

Pacjent długotrwanie leżący

A protracted bed-ridden patient

dr n. med. Róża Czabak-Garbacz¹, mgr Karolina Załuska², lek. med. Beata Kasprzyk-Kościk³, dr hab. n. med. Jan Blacha⁴

¹ Katedra i Zakład Fizjologii Człowieka Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

² Studenckie Koło Naukowe przy Katedrze i Zakładzie Fizjologii Człowieka Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

kierownik katedry i zakładu: prof. dr hab. n. med. Krystyna Lupa-Zatwarnicka

³ Oddział Rehabilitacji Instytutu Medycyny Wsi w Lublinie

ordynator oddziału: dr n. med. Tomasz Saran

⁴ Klinika Ortopedii i Traumatologii Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

kierownik kliniki: prof. dr hab. n. med. Tomasz Mazurkiewicz

PDF FULL-TEXT
www.lekwpolsce.pl

Oddano do publikacji: 10.02.2014

Słowa kluczowe: hipokinezja, hipograwia, profilaktyka, leczenie, rehabilitacja.

Streszczenie: Długotrwałe przebywanie w pozycji leżącej, wymuszone przez wiele schorzeń i ograniczona aktywność ruchowa prowadzą do poważnych zaburzeń czynności fizjologicznych i przemian biochemicznych w organizmie. Powodują ogólne osłabienie, spadek tolerancji wysiłku, zmniejszenie wydolności układu oddechowego i krążenia, zmiany zwyrodnieniowo-wytwórcze układu kostno-stawowego, zaniki i przykurcze mięśniowe, zagęszczenie krwi i zwiększoną jej krzepliwość, a także nieprawidłowe funkcjonowanie układu nerwowego. Dodatkowo dołączają się komplikacje – odleżyny, zapalenie płuc, zatory, osteoporoza czy infekcje dróg moczowych, które mogą nieraz stanowić zagrożenie życia leżących pacjentów, szczególnie w podeszłym wieku. Dlatego bardzo ważna jest odpowiednia, stosowana pod nadzorem lekarza, profilaktyka, również farmakologiczna, zapobiegająca następstwom długotrwałego unieruchomienia w łóżku, a w razie ich wystąpienia – odpowiednie leczenie. W przypadku chorych przebywających w domu, poza fachową pomocą wykwalifikowanego zespołu medycznego, istotną rolę odgrywa także stała, troskliwa opieka rodziny.

Key words: hypokinesia, hypogravity, prophylaxis, treatment, rehabilitation.

Abstract: Long lasting lying in bed and limited physical activity forced by a number of diseases, seriously alter physiological functions and biochemical reactions in human body causing general weakness and decrease in tolerance of physical effort, reducing the efficiency of the respiratory and cardiovascular systems, leading to degenerative changes in bones and joints, muscles atrophy and contractures, increasing blood concentration and accelerating its clotting as well as inducing abnormal functioning of the nervous system. Additionally severe complications like bedsores, pneumonia, embolism, osteoporosis and infections of the urinary tract can sometimes be life-threatening for bed-ridden patients, especially those of old age. Therefore proper prevention of the consequences of the prolonged immobilization in bed and correct treatment including pharmacotherapy under physician's supervision is particularly important. Apart from professional assistance of a qualified medical team, patients staying at home will benefit from the solicitous care of the family.

Wprowadzenie

Wzrastająca liczba osób zagrożonych zjawiskami hipograwii (osłabienie działania siły ciężkości na organizm) i hipo- lub akinezji (ograniczenia aktywności ruchowej), związanymi z koniecznością przebywania przez dłuższy czas w pozycji horyzontalnej z powodu róż-

nych schorzeń, kontuzji [1], wypadków komunikacyjnych lub zabiegów chirurgicznych, stanowi poważny problem dla organizatorów służby zdrowia i najbliższych członków rodziny chorego.

Do czynników wymuszających leżenie należą choroby lub uszkodzenia:

- narządu ruchu: mięśni (dystrofia mięśniowa Duchenne'a/Becker'a), kości i stawów (złamanie kończyn dolnych, szczególnie szyjki kości udowej, uszkodzenia kręgosłupa, a także częste u osób starszych powikłania osteoporozy czy zaawansowane zmiany zwyrodnieniowo-zapalne, najczęściej zniekształcenia i zeszywnienia w stawach biodrowych, kolanowych i kręgosłupa, niejednokrotnie uniemożliwiające chodzenie)
- układu nerwowego (guzy mózgu, uszkodzenia rdzenia kręgowego, choroby neurodegeneracyjne, np. stwardnienie rozsiane, parkinsonizm)
- krążeniowo-naczyniowe (udary, zawał serca)
- układu oddechowego (zapalenia oskrzeli lub płuc)
- ogólnoustrojowe (nowotwory, wyniszczenie).

Zmiany czynności fizjologicznych w warunkach hipograwii i hipokinezji

Spowodowany przyjęciem pozycji leżącej stan częściowego bądź całkowitego upośledzenia aktywności ruchowej prowadzi do wielorakich zmian w czynnościach narządu ruchu, układu sercowo-naczyniowego, oddechowego, trawiennego, wewnątrzwydzielniczego oraz nerwowego, wpływa na krzepliwość krwi, powoduje też zaburzenia biochemiczne, np. gospodarki wodno-elektrolitowej, głównie wapniowej [2], spowalnia metabolizm. Odpowiedź poszczególnych układów czynnościowych organizmu zależy w dużym stopniu od czasu przebywania w położeniu horyzontalnym; zazwyczaj pełny obraz zmian rozwija się pod koniec pierwszego miesiąca [3].

Układ ruchu i moczowy

Związane z dłuższym leżeniem w łóżku obniżenie czynności motorycznych w połączeniu ze spowodowanym przez hipograwię osłabieniem odruchów na rozcią-

ganie zmniejsza troficzne działanie układu nerwowego na mięśnie, przede wszystkim zaangażowane w utrzymywanie wertykalnej postawy ciała i lokomocję. Powoduje to zmiany w budowie i czynnościach komórek mięśniowych poprzecznie prążkowanych [4], szczególnie w kończynach dolnych (np. mięśnia czworogłowego uda) [5]. Przebudowa w mniejszym stopniu obejmuje włókna szybkie [6], typu II, zwane FT lub białymi, łatwo męczliwe, anaerobowe, mające dużo elementów kurczliwych, niż wolne, typu I, inaczej ST albo czerwone, wytrzymałe na znużenie, o metabolizmie tlenowym i dużej zawartości mioglobiny. Zaburzeniu ulega struktura włókienek mięśniowych – zmniejsza się liczba sarkomerów [7], mitochondriów, białek, a także enzymów niezbędnych do produkcji potrzebnej do skurczów energii. Połączony z bólem rozpad miocytów [5] i zastępowanie ich przez tkankę łączną [8] powoduje spadek masy mięśni, obniżenie ich siły (średnio o 20% tygodniowo [7], w pierwszych 6 tygodniach o kilka procent, a przez kolejnych 7 nawet o 40 % [9]) i zdolności wykonywania wysiłków submaksymalnych, co sprawia, że podczas standardowego wysiłku submaksymalnego wytwarzanie kwasu mlekowego jest większe niż w normie. Ponadto w szybkim tempie (zwykle po 10 dniach unieruchomienia) występuje jedno z najcięższych powikłań [10], jakim są przykurcze mięśniowe.

