

Wykład 1: Rehabilitacja osób w podeszłym wieku

Podstawowe uwagi

U pacjentów z osteoporozą nie wskazane są ćwiczenia w odciążeniu.

Niska aktywność osób w wieku podeszłym

- rzeczywiste zmiany starcze
- tryb życia prowadzący do powstania zespołu hypodynamiki
- współistniejące zmiany patologiczne

Rehabilitacja oraz pierwotna i wtórna profilaktyka chorób ludzi starszych poprzez aktywizację ruchową (kinezyterapia i masaże).

Rehabilitacja

Minimalizuje lub eliminuje:

- niepożądane skutki chorób
- niesprawność psychofizyczną

16% populacji geriatrycznej występuje w Polsce. Przeciętnie dalsze trwanie życia od momentu osiągnięcia wieku emerytalnego:

- ponad 12 lat dla mężczyzn
- ponad 20 lat dla kobiet

Ok. 1 500 000 osób w wieku podeszłym ma ograniczoną mobilność, ponad 120 000 to osoby leżące.

Zmiany fizjologiczne towarzyszące starzeniu

- Zmiany w układzie krążenia polegają na zmniejszeniu elastyczności ścian naczyń krwionośnych, podwyższeniu ciśnienia tętniczego i przerostie mięśnia sercowego, co skutkuje zmianami w funkcji skurczowo-rozkurczowej serca.
- Po 25. roku życia maksymalne minutowe zużycie tlenu (VO₂max) w czasie wysiłku fizycznego spada co 10 lat o około 5-25%.
- Zmiany płucne: utrata elastyczności tkanek oraz stopniowe zmniejszanie się liczby pęcherzyków płucnych, co obniża tolerancję na wysiłek aerobowy.
- W miarę starzenia dochodzi do obniżenia stężeń estrogenów, androgenów i

hormonu wzrostu oraz do:

- utraty neuronów,
- wydłużenia czasu reakcji odruchowej,
- osłabienia homeostazy,
- spadku szybkości przewodzenia nerwowego.
- Wzrasta częstość depresji i spada motywacja do codziennego funkcjonowania, co zwiększa śmiertelność.
- Najłatwiej zauważalne zmiany dotyczą układu mięśniowo-szkieletowego.
- Spada beztłuszczowa masa ciała, rośnie zawartość tłuszczu śródmiąższowego.
- Ograniczona zostaje ruchomość stawowa, zmniejsza się siła i wytrzymałość mięśni. Siła mięśni utrzymuje się relatywnie dobrze do około 50. roku życia, a następnie co każde kolejne 20 lat może nastąpić nawet około 15% jej spadek.
- Postępuje spadek gęstości tkanki kostnej:
 - u kobiet od 35. roku życia,
 - u mężczyzn od około 50. roku życia,
 - u większości osób w 70. roku życia dochodzi do utraty 10–15% szczytowej masy kostnej.

Jednym z objawów starości jest widoczny regres motoryczności. Zanik pędu ruchu prowadzi do stanu, w którym intensywniejszy wysiłek stanowi trudność.

- Obniżenie sprawności analizatorów: wzrokowego, słuchowego i czucia głębokiego, co utrudnia adekwatną reakcję na otoczenie.
- Zanika potrzeba ruchu; w konsekwencji hipodynamii zmniejsza się tempo wykonywania czynności.
- Spada szybkość, gibkość, zręczność i wytrzymałość.
- Trudniejsza adaptacja do wysiłku oraz spowolnienie procesów regeneracji po jego wykonaniu.

Motoryczność starcza odznacza się stereotypowością — utrwalony szablon postępowania ruchowego jest trudny do przełamania; wprowadzane zmiany wymagają systematyczności i długotrwałej pracy. Regres motoryczności uwidacznia się niepewnością ruchów i niezaradnością osoby starszej. Procesy starzenia wpływają również na sferę psychiczną.

