

PRACA REDAKCYJNA

Andrzej Kwolek, Sławomir Snela

Rehabilitacja w chorobach i uszkodzeniach obwodowego układu nerwowego

Z Instytutu Fizjoterapii Uniwersytetu Rzeszowskiego

Uszkodzenia i choroby obwodowego układu nerwowego o różnej etiologii, pomimo coraz lepszej diagnostyki, nadal stwarzają bardzo trudny problem w terapii. Postępy w leczeniu mikroneurochirurgicznym urazów nerwów i zespołów cieśni nie mogą dać optymalnych efektów bez wdrożenia bezpośrednio po zabiegu rehabilitacji. Podobnie w neuropatiach, oprócz farmakoterapii, rehabilitacja jest istotną składową kompleksowego leczenia, chociaż nie zawsze jej znaczenie jest doceniane, a często jeszcze nie ma możliwości wczesnego i kompleksowego jej realizowania.

W pracy przedstawiono obraz kliniczny, metody diagnostyczne, cele i ogólne zasady prowadzenia rehabilitacji w uszkodzeniach i chorobach obwodowego układu nerwowego. Szczegółową rehabilitację w uszkodzeniu obwodowego układu nerwowego przedstawiono na przykładzie obwodowego porażenia nerwu twarzowego i zespołu cieśni kanału nadgarstka.

Słowa kluczowe: zespół cieśni nadgarstka, porażenie obwodowe nerwu twarzowego, rehabilitacja

Rehabilitation in peripheral nervous system disease and injury

Disease and injury of peripheral nervous system are very big problem in therapy. Progress in micro-neurosurgery treatment of injury nerves and carpal tunnel syndrome can't be useful without early rehabilitation. The same in neuropathy, besides pharmacotherapy, rehabilitation is important element of comprehensive treatment. Rehabilitation is underestimate and often there is no possibility for early and comprehensive realization of it.

In raport you can find clinical view, diagnostic methods, aims and general principles of rehabilitation in disease and injury of peripheral nervous system.

Detailed rehabilitation is presented on example of paresis facial nerve and carpal tunnel syndrome.

Key words: carpal tunnel syndrome, peripheral paresis of facial nerve, rehabilitation

Uszkodzenia i choroby obwodowego układu nerwowego o różnej etiologii, pomimo coraz lepszej diagnostyki, nadal stwarzają bardzo trudny problem w terapii. Postępy w leczeniu mikroneurochirurgicznym urazów nerwów i zespołów cieśni nie mogą dać optymalnych efektów bez wdrożenia bezpośrednio po zabiegu rehabilitacji. Podobnie w wielu neuropatiach, oprócz farmakoterapii, rehabilitacja jest istotną składową kompleksowego leczenia, chociaż nie zawsze jej znaczenie jest doceniane [1]. a często jeszcze nie ma możli-

wości wczesnego i kompleksowego jej realizowania [2, 3, 4].

Obwodowy układ nerwowy to 12 par nerwów czaszkowych i 31 par nerwów rdzeniowych. Ciało obwodowego neuronu ruchowego leży w jądrze ruchowym odpowiedniego ruchowego nerwu czaszkowego w pniu mózgu albo w rogach przednich rdzenia kręgowego, zaś akson przebiega samodzielnie lub wraz z włóknami czuciowymi i wegetatywnymi nerwu czaszkowego, nerwu rdzeniowego i jego gałęzi. Ciało komórki czuciowej znaj-

duje się w zwoju czuciowym nerwu czaszkowego albo w zwoju rdzeniowym. Uszkodzenie obwodowego układu nerwowego może więc dotyczyć jąder nerwów czaszkowych (zespoły pniowe narzemienne) i nerwów w różnym ich odcinku, co daje charakterystyczne objawy (np. nerw twarzowy), komórek rogów przednich rdzenia kręgowego, korzeni przednich i tylnych nerwów rdzeniowych, zwojów rdzeniowych, samych krótkich nerwów rdzeniowych i ich gałęzi. Są to mieszane czuciowo-ruchowe gałęzie brzuszne i grzbietowe, czuciowa gałąź oponowa i gałązka łącząca (biała) z układem autonomicznym. Z gałęzi brzusznych (przednich) nerwów rdzeniowych, które prowadzą też włókna układu wegetatywnego powstają sploty układu somatycznego (szyjny, splot ramienny, splot lędźwiowo-krzyżowy), w części piersiowej nerwy międzyżebrowe i nerw podżebrowy. Gałęzie grzbietowe (tylne) unerwiają właściwe mięśnie grzbietu, wyrostki poprzeczne kręgów oraz stawy międzykręgowe i skórę w odpowiednich segmentach, zaś gałęzie oponowe (nervus sinuvertebralis) znaczną część kręgosłupa, oponę twardą rdzenia kręgowego i część opony twardej mózgowia.