Obkurczają się również nierozciągane w sposób fizjologiczny torebki stawowe, powstają zmiany w obrębie miękkich tkanek okołostawowych (zazwyczaj po 3 tygodniach), np. obrzęki, i tkanki łącznej [5], przez co zmniejsza się zakres ruchomości stawów. Bezruch i brak oddziaływań sił na chrząstkę stawową szklistą, zaopatrywaną w składniki odżywcze dzięki wzrostowi ciśnienia w czasie ruchów

w stawach, połączone z zaburzeniami w układzie krążenia, prowadzą u leżących pacjentów do słabszego jej odżywienia i zaniku.

Z powodu hipograwii i hipokinezji zmniejsza się także nacisk na elementy podporowe szkieletu [5], przede wszystkim kończyn dolnych, co prowadzi do atrofii (zmniejszenia objętości) i remodulacji kości w związku z nadmierną czynnością osteoklastów [11] i obniżoną ekspresję genu osteokalcyny (białka macierzy, odpowiadającego za mineralizację [12]). Demineralizacja i zmniejszenie gęstości kośćca (o 40-45% po 3 miesiącach, a po 5 o połowę [7]) powoduje osteoporozę podokostnową, w obrębie kości gąbczastej, głównie w przynasadach i nasadach [10]. Do wystąpienia tego powikłania, grożącego zwiększonym ryzykiem złamań, dodatkowo usposabia zmniejszona zawartość witaminy D, spowodowana u pacjentów leżących w zamkniętych pomieszczeniach ograniczeniem dostępu do światła słonecznego.

Wynikiem zmniejszenia aktywności ruchowej w pozycji leżącej mogą być również zmiany w składzie moczu – zwiększenie w nim zawartości hydroksyproliny [5] i azotu (spowodowane rozkładem białek mięśni), a także fosforanów i jonów wapnia (z przebudowywanych kości) [13] oraz glukozy (w związku z zaburzeniami metabolicznymi). Może to sprzyjać powstawaniu kamicy moczowej [14]. U pacjentów, którzy nie są w stanie sami korzystać z toalety, leżą w mokrych pampersach (bez właściwej higieny), istnieje także ryzyko infekcji układu moczowego, a u kobiet dróg rodnych.

Układ oddechowy i pokarmowy

Długotrwałe przebywanie w pozycji poziomej, połączone z obniżeniem aktywności ruchowej, zmniejsza zapotrzebowanie na tlen i wentylację płuc poniżej wartości spoczynkowej (w normie wynosi ona 6-8 l/min).

Zmniejszeniu ulega częstość oddechów, a także siła skurczów przepony, mięśni międzyżebrowych i brzucha. Zachodzą też zmiany toru oddechowego. Przepona wypukla się bardziej do śródpiersia [13], stawy żebrowo-kręgosłupowe oraz połączenia chrzęstne żeber z mostkiem ulegają ustaleniu w pozycji wydechowej, co ogranicza możliwość wykonania maksymalnego wdechu, a przez to zmniejsza objętość wdechową zapasową i pojemność życiową płuc. Mniejsza ruchomość klatki piersiowej powoduje także osłabienie odruchu kaszlowego, sprzyjając zaleganiu wydzieliny w drogach oddechowych, co może prowadzić do infekcji, w tym hipostatycznego zapalenia płuc [5], niedrożności drzewa oskrzelowego, a nawet powstania niedodmy. Jest to szczególnie niebezpieczne u starszych pacjentów, u których z wiekiem dochodzi do zaniku aparatu rzęskowego w oskrzelach, zmniejszenia powierzchni oddechowej (w wyniku uszkodzenia ścian pęcherzyków płucnych) oraz ograniczenia ruchomości klatki piersiowej (z powodu sztywności i zmniejszenia sprężystości tkanki płucnej [13]).

Przesuwanie treści pokarmowej u pacjenta leżącego nie jest wspomagane przez siłę ciężkości (np. z żołądka do dwunastnicy, w jelicie cienkim, ze ślepnicy do esicy), sprzyjając zaleganiu tej treści. Wydłuża się całkowity czas pasażu jelitowego, utrudniony jest również odpływ wydzielin z odpowiednich gruczołów, co zaburza produkcję soków trawiennych (np. trzustkowego) i żółci, a także powoduje uszkodzenie komórek wyścielających powierzchnie jelita cienkiego z następczym zmniejszaniem wchłaniania składników odżywczych miazgi pokarmowej, prowadząc do niedożywienia. W wyniku mniejszej sekrecji w żołądku produkty białkowe nie są trawione właściwie, czego następstwem może być zła tolerancja białka. Problemem

staje się także uzyskanie odpowiednio dużego ciśnienia w odbytnicy, koniecznego do wywołania odruchu defekacji, co w połączeniu z osłabieniem perystaltyki jelit przyczynia się do większej skłonności do zaparć i wzdęć. Masy kałowe, zalegające w jamie brzusznej, mogą wywołać dolegliwości bólowe, a ponadto zaburzyć czynności układu krążenia, zwiększając obciążenie następcze serca i utrudniając odpływ krwi z kończyn dolnych.

Krążenie i krew

Długotrwałe przebywanie w pozycji poziomej powoduje wielokierunkowe i wieloetapowe zaburzenia czynności układu krążenia. Największe zmiany występują w ciągu 4 dni po przyjęciu pozycji leżącej [15]. Początkowo rośnie powrót żylny do serca w związku ze zmniejszeniem działania siły ciężkości, dzięki której w pozycji stojącej lub siedzącej znaczna masa krwi znajduje się poniżej płaszczyzny zerowej (przebiegającej 5 cm ponad przeponą). Wzrost ilości krwi napływającej w pozycji horyzontalnej z dolnej części ciała do centralnej części układu krążenia (o około 400-900 ml) powoduje rozciąganie jam serca i stymulację mechanoreceptorów sercowo-płucnych, z następczym odruchowym pobudzeniem nerwu błędnego i zmniejszeniem aktywności nerwów współczulnych. W efekcie zwalnia się częstotliwość skurczów mięśnia sercowego i wzrasta ich siła (zgodnie z prawem Franka-Starlinga), przez co rośnie objętość wyrzutowa. Zwiększona ilość krwi kierowana jest pod większym ciśnieniem do niskooporowego krążenia płucnego (w którym przepływ wzrasta o 20-30%) oraz do aorty, naczyń kończyn górnych i głowy. Skutkuje to początkowo wzrostem obwodowego ciśnienia tętniczego krwi, zarówno skurczowego, jak i rozkurczowego, a następnie jego obniżeniem do wartości zbliżonych do normy w wyniku odbarczenia baroreceptorów

tętnicznych łuku aorty i zatoki tętnicy szyjnej. W drodze odruchu pobudzany jest nerw błędny i osłabiana aktywność części współczulnej układu autonomicznego; poza zwolnieniem akcji serca towarzyszy temu rozszerzenie naczyń oporowych i zwiększenie dopływu krwi do tkanek. Ulegają przez to zakłóceniu mechanizmy usuwania ciepła z organizmu [5] i zaczynają przeważać procesy filtracji nad resorpcją, przyczyniając się do powstawania obrzęków, szczególnie w najniższych partiach ciała (w pozycji leżącej na plecach, głównie w okolicy lędźwiowo-krzyżowej). Stopniowo zmniejsza się objętość osocza (o 700-800 ml) [13], a tym samym powrót żylny do serca oraz objętość wyrzutowa (o 10-30%), przez co odruchowo przyspiesza się częstość skurczów mięśnia sercowego [10]), którego naczynia wieńcowe wypełniają się krócej i słabiej, z powodu skrócenia fazy rozkurczu. Ukrwienie serca ulega upośledzeniu, jego masa zmniejszeniu (o kilka do kilkunastu procent), a czynność bioelektryczna zakłóceniu. Pojawiają się zaburzenia przewodnictwa i repolaryzacji, co nieraz można zaobserwować w elektrokardiogramie.

