

WYKORZYSTANIE METODY PNF W REHABILITACJI Kobiet PO MASTEKTOMII

Agnieszka Filarecka¹, Monika Kuczma², Waldemar Kuczma³

¹ *Katedra Chirurgii Onkologicznej, Collegium Medicum Uniwersytetu Mikołaja Kopernika W Toruniu*

² *Zakład Rehabilitacji, Wydział Kultury Fizycznej w Gorzowie Wielkopolskim, Akademia Wychowania Fizycznego w Poznaniu*

³ *Zakład Fizjoterapii, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Koszalinie*

Słowa kluczowe: PNF, mastektomia, onkologia, rehabilitacja

Streszczenie: Rehabilitacja w przebiegu choroby nowotworowej piersi jest nieodzownym elementem leczenia. Wdrożenie rehabilitacji w postaci kinezyterapii powinno odbywać się również w okresie przedzabiegowym, tak aby zniwelować możliwości powikłań związanych z unieruchomieniem pacjentki po zabiegu mastektomii. W większości opracowań dotyczących rehabilitacji po mastektomii główny nacisk kładzie się na profilaktykę przeciwobrzękową i terapię obrzęku limfatycznego.

Praca ma na celu przedstawienie propozycji terapii wykorzystującą koncepcję PNF w usprawnianiu pacjentek po mastektomii. Metoda ta, znana od lat 90., często rezerwowana jest dla pacjentów z uszkodzeniami neurologicznymi, jednak z powodzeniem może być również stosowana w innych grupach pacjentów, wykorzystując jej zasady główne oraz filozofię celów terapii. W pracy przedstawiono przykładowe aktywności, które mogą być stosowane w terapii w różnych jej fazach.

Ukazano także sposób wykorzystania metody związanej z dysfunkcją kończyny górnej po zabiegu mastektomii, jaki może być dowolnie modyfikowany do celów nadrzędnych terapii.

Do pracy wykorzystano przegląd dostępnej literatury oraz doświadczenia własne.

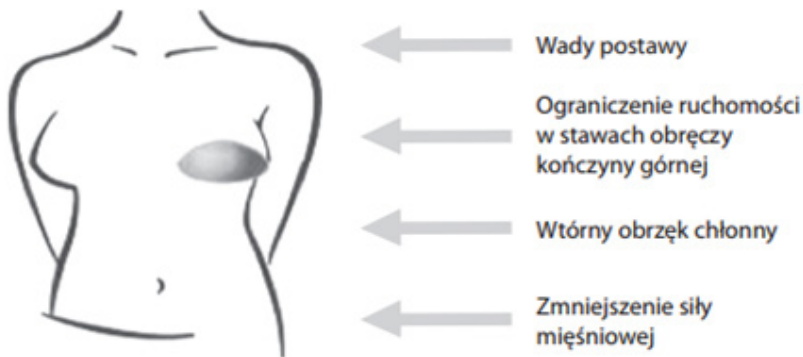
Wstęp

Rak piersi jest najczęściej występującym nowotworem złośliwym u kobiet w Polsce. W ostatnich latach liczba zachorowań przekroczyła 16 500 rocznie i wzrosła w ubiegłych dwóch dekadach o około 10 000. Nowotwór piersi u mężczyzn występuje bardzo rzadko — w ostatnich latach rejestrowano około 120 przypadków nowych zachorowań rocznie [1]. W Polsce rak piersi jest od kilku lat drugą przyczyną zgonów spowodowanych przez nowotwory złośliwe wśród kobiet (liczba zgonów około 5500 rocznie) [1, 2].

Etiologia większości przypadków raka piersi jest nieznana. Najważniejszym czynnikiem ryzyka jest starszy wiek, a w dalszej kolejności: nosicielstwo mutacji niektórych genów (przede wszystkim BRCA1 i BRCA2), rodzinne występowanie raka piersi, zwłaszcza w młodszym wieku, pierwsza miesiączka we wczesnym wieku, menopauza w późnym wieku, późny wiek pierwszego porodu zakończonego urodzeniem żywego dziecka, długotrwała hormonalna terapia zastępcza (HTZ), ekspozycja na działanie promieniowania jonizującego i niektóre łagodne choroby rozrostowe piersi [1, 2].

Leczenie raka piersi jest leczeniem skojarzonym. Oprócz chirurgii, która zajmuje pierwsze miejsce w leczeniu chorych z tym rozpoznaniem, stosuje się radioterapię, chemioterapię, hormonoterapię i inne metody leczenia systemowego [1, 2].

Rycina 1. Uboczne skutki leczenia raka piersi



Źródło: [3]

Na każdym etapie leczenia należy zadbać o najlepszą jakość życia kobiet, stąd też rehabilitacja w raku piersi jest niezwykle istotnym elementem. Proces usprawniania kobiet po leczeniu tego nowotworu rozpoczęto w latach 70. XX wieku. Ze względu na uszkodzenie, wynikające z ingerencji chirurgicznej, kobiety po takim zabiegu mogą mieć zmniejszone poczucie własnej wartości. Dodatkowo deformacja ciała nie pozostaje bez wpływu na pozostałe struktury w ciele. Obydwa te czynniki wpływają negatywnie na proces leczenia. Zmniejszone poczucie wartości, ograniczenia ruchomości związane z zabiegiem chirurgicznym wpływają negatywnie na proces zdrowienia. Każda forma rehabilitacji, czy to społecznej czy ruchowej, jest nieodzowna na wszystkich etapach [2, 3].

Ze względu na zabieg operacyjny jako skutki niepożądane możemy wyróżnić (ryc. 1):

- zmianę postawy,
- ograniczenie ruchomości w stawach obręczy kończyny górnej,

- wtórny obrzęk chłonny,
- zmniejszenie siły mięśniowej strony operowanej.

Zabiegi fizjoterapeutyczne powinny być tak dostosowane, aby działały kompleksowo na wszystkie skutki niepożądane.

W programach ćwiczeń dostępnych dla pacjentek główny nacisk kładzie się na problem wtórnych obrzęków chłonnych. Stosuje się instruktaż dotyczący autodrenażu [2, 3]. Zapomina się o ograniczeniu ruchomości w stawach kończyny górnej, zmniejszeniu siły mięśniowej oraz zmienne postawy ciała.

Rehabilitacja po mastektomii powinna odbywać się w okresie jak najwcześniejszym, aby nie dopuścić do zaników mięśniowych w obrębie operowanej kończyny, które także mogą przyczyniać się do zmniejszonego pasażu limfy [3, 4].

Z racji świeżej blizny operacyjnej ćwiczenia bezpośrednio angażujące struktury obręczy barkowej strony operowanej są niewskazane. Wykorzystując metodę PNF (ang. *proprioceptive neuromuscular facilitation*), możemy w sposób pośredni zadziałać na struktury położone w okolicy operowanej bez obawy związanej z wywołaniem bólu blizny pooperacyjnej lub jej rozejściem.

