5.4 Rehabilitacja pacjentów po operacjach wad serca

Rehabilitacja kardiologiczna chorych po operacjach wad serca wymaga wielokierunkowego działania opartego na wnikliwej ocenie czynnościowej chorego. Program usprawniania ruchowego musi być indywidualnie opracowany z uwzględnieniem następujących przesłanek:

- stan kliniczny chorego przed korektą wady (czas trwania objawów, stopień zaburzeń hemodynamicznych, rytm serca, obecność powikłań zakrzepowo-zatorowych, stan narządu ruchu)
- rodzaj wady i sposób jej korekty
- stan rany pooperacyjnej
- obecność wczesnych powikłań po zabiegu

Należy szczególnie podkreślić, że korekta kardiochirurgiczna wady nie usuwa natychmiast narastających przez lata następstw strukturalnych i funkcjonalnych w sercu, krążeniu płucnym i mięśniach szkieletowych. Okres poprawy funkcji serca i wydolności fizycznej po zabiegu oceniany jest na 3 – 6 miesięcy, przy zachowanych możliwościach adaptacyjnych układu krążenia. Stąd też, rehabilitacja ruchowa w okresie wczesnym (oddział kardiochirurgiczny), mająca na celu zapobieganie powikłaniom pooperacyjnym i mobilizację chorego do poziomu samoobsługi w zakresie podstawowych funkcji życiowych, przebiega w podobny sposób jak usprawnianie chorych po operacjach pomostowania aortalno-wieńcowego (model A2 w przypadkach niepowikłanych lub model B w przypadkach powikłanych – patrz odpowiedni rozdział), jednakże musi być wolniejsza z wydłużeniem trzeciego okresu I etapu.

Ocena wstępna w II etapie rehabilitacji przeprowadzana jest w oparciu o badania podmiotowe, przedmiotowe oraz dodatkowe, takie jak:

- badania laboratoryjne krwi (morfologia, OB, INR, kreatynina, elektrolity),
- elektrokardiogram spoczynkowy,
- 24-godz. rejestracja EKG metodą Holtera,
- badanie radiologiczne klatki piersiowej,
- echokardiografia spoczynkowa
- elektrokardiograficzna próba wysiłkowa (patrz odpowiedni rozdział)

W rehabilitacji tej grupy pacjentów zaleca się stosowanie obciążeń treningowych od lekkich do umiarkowanych.

Za zasadę należy przyjąć monitorowanie EKG w czasie treningu.

W kompleksowym leczeniu usprawniającym tej grupy chorych ważne jest kontynuowanie postępowania profilaktycznego zapobiegającego powikłaniom zakrzepowo-zatorowym, bakteryjnemu zapaleniu wsierdzia oraz kolejnemu rzutowi reumatycznego zapalenia mięśnia sercowego (patrz Standardy PTK).

Piśmiennictwo:

1. Alonso Gomez AM, Aros F, Bello MC. i wsp. The prescription of physical exercise in the individual with aortic prostheses. The role of Doppler exercise study. Rev Esp Cardiol 1993; 46: 727-34
2. Aviles RJ, Nishimura RA, Pellikka PA, i wsp.: Utility of stress Doppler echocardiography in patients undergoing percutaneous mitral balloon valvotomy. J Am Soc Echocardiogr 2001; 14: 676-81
3. Bonow RO, Carabello B, de Leon AC Jr, Guidelines for the management of patients with valvular heart disease: executive summary. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee on Management of Patients with Valvular Heart Disease). Circulation 1998; 98: 1949-84
4. Dajani AS, Taubert KA, Wilson W. i wsp.: Prevention of bacterial endocarditis: recommendations by the American Heart Association. Circulation. 1997;96:358–366.
5. Dajani A, Taubert K, Ferrieri P. i wsp.: Treatment of acute streptococcal pharyngitis and prevention of rheumatic fever: a statement for health professionals: Committee on Rheumatic Fever, Endocarditis, and Kawasaki Disease of the Council on Cardiovascular Disease in the Young, the American Heart Association. Pediatrics. 1995;96:758–764.
6. Standardy PTK: Leczenie przeciwzakrzepowe w chorobach układu krążenia. Kardiol Pol 1996; 44, 458-463
7. Standardy PTK: Infekcyjne zapalenie wsierdzia. Kardiol Pol 1997;46(supl I),133-144