Długotrwałe obniżenie ciśnienia krwi powoduje osłabienie wrażliwości baroreceptorów tętnicznych i ich adaptację do niższych wartości, co może wywoływać hipotonię ortostatyczną, przejawiającą się jako skłonność do omdleń i zapaści przy próbie nagłej pionizacji pacjenta przebywającego wcześniej dłuższy czas w łóżku [16].

U osób leżących, u których rzadko zmieniane jest położenie ciała, długotrwały ucisk na okolice będące w bezpośrednim kontakcie z podłożem może prowadzić do zaburzeń ukrwienia tkanek z następczym niedotlenieniem, a następnie powstania odleżyn (martwicy i ubytków [17, 18]). Najbardziej zagrożone ich wystąpieniem są rejony guzów kulszowych,

kości krzyżowej i ogonowej, krawędzi miednicy, łopatek, łokci, pięt, potylicy oraz kręgosłupa (przy leżeniu na plecach), a także stawu biodrowego, krętarzy kości udowej, kostek bocznych i przyśrodkowych (przy leżeniu na boku). Szczególnie predysponowani do ich powstania są chorzy cierpiący na schorzenia psychiczne lub upośledzające mikrokrążenie (miażdżycę, cukrzycę, niewydolność krążenia obwodowego), albo połączone z zaburzeniami czucia (np. diabetycy, osoby z uszkodzeniami rdzenia kręgowego), a także wychudzeni lub z nadwagą oraz starsi [19], u których tętniczki z wiekiem stają się mniej drożne. Powstawaniu odleżyn sprzyja brak należytej higieny, leżenie na mokrej pościeli, w pomarszczonym ubraniu. W zależności od głębokości objętych zmianami martwiczymi tkanek odleżyna dzieli się na 5 grup według Shea [20] albo Torrance'a [18, 21]. Pierwsza obejmuje zmiany jedynie w obrębie skóry, druga również w tkance podskórnej, w trzeciej zajęta jest powięź głęboka, w czwartej rejonu poniżej powięzi, a w piątej tkanki głębokie wraz z kością.

Obniżone wytwarzanie dwutlenku węgla w mięśniach i zapotrzebowanie organizmu na transportowany przez krwinki czerwone tlen (np. po 6 tygodniach unieruchomienia w łóżku maksymalne zużycie tlenu spada o jedną szóstą [22]) powoduje mniejsze wydzielanie erytropoetyny w aparacie przykłębuszkowym nerek, z następczym spadkiem wytwarzania erytrocytów w szpiku kostnym i stopniowym zmniejszaniem ich liczby [5] we krwi (po 20 dniach o 7% [10]).

Po 4-7 dniach unieruchomienia występują również zmiany w układzie krzepnięcia, ponieważ spadek objętości osocza w pozycji horyzontalnej przyczynia się nie tylko do zagęszczenia krwi i zwiększenia stężenia elektrolitów w osoczu, ale również do podwyższenia poziomu fibrynogenu i skrócenia czasu krzepnięcia. Może to prowadzić do wykrzepiania

wewnątrznaczyniowego (szczególnie w obszarach, w których krew zalega w wyniku zwolnienia przepływu, np. w niekurczących się mięśniach), odrywania powstałych skrzeplin, a następnie zatorów płucnych, udarów niedokrwienych mózgu lub zawałów serca.

Układ nerwowy

U pacjentów, którzy przewlekłe przebywają w łóżku, występują niekorzystne zmiany w układzie nerwowym, np. zaburzenia percepcyjno-motoryczne obejmujące narząd wzroku. W wyniku ograniczenia obserwowanej przestrzeni oraz obniżenia poziomu, na jakim znajdują się oczy, pogarsza się ostrość widzenia, pojawiają się trudności w rozpoznawaniu konfiguracji i położenia przedmiotów oraz analizie ich formy. Synteza wzrokowa ulega zaburzeniu, a długotrwała pamięć wzrokowa osłabieniu. W pozycji leżącej utrudniona jest nie tylko obserwacja środowiska zewnętrznego (pacjenci uskarżają się często na monotoność białego sufitu i ścian), ale również czytanie, co może znacznie ograniczać ilość bodźców docierających do mózgu, a tym samym osłabiać neurogenezę postnatalną (tworzenie po urodzeniu nowych neuronów i ich połączeń w ośrodkowym układzie nerwowym, m.in. w rejonach związanych z pamięcią).

Długotrwałemu przebywaniu w pozycji horyzontalnej czasami towarzyszą też zaburzenia związane ze zmysłem słuchu – podwyższanie progu pobudliwości komórek narządu Cortiego w uchu wewnętrznym, a przez to trudności w odbieraniu bodźców dźwiękowych, różnicowaniu mowy, analizie słuchowej i syntezie werbalnej.

Na skutek zmniejszenia aktywności fizycznej podczas przedłużającego się leżenia zmienia się także czucie głębokie (proprioceptywne), odbierane przez receptory zlokalizowane we włóknkach intrafuzalnych, stawach i ścię-

gnach mięśni oraz w narzędzie przedśionkowo-ślimakowym [5], związanym z poczuciem równowagi. Może to utrudniać rozpoznawanie ułożenia ciała w przestrzeni oraz jego części względem siebie, osłabiać poczucie równowagi, zakłócać wykonywanie ruchów dowolnych i koordynację ruchową (częściowo również z powodu dysfunkcji analizatora wzrokowego), powodować niezręczność (obniżyć precyzję i sprawność manualną), spowalniać czynności motoryczne, szczególnie wymagające współdziałania kończyn, a dodatkowo zaburzać ich automatyzm, niezbędny przy chodzeniu.

Skutkiem hipokinezji i hipograwii jest także zmniejszenie produkcji niektórych neuroprzekazników i neuromodulatorów w mózgu, np. noradrenaliny, endorfin. Może wystąpić obniżenie nastroju i zdolności adaptacyjnych ośrodkowego układu nerwowego (trudności w koncentracji, zaburzenia snu, lęk, agresja, a także depresja [5]).