Zmiany psychospołeczne

Można wyodrębnić pewne zmiany sfery psychospołecznej charakterystyczne dla większości osób starzejących się:

- spadek aktywności i sprawności psychicznej,
- spadek aktywności społecznej,

- spadek poczucia zabezpieczenia w sferze psychicznej i fizycznej,
- spadek zdolności adaptacyjnych i ich tempa,
- wycofanie się ze spraw innych ludzi i otoczenia,
- ograniczenie planów do obszaru własnej osoby i codziennej egzystencji,
- kostnienie systemu wartości,
- trudności w zaspokojeniu potrzeby własnej wartości, aprobaty i uznania,
- odsuwanie realizacji zamierzeń,
- apoteoza przeszłości,
- ograniczenie samokrytycyzmu i wzrost egocentryzmu.

Rozwijają się równolegle zmiany inwolucyjne i patologiczne zarówno w sferze fizycznej, jak i psychospołecznej. W rehabilitacji geriatrycznej spotykamy się z wieloma ograniczeniami możliwości prowadzenia terapii. Istotne jest określenie wydolności fizycznej ograniczonej wiekiem i chorobą poprzez wykonywanie prób wydolnościowych submaksymalnych i testów czynnościowych. Elementem końcowym tego etapu jest ściśle sprecyzowanie przeciwwskazań i zagrożeń mogących wystąpić w procesie usprawnienia.

Poziomy działań w rehabilitacji ruchowej

Dla rehabilitacji ruchowej można określić 4 poziomy działań, w których celem terapii jest:

- osiągnięcie pełnego zdrowia,
- osiągnięcie samodzielności,
- osiągnięcie maksymalnego usprawnienia,
- zmniejszenie dyskomfortu w chorobie.

Za cel podstawowy rehabilitacji geriatrycznej uznaje się doprowadzenie do takiej sprawności i wydolności fizycznej, aby osoba starsza była samowystarczalna w swoim miejscu zamieszkania. W praktyce klinicznej najczęściej dążymy do maksymalnego usprawnienia pacjenta i zmniejszenia dyskomfortu wynikającego z przewlekłej choroby i długotrwałego bólu. Ważne jest przekonanie pacjenta o konieczności codziennej aktywności.

Wymogi bezpieczeństwa podczas realizacji usprawniania

- duża cierpliwość,
- umiejętność nawiązania kontaktu z pacjentem,
- wywołanie w pacjencie poczucia bezpieczeństwa podczas zajęć,
- odpowiednia motywacja do ćwiczeń.

Oprócz standardowych metod oceny siły i napięcia mięśni oraz zakresu ruchomości stawów u pacjentów starszych cenne są obserwacje dotyczące sprawności pacjenta w

czynnościach codziennych oraz jego koordynacji wzrokowo-ruchowej. Istotny jest instruktaż dalszego postępowania rehabilitacyjnego w warunkach domowych.

Testy oceny funkcjonalnej

1. siad-wstanie — 1 raz
2. stanie 10 s
3. stanie 60 s
4. siad-wstanie 30 s
5. mycie twarzy
6. obrócenie karty w rękach do gry
7. zdejmowanie i zakładanie swetra
8. przemieszczanie krzesła
9. 6 m — spacer, również w wózku
10. 6-minutowy spacer (test korytarzowy)
11. wykonanie telefonu

Skutki unieruchomienia

- już w 4 dobie wzrost wydalania wapnia i azotu, co wzmaga osteoporozę i zanik masy mięśniowej,
- ogólne osłabienie i niekorzystne reakcje ortostatyczne wywołujące u pacjenta niechęć do podejmowania prób wstawania z łóżka; dlatego wczesna rehabilitacja jest często mniej groźna niż pozostawienie pacjenta unieruchomionego.