5.5 Rehabilitacja pacjentów z niewydolnością serca

Niewydolność serca (NS) w okresie stabilizacji obrazu klinicznego nie stanowi przeciwwskazania do rehabilitacji. Wręcz przeciwnie, liczne publikacje z ostatniej dekady dostarczyły szeregu dowodów wskazujących na korzystne efekty zastosowania u chorych z przewlekłą niewydolnością serca aktywności ruchowej i innych elementów kompleksowej rehabilitacji, we wszystkich jej etapach. Znalazło to swój wyraz w zalecanych standardach postępowania.

Diagnostyka wstępna

Przed podjęciem treningu fizycznego należy dokonać oceny czynnościowej chorego w sposób typowy, uwzględniając 6-minutowy test marszowy, ewentualnie, w miarę możliwości, badanie spiroergometryczne (patrz odpowiedni rozdział).

Kryteria kwalifikacji do odpowiednich modeli rehabilitacji ruchowej chorych z NS opierają się na analizie tych samych parametrów co w innych jednostkach chorobowych (patrz odpowiedni rozdział).

Chorzy z NS wymagają przed każdym treningiem oceny stanu klinicznego.

Parametry treningu

U chorych z bardzo niską wydolnością fizyczną stosujemy niską intensywność i krótki czas trwania ćwiczeń, zwiększając ich częstotliwość (liczbę powtórzeń), natomiast u bardziej wydolnych wydłużamy czas wysiłku i zwiększamy jego intensywność, zmniejszając jednocześnie częstotliwość sesji treningowych.

Rodzaj treningu

1. Trening wytrzymałościowy

Preferowaną formą jest *trening na cykloergometrze* metodą interwałową z okresami pracy trwającymi od 30 sekund do 4 minut, przedzielonymi 1-3 minutowymi okresami „powrotu" (recovery), w których pacjent, w celu uniknięcia niekorzystnych hemodynamicznych efektów nagłego przerwania wysiłku w pozycji siedzącej (overshoot), winien pedałować bez obciążenia. Inną zalecaną formą może być t*rening marszowy* realizowany na bieżni ruchomej, stepperach lub jako marsze w warunkach kontrolowanych ze wzrastającym stopniowo dystansem. Trening na

bieżni, podobnie jak na cykloergometrze, można prowadzić metodą interwałową, np.: 1 minuta pracy, 1 minuta „powrotu" (recovery).

Czas trwania i częstotliwość treningu wytrzymałościowego

Modelowanie objętości treningu wytrzymałościowego za pomocą czasu trwania, częstotliwości i intensywności wysiłku, jak już wspomniano, uwarunkowane jest stanem klinicznym i wydolnością fizyczną. Zasadą jest aby trening był prowadzony w warunkach aerobowych. Zależność pomiędzy wydolnością czynnościową a zalecanym czasem trwania i częstotliwością ćwiczeń lub treningu zestawiono w poniższej tabeli.

Wydolność aerobowa a czas trwania i częstotliwość wysiłku

Wydolność aerobowa	*Czas trwania wysiłku*	*Częstotliwość ćwiczeń / treningu*
Bardzo ciężka niewydolność	3 – 5 min	Kilka sesji w ciągu dnia
Poniżej 3 MET, < 0,5 wat/kg	5 – 10 min	Kilka sesji w ciągu dnia
3 – 5 MET, ok. 1,2 wat/kg	15 min	1 – 2 sesji / dobę
Powyżej 5 MET, >1,2 wat/kg	20 – 30 min	1 / dobę

2. Trening oporowy

Postępujące zaniki i osłabienie mięśni z rozwijającym się wyniszczeniem tworzą obok duszności charakterystyczny obraz chorego z zaawansowaną NS. Zastosowanie ćwiczeń, czy treningu oporowego o dobranych cechach, może poprawić siłę i wytrzymałość mięśni, pozwalającą najciężej chorym na powrót do codziennej aktywności życiowej. Zasadą jest stosowanie rytmicznych ćwiczeń oporowych angażujących naprzemiennie pojedyncze grupy mięśniowe jednej kończyny (z obciążeniem do 50% siły mięśniowej). W czasie fazy pracy trwającej 1 minutę chory powinien wykonać 10 – 12 powtórzeń w jednym cyklu. Liczbę cykli zwiększamy stopniowo do trzech w serii, stosując 2-minutowe fazy aktywnego wypoczynku pomiędzy cyklami. Chory winien powtórzyć serię 2 – 3 razy dziennie.