Profilaktyka i leczenie pacjenta długotrwale leżącego

Długotrwale pozostawanie w łóżku, połączone z obniżeniem aktywności ruchowej, prowadzi do wielu powikłań, które są niekiedy niebezpieczne dla życia. Dlatego niezwykle istotne jest skracanie czasu przebywania w pozycji horyzontalnej i kompleksowe usprawnianie z udziałem tzw. zespołu rehabilitacyjnego [23], składającego się nie tylko z lekarza, ale również odpowiednio przeszkolonej pielęgniarki [5], fizjoterapeuty, masażysty, terapeuty zajęciowego, logopedy, psychologa, pracownika socjalnego, a czasem także i technika zaopatrzenia ortopedycznego.

We wczesnej fazie rehabilitacji intensywna opieka lekarska (właściwe ustalenie leczenia, rodzaju i kolejności zabiegów) oraz pielęgniarska ma na celu pobudzenie krążenia, wzmocnienie siły mięśniowej, niedopuszczenie do

zniedotężnienia, zapobieganie powikłaniom hipograwii i hipokinezji, takim jak odleżyny, odoskrzelowe zapalenie płuc, zakażenia układu moczowego, zakrzepica żył głębokich, przykurcze stawowo-mięśniowe, a także ograniczenie powstawania nieprawidłowych stereotypów ruchowych. Rehabilitacja przytóżkowa w dużym stopniu zależy od rodzaju schorzenia, miejsca przebywania pacjenta i czasu unieruchomienia. W rehabilitacji wykorzystuje się światłolecznictwo, ultradźwięki, fizyko-, elektro-, hydro- lub termoterapię.

Pionizacja i usprawnianie układu ruchu

Usprawnianie ruchowe chorych przewlekłe leżących najczęściej przebiega wieloetapowo. W niektórych sytuacjach (np. w zapaleniu płuc, po zabiegu operacyjnym czy złamaniu) wczesne uruchamianie powinno być wprowadzane już w drugiej dobie, a przy dobrym stanie klinicznym nawet w pierwszej [13]. Po dłuższym leżeniu konieczne jest działanie stopniowe – najpierw sadzanie bierne w łóżku, potem czynne (czasami z pomocą drabinek), następnie ze spuszczonej kończynami dolnymi, z wydłużaniem czasu siedzenia od kilku do kilkadziesiąt minut. Przy dobrej tolerancji pozycji siedzącej podejmuje się pionizację przytóżkową, a potem wprowadza naukę chodu.

U chorych porażonych (najczęściej po urazach kręgosłupa) przeprowadza się najpierw pionizację bierną w warunkach szpitalnych lub w specjalnych ośrodkach (jak np. fundacji Budzik), z użyciem stołów pionizacyjnych albo odpowiednich łóżek, z zabezpieczeniem pacjenta pasami zapiętymi na wysokości kolan, bioder oraz łuków żebrowych. Rozpoczyna się ją od uniesienia do kąta 30 stopni, z kolejnym stopniowym zwiększaniem nachylenia, zależnym od stabilności kręgosłupa i samopoczucia chorego. Jeżeli osoby pionizowane

odczuwają lęk przestrzeni i wysokości, ogranicza się im pole widzenia przez zawieszenie zastony lub odwraca uwagę rozmową. Gdy rodzaj uszkodzenia na to pozwala, po uzyskaniu kąta pionizacji około 70 stopni rozpoczyna się przystosowanie chorego do pozycji siedzącej w wózku, poprzez przygotowanie ogólnokondycyjne, pozwalające na samodzielne przesiadanie się z łóżka na wózek i odwrotnie, a także korzystanie z toalety, ubieranie się, zakładanie i zdejmowanie używanych pomocy ortopedycznych oraz wykonywanie czynności dnia codziennego. Następnie wprowadza się pionizację czynną, a potem naukę chodu, również u pacjentów z uszkodzeniami rdzenia na niskim poziomie, poniżej Th12, u których istnieją szanse na funkcjonalne chodzenie w związku z możliwością zachowania częściowego unerwienia mięśni stabilizujących miednicę i odpowiedzialnych za naprzemienne unoszenie kończyn dolnych [13].

Naukę chodu można prowadzić w domu, choć lepiej jest to robić w wyspecjalizowanych placówkach, np. oddziałach lub ośrodkach rehabilitacji, ze względu na możliwość wystąpienia zaburzeń błędnikowych (zawrotów głowy, problemów z utrzymaniem równowagi) i koordynacji wzrokowo-ruchowej. Na początku ćwiczy się utrzymanie równowagi i przenoszenie ciężaru z jednej kończyny na drugą (w barierkach lub przy drabinkach), następnie chodzenie z podpórką dwukołową lub balkonikiem, potem z dopasowanymi do wzrostu (tak by pacjent miał wyprostowaną postawę) kulami tokciowymi [25], a na końcu chód samodzielny. U niektórych pacjentów zachodzi konieczność zastosowania odpowiedniego biernego zaopatrzenia ortetycznego, np. obuwia ortopedycznego, stabilizatorów stawu skokowego (AFO; *ankle foot orthosis*) albo łącznie skokowego i kolanowego (KAFO; *knee ankle foot orthosis*) bądź stabilizatorów typu LETOR

(*low extremity telescopic orthosis*). W warunkach domowych używane są również, choć nieco rzadziej ze względu na wysoki koszt, ortezy totalne (HKAFO; *hip knee ankle foot orthosis*) lub parapodia, za pomocą których ruch odbywa się na ograniczonym dystansie dzięki balansowaniu tułowiem w płaszczyźnie czołowej, a także aktywne zaopatrzenie wykorzystujące funkcjonalną elektrostymulację (FES), przy użyciu elektrod okołonerwowych albo powierzchniowych mięśni związanych z chodzeniem, bądź konstrukcje egzoszkieletowe, wykorzystujące napęd elektryczny, pneumatyczny czy hydrauliczny.

Gdy nie jest możliwe szybkie pionizowanie i usprawnianie ruchowe pacjenta, stosuje się profilaktykę zaników mięśniowych, kostnych oraz przykurczów, czemu służy odpowiednie ułożenie chorego i ćwiczenia. W zapobieganiu nieprawidłowemu ustawieniu kończyn, a szczególnie ustawieniu zgięciowemu w stawach kolanowych, które po kilku tygodniach może spowodować trwałe i nieodwracalne przykurcze, uniemożliwiające następnie chodzenie, zaleca się stosowanie ułożenia pośredniego, zapewniającego równowagę inercyjną wszystkich grup mięśniowych. Dla kończyny górnej jest to pozycja odwiedzonego ramienia (65-90 stopni) i odwróconego przedramienia, nadgarstek w niewielkim zgięciu grzbietowym, palce również w zgięciu, a kciuk w przeciwstawieniu. Kończynę dolną układa się w ułożeniu wyprostnym w lekkim odwiedzeniu [7], z niewielką rotacją na zewnątrz, kolano zgięte pod kątem około 5 stopni, stopa podparta pod kątem prostym lub ułożona w pozycji pośredniej poza łóżkiem. W początkowym okresie utrzymanie pozycji pośredniej kończyn nie stanowi problemu, natomiast w okresie powstawania i narastania przykurczów konieczne jest stosowanie poduszek, wałków bądź ortez na przykurczone stawy,