Czynniki utrudniające odzyskanie sprawności

- brak motywacji,
- depresję,
- otępienie,
- niedożywienie,
- spadek siły i wytrzymałości mięśni,
- upośledzenie koordynacji i równowagi,
- choroby wielonarządowe.

Metody i formy ćwiczeń

U osób geriatrycznych stosuje się:

- biofeedback — platforma balansowa: obiektywna ocena niestabilności postawy i wskazanie zaburzeń równowagi,
- zabiegi fizykalne — ograniczamy do minimum,

- ćwiczenia Buergera i Ratschowa,
- masaż leczniczy — stosowany w profilaktyce i leczeniu wielu chorób wieku podeszłego (ortopedia, reumatologia, chirurgia, neurologia),
- terapia zajęciowa — uzupełnienie lub kontrola ćwiczeń gimnastyki leczniczej, stawia przed chorym cel,
- powtarzany stale ruch — najlepszy sposób reedukacji i automatyzacji; powstają odruchy łańcuchowe, co wpływa na opóźnienie zmęczenia i skrócenie czasu świadomej reakcji,
- ocena równowagi i chodu (np. test „wstań i idź” — UP&GO),
- przeciwdziałanie upadkom — metody konwencjonalne lub wstecznego uczenia się ruchów: obrót na bok, podniesienie się i przejście do pozycji siedzącej,
- należy pamiętać, że na równowagę wpływa wiele leków (np. leki hipotensyjne, psychotropowe),
- zmniejszenie objawu hipotensji ortostatycznej — pomocne pończochy elastyczne, opaski, krzyżowanie nóg podczas stania (wzmagają krążenie i napięcie mięśni),
- nauka chodu przy użyciu barierki, balkonika, trójnogu lub laski,
- wyrobienie właściwego stereotypu chodu, koordynacji ruchów i wytrzymałości oraz technika prawidłowej asekuracji,
- stopniowanie trudności i trening chodzenia po schodach.

W niektórych przypadkach rehabilitacja ma decydujące znaczenie, np. po incydentach mózgowych (udar) oraz po zabiegach operacyjnych (zespoleń, złamanie szyjki kości udowej, amputacje).

Test: stanie na jednej nodze na materacu jest badaniem i ćwiczeniem równoważnym — stopniowo co tydzień wydłużamy czas ćwiczeń.

Organizacja ćwiczeń

Ćwiczenia można prowadzić:

- w sposób ciągły,
- kilka serii w ciągu dnia,
- docelowo 30-40 min dziennie.

Częstość: większość dni w tygodniu.

Intensywność: niewielka, umiarkowana lub duża — w zależności od sprawności pacjenta. Trening oporowy lub siłowy ma być dodatkiem do ćwiczeń aerobowych. Zaleca się rozważyć 4-6 podstawowych ćwiczeń oporowych wykonywanych w odpowiednim tempie.

Zalecenia dla określonych grup pacjentów

POCHP i astma oskrzelowa:

- ćwiczenia dużych grup mięśniowych,
- system ćwiczeń aerobowych,
- basen,
- rower stacjonarny.

Osteopenia i osteoporoza:

- ćwiczenia siłowe 4x tygodniowo przez 45–60 min (ćwiczenia obciążające kość i mięśnie wspierają remodelowanie kostne),
- rozważenie diagnostyki densytometrycznej (DXA) w celu oceny gęstości mineralnej kości.

W bezpiecznym przemieszczaniu się ważna jest odpowiednia biomechanika: właściwe obuwie, dobór gorsetu do unieruchomienia lub odciążenia, dobór wózka, kul itp. Odpowiednie wyposażenie łazienki. Po 65. roku życia nadwagę ma około 45% kobiet. Opracowanie zindywidualizowanego programu z uwzględnieniem oczekiwań pacjenta i lekarza.

