

**TERAPIA ODDECHOWA – WSPOMAGANIE LECZENIA DYSFUNKCJI NARZĄDU
RUCHU
RESPIRATORY THERAPY - HELPING THE TREATMENT OF LOCOMOTOR
DYSFUNCTION**

Marian Majchrzycki¹, Paweł Krótki^{2,3}, Przemysław Tokarek³, Przemysław Górski⁴, Piotr Kocur⁵

¹ *Katedra i Klinika Rehabilitacji Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu*

¹ *Department and Clinic for Rehabilitation in Poznań, Karol Marcinkowski University of Medicine*

² *Green Point Fitness, Poznań*

² *Green Point Fitness, Poznan*

³ *Studenckie Koło Naukowe "Fizjoterapii" przy Akademii Wychowania Fizycznego im. Eugeniusza Piaseckiego w Poznaniu*

³ *Students' Scientific Society of Physiotherapy, Eugeniusz Piasecki Academy of Physical Education in Poznan*

⁴ *Gimnazjum nr 24 im. Unii Europejskiej w Poznaniu*

⁴ *High School No. 24. European Union in Poznan*

⁵ *Zakład Kinezyterapii Akademia Wychowania Fizycznego im. Eugeniusza Piaseckiego w Poznaniu*

⁵ *Department of Kinesiotherapy, Eugeniusz Piasecki Academy of Physical Education in Poznan*

Słowa kluczowe: reedukacja oddechowa, wzorce oddychania, ból

Wstęp. Reedukacja oddychania jest skuteczną formą terapii zaburzeń wzorców oddechowych. Zaburzenia te współistnieją lub wpływają na wiele różnych dysfunkcji narządu ruchu. Autorzy proponują model terapii zaburzeń wzorców oddychania.

Metoda. Podstawowym celem reedukacji oddychania jest odtworzenie funkcji oddechowej przepony brzusznej oraz wyrównanie zaburzonego tonusu mięśni wspomagających oddech (mięsień piersiowy większy, część zstępująca mięśnia czworobocznego, mięśnie międzyżebrowe, mięsień prosty brzucha). Odtworzenie zaburzonej równowagi pomiędzy czynnością mięśni tonicznych i fazowych wpływa na przywrócenie ich prawidłowej funkcji posturalno-stabilizacyjnej.

Wyniki. Terapia zaburzeń wzorców oddychania opiera się na zestawie ćwiczeń rozciągających i rozluźniających mięśnie obszaru klatki piersiowej i mięśnie przepony brzusznej. W skład terapii wchodzi także automobilizacja okolicy klatki piersiowej połączona z nauką prawidłowego toru i rytmu oddychania. Trening zakończony jest nauką efektywnej relaksacji i wytworzeniem nawyku oddychania torem przeponowo-brzusznym. Proponowana terapia powinna być prowadzona przez fizjoterapeutę w grupie 15-20 pacjentów z dolegliwościami bólowymi w okolicy szyjnej i piersiowej kręgosłupa przez 8 tygodni, 2 razy w tygodniu.

Wnioski. W ramach opisywanej, kompleksowej terapii przywrócenia równowagi posturalno-oddechowej, można przyczynić się do zmniejszenia dolegliwości bólowych odcinka szyjnego i piersiowego kręgosłupa oraz napięciowych, szyjno-pochodnych bólów głowy jak poprawy funkcji oddychania.

Keywords: breathing reeducation, breathing patterns, pain

Introduction. Breathing re-education is an effective form of therapy in cases of respiratory disorders. These disorders coexist or affect many different locomotor dysfunctions. Authors propose a model of treatment the patterns in respiratory disorders.

Method. The primary objective of breathing re-education is to restore a breathing respiratory function of the diaphragm and compensate the abnormal tonus of muscles assisting breathing (pectoralis major muscle, part of the descending trapezius muscle, intercostal muscles, the rectus

abdominal muscle). Restoration of impaired balance between the activity in tonic and phase muscles affects the restoration of its normal postural and stabilization function. **Results.** The treatment pattern of respiratory disorders is based on a set of stretching exercises and relaxing of the chest muscles and the diaphragm. The therapy also includes the chest area automobilization combined with learning the correct path and rhythm of breathing. This training ends with teaching the effective relaxation and formation habits in diaphragm breathing circuit-ventrally. The proposed therapy should be conducted by a physiotherapist in a group of 15-20 patients with pain in the cervical and thoracic spine for 8 weeks, twice a week. **Conclusions.** In the course of the comprehensive treatment to restore the balance in postural-breathing functions, once can help to reduce the pain in the cervical and thoracic spine and the tension pains, cervical-derived headaches and improve the respiratory function.

