



Katarzyna Chojak-Fijałka<sup>1</sup>, Olgierd Smoleński<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Zakład Medycyny Fizykalnej i Odnowy Biologicznej Katedry Fizjoterapii Akademii Wychowania Fizycznego w Krakowie

<sup>2</sup>Zakład Rehabilitacji w Chorobach Wewnętrznych Katedry Rehabilitacji Klinicznej Akademii Wychowania Fizycznego w Krakowie

# Rehabilitacja ruchowa chorych leczonych dializą otrzewnową

## Motor rehabilitation of patients treated with peritoneal dialysis

### ABSTRACT

The population of patients suffering from chronic kidney disease is increasing and currently covers over 10% of our society. In her end-stage renal replacement therapy consisting of dialysis and kidney transplantation can keep them alive even more than decades. It is known, that physical therapy improves the physical performance and quality of life of people in many diseases. It can also be used in kidney disease in all its periods: the predialysis, in dialysis and after kidney transplantation. In some countries, dialysis rehabilitation is recognized as an integral component of the treatment process. In our country, this issue has been understood recently and there is

interest in it among dialysis therapist. It was our aim to discuss the problems of rehabilitation in peritoneal dialysis patients, because these issues are the least recognizable and known. Present study reports on: the state of capacity and physical performance of these patients, the causes of their reduced physical performance and physical capacity; indications and contraindications for physical training as well, the characteristics of the proposed motor rehabilitation programs and their results, which significantly improves physical capacity and quality of life of patients with peritoneal dialysis.

Forum Nefrologiczne 2012, vol. 5, no 3, 210–217

**Key words:** peritoneal dialysis, physical capacity, physical training

### WSTĘP

W Polsce w 2008 roku za pomocą dializy otrzewnowej leczono 1042 osoby, w tym 484 chorych — za pomocą automatycznej dializy otrzewnowej (ADO), a 558 osób — z użyciem ciągłej ambulatoryjnej dializy otrzewnowej (CADO) [1]. Te formy leczenia dają chorym większą niezależność życiową niż hemodializa. Leczenie dializami pozwala znacznie (w dziesiątkach lat) wydłużyć życie pacjentów, dlatego coraz większą wagę przywiązuje się do jakości ich życia, a na to istotnie wpływa rehabilitacja ruchowa i psychiczna. Sprawność fizyczna w dużej mierze gwarantuje niezależność w życiu codziennym, która u wielu dializowanych jest bardzo ograniczona. Dlatego właśnie tych chorych należy objąć rehabilitacją ruchową.

W niniejszym artykule podjęto próbę analizy aktualnej wiedzy na temat: wydolności fizycznej dializowanych otrzewnowo, przyczyn jej obniżenia, możliwości treningu fizycznego, wskazań i przeciwwskazań do stosowania go przez pacjentów. Mowa jest między innymi o specyficznych cechach treningu realizowanego w tej populacji.

### WYDOLNOŚĆ FIZYCZNA

W przebiegu przewlekłej choroby nerek dochodzi do obniżenia wydolności fizycznej [2], a rozpoczęcie leczenia nerkozastępczego dodatkowo ją zmniejsza [3]. Zgodnie z wynikami badań Painter i wsp. [4] pacjenci przewlekłe hemodializowani charakteryzują się wydolnością fizyczną na poziomie 64% norm dla zdrowych równolatków, ocenianą na podstawie

#### Adres do korespondencji:

dr n. med. Katarzyna Chojak-Fijałka  
Zakład Medycyny Fizykalnej  
i Odnowy Biologicznej  
Katedra Fizjoterapii AWF  
al. Jana Pawła II 78, 31–571 Kraków  
e-mail: katarzyna.chojak@awf.krakow.pl

maksymalnego poboru tlenu ( $VO_{2max}$ ), a dializowani otrzewnowo wykazywali wydolność fizyczną na poziomie 62% tych norm. Jedynie pacjenci po przeszczepieniu nerek prawie osiągnęli normę, tj. 93% poziomu wydolności zdrowych równolatków prowadzących siedzący tryb życia. Wyniki badań Koufaki i wsp. [5] są podobne: pacjenci dializowani otrzewnowo osiągnęli 63%  $VO_{2max}$  norm zdrowych równolatków (średnio  $16,4 \pm 3,2$  ml/kg mc./min), a hemodializowani — 61%. Test wysiłkowy wykonywano u pacjentów z pustą jamą otrzewnej. Wyniki badań Beasley i wsp. [6] dowodzą, że niezależnie od wypełnienia otrzewnej dializatem (pusta jama otrzewnej lub 2 l wypełnienia) wykonanie maksymalnego testu ćwiczeń na bieżni ruchomej kończyło się osiągnięciem podobnych poziomów:  $VO_{2max}$ , częstości skurczów serca (HR, *heart rate*), wentylacji (VE, *ventilatory*). W badaniach tych średnio osiągnięto poziom poboru tlenu równy 14,6 ml/kg mc./min, zaś w grupie kontrolnej wartość ta wynosiła 33,6 ml/kg mc./min ( $p < 0,001$ ). Lo i wsp. [7] uzyskali u ocenianych chorych nieznacznie wyższy poziom wydolności, tj.: 17,2–17,6 ml/kg mc./min, ale byli to pacjenci zakwalifikowani do programu treningowego. Szczytowy pobór tlenu ( $VO_{2peak}$ ), jako niezależny czynnik — obok wieku i obecności przewlekłej niewydolności serca — umożliwia prognozowanie długości życia u pacjentów z przewlekłą chorobą nerek leczonych hemodializą [8].