Uszkodzenie poszczególnych struktur obwodowego układu nerwowego może mieć różne nasilenie i może być spowodowane urazami, chorobami metabolicznymi, endokrynologicznymi, nowotwo-

rowymi, procesami zapalnymi, immunologicznymi, toksycznymi, niedoborami oraz zwyrodnieniowymi [5–8]. W zależności od miejsca uszkodzenia jest to mononeuropathia, plexopathia, radiculopathia, polyneuropathia. Rozpoznanie takie są jednak bardzo ogólne i dają jedynie informację o lokalizacji procesu patologicznego (uszkodzenia). Obraz kliniczny uszkodzenia zależy więc od umiejscowienia, rozległości i przyczyny, ma jednak pewne cechy wspólne i typowe dla uszkodzenia obwodowego. Jest to więc niedowład, czy porażenie wiotkie z osłabieniem lub zniesieniem odruchów, prawdziwymi zanikami mięśni, drżeniami pęczkowymi, zaburzeniami czucia o charakterystycznym dla miejsca uszkodzenia rozkładzie (korzeniowe, obwodowe), czasem bólami, parestezjami, zaburzeniami troficznymi, w tym zanikami narządów czuciowych skóry i tkanki podskórnej oraz charakterystycznymi zaburzeniami stwierdzanymi w badaniach neurofizjologicznych [6, 9].

W zależności od nasilenia i mechanizmu uszkodzenia może występować obraz całkowitego przerwania nerwu, częściowego przerwania nerwu, czasowego zaburzenia czynności nerwu lub przejściowego podrażnienia. Obraz ten poszerzony o zmiany patologiczne w nerwach, który opisał Seddon, został przedstawiony w tabeli 1.

TABELA 1. Zmiany patologiczne i kliniczne w uszkodzeniu nerwów obwodowych
TABLE 1. Pathological and clinical changes in peripheral nerves injury

Typ uszkodzenia	Zmiany patologiczne	Objawy kliniczne
Neuropraksia	przejściowe przerwanie czynności nerwowej bez zmian strukturalnych	przejściowe porażenie lub niedowład, przejściowe nieznaczne zaburzenie czucia, brak zaniku mięśni i odczynu zwyrodnienia, brak zmian elektromiograficznych
Axonotmesis	całkowite przerwanie włókien osiowych przy zachowaniu osłonek	pełny obraz porażenia obwodowego z zanikiem mięśni i odczynem zwyrodnienia, powrót do stanu prawidłowego po dłuższym okresie leczenia
Neurotmesis	przerwanie całkowite włókien osiowych i ich osłonek	obraz trwałego i całkowitego porażenia obwodowego, brak możliwości powrotu do stanu prawidłowego, często obecność nerwiaków i konieczność leczenia chirurgicznego

Sunderland wyróżnił 5 stopni uszkodzenia, co jest bardziej przydatne, zwłaszcza dla celów chirurgicznych. W uszkodzeniu typu axonotmesis wydzielił podgrupy zależne od uszkodzenia kolejnych osłonek (endoneurium, perineurium, epineurium), co determinuje możliwości regeneracji, jak też funkcję nerwu po zakończeniu inervacji.

Rozpoznanie ustala się na podstawie dokładnego badania podmiotowego i przedmiotowego

oraz pełnego badania neurologicznego. Niezbędne jest też badanie neurofizjologiczne (emg, przewodnictwo, potencjały wywołane), co daje dokładne informacje o miejscu i stopniu uszkodzenia nerwu i ułatwia przez to prognozowanie. W warunkach każdej pracowni fizjoterapeutycznej można przeprowadzić badanie pobudliwości elektrycznej mięśni i nerwów (czas narastania napięcia i kąt nachylenia prostej narastania, natężenie

i czas użyteczny – krzywa i/t, reobaza, chronaksja, wartość progowa akomodacji). Te badania są szczególnie ważne do bieżącej oceny efektów leczenia i jego weryfikowania, zwłaszcza przy utrudnionym dostępie do badań neurofizjologicznych (emg i szybkości przewodnictwa). Szybkość regeneracji nerwu można też kontrolować badaniami klinicznymi z pomocą tzw. objawu Hofmanna-Tinela, w którym w czasie łagodnego opukiwania uszkodzonego nerwu występują parestezje promieniujące w kierunku miejsca regeneracji [4, 5, 10–12].

