Dr hab. Monika Kolasa-Hladíková
Dr nauk med. Adam Łukasiak

# Proces oddychania i fonacji oczami fizjoterapeuty.

Autorzy, zafascynowani funkcjonowaniem i doskonaleniem aparatu ruchowego ciała ludzkiego, próbują wspólnie znaleźć odpowiedzi na nurtujące pedagogów i adeptów śpiewu pytania – jak najprościej, najszybciej i najefektywniej doskonalić technikę wokalną. Jakich środków i ćwiczeń możemy używać, aby nasze ciało stało się instrumentem doskonałym i niezawodnym, wyrażającym piękno i emocje w sposób jakiego oczekuje wykonawca i słuchacz.

Ciało ludzkie podlega w okresie rozwoju różnym czynnikom mogącym zaburzać jego właściwe funkcjonowanie – chorobom, wadom rozwojowym oraz stresowi tkankowemu – czyli sytuacjom, które poprzez długotrwałe działanie mogą zmieniać funkcjonowanie narządu ruchu i poszczególnych układów.

Śpiewanie jest złożonym procesem składającym się z wielu komponentów ruchowych i aspektów psychicznych. Ale samo ukształtowanie dźwięku tak, aby posiadał odpowiednie natężenie i barwę, odpowiedni rezonans i brzmienie alikwotów, to proces fizyczny, świadome wpływanie na kształt i pracę rezonatorów. Jest ono zależne całkowicie od pracy mięśni. Grupy mięśni biorące udział w fonacji to np. mięśnie krtani, gardła, podniebienia, mięśnie twarzy, szyi oraz mięśnie oddechowe – przepona, mięśnie międzyżebrowe, mięśnie brzucha i mięśnie miednicy. Wszystkie ruchy mają być wydajne, płynne i efektywne, a wszystkie ruchy niepotrzebne lub nadmierne muszą zostać zniwelowane. W swojej pracy pedagog śpiewu stara się tak wpływać na ucznia, by wyłączać niepotrzebne napięcia, a aktywizować i udoskonalać pracę właściwych dla prawidłowej fonacji grup mięśniowych. Przy każdym ruchu, w ludzkim ciele nie działa jeden wyizolowany mięsień, ale całe grupy mięśniowe.

W fizjoterapii, dla opisania każdego ruchu rozróżniamy kilka rodzajów grup mięśniowych:
**Mięśnie agonistyczne** – główna grupa mięśni odpowiedzialnych za dany ruch.
**Mięśnie synergistyczne** – mięśnie współdziałające w czasie wykonywania danego ruchu (włączają się przy maksymalnym albo submaksymalnym wysiłku). Kiedy w procesie śpiewania widzimy niepotrzebne nadużywanie pewnych grup mięśni, których działanie w procesie kształcenia śpiewaka należy wyeliminować – są to przede wszystkim synergistyczne, wspomagające dany ruch. Również możemy - poprzez włączenie innych mięśni synergistycznych, powodować lepszą pracę i rozwój mięśni właściwych dla doskonałej techniki wokalnej.
**Mięśnie antagonistyczne** – grupa mięśni przeciwstawnych grupie agonistycznej, swoistej dla danego ruchu. Ich współdziałanie jest niezwykle ważne, ponieważ możliwość ich maksymalnego rozluźnienia jest kluczowa dla pracy mięśni agonistycznych. To od mięśni antagonistycznych zależy płynność i efektywność każdego wykonywanego ruchu, więc żeby ruch mógł być wykonany płynnie pracować muszą dwa mięśnie działające przeciwstawnie. Ruch, który chcemy wykonać robi agonista, antagonista kontroluje precyzję ruchu. Ten sam mięsień może być agonistą i antagonistą – jest to zależne od kierunku ruchu. Jednak działaniem aktywnym jest tylko skurcz, który wymaga energii, a rozciąganie mięśni jest procesem biernym.

Gra mięśniowa to sygnały odbierane z mózgu przez mięśnie szkieletowe, gdzie skurcze i rozluźnianie mięśnia są uwarunkowane przez mięśnie antagonistyczne. Za wszystkie procesy ruchowe w ciele człowieka odpowiedzialny jest centralny układ nerwowy, dlatego rehabilitacja, poprawa działania układu ruchu, powinna polegać nie tylko na bezmyślnym powtarzaniu ruchów (siłownia), ale na uczeniu tego układu świadomego kierowania całym procesem (Tai Chi, joga, metoda Aleksandra, metoda Feldenkreisa)

Kiedy mięśnie agonistyczne są zbyt słabe – mięśnie synergistyczne włączają się zbyt wcześnie, w taki

sposób mózg stara się zrekompensować słabość jednej grupy działaniem drugiej. Naszym zadaniem, w budowaniu sprawności ciała, jest zawsze ćwiczenie mięśni agonistycznych i rozluźnianie mięśni antagonistycznych. Obie te fazy są jednakowo ważne, ponieważ bez rozluźnienia przeciwstawnej grupy mięśni – mięśnie agonistyczne nie są w stanie wygenerować oczekiwanej siły.

Dla śpiewaka, dla uzyskania prawidłowego appoggio szczególnie ważna jest sprawność i wytrzymałość mięśni wdechowych. Patrząc jednak na powyższą koncepcję usprawniania każdego ruchu – w procesie ćwiczenia powinniśmy jednakową uwagę poświęcać obydwu grupom mięśni (wdechowe i wydechowe), dla doskonalenia całego układu oddechowego. Ta sama zależność dotyczy zarówno grup dużych mięśni jak i drobnej muskulatury w obrębie gardła i krtani.pp Śpiewak, u którego przykurcze bądź niewłaściwe nawyki powodują dysfunkcje – może dla usprawnienia skorzystać z fizjoterapii, gdzie poprzez pracę manualną uzyska rozluźnienie określonych grup mięśniowych i chwilowe polepszenie sprawności, ale nie wpływa to na trening centralnego układu nerwowego i przez to tworzenie odpowiednich mechanizmów w tzw. grze mięśniowej.