Przegląd literatury

Dostępna literatura nie prezentuje wykorzystania metody w terapii usprawniania po mastektomii jako terapii kompleksowej. Wzmianki wykorzystania metody odnotowuje się w przypadku uszkodzenia splotu ramiennego lub nerwu piersiowego długiego. W pracy przedstawiono propozycję wykorzystania metody u pacjentek bez uszkodzenia nerwów obwodowych, w różnych etapach terapii po zabiegu chirurgicznym.

Metoda PNF

Metoda terapii PNF powstała w latach 1946–1951 w instytucie Kabat-Kaiser w USA, dzięki współpracy neurofizjologa – dr. Hermana Kabata i fizjoterapeutki – Maggie Knott. Twórcy metody dostrzegli, że ruchy wykonywane w życiu codziennym nie odbywają się w jednej płaszczyźnie anatomicznej, lecz mają charakter złożony, wykorzystując wszystkie płaszczyzny równoczasowo [5, 6].

Ruchy wykonywane codziennie przebiegają trójpłaszczyznowo, wzdłuż skośnych osi ruchu zwanych diagonalnymi. Aktywizują w ten sposób największą liczbę mięśni przydatnych do określonej czynności np. w obrębie tułowia i kończyny górnej [5–8].

Koncepcja PNF wykorzystuje złożone wzorce ruchowe, które są automatycznie wykonywane przez człowieka w czasie całego życia. Dokładnie opracowano i wyróżniono wzorce dla łopatki, miednicy, kończyny górnej, dolnej, tułowia i głowy. Połączone wzorce

tworzą złożone ruchy. Określono również wzorce dla równoczesnych ruchów kończyn górnych i dolnych w zależności od ruchów wykonywanych możemy wyróżnić wzorce symetryczne i asymetryczne [5–8].

Przywracanie utraconej funkcji ruchowej możliwe jest dzięki dostarczaniu przez wzorce ruchowe wyraźnych informacji do mózgu i uruchomieniu mechanizmów odtwarzania lub poprawy kontroli motorycznej (tj. mobilności, stabilności, mobilności na stabilności i zręczności) [5].

Ćwiczenia w koncepcji PNF mają na celu nie tylko kształtowanie czynności nerwowomięśniowej lokalnej, tzn. potrzebnej do wykonania określonego ruchu, ale także wpływanie na funkcje całego układu ruchu. Zgodnie z filozofią metody wykorzystują one zasadę funkcjonalności i zadaniowości [6].

Wzorce opracowane przez twórców metody można dowolnie łączyć. Wykorzystując irradiację, wpływać na pobudzenie struktur odległych. W zależności od tego, jakie wzorce łączymy, można mówić o kombinacjach symetrycznych bądź asymetrycznych. Jeśli wzorce odbywają się w tej samej diagonalnej, to są symetryczne, jeśli dodatkowo poprowadzimy je w przeciwnych kierunkach tej samej diagonalnej, to powiemy o symetrycznych naprzemiennych. Wzorce wykonane w różnych diagonalnych są asymetryczne i także mogą być naprzemiennie [5–8].

Proces uczenia się ruchu w terapii wg koncepcji PNF polega na odtworzeniu utraconej funkcji ruchowej. Sumowanie się bodźców proprioceptywnych różnego rodzaju, pochodzących ze środowiska zewnętrznego, oddziałuje na kontrolę równowagi. W koncepcji używa się bodźców dotykowych, wzrokowych, słuchowych [7].

Głównym celem torowania prawidłowych wzorców ruchowych jest zapobieganie pojawienia się nowych patologicznych wzorców, które utrwalają się i stają się nawykowe. Reedukacja ruchu, polegająca na facylitowaniu prawidłowego toru ruchu, poprzez powtarzanie, odtwarzanie ma na celu niedopuszczenie do powstania kompensacji, która często jest nieergonomiczna i powoduje patologiczny wzorzec ruchowy wywołujący ból. Torowanie jednocześnie działa w kierunku normalizacji napięcia mięśniowego. Terapia wg koncepcji PNF poprawia koordynację i równowagę. Oddziałuje także na siłę i wytrzymałość mięśniową.

Poprzez stosowanie bodźców zewnętrznych wpływa się na poprawę czucia głębokiego i zwiększa zakresy ruchów [9].

Nadrzędnymi celami metody są funkcjonalność wykonywanych ruchów oraz brak elementów bólu w terapii. Ból często jest czynnikiem hamującym. Podczas wykonywania terapii nie powinien pojawiać się bodziec bólowy wpływający negatywnie na pacjenta. Funkcjonalność terapii polega na dostosowaniu ćwiczeń do potrzeb pacjenta, które sam zgłasza. Potrzeby funkcjonalne pacjenta powinny być odtwarzane w terapii na naturalnych

ruchach zdrowego człowieka. Praca nad poprawą danej funkcji to przede wszystkim dążenie do uzyskania w terapii sytuacji zadaniowej, która wyzwala w pacjencie naturalnie zakodowane wzorce np. napięcie się z kubka, ubranie plecaka itp. [10].

Oznacza to konieczność analizy ruchu pacjenta w odniesieniu do jego prawidłowego fizjologicznego przebiegu oraz włączenie do procesu usprawniania elementów treningu samoobsługi z wykorzystaniem przedmiotów codziennego użytku i sytuacji zadaniowych, które pacjent zgłosił jako trudne bądź niemożliwe do wykonania [10].

Kluczowym elementem jest znalezienie przyczyny problemów pacjenta. Realizacja celów wyznaczonych w terapii opiera się przede wszystkim na potencjale niezaburzonych czy też najsprawniejszych umiejętności ruchowych, które w danej chwili są najsilniejsze, pozwalają na bezbolesne wykonanie ruchu, jak również mają największy zakres ruchowy [11].

Metoda rehabilitacji wg koncepcji PNF dzięki swojej różnorodności pozwala na indywidualną pracę z pacjentem. Uwzględniając stadium choroby, stan funkcjonalny, terapia zawsze będzie różnorodna. Nie stosuje się w niej wyizolowanych wzorców ruchowych, gdyż same w sobie nie są funkcjonalne i niewykorzystywane w życiu codziennym [5–10].

Dopiero połączenie wzorców w czynności powoduje funkcjonalność metody i wykorzystywanie całego ciała chorego do wykonania zadania, przez co pacjent angażuje w sposób pośredni struktury, którymi nie może wykonywać ruchów czynnych.

W zależności od potrzeb pacjenta wykorzystuje się techniki uczące ruchu i koordynacji, stabilizujące, rozluźniające, mobilizujące, przeciwbólowe i inne, a także program ćwiczeń funkcjonalnych na materacu, nauka chodzenia, funkcji oddychania, połykania i mówienia.

Ruchy wykonywane w terapii powinny być jak najbardziej naturalne, zbliżone do codziennej aktywności. Prowadzenie ruchu odbywa się w diagonalnych, które stwarzają możliwość angażowania największej liczby mięśni należących do tego samego łańcucha mięśniowego, czyli grupy mięśni pobudzanych kolejno w czasie wykonywania ruchu [6].