W leczeniu całkowitego uszkodzenia nerwu (neurotmesis) Haftek wyróżnia trzy okresy rehabilitacji. Pierwszy okres związany jest z pierwotną, a zwłaszcza ostateczną rekonstrukcją nerwu, co stwarza optymalne warunki do regeneracji nerwu i reinerwacji narządów końcowych. Okres drugi regeneracji do pojawienia się pierwszych skurczów mięśni lub powrotu czucia powierzchniowego i okres trzeci regeneracji narządów końcowych manifestujący się dowolnymi skurczami mięśni i powrotem czucia powierzchniowego. W tym okresie elektrostymulacja nie powinna być już stosowana [6, 13]. Leczenie operacyjne stosowane jest zwłaszcza w urazowych ostrych uszkodzeniach, a także w niektórych przewlekłych uszkodzeniach niepoddających się leczeniu zachowawczemu. Przeprowadza się chirurgiczne zeszywanie nerwu z wykorzystaniem mikroskopu operacyjnego, przeszczep nerwu, uwolnienie ze zrostów, odbarczenie, przemieszczenie nerwu w inne łożysko (nerw łokciowy). W każdej sytuacji rehabilitacja powinna być prowadzona od pierwszych dni po wystąpieniu urazu i leczeniu chirurgicznym. W pierwszych dniach po leczeniu operacyjnym stosuje się jedynie łagodne okłady ciepłe, impulsowe pole magnetyczne i ćwiczenia synergistyczne kontralateralne oraz ćwiczenia oddechowe. Po kilku (kilkunastu) dniach zabiegi fizykalne i usprawnianie ruchowe trzeba intensyfikować, a po około 3–4 tygodniach można prowadzić intensywny, pełny program [3, 14].

W przypadkach braku powrotu funkcji prowadzone też są u niektórych pacjentów tzw. operacje zastępcze polegające na przeniesieniu przyczepów ścięgien mięśni, części mięśni czy usztywnieniu stawów. Pozwalają one na poprawę czynności i lepsze wykorzystanie ortez. Ma to szczególne znaczenie zwłaszcza przy uszkodzeniu splotu ramiennego. Leczenie farmakologiczne ma

przeważnie charakter leczenia objawowego, np. środki przeciwbólowe, antydepresyjne, leki poprawiające ukrwienie, zaś leczenie witaminami, dość powszechnie stosowane, prowadzi się głównie w stanach ewidentnych niedoborów i w uszkodzeniach toksycznych.

W leczeniu zachowawczym jak też przy leczeniu operacyjnym, które zawsze jest tylko pewnym etapem, podstawową rolę odgrywa kompleksowa i często długa rehabilitacja [3, 9, 15–17].

Cele rehabilitacji w chorobach obwodowego układu nerwowego:

- przyspieszanie regeneracji nerwu – włókien ruchowych i czuciowych,
- zwalnianie rozpadu (zaniku) włókien mięśniowych i zaniku narządów końcowych (czuciowych i gruczołowych),
- utrzymanie pełnego zakresu biernego ruchu w stawach porażonej kończyny,
- zapobieganie przykurczom mięśniowym i stawowym,
- zapobieganie wtórnym uszkodzeniom wiotko porażonych mięśni i struktur stawowych oraz wytworzeniu nieprawidłowych stereotypów ruchowych,
- zaprogramowanie, przydzielenie odpowiedniego zaopatrzenia ortopedycznego i nauka posługiwania się nim, dla ułatwienia funkcji.

Największy wpływ na przyspieszenie regeneracji nerwów ma prawidłowe ocieplenie ciała i zabiegi fizykalne z zakresu ciepłolecznictwa. Jest to tym bardziej ważne, że temperatura w kończynie odnerwionej jest zawsze niższa nawet o kilkanaście stopni. Optymalna temperatura wpływa na szybkość regeneracji aksonu, której wartość mieści się w ogromnej rozpiętości od 0,1 mm nawet do 9 mm na dobę, a także na jakość regenerującego włókna nerwowego, grubość aksonu i osłonki mielinowej [5]. Od tych parametrów neuronu zależy jakość i szybkość przewodzenia impulsów w aksonie, a więc ostatecznie funkcja mięśni. W leczeniu ciepłem wykorzystuje się okłady parafinowe lub borowinowe, fango, promienie podczerwone, diatermię krótkofalową, impulsowe pole magnetyczne, ciepłe kąpiele oraz ocieplacze i okłady z podgrzewanych żeli. Zaleca się też elektrostymulację punktów ruchowych mięśni (w razie potrzeby przez okienka w opatrunkach unieruchamiających), masaż ręczny lub wibracyjny delikatnymi końcówkami. Wpływ elektroterapii na przyspieszenie regeneracji nerwu u czło-

wieka nie jest jednoznacznie udowodniony, przyjmuje się, że powoduje ona spowolnienie procesu zaniku mięśni odnerwionych. Elektrostymulację należy jednak stosować w określonym okresie; od stwierdzenia uszkodzenia nerwu aż do uzyskania początkowych symptomów reinerwacji narządów końcowych. Zabiegi fizykalne powinny być stosowane kilkakrotnie w ciągu dnia i przez 6 dni w tygodniu aż do uzyskania poprawy, co może trwać niejednokrotnie nawet kilka miesięcy. W przypadkach uszkodzeń połączonych z bólem stosuje się jonoforezę lignokainową, prądy interferencyjne, diadynamiczne, a w niektórych opornych zespołach dobre efekty przynosi lokalna krioterapia parami azotu. W dysfunkcjach nerwów obwodowych bardzo dobre efekty daje stosowanie równoległe z magnetoterapią laseroterapii. Wykorzystuje się długość fali i gęstość energii, podobnie jak w okresie wczesnym. Nową metodą dającą dobre efekty w leczeniu porażenia nerwów jest magnetostymulacja (oddziaływanie polem magnetycznym o wartości indukcji poniżej 100 μ T) przy pomocy aparatu Viofor JPS. Stosowany jest aplikator punktowy A3 z programem M1P2 z intensywnością 2 i 3.