szczególnie w czasie nocnego wypoczynku oraz między ćwiczeniami. Dobór ćwiczeń zależy od stanu klinicznego pacjenta i stopnia osłabienia mięśni. Niezwykle ważne są ćwiczenia bierne z fizjoterapeutą lub wykonywane przez wyszkolonego członka rodziny. Powinny być one równomiernie rozłożone i obejmować wszystkie elementy układu ruchu, tzn. wielokrotne w ciągu dnia poruszanie kończynami z ustabilizowanym odcinkiem bliższym, z dociskiem na powierzchnie stawowe, przez kilka minut, po kilkadziesiąt razy w każdym stawie, we wszystkich osiach fizjologicznych. Ćwiczenia mają korzystny wpływ nie tylko na same mięśnie (poprawiają ich ukrwienie, a poprzez bodźce prioproceptywne przeciwdziałają powstawaniu przykurczów lub zmniejszają spastyczność), ale również na stawy (wpływają na ich odżywianie, utrzymują prawidłowy zakres ruchu oraz zapobiegają zwyrodnieniu chrząstki stawowej), kości (poprawiają ich uwapnienie) i układ krążenia (poprawiają trofikę tkanek, zapewniając dopływ tlenu i ułatwiając odpływ z nich zalegającej krwi żyłnej i chłonki, przez co zapobiegają powstawaniu obrzęków i powikłań zakrzepowo-zatorowych, np. zakrzepicy żył głębokich, występującej u 53% chorych leżących). W przypadku poprawy włącza się ćwiczenia czynne dostosowane do siły mięśniowej, którą bada się za pomocą skali ASIA lub Lovetta. Przy śladowych ruchach czynnych stosuje się skurcze izometryczne, po czym stopniowo przechodzi się do ćwiczeń wspomaganych. Na dalszym etapie pacjent powinien ćwiczyć sam – najpierw bez oporu, a następnie z oporem dawkowanym [13].

W celu zapobiegania zmianom w układzie ruchu stosuje się także farmakoterapię. Zaleca się specyfiki odbudowujące tkankę chrzęstną (np. **siarczan chondroityny**, **glukozaminę**), wpływające na stan substancji międzykomórkowych kości (łatwo wchłaniany **kolagen typu II**),

poprawiające jakość płynu stawowego (**kwasy hialuronowy**), wspomagające prawidłową produkcję kolagenu i funkcjonowanie chrząstki (np. **witaminę C**), a także zapobiegające osteoporozie, choć z uwzględnieniem ryzyka kamicy nerkowej (**wapń** [26], najlepiej w dobrze przyswajalnej postaci, np. węglanów z muszli ostryg, w połączeniu z **witaminą D** [14]).

Zapobieganie i leczenie powikłań krążeniowych

Ponieważ u niektórych pacjentów w trakcie pionizacji może pojawić się hipotonia ortostatyczna, próbę zmiany pozycji na stojącą okresowo odracza się, zlecając stosowanie pończoch uciskowych na kończyny dolne, dietę wysokosodową i farmakoterapię lekami działającymi hipertensyjnie, np. specyfikami podnoszącymi ciśnienie tętnicze krwi poprzez nasilenie zwrotnego wchłaniania sodu i wody (należy do nich **fludrokortyzon** – syntetyczny hormon mineralotropowy, przeciwwskazany w zastoinowej niewydolności krążenia) albo zwiększającymi opór obwodowych naczyń krwionośnych, takimi jak **ergotamina** (alkaloid sporyszu, którego nie wolno stosować w nadciśnieniu i miażdżycy, w tym naczyń wieńcowych) oraz alfa 1-mimetyki, np. **fenylefryna**, **etylefryna** i **midodryna** (przeciwwskazana w nadciśnieniu, nadczynności tarczycy, guzie chromochłonny nadnerczy, jaskrze oraz przeroście gruczołu krokowego).

W ramach profilaktyki przeciwzakrzepowej zaleca się jak najszybsze uruchomienie pacjenta, a w sytuacji, gdy jest to niemożliwe – gimnastykę bierną, układanie kończyn w pozycjach drenażowych (unoszenie do góry), ćwiczenia i masaże naczyniowe (od palców do pachwin/pach), stosowanie pończoch lub elastycznych opasek o zmiennym stopniu ucisku, a nieraz również farmakoterapię – podawanie heparyn niskocząsteczkowych, np. podskórnie **nadro-**

paryny w dawkach profilaktycznych 0,4 mg (u osób szczupłych) lub 0,6 mg (u otyłych) bądź **heparyny sodowej** w maściach.

U każdego chorego leżącego przeprowadza się także identyfikację zagrożenia odleżynami, zwracając uwagę na pierwsze ich objawy, takie jak zaczerwienienie skóry nieznikające po usunięciu ucisku, a także otarcia lub pęcherze naskórka. Bardzo pomocna jest przy tym skala Nortona, określająca zasady postępowania profilaktyczno-leczniczego. W przeciwdziałaniu odleżynom niezwykle ważne jest zminimalizowanie ucisku [17,18] poprzez częste (co 2-3 godziny) zmiany pozycji ciała [5], utrzymanie czystości – wymiana wilgotnej bądź zanieczyszczonej bielizny, podkładów i pieluchomajtek, szczególnie u pacjentów z nietrzymaniem moczu i kału, a także częste mycie zabrudzonej skóry. Bardzo ważne jest dokładne osuszanie i pudrowanie albo natłuszczenie skóry (**oliwką**, kremem z **propolisem**, maściami z dodatkiem **sylikonu**), przetarcie specjalnymi płynami zawierającymi **dekspantenol**, **alantoinę**, wyciągi z nasion **kasztanowca** czy kwiatu **rumianku** albo używanie **filmów polimerowych** – cienkich, przezroczystych, elastycznych i wodoodpornych błon, produkowanych na bazie **poliuretanu**, **polietylenu**, **politetrafluoroetylenu**, **dwumetyloaminoetyloetakrylanu** [27], składających się z 2 warstw: zewnętrznej polimerowej i wewnętrznej pokrytej klejem akrylowym lub winylowym, nieprzepuszczalnych dla wody i bakterii, nieabsorbujących wysięku [28], ale zapewniających wilgotne środowisko, przepuszczających gazy i parę wodną. Duże znaczenie ma również używanie materacy przeciwoleżynowych: statycznych, umożliwiających rozłożenie ciężaru ciała na dużą powierzchnię i podnoszących komfort leżenia albo zmiennociśnieniowych, w których automatycznie zmienia się napężenie poszczególnych komórek, co nie tylko odciąża miejsca

narażone na odleżyny, ale także poprawia ukrwienie tkanek i ich zaopatrzenie w tlen, pozwalając na rzadszą zmianę pozycji ciała, a u chorych onkologicznie, w stanie terminalnym, dodatkowo zmniejsza bóle mięśniowe podczas zmiany ułożenia [21]. Korzystne jest również podkładanie napompowanych powietrzem krążków czy specjalnych wałków [5] w miejscach tworzenia się odleżyn, a także zastosowanie w celu poprawy ukrwienia skóry gimnastyki kończyn [13], masażu okolic narażonych na ucisk z użyciem **spirytusu**, np. **kamforowego** (ale niezbyt często, aby zapobiec nadmiernemu wysuszeniu), jak również oklepywanie dłonią ułożoną w „tółdeczkę” albo przyklejenie plastrów przeciwoleżynowych.