Podczas ćwiczeń zostaje wykorzystany mechanizm przeniesienia siły mocniejszych grup mięśniowych na słabsze tzw. irradiacji. Dzięki temu silne i zdrowe regiony ciała pobudzają i uruchamiają aktywność motoryczną w słabszych lub uszkodzonych obszarach narządu ruchu. Zgodnie ze skośnym przebiegiem większości mięśni szkieletowych za najważniejszy komponent ruchu uważa się rotację. Warunkuje ona siłę i koordynację wykonywanego ruchu [5–10].

Zasady główne, filozofia terapii PNF

Podczas stosowania metody PNF uwzględniane są [5]:

- pozytywne nastawienie do pacjenta i jego problemów,
- globalna obserwacja pacjenta (nie tylko chora część ciała),
- mobilizacja rezerw pacjenta,

- irradycja i wzmacnianie – wykorzystanie synergii mięśniowej i pracy sprawnych obszarów ciała,
- uwzględnienie globalnych czynności ruchowych, a nie pojedynczych struktur – funkcjonalność, zadaniowość,
- intensywny plan ćwiczeń (również w domu),
- myślenie funkcjonalne – ćwiczenie aktywności dnia codziennego,
- częsta zmiana pozycji wyjściowych,
- zmiana normalnej kolejności ruchu,
- bezbolesna praca z pacjentem.

Zasady prowadzenia ćwiczeń [5]:

- kontakt manualny – chwyt lumbrykalny bezpośrednio na skórze,
- kontakt werbalny – mobilizacja słowna, komendy, w jedną i w drugą stronę,
- kontakt wizualny – obustronna kontrola ruchu,
- opór optymalny, bezbolesny, dostosowany do siły pacjenta, przeciwko ruchowi,
- elongacja mięśni – skrajne pozycje wyjściowe ruchu,
- stretch mięśni – krótkie, szybkie rozciągnięcie mięśni,
- trakcja stawów – oddalenie powierzchni stawowych,
- aproksymacja – docisk powierzchni stawowych,
- kolejność ruchu – od części dalszych (dystalnych) do bliższych (proksymalnych),
- praca ciała terapeuty – ruch ciała zgodny ze wzorcem.

Nauczanie motoryczne, wzorce, irradycja

Kontrola motoryczna, czyli wzajemne dostrajanie układu mięśniowo-szkieletowego i nerwowego, mające na celu zaplanowanie strategii motorycznej oraz jej ekonomiczne i niezawodne przeprowadzenie.

Wyznaczniki kontroli motorycznej [10]:

- mobilność – to zdolność do inicjowania ruchu lub dysponowanie funkcjonalnym ruchem służącym do przyjęcia danego ułożenia,
- stabilność – oznacza zdolność do przeprowadzenia dynamicznych, jak i statycznych aktywności. Stabilność możemy podzielić na dynamiczną i statyczną. Stabilność dynamiczna związana jest z zapewnieniem kontroli postawy, w czasie gdy ciało lub określona jego część się porusza. Stabilność statyczna natomiast pozwala utrzymać daną pozycję w przestrzeni,
- mobilność kontrolowana lub mobilność na stabilności oznacza stworzenie przez ciało stabilnej podstawy dla części dystalnych, które są w ruchu,

- zręczność jest zdolnością przeprowadzania celowych działań motorycznych dystalnymi częściami ciała, podczas których musi być zagwarantowana stabilność tułowia.

Proksymalna stabilność jest sterowana niezależnie od woli i odbywa się proaktywnie, zanim jeszcze rozpocznie się ruch.

Utrata stabilności prowadzi do utraty mobilności. Przy problemach dotyczących niestabilności dochodzi do powstania ochronnego napięcia otaczającego stawy. Przypuszcza się, że OUN przy utratach stabilności pochodzących zarówno z części centralnej, jak i obwodowej reaguje presynaptyczną inhibicją informacji aferentnych. Przy uszkodzeniach obwodowych czynność tkanek położonych peryferialnie jest pierwotnie zaburzona. Następstwem presynaptycznej inhibicji jest zwielokrotnienie aktywności centralnych generatorów wzorców (CPG). Jeśli ośrodkowy układ nerwowy jest nieuszkodzony, CPG's-y mogą być kontrolowane i wzmożone napięcie ochronne pojawia się lokalnie [10].

Podczas utraty mobilności tracimy pierwszy filar kontroli motorycznej. Bez odpowiedniej mobilności struktur nie jesteśmy w stanie wypracować stabilności. Tylko odpowiednia długość mięśni i ich elastyczność będzie podstawą do budowania kontroli motorycznej [10].

W metodzie PNF ważne jest stosowanie ćwiczeń w sekwencji neurorozwojowej, dostosowanych do możliwości danego pacjenta, jak również biomechaniczną analizę kontroli motorycznej umożliwiającą wytworzenie i utrwalenie prawidłowych wzorców ruchowych [5–10].

Wzorce opracowane przez twórców metody można dowolnie łączyć i wykorzystując irradiację, wpływać na pobudzenie struktur odległych. W zależności od tego, jakie wzorce łączymy, można mówić o kombinacjach symetrycznych bądź asymetrycznych. Jeśli wzorce odbywają się w tej samej diagonalnej, to są symetryczne, jeśli dodatkowo poprowadzimy je w przeciwnych kierunkach tej samej diagonalnej, to powiemy o symetrycznych naprzemiennych. Wzorce wykonane w różnych diagonalnych są asymetryczne i także mogą być naprzemiennie. Wyróżniamy wzorce głowy, łopatki, miednicy, kończyn górnych, kończyn dolnych, tułowia [5–10].

Tabela 1. Wzorce dla kończyn górnych

Płaszczyzna czołowa	Płaszczyzna strzałkowa	Płaszczyzna poprzeczna
Zgięcie	Przywiedzenie	Rotacja zewnętrzna
Wyprost	Odwiedzenie	Rotacja wewnętrzna
Zgięcie	Odwiedzenie	Rotacja wewnętrzna
Wyprost	Przywiedzenie	Rotacja zewnętrzna

Źródło: [5]

Techniki wykorzystywane w metodzie PNF [5–8]

Techniki agonistyczne – praca tylko z agonistą

- rytmiczne pobudzanie ruchu – przejście od ćwiczeń biernych do ćwiczeń czynnych z oporem,
- kombinacja skurczów izotonicznych – stałe napięcie mięśni, zmiana położenia przyczepów, naprzemienny skurcz koncentryczny i ekscentryczny „ja wygrywam, ty wygrywasz”,
- replikacja (odtworzenie) ruchu – przy ograniczonym ruchu, max pozycja – rozluźnienie – pogłębienie ruchu,
- techniki wykorzystujące zasadę główną stretch:
 - ponawiany stretch na początku ruchu,
 - ponawiany stretch w czasie ruchu.

Techniki antagonistyczne – praca z agonistą i antagonistą

- dynamiczna zwrotność ciąгла – nauka koordynacji ruchowej i przeniesienie napięcia,
- stabilizacja zwrotna – utrzymanie stabilności,
- rytmiczna stabilizacja zwrotna- praca nad stabilnością w kierunkach diagonalnych.

Techniki rozluźniające

- trzymaj – rozluźnij – utrzymanie napięcia izometrycznego,
- npnij – rozluźnij – napięcie antagonistów, poizometryczna relaksacja mięśniowa.