3. Ćwiczenia oddechowe

Zaburzenia funkcji mięśni w NS dotyczą również mięśni oddechowych, w tym przepony, będącej głównym mięśniem generującym wentylację pęcherzykową.

W celu poprawy mechaniki oddychania stosuje się poniższe ćwiczenia powtarzając je kilkakrotnie w ciągu dnia:

- ćwiczenia toru i tempa oddychania (Yoga),

- ćwiczenia oporowe przepony i mięśni brzucha,
- ćwiczenia za pomocą urządzenia respirex do ćwiczeń mięśni wdechowych z regulowanym oporem.

Piśmiennictwo:

1. Belardinelli R., Georgiou D., Cianci G., Purcaro A.: Randomized, controlled trial of long-term moderate exercise training in chronic heart failure: effects on functional capacity, quality of life, and clinical outcome. Circulation 1999; 99: 1173-82
2. Dylewicz P, Przywarska I. Postepy w leczeniu i rehabilitacji chorych z niewydolnością serca. Rehabilitacja Medyczna 2002;6:65-71
3. Hunt SA, Baker DW, Chin MH. i wsp.: ACC/AHA guidelines for the evaluation and management of chronic heart failure in the adult: executive summary. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to revise the 1995 Guidelines for the Evaluation and Management of Heart Failure). J Am Coll Cardiol 2001; 38: 2101-13.
4. Kano H, Koike A, Yajima T. i wsp.: Mechanism of overshoot in cardiac function during recovery from submaximal exercise in man. Chest 1999; 116: 868-73.
5. Meyer K., Samek L., Schwaibold M. i wsp.: Interval training in patients with severe chronic heart failure: analysis and recommendations for exercise procedures. Med. Sci. Sports Exerc. 1997; 29: 306-12
6. Ponikowski P, Szełemej R, Sebzda T i wsp. Skuteczność i bezpieczeństwo rehabilitacji ruchowej u chorych z umiarkowaną i ciężką niewydolnością krążenia. Kardiol Pol 1995;43:473-480.
7. Recommendations for exercise training in chronic heart failure patients. Working Group on Cardiac Rehabilitation & Exercice Physiology and Working Group on Heart Failure of the European Society of Cardiology.Eur Heart J 2001; 22: 125-35
8. The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Chronic Heart Failure, European Society of Cardiology. Gudelines for the diagnosis and treatment of chronic heart failure. Eur Heart J 2001;22:1527-1560

Rehabilitacja pacjentów po transplantacji serca

Rehabilitacja biorców po przeszczepie serca stawia przed zespołem leczącym szczególne wymagania wynikające ze stanu klinicznego oraz złożonej patofizjologii tej grupy chorych.

Przyczyny ograniczające tolerancję wysiłku chorych po przeszczepie serca należą do poniższych grup czynników:

- odmienna anatomia i fizjologia serca przeszczepionego
- skutki choroby poprzedzającej transplantację - skrajnie ciężka niewydolność serca (NS)
- działania niepożądane leczenia immunosupresyjnego.

Do charakterystycznych zmian w zachowaniu się rytmu serca chorych we wczesnym okresie po transplantacji należą:

- podwyższona spoczynkowa częstotliwość rytmu serca (brak hamującego wpływu układu przywspółczulnego w sercu odnerwionym)
- wysiłkowa niewydolność chronotropowa serca
- utrzymywanie się wzrostu częstotliwości rytmu serca po zakończeniu wysiłku i zwolniony powrót do wartości spoczynkowych.

Obwodowe przyczyny ograniczające wydolność fizyczną:

- zmiany metabolizmu mięśni szkieletowych – upośledzenie zdolności oksydacyjnej
- zmniejszona masa i osłabienie siły mięśniowej – wpływ unieruchomienia i leczenia kortykosterydami
- upośledzenie krążenia obwodowego.