Wyróżniamy dwa rodzaje mięśni, nad którymi pracujemy: mięśnie fazowe (mięśnie odpowiadające za szybkie ruchy, poruszanie – np. mięśnie kończyn) i toniczne – posturalne (mięśnie przykręgosłupowe, których zadaniem jest utrzymanie człowieka w pionie).

Istnieją liczne i skuteczne metody działające na muskulaturę doraźnie, ale tylko trening świadomości ciała może przynieść realną i trwałą poprawę odruchów warunkowych, w przypadku śpiewaków – fonacyjnych i oddechowych.

Układ nerwowy reaguje na otaczające nas bodźce poprzez odruchy. Jednym z głównych zadań ludzkiego mózgu jest ochrona jednostki przed niebezpieczeństwem, urazem, przeciążeniem, więc centralny układ nerwowy wypracowuje sobie własne strategie odruchowe – niekoniecznie optymalne, ale skuteczne. Ośrodek scalający (połączony z receptorami reakcji bólowej) znajduje się w rdzeniu kręgowym i reakcji tych reakcji człowiek nie może kontrolować świadomie. Nauka śpiewu jest w całym swoim technicznym przebiegu zmienianiem i eliminowaniem odruchów nieświadomych i kształtowaniem odruchów warunkowych w układzie oddechowym, trakcie głosowym i narządach artykulacyjnych.

***Odruch bezwarunkowy*** *to reakcja automatyczna, która zachodzi poprzez pobudzenie odpowiednich receptorów, bez uświadomienia, to znaczy, że nerwy wywołują odruch (pobudzają mięśnie) przed powiadomieniem mózgu.*[1] *Odruchy bezwarunkowe są genetycznie zaprogramowane, nie podlegają zmianom i nie zanikają. Wykonuje się je automatycznie, bez udziału woli i świadomości. Zachodzą najczęściej za pośrednictwem ośrodków rdzenia kręgowego i mózgowia, bez udziału kory mózgowej. Odpowiadają za utrzymanie podstawowych czynności życiowych, pracę narządów wewnętrznych; mają znaczenie obronne dla organizmu (np. kichanie, kaszel, wymioty)*[2].

***Odruch warunkowy*** *(ang. conditioned response) jest to nabyta reakcja organizmu, która powstaje podczas życia osobnika na bazie odruchu bezwarunkowego. Występuje dopiero po analizie danego bodźca przez ośrodek kojarzenia w mózgowiu, głównie w pniu mózgu. Powstawanie odruchów warunkowych wynika z powtarzalności pewnych sytuacji oraz integracyjnej funkcji mózgowia, które korzystając z danych przekazywanych przez różne zmysły może postrzegać otoczenie wieloaspektowo.*[3] *Można je kontrolować i modyfikować, a nie utrwalane słabną lub całkowicie zanikają. Zachodzą przy udziale woli, za pośrednictwem ośrodków kory mózgowej i mają dla organizmu znaczenie adaptacyjne*.[4]

---

[1] https://pl.wikipedia.org/wiki/Odruch_bezwarunkowy
[2] https://epodreczniki.pl/a/odruchy-bezwarunkowe-i-warunkowe/D1GGZ5Pra
3 https://pl.wikipedia.org/wiki/Odruch_warunkowy
[4] https://epodreczniki.pl/a/odruchy-bezwarunkowe-i-warunkowe/D1GGZ5Pra

Odruchy bezwarunkowe są najsilniejsze. Trening – ruchowy bądź wokalny – jest przejściem od reakcji nieświadomych do warunkowania odruchów poprzez świadome włączanie mięśni agonistycznych i wyłączanie synergistycznych. Dlatego tylko ciągły, świadomy i systematyczny trening centralnego układu nerwowego może spowodować zmianę starych lub wykształcić nowe odruchy warunkowe. Ponieważ narząd wzroku jest zmysłem pomocniczym do innych zmysłów – m. in. czucia i równowagi, dlatego ćwiczenie z lustrem jest używane zarówno w fizjoterapii jak i nauce śpiewu, jako możliwość otrzymania przez pacjenta informacji zwrotnej i lepszego kontrolowania procesu.

W zasadzie cały proces uczenia śpiewu od strony fizjologicznej możemy postrzegać jako stopniowe wyłączanie niepotrzebnych grup mięśni synergistycznych, a wzmacnianie mięśni agonistycznych i rozluźnianie mięśni antagonistycznych Jest to „uczenie" układu nerwowego panowania nad mięśniami, nad którymi najczęściej nie mamy kontroli. W fizjoterapii ćwiczenia wzmacniające mięśnie należy wykonywać z ruchem ponieważ w 80 % przypadków, u pacjentów którzy zaczynają ćwiczenia napinania mięśni bez wykonywania ruchu – nie udaje się uzyskać napięcia izometrycznego właściwego mięśnia. W niniejszym artykule spróbujemy zaproponować kilka ćwiczeń, które mogą być przydatne dla kształtowania prawidłowych odruchów.