Leki i ich wpływ podczas wysiłku

Wiele osób starszych przyjmuje leki, które w czasie wysiłku mogą wywołać objawy niepożądane:

- leki przeciwnadciśnieniowe – beta-adrenolityki i antagoniści wapnia: bradykardia i maskowanie objawów hipoglikemii,
- leki moczopędne: odwodnienie, hipotonia ortostatyczna, zaburzenia elektrolitowe oraz kurcze mięśni,
- beta-adrenolityki: mogą upośledzać wykorzystanie glukozy przez pracujące mięśnie,
- leki psychotropowe: ryzyko odwodnienia i zaburzeń termoregulacji,
- przeciwdepresyjne i uspokajające: senność i hipotensja ortostatyczna,
- insulina i pochodne sulfonilomocznika: hipoglikemia,
- leki przeciwkrzepliwe: zwiększone ryzyko krwotoku.

Dobór ćwiczeń

Program ćwiczeń powinien zawierać elementy:

- aerobowe,

- treningu siły,
- ćwiczeń równowagi.

Ważne są warunki: dobre oświetlenie, odpowiednia temperatura, bezpieczeństwo i brak przeszkód w miejscu ćwiczeń.

Wykład 2: Choroby zwyrodnieniowe narządu ruchu

Staw biodrowy

- mechaniczne zużycie,
- ważna rola w utrzymaniu równowagi całego łańcucha biokinetycznego,
- najbardziej eksploatowany staw nośny,
- coraz częściej spotykany u młodszych osób,
- powyżej 65. roku życia dotyczy 60–80% populacji,
- wszystkie noworodki powinny mieć wykonane USG stawów biodrowych.

Istota choroby zwyrodnieniowej

Zmiany degeneracyjne chrząstki i nasad kostnych:

- chrząstka staje się z wiekiem mniej elastyczna,
- gorzej amortyzuje wstrząsy i nierówności,
- łatwiej ulega uszkodzeniom,
- ma ograniczone zdolności regeneracyjne.

Chrząstka jest podatna na uszkodzenia wskutek powtarzających się urazów, bezruchu, niedokrwienia, zaburzeń metabolicznych, długotrwałego nadmiernego nacisku, odczynów wysiękowych i zapalnych oraz stanów zapalnych tkanek okołostawowych.

Zmiany anatomiczno-patologiczne

Opis zmian obejmuje zarówno procesy degeneracyjne chrząstki stawowej, jak i przebudowę tkanki kostnej: zmatowienie chrząstki, pęknięcia, ścieranie, wrastanie naczyń do podchrzęstnej warstwy kości, kostnienie i osteolizę oraz powstawanie torbieli zwyrodnieniowych. W przypadkach zapalnych enzymy proteolityczne lub ziarnina (np. w chorobach reumatoidalnych) dodatkowo niszczą chrząstkę. Po utracie właściwości amortyzacyjnych następuje złamanie beleczek kostnych, osteoliza i tworzenie torbieli; w sąsiedztwie obserwuje się sklerotyzację i pogrubienie tkanki zbitej.

- Obniżenie unerwienia podchrzęstnej warstwy kości powoduje, że ruch w stawie staje się bolesny.
- Odruch bólowy nasila przykurcz zgięciowy biodra, ograniczając rotację wewnętrzną i odwiedzenie.
- Nasilające się osłabienie kończyny prowadzi do utykania.

Konieczne badania w ocenie

- mięsień pośladkowy średni,
- mięsień czworogłowy,
- objaw Duchenne'a i Trendelenburga,
- ból w kolanie i pachwinie (tzw. ból rzutowany).

Najważniejsza jest profilaktyka i eliminacja czynników szkodliwych — zmniejsza to tempo postępu zmian w stawie biodrowym. Podstawą jest wczesna diagnostyka.

Zadania lekarza prowadzącego

- informowanie o konieczności rehabilitacji,
- skierowanie pacjenta do ośrodków prowadzących tego typu leczenie,
- utrzymanie prawidłowej masy ciała — w przypadku nadwagi konieczna jest jej redukcja.