Diagnostyka wstępna i w trakcie usprawniania powinna być przeprowadzona jak w przypadku chorych z NS (patrz odpowiedni rozdział) oraz obejmować dodatkowo:

- ocenę stopnia odrzucania graftu (biopsje serca w ośrodku transplantologicznym z częstością określoną protokółem przyjętym przez ośrodek, zależną od czasu po transplantacji i wyniku poprzedniej biopsji)
- okresowa kontrola poziomu cyklosporyny we krwi- według protokółu
- okresowo powtarzane badania biochemiczne krwi – jak w badaniu wstępnym według protokółu
- badanie densytometryczne gęstości kości.

Codzienna ocena chorego w czasie leczenia stacjonarnego powinna obejmować te same czynności jak w przypadku chorych z NS.

Program rehabilitacji należy kształtować indywidualnie na tych samych zasadach jak u chorych z NS (patrz odpowiedni rozdział). Ze względu na występującą we wczesnym okresie po

transplantacji niewydolność chronotropową, w monitorowaniu intensywności wysiłku posługujemy się głównie skalą zmęczenia według Borga - 11-13 punkt (patrz odpowiedni rozdział).

W rehabilitacji tej grupy chorych należy szczególnie podkreślić znaczenie treningu oporowego, jako metody wspomagającej odbudowę masy i siły mięśniowej oraz ułatwiającej zwalczanie osteoporozy posterydowej.

Piśmiennictwo:

1. Braith RW, Welsch MA, Mills RM Jr. i wsp.: Resistance exercise prevents glucocorticoid-induced myopathy in heart transplant recipients. Med Sci Sports Exerc 1998; 30: 483-9.
2. Braith RW, Mills RM, Welsch MA. i wsp.: Resistance exercise training restores bone mineral density in heart transplant recipients J Am Coll Cardiol 1996 Nov 15;28(6):1471-7
3. Brann WM, Bennett LE, Keck BM, Hosenpud JD.: Morbidity, functional status, and immunosuppressive therapy after heart transplantation: an analysis of the joint International Society for Heart and Lung Transplantation /United Network for Organ Sharing Thoracic Registry. J Heart Lung Transplant 1998;17: 374-82
4. Rybicki J. Ocena wyników rehabilitacji ruchowej chorych we wczesnym i późnym okresie po transplantacji serca. Praca doktorska 1993 „REPTY" Górnośląskie Centrum Rehabilitacji im. Gen. Jerzego Ziętka w Tanowskich Górach.

5.7 Rehabilitacja pacjentów ze stymulatorem serca

Prawidłowo działający stymulator serca praktycznie nie powinien wpływać na zasady definiowania i realizację rehabilitacji ruchowej. Zaburzenia stymulacji mogą być jednak niebezpieczne. Dlatego rozpoczęcie kinezyterapii wymaga naszej pewności co do sprawności stymulatora.

Z tego powodu koniecznym jest:

- *sprawdzenie aktualnych wyników badania parametrów stymulacji, wnikliwy wywiad w kierunku objawów mogących wskazywać na zaburzenia stymulacji (omdlenia, zawroty głowy, napady kołatania serca)*
- wykonanie spoczynkowego elektrokardiogramu
- analiza funkcji stymulatora w trakcie wstępnego testu wysiłkowego
- analiza funkcji stymulatora w trakcie wykonanego przed rozpoczęciem treningu badania holterowskiego (zgodnie ze standardami PTK).

Należy przy tym pamiętać, że ocena zespołu ST-T u osób ze stymulatorami wykorzystującymi elektrodę komorową jest niewiarygodna zarówno w trakcie stymulacji, jak i w przypadku pojawienia się rytmu spontanicznego. Powyższe zastrzeżenia nie dotyczą stymulacji generowanej jedynie w przedsionku.

U osób ze wszczepionym stymulatorem należy ograniczać ćwiczenia angażujące kończynę górną po stronie wszczepionego stymulatora.

Częstym problemem w rehabilitacji tej grupy pacjentów jest kwestia zastosowania elektroterapii w leczeniu schorzeń współistniejących, szczególnie narządu ruchu. Producenci aparatury do elektroterapii nie zezwalają w informatorach na zastosowanie ich produktów u pacjentów z rozrusznikiem serca bez wcześniejszej konsultacji z lekarzem. W związku z tym, w każdym przypadku należy u pacjentów z rozrusznikiem serca rozważyć możliwość innych alternatywnych do elektroterapii metod leczenia.