W przypadku powstania odleżyn postępowanie zależy od ich głębokości. Przy zmianach dotyczących jedynie skóry i tkanki podskórnej nie jest konieczna interwencja chirurgiczna. Wystarczy oczyszczenie zajętej okolicy z tkanek martwiczych za pomocą skrobaczek, skalpela, metod ultradźwiękowych i podciśnieniowych (z zastosowaniem systemu składającego się ze specjalnych opatrunków, drenu i urządzenia wytwarzającego ujemne ciśnienie, możliwego do użycia również w warunkach ambulatoryjnych), żelów zawierających enzymy lub metodą biochirurgiczną larwami *Lucilia sericata* [29]), a następnie zastosowanie przymoczek z **soli stężonej**, **opatrunków hydrożelowych**, **hydrokolidowych** czy **kolagenowych**. Opatrunki hydrożelowe zawierają sieciowane poprzecznie radiacyjnie lub w strumieniu elektronów polimery hydrofilowe, tworzące trójwymiarową sieć przestrzenną, w której utrzymywane są cząsteczki wody (nawet 60 do 90%). Zapewniają wilgotne środowisko, bo są przepuszczalne dla pary wodnej i gazów (przez co sprzyjają odpowiedniemu natlenieniu rany), dobrze wchłaniają wysięk, nie zmieniając

swojej struktury [30], izolują termicznie, obniżają ryzyko infekcji dzięki tworzeniu lekko kwaśnego odczynu i nieprzepuszczalności dla bakterii, chłodzą, zmniejszają ból i przyspieszają gojenie, co można swobodnie obserwować, bo są przezroczyste. Opatrunki hydrożelowe wytwarzane są na bazie naturalnych lub syntetycznych **dekstranomerów** – polimerów hydrofilowych, np. **agaru**, **żelatyny** [27], **glikolu polietylenowego** [31], **poliakrylamidu**, **polioksylenu** [27], **alkoholu poliwinylowego** oraz substancji zapobiegających parowaniu wody, np. **glikolu polipropylenowego** [30]. Stosuje się je w postaci amorficznego (bezpостaciowego) żelu o różnej gęstości w tubach lub aplikaturach, albo w postaci płytek jednowarstwowych. Z kolei opatrunki hydrokoloidowe składają się z podwójnej warstwy polimerowej [27]. Warstwa wewnętrzna ma formę samoprzylepnych płytek, łatwych do usunięcia bez uszkodzenia tkanek (co 2-3 dni przy dużym wysięku, a przy małym co 7 dni), możliwych do łączenia, składających się z elastycznej masy, zawierających **żelatynę** (która może jednak ulegać rozkładowi, powodując nieprzyjemny zapach), **pektynę**, **karboksycelulozę**, **gumę agar** lub **karaya** [28]. Pokrywają one ranę odleżynową, zapewniając odpowiednią wilgotność i pH, umożliwiając wchłanianie wysięku oraz aktywując usuwanie tkanek martwiczych [32], pobudzając syntezę kolagenu i komórki do proliferacji. Warstwa zewnętrzna chroni odleżynę przed otoczeniem. W leczeniu odleżyn używane są również zaliczane do produktów biologicznych, samowchłaniające (ulegające biodegradacji) **opatrunki kolagenowe**, zawierające produkty biotechnologicznego przetworzenia tkanek, kolagen, elastynę oraz lipidy [28], a dodatkowo nieraz celulozę, jak również przeszczepy skóry ludzkiej lub zwierzęcej. Stosuje się je w postaci błon, żeli lub

gąbek, czasem nasączonych antybiotykiem, np. **gentamycyną**, co umożliwi osiągnięcie wysokiego stężenia leku w ranie, a niskie w krwi. Opatrunki złożone działające wielokierunkowo, np. inkorporowane jonami srebra, srebrem nanokrystalicznym lub srebrem impregnowanym w węglu aktywnym, dodatkowo działające przeciwbakteryjnie, mogą być również używane w terapii odleżyn. Korzystne jest także stosowanie hiperbarycznej terapii tlenowej [33] lub możliwej do wykonania przez fizjoterapeutę również w domu chorego laseroterapii, zwiększającej zawartość kolagenu, przyspieszającej waskularyzację i podwyższającej zdolności żerne makrofagów uczestniczących w procesie gojenia. Pozostałe 3 grupy odleżyn leczy się operacyjnie poprzez dogłębne wycięcie tkanek martwiczych, z następczym pokryciem ubytku dobrze unaczynionym płatem skórno-mięśniowym. U pacjentów z odleżynami należy także uzupełniać niedobór cynku oraz białka.

Profilaktyka zmian w układzie oddechowym, pokarmowym i moczowym

Pacjentom przewlekle leżącym w domu warto polecić zakup specjalnego łóżka z regulowaną wysokością oparcia, co ułatwia nie tylko jedzenie posiłków w pozycji siedzącej, ale także oddychanie i odkrztuszenie. Łóżko powinno być wyposażone w nieprzemakalne, chłone wilgoć prześcieradło, podkład gumowy i tkaninowy. Ważne jest systematyczne, bezpieczne, bez kierowania prądu powietrza bezpośrednio na chorego, wentrowanie pomieszczenia, w jakim przebywa. Powinno się zadbać o komfort termiczny pacjenta (utrzymywanie właściwej temperatury w granicach 18-20°C), aby go nie przeziębć. Konieczne jest także wykonywanie kilka razy dziennie ćwiczeń korygujących tor oddychania i wzmacniających pomocni-

cze mięśnie oddechowe (np. nadmuchiwanie woreczków lub baloników), stosowanie pozycji drenażowych, wspomaganie odkrztuszania wydzieliny z dróg oddechowych ze zbieraniem jej do zakręcanego pojemnika z roztworem odkażającym bądź odsysanie w celu przeciwdziałania odoskrzelowemu zapaleniu płuc (u starszych osób może ono nie dawać typowych objawów w postaci kaszlu i gorączki ze względu na wyniszczenie organizmu oraz zanikanie w podeszłym wieku nabłonka rzęskowego oskrzeli, służącego do usuwania szkodliwych czynników z dróg oddechowych).

U osób w ciężkim stanie ogólnym należy stosować bierną gimnastykę oddechową poprzez unoszenie kończyn górnych w celu wspomoczenia fazy wdechu, a następnie opuszczanie ich w czasie wydechu, a także oklepywanie i nacieranie klatki piersiowej i pleców spirytusem lub rozgrzewającymi maściami w celu wywołania odruchowego przekrwienia płuc i zwiększenia docierania do nich komórek odpornościowych krwi. Usprawnianie czynności układu oddechowego przyspiesza ustąpienie ewentualnych reakcji wysiękowych (np. w jamach opłucnowych), zmniejsza napięcie tłoczni brzusznej, a u starszych pacjentów poprawia wskaźniki wentylacji, co jest bardzo ważne ze względu na mniejszą powierzchnię wymiany gazowej w płucach z powodu zanikania z wiekiem ścian pęcherzyków płucnych. Wystąpienie u leżącego pacjenta powikłania w postaci zapalenia płuc wymaga specjalistycznego leczenia w warunkach szpitalnych z dokładną diagnostyką laboratoryjną i leczeniem celowanym, najczęściej antybiotykami, np. pochodnymi **penicylinowymi** nowej generacji z **kwasem klawulanowym**.