Wprowadzenie

Dysfunkcyjne oddychanie (DO) jest zaburzeniem powszechnym, występuje w 5-11% ogólnej populacji, u 30% osób chorych na astmę i 83% cierpiących z powodu lęku [1]. Objawia się bardzo często wieloma pozornie nie pokrewnymi symptomami wpływając negatywnie zarówno na strukturę jak i wiele funkcji organizmu, prowadząc do zaburzenia równowagi napięcia mięśniowego, upośledzenia kontroli motorycznej, postawy, a także naruszenia homeostazy organizmu [2,3]. DO poza nieefektywnym dostarczaniem O₂ do komórek może upośledzić funkcjonowanie każdego układu w organizmie człowieka, doprowadzić do powstania dolegliwości bólowych w układzie mięśniowo-szkieletowym oraz być jedną z przyczyn trudności człowieka w konstruktywnym radzeniu sobie z bólem, depresją i lękiem a tym samym negatywnie wpływać na poczucie jakości życia [2,4]. Zaburzenia wzorców oddychania (ZWO) są jedną z najczęstszych postaci dysfunkcyjnego oddychania.

Celem terapii oddechowej (TO) jest: 1) korekcja skutków DO, 2) nauka i wzmocnienie prawidłowych funkcji oddychania, stymulowanie procesów leczenia oraz 3) nauka konstruktywnych mechanizmów regulacji poznawczo-emocjonalnej.

Różne formy TO opierają się o wiedzę z dziedziny psychologii, fizjologii, biomechaniki a także bardzo często zawierają elementy ćwiczeń oddechowych stosowanych w praktykach duchowych dalekiego wschodu (joga, buddyzm).

Ze względu na tendencję koncentrowania się w przeprowadzonych dotychczas badaniach, na chorobach układu oddechowego oraz zmianach psychologicznych [1] skuteczność TO nie jest dotąd w pełni potwierdzona,

Zaproponowana w mniejszym artykule TO uwzględnia rolę narządu ruchu w leczeniu DO i jest zupełnie nowym podejściem to terapii zaburzeń oddechowych, który może przynieść pożytek zarówno osobom doświadczającym bólu pochodzenia mięśniowo-szkieletowego, cierpiącym z powodu chorób układu oddechowego, będącym w depresji, jak i osobom aktywnym zawodowo i narażonym na wysoki poziom stresu emocjonalnego.

Cel pracy

Celem pracy jest omówienie przyczyn powstania zaburzeń wzorców oddychania ZWO oraz przedstawienie 8 tygodniowego programu TO przeznaczonego dla 20 osób, opartego o kompleksowe zrozumienie skutków ZWO przy wykorzystaniu Techniki Energizacji Mięśni (TEM), reedukacji oddychania oraz innych technik stosowanych przez osteopatów, terapeutów nerwowo-mięśniowych oraz fizjoterapeutów.

Zaburzenia wzorców oddychania

Każda postać błędnego wzorca oddychania rozpoczyna się od dysfunkcji oddechowej przepony – podstawowego mięśnia oddechowego człowieka, generującego 70-80% siły wdechowej dla efektywnej, spoczynkowej wentylacji. Bez aktywności oddechowej przepony, klatka piersiowa

nie rozszerza się w kierunku dolnym i nie inicjuje prawidłowego ruchu rozszerzającego dolne żebra w kierunku horyzontalnym oraz pionowym. Brak aktywności przepony jest kompensowany przez nadmierną pracę dodatkowych mięśni oddechowych, takich jak: piersiowy mniejszy i większy, część zstępująca mięśnia czworobocznego, dźwigacz łopatki, zębata przedni, które to dźwigają klatkę piersiową dogłowo (oddychanie górno-piersiowe). Takie, utrzymujące się przez wiele lat, zaangażowanie wspomnianych mięśni, może, ograniczać ich skuteczność w pełnieniu funkcji posturalnej oraz zaburzać prawidłową kontrolę motoryczną. ZWO mogą stać się zatem jednym z czynników wpływających na pojawienie się lub pogłębianie się już istniejących wad postawy i przyczynić się między innymi do powstania tak zwanych zespołów posturalnych: tzw. zespołu skrzyżowania górnego lub zespołu skrzyżowania dolnego [5]. Zaburzenia te wykazują znacznie większą korelację z bólami dolnego odcinka kręgosłupa niż otyłość czy brak aktywności fizycznej [6]. U pacjentów z dolegliwościami bólowymi pochodzenia mięśniowo-szkieletowego (szyi oraz odcinka lędźwiowego kręgosłupa) – 56,4% nie potrafi prawidłowo oddychać w swobodny sposób a aż 75% osób wykonuje głęboki wdech w oparciu o zły nawyk dźwigania klatki piersiowej, przeciążając mięśnie szyi [6].