Obniżona sprawność fizyczna pacjentów przewlekłe dializowanych charakteryzuje się także zmniejszeniem gibkości (zakresu ruchu w stawach), zaburzeniami koordynacji ruchowej, a także obniżeniem siły i wytrzymałości mięśni. Obserwuje się: zmniejszenie siły chwytu ręki (70% norm dla zdrowych równolatków), zmniejszenie szybkości chodu, ograniczoną zdolność do wspięcia się na palcach (test *heel lifts* — 49% norm dla zdrowych równolatków), mimo stwierdzonej prawie normalnej masy mięśniowej (96% poziomu zdrowych równolatków). Masa mięśniowa silnie koreluje z siłą chwytu ręki i maksymalną szybkością chodu [9]. Ograniczenie możliwości wykonania testu wspięcia się na palcach można tłumaczyć neuropatią oraz zaburzeniami równowagi i koordynacji. Zmniejszenie siły prostowników stawu kolanowego i zmniejszenie szybkości chodu u dializowanych oczekujących na przeszczepienie, zarówno leczonych dializą otrzewnową, jak i hemodializami, wykazali również Bohannon i wsp. [10].

Johansen i wsp. [11] stwierdzili niską samoocенę poziomu aktywności fizycznej wśród

rozpoczynających dializoterapię. Niskie wyniki dotyczyły zwłaszcza starszych pacjentów, kobiet i chorującym na cukrzycę, miażdżycę. Natomiast wyższe stężenie albumin, kreatyniny i niższy wskaźnik masy ciała (BMI, *body mass index*) obserwowano u osób z wyższym poziomem aktywności fizycznej. Mimo obniżonej wydolności fizycznej większość pacjentów przewlekłe dializowanych otrzewnowo jest niezależna w wykonywaniu prostych czynności dnia codziennego (ADL, *activities of daily living*), takich jak: kąpiel, ubieranie się, korzystanie z toalety, zmiana pozycji czy jedzenie. Niektórzy mają problemy z instrumentalnymi/złożonymi czynnościami dnia codziennego, tj.: sprzątaniem, zakupami, przemieszczaniem się i gotowaniem [9]. Dializowani otrzewnowo lepiej oceniają swoje zdrowie, dobrostan (*well-being*) i satysfakcję niż hemodializowani, ale nie tak wysoko, jak pacjenci po przeszczepieniu nerki [12].

## PRZYCZYNY OBNIŻONEJ WYDOLNOŚCI FIZYCZNEJ

Wymienia się wiele przyczyn niskiej wydolności fizycznej tej populacji. Jedną z nich jest gromadzenie się w organizmie toksyn mocznicowych, które zmniejszają siłę i wytrzymałość mięśni [13]. Natomiast nie zaobserwowano ich korelacji z poziomem  $VO_{2peak}$  [14]. Kolejna możliwa przyczyna to zaburzenia elektrolitowe, aczkolwiek również nie wykazano korelacji  $VO_{2peak}$  ze stężeniami sodu i potasu [14]. Fosforany są źródłem energii (ATP, *adenosine triphosphate*) i dlatego hipofosfatemia obniża siłę mięśniową i koreluje z  $VO_{2max}$  oraz osłabieniem mięśni oddechowych i szkieletowych, co ogranicza wydolność fizyczną, dlatego stosowanie leków zwalczających towarzyszącą niewydolności nerek hiperfosfatemię musi być precyzyjnie monitorowane [14].

W niewydolności nerek rozwija się miopatia mocznicowa. Charakteryzuje się ona zmniejszeniem stosunku liczby kapilar do liczby włókien mięśniowych. Zmniejsza się liczba włókien typu II. Dochodzi w nich do spadku stężeń enzymów oksydacyjnych i glikolitycznych. Prowadzi to do upośledzenia transportu tlenu i jego wykorzystania, czyli obniża to wydolność tlenową. Zmiany w strukturze i w funkcjach mięśni szkieletowych w konsekwencji zmniejszają wydolność fizyczną.

Nieproporcjonalny wzrost wentylacji w submaksymalnym wysiłku u tych chorych jest proporcjonalny do wzrostu stężenia mle-

▶▶Ważnym, a niedocenianym, czynnikiem wpływającym na poziom wydolności fizycznej jest mało aktywny tryb życia. Wśród chorych dominuje postawa „jestem ciężko chory i należy mi się odpoczynek”◀◀

czanów we krwi [6]. Wyniki testów funkcjonalnych układu oddechowego: natężona objętość wydechowa pierwszosekundowa (FEV1, *forced expiratory volume in 1 second*), natężona pojemność życiowa (FVC, *forced vital capacity*), maksymalna objętość wentylacji (MVV, *maximum ventilation volume*) pozostają w normie [14]. Sześćdziesiąt sześć procent badanych przez Beasley i wsp. [6] i 96% pacjentów badanych przez Ulubay i wsp. [14] przerywało test wysiłkowy na bieżni ruchomej z powodu zmęczenia kończyn dolnych. Sietsema i wsp. [8] wykazali korelację  $VO_{2peak}$  z odsetkiem hemoglobiny (Hb), czego nie potwierdzili Ulubay i wsp. [14].