Pismiennictwo:

1. Crevenna R, Quittan M, Wiesinger GF et al. Elektrostimulationstherapie bei Patienten mit Herzschrittmacher. Physikalische Medizin Rehabilitationsmedizin und Kurortmedizin 2001;11:159-164
2. Standardy postępowania dotyczące wybranych zagadnień elektrokardiologii nieinwazyjnej. PTK. Red. R. Piotrowicz. Elektrofizjologia i Stymulacja Serca 1998;5 (suplement II)
3. Wenger NK, Smith LK, Froelicher ES, Comoss P. Cardiac Rehabilitation. A Guide to Practice in the 21st Century. New York. Basel. Marcel Dekker, Inc. 1999

5.8 Rehabilitacja pacjentów ze wszczepionym kardiowerterem-defibrylatorem

Pacjenci ze wszczepionym kardiowerterem-defibrylatorem (ICD), z powodu lęku przed nasilaniem się arytmii lub w obawie przed wyładowaniem ICD, unikają jakiejkolwiek aktywności fizycznej. Tymczasem większość pacjentów może być bezpiecznie włączona do programu kontrolowanych treningów fizycznych lub ćwiczyć w warunkach domowych. Efektem treningów fizycznych w tej grupie pacjentów jest nie tylko poprawa wydolności fizycznej, ale również obniżenie poziomu lęku i depresji.

Trening fizyczny

U pacjentów z ICD trening fizyczny wiąże się najczęściej z umiarkowanym i dużym ryzykiem powikłań.

Przed włączeniem do programu treningów fizycznych należy:

- ustalić jakie były wskazania do ICD
- zaznajomić się z parametrami ICD
- określić częstość wyładowań ICD w wywiadzie
- ustalić zależność występowania zaburzeń rytmu i wyładowań ICD od wysiłku fizycznego
- ocenić subiektywną tolerancję wysiłku pacjenta
- wykonać badanie wysiłkowe według następujących zasad:
  - protokół badania wysiłkowego należy dostosować do przewidywanej wydolności pacjenta
  - badanie wysiłkowe wykonujemy przy czynnym ICD, nie przekraczając częstotliwości rytmu serca o 20ud/min niższej od progu spełniającego kryteria częstotliwości częstoskurczu komorowego (VT) dla wyładowania ICD lub z wyłączonym ICD do limitu tętna ustalonego zgodnie z obowiązującym zasadami (patrz odpowiedni rozdział).

Obciążenia treningowe ustala się indywidualnie dla każdego pacjenta zgodnie z ogólnymi zasadami (patrz odpowiedni rozdział). Należy bezwzględnie przestrzegać zasady, że limit tętna treningowego powinien być o 20ud/min mniejszy od zaprogramowanej częstotliwości VT, przy której dochodzi do wyładowania ICD.

Przeciwwskazania do treningów fizycznych u pacjentów z ICD

Oprócz ogólnie obowiązujących przeciwwskazań do rehabilitacji kardiologicznej (patrz odpowiedni rozdział) do treningów fizycznych nie należy kwalifikować:

- pacjentów do 6 tygodni od wszczepienia ICD z uwagi na ryzyko dyslokacji elektrody
- w przypadku nieustalonego farmakologicznego leczenia arytmii
- w przypadku planowanej ablacji
- chorych, u których zwiększyła się częstotliwość wyładowań ICD - wówczas konieczny jest kontakt z pracownią wszczepiającą lub kontrolującą parametry ICD.

Problemy charakterystyczne dla pacjentów z ICD pojawiające się w czasie treningów fizycznych

- zaburzenia rytmu związane z wysiłkiem i wywołujące wyładowania ICD
- nieprawidłowe wyładowania ICD związane z błędną interpretacją sygnałów wewnątrzsercowych - spełnienie kryterium częstotliwości dla rozpoznania VT.

W związku z umiarkowanym i dużym ryzykiem powikłań treningu fizycznego, u pacjentów z ICD w czasie sesji treningowych wymagany jest nadzór personelu medycznego oraz stałe monitorowanie EKG i ciśnienia tętniczego. Konieczne jest aby pracownia, w której odbywają się treningi była wyposażona w aparaturę do resuscytacji i reanimacji oraz magnes służący do inaktywacja ICD w przypadku nieprawidłowych wyładowań. Personel nadzorujący treningi musi mieć możliwość kontaktu z ośrodkiem wszczepiajacym i kontrolującym kardiowertery-defibrylatory.