Na poniższym filmie szczegółowo widać pracę wszystkich mięśni, które biorą udział w procesie oddychania: https://www.youtube.com/watch?v=hEGMp4VYeIc&ab_channel=MrsCananaris

W fizjoterapii przedłużony oddech osiąga się przede wszystkim poprzez synergistyczny udział kolejnych mięśni, tych, które włączają się do końcowych sektorów każdego ruchu, w tym ruchu np. płuc w czasie wdechu i wydechu, po to, żeby osiągnąć maksymalną możliwą skuteczność pracy organizmu.

*Do głównych mięśni wdechowych zalicza się: przeponę; mięśnie międzyżebrowe zewnętrzne. Natomiast do mięśni pomocniczych podczas wdechu zalicza się mięśnie: pochyłe szyi; przymostkowe; sutkowo–mostkowo–obojczykowe; międzyżebrowe wewnętrzne; zębate; dźwigacze łopatek; prostownik grzbietu; piersiowe mniejsze. W przeciwieństwie do wdechu, wydech jest w warunkach fizjologicznych aktem biernym. W trakcie nasilonej wentylacji wydech zmienia się na akt czynny i wymaga wówczas udziału poszczególnych mięśni. Do głównych mięśni wydechowych należą mięśnie międzyżebrowe wewnętrzne i mięśnie tłoczni brzusznej wraz z przeponą. Z kolei do mięśni pomocniczych podczas wydechu należą mięśnie: prosty brzucha; skośne brzucha – zewnętrzne i wewnętrzne; poprzeczny klatki piersiowej; poprzeczny brzucha; zębate; najszerszy grzbietu. Do mięśni tłoczni brzusznej należą nie tylko wymienione mięśnie brzucha, ale także mięśnie krocza, które tworzą przeponę miednicy.*[5]

*Opis przykładowych ćwiczeń oddechowych:*
*1. Wykonanie wdechu trwającego około 5 sekund, z następującym potem zatrzymaniem powietrza na około 3 sekundy, zakończony długim i spokojnym wydechem.*
*2. Wykonanie długiego i głębokiego wdechu, z następującym potem przerywanym wydechem*
*3. Wykonanie wdechu z oporem własnych rąk, przyłożonych na wysokości: górnej części klatki piersiowej, dolnej części klatki piersiowej, dole brzucha.*
*4. Wykonanie kilku oddechów, z następującym potem głębokim oddechem z zatrzymaniem powietrza na około 5–10 sekund.*[6]

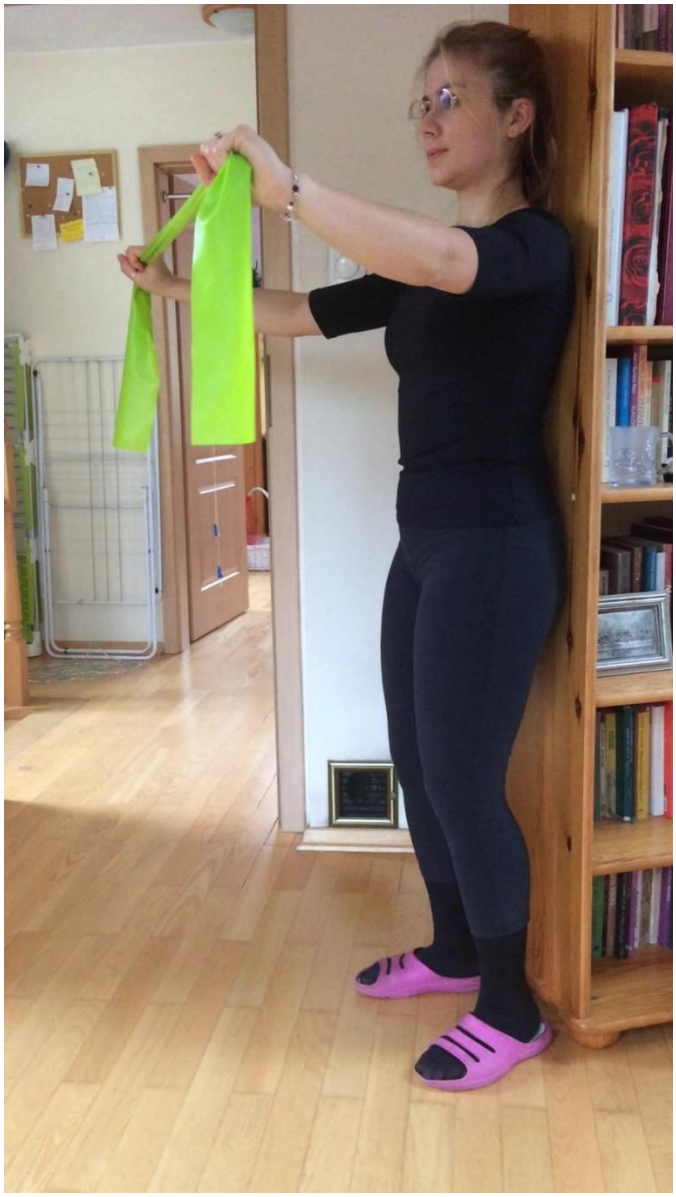
Jak już było wspominane powyżej – cały proces kształcenia śpiewaka jest procesem trenowania centralnego układu nerwowego i odruchów mięśniowo – powięziowych. Poniżej kilka kolejnych propozycji ćwiczeń, które mogę pozytywnie wpłynąć na mięśnie oddechowe, z punktu widzenia praktyki fizjoterapeutycznej.

---

[5] https://fizjoterapeuty.pl/fizjoterapia/anatomia/uklad-miesniowy/miesnie-oddechowe.html
[6] https://fizjoplaner.pl/cwiczenia-oddechowe.html

Na Konferencji Eurovox w Hadze w 2017 roku, jeden z wykładów był poświęcony wynikom badań ćwiczeń z gumą, gdzie wykazano polepszenie parametrów oddechu poprzez takie ćwiczenia.