W każdym przypadku uszkodzenia obwodowego układu nerwowego powinna być stosowana kinezyterapia o charakterze lokalnym i ogólnym. W początkowym okresie może być prowadzona na łóżku chorego lub na stołach do ćwiczeń ułatwiających przyjęcie odpowiedniej pozycji, w pozycji leżącej lub stojącej, zawsze w zależności od miejsca i stopnia uszkodzenia, możliwości pacjenta i potrzeb. Intensywność ćwiczeń stopniowo jest zwiększana, od ćwiczeń biernych, bierno-czynnych i wspomaganych, do ćwiczeń czynnych z oporem, w których wykorzystuje się sprężyny, taśmy gumowe lub odpowiednio zaprogramowane zestawy ćwiczeń z ciężarkami. Najbardziej intensywnie kinezyterapia powinna być prowadzona w trzecim okresie, kiedy większość aksonów w nerwie dotarła do narządów końcowych, czyli mięśni jest już unerwiony i w tym okresie można uzyskać najlepszą poprawę funkcji mięśni. W okresie drugim, a zwłaszcza trzecim należy też prowadzić ćwiczenia czynne z wykorzystaniem prostego biologicznego sprzężenia zwrotnego (biofeedback) w formie ćwiczeń przed lustrem, kiedy pacjent może obserwować chociaż drobne efekty zamierzonego ruchu, przy równoczesnym eliminowaniu funkcji mięśni antagonistycznych.

Jeszcze lepsze efekty mogą dawać ćwiczenia z wykorzystaniem zestawów do biofeedback emg, kiedy jeszcze nie uwidoczniła się czynność ruchowa mięśni, ale czynność bioelektryczna jest już ewidentna i może być postrzegana na monitorze komputera [3, 14, 17, 18].

Ważnym elementem rehabilitacji, zwłaszcza w uszkodzeniach długich gałęzi splotu ramienne-go czy lędźwiowo-krzyżowego są ćwiczenia ogólnokondycyjne oraz techniki terapii zajęciowej dla kończyny górnej. Techniki wyuczone w ramach terapii zajęciowej ułatwiają funkcjonowanie pacjenta czy zdobycie pracy, a u osób z uzdolnieniami doskonalone w warunkach domowych mogą być wykorzystywane w twórczości artystycznej (malarstwo, rzeźbiarstwo, tkactwo, makrama, metaloplastyka) i wpływać przez to na poprawę jakości życia.

Szczegółową rehabilitację w uszkodzeniu obwodowego układu nerwowego przedstawiono na przykładzie obwodowego porażenia nerwu twarzowego i zespołu cieśni kanału nadgarstka.

Porażenie obwodowe nerwu twarzowego występuje jako objaw izolowany bądź łącznie z innymi objawami uszkodzenia układu nerwowego i może mieć różną etiologię. Znacznie częściej jest ono jednostronne niż obustronne. Izolowane porażenie nerwu twarzowego w 75% przypadków jest tzw. porażeniem samoistnym. Uszkodzenie poszczególnych odcinków nerwu twarzowego daje nieco różny obraz kliniczny, a objawy występują po stronie uszkodzenia (przeciwnie niż w porażeniu ośrodkowym). Może wystąpić niedowład lub porażenie zaopatrywanych ruchowo przez ten nerw mięśni twarzy, nadwrażliwość słuchowa, zmniejszenie wydzielania łez i śliny oraz zaburzenie smaku w zakresie 2/3 języka. Całkowite uszkodzenie nerwu (zajęte są jednocześnie wszystkie trzy gałęzie) powoduje porażenie wszystkich mięśni wyrazowych twarzy [4].

Podstawowe znaczenie w początkowym etapie ma diagnostyka różnicowa, z podkreśleniem znaczenia badania podmiotowego, przedmiotowego i badań dodatkowych (badania obrazowe, badanie elektrodiagnostyczne, bakteriologiczne i immunologiczne) oraz konsultacje specjalistyczne. Jak najwcześniej należy wdrożyć program rehabilitacji w celu uniknięcia zaników i przykurczy mięśni oraz edukację pacjenta [7, 9, 15]. W zależności od czasu trwania wyróżnia się okres wczesny i przewlekły porażenia nerwu twarzowego, co ma znacze-

nie przy ustalaniu programu rehabilitacji. W pracowni fizjoterapeutycznej należy przeprowadzić badanie elektrodiagnostyczne polegające na wykreśleniu krzywej i/t oraz wyznaczeniu współczynnika akomodacji, którego wartość w czasie postępującej reinerwacji wzrasta jeszcze przed pojawieniem się ruchów czynnych mięśnia. W badaniach mięśni w okolicach wrażliwych ciała (głowa, szyja) wykorzystuje się często tzw. iloraz akomodacji, którego wartość wyznacza się, używając do pobudzania mięśnia impulsów trójkątnych i prostokątnych o czasie trwania 500 ms [10, 13].