Opór to kolejna podstawowa procedura torowania w koncepcji PNF. W terapii stosujemy opór, by [5–8]:

- torować zdolność mięśnia do skurczu,
- zwiększyć kontrolę motoryczną,
- pomóc pacjentowi w osiągnięciu świadomości ruchu i jego kierunku,
- zwiększyć siłę mięśniową,
- uzyskać rozluźnienie danej grupy mięśniowej (wykorzystując mechanizm recyprokalnego hamowania).

Irradiacje

Irradiacja, czyli przeniesienie napięcia mięśniowego, wykorzystywana jest przede wszystkim w sytuacji, w której nie jesteśmy w stanie zaangażować dotkniętej chorobowo części ciała. Według dostępnej literatury zaniki mięśniowe powstające z braku aktywności postępują już w pierwszych dobach od unieruchomienia. Poprzez przeniesienie napięcia na struktury unieruchomione możemy wpływać korzystnie na profilaktykę zaników mięśniowych. W ćwiczeniach metodą PNF wykorzystuje się irradiację jako nadrzędne narzędzie dla mięśni

osłabionych, porażonych lub unieruchomionych, a także w trakcie trwania procesu zapalnego powodującego ból.

Znając łańcuchy biomechaniczne, możemy wykorzystywać wzorce kończyn niezajętych chorobowo w celu aktywizowania mięśni.

Wzmocnienie siły oporu lub wydłużenie czasu jego aplikacji prowadzi do irradacji, czyli rozprzestrzeniania się odpowiedzi na stymulację, która jest kolejną procedurą stosowaną w koncepcji PNF. Irradację często wykorzystujemy w pracy pośredniej, gdy zgodnie z filozofią koncepcji rozpoczynamy terapię z dala od uszkodzonego obszaru ciała pacjenta [5]. Wykorzystując rozmaite pozycje ułożeniowe, silniejsze części ciała bądź grupy mięśniowe, jednocześnie układając zajęta część ciała w łańcuchu zamkniętym, możemy bez trudu wzbudzić w niej pożądaną aktywność mięśniową, bez wykonywania nią żadnych ruchów. Stosowane bodźce proprioceptywne wywołują określone, zamierzone przez terapeutę reakcje, przewidywane na podstawie analizy mechanicznej ruchów człowieka. Irradację można zatem traktować jako nieodłączną część funkcjonowania ruchowego i wyraz dążenia do funkcjonalnej stabilności [10]. Jest to procedura często stosowana w terapii pacjentów bólowych, u których istnieje duży lęk przed wykonywaniem ruchów zajętej częścią ciała. Pracę pośrednią często wykorzystuje się także u pacjentów po zabiegach chirurgicznych, gdy operowana okolica nie jest jeszcze gotowa do pracy dynamicznej. Nie ma ustalonych zasad dotyczących sposobu wywołania konkretnej irradacji [5–8]. Jest to odpowiedź bardzo indywidualna, uzależniona od czynników osobowych. Terapeuta wykonujący określoną sekwencję ruchową powinien uważnie obserwować reakcję w ciele pacjenta. Najczęściej zgięcie kończyny powoduje tendencję wyprostną po stronie przeciwnej, natomiast odwieńdzenie i przywiedzenie – ten sam kierunek irradacji. Przepływ pobudzenia można uzyskać zarówno z kończyny lewej do prawej, jak i z górnej do dolnej. Warunkiem skutecznej irradacji przy stosowaniu długich dźwigni jest dostatecznie silny tułów [5].

Przykładowe irradacje [5–8]

Kończyna dolna – zgięcie/przywiedzenie/rotacja zewnętrzna kończyny ze zgięciem kolana – stymulacja zginaczy grzbietowych i supinatorów stopy, irradacja do wyprost w stawie biodrowym po stronie przeciwnej.

Kończyna górna – wyprost/przywiedzenie/rotacja wewnętrzna – wzmocnianie mięśni grupy piersiowej, stymulacja skośnych mięśni brzucha, irradacja w kierunku zgięcia kończyny dolnej kontralateralnej i wyprost kończyny dolnej unilateralnej.

Tułów – elewacja przednia miednicy i depresja tylna łopatki – przygotowanie fazy przenoszenia w chodzie, skracanie tułowia strony ćwiczonej i wydłużanie strony przeciwnej,

poprawa ruchomości, stabilności tułowia, w zależności od zastosowanych we wzorcu technik.

Wykorzystanie metody PNF u kobiet po mastektomii

Ze względu na leczenie chirurgiczne i traumatyzację tkanek terapię, poprzez zastosowanie zasad głównych – doboru odpowiedniej techniki i irradacji, oraz filozofię – bezbolesność ćwiczeń, można stosować w pierwszych dobach od zabiegu, jeśli nie ma przeciwwskazań do wykonywania kinezyterapii.

Metodę PNF przyjmuje się w Polsce jako metodę leczenia u pacjentów neurologicznych, jednak jej skuteczność odnotowuje się także w przypadku pozostałych grup pacjentów.

Leczenie chirurgiczne raka piersi

Do podstawowych operacji wspólnie wykonywanych z powodu raka piersi należą [1]:

- wycięcie guza/zmiany (*wide local excision, segmental excision, quadrantectomy*),
- mastektomia (*mastectomy*),
- wycięcie wartowniczego węzła chłonnego (*sentinel node biopsy*),
- wycięcie układu chłonnego dołu pachowego (*axillary lymphadenectomy*).

W Stanach Zjednoczonych i Europie Zachodniej ok. 1/3 (w Polsce ok. 2/3) chorych na raka piersi nie kwalifikuje się do leczenia oszczędzającego [1]. U tych kobiet należy wykonać radykalną zmodyfikowaną mastektomię (operacja sposobem Maddena). Polega ona na odjęciu gruczołu wraz z większą częścią pokrywającej go skóry i brodawką sutkową, z pozostawieniem mięśni piersiowych większego i mniejszego. W rzadkich przypadkach, w których dochodzi do naciekania mięśni piersiowych, konieczne jest ich jednoczesne usunięcie z gruczołem piersiowym (operacja sposobem Halsteda). Mastektomii radykalnej towarzyszy usunięcie zawartości układu chłonnego pachy (w jednym bloku z gruczołem piersiowym).

Odmianą radykalnej zmodyfikowanej mastektomii jest tzw. mastektomia podskórna (*subcutaneous mastectomy*), która polega na usunięciu całej tkanki gruczołowej piersi wraz z kompleksem otoczka–brodawka, ale z pozostawieniem skóry pokrywającej gruczoł. W przypadku tej operacji niezwykle istotne z punktu widzenia zagrożenia nawrotem jest dokładne oddzielenie tkanki gruczołowej od tkanki podskórnej i skóry [1, 2].

W niektórych przypadkach raka przewodowego *in situ* wykonuje się mastektomię prostą, polegającą na odjęciu piersi bez układu chłonnego pachy. Operację tę można także wykonać jako paliatywny zabieg z powodu krwawienia z zaawansowanego raka piersi u chorej niekwalifikującej się do operacji radykalnej [1, 2].