W czasie wdechu adept lekko rozciąga przed sobą gumę, trzymając ręce ugięte w łokciach, które znajdują się blisko ciała, a dłonie są na wysokości barków. W trakcie wydechu lekko i pomału pogłębia ten ruch. Zapobiega to odruchowi tzw. wysokiego oddechu i stabilizuje postawę podczas wydechu, wzmacniając mięśnie głębokie.



Kolejne ćwiczenie z gumą to przysiad na całych stopach. Podobnie jak poprzednio przy wdechu (robionym w trakcie przysiadu) lekko rozciągamy gumę (dłonie na wysokości barków, łokcie opuszczone), wstając staramy się obracać kości udowe na zewnątrz i lekko rozciągać gumę przy wydechu.

Ćwiczenia z gumą zapobiegają zaokrąglaniu pleców i unoszeniu barków przy wydechu, wzmacniają mięśnie wspierające przeponę. Są to ćwiczenia w tzw. zamkniętym układzie kinematycznym. W takim układzie pewne określone mięśnie wspierają pracę innych. Jeszcze większą pracę możemy uzyskać, kiedy uczeń się czegoś trzyma (znane od dawna, zalecane przez tradycyjne szkoły śpiewu uczniom „podnoszenie fortepianu") czyli układ jest w pełni zamknięty. W ćwiczeniach z gumą uczeń może oprzeć dodatkowo dolną część pleców o ścianę. Kiedy mięśnie są słabe jeszcze na tyle, że nie są w stanie wykonać pewnych czynności, to poprzez wsparcie (w pracy z gumą, oparcie o ścianę) – układ wytwarza wzajemne podpory, a energia, która jest wtedy wytworzona – nie rozprasza się, działa w tym układzie optymalnie. Układ kinematyczny zamknięty wspiera pracę mięśni w procesie ich rozwoju.

*Zamknięty łańcuch kinematyczny można opisać jako określony ruch wielostawowy, w którym dystalny segment jest ustabilizowany lub napotyka duży opór, który ten ruch uniemożliwia lub w znacznym stopniu ogranicza. Siła wytwarzana przez ciało nie jest wystarczająca, by pokonać ten opór. Zespoły mięśniowe pracują odwrotnie. Przyczep końcowy staje się początkowym, a początkowy końcowym. Wymusza to inną koordynację nerwowo– mięśniową. Przykładem takiej odwróconej pracy mięśni jest praca zapasowych mięśni wdechowych po zbyt intensywnym wysiłku, kiedy nie wystarcza praca samej przepony i mięśni ją wspomagających. Warunkiem włączenia się tych mięśni w proces oddychania jest zamknięcie łańcucha kinematycznego i ustabilizowanie kończyn górnych poprzez oparcie ich na kolanach lub uchwycenie jakiegoś stabilnego przedmiotu.*[7]

*Z łańcuchem kinematycznym zamkniętym mamy do czynienia, gdy nasza stopa i ręka jest oparta (ustabilizowana) na przykład o ścianę. Dodatkowo pracuje z obciążeniem (na przykład podtrzymuje coś).*

[7] http://www.fizjoterapeutom.pl/materialy/artykuly/biomechanika/lancuchy-kinematyczne

*Pracą kończyny dolnej w łańcuchu zamkniętym będzie też na przykład przysiad. Stopy są ustabilizowane w takiej sytuacji na podłożu, a my jesteśmy sami obciążeniem.*[8]

*Ćwiczenia w układzie zamkniętym będą dużo bezpieczniejsze i z reguły łatwiejsze do wykonania (przysiad z ciężarem własnego ciała jest łatwiejszym i bardziej stabilnym ćwiczeniem niż wykrok również wykonany bez obciążenia) oraz mają istotny komponent stabilności i dają większe poczucie bezpieczeństwa w momencie wykonywania.*[9]

Dla lepszego uświadomienia sobie niskiego oddechu – możemy zastosować gruby sznurek, z nałożonymi piłkami tenisowymi, które opieramy na wysokości kości biodrowych. Sznurek wiążemy na dolnej części brzucha. Podczas prawidłowo wziętego dolnego oddechu – czujemy mocniejsze oparcie piłeczek o dół placów – daje to nam informację zwrotną, że oddychamy właściwie.

Kolejnym, często spotykanym rodzajem ćwiczeń jest śpiewanie przy ścianie, która staje się oparciem dla ciała i układu oddechowego. Spróbujmy najpierw odpowiedzieć na pytanie: Jak z punktu widzenia fizjoterapii najlepiej wykonywać ćwiczenia oddechowe przy ścianie? Czy między głową a ścianą powinna

[8] https://myfitness.gazeta.pl/myfitness/7,166676,25607491,co-to-jest-lancuch-kinematyczny-czlowieka-jak-wykorzystuje.html
[9] https://arturjobda.pl/zamkniete-i-otwarte-lancuchy-kinematyczne/