W zapobieganiu uciążliwym zaporciom, powiązanym z długotrwałym przebywaniem w pozycji horyzontalnej, bardzo ważną rolę

odgrywa odpowiednia dieta, unikanie pokarmów ciężkostrawnych, wzdymających, dbanie o powolne i dokładne przeżuwanie pożywienia przez pacjenta, a także w miarę możliwości stosowanie ćwiczeń zwiększających sprawność mięśni gładkich i wydolność jamy brzusznej i miednicy, usprawniających czynność żołądka i jelit, a pośrednio – funkcje wątroby i nerek. Czasami konieczne jest zastosowanie diety płynnej lub półpłynnej oraz leków poprawiających perystaltykę jelit, np. **laktulozy** czy **trimebutyny**. W niektórych przypadkach u chorych długotrwale leżących, którzy mają zaburzenia połykania, niezbędna jest ich diagnostyka, a nawet zamiana odżywiania doustnego na parenteralne, z karmieniem za pomocą sondy żołądkowej czy metodą gastrostomii przezskórnej (PEG). Ważne jest zabezpieczenie potrzeb kalorycznych chorego, które dla osoby leżącej wynoszą dziennie 1500 kcal [24], najlepiej w 55-60% przez węglowodany, 30% przez tłuszcze i reszty w postaci białek.

W celu profilaktyki tworzenia się kamieni i zakażeń dróg moczowych, wynikających z zaburzeń w oddawaniu moczu, motywuje się pacjentów leżących do ćwiczenia mięśni dna miednicy i podejmowania prób samodzielnej mikcji, obserwuje się przy tym częstotliwość i przebieg oddawania moczu, jego ilość, przejrzystość i barwę. Gdy nie jest to możliwe, stosuje się doraźnie częste opróżnianie pęcherza przez cewnikowanie kilka razy na dobę (aby uniknąć infekcji dróg moczowych, przyrośnięcia cewnika do cewki moczowej lub jej odleżyn) albo zakładania cewnika na dłuższy okres (kilku dni), z jednoczesnym zaciskaniem go na kilka godzin w celu ćwiczenia automatyzmu pęcherza moczowego, który oklepuje się przy zwalnianiu zacisku. Ponieważ cewniko-

wanie w warunkach domowych jest dość trudne, zaleca się używanie oddychających pieluchomajtek, które zapewniają całonocną ochronę. Wiele z nich ma specjalnie dopasowany do budowy anatomicznej kształt, wewnętrzne barierki zabezpieczające przed przeciekaniem, przepuszczającą powietrze powłokę zewnętrzną, umożliwiającą prawidłową wentylację skóry i zapobieganie odparzeniom, a także substancje chemiczne neutralizujące przykry zapach. W przypadku wystąpienia stanów zapalnych w drogach moczowych stosuje się leczenie farmakologiczne, najlepiej zgodnie z antybiogramem, najczęściej **fuorochinolonami** lub **cefalosporynami** III generacji.

Dbanie o higienę pacjenta leżącego

Pacjenci leżący zazwyczaj mają trudności z czynnościami pielęgnacyjnymi, takimi jak mycie i czesanie włosów, czyszczenie uszu, golenie, obcinanie paznokci, higiena jamy ustnej czy mycie ciała, nie radzą też sobie ze zmianą bielizny osobistej i pościeli, dlatego należy pomagać im w ich wykonywaniu. Trzeba też zadbać o wzrok pacjenta, zmuszonego do przebywania w pozycji horyzontalnej, instalując właściwe oświetlenie, nierażące w dzień i umożliwiające widzenie w nocy (lampa nocna). Należy przeciwdziałać wysuszeniu spojówek poprzez stosowanie specjalnych kropli z zawartością intensywnie nawilżającego **kwasy hialuronowego** w postaci sodowej, **dekspantenolu** regenerującego rogówkę i wzmacniającego działanie kwasu hialuronowego, a nieraz dodatkowo **cyнку** oraz **witaminy A**, usprawniającej widzenie, szczególnie przy słabszym oświetleniu i po zmroku.

Bardzo ważna jest także higiena intymna leżących pacjentów, a zwłaszcza kobiet w czasie miesiączki. Do przemywania zewnętrznych narządów płciowych żeńskich

można używać specjalnych emulsji, zawierających naturalny **kwasy mlekowy**, które łagodnie myją i odświeżają, roztworu **nadmanganianu potasu** lub płynów sporządzonych na bazie surowców roślinnych, np. koszyczka **rumianku**, ziela **rdestu ptasiego**, liścia **szalwii**, **pokrzywy** lub kwiatu **nagietka**, nie należy przy tym jednak zapominać o nadwrażliwości niektórych kobiet na substancje ziołowe.

Niezwykle ważne jest także dbanie o higienę psychiczną leżącego pacjenta poprzez stworzenie przyjaznej atmosfery, wpieranie i pomoc, postępowanie delikatne i spokojne, a przy tym stanowcze i konsekwentne. Poczucie bezpieczeństwa i wygody chorego przebywającego długotrwale w łóżku można wzmocnić dzięki zainstalowaniu dzwonka lub innego urządzenia, które pozwala wezwać pomoc, umieszczeniu w pobliżu łóżka niezbędnego sprzętu medyczno-sanitarnego (pęset, irygatora, kaczki, basenu, miseczki nerkowej, materiałów opatrunkowych), jak również poprzez staranną, systematyczną kontrolę tętna i oddechu, ciepłoty ciała, wyglądu skóry (koloru, wilgotności, elastyczności) i jej przydatków oraz oczu i wydaliny (moczu, kału, płwociny, wymiocin). W celu uniknięcia niewłaściwego zażywania leków, należy stosować je ściśle według zaleceń lekarza, przestrzegając terminów ważności, dawek, czasu i sposobu podawania, a także zabezpieczając je przed chorem, by w chwili jego załamania nie przyczyniły się do tragedii. Bardzo istotnym elementem w usprawnianiu pacjenta leżącego jest również aktywizacja z wykorzystywaniem elementów terapii zajęciowej [5] oraz zapewnienie kontaktu ze światem (dostarczanie prasy, książek, włączanie telewizora czy radia), aby wyeliminować poczucie osamotnienia i izolacji chorego.