Podczas zabiegu chirurgicznego następuje nacięcie w obrębie piersi. Wygląd blizny i umiejscowienie jej jest zależne od zastosowanej techniki. W obydwu przypadkach dochodzi do zaburzenia funkcjonowania taśm mięśniowych. Zaburzenia ślizgu mięśniowego spowodowane blizną pooperacyjną manifestują się zmniejszeniem ruchomości w obrębie struktur. Wspomniana wcześniej mobilność jest istotnie ważna w procesie odzyskiwania pełnego zakresu ruchomości, siły mięśniowej oraz koordynacji ruchu [1, 2].

Usprawnianie po mastektomii

Dostępne metody i systemy rehabilitacji osób po leczeniu raka piersi skupiają się w pierwszych etapach na profilaktyce przeciwozrękowej. Opracowane przez doktor Krystynę Mikę i wprowadzone najpierw w Centrum Onkologii w Warszawie, a stopniowo w całym kraju, we wszystkich placówkach wykonujących radykalne operacje nowotworów piersi, zasady postępowania rehabilitacyjnego dotyczą 3 okresów [2, 13].

Pierwszy przypada na czas pobytu kobiety w szpitalu i trwa zwykle 3–5 dni, drugi – po opuszczeniu szpitala, pacjentka powinna otrzymać wówczas pomoc w zakładzie rehabilitacji lub w ambulatorium, i trzeci — późniejszy, utrwalający uzyskane wyniki: w zakładach rehabilitacji, na turnusach rehabilitacyjnych w uzdrowiskach lub w ramach działalności klubów kobiet po mastektomii (tzw. Amazonek) [13, 14].

Jednym z najczęściej występujących odległych powikłań pooperacyjnych, a dotyczących prawie 30–50% operowanych kobiet, jest obrzęk limfatyczny kończyny strony operowanej. Mechanizm powstawania obrzęku jest złożony i jeszcze nie do końca wyjaśniony przez fizjologów. Do najczęściej wymienianych przyczyn można zaliczyć: zaburzenia wchłaniania białek i produktów przemiany materii, mechaniczne utrudnienie przepływu chłonki, znaczne rozszerzenie naczyń chłonnych i niewydolność zastawkową oraz hemodynamiczną niewydolność przepływu chłonki [2, 3, 13].

Istotną przyczyną powstającego obrzęku limfatycznego tuż po operacji, przechodzącego następnie w stan utrwalony, jest zmniejszenie aktywności ruchowej kończyny po stronie operowanej. Ból odczuwany przy ruchu hamuje jego wykonywanie, co wpływa na przepływ krwi żyłnej i chłonki. Stąd też nadrzędna zasada metody PNF mówiąca o braku bólu podczas ćwiczeń dowodzi, że może być ona stosowana w terapii kobiet po mastektomii.

Podczas zabiegu może dojść do uszkodzenia nerwu piersiowego długiego, co objawia się pojawieniem odstającej łopatki [1–3, 13].

Zaburzenia ślizgu łopatki po tylnej ścianie klatki piersiowej może być przyczyną dolegliwości bólowych w obrębie barku podczas ruchu ramieniem [10].

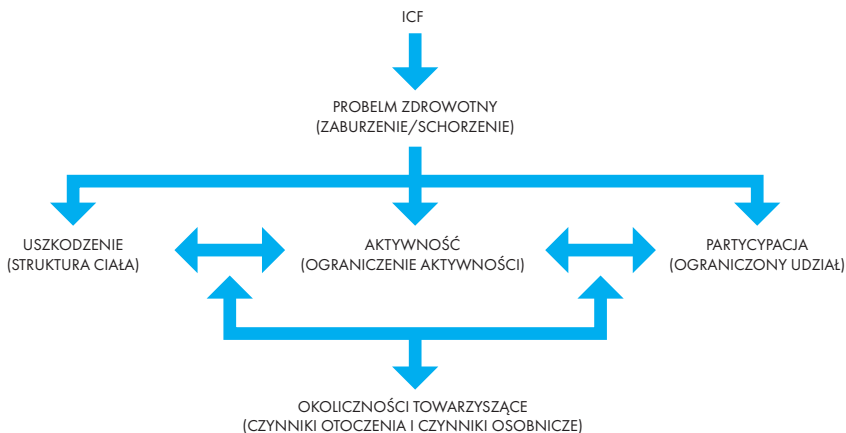
W myśl budowania kontroli motorycznej pierwszym filarem jest mobilność [10]. Opracowanie blizny w celu odtworzenia ślizgu mięśniowego jest nieodzownym elementem rehabilitacji. Uzyskanie stabilności łopatki to kolejny etap. Mobilność na stabilności w tym

wypadku oznaczać będzie możliwość poruszania pozostałymi kończynami, wykorzystując jako punkt podporu kończynę po stronie operowanej. Zręczność związana jest z wykonywaniem czynności kończyną bezpośrednio zajętą w tym wypadku po stronie operowanej.

Terapia wg. koncepcji PNF

W trakcie terapii należy w pierwszej kolejności ustalić jej cel. Można tego dokonać przy użyciu klasyfikacji ICF, która wymaga wykonywania obiektywnych testów zarówno na poziomie strukturalnym, jak i na poziomie aktywności. W kontekście strukturalnym wykonuje się testy pomiarowe oraz testy np. zakresu ruchomości SFTR. Wykonanie testów ma na celu postawienie hipotezy przyczyny problemu z wykonywaniem czynności dnia codziennego (ADL). Na poziomie aktywności dnia codziennego wykonuje się powtarzalne testy pomiarowe opisywalne w sposób mierzalny [11, 12].

Rycina 2. Schemat ustalania terapii wg. ICF [12]



Źródło: [12]

Dla kobiet po mastektomii klasyfikacja ICF może wyglądać w następujący sposób:

- na poziomie struktury:
brak ślizgu między mięśniem piersiowym większym a blizną powstałą po nacięciu chirurgicznym,
- na poziomie aktywności:
ograniczenie zgięcia kończyny górnej, odwodzenia i rotacji zewnętrznej,
- na poziomie partycypacji:
brak możliwości sięgnięcia szklanki z szafki.

W zależności od programu terapeutycznego terapię możemy zacząć „z dołu do góry” lub „z góry do dołu”, zaczynając od poziomu struktur lub partycypacji. W obydwu postępowaniach ważne jest osiągnięcie celu postawionego przez pacjenta – sięgnięcie szklanki.

Najczęściej stosuję się metodę „z góry do dołu”, co oznacza, że znamy cel terapii w tym wypadku sięgnięcie szklanki. Naszym zadaniem jako terapeutów jest odszukanie problemu na poziomie aktywności oraz struktury. Poprzez pracę na strukturze zaczynamy terapię w schemacie „z dołu do góry” czyli przechodzimy przez strukturę, aktywność do poziomu uczestnictwa.

Przykładowa terapia

W pierwszym etapie po zabiegu zaleca się stosowanie technik, w których nie występuje ruch, tylko napięcie mięśniowe izometryczne. Praca na odległych strukturach i przeniesienia napięcia z miednicy, drugiej kończyny górnej, łopatki kończyn dolnych, na obręcz barkową, mogą równie skutecznie być wykorzystywane w terapii w pierwszym etapie.