Postępowanie usprawniające

- pływanie (3× w tygodniu),
- codzienna jazda na rowerze (stacjonarnym lub tradycyjnym) — przy zmianach w stawie kolanowym można stosować rotor w pozycji leżącej lub bez obciążenia,
- noszenie obuwia o amortyzującej, elastycznej podeszwie; przy zmianach w stawie kolanowym zalecane obuwie z obcasem o ujemnym kącie (negatywnym),
- stosowanie w warunkach domowych wyciągów pośrednich, osiowych (np. kamaszkowy) — wielokrotnie w ciągu dnia ze stopniowo wzrastającym obciążeniem (0,5–2,3 kg na początku) w leżeniu na brzuchu/plecach w minimalnym odwiedzeniu i rotacji zewnętrznej,
- ćwiczenia rozluźniające w pozycjach antygrawitacyjnych (wymachy kończyny chorej stojąc na podwyższeniu kończyny zdrowej),
- ćwiczenia kończyny dolnej czynne i rozluźniające w pozycji leżącej tyłem i przodem,
- ćwiczenia izometryczne mięśni pośladkowych (np. leżenie tyłem — wbijanie pięt w łóżko, 3 serie po 10 powtórzeń; inne: 3× dziennie skurcz 3 s),
- ćwiczenia izokinetyczne mięśnia czworogłowego kończyny chorej,
- pokonywanie dalszych odległości z obciążeniem kończyny chorej przy pomocy laski — istotne jest rzeczywiste i skuteczne obciążenie, nie ma jednej szkoły określającej

po której stronie ma być laska,

- leczenie balneologiczne,
- ćwiczyć wielokrotnie w ciągu dnia w 3 seriach ze wzrastającą liczbą powtórzeń.

Osteoporoza — podstawy

Czynniki ryzyka:

- genetyka,
- pomenopauzalna utrata hormonów,
- sterydy (przewlekła steroidoterapia),
- anoreksja,
- przewlekłe zapalenia stawów,
- bezruch,
- choroby tarczycy,
- niedobór wapnia,
- niedobór witaminy D3,
- palenie,
- nadmiar alkoholu,
- brak aktywności fizycznej.

Złamania kręgów w przebiegu osteoporozy:

- częstsze u kobiet po menopauzie,
- złamanie pierwszego kręgu po 50. r.ż. — ok. 5% kobiet,
- po 80. r.ż. — ok. 25% kobiet,
- najczęstsze lokalizacje: Th8, Th12, L1, L2,
- większość przy niewielkim wysiłku,
- we starszym wieku mogą występować złamania spontaniczne (np. w łóżku podczas snu),
- większość przebiega asymptomatycznie — rozpoznawana jest około 1/3 przypadków,
- skutki: upośledzenie funkcji psychofizycznej, bóle pleców.

Kwestionariusz oceny jakości życia w osteoporozie (OQOL lub OQLQ) — ok. 30 pytań z 5 dziedzin:

1. objawy towarzyszące osteoporozie,
2. zakres funkcji fizycznych — chodzenie, schylanie się, ubieranie, sięganie po przedmioty, czynności domowe, przemieszczanie, podróżowanie,
3. stan emocjonalny — obawa przed upadkiem, poziom napięcia psychicznego, ocena sylwetki,

4. czynności życia codziennego — zakupy, prace ogrodowe,
5. aktywność socjalna.