Wymienione zespoły posturalne, związane są z dysbalansem pomiędzy mięśniami tzw. „przeważnie tonicznymi” a ich antagonistami. Ten rodzaj mięśni ma tendencję do skracania, wzmożonego napięcia i nadaktywności [5,7]. Mięśnie toniczne nadmiernie angażujące się w ZWO to: mm. pochyle, mm. podpotyliczne, mm. mostkowo-obojęczykowo-sutkowe, części zstępujące mm. czworobocznego grzbietu, mm. dźwigacze łopatki, mm. rotatory wewnętrzne stawu barkowego, mm. piersiowe (większe i mniejsze), mm. międzyżebrowe, mm. biodrowo-lędźwiowe, mm. prostowniki grzbietu w odcinku lędźwiowym i szyjnym kręgosłupa oraz przepona brzuszna [7]. Przepona odgrywa istotną rolę podczas stabilizacji kręgosłupa w utrzymywaniu prawidłowego ciśnienia śródbrzusznego. Jej prawidłowa aktywność jest niezbędna także w utrzymywaniu narządów jamy brzusznej. Wraz z napięciem mięśnia poprzecznego brzucha kontroluje ona napięcie powięzi piersiowo-lędźwiowej oraz powięzi przedniej [8]. Hipokapnia utrzymująca się przez 60 sekund, zmniejsza lub całkowicie wyłącza funkcję posturalną i fazową przepony oraz mięśni poprzecznych brzucha, prowadząc do zaburzonej kontroli równowagi [9].

Mięśnie mające tendencje do osłabienia, obniżania aktywności, hipotonii i rozciągnięcia to mięśnie „przeważnie fazowe” [5,7]. Wymienić należy tu: mm. głębokie zginacze szyi, część środkowa i wstępująca mm. czworobocznych grzbietu, mm. zębata przednie, mm. brzucha, mm. prostowniki grzbietu w odcinku piersiowym kręgosłupa oraz mm. pośladkowe [10].

Długotrwałe przeciążanie wymienionych mięśni tonicznych prowadzi do bólów odcinka szyjnego kręgosłupa, obniżenia aktywności mięśni międzyżebrowych i ograniczenia ruchomości żeber. Dodatkowe mięśnie oddechowe – piersiowe mniejsze i większe, najszerze grzbietu i zębata przednie – angażują się w pracę oddechową, kosztem ich funkcji posturalnej, zaburzając prawidłową postawę i stabilizację kolumny kręgowej kręgosłupa [4]. Ten rodzaj wzorca oddychania nazywa się oddychaniem piersiowym (dominacja ruchów górnej części klatki piersiowej) [2]. Nieprawidłowy wydech, nie przebiega w bierny i płynny sposób, z powodu braku rozluźnienia i powrotu przepony do pozycji wydechowej. Wydech, który jest niepełny (wstrzymany w pewnym momencie), jest także nieprawidłowy [4]. Pacjenci z ZWO, oddychają najczęściej poprzez usta [3]. Najcięższą postacią oddychania piersiowego jest oddychanie paradoksalne, podczas którego obserwuje się wpuklenie ściany brzucha podczas wdechu oraz uwypuklenie jej podczas wydechu. Oddychanie paradoksalne jak i inne postacie ZWO pojawiają się podczas sytuacji zagrożenia i mogą mieć związek z wysokim poziomem stresu lub chorobą płuc [4]. ZWO poprzez nieprawidłową pracę mięśni oddechowych upośledzają prawidłową mechanikę oddychania i zmniejszają ergonomię pracy układu oddechowego [4]. W Tabeli 1 przedstawiono obraz dysbalansu mięśniowego osoby cierpiącej z powodu chronicznej postaci ZWO.

Tabela 1 – obraz dysbalansu mięśniowego na poziomie tkanek miękkich u osób cierpiących z powodu chronicznej postaci zaburzenia wzorców oddychania (Chaitow i wsp. 2002).

mm. przykurczone, nadmiernie napięte	mm. rozciągnięte, osłabione
mm. pochyłe	mm. zginacze szyi
mm. podpotyliczne	mm. czworoboczne grzbietu (cz. środkowa i wstępująca)
mm. mostkowo-obojęczykowo-sutkowe	mm. zębate przednie
mm. prostowniki grzbietu w odcinku szyjnym kręgosłupa	mm. brzucha
mm. czworoboczne grzbietu (cz. zstępująca)	mm. pośladkowe
mm. rotatory wewnętrzne stawu barkowego	mm. prostowniki grzbietu w odcinku piersiowym kręgosłupa
mm. dźwigacze łopatki	
mm. piersiowe (większe i mniejsze)	
mm. międzyżebrowe	
m. przepona brzuszna	
mm. biodrowo-lędźwiowe	
mm. prostowniki grzbietu w odcinku lędźwiowym kręgosłupa	