Powszechnie występujące u dializowanych niedożywienie również może obniżać wydolność fizyczną, chociaż w grupie dobrze odżywionych pacjentów stwierdzono, że stężenia albumin i prealbumin nie korelują z  $VO_{2peak}$  [14].

Niewątpliwy wpływ na poziom wydolności fizycznej w tej grupie pacjentów mają choroby towarzyszące: choroby układu sercowo-naczyniowego (niewydolność krążenia, nadciśnienie tętnicze), choroby układu oddechowego (zmniejszenie objętości płuc, hipoksemia, przedwczesne zmęczenie mięśni oddechowych powodujące duszność już przy niskim obciążeniu pracą), choroby neurologiczne (neuropatie autonomiczne i/lub obwodowe), choroby mięśniowo-szkieletowe, cukrzyca czy infekcje.

Ostatnim bardzo ważnym, a niedocenianym, czynnikiem wpływającym na poziom wydolności fizycznej jest mało aktywny tryb życia. Wśród chorych dominuje postawa „jestem ciężko chory i należy mi się odpoczynek”. Niewątpliwy wpływ mają również często występująca depresja oraz nawyki zachowań z okresu predializy. W Stanach Zjednoczonych 56% pacjentów rozpoczynających dializoterapię ćwiczy rzadziej niż raz w tygodniu, a 44% — 2–3 razy, w tym tylko 20% ćwiczy codziennie. Ta ostatnia grupa była młodsza, miała mniej chorób współistniejących, niższy BMI i charakteryzowała się mniejszymi ograniczeniami w odniesieniu do podejmowania średnich i intensywnych aktywności. Warto podkreślić, że u 75% badanych występują poważne problemy z podjęciem intensywnego wysiłku fizycznego, a 42% ma je już przy średnio nasilonym wysiłku [15].

## OCENA EFEKTÓW PROGRAMÓW TRENINGU FIZYCZNEGO

Sprawność fizyczna jest niezbędna, aby być niezależnym w życiu codziennym i dobrze

funkcjonować w rodzinie i społeczeństwie. Istnieją liczne dowody, że trening fizyczny u chorych hemodializowanych jest możliwy i bezpieczny. Obserwowano poprawę: wydolności układu krążenia, korzystne zmiany struktury i pracy mięśni szkieletowych, funkcji nerwów obwodowych, insulino-wrażliwości tkanek, profilu lipidowego oraz jakości życia [16, 17]. Można więc sądzić, że u chorych dializowanych otrzewnowo trening fizyczny również przyniesie podobnie korzystne zmiany.

Dotychczas opublikowano nieliczne prace, w których oceniano wpływ treningu fizycznego prowadzonego u chorych dializowanych otrzewnowo. Jako jedni z pierwszych badania nad tym problemem podjęli Lo i wsp. [7], przedstawiając korzyści z treningu fizycznego u chorych leczonych z użyciem CADO. Zakwalifikowano 16 pacjentów. Program ukończyło 13 z nich (6 mężczyzn i 7 kobiet) po 12 tygodniach treningu 3 razy w tygodniu (45–60 min). Schemat treningu był następujący: 5–10-minutowa trwała rozgrzewka, przez 30 minut przerywane/ciągłe ćwiczenia i 5–10-minutowa faza uspokojenia. Pacjenci wykonywali ćwiczenia z wypełnioną jamą otrzewnej (2 litry): na bieżni ruchomej, na symulatorze jazdy na nartach (*ski training machine*) oraz przy użyciu ergometru dla kończyn górnych. Intensywność treningu zaplanowano na poziomie 70–85% HRpeak ocenionego w początkowym teście na bieżni ruchomej. W czasie wysiłku w sposób ciągły nadzorowano HR, a ciśnienie tętnicze mierzono przed treningiem i po nim. Dodatkowo nadzorowano subiektywne odczucie wysiłku za pomocą skali Borga (10–13 w skali 9–20). Ćwiczenia przerywano: na prośbę pacjenta, gdy HR przekroczyło zaplanowany poziom, gdy ciśnienie tętnicze obniżyło się więcej niż 10 mm Hg i wystąpiły objawy niedociśnienia, kiedy pojawiły się zaburzenia rytmu serca. Na podkreślenie zasługuje fakt, że średnie uczestnictwo w treningach wynosiło aż 96%. Wykazano istotny wzrost wydolności fizycznej —  $VO_{2peak}$  wzrósł średnio o 16,2% (z 17,2 do 20 ml/kg mc./min;  $p = 0,004$ ) oraz wydłużenie trwania testu wysiłkowego (z  $11,1 \pm 2,6$  min do  $13,4 \pm 2,1$  min;  $p = 0,005$ ). W grupie kontrolnej (chorzy dializowani CADO, ale niećwiczący) również zauważono wydłużenie czasu testu wysiłkowego, ale bez zmiany w średnim  $VO_{2peak}$ . W grupie ćwiczącej zaobserwowano również wzrost szczytowej HR z poziomu 77% do 83% norm dla zdrowych równolatków ( $p = 0,05$ ). W obu grupach nie zaobserwowano istotnych zmian: w masie ciała, stężeniach