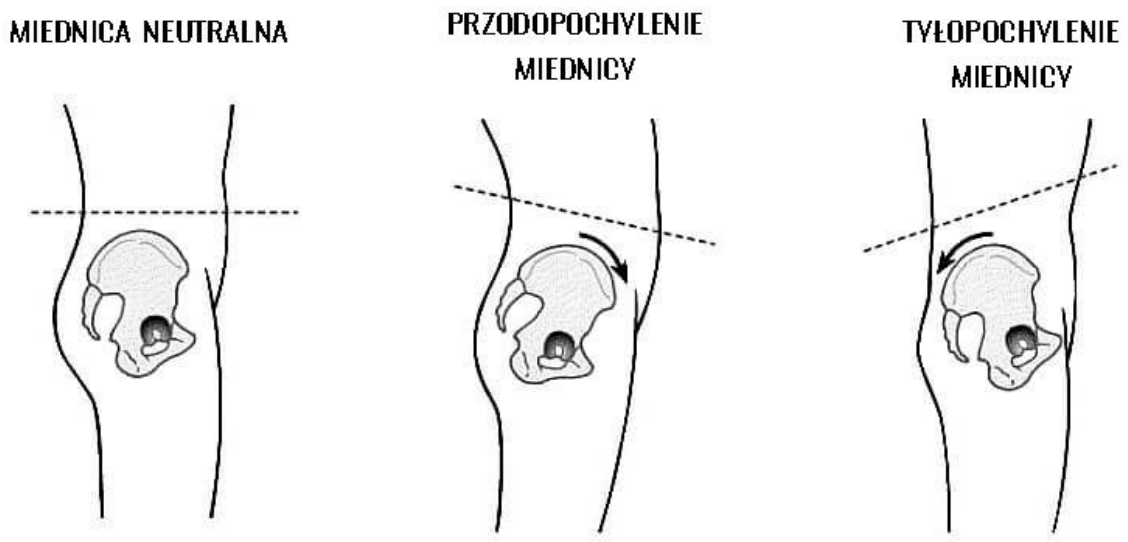
być jakaś mała poduszeczka (bądź proponowana w ćwiczeniach Aleksandra, na leżąco – książka). Jeśli tak, to jakiej wielkości powinna być podpórka dla głowy? Czy część lędźwiowa kręgosłupa powinna leżeć na ścianie czy podparcie należy zastosować tylko dla bioder i barków?

Optymalna dla właściwego ćwiczenia jest pozycja, w której głowa jest nad linią barków. Pod głowę można coś podłożyć, jeśli jest nadmiernie wycofana/odchylona do tyłu, ale jeżeli w ćwiczeniu trzeba utrzymać tę pozycję aktywnie i przytrzymywać podpórkę, należy uważać, żeby siła mięśni do tego potrzebnych nie psuła efektu, który chcemy osiągnąć. Dla jednej osoby stanie z czymś pod głową będzie postawą fizjologiczną, a dla kogoś innego będzie przeciążające i w tym ustawieniu układ nie będzie działać prawidłowo. Nawet kształt czaszki może mieć wpływ na prawidłowe działanie mięśni. Czaszki ludzkie antropologicznie różnią się długością, mogą one być dłuższe lub krótsze, bardziej lub mniej płaskie, dlatego w wyborze sposobu ćwiczenia należy uwzględnić cechy osobnicze adepta. W fazie początkowej ćwiczeń można zastosować wsparcie części lędźwiowej o ścianę, ale potem należy powrócić do fizjologicznej pozycji kręgosłupa, zachowując naturalne krzywizny. W przypadku widocznych nieprawidłowości – możemy świadomie korygować postawę, żeby osiągnąć jak najlepsze efekty.

W pozycji przy ścianie jesteśmy pewni, że postawa ciała w trakcie oddychania nie zmienia się, nie włączają się niewłaściwe mięśnie synergistyczne, a mięśnie agonistyczne pracują wydajniej. Zapobiega to garbieniu się w czasie wydechu i włącza pracę dolnych mięśni brzucha. Ośrodkowy układ nerwowy uczy się prawidłowej postawy ciała podczas wysiłkowego oddychania.

Szczególną uwagę w procesie kształcenia śpiewaka należy zwrócić na mięśnie dna miednicy, nazywane przeponą miednicy. Ich właściwe napięcie i gra mięśniowa w tym obszarze zapewnia ludzkiemu ciału prawidłową postawę, a śpiewakowi prawidłowe appoggio. Przy niewłaściwym ułożeniu miednicy

(tyłopochylenie, przodopochylenie) mechanizm oddechu będzie zaburzony i w trakcie procesu dydaktycznego będzie wymagał bardzo poważnej korekty.




[10]

Skutecznym sposobem wsparcia dla mięśni miednicy śpiewaków jest podczas ćwiczenia – stanie na klocku, na jednej nodze. Druga noga nie ma oparcia, ale stopa znajduje się obok stopy stojącej na klocku, w tej samej pozycji, jest aktywna, nie rozluźniona. Kręgosłup jest prosty, dla utrzymania równowagi i stabilności konieczne jest napięcie mięśni miednicy. Kolano utrzymującej ciężar nogi nie może być przeprostowane.

Pozycja stania na klocku w medycynie służy do testowania funkcji mięśnia pośladkowego średniego. Mięsień pośladkowy średni znajduje się pod mięśniem pośladkowym wielkim (tym widocznym na zewnątrz) i odpowiada za ruchy bardzo ważne przy chodzeniu. Ponieważ jest bardzo silny – również w przypadku śpiewania skutecznie wspiera pracę potrzebnych mięśni miednicy.