Dysfunkcyjne oddychanie

DO charakteryzuje przyspieszony oddech, którego rytm jest nieregularny i chaotyczny. Prowadzi także do zaburzeń poznawczo-emocjonalnych oraz zmniejsza tolerancję człowieka na ból [4]. Symptomy DO przedstawione są w *Tabeli 2*. Oddychanie wykonywane jest najczęściej przez usta, w oparciu o tor górno-żebrowy, przekraczający rzeczywiste zapotrzebowanie organizmu na tlen. Przyspieszony oddech prowadzi do hiperwentylacji i przebiega z ograniczeniem fazy pogłębionego wydechu. Stosunek czasu wdechu do wydechu równy jest w przybliżeniu 1:1 (prawidłowy rytm wynosi 1:3). Zaburzenia rytmu oddychania prowadzą do zmniejszenia efektywności pracy układu oddechowego i ograniczają ergonomię pracy mięśni oddechowych. Hiperwentylacja natomiast prowadzi do niskiego poziomu prężności CO₂ we krwi (PCO₂ < 35 mm Hg). Stan ten staje się trudny do zrównoważenia w sytuacji, gdy czynnik wywołujący hiperwentylację utrzymuje się przez długi czas. Czynnikiem tym jest najczęściej lęk. Choć hiperwentylacja jest zaprogramowaną ewolucyjnie funkcjonalną odpowiedzią autonomicznego układu nerwowego (AUN) na sytuację zagrożenia i w sytuacji rzeczywistego zagrożenia życia ma ona ogromne znaczenie, to lęk który jest nieuzasadniony i utrzymuje się przez lata, będzie utrzymywać nieprawidłowe oddychanie, wynikające z braku aktywności oddechowej przepony. 99% pacjentów cierpiących z powodu zaburzeń wzorców oddychania charakteryzuje chroniczna postać zespołu hiperwentylacji [2].

Pojawiająca się pod wpływem hiperwentylacji hipokapnia powoduje zmianę poziomu pH z 7,4 do ok. 7,5 (alkaloza oddechowa). Ponieważ CO₂ jest najważniejszym regulatorem napięcia naczyniowego, szczególnie w mózgu, obniżenie PCO₂ we krwi bardzo szybko prowadzi do skurczu naczyń i niedotlenienia mózgu [11]. Obniżenie PCO₂ o 1 mm Hg powoduje ograniczenie przepływu krwi przez mózg o 2% [3]. Wzrost pH powoduje skurcz mięśni gładkich, zmniejszając średnicę naczyń krwionośnych, utrudniając krążenie oraz zwiększając ciśnienie krwi. Wpływa to także na napięcie powięziowe w obrębie całego ciała oraz zaburza prawidłową funkcję

perystaltyczną jelit, prowadząc bardzo często do zespołu nadwrażliwego jelita lub zaparc [12]. Podwyższony poziom pH sprawia, że organizm zaczyna opierać przemiany energetyczne głównie o metabolizm beztlenowy. Jeśli produkcja ATP przebiega w wyniku beztlenowej glikolizy, kwas mlekowy (oraz inne produkty metabolizmu) odkładają się w mięśniach i krwiobiegu – zmniejszając pH. Mięśnie dotknięte kryzysem metabolicznym są o wiele bardziej skłonne do zmęczenia, dysfunkcji i ewolucji mięśniowo-powięziowych punktów spustowych (TrP) [2]. Alkaloz oddechowa zmienia ponadto „zachowanie” krwinek czerwonych, które określa się jako Efekt Bohr’a. Zjawisko to polega na silniejszym wiązaniu cząsteczek tlenu (O₂) przez hemoglobinę (Hb) (wzrost powinowactwa O₂-Hb), przez co zmniejsza się efektywność oddawania O₂ tkankom [2]. Hemoglobina jest także mniej skłonna oddawać tlenek azotu (NO), który jest istotnym regulatorem napięcia naczyń krwionośnych [6]. Alkaloz wpływa także na wewnątrzkomórkowy poziom fosforu, powodując hipofosfatemię, która dodatkowo przyczynia się do ograniczenia dostępności O₂ dla tkanek [11] szybkiego męczenia się mięśni oraz zaburzonego przewodnictwa neuronalnego [3]. Rezultatem tego jest zaburzona kontrola motoryczna, zaburzona równowaga oraz obniżenie progu bólu [4]. Symptomy DO przedstawione są w Tabeli 2.

Tabela 2 – Symptomy dysfunkcyjnego oddychania (Courtney, 2009; Chaitow, 2004).