W późniejszym etapie, pracując nad stabilnością łopatki, możemy wykorzystać podpór na przedramieniu kończyny operowanej. Możemy wykorzystywać podpór w siadzie w leżeniu na boku czy leżeniu na plecach bądź brzuchu. Różnorodność metody powoduje możliwość zmiany bodźców i stałe pobudzanie układu nerwowego.

W trakcie terapii możemy pracować w następujący sposób [10]:

- rozpoczynając od silniejszego wzorca,
- zamieniając synergii dla elementów dystalnych,
- dystalna i proksymalna facylitacja powinna dotyczyć tej samej synergii,
- wykorzystujemy oporowanie,
- zmiany ruchów powinny poprzedzać komendy słowne.

Cel: ekscentryczna praca mięśnia piersiowego i mobilizacja splotu barkowego [5–8, 10]

Ćwiczenie: Przetaczanie pacjenta z leżenia na boku do leżenia na plecach, rotacja dolnego tułowia w leżeniu na plecach.

Poleca się wykonać powolny obrót do leżenia na plecach lub rotację dolnego tułowia.

Do facylitacji możemy wykorzystać następujące wzorce:

Wzorzec głowy:

Zgięcie karku ze skłonem bocznym w stronę, w którą obraca się pacjent. Rotacja głowy i skierowanie wzroku w stronę kończyny dolnej (ryc. 3)

Rycina 3. Wzorzec zgięciowy głowy podczas mobilizacji splotu barkowego oraz torowaniu pracy ekscentrycznej mięśnia piersiowego większego po stronie prawej



Źródło: materiały własne

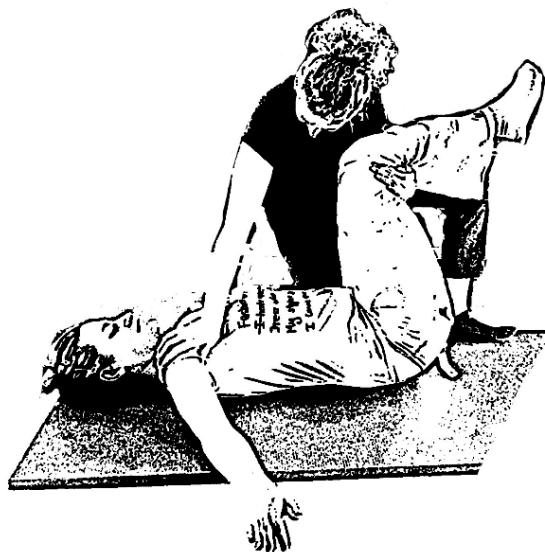
Wzorzec kończyny górnej:

Poprzez wzorce na kończynie górnej nieoperowanej poleca się pacjentowi wykonanie powrotu do pozycji wyjściowej (wzorzec zgięcie/odwiedzenie/rotacja zewnętrzna z wyprostem w stawie łokciowym) lub promieniowy wzorzec ciągnięcia oraz łokciowy wzorzec ciągnięcia.

Wzorzec kończyny dolnej:

Wyżej ułożona kończyna dolna porusza się w pracy ekscentrycznej od zgięcia/przywiedzenia/rotacji zewnętrznej w kierunku wyprostu/odwiedzenia/rotacji wewnętrznej. W pozycji na plecach można również aktywizować dwie kończyny w synergii zgięciowej z równoczesną stabilizacją mobilizowanej kończyny górnej (ryc. 4).

Rycina 4. Wykorzystanie synergii zgięciowej kończyn dolnych przy ustabilizowanym barku do mobilizacji mięśnia piersiowego większego po stronie prawej



Źródło: materiały własne

W celu uzyskania mobilności możemy zastosować łańcuchy zamknięte, które dodatkowo będą wpływały na ustabilizowanie pozycji wyjściowej.

W celu poprawy mobilności można zastosować techniki rozluźniające [5–8]:

- technika „trzymaj – rozluźnij” (*hold – relax*)
- technika „napnij – rozluźnij”

Cel: uzyskanie mobilności [5–8, 10]

Pozycja wyjściowa:

Siad z podpartymi przedramionami, siad z podpartymi dłońmi, klęk z podparem na przedramionach, głęboki klęk podparty (ryc. 5).

Ćwiczenie: „Rocking”, siad na piętach

Pacjentowi poleca się wykonywanie przodopochylenia i tyłopochylenia miednicy (ryc. 6). Poprzez pracę na miednicy uzyskujemy rozciągnięcie mięśnia piersiowego większego, mniejszego, dwugłowego ramienia, mięśni zębatach, mięśni obłych, najszerzego grzbietu, nad i podgrzebieniowego, podłopatkowego, trójgłowego ramienia i innych wykonujących

wzorce kończyn górnych. W zależności od zastosowania techniki pracujemy w skurczach koncentrycznych lub ekscentrycznych wyżej wymienionych mięśni.

Rycina 5. Praca nad mobilnością mięśnia piersiowego oraz najszerzego grzbietu w skurczu ekscentrycznym, prawa ręka terapeuty facylituje rotację zewnętrzną



Źródło: materiały własne

Rycina 6. „Rocking” w siadzie w łańcuchu zamkniętym. Facylitacja pracy ekscentrycznej i koncentrycznej mięśnia piersiowego i najszerzego grzbietu poprzez pracę na miednicy



Źródło: materiały własne

W ćwiczeniach poprawiających stabilność łopatki należy zwrócić uwagę, czy dochodzi do pobudzenia części wstępującej mięśnia czworobocznego. Przy prawidłowej aktywności podporowej czynne są zginacze dolnego tułowia. Jeśli podczas ćwiczenia włączają się prostowniki grzbietu, może oznaczać to, że pacjent ciągnie łopatę do retrakcji. Dzieje się tak w przypadku, kiedy ramię jest ułożone za bardzo w kierunku grzbietowym lub przyśrodkowym. Jeśli pacjent nie ma odpowiedniej stabilności łopatki, można ją poprawić pracując w łańcuchach zamkniętych (ryc. 7). Proponuje się terapię od łańcuchów zamkniętych do otwartych.

Rycina 7. Podpór na przedramieniu ręki lewej w łańcuchu zamkniętym. Aproksymacja na bark w celu wzmocnienia facylitacji stabilizacji łopatki. Druga kończyna pacjentki – wyprost w łokciu w celu przeniesienia ciężaru na kończynę prawą



Źródło: materiały własne

Cel: Wykorzystanie mobilności ramienia, usprawnianie dynamicznej stabilności [5–8, 10]
Pozycja wyjściowa: stanie przed drabiną

Ćwiczenie: Wejście na drabinę.

Pacjentce poleca się wejście na drabinę (ryc. 8). Dysfunkcyjną ręką sięga w górę, a przeciwną nogę unosi na stopień. W ten sposób uzyskujemy wydłużenie tułowia po stronie skróconej. Przy podciągnięciu dochodzi do skracania wydłużonego boku.

Rycina 8. Pozycja amfibii we wchodzeniu na drabinki. Kończyna lewa pacjentki ustawiona w rotacji zewnętrznej. Prawa ręka terapeuty facylituje elewację przednią miednicy po stronie prawej, wpływając na wydłużenie boku lewego pacjentki.