Podsumowanie

Postępowanie z chorym długotrwale leżącym, którego głównym celem jest przywrócenie jak największej sprawności psychofizycznej pacjenta, wymaga zaangażowania wielu osób. Ważną rolę odgrywa tu wiedza o zaburzeniach czynności fizjologicznych organizmu człowieka, przebywającego dłuższy czas w pozycji poziomej, wynikająca z obserwacji osób leczonych z powodu różnych schorzeń, które niejednokrotnie nakładają się na zmiany wywołane hipograwią i hipokinezą. Zapewne dlatego Amerykańska Agencja do Badań Kosmicznych (NASA) zaplanowała ostatnio badania naukowe, w których zdrowi uczestnicy będą musieli przebywać w łóżku przez 70 dni, również w czasie spożywania posiłków, oglądania telewizji, czytania książek, korzystania z internetu, podczas prysznicu czy w trakcie przyjmowania gości. Wyniki eksperymentu z pewnością pozwolą na lepsze poznanie mechanizmów fizjopatologicznych związanych z długotrwałym ograniczeniem aktywności fizycznej w pozycji horyzontalnej, być może umożliwią też opracowanie nowych, skutecznych sposobów leczenia pacjentów długotrwale leżących.

Piśmienictwo:

- Fornal R., Dobrzański B., Jędrzejewska B. Epidemiologia urazów jako problem najbliższej przyszłości. W: Karwat J.D. (red.) Problemy rehabilitacyjne i zagadnienia pomocy społecznej osób niepełnosprawnych w Polsce. Liber Lublin, 2002, 142-154.
- Zerwekh E., Ruml A., Gottschalk F., Pak C. The effects of twelve weeks of bed rest on bone turnover and calcium homeostasis in eleven normal subjects. *J. Bone. Miner. Res.* 1998; 13:1594-1601.
- Kędziora J. Aktywność peroksydazy glutationowej (GPx) oraz katalazy w krwinkach płytkowych u osób przebywających w stanie 14-dniowej hipokinezy. *Kwart. Ortop.* 1991; 1: 14-18.
- Kawakami Y., Muraoka Y., Kubo K., Suzuki Y., Fukunaba T. Changes in muscle size and architecture following 20 days of bed rest. *J. Gravit. Physiol.* 2000; 7: 45-53.
- Miller E., Rutkowski M., Mrowiska M. Udział reaktywnych form tlenu w uszkodzeniu mięśni wywołanym hipokinezą. *Merk. Lek.* 2007; 130: 314-317.
- Riley D., Bain J., Thompson J., Fitts R.H., Widrick J.J., Trappe S.W., Trappe T.A., Costill D.L. Decreased thin filament density and length in human atrophic soleus muscle fibres after spaceflight. *J. Apply. Physiol.* 2000; 88: 567-672.
- Garrison S. Podstawy rehabilitacji i medycyny fizykalnej. PZWL, Warszawa 1997.
- Trappe S., Trappe P., Gallagher P. Human single muscle fibre function with 84 day bed rest and resistance exercise. *J. Physiol.* 2004; 557: 501-513.
- Andersen J., Gruschy-Kruden T., Sandri C., Larsson L., Schiaffino S. Bed rest increases the amount of mismatched fibres in human skeletal muscle. *J. Apply. Physiol.* 1999; 86: 455-460.
- Greenleaf J. Some evils of prolonged bed-rest deconditioning. *Medic. Sport.* 2001; 5: 77-95.
- Heer M., Baecker N., Boese A., Gerzer R. Immobilization induces a very rapid increase in osteoclast activity. *Acta Astronauts* 2005; 57: 31-35.
- Rudnik J., Puttman B., Tesch P., Alkner B., Schoser B.G., Salanova M., Kirsch K., Gunga H.C., Schiffl G., Luck G., Blotner D., Differential expression of nitric oxide synthases (NOS 1-3) in human skeletal muscle following exercise counter measure during 12 week of bed Rest. *FASEB J.* 2004; 18: 1228-1230.
- Kiwerski J. Następstwa unieruchomienia dla funkcji organizmu. W: *Rehabilitacja medyczna*. T. II. Kwolek A. Urban & Partner, Wrocław 2004: 1-8.
- Kulesza B., Czabak-Garbacz R., Szkutnik J., Stasiuk W. Wapń – nie tylko zdrowe kości i zęby. *Lek w Polsce* 2013; 2(262): 42-51.
- Akima H., Kubo K., Imai I., Kanehisa H., Suzuki Y. Inactivity and muscle: effect of resistance training during bed rest on muscle size in the lower limb. *Acta Physiol. Scan.* 2001; 172: 269-278.
- Golatoski M. Hipotonia ortostatyczna. *Medycyna Rodzinna* 2004; 4: 175-177.
- Sopata M., Łuczak J. Profilaktyka i leczenie zachowawcze odleżyn (cz. I). *Zakażenia* 2003; 4: 81-88.
- Szewczyk M.T., Cwajda J., Cierznikowska K. Odleżyny. *Wiad. Lek* 2006; 59(11-12): 843-847.
- Dharmajan T.S., Achmed S. Odleżyny u chorych w wieku podeszłym. *Medycyna po dyplomie* 2004; 13: 31-40.
- Shea J.D. Pressure sores: classification and management. *Clin Orthop Relat Res.* 1975; 112: 89-100.
- Bedbrook G. Opieka nad chorym z paraplegią. PZWL, Warszawa 1991.
- Mikhailov V.M. Hypokinesia as a risk factor in extreme conditions. *Aviakosm. Ekolog. Med.* 2001; 35: 26-31.
- Desrosiers J., Malouin F., Bourbonnais L., Richards C.L., Rochette A., Bravo G. *Clinical Rehabilitation* 2003; 17: 666-673.
- Traczyk W., Trzebski A. *Fizjologia człowieka z elementami fizjologii stosowanej i klinicznej*. PZWL, 2003.
- Kloster B., Ebel-Paprotny G. *Poradnik fizjoterapeuty*. Ossoliński, Wrocław 1996.
- Bolanowski J., Bolanowski M. Znaczenie wapnia i witaminy D w profilaktyce i leczeniu osteoporozy. *Adv Clin Exp Med.* 2005; 14(5): 1057-1062.
- Valenta C., Auner B.G. The use of polymers for derma and transdermal delivery. *Eur J Pharm Biopharm* 2004; 58 : 279-289.
- Partyka D., Ignatowicz E. Nowoczesne opatrunki stosowane w leczeniu ran. *Charakterystyka i zastosowanie*. Cz. II. *Lek w Polsce* 2007; 3(225): 31-45.
- Orkiszewski M., Zastosowanie Larw Muchy *Lucilia Sericata* w leczeniu trudno gojących się ran. *Wiad Lek* 2007; 60(7-8): 381-385.
- Jones A., Vaughan D. Hydrożel dressings in the management of a variety of wounds types: a review. *J Orthop Nurs* 2005; 9: 1-11.
- Ajji Z., Othman J., Rosiak J.M. Production of hydrogel wound dressing using gamma radiation. *Nuclear Instrum. Methods Phys Res.* 2005; 229: 375-380.
- Kannon G.A., Garret A.B. Most wound healing with occlusive dressings, a clinical review. *Dermatol. Surg* 1995; 21: 583-590.
- Kawecki M., Knefel G., Szymańska B., Nowak M., Sieroń A. Aktualne wskazania i możliwości zastosowania hiperbarycznej terapii tlenowej. *Balneologia Polska* 2006; 4: 202-206.

dr n. med. Róża Czabak-Garbacz
e-mail: czabak@am.lublin.pl