Celem wprowadzanej rehabilitacji jest poprawa ukrwienia oraz trofiki okolicznych tkanek i przyspieszenie przez to regeneracji nerwu, zwolnienie rozpadu (zaniku) włókien mięśniowych i zaniku narządów końcowych (czuciowych i gruczołowych). Pozwala to na szybszy powrót prawidłowej funkcji niedowładnych mięśni oraz utrzymanie symetrii twarzy. Istotny jest jednak prawidłowy dobór zabiegów fizykalnych i ćwiczeń, czas ich stosowania (przedłużanie serii zabiegów jest często niekorzystne) i postępowanie ogólne, łącznie z edukacją pacjenta. Niezależnie od okresu choroby, z chwilą zgłoszenia się do poradni, zapoznaje się pacjenta z prostymi zasadami postępowania pielęgnacyjnego w warunkach domowych oraz niezbędną wiedzą na temat profilaktyki powikłań. Zabezpieczenie gałki ocznej po stronie chorej okularami, a w razie potrzeby komorą wilgotną, stosowanie środków substytucyjnych w przypadku niedoboru łez pozwala na ochronę spojówki i rogówki przed nadmiernym wysychaniem i wtórnym uszkodzeniem. Często konieczne jest podtrzymywanie opadającego kącika ust taśmą, przyklepcem lub specjalną szyną. Zaleca się unikanie nagłych ochłódzeń twarzy i utrzymywanie komfortu cieplnego, zwłaszcza w przypadku naczyniopochodnego obrzęku nerwu w kanale kostnym. Pacjent powinien spać tak, aby nie uciskać i rozciągać skóry oraz mięśni twarzy po stronie porażenia.

W okresie wczesnym, w celu uzyskania przekrwienia i przyspieszenia regeneracji nerwu, stosuje się zabiegi ciepłe; naświetlanie lampą Sollux z niebieskim filtrem, można stosować biostymulację światłem polichromatycznym, spolaryzowanym (lampy Bioptron). Stosuje się też jonoforezę z hydrocortizonu lub galantaminy. Delikatny masaż ręczny przeprowadzany wzdłuż przebiegu

gałęzi nerwu stanowi uzupełnienie kinezyterapii. Stosuje się bierną lub czynną reedukację nerwo-mięśniową dostosowaną do stanu funkcjonalnego mięśni. Wcześniej wdrożona kinezyterapia przyspiesza powrót funkcji i skutecznie zapobiega powstawaniu przykurczy. Pojawiające się ruchy czynne po stronie porażonej pozwalają na wykonywanie samodzielnych ćwiczeń przed lustrem. Nadzór terapeuty jest niezbędny dla uniknięcia nadmiernego rozciągania niedokładnych mięśni. W przerwach między ćwiczeniami można stosować dodatkowe bodźce w postaci masażu miękką szczotką lub masażu wibracyjnego delikatnymi końcówkami. Jeżeli wykluczy się potrzebę leczenia chirurgicznego, wówczas można stosować naświetlanie wiązką laserową ucha środkowego za pomocą światłowodu oraz poszczególnych gałązek nerwu metodą kontaktową. Najczęściej stosuje się dawkę od 2 do 8 J/punkt i wiązkę o długości fali 904 nm pochłanianą przez tkanki głównie na głębokość do 3 cm (ok. 85% energii). Promieniowanie laserowe wywiera niewielki wpływ na nerwy obwodowe niezmiennione, ale działa stymulująco na nerwy uszkodzone. Równoległe z laseroterapią można stosować wolnozmiennne pole magnetyczne o wartości indukcji 5–20 Gs, impulsy o częstotliwości 10–20 Hz i kształcie sinusoidalnym. Dobre efekty daje też impulsowe pole elektromagnetyczne wielkiej częstotliwości, impulsy o kształcie zbliżonym do prostokąta i czasie trwania 60 mikrosekund oraz częstotliwości 80 i 160 Hz.