Symptomy ZWO	Symptomy Zespołu hiperwentylacji
Głowa w protrakcji,	Hipokapnia,
Barki wysunięte do przodu,	Wyrównana alkaloz oddechowa,
Zmniejszenie ruchomości klatki piersiowej,	Utrwalenie procesów adaptacji homeostatycznej,
Sensytyzacja mięśniowo-powięziowych punktów spustowych (napięciowe bóle głowy, pseudowieńcowe bóle klatki piersiowej),	Skurcz mięśni gładkich (nadciśnienie tętnicze, niedotlenie mózgu, zaburzenia perystaltyki jelit),
Oddychanie torem górno-piersiowym (hipertoniczna przepona brzuszna),	Zaburzenia gospodarki mineralnej i zaburzenia metaboliczne,
Trudność w wykonaniu satysfakcjonującego wdechu (szybkie i płytkie oddychanie),	Duszność oraz zmęczenie podczas minimalnego wysiłku tlenowego,
Dolegliwości bólowe i zwyrodnienia w odc. szyjnym i lędźwiowym kręgosłupa,	Nadmiernie pobudzenie układu sympatycznego,
Zaburzenia neurologiczne (zespół górnego otworu klatki piersiowej),	Trudność w uspokojeniu się,
Zaburzenia funkcji przepony brzusznej	Bóle głowy,
Zaburzenia funkcji przepony miedniczej	Zimne stopy i dłonie,
Zaburzenia stabilizacji struktur kręgosłupa w odcinku lędźwiowym (brak gradientu ciśnień w jamie brzusznej)	Ból i sztywności w obrębie klatki piersiowej (bóle pseudo-wieńcowe),
Zaburzenia przepływu limfatycznego	Zmniejszenie tolerancji na ból,
	Zaburzenia poznawczo-emocjonalne.
	Zespół nadwrażliwego jelita,
	Przemęczenie,
	Lęk, depresja.
	Życie w lęku (mimo braku realnego zagrożenia)

Chroniczna postać zespołu hiperwentylacji (ZHW)

Czynnik wywołujący hiperwentylację (HW), który utrzymuje się przez długi czas i utrwała przyspieszone oddychanie, uruchamia procesy adaptacji homeostatycznej, które mają na celu powrót pH do wartości prawidłowej (7,4). Organizm zawsze dąży do utrzymania równowagi homeostatycznej, dlatego też pacjenci z chronicznym ZHW charakteryzują się relatywnie normalnym poziomem pH – mimo obecności hipokapnii. Przyspieszone oddychanie, poza błyskawicznym obniżeniem poziomu CO_2 , prowadzi do nadmiaru jonów dwuwęglanowych (HCO_3^-) i niedoboru jonów wodorowych (H^+). Ciało kompensuje obniżony poziom CO_2 w wyniku gromadzenia HCO_3^- w tkankach (relatywne zakwaszenie tkanek), przez co znajduje się w nowej, pozornie stabilnej kondycji, której utrzymanie jest zależne od HW oraz w której organizm zaczyna postrzegać hipokapnię jako normę. Pacjenci z ZHW hiperwentylują się poprzez częste westchnienia i ziewanie, oddychając w nieregularny sposób przy zachowaniu prawidłowej częstotliwości oddychania. Według Chaitow'a ośrodek kontroli oddechowej ulega przeprogramowaniu i toleruje niższy poziom ciśnienia parcjalnego CO_2 w krwi tętniczej (PCO_2) – rezultatem tego jest obniżenie progu wyzwalającego symptomy HW. Chroniczny ZHW przebiega w łagodniejszy sposób, jednak jest bardziej symptomatyczny. Wystarczy jeden głębszy wdech, by wystarczająco zredukować PCO_2 , wywołać objawy HW, wprowadzić organizm w stan alkalozы oddechowej oraz pogłębić procesy adaptacji homeostatycznej. Czynnikiem zamykającym błędne koło ZHW jest próba eliminacji nadmiaru HCO_3^- przez nerki, która trwa wiele godzin, a nawet dni oraz zaburza równowagę gospodarki magnezowo - wapniowej w organizmie, prowadząc do upośledzenia prawidłowego funkcjonowania neuronalnego i mięśniowego, zaburzonej kontroli motorycznej oraz zwiększenia wrażliwości na ból [2]. Osoba z chronicznym ZHW jest nieustannie przemęczona, doświadcza częstych bólów głowy, ma zimne dłonie, reaguje dusznością oraz zmęczeniem podczas minimalnego nawet wysiłku tlenowego, nie potrafi wykonać satysfakcjonującego wdechu oraz doświadcza bólów i sztywności w obrębie klatki piersiowej (bóle pseudo-wieńcowe) [3,6]. Szerokie fluktuacje PCO_2 powodują nieustanne zmiany poziomu pH w komórkach nerwowych oraz płynie tkankowym, wywierają destabilizacyjny efekt na AUN – prowadząc do współczulnej dominacji AUN. Poziom adrenaliny w moczu pacjentów z ZHW jest trzy razy większy niż normalnie. Tachykardia, skurcz naczyń wieńcowych oraz zwiększenie objętości wyrzutowej serca może prowadzić do arytmii serca (podczas fazy ostrej ZHW), w wyniku ograniczenia dopływu krwi do serca, szczególnie węzła zatokowo-przedsionkowego [3]. ZHW zwiększa ponadto pobudliwość neuronalną układu korowo-rdzeniowego, przyspieszając odruchy rdzeniowe oraz zwiększa pobudliwość nerwów motorycznych i skórnych, prowadząc do parastezji oraz drżenia mięśni. Nadwrażliwość motorycznych i sensorycznych aksonów, prowadzi do nadmiernych wyładowań neuronalnych, zwiększonego napięcia mięśni oraz zaburzeń i nadwrażliwości sensorycznej. Lokalna ischemia mięśni (szczególnie mięśni nadmiernie przeciążonych) w wyniku ograniczonego dostarczania krwi podczas HW, stymuluje wydzielanie bradykaniny i przyczynia się do sensytyzacji mięśniowo-powięziowych punktów spustowych, które pogłębiają dysfunkcję, prowadzą do bólu i do zaburzonej kontroli motorycznej. Aktywne punkty spustowe prowadzą do nadmiernego napięcia jednostek motorycznych dotkniętych kryzysem metabolicznym oraz jednostek motorycznych znajdujących się w obszarach bólu referencyjnego [2].

