

Uniwersytet Jagielloński
Collegium Medicum
Wydział Nauk o Zdrowiu

MONIKA ROGÓŻ

**Długoterminowe skutki gry na
instrumentach dętych oraz wskazania
profilaktyczne**

PRACA DOKTORSKA

Opiekun naukowy: prof