W okresie przewlekłym postępowanie zależy od stopnia nasilenia utrzymujących się objawów. Można nadal stosować naświetlanie lampą Sollux lub Bioptron. Kontynuowane są ćwiczenia czynne mięśni mimicznych, również z dozowanym oporem. W przypadku utrzymywania się porażenia można stosować jonoforezę z 1% jodkiem potasu (katoda z 1% roztworem KJ po stronie porażonej), galantaminy oraz jonoforezę jodowo-wapniową. Wykorzystuje się też elektrostymulację i galwanizację katodową z wykorzystaniem prądu zmiennego o parametrach dobranych w oparciu o wykonane badanie elektrodiagnostyczne. Stymulację prądem trójkątnym wykonuje się w kilkakrotnie powtarzanych seriach składających się z 10 do 20 bodźców (impulsów) na punkty motoryczne poszczególnych mięśni oraz okolicę przewodu słuchowego zewnętrznego od strony policzka. Serie elektrostymulacji można powtarzać kilkakrotnie w czasie od kilku tygodni do 6–8 miesięcy. Jednak

długo i zbyt intensywnie prowadzona elektrostymulacja może doprowadzić do zaniku mięśni, uszkodzenia elektrolitycznego skóry i przykurczy porażonych mięśni. Konieczna jest więc stała ocena efektów elektrostymulacji i przerwanie jej z chwilą wystąpienia nawet nieznacznych objawów niepożądanych. Ręczna stymulacja porażonych mięśni jest bezpieczniejsza i można wykonywać ją przez dłuższy czas w okresie przewlekłym, może też ją prowadzić sam pacjent odpowiednio przyuczony. W tym okresie w dalszym ciągu można stosować pole elektromagnetyczne wielkiej częstotliwości o nieco wyższej częstotliwości; 160 Hz i 300 Hz. przy podobnej mocy impulsów i czasie trwania impulsu 60 mikrosekund [9, 15].

Zespół cieśni kanału nadgarstka (ZCN) jest najczęściej spotykaną neuropatią i stanowi główną przyczynę upośledzenia funkcji nerwu pośrodkowego. Nowoczesne metody diagnostyczne pozwalają na pewne rozpoznanie zespołu, nadal jednak zespół rozpoznawany jest późno, często po kilku lub kilkunastu latach od początkowych objawów [4, 5, 16]. Kanał nadgarstka ograniczony jest przez bruzdę nadgarstka zamkniętą od strony dłoniowej niepodatnym na rozciąganie, mocnym więzadłem poprzecznym nadgarstka. W tej ciasnej przestrzeni oprócz nerwu pośrodkowego przebiegają ścięgna zginaczy powierzchniowego i głębokiego palców, po stronie promieniowej mięśni zginacza nadgarstka promieniowego i zginacza długiego kciuka. Utrzymujący się ucisk tych struktur na bardzo wrażliwy na niedokrwienie nerw pośrodkowy powoduje początkowo demielinizację, a w miarę rozwijania się zespołu także degenerację Wallerowską i utratę aksonów. Manifestuje się to wystąpieniem charakterystycznych objawów: początkowo bolesnych parestezji, a w dalszej kolejności osłabienia i zaników mięśni unerwionych przez nerw pośrodkowy.

Okolo połowy przypadków zespołu cieśni kanału nadgarstka ma charakter idiopatyczny, pozostałe mają związek ze schorzeniami ogólnoustrojowymi i narażeniem zawodowym. W idiopatycznym ZCN stwierdza się zapalenie pochewek ścięgien mięśni, w połowie przypadków występuje obrzęk, stwardnienie naczyń i zwłóknienie tkanki łącznej. Wśród przyczyn ZCN wymienia się zaburzenia endokrynologiczne (niedoczynność tarczycy, menopauza), ciążę, cukrzycę, choroby tkanki łącznej, infekcje i procesy zapalne, urazy, narażenia zawodowe, sportowe, guzy (gangliony, nerwiaki, włókniaki, tłuszczaki) [11, 16, 19].

Leczenie farmakologiczne stosowane jest w początkowym okresie, gdy nasilenie dolegliwości nie jest zbyt uciążliwe dla pacjenta. Stosuje się łagodne środki moczopędne, miejscowo na rękę i przedramiona kremy i maści zawierające środki przeciwzapalne. Iniekcje kortykosteroidów do kanału nadgarstka mają ograniczone zastosowanie do przypadków, gdzie jest stwierdzony proces zapalny, ale czas ich stosowania powinien być ograniczony do kilku iniekcji. Stosowanie preparatów kortykosteroidów typu „depot” może powodować odkładanie się związków konserwujących i buforujących lek obok nerwu lub pod jego przydanką, a przez to może stać się czynnikiem podtrzymującym i nasilającym objawy zapalne [2, 12].