Model terapii oddechowej

Terapia oddechowa powinna być ukierunkowana na leczenie przyczyn wywołujących DO i składać się z następujących etapów

W pierwszej kolejności należy wyrównać zaburzone napięcie mięśniowe (czynnik posturalny) oraz zwiększyć ruchomość klatki piersiowej (czynnik mechaniczny).

Następnie należy odtworzyć funkcję oddechową przepony, prawidłowy wzorzec i rytm oddychania (czynnik regulacyjny, tworzenie prawidłowego nawyku oddychania funkcjonalnego).

Ostatecznym celem TO jest wytworzenie konstruktywnych mechanizmów obniżania napięcia emocjonalnego (czynnik poznawczo-emocjonalny).

Bardzo ważne jest przekazanie podstawowych założeń teoretycznych TO podczas pierwszego spotkania oraz czytelne przekazywanie instrukcji odnośnie wszystkich stosowanych technik.

(1) Wyrównanie napięcia mięśniowego i mobilizacja klatki piersiowej

W celu odtworzenia równowagi mięśniowej stosujemy techniki energizacji mięśni. TEM są neurofizjologicznymi metodami rozluźniania i zwiększania długości mięśni nadmiernie napiętych i przykurczonych, wykorzystywanych w terapii manualnej przez osteopatów, terapeutów nerwowo-mięśniowych i fizjoterapeutów. Techniki TEM są wykorzystywane w celu przywracania odpowiedniej sekwencji włączania się mięśni (wzorców ruchu) danego łańcucha mięśniowo-powięziowego oraz oparte są na zrozumieniu zasady działania układu mięśniowo-szkieletowego. Celem każdej techniki TEM jest zmniejszenie pobudzenia z wrzecion mięśniowych – receptorów narządu ruchu, których podstawowym zadaniem jest zwiększanie napięcia mięśni ulegających rozciąganiu i przeciwdziałanie uszkodzeniom w wyniku nadmiernego rozciągnięcia mięśni. Mięsień poddawany TEM ustawia się w pozycji odpowiedniego rozciągnięcia, w której odczuwa się pierwszą barierę włókien mięśniowych. Następnie należy wywołać napięcie izometryczne rozciąganych włókien, które w swojej wartości powinno wynosić w przybliżeniu 25% maksymalnej siły skurczu. Napięcie to gwarantuje zaangażowanie włókien tonicznych (wolnokurczliwych, odpornych na zmęczenie), które są podatne na skracanie. Napięcie 25% utrzymuje się przez 7-10 sekund, po czym następuje rozluźnienie rozciąganego mięśnia. Rozluźnienie można dodatkowo pogłębić wykonując wydech na końcu czasu napięcia poprzedzony wdechem. Pod wpływem rozluźnienia mięśnia pojawia się większy zakres ruchu, w obrębie którego nie odczuwa się ograniczenia ze strony tkanek. Następnie, należy zwiększyć zakres dochodząc do kolejnej granicy i wytrzymać w nowej pozycji przez okres 15-30 sek. Fазie rozluźnienia towarzyszy rozluźnione oddychanie i kierowanie uwagę na rozciągane włókna mięśniowe, po czym następuje kolejne napięcie 25% mięśnia na którym pracujemy. Procedurę powtarzamy kilkakrotnie do odczucia braku postępu w zwiększaniu swobodnego zakresu ruchu rozciąganych włókien mięśniowych.

Ponieważ techniki TEM różnią się od statycznego stretchingu oraz wymagają dokładności przy przyjmowaniu pozycji wyjściowych i wywoływaniu odpowiedniego napięcia poszczególnych grup mięśniowych, proponujemy by podczas pierwszych serii rozciągania koncentrować się jedynie na nauce przyjmowania prawidłowych pozycji oraz rozluźniania w połączeniu z wydechem. Nauka wywoływania 25% napięcia rozciąganych mięśni i napięcia antagonistów powinna zostać przedstawiona w następnej kolejności (niekoniecznie podczas pierwszego spotkania).

Zadaniem terapeuty będzie czytelne przekazywanie instrukcji stosowanych technik oraz sprawdzanie poprawności ich wykonywania przez grupę.