Etapy rehabilitacji kardiologicznej pacjentów z ICD

Etap I

Elementy rehabilitacji zgodnie z obowiązującymi zasadami (patrz odpowiedni rozdział).
Zaleca się aby maksymalne tętno treningowe było wyższe od tętna spoczynkowego nie więcej niż o 20ud/min

Etap II

Rehabilitacja poszpitalna może być prowadzona w warunkach stacjonarnych lub ambulatoryjnych zgodnie z obowiązującymi zasadami (patrz odpowiedni rozdział).

Należy jedynie pamiętać aby maksymalne tętno treningowe było o 20/min niższe od progu wyładowania ICD.

Etap III

Rehabilitacja może odbywać się w warunkach ambulatoryjnych lub w warunkach domowych zgodnie z obowiązującymi zasadami (patrz odpowiedni rozdział).

Piśmiennictwo:

1. Fitchet A i wsp: Comprehensive cardiac rehabilitation programme for implantable cardioverter-defibrillator patients: a randomised controlled trial. Heart 2003;89:155-160
2. Friedman AW i wsp.: Cardiac rehabilitation/exercise in patients with implantable cardioverter defibrillators. J Natl Med. Assoc. 1996;88:374-378
3. Kou W i wsp:, Provocation of ventricular tachycardia by automatic implantable cardioverter defibrillator. Am Heart J. 1990;120:208-210
4. Lampman R i wsp.: Prescribing exercise training for patients with defibryllators. Am J Med Rehabil, 2000; 79(3); 292-297
5. Swerdlow CD i wsp.: Discrimination of ventricular tachycardia from sinus tachycardia and atrial fibrillation in a tiered-therapy cardioverter-defibryllator. JACC 1994;23:1342-55
6. Vanhees L i wsp.: Exercise performance and training in patients with implantable cardioverter-defibrilators and coronary heart disease. Am J Cardiol 2001; 87;712-715

5.9 Rehabilitacja pacjentów z nadciśnieniem tętniczym

Zalecając trening fizyczny u chorych z nadciśnieniem tętniczym należy kierować się ogólnie obowiązującymi zasadami (patrz odpowiedni rozdział).

Regularny wysiłek, w zależności od wieku pacjenta oraz towarzyszących chorób i powikłań narządowych, powinien mieć małą lub umiarkowaną intensywność. W badaniach u chorych z niepowikłanym nadciśnieniem tętniczym wykazano, że mały i umiarkowany wysiłek powoduje identyczne lub nawet większe efekty hipotensyjne niż ciężki trening.

Regularne wykonywanie ćwiczeń fizycznych może powodować konieczność zmniejszania dawek leków hypotensyjnych.

U pacjentów z nadciśnieniem tętniczym w celu obniżenia ryzyka związanego z treningiem fizycznym należy:

- wykluczyć obecność nadmiernie presyjnej reakcji na wysiłek
- unikać nagłego początku ćwiczeń fizycznych
- nie stosować krótkotrwałych wysiłków o dużej intensywności
- u osób z ciężkim nadciśnieniem tętniczym nie stosować wysiłków izometrycznych i treningu siłowego.

Ważnym zagadnieniem dotyczącym nadciśnienia tętniczego w rehabilitacji kardiologicznej i prewencji wtórnej są zmiany ciśnienia tętniczego po zawale serca, które u pacjentów z nadciśnieniem tętniczym może obniżyć się nawet do wartości prawidłowych. W takich przypadkach terapia hypotensyjna może być na dłuższy okres wstrzymana, o ile ciśnienie z powrotem nie ulegnie podwyższeniu.

Piśmiennictwo:

1. Kokkinos PE, Papademetriou V. Exercise and hypertension. Coron Artery Dis 2000;11:99-102
2. Shephard RJ, Balady GJ. Exercise as Cardiovascular Therapy. Circulation 1999;99:963-972
3. Van Baak MA. Exercise and hypertension: facts and uncertainties. Brit J Sports Med. 1998;32:6-10