mocznika, kreatyniny, albumin, Kt/V, wskaźniku katabolizmu białka (PCR) oraz w pomiarach echokardiograficznych. Po zakończeniu programu zaobserwowano istotne obniżenie stężenia glukozy na czczo w grupie ćwiczącej ( $p = 0,01$ ) i tendencję do wzrostu stężenia cholesterolu frakcji HDL (*high-density lipoprotein*) po treningu ( $p = 0,06$ ;  $z 33 \pm 11$  mg/dl do  $40 \pm 14$  mg/dl). Po programie zauważono również istotny wzrost skurczowego ciśnienia tętniczego mierzonego przez cały dzień oraz średniego ciśnienia tętniczego. Wzrost średniego ciśnienia tętniczego monitorowanego przez całą dobę wynikał ze zwiększenia ciśnienia skurczowego, co można wytłumaczyć istotną zmianą trybu życia z siedzącego na aktywny. Takich zmian nie stwierdzano w grupie kontrolnej. Tylko chorzy ćwiczący wykazywali poprawę w zakresie jakości życia (ocenianą za pomocą kwestionariusza *Kidney Disease Quality Of Life [KDQOL]*). Poprawiły się wyniki obszaru funkcjonowania fizycznego i zmniejszył się odczuwany ciężar choroby nerek. Zmiany w ocenie jakości życia są efektem zastosowanej terapii. Wszystkie testy wysiłkowe przerwano z powodu zmęczenia mięśni kończyn dolnych. Autorzy donoszą też o niepożądanych zdarzeniach podczas treningu — w 2 przypadkach były to objawy niepowikłanego niedociśnienia; zastosowano 10–15-minutowy odpoczynek w pozycji leżącej. Wykonane EKG nie ujawniło cech niedokrwienia. Upośledzony powrót żylny u pacjentów leczonych za pomocą CADO zmniejsza pojemność minutową serca, co może powodować niedociśnienie. Zasadniczym niedostatkiem tej pracy, a także wielu innych, jest mała liczebność badanych grup, co znacznie ogranicza wiarygodność wniosków.

Koufaki i wsp. [18] badali wpływ nadzorowanego treningu w grupie 10 chorych leczonych z użyciem CADO i 8 poddanych hemodializie (HD, *hemodialysis*). Trening prowadzono w ambulatorium przez 6 miesięcy, 3 razy w tygodniu. Jego intensywność ustalano na poziomie 90% VT testu wysiłkowego. Trening był 3-częściowy — początkowo trwał po 6–8 minut, następnie stopniowo go wydłużano do aż 40 minut ciągłej jazdy na cykloergometrze. Monitorowano HR, BP oraz wynik w skali RPE (skali odczuwanego zmęczenia). Uzyskano 20-procentowy wzrost  $VO_{2peak}$ , ale nie osiągnięto norm dla populacji równolatków.

Kolejne badania również objęły grupę mieszaną (12 poddanych HD i 12 leczonych CADO). Dwukrotnie wykonywano biopsję mięśnia brzuchatego łydki, tj. przed i po

6-miesięcznym nadzorowanym programie treningowym, wykonanym 3 razy w tygodniu na ergometrze rowerowym. Biopsja wykonana przed treningiem wykazała dominację włókien typu I (~55%) nad włóknami typu II (~45%). Po treningu obserwowano: średnie zwiększenie przekroju włókien o 46%, normalizację odsetka włókien atroficznych, 24-procentowe zwiększenie unaczynienia (stosunek kapilary/włókna mięśniowe). Zaobserwowano również 33-procentowe wydłużenie czasu trwania testu wysiłkowego oraz 20-procentowe wzrost  $VO_{2peak}$  [19].

### **SPECYFICZNE WSKAZANIA DO REHABILITACJI RUCHOWEJ CHORYCH DIALIZOWANYCH OTRZEWNOWO**

Wielu pacjentów przewlekle dializowanych uskarża się na zmęczenie. Wpływa ono na sferę fizyczną, psychiczną i społeczną. Jest postrzegane jako zasadnicza bariera w podejmowaniu ćwiczeń fizycznych. Jednak w badaniach Lo i wsp. [7] dowiedziono, że po 12-tygodniowym treningu fizycznym 3 razy w tygodniu pacjenci stwierdzali wzrost jakości życia, szczególnie w obszarze fizycznym, a ponadto odczuwali mniejszy ciężar choroby. W badaniach pilotażowych Straub i wsp. [20], po 8-tygodniowym treningu (samodzielnym i indywidualizowanym, 3–4 × w tyg. po 30 min), zaobserwowano niewielkie (nieistotne statystycznie) zwiększenie poziomu zmęczenia w grupie ćwiczącej, natomiast w grupie kontrolnej był on niższy niż na początku programu. Ponadto w grupie ćwiczącej odnotowano lepszą sprawność kończyn dolnych (równowaga–utrzymanie pozycji, chód–przejście 4 m, siła i wytrzymałość — 5-krotne wstanie z krzesła i powrót do pozycji wyjściowej), czego nie obserwowano w grupie kontrolnej. Badania te obejmowało jedynie 10 pacjentów przewlekle dializowanych (5 ćwiczących i 5 niećwiczących z grupy kontrolnej). Początkowo spośród 45-osobowej grupy kryteria włączenia do badań spełniało jedynie 14 pacjentów.