W postępowaniu rehabilitacyjnym wykorzystuje się zaopatrzenie ortopedyczne, fizjoterapię, ergoterapię, edukację w zakresie ergonomii pracy i wypoczynku. Najskuteczniejszą metodą odbarczenia nerwu pośrodkowego, stosowaną na początku leczenia jest unieruchomienie nadgarstka za pomocą szyny dłoniowej w ułożeniu neutralnym. Pozycja ta zapobiega nadmiernemu zgięciu i lub wyprostowi nadgarstka, gdyż skrajne pozycje ułożenia sprzyjają nocnym parestezjom i prowokują objaw Phalena. Zaleca się stosowanie szyny przez całą dobę, a z chwilą remisji objawów zakłada się ją przynajmniej na noc w czasie snu. Szyna powinna idealnie przylegać do przedramienia i ręki. W warunkach domowych zaleca się wykonywanie kąpieli naprzemiennych z wysokimi i niskimi temperaturami. Rękę zanurza się w kąpeli ciepłej o temperaturze 42–45°C, po kilku minutach przenosi się rękę do kąpieli zimnej o temperaturze 8,5–12,5°C, zawsze zaczynając od kąpieli ciepłej, a kończąc zimną, aby ograniczyć obrzęk. Efektem jest stymulacja układu naczyniowego (naprzemienne rozszerzanie i zwężanie naczyń) oraz zmniejszanie obrzęku śródtkankowego. Zastosowanie mają kąpiele parafinowe, które powodują rozszerzenie naczyń oraz większą elastyczność tkanek miękkich nadgarstka. Przeciwwskazaniem do stosowania leczenia termicznego stanowią obrzęki i upośledzenie czucia. Działanie tak zwanym „laserem zimnym” zmniejsza procesy zapalne na poziomie komórkowym, powoduje przebudowę kolagenu i zwiększenie odporności immunologicznej.

W terapii przeciwbólowej stosuje się prąd powierzchniowy TENS, ponieważ podnosi próg bólu. Stymulacja prądem o małej częstotliwości

(<10Hz) powoduje większe wydzielanie endorfin niż stymulacja prądem o dużej częstotliwości (60–100Hz). Prądy o małej częstotliwości mogą być stosowane przez 20–30 minut kilka razy dziennie. Ultradźwięki dzięki wahaniom ciśnień w przebiegu fali ultradźwiękowej oddziałują w sposób podobny do mikromasażu, wpływają też na skład chemiczny tkanek, przyspieszają rozpad białek, powodują przemianę białek ze stanu żelu w stan zolu oraz zwiększają przewodnictwo elektryczne tkanek. Stosuje się dawki 1,3–1,5 wat/cm² przez 5 minut 3 razy w tygodniu, maksymalnie 12 dawek. Ultradźwięki można aplikować bezpośrednio na nadgarstek (z użyciem 10% kremu hydrokortyzonowego) małą głowicą 0,5–1,0 cm².

W koniecznych przypadkach zaleca się podanie niewielkiej objętości kortykosteroidu (np. 20 mg depomedrolu, 40mg/1ml) razem z 1% nowokainą (0,5 ml 1% nowokainy). Można też zastosować jonoforezę kortykosteroidu z wykorzystaniem słabych prądów 0,01–0,1 mA/cm² lub chlorku wapnia (CaCl₂) 1–2 %. Czas trwania jonoforezy to około 5 min przez pierwsze 3–5 dni. Po każdym zabiegu jonoforezy wskazana jest krótka galwanostymulacja przez 1 do 2 minut. Miejscowe działanie steroidów podanych w postaci iniekcji lub jonoforezy ma na celu zmniejszenie liczby neutrofilii i komórek tłuszczowych oraz przepuszczalności naczyń krwionośnych, co zmniejsza obrzęk i ból oraz poprawia funkcję.

Mobilizacja i manipulacja struktur kostnych nadgarstka przynosi poprawę poprzez „rozluźnienie” więzadeł łuku kostno-więzadłowego nadgarstka, gdyż wiotkość tkanek ograniczających kanał nadgarstka sprzyja odbarczeniu nerwu pośredniego. Ćwiczenia zmniejszające tarcie ścięgien powodują rozciągnięcie zginaczy nadgarstka, zginaczy powierzchownych i głębokich ręki oraz powodują przemieszczenie proksymalne obręzków [14].

Bezpośrednio po zlikwidowaniu ostrego stanu zapalnego stosuje się ćwiczenia bierne, czynne, wspomagane, oporowe oraz ćwiczenia koordynujące ruchy precyzyjne ręki. Przy zanikach mięśni w przypadkach zaawansowanych, wprowadza się stymulację elektryczną mięśni. Do pobudzenia skurczu mięśni szkieletowych szczególnie przydatne są prądy RS i MM. Stymulację elektryczną stosować można przez kilka tygodni lub w szczególnych przypadkach kilka miesięcy. Prowadzi się też reedukację czuciową polegającą na ćwicze-

niach pamięci czuciowej poprzez dotykanie różnych powierzchni o zmiennej fakturze, temperaturze, mokrych i suchych oraz stymulowaniu przez to centralnych ośrodków nerwowych odpowiedzialnych za interpretację czucia. Różne formy ergoterapii mogą uzupełniać kinezyterapię i reedukację czucia [3,10,17].