W celu mobilizacji tułowia oraz odtworzenia funkcjonalnej ruchomości klatki piersiowej będziemy wykorzystywać pozycję rozciągania łańcuchów mięśniowo-powięziowych wykorzystywanych w systemie jogi. Pozycje te są proponowaną formą terapii mające swoje podstawy w terapii tkanek miękkich [13]. Sugerujemy, by w pracy ze skutkami zaburzeń wzorców oddychania koncentrować się przede wszystkim na następujących łańcuchach mięśniowo-powięziowych: powierzchownej i głębokiej linii przedniej, linii bocznej oraz liniach kończyn górnych. Praca ta pozwoli na zwiększenie ruchomości klatki piersiowej i wraz z przeprowadzoną wcześniej terapią tkanek miękkich z wykorzystaniem technik TEM, będzie stanowić idealny punkt wyjścia dla następnego etapu terapii oddechowej – (2) reedukacji oddychania.

(2) Reedukacja oddychania

Celem reedukacji oddychania jest odtworzenie nawyku funkcjonalnego oddychania oraz prawidłowego wzorca oddychania torem przeponowo-piersiowym. Doświadczenie badaczy zajmujących się terapią oddechową sugeruje, że wprowadzenie nowego nawyku oddychania zajmuje ok. 8 tygodni i wymaga systematycznej pracy [14]. Prawidłowy wzorzec oddychania rozpoczyna się od zainicjowania wdechu przez ustawienie przepony w pozycji wdechowej [15], co można zaobserwować przez „wypełnienie brzucha powietrzem” i uwypuklenie jego ściany.

Obniżaniu się sklepienia przepony towarzyszy ruch dolnych żeber w kierunku horyzontalnym i pionowym oraz aktywacja mięśni międzyżebrowych zewnętrznych. Aktywność tych mięśni utrzymuje ruch rozszerzający klatkę piersiową, który przebiega jak „fala” w kierunku dogłowym. Fala oddechowa powinna zatrzymać się na wysokości górnych żeber, by przeciwdziałać przeciążaniu dodatkowych mięśni oddechowych. Aktywność mięśni pochyłych jest obecna podczas prawidłowego wdechu, jednak ogranicza się ona do przeciwdziałania siłom ssącym przepony [4]. Wydech jest czynnością w dużym stopniu bierną, która przebiega wraz ze zmniejszaniem się wszystkich wymiarów klatki piersiowej oraz ustawieniu przepony w pozycji wydechowej [15]. Wydech powinien przebiegać płynnie i powinien być pogłębiony. Pogłębienie wydechu następuje w wyniku aktywności mięśni międzyżebrowych wewnętrznych oraz mięśnia prostego brzucha [16]. Przyjmuje się, że stosunek wdechu do wydechu powinien wynosić w przybliżeniu 1:4. Oddychanie powinno być także wykonywane przez nos oraz powinno odpowiadać subiektywnemu poczuciu zapotrzebowania na tlen i nie przekraczać potrzeb metabolizmu. Techniki reedukacji oddychania oraz ćwiczenia oddechowe powinny utrwalać opisany powyżej wzorzec oddychania, minimalizować udział dodatkowych mięśni oddechowej oraz kreować nowy nawyk oddychania.

(3) Mindfulness – świadoma relaksacja oraz praca z lękiem

Celem technik relaksacyjnych stosowanych w TO jest nauka świadomego obniżenia napięcia psychicznego oraz konstruktywna praca z destruktywnymi stanami emocjonalnymi, takimi jak lęk. Świadome zaangażowanie osób biorących udział w pracy z trudnymi emocjami jest bardzo ważne. Relaksacja nie powinna prowadzić do ospałości i ucieczki przed problemami, lecz powinna angażować uważność (ang. *mindfulness*) w jak największym stopniu. Celem sesji relaksacji jest uspokojenie umysłu i próba doświadczenia bogactwa chwili obecnej, bez nawykowego oceniania doświadczanych wrażeń zmysłowych i mentalnych jako „dobrych i złych”. Świadome podejście do pracy z emocjami połączone z rozluźnionym oddychaniem prowadzi do obniżenia metabolizmu do 64% wartości spoczynkowej [17], zmniejsza pobór tlenu (VO_2) poniżej wartości jaką obserwuje się nawet podczas snu [18,19] oraz stymuluje AUN w stronę aktywacji części przywspółczulnej w stronę torowania procesów regeneracji. *Mindfulness* jest pojęciem, które funkcjonuje w psychologii poznawczo-behawioralnej oraz które zostało wprowadzone do świata nauki w latach 70-tych w celu wyjaśnienia psychologicznych aspektów praktyk medytacyjnych, głównie tradycji buddyzmu tybetańskiego oraz buddyzmu zen [18].