Wartość  $VO_{2peak}$  to istotny czynnik rokowniczy powodzenia przeszczepienia nerki [14]. Dzięki zwiększeniu poboru tlenu poprzez trening fizyczny prawdopodobnie poprawia się czas przeżycia pacjentów [8]. Wykazano mniejszą umieralność w grupie chorych prowadzących aktywny tryb życia [21].

Specyficzne wskazania do ćwiczeń fizycznych u chorych dializowanych otrzewnowo wynikają z rozciągnięcia i osłabienia mięśni brzucha w następstwie obecności płynu w jamie

►►Obniżona sprawność fizyczna pacjentów przewlekle dializowanych charakteryzuje się także zmniejszeniem gibkości, zaburzeniami koordynacji ruchowej, a także obniżeniem siły i wytrzymałości mięśni◀◀

otrzewnej. Wywołuje to zmianę postawy ciała i przesunięcie środka ciężkości, co może powodować bóle kręgosłupa, szczególnie w odcinku lędźwiowym. Słaby gorset mięśniowy stanowi jeden z czynników ryzyka — poza obciążeniami jamy brzusznej płynem dializacyjnym i/lub spowodowanych nieprawidłowym założeniem cewnika dializacyjnego może dochodzić do powstania przepuklin pępkowych i pachwinowych. Ćwiczenia fizyczne gorsetu mięśniowego mogą poprawić ten stan. W przypadku stwierdzenia przecieków i/lub przepuklin, względnie zauważenia większego ryzyka ich wystąpienia, można zaproponować zmianę techniki dializy na automatyczną (ADO), która charakteryzuje się mniejszym naciskiem płynu dializacyjnego na ściany jamy brzusznej w pozycji leżącej.

Powszechnie znane są korzyści z ćwiczeń fizycznych dla poprawy stanu krążenia czy stanu pacjentów z nadciśnieniem tętniczym lub miażdżycą. Występowanie tych zaburzeń u osób dializowanych stanowi dodatkowe wskazanie do wdrażania rehabilitacji u tych chorych.

Przed zakwalifikowaniem chorego do rehabilitacji należy wykluczyć u niego występowanie przeciwwskazań — zarówno ogólnych, jaki i specyficznych dla leczonych za pomocą dializy otrzewnowej.

### **OGÓLNE PRZECIWWSKAZANIA DO TRENINGU FIZYCZNEGO**

Wśród przeciwwskazań ogólnych należy wymienić niestabilność kardiologiczną (ostry zawał serca, niekontrolowane farmakologicznie nadciśnienie tętnicze, arytmie, spoczynkową dusznicę bolesną, niewydolność serca, choroby zastawek w okresie niewydolności przekraczającej II klasę według *New York Heart Association* [NYHA], poważną neuropatię obwodową i/lub autonomiczną, zaawansowaną retionopatię, temperaturę  $> 38^{\circ}\text{C}$ , niewyrównaną cukrzycę, ciężkie choroby układu szkieletowego [np. zaawansowana osteodystrofia nerkowa]) i problemy ortopedyczne uniemożliwiające trening.

### **SPECYFICZNE PRZECIWWSKAZANIA DO TRENINGU FIZYCZNEGO**

Do specyficznych przeciwwskazań u chorych dializowanych zalicza się: zacieki płynu dializacyjnego do jamy opłucnowej i worka mosznowego, zapalenie otrzewnej i/lub ujścia cewnika Tenckhoffa, stężenie potasu ponad 6 mmol/l.

### **SPECYFIKA TRENINGU FIZYCZNEGO U CHORYCH DIALIZOWANYCH OTRZEWNOWO**

Do niedawna zalecano prowadzenie ćwiczeń z „pustym brzuchem”, ale w najnowszych doniesieniach to zalecenie podważono. Jak wykazano, obecność płynu dializacyjnego w jamie otrzewnej nie wpływa na poziom wydolności fizycznej wyrażony jako wartości  $\text{VO}_{2\text{max}}$  i progu przemian beztlenowych (AT, *anaerobic threshold*) [5, 6, 22]. Koufaki i wsp. [5] przeprowadzili test wysiłkowy na ergometrze rowerowym u pacjentów z wypełnioną jamą otrzewnej (2 l) i nie odnotowali ich skarg ani żadnych innych powikłań. Natomiast wypełniona jama otrzewnej może upośledzać powrót żylny i zmniejszać pojemność wyrzutową serca, co wywołuje hipotonię [23]. Płyn w jamie otrzewnej to również dodatkowe obciążenie. U pacjentów leczonych z użyciem CADO, którzy nie akceptują wykonywania ćwiczeń fizycznych z wypełnioną jamą otrzewnej lub u których występują powikłania (przecieki, przepukliny lub hipotonia), należy rozważyć modyfikację leczenia, tak aby umożliwić wykonywanie ćwiczeń z pustą jamą.