Rehabilitacja zawodowa polega na modyfikowaniu i dostosowywaniu stanowiska pracy do doświadczenia zawodowego i możliwości fizycznych pracownika w ten sposób, aby zapobiec kumulującym się urazom (eliminowanie czynników sprzyjających neuropatii uciskowej) [11,14,19]. Często konieczne jest przekwalifikowanie zawodowe, zmiana stanowiska pracy w tym samym zakładzie pracy lub przynajmniej zmiana (czasowa lub na stałe) obciążenia kończyny dominującej.

PIŚMIENNICTWO

1. Harata Y., *Neuropatia cukrzycowa: pytania bez odpowiedzi*, Neurol. po Dypl., 2008, 3, 2, 60–69.
2. Baysal O., Altay Z., Ozcan C., Ertem K., Yologlu S., Kayhan A., *Comparison of three conservative treatment protocols in carpal tunnel syndrome*, Int. J. Clin. Pract. 2006, 60, 7, 820–28.
3. Grochmal S., Hoszowska-Owczarek A., *Usprawnianie chorych z uszkodzeniami obwodowego układu nerwowego* [w:] *Rehabilitacja w chorobach układu nerwowego* (red. Grochmal S., Zielińska-Charszewska S.). PZWL, Warszawa 1987
4. Mumenthaler M., Schliack H.: *Uszkodzenia nerwów obwodowych. Rozpoznawanie i leczenie*. PZWL, Warszawa 1998.
5. Bożek M., Gaździk T.S.: *Wartość badania klinicznego w diagnostyce zespołu kanału nadgarstka*, Ortop. Traum. Rehab. 2001, 3, (3), 357–360.
6. Hausmanowa-Petrusewicz I., Jędrzejowska H., Haftek J., *Choroby nerwów obwodowych*, PZWL, Warszawa 1972
7. Tarkhan-Muuravi I.D., Dzhakobila N.V., *Effect of complex rehabilitation by physical factors (therapeutic mud, waves of millimeter range) on the indices of inflammation process and immune status in patients with traumas of peripheral nervous system*, Georgian Med. News., 2006, 3, 72–76.
8. Vinik A.I., Park T.S., Stansberry K.B., Pittenger G.L., *Neuropatie cukrzycowe*. Diabetologia, 2000, 43, 957–973
9. Kwolek A., Pabis M., Bożek-Sochacka A., Zwolińska J., *Postępowanie w obwodowym porażeniu nerwu twarzonego*, Post. Reh. 2004, 4, 45–48.
10. Kahn J., *Elektroterapia*, PZWL, Warszawa 1996
11. Koskimies K., Färkkilä M., Pyykkö I., Aatola S., Starck J., Inaba R., *Carpal tunnel syndrome in vibration disease*. Brit. J. Industrial Med. 1990, 47, 411–416.
12. Piazzini D.B., Aprile I., Ferrara P.E., Bertolini C., Tonali P., Maggi I., i wsp.: *A systematic review of conservative treatment of carpal tunnel syndrome*, Clin. Rehabil. 2007, 21, 4, 299–314.

13. Mika T.; Kasprzak W., *Fizykoterapia*, PZWL, Warszawa 2001
14. Szczechowicz J., Pieniążek M., Pelczar-Pieniążek M., *Wpływ stosowania ćwiczeń poślizgowych nerwów i neuromobilizacji na wyniki końcowe leczenia usprawniającego pacjentów po chirurgicznym uwolnieniu nerwu pośrodkowego w kanale nadgarstka*, *Reh. Med.* 2004, 8, (3), 33–41.
15. Deja A., Biernacka A., Jabłońska-Brudło J., Bakula S., *Fizjoterapia w porażeniu Bella*, *Fizjoterapia* 2002, 10, 90–100.
16. Kiwerska-Jagodzińska K., Mikuła W., Iwanowski M., *Postępowanie usprawniające po leczeniu operacyjnym zespołu cieśni nadgarstka*, *Post. Reh.* 2001; 15, 20–24.
17. Samojedna-Kobosz A., Wieliczko E., Pabis M., Wojtyna A., *Postępowanie rehabilitacyjne w polineuropatiach*. *Post. Reh.* 2004, 18, (3), 15–17.
18. Kwolek A., *Rehabilitacja w neuropatiach i zespołach nerwów obwodowych* [w:] *Rehabilitacja Medyczna* (red. A. Kwolek). Urban&Partner, Wrocław 2003
19. Maizlish N., Rudolph L., Dervin K., Sankaranarayan M., *Surveillance and prevention of work-related carpal tunnel syndrome: an application of the sentinel events notification system for occupational risks*, *Am. J. Industrial Med.* 1995, 27, 715–729.

Andrzej Kwolek
ul. Warszawska 26 a
35–959 Rzeszów,
tel. 017/872 19 20

Praca wpłynęła do Redakcji: 10 marca 2008
Zaakceptowano do druku: 17 marca 2008