Program usprawniania:

1) Wyrównanie dysbalansu mięśniowego (25 min)

TEM mm. czworobocznych grzbietu

TEM mm. pochyłych

Retrakcja głowy, TEM mm. podpotylicznych

TEM mm. mostkowo-obojętkowo-sutkowych

TEM mm. piersiowych

Wzmacnianie rotatorów zewnętrznych stawu barkowego

Automobilizacja klatki piersiowej w kierunku przednim

Automobilizacja klatki piersiowej w kierunku bocznym

Automobilizacja klatki piersiowej w kierunku skośnym

Wzmacnianie taśmy tylnej tułowia

TEM mm. biodrowo-lędźwiowych

TEM przepony

TEM mm. żwaczy

2) Reedukacja oddychania (10 min)

Nauka oddychania torem przeponowo-brzusznym

Nauka prawidłowego rytmu rozluźnionego oddychania

Nauka fali oddechowej

Odtwarzanie prawidłowego napięcia ściany brzucha podczas oddychania
Znoszenie nadmiernego napięcia obręczy barkowej podczas wdechu
Ćwiczenia stabilizacyjne
3) Relaksacja psychosomatyczna (5 min)
Nauka obniżania napięcia psychicznego podczas prostych ćwiczeń oddechowych
) Teoria (5 min)
Przedstawienie podstawowych informacji.

Piśmiennictwo:

1. Courtney, R.: *The Functions of Breathing and its Dysfunctions and Their Relationship to Breathing Therapy*, International Journal of Osteopathic Medicine, 2009; 12, 78-85.
2. Chaitow, L.: *Breathing Pattern Disorders, Motor Control, and Low Back Pain*. Journal of Osteopathic Medicine, 2004; 7(1):34-41.
3. Coffie, J., C.: *Is Chronic Hyperventilation Syndrome a Risk Factor for Sleep Apnea? Part 1*. Journal of Bodywork and Movement Therapies, 2006; 1:134-146.
4. Perri, M.A., Halford, E.: *Pain And Faulty Breathing: A Pilot Study*. Journal of Bodywork and Movement Therapies, 2004; 8, 297-306.
5. Lewit, K.: *Manipulation in Rehabilitation of the Motor System*. 3rd Edition edn., Butterworth Heinemann, London 1999.
6. McLaughlin, L.: *Breathing Evaluation and Retraining in Manual Therapy*. Journal of Bodywork and Movement Therapies, 2009; 225-228.
7. Janda V.: *Treatment of Chronic Back Pain*. J Man Med. 1992, 6, 166-168.
8. Snijders CJ, Vleeming A, Stoekart R, [et al.]. *Biomechanical modeling of sacroiliac joint stability in different postures*. Spine: State of the Art Reviews. 1995; 9, 419-432.
9. Hodges P, Heinjnen I, Gandevia S.: *Postural Activity of the Diaphragm is Reduced in Humans when Respiratory Demand Increases*. Journal of Physiology, 2001; 537 (3): 999-1008.
10. Chaitow, L., Bradley, D., Gilbert, C.: *Multidisciplinary Approaches to Breathing Pattern Disorders*,. Churchill Livingstone 2002.
11. Magarian, G., Middaugh, D., Linz, D.: *Hyperventilation Syndrome: a Diagnosis Begging for Recognition*. Western Journal of Medicine, 1983; 138: 733-736.
12. Chaitow, L.: *Understanding Breathing. Influences on the Bodywork Client*. Massage and Bodywork, June/July 2007.
13. Mayers, W.: *Anatomy Trains, Myofascial Meridians for Manual and Movement Therapists*, Churchill Livingstone 2001.
14. Gilbert, C., Seals, C., Wyka, K., Bradley, D.: *Breathing Retraining: Advice from Three Therapists*,. Journal of Bodywork and Movement Therapies, 1999; 3:(3): 159-167.
15. Schuenke, M., Schulte, E., Schumacher, U.: *THIEME Atlas of Anatomy. General Anatomy and Musculoskeletal System*. Georg Thieme Verlag, Stuttgart 2006.
16. Kendall, F.P., McCreary, E.K., Provance, P.G., Rodgers, M.M., Romani, W.A.: *Muscles. Testing and Function with Posture and Pain*. 5th Edition, Lippincott Williams & Wilkins 2005.
17. Benson, H., Beary, J., F., Carol, M., P.: *The Relaxation Response*. Psychiatry, 1974; 37: 37-46;
18. Wallace, B., A. , Shapiro, S., L.: *Mental Balance and Well-Being. Building Bridges Between*

Buddhism and Western Psychology. American Psychologist, 2006; 61:(7): 690-701.

19. Dunaclov, M., A., D., Simoes, R., S., Kozasa, E., H., Leite, J., R.: *Cardiorespiratory and Metabolic Changes During Yoga Sessions: The Effects of Respiratory Exercises and Meditation Practices*. Appl. Psychophysiol. Biofeedback, 2008; 33: 77-81.

Autor odpowiedzialny za korespondencję:

Dr n. med. Marian Majchrzycki

Katedra i Klinika Rehabilitacji

Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

ul. 28 czerwca 1956r. Nr 135/147

61-545 Poznań

marian.majchrzycki@gmail.com

Oświadczam, że dostarczone treści pracy nie są rozpatrywane do opublikowania w żadnym innym czasopiśmie w całości lub w części.