Przeciwwskazane są ćwiczenia wykonywane leżąc na brzuchu lub na boku bez podparcia. Pacjent nie powinien wykonywać skrętów tułowia, skłonów w przód ani przyciągania zgiętych kończyn dolnych do brzucha. Bezwzględnie należy też zabezpieczyć cewnik do dializy otrzewnowej, aby nie doszło do jego wyrwania podczas treningu. Nie jest wskazane wykonywanie ćwiczeń, które znacznie i na długo zwiększają tło ciśnienia brzusznej, takich jak na przykład standardowe ćwiczenia izometryczne, tj. 10-sekundowe napięcia mięśni, czy ćwiczeń na wstrzymanym wdechu. Trening siłowy należy wprowadzać z dużą ostrożnością. Powinien się on cechować większą liczbą powtórzeń i małym obciążeniem, w przeciwieństwie do tradycyjnego treningu siłowego, tj. 8–10 powtórzeń z dużym obciążeniem. Pacjent powinien unikać sportów i gier kontaktowych, które są obarczone ryzykiem urazu brzucha. Z dużą ostrożnością można zezwalać na uprawianie sportów wodnych po sprawdzeniu, czy chory potrafi odpowiednio zabezpieczyć cewnik za pomocą worka stomijnego, zalecając kąpiel w słonych akwenach.

### **PRZEBIEG TRENINGU**

Trening tradycyjnie składa się z trzech faz. Pierwsza to rozgrzewka (ok. 5 min), która stopniowo przygotowuje układy krążenia oraz oddechowy i ruchu do ćwiczeń. Druga faza to faza główna, trwająca najdłuższej (30–45 min)

— w jej trakcie pacjent zostaje obciążony zaplanowanym wysiłkiem. Trzecią jest faza końcowa — uspokajającej, której celem jest stopniowe wyciszenie organizmu.

### FORMY TRENINGU

Sakkas i wsp. [19] zaproponowali trening wytrzymałościowy nadzorowany w ambulatorium na stacjonarnym ergometrze. Początkowo 3 razy tygodniu po 8 minut (w przerwach ćwiczenia rozciągające), stopniowo wydłużany, aż pacjenci byli w stanie wytrzymać 40 minut ciągłej jazdy. Inne sugerowane formy treningu wytrzymałościowego to spacer, *nordic walking*, jazda na rowerze stacjonarnym czy biegi narciarskie.

### DŁUGOŚĆ I CZĘSTOTLIWOŚĆ TRENINGU

Pierwsze treningi powinny trwać 5–15 minut. Stopniowo należy je wydłużać, zależnie od indywidualnej adaptacji pacjenta, do 30–60 min/sejsę. Treningi powinny być realizowane regularnie, co najmniej 2–3 razy w tygodniu. Nie ma przeciwwskazań do treningów codziennych.

### INTENSYWNOŚĆ TRENINGU

Intensywność treningu należy monitorować za pomocą skali Borga (skali RPE), a także mierząc HR, ale tylko u chorych z dobrze monitorowanym ciśnieniem tętniczym. W skali Borga duży wysiłek/zmęczenie to poziom 12–13, co koresponduje z 60% HR<sub>max</sub>. Poziom 16 w tej samej skali to ciężki wysiłek/zmęczenie (*hard*) i odpowiada on około 85% HR<sub>max</sub>. W fazach rozgrzewki i uspokojenia zaleca się intensywność wysiłku na poziomie 8–9 RPE, co odpowiada bardzo małemu obciążeniu (*very light*). Podczas pierwszych treningów w fazie adaptacyjnej zaleca się 30–50% docelowego poziomu HR<sub>max</sub>, później 50–60%, a u osób zaawansowanych w treningu, regularnie ćwiczących można to być 60–75% HR<sub>max</sub> [24]. Inne programowanie wysiłku zastosował w badaniach Sakkas i wsp. [19] — pacjenci ćwiczyli na poziomie 90% VT testu początkowego i z tego progu odczytano pobór tlenu, HR i BP, wynik w skali Borga (6–20) i intensywność ćwiczeń (Wat). W każdym treningu nadzorowano: HR, BP, wynik w skali RPE [19]. Intensywność treningu można nasilać poprzez: zwiększenie liczby powtórzeń danego ćwiczenia, zwiększenie liczby serii, zmniejszenie przerw między obciążeniami, zwiększenie obciążenia (zwiększenie ciężaru, prędkości) lub stosowanie trudniej-

szych ćwiczeń (wielopłaszczyznowych, koordynacyjnych).