[10] http://xn--krystiankamiski-7tc.pl/wp-content/uploads/2018/01/ustawienie-miednicy.jpg

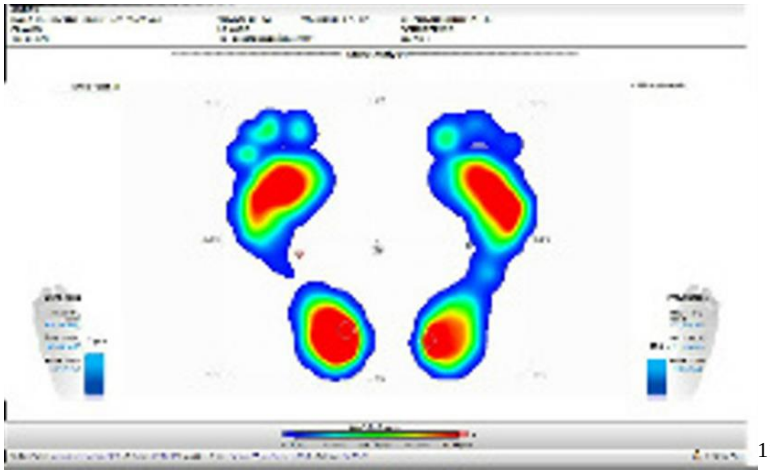
Stanie i śpiewanie na klocku, lub po prostu na jednej nodze – to prosty pomysł na uaktywnienie wszystkich mięśni dna miednicy, które muszą się napiąć, żeby człowiek nie upadł. Wymusza to również wyprostowanie górnej części kręgosłupa. Pozycja ta wywołuje napięcie mięśni ważnych dla procesu fonacji, pomaga uzyskać dźwięki o pożądanym paśmie alikwotów.

W przypadku poważniejszego problemu z mięśniami dna miednicy, kiedy jej nieprawidłowe ułożenie uniemożliwia prawidłowy rezonans – możemy uciec się do nieco bardziej radykalnej, niezwykle skutecznej formy ćwiczenia. (Na zdjęciu poniżej) Konieczność utrzymania równowagi w tej pozycji włącza skutecznie mięśnie dna miednicy zmieniając jej ułożenie. (Cały system wschodnich sztuk walki opiera się na wolnych ruchach przenoszenia całego ciężaru z nogi na nogę i utrzymywaniem na jednej nodze równowagi, co wzmacnia cały obszar miednicy i dołu brzucha).

Każdy prawidłowo unerwiony mięsień ciała jest stale w lekkim napięciu. Jest ono potrzebne dla szybkiej reakcji na bodźce. A odpowiednia reakcja na bodźce uwarunkowana jest właściwą grą mięśniową danego obszaru, będącą wynikiem odpowiednio zbalansowanej siły mięśni agonistycznych i antagonistycznych.

Nieprawidłowe ułożenie miednicy może być spowodowane wadami rozwojowymi (takimi jak skoliozy, spłyconej lordozy, reakcją obronną na ból, przykurczami niektórych mięśni np. biodrowo – lędźwiowych) oraz nawykowym utrzymywaniem złej postawy związanym z psychosomatyką. Aby prawidłowo ocenić mechanizm równowagi – fizjoterapeuta może użyć platformy stabilometrycznej i jest to dla śpiewaka znakomita forma poznania swoich mocnych i słabych stron.

Zapis rozłożenia ciężaru na stopach



[11]

Przesunięcie środka ciężkości w stosunku do normy, powoduje pracę dodatkowej grupy mięśni, a jednocześnie niektóre mięśnie potrzebne do prawidłowego oddechu i fonacji są wyłączone. Platforma stabilometryczna bardzo precyzyjnie określa wychylenia środka ciężkości ciała. Na ekranie komputera można zobaczyć elementy, których nie widać na pierwszy rzut oka. Poprzez nacisk stóp możemy regulować–korygować wychylenia środka ciężkości i rozpocząć, poprzez zjawisko biofeedbacku[12], uczenie ośrodkowego układu nerwowego prawidłowego ustawienia miednicy, które wpływa często na całą postawę ciała.

*Trening Biofeedback opiera się na interaktywnej współpracy z komputerem. Klient świadomie reaguje na zadania stawiane przez terapeutę. Ćwiczący otrzymuje informacje zwrotne o swoim stanie fizjologicznym. Zmiany w organizmie monitorowane są przez specjalistyczne systemy pobierające dane z czujników w czasie rzeczywistym.*

[13]Ponieważ miednica jest podporą dla kręgosłupa, jakiekolwiek wychylenie jej położenia w stosunku do normy – przenosi się na kręgosłup, kończyny dolne, a nawet barki. Wszystko to razem upośledza działanie układu oddechowego. Często u małych dziewczynek występuje niedorozwój szyjki głowy kości udowej. Powoduje to niedorozwój stawu biodrowego i osłabienie mięśni dna miednicy. Może to implikować niewłaściwe odruchy i w przypadku nauki śpiewu brak prawidłowego appoggio. Każdy człowiek ma pewne określone napięcie spoczynkowe mięśni, za którym idzie czas reakcji mięśniowej. W przypadku normy – reakcja jest szybka, albo natychmiastowa, w przypadku obniżonego napięcia mięśniowego – spóźniona, ponieważ część potencjału mięśni musi być wykorzystana na utrzymanie właściwej postawy ciała.

Istotnym czynnikiem wpływającym na grę mięśni odpowiedzialnych za postawę jest również pobudliwość nerwowo–mięśniowa, która też jest zmienną osobniczą, i jest głęboko związana z psychiką. Do zawodu śpiewaka operowego predestynowane są raczej osoby mezomorficzne (tzw. atletycy) o wydajnym i bardzo sprawnym układzie nerwowo–mięśniowym, oraz o ponadnormatywnej pobudliwości

Wychylenie środka ciężkości do przodu może być spowodowane skróceniem mięśnia lędźwiowo–biodrowego. Wielu młodych ludzi ma nawykowo wysuniętą miednicę do przodu (postawa użytkownika telefonu komórkowego). Również wada wzroku może powodować wychylenie środka ciężkości (z powodu ułożenia głowy, kiedy chce się coś lepiej zobaczyć, a wpływa to na cały układ posturalny).