Źródło: materiały własne

Cel: Torowanie prawidłowego timingu łopatki podczas ruchu kończyny górnej w przód i w górę w odciążeniu [5–8, 10].

Pozycja wyjściowa: leżenie na boku

Ćwiczenie: łokciowy wzorzec spychania i elewacja przednia łopatki (ryc. 9).

Pacjentowi poleca się wykonać celowy ruch kończyny górnej w przód i w górę np. ustawia się przedmiot na rogu stołu rehabilitacyjnego i poleca się po niego sięgnąć. Facylitujemy najpierw depresję, podtrzymując kąt górny łopatki w następnej kolejności facylitowana jest rotacja łopatki – kąt dolny do boku.

Rycina 9. Łokciowy wzorzec sychania i elewacja przednia łopatki, torowanie prawidłowego timingu łopatki w kolejności oznaczonej cyframi



Źródło: materiały własne

Cel: Torowanie prawidłowego timingu łopatki podczas ruchu kończyny górnej ponad poziom przeciwko sile ciężenia [5–8, 10]

Pozycja wyjściowa: siad

Ćwiczenie: zgięcie/odwiedzenie/rotacja zewnętrzna ze zgięciem łokcia.

Pacjentce poleca się wykonać ruch celowy kończyna górną. W tym czasie terapeutka najpierw przytrzymuje łopatkę w depresji, naciskając kłębem kciuka na jej kąt górny, następnie facylituje rotację zewnętrzną łopatki. W tym czasie drugi kciuk ułożony jest poniżej wyrostka kruczego. Ostatnią fazą ćwiczenia jest elewacja łopatki.

Niestabilność ramienia

Niestabilność uwidacza się w aktywnościach podporowych i podczas łapania, gdyż czynności te wymagają kokontrakcji. Przy ruchu wyrzucania konieczne jest przyspieszenie, z którym związana jest innerwacja recyprokalna. Niestabilność ramienia będzie manifestowała się zmniejszeniem możliwości wykonania ruchu. Stabilność barku i tułowia jest niezbędna dla motoryki małej ręki [10].

W trakcie terapii niestabilności barku można zmienić strategię terapii [10].

- zaleca się pracę na słabszym wzorcu, gdyż chcemy zrekrutować możliwie dużo motoneuronów.
- zmiana chwytów następuje najpierw proksymalnie, zwiększa to sprzężenie wyprzedzające i aktywizuje pracę mięśni, która jest konieczna w odcinku proksymalnym.

- odcinki proksymalne i dystalne powinny być facylitowane w przeciwnych synergach, które prowadzą do uzyskania większej stabilności.
- opór dla komponenty dystalnej zostaje pominięty, gdyż stabilność gwarantują podkorowe szlaki odruchowe i one wymagają informacji proprioceptywnej. Przyłożenie oporu dystalnie mogłoby spowodować zwichnięcie stawu ramiennego z racji zastosowania długiej dźwigni.

Ćwiczenia na poziomie strukturalnym w przypadku braku stabilności stawu ramiennego

Cel: Ślizg łopatki po klatce piersiowej, aktywizacja mięśni stabilizujących łopatkę

Pozycja wyjściowa: siad z podpartym przedramieniem.

Ćwiczenie: Rotacja górnego tułowia, wyprost ramienia w łokciu

Pacjentce poleca się wykonać rotację górnego tułowia w celu mobilizacji mięśni zębatach tylnych oraz czworobocznej części środkowej i wstępującej, mięśnia równoległobocznego. Terapeuta facylituje łopatkę do depresji tylnej (ryc. 10).

Rycina 10. Rotacja górnego tułowia, aktywizacja ślizgu łopatki po tylnej ścianie klatki piersiowej, ustabilizowanie łopatki w depresji tylnej



Źródło: materiały własne

Cel: Aktywność hamowania rotatorów zewnętrznych w trakcie ruchów, które wymagają spowolnienia [5–8, 10]

Ćwiczenie: łokciowy wzorzec spychania

Pacjentce poleca się wypchnąć ramię do przodu i wyhamować przed ścianą lub stosuje się pozycję amfibii w leżeniu na materacu lub stając przy ścianie wchodząc na drabinki lub ściankę wspinaczkową. Dysfunkcyjnym ramieniem sięga w górę, a ipsilateralna kończyna dolna jest podporową, kontraletalna jest nogą wykroczną. Przy podciąganiu w górę następuje kaudalizacja głowy kości ramiennej (ryc. 8).

Cel: Zwiększenie kontroli posturalnej przez aktywności podporowe ramienia [5–8, 10]

Pozycja wyjściowa: klęk podparty, stanie z podpartymi dłońmi

Ćwiczenie: podskoki (ryc. 11)

Pacjentce poleca się podskakiwać, terapeuta facylituje chwytem za miednicę, tak że ciężar ciała przeniesiony jest na ręce. Ważne jest ustabilizowanie barku pacjenta w zależności od pozycji wybranej.

Rycina 11. Aktywizacja podporu w pracy dynamicznej w podskokach. Przeniesienie ciężaru ciała na kończyny górne. Terapeuta poprzez aproksymację facylituje stabilizację podporu. Drugą ręką wykonuje stretch miednic do depresji tylnej jako impuls do wyskoku

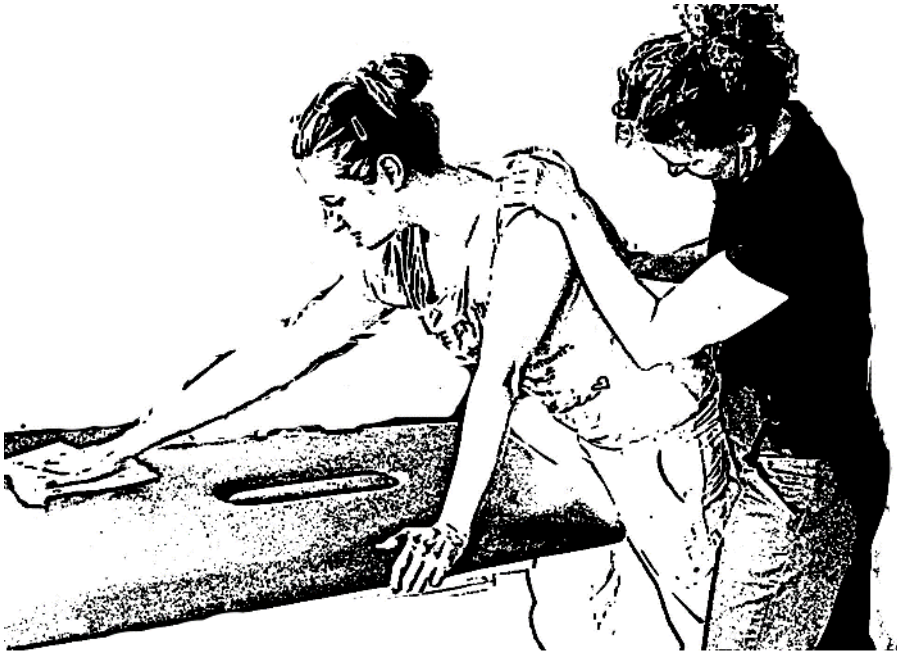


Źródło: materiały własne

Ćwiczenie: wyciąganie drugiej ręki do przodu [5–8, 10]

Pacjentce poleca się sięganie do przodu drugą ręką, może być to wycieranie podłogi lub dotykanie do ściany, tak aby ciężar ciała został przeniesiony na bark po przeciwnej stronie.