### WSKAZANIA DO PRZERWANIA ĆWICZEŃ FIZYCZNYCH

W chwili gdy pacjent zgłosi: nadmierne zmęczenie, duszność, zawroty głowy, mdłości, wymioty, drgawki, ból zamostkowy, ból mięśniowy i/lub szkieletowy albo gdy terapeuta zauważy: brak adaptacji ciśnienia tętniczego i HR do podejmowanego wysiłku, zbyt wysokie ciśnienie tętnicze (> 200/110 mm Hg), znaczne skrócenie oddechu, nadmierne zaczerwienienie twarzy, znaczne zblednięcie, sinicę wokół ust i nosa czy wystąpienie zimnego potu należy bezwzględnie przerwać wysiłek.

W dostępnych wynikach badań nie ma danych o poważniejszych powikłaniach w czasie treningu; jedynie w 2 przypadkach wystąpiło niedociśnienie, które po odpoczynku w pozycji leżącej wyrównało się i nie wymagało dalszych interwencji [7].

### PRZYGOTOWANIE PACJENTA DO TRENINGU

1. Podmiotowa i przedmiotowa ocena pacjenta:
  - wywiad;
  - podstawowe badania;
  - wykluczenie przeciwwskazań do treningu fizycznego;
  - testy funkcjonalne (np. próba na bieżni ruchomej z ustaleniem HR<sub>max</sub>, HR na progu przemian beztlenowych).
2. Indywidualny plan treningu fizycznego (uwzględniający: poziom wydolności fizycznej, preferencje dotyczące form wysiłku fizycznego, dostępność sprzętu treningowego w domu i/lub ambulatorium, wyznaczenie celów krótko- i długoterminowych).
3. Nadzorowanie przez personel medyczny treningu w ambulatorium lub samokontrola ćwiczących w domu (dzienniczki). Ta ostatnia forma ćwiczeń jest zastrzeżona dla chorych w stabilnym stanie, odpowiednio przeszkolonych i silnie zmotywowanych.
4. Ponowna ewaluacja. Wyznaczenie nowych celów terapii.

Prowadzoną terapię ruchową można wspomóc zabiegami fizykalnymi, które odpowiednio dobrane do problemów zdrowotnych i stanu pacjenta mogą zwiększyć efektywność terapii, na przykład poprzez działanie przeciwbólowe, poprawę trofiki, zwiększenie masy mięśniowej, uelastycznienie tkanek miękkich okołostawowych i mięśni.

►►W badaniach Lo i wsp. dowiedziono, że po 12-tygodniowym treningu fizycznym 3 razy w tygodniu pacjenci stwierdzali wzrost jakości życia, szczególnie w obszarze fizycznym, a ponadto odczuwali mniejszy ciężar choroby◄◄

►►Intensywność treningu należy monitorować za pomocą skali Borga (skali RPE), a także mierząc HR, ale tylko u chorych z dobrze monitorowanym ciśnieniem tętniczym◄◄

## PODSUMOWANIE

Chorzy dializowani otrzewnowo wykazują znaczne obniżenie sprawności fizycznej w stosunku do zdrowych równolatków prowadzących siedzący tryb życia. Prowadzony u nich trening fizyczny jest bezpieczny i przynosi wiele korzyści. Rehabilitacja ruchowa powinna

stanowić integralną składową procesu leczniczego dializowanych otrzewnowo, a fizjoterapeuta powinien wchodzić w skład zespołu terapeutycznego. Istnieje pilna potrzeba przeprowadzenia szerokich, wielośrodkowych badań nad wpływem rehabilitacji ruchowej u tych chorych i opracowania standardów postępowania w tej grupie.

## STRESZCZENIE

Populacja pacjentów cierpiących z powodu przewlekłej choroby nerek jest coraz większa i aktualnie obejmuje ponad 10% naszego społeczeństwa. W jej schyłkowym okresie leczenie nerkozastępcze na które składa się dializoterapia i przeszczepianie nerki pozwala utrzymać ich przy życiu nawet przez dziesiątki lat. Wiadomo, że fizjoterapia poprawia sprawność i jakość życia ludziom w wielu schorzeniach. Może być stosowana też w chorobach nerek we wszystkich jej okresach: w predializie, u dializowanych i po przeszczepieniu nerki. W niektórych krajach rehabilitacja dializowanych uznawana jest jako nieodłączna składowa procesu leczniczego. W naszym kraju dopiero od niedawna ta problema-

tyka znajduje zrozumienie i zainteresowanie wśród dializoterapeutów. Za celowe więc uznaliśmy dokonać omówienia problemów rehabilitacji chorych dializowanych otrzewnowo, bowiem te zagadnienia są najmniej poznane i znane. Przedstawimy analizę doniesień dotyczących: stanu wydolności i sprawności fizycznej tych chorych, przyczyn obniżenia u nich sprawności i wydolności fizycznej; wskazań i przeciwwskazań do treningu fizycznego oraz, charakterystyki proponowanych programów rehabilitacji ruchowej i ich rezultatów, które istotnie wpływają na poprawę wydolności fizycznej i jakość życia dializowanych otrzewnowo.