---

[11] http://www.panczyk-ortopeda.pl/badanie-stop.html

[12] Biofeedback czyli biologiczne sprzężenie zwrotne polega na dostarczeniu człowiekowi informacji zwrotnej (feedback) o zmianach jego stanu fizjologicznego.

[13] https://www.biomed.org.pl/biofeedback-dzialanie-i-wskazania.html

Bardzo często trzeba dogłębnie zanalizować postawę, ponieważ mechanizmy kompensacyjne mogą stwarzać złudne wrażenia i nawet doświadczony fizjoterapeuta może nie dostrzec, bardzo często występujących mechanizmów kompensacyjnych w mięśniach głębokich. Dlatego platforma stabilometryczna jest niezwykle przydatnym narzędziem, wykorzystywanym przez fizjoterapeutów i posturologów (osoby zajmujące się badaniem zależności pomiędzy postawą ciała i pewnymi patologiami oraz ich korygowaniem).

**Techniki powięziowe, Pilates, Joga Tai chi**

W przeciwieństwie do muzyków instrumentalistów, którzy do wyrażenia ekspresji potrzebują instrumentu – śpiewak jest jednocześnie swoim instrumentem i wykonawcą, a jego ciało jest narzędziem fonacji i nośnikiem ekspresji. Dlatego wszystkie formy treningu rozciągającego (joga, pilates, tai chi) są bardzo efektywne i wskazane dla wokalisty. Poprzez ośrodkowy układ nerwowy impulsy docierają do każdego miejsca ciała, bo każda jego część jest połączona z każdą inną częścią za pomocą powięzi. Wszystkie w/w techniki uczą ośrodkowy system nerwowy właściwego ułożenia ciała w przestrzeni, zwiększają poczucie ciała, polepszają działanie mięśni tonicznych wpływających na postawę ciała, niwelują niewłaściwe nawyki ruchowe poprzez likwidowanie napięć i polepszanie mechaniki oddechu. Czym jest powięź określa sama jej nazwa. Jest to tkanka, która wiąże, łączy, innymi słowy tkanka łączna, organ, który spaja w ciele człowieka wszystkie organy ze wszystkimi innymi. Nowe podejście w medycynie mówi o tym, że to nie tylko szkielet podtrzymuje postawę, ale właśnie ta trójwymiarowa siatka powięziowa, połączona z centralnym układem nerwowym, w której pasmach (będących izolatorami) umiejscowione są włókna nerwowe. Czym jest i jak działa powięź możemy zobaczyć na filmach:

https://www.youtube.com/results?search_query=fascia+magnified&ab_channel=RonelleWood

https://www.youtube.com/watch?v=qSXpX4wyoY8&t=278s&ab_channel=FunctionalTherapyMagazine

W nowoczesnym spojrzeniu na pracę z ciałem nie ma miejsca na traktowanie narządów oddzielnie. Rozciągnięcie stopy może mieć wpływ na układ mięśniowo–powięziowy kręgosłupa szyjnego i często terapia powięziowa jednej strony ciała łagodzi ból w przeciwnej. Powięź jest amortyzatorem w czasie ruchów ciała, kroków, uderzeń. Wspiera układ limfatyczny i węzły chłonne, które odfiltrowują z krwi toksyny i wszystkie odpady. Przenika i otacza każdy narząd, każdy mięsień i każdą kość. Jest równie ważna dla prawidłowego funkcjonowania organizmu człowieka jak każdy inny układ i sama jest budulcem większości układów ciała. Formuje powłoki, pasma i sieci. Jest elastyczna, może zmieniać swój kształt, występuje w różnych postaciach. Ścięgna są mocne i wytrzymałe, a powięź podskórna jest miękka, elastyczna i przypomina swoją strukturą sieć. Ta otaczająca narządy – przypomina plastikowe opakowanie. W jej obrębie znajdują się fibroblasty wytwarzające kolagen i elastynę, odpowiedzialne za naprawy wszelkich uszkodzeń w tkankach. (Każdego roku w ciele człowieka wymianie podlega około połowy włókien kolagenowych). Zdrowa powięź młodego człowieka może się rozciągać na odległość nawet do 75% swojej podstawowej długości (stąd wynika możliwość ewolucji akrobatycznych, które widzowi wydają się niemożliwe). Utrzymuje ona strukturę naszego ciała: stabilizuje na właściwych miejscach kości, narządy, mięśnie i naczynia krwionośne. Wchodzi również w skład struktury układów i narządów, zapewnia całemu organizmowi prawidłowe funkcjonowanie oraz utrzymuje w całym organizmie wodę. W powięzi znajduje się 10 razy więcej czuciowych zakończeń nerwowych niż w mięśniach, dlatego jest odpowiedzialna za przekaz informacji dotyczących położenia ciała w przestrzeni, podczas jego ruchów i pracy narządów wewnętrznych. Powięź reaguje na stres, który następnie może powodować destrukcję i coraz gorsze funkcjonowanie tkanek (tzw. stres tkankowy). W ten sposób może

ona reagować i wpływać na emocje i zachowanie. Terapia powięziowa przynosi ulgę w bólu wynikającym z neuropatii, pozwala pozbyć się problemów z kręgosłupem, jest stosowana po operacjach. [14]

Ze struktury i działania powięzi wynika niezwykła skuteczność wszystkich technik treningowych i terapeutycznych wykonywanych z uważnością i powoli. Powtarzalne ćwiczenie mięśni będzie wpływać na ich powiększanie i usprawnianie, świadomy ruch wpływa również na rozluźnienie i regenerację struktur powięziowych oraz jest treningiem centralnego układu nerwowego.

