyt długopisu), który zbliżamy jednostajnie do nasady nosa. Z chwilą osiągnięcia punktu bliży konwergencji usuwa się punkt fiksacji, a chory powinien utrzymać konwergencję w takiej samej odległości. Ćwiczenie to można wykonywać w domu, pod kontrolą drugiej osoby.

Niekiedy pacjent może ćwiczyć dowolną konwergencję na synoptoforze, używając obrazków fuzyjnych lub też czasami bez dodatkowych urządzeń.



Ryc. X-85. Aparat z obrotowym ślimakiem do ćwiczeń dowolnej konwergencji

Ćwiczenia widzenia stereoskopowego (s)

Gdy podczas leczenia zezu uzyskamy dostateczną ostrość wzroku oka zezującego i jednocześnie percepcję z odpowiednim zakresem fuzji, przystępujemy do ćwiczenia widzenia stereoskopowego.

Widzenie stereoskopowe polega na fuzji dwóch obrazków padających na niekorespondujące miejsca siatekówek, ale jeszcze w przestrzeni Panuma. Podczas stereoskopowego widzenia powstaje wrażenie trzeciego wymiaru, bryły, powstaje pełne obuoczne widzenie, możliwe jedynie u człowieka, którego oczy są ustawione równoległe w płaszczyźnie czołowej.

Widzenia stereoskopowego nie należy utożsamiać z poczuciem głębi, którą można rozróżnić jednym okiem, wykorzystując tzw. wskaźniki głębi (perspektywa geometryczna i powietrzna, światło i cień, interpozycja).

Stereoskopię możemy ćwiczyć w:

- synoptoforze,
- stereoskopie,
- kartach stereogramowych.

Synoptofor

Ćwiczymy, stosując specjalne obrazki (stereo), które złączone w jedną całość dają wrażenie widzenia przestrzennego. W celu ułatwienia stereoskopii możemy stosować kinetyczną stymulację korespondujących punktów siatekówek.



Ryc. X-86. Obrazkowe stereogramy do ćwiczeń stereoskopii

Jedną z przeszkód stereoskopowego widzenia może być niedomoga konwergencji. Za pomocą obrazków stereoskopowych można także wyćwiczyć zakres fuzji w kierunku konwergencji. Trudności w konwergowaniu można niekiedy przewyciężyć, stosując obrazki stereoskopowe, a nie fuzyjne.

Stereoskopy

Są to aparaty składające się z trzech lub pięciu pałeczek, które pacjent ustawia w odpowiednich odległościach i wzajemnych płaszczyznach. Ćwicząc na stereoskopach, wzmacniamy poziomą fuzję, przeciwdziałamy tłumieniu, rozdzielamy akomodację od konwergencji. Na stereoskopach, do których można zakładać pryzmaty, dziecko uczy się łączyć dwa obrazki i tak długo zbliżać je do siebie w kierunku konwergencji, aż się rozłączą. Potem znów musi połączyć obrazki i ćwiczyć fuzję w kierunku dywergencji. Stosując obrazki stereoskopowe, pobudzamy widzenie stereoskopowe.

Karty stereogramowe

Ćwiczenia opisane zostały przy ćwiczeniach fizjologicznej diplopii. Są także różne stereogramy w postaci obrazków czy też zdjęć tego samego przedmiotu, nieznacznie zdecentrowanego, co pozwala na odczucie głębi po ich złączeniu. Stosujemy je w celu wzmacniania widzenia stereoskopowego bez stereoskopu (ryc. X-86).