**Forum Nefrologiczne 2012, tom 5, nr 3, 210–217**

**Słowa kluczowe: dializa otrzewnowa, wydolność fizyczna, trening fizyczny**

## Piśmiennictwo

1. Rutkowski B., Lichodziejewska-Niemierko M., Grenda R. i wsp. Raport o stanie leczenia nerkozastępczego w Polsce — 2008. Drukonsul, Gdańsk 2009.
2. Fitts S.S., Guthrie M.R., Blagg C.R. Exercise coaching and rehabilitation counseling improve quality of life for predialysis and dialysis patients. *Nephron* 1999; 82: 115–121.
3. Boyce M.L., Robergs R.A., Avasthi P.S. i wsp. Exercise training by individuals with predialysis renal failure: cardiorespiratory endurance, hypertension, and renal function. *Am. J. Kidney Dis.* 1997; 30: 180–192.
4. Painter P., Messer-Rehak D., Hanson P., Zimmerman S.W., Glass N.R. Exercise capacity in hemodialysis, CAPD, and renal transplant patients. *Nephron* 1986; 42: 47–51.
5. Koufaki P., Mercer T.H., Naish P.F. Dialysis mode does not affect exercise intolerance of patients with end stage renal disease. *Clin. Exerc. Physiol.* 2001; 3: 154–160.
6. Beasley C.R.W., Smith D.A., Neale T.J. Exercise capacity in chronic renal failure patients managed by continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Aust. NZJ Med.* 1986; 16: 5–10.
7. Lo C., Li L., Lo W. i wsp. Benefits of exercise training in patients on continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Am. J. Kidney Dis.* 1998; 32: 1011–1018.
8. Sietsema K.E., Amato A., Adler S.G., Brass E.P. Exercise capacity as a predictor of survival among ambulatory patients with end-stage renal disease. *Kidney Int.* 2004; 65: 719–724.
9. Brodin E., Ljungman S., Hedberg M., Stibrant Sunnerhagen K. Physical activity, muscle performance and quality of life in patients treated with chronic peritoneal dialysis. *Scand. J. Urol. Nephrol.* 2001; 35: 71–78.
10. Bohannon R.W., Smith J., Hull D., Palmeri D., Barnhard R. Deficits in lower extremity muscle and gait performance among renal transplant candidates. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 1995; 76: 547–551.
11. Johansen K.L., Chertow G.M., Kutner N.G. i wsp. Low level of self-reported physical activity in ambulatory patients new to dialysis. *Kidney Int.* 2010; 78: 1164–1170.
12. Evans R.W., Manninen D.L., Garrison L.P. The quality of life of patients with end-stage renal disease. *N. Engl. J. Med.* 1985; 312: 553–559.
13. Diesel W., Noakes T.D., Swanepoel C., Lambert M. Isokinetic muscle strength predicts maximum exercise tolerance in renal patients on chronic hemodialysis. *Am. J. Kidney Dis.* 1990; 16: 109–114.
14. Ulubay G., Akman B., Sezer S. i wsp. Factors affecting exercise capacity in renal transplantation candidates on continuous ambulatory peritoneal dialysis therapy. *Transplant. Proc.* 2006; 38: 401–405.
15. Stack A.G., Murthy B. Exercise and limitations in physical activity levels among new dialysis patients in the United States: an epidemiologic study. *Ann. Epidemiol.* 2008; 18: 880–888.
16. Cheema B.S.B., Singh M.A.F. Exercise training in patients receiving maintenance hemodialysis: a systematic review of clinical trials. *Am. J. Nephrol.* 2005; 25: 352–364.
17. Chojak-Fijałka K., Smoleński O. Trening Fizyczny podczas hemodializy — przegląd piśmiennictwa. *Rehabil. Med.* 2010; 14: 25–41.

18. Koufaki P, Nash PF, Mercer T. Assessing the efficiency of exercise training in patients with chronic disease. *Med. Sci. Sports Exerc.* 2002; 34: 1234–1241.
19. Sakkas G.K., Sargeant A.J., Mercer T.H. i wsp. Changes in muscle morphology in dialysis patients after 6 months of aerobic exercise training. *Nephrol. Dial. Transplant.* 2003; 18: 1854–1861.
20. Straub C.K., Murphy S.O., Rosenblum R. Exercise in the management of fatigue in patients on peritoneal dialysis. *Nephrol. Nurs. J.* 2008; 35: 469–475.
21. O'Hare A.M., Tawney K., Bacchetti P, Johansen K.L. Decreased survival among sedentary patients undergoing dialysis: results from the dialysis morbidity and mortality study wave 2. *Am. J. Kidney Dis.* 2003; 41: 447–454.
22. Ohmura N., Tamura H., Kawaguchi Y., Ohta M., Miyahara T. The influence of dialysis solution on the exercise capacity in patients on CAPD. *Adv. Perit. Dial.* 1989; 5: 46–48.
23. Painter P., Messer D., Widener C. i wsp. Response to graded exercise testing in patients treated with CAPD. *Perit. Dial. Bull.* 1984; S94.
24. Fuhrmann I., Krause R. Principles of exercising in patients with chronic kidney disease, on dialysis and for kidney transplant recipients. *Clin. Nephrol.* 2004; 61 (supl. 1): S14–S25.