Rycina 12. Aktywizacja podporu w łańcuchu zamkniętym. Przeniesienie ciężaru ciała na kończynę górną lewą. Terapeuta poprzez aproksymację facylituje stabilizację podporu. Druga ręka facylituje depresję tylną łopatki



Źródło: materiały własne

Cel: Aktywność podporowa w siadzie prostym w celu aktywizacji mięśnia zębatego przedniego i najszerszego grzbietu [5–8, 10].

Pozycja wyjściowa: siad prosty, siad na krześle

Ćwiczenie: unoszenie biodra – scooting – lub bioder w górę podpierając się na dłoniach. Pacjentka unosi jedną stronę miednicy, aktywizując mięsień najszerszy grzbietu i zębaty przedni, jednocześnie dochodzi do depresji tylnej łopatki po stronie uniesionej miednicy (ryc. 13).

Rycina 13. Aktywizacja podporu w łańcuchu zamkniętym. Przeniesienie ciężaru ciała na kończynę górną prawą. Terapeuta poprzez aproksymację facylituje stabilizację podporu. Druga ręka facylituje miednicę do elewacji przedniej i tylnej na zmianę



Źródło: materiały własne

Cel: Facylitacja stabilności w rotacji zewnętrznej w czasie aktywności [5–8, 10]

Pozycja wyjściowa: siad

Ćwiczenie: wyprost/odwiedzenie/rotacja zewnętrzna ze zgiętym łokciem
 Pacjentce poleca się złapać piłkę. Łapanie piłki generuje bodziec rozciągający dla rotatorów zewnętrznych. Terapeuta facylituje rotatory zewnętrzne, rotując ramię na zewnątrz, wywołując aproksymację na przyczepy rotatorów zewnętrznych (ryc. 14).

Rycina 14. Torowanie stabilności w rotacji zewnętrznej w dynamice. Pacjentka łapie piłkę, terapeutka facylituje rotatory zewnętrzne ramienia



Źródło: materiały własne

Ćwiczenie: wyprost/przwiedzenie/rotacja wewnętrzna do wyprostowania łokcia [5–8, 10]

Pacjentce poleca się rzucić piłkę. Wyrzut piłki generuje ekscentryczną pracę rotatorów zewnętrznych, które mają za zadanie wyhamować przyspieszenie ramienia, działających synergistycznie z rotatorami wewnętrznymi. Terapeuta facylituje rotatory zewnętrzne, rotując ramię na zewnątrz, wywołując aproksymację na przyczepy rotatorów zewnętrznych (ryc. 15).

Rycina 15. Torowanie stabilności w rotacji zewnętrznej w dynamice na przykładzie wyrzutu piłki. Terapeuta facylituje rotatory zewnętrzne do pracy ekscentrycznej



Źródło: materiały własne

Podsumowanie

Metodę rehabilitacji PNF z powodzeniem można stosować u kobiet po mastektomii zarówno w przypadku, kiedy doszło do uszkodzenia splotu ramienneo, jak i bez jego uszkodzenia.

Przedstawione ćwiczenia są propozycją terapii po mastektomii. W zależności od możliwości pacjentki należy je dostosowywać do potrzeb terapii. W pierwszym etapie nacisk powinien być skierowany na uzyskanie mobilności i stabilności. Techniki użyte podczas terapii nad stabilnością trzeba dobrać odpowiednio do celu. Należy stosować również zasadę główną – odwróconą kolejność ruchu (*timing for emphasis*), pracując tylko na fragmencie wzorca, aby wzmocnić i zaakcentować ruch.

Podczas terapii ważnym elementem są komendy, które powinny być zrozumiałe, krótkie i jednoznaczne. Przed przystąpieniem do terapii należy określić jej cel. Powinno się przeprowadzić testy, aby móc kontrolować postępy.

Bibliografia

1. Jassem J., Krzakowski M. (red.), *Rak piersi*. [W]: Krzakowski M., Warzocha K. (red.), *Zalecenia postępowania diagnostyczno-terapeutycznego w nowotworach złośliwych 2013*. Via Medica, Gdańsk 2013; 213, 230–236.
2. Hawro R., Matkowski R., *Rehabilitacja po leczeniu raka piersi*. [W]: Woźniowski M., Kornafel J. (red.), *Rehabilitacja w onkologii*. Elsevier Urban & Partner, Wrocław 2010: 181–197.
3. Tchórzewska H., *Rehabilitacja w leczeniu raka piersi*. [W] Pawlicki M. (red.), *Rak piersi — nowe nadzieje i możliwości leczenia*. Wyd. 2. Alfa Medica-Press, Bielsko-Biała 2011: 99–120.
4. Tchórzewska H., *Fizjoterapia w leczeniu chorych na raka*. [W]: Szukiewicz D. *Fizjoterapia w ginekologii i położnictwie*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2012: 160–172
5. Adler S.S., Beckers D., Buck M., *PNF w Praktyce. Ilustrowany przewodnik*. Wyd. 3. DB Publishing, Warszawa 2009
6. Kabat H., Knott M., *Proprioceptive facilitation techniques for treatment of paralysis*. Phys. Ther. Rev. 1953; 33, 2: 53–64.
7. Górna E., *Proprioceptive neuromuscular facilitation*. Skrypt kursu podstawowego PNF, Bydgoszcz 2014.
8. Górna E. *Proprioceptive neuromuscular facilitation*. Skrypt kursu rozwijającego PNF, Warszawa 2016.
9. Zagłoba-Kaszuba A., Huber J., Stryła W. i wsp., *Analiza elektromiograficzna czynności mięśni kończyn dolnych w trakcie wykonywania wzorców PNF*. [W]: Huber J., Wytrążek M., Kabsch A. (red.), *Kierunki rozwoju neurofizjologii klinicznej i fizjoterapii i terapii manualnej*. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego, Poznań 2010: 104–113.
10. Horst R., *Trening strategii motorycznych i PNF*, Top School, Kraków 2010.

11. Heerkens Y., Hendriks E., Oostendorp R., *Assessment instruments and the ICF in rehabilitation and physiotherapy*. *Rehabilitacja Medyczna* 2006; 10, 3: 11–20.
12. Lupa A., *Badania pacjenta zgodnie z wytycznymi ICF*. *Praktyczna Fizjoterapia i Rehabilitacja* 2010; 5: 27–33
13. Mika K., *Po odjęciu piersi*. PZWL, Warszawa 2005.
14. Terlikowski R., Balewska M., *Aktywność fizyczna i dieta w terapii raka piersi*. [W]: Krajewska-Kułak E. (red.). *Problemy terapeutyczno-pielęgnacyjne od poczęcia do starości*. Białystok 2007; 423–426.