Zaburzenia postawy ciała w osteoporozie

- pogłębienie kifozy piersiowej — skutek osłabienia mięśni i zmian kostnych,
- w części przedniej trzonów piersiowych obciążenia ściskające są większe; kompensacja przez napięcie mięśni grzbietu u osób starszych jest słaba, co prowadzi do dodatniego sprzężenia zwrotnego,
- wzrost kifozy zwiększa moment zginający kręgosłup i zwiększa ryzyko złamań,
- złamania osteoporotyczne kręgów są markerami procesów starzenia,
- śmiertelność kobiet ze złamaniem jest wyższa (ok. 15%) niż u kobiet bez złamań,
- zmniejszenie wzrostu o 3–5 cm pomiędzy 25. r.ż. a aktualnym spowodowane kifożą piersiową; jeśli utrata wzrostu przekracza 5 cm, istnieje duże prawdopodobieństwo kompresyjnego złamania kręgu,
- radiologiczne obrazy osteoporozy: „rybie kręgi”, zwiększenie przejaśnień trzonów, obwódka trzonów,
- kąt kifozy Th2-Th12 do około 50°.

Zmiany w układzie krążenia i oddechowym związane z wiekiem

- zmiany w konfiguracji klatki piersiowej:
 - pogorszenie pracy prawej komory serca,
 - zmniejszenie wymiaru osi długiej i zwiększenie wymiaru przednio-tylnego,
 - poziome ułożenie serca, leżące bliżej przepony,
 - utrata elastyczności klatki piersiowej.
- zaburzenie utlenowania tkanek,
- spadek wydolności krążeniowo-oddechowej,
- zmiana toru oddychania,
- zaburzenia oczyszczania drzewa oskrzelowego — następstwo deformacji klatki piersiowej.

Postępowanie rehabilitacyjne w osteoporozie

- walka z bólem,
- zmniejszenie kifozy,
- poprawa wydolności oddechowo-krążeniowej poprzez zwiększenie elastyczności klatki piersiowej i kręgosłupa,
- działanie rozluźniające na struktury mięśniowo-więzadłowe – PIR, stretching,
- ćwiczenia wzmacniające,
- ćwiczenia izometryczne tułowia w pozycjach antygravitacyjnych — istotne dla procesu osteogenezy,

- profilaktyka upadków: nauka chodzenia połączona z ćwiczeniami zręcznościowymi i równoważnymi,
- ćwiczenia równoważne i koordynacyjne,
- ćwiczenia ogólnokondycyjne i relaksacyjne,
- ćwiczenia oddechowe — poprawa mechaniki klatki piersiowej.

Prawo Wolffa — kość reaguje procesem osteogenezy na obciążenia i naprężenia powstające w niej pod wpływem grawitacji i pracy mięśni. Siły mechaniczne wykorzystują zjawiska piezoelektryczne, co ma wpływ na modelowanie i przebudowę kości.

Zmiany po 65. roku życia

- wydolność oddechowa spada,
- osteoporoza (25-30% kobiet, ~25% mężczyzn),
- zmniejszona wydolność i sprawność układu krążenia (nadciśnienie, miażdżyca, niewydolność serca),
- niewydolność nerek — spadek filtracji kłębuszkowej o ok. 30%,
- nietrzymanie moczu,
- przerost gruczołu krokowego u ok. 70% mężczyzn,
- cukrzyca,
- zaburzenia trawienia i perystaltyki jelit,
- RZS, ZZSK,
- niewydolność mięśni posturalnych (zmiana napięcia posturalnego),
- kifotyzacja,
- zmiany zwyrodnieniowe stawów,
- deformacje stóp (w dużym odsetku),
- pogorszenie wzroku (zaćma, zawężenie pola widzenia),
- pogorszenie słuchu,
- osłabienie zmysłów wpływające na równowagę,
- problemy z koordynacją i pamięcią krótkotrwałą.

Przed ustaleniem planu rehabilitacji geriatrycznej konieczna jest pełna diagnostyka (określenie ograniczeń, zakresu ruchu, obwodów, siły mięśni, testów). Zwykle mamy do czynienia z wielonarządową niedomogą i skutkami wcześniejszych urazów oraz niedoborów pokarmowych.