Częste powtarzanie tego samego ruchu lub utrzymywanie ciała w jednej pozycji (z powodu pracy, emocji, długotrwałego stresu) – obciąża układ mięśniowo – powięziowy. Statyczna praca powoduje uszkodzenia układu ruchu, natomiast powolne ruchy ze świadomym rozluźnieniem oraz ćwiczenie i rozluźnianie mięśni wzajemnie antagonistycznych – sprzyjają oprócz rozwoju mięśni – pompowaniu wody przez powięzi. To powoduje łagodzenie bólu oraz poprawę równowagi i elastyczności. Tkanka łączna przenika wszystkie struktury mięśniowe w ciele (jest m.in. budulcem więzadeł głosowych) i wyściela wszystko – również jamy rezonansowe – jako śluzówka (zbudowana z **tkanki** łącznej – tzw blaszki, zawierającej naczynia krwionośne i limfatyczne, nerwy, receptory, gruczoły czy mięśnie gładkie i pokrywającego ją nabłonka)

Wskazane jest, aby student nie ograniczał swojego rozwoju tylko do lekcji śpiewu, ale również dbał o właściwy rozwój ciała. Najlepiej przygotowywać mięśnie do pracy poza śpiewaniem, żeby mogły podczas wykonywania repertuaru prawidłowo pracować odruchowo. Po to aby wykonawca mógł w pełni realizować zadania interpretacyjne, wyrażać piękno i emocje – posiadając niezawodny i posłuszny instrument.

Dodatek dla pasjonatów:

Metoda oddychania Wima Hofa

https://www.youtube.com/watch?v=nzCaZQqAs9I&fbclid=IwAR34vRULhk4MXHLan3wb4enK_gh_VE2XH7FmaTFuFz6c6Sdz5sMCSzDDIQw&app=desktop&ab_channel=WimHof

Autorzy:

**Dr nauk med. Adam Łukasiak**, ukończył w 2004 studia w zakresie fizjoterapii, na kierunku Wojskowo –Lekarskim Uniwersytetu Medycznego w Łodzi, a następnie rozpoczął na tym samym wydziale studia doktoranckie i w 2010 uzyskał stopień doktora nauk medycznych. W roku 2015 uzyskał specjalizację z fizjoterapii. W latach 2010–18 był asystentem w Klinice Rehabilitacji i Medycyny Fizykalnej w Uniwersyteckim Szpitalu Klinicznym im. Wojskowej Akademii Medycznej – Centralny Szpital Weteranów oraz biegłym sądowym w zakresie fizjoterapii. Był również wykładowcą Wyższej Szkoły Informatyki I Umiejętności W Łodzi. Aktualnie jest praktykującym fizjoterapeutą, prowadzi własny gabinet w Łodzi i współpracuje z poradnią Rehabilitacyjną Medinea w Kraszewie. Cały czas aktywnie pracuje naukowo.

**Dr hab. Monika Kolasa–Hladikova** (mezzosopran), występowała w polskich filharmoniach, w Teatrze Muzycznym w Lublinie, oraz na wielu koncertach i festiwalach muzyki kameralnej, sakralnej i organowej w Polsce, Czechach, Niemczech, na Ukrainie, Litwie, w Maroko, Szwajcarii, Danii i USA. W roku 2013,

[14] D. Fenster *Free Your Fascia*, Hay House, 2020

w Warszawie, uzyskała stopień doktora habilitowanego sztuki muzycznej. Była profesorem Uniwersytetu Jana Kochanowskiego w Kielcach, aktualnie prowadzi klasę śpiewu w Akademii Muzycznej we Wrocławiu. Wykonuje i propaguje muzykę czeską. Jej dorobek naukowy to wykłady na licznych konferencjach w Polsce, Czechach, USA, Danii, Szwecji, Holandii i na Ukrainie oraz liczne publikacje. Jest wiceprezesem Polskiego Stowarzyszenia Pedagogów Śpiewu. Prowadzi w Polsce i Czechach warsztaty dotyczące emisji głosu dziecka, szkoli wokalistów estradowych, dyrygentów chórów, nauczycieli i osoby pracujące głosem. Jest instruktorem Tai Chi. W swojej pracy pedagogicznej i podczas licznych warsztatów wykorzystuje elementy pracy z ciałem, pomagające w rozwoju oraz rehabilitacji głosu.

Literatura:

A. Kwolek. Rehabilitacja medyczna. Wrocław: Wydawnictwo Elsevier Urban & Partner 2013. Tom 1, 2.

St. Konturek (red.). Fizjologia człowieka. Wrocław: Urban&Partner 2007,wyd. 2 2013.

S.B. Brotzman., K.E. Wilk. Rehabilitacja Ortopedyczna. Wrocław Elevier Urban& Partner, 2008 Tom I, II.

Z. Śliwiński, A. Sieroń, A. Stanek, J. Szczegielniak, M. Żak. Wielka Fizjoterapia. Wrocław: Wydawnictwo Elsevier Urban & Partner, 2014. Tom 1, 2, 3.

D. Białoszewski. Fizjoterapia w ortopedii. Warszawa: PZWL 2014.

A. Kwolek. Fizjoterapia w Neurologii i Neurochirurgii. Warszawa: PZWL 2013

J. Kiwerski. Rehabilitacja medyczna. Warszawa: PZWL 2005.

D. Fenster *Free Your Fascia*, Hay House, 2020