Charakterystyczne zmiany w narządzie ruchu

1. przewaga chorób zwyrodnieniowych stawów kończyn — podłożem są otyłość, przeciążenia i zaburzenia metabolizmu (ponad 60% pacjentów geriatrycznych),
2. symetryczne zmiany zwyrodnieniowe występują zwykle z powodu wieku;

asymetryczne sugerują wcześniejszy uraz,

3. zmiany zniekształcająco-zwyrodnieniowe stóp u około 90% osób starszych.

Osteoporoza starcza — duży problem to złamania przy bliższym końcu kości udowej.

Leczenie często obejmuje endoprotezoplastykę, co jest dużym obciążeniem operacyjnym i wymaga długiej rehabilitacji.

Inne charakterystyczne zmiany

3) Zaburzenia termoregulacji. 4) Zmiany odczuć zmysłowych — pogarszają się węch i smak. 5) Spadek filtracji kłębuszkowej ~30%. 6) Spadek progu słyszalności i lokalizacji dźwięków, często szumy uszne. 7) Obniżenie ostrości wzroku, zaćma i zwyrodnienia siatkówki. 8) Zmiana wzorca snu — fragmentacja, wczesne wybudzanie. 9) Przerost gruczołu krokowego u ~70% mężczyzn. 10) Hipokineza — szybkie pogorszenie wydolności fizycznej i powolny powrót funkcji.

Cel rehabilitacji

Doprowadzenie do samodzielności pacjenta.

Inne zalecane testy i ćwiczenia

- Próba Romberga (Mathias),
- chodzenie do tyłu jako ćwiczenie równoważne,
- test UP&GO — wstać, przejść 6 m, usiąść,
- test 6-minutowy (monitorujemy tętno, ciśnienie),
- ćwiczenia z taśmami — wzmacnianie mięśni głębokich i rozluźnianie napiętych mięśni powierzchownych,
- ćwiczenia Ratschowa i Burgera,
- ocena blednięcia kończyny przy niedokrwieniu (2/3 czasu, kiedy nastąpi blednięcie),
- ocena czerwienienia kończyny przy przekrwieniu (2/3 czasu),
- likwidacja obrzęków — jeśli pacjent ma problemy tętnicze, pewne ćwiczenia są przeciwwskazane (pojawia się ból w pozycji niedokrwienia),
- kąpiele na przemian ciepłe i zimne,
- ćwiczenia oddechowe: sprężynowanie (samowspomagane, np. z ręcznikiem), nauka oddychania przeponowego, dmuchanie w butelkę, rozciąganie mięśni przykręgosłupowych (bez objawów korzeniowych).

Ćwiczenia koordynacyjne: tętno wzrost do ~20 uderzeń powyżej tętna spoczynkowego.

Ćwiczenia przekraczające linię środkową ciała, nauka chodu — stepowanie w miejscu, chód tyłem.

Leczenie w osteoporozie — 5 zasad FITZSIMONS'A:

1. specyficzność — działamy ruchem poprzez mięśnie na obszary dotknięte osteoporozą (kończyny dolne i kręgosłup),
2. optymalne przeciążenie — wystarczające do stymulacji kości, ale nieprowadzące do złamań,
3. odwracalność — efekty maleją po zaprzestaniu ćwiczeń (konieczność kontynuacji),
4. wartości początkowe — dostosowanie ćwiczeń indywidualnie,
5. zmniejszający się efekt — konieczność stopniowego wzrostu obciążenia.

Najmniej wpływu na przebudowę tkanki kostnej ma pływanie. Obciążenia siłowe (np. ~80% maksymalnego ciężaru w próbie jednokrotnej) działają na siłę i masę mięśniową oraz szybciej przywracają stabilizację między tkanką kostną a mięśniową.

Bibliografia:

Autor: Hanna Jędrkiewicz

Tytuł publikacji: Rehabilitacja ruchowa osób w wieku podeszłym

2000 Nowa Klinika ISSN 1231-3025 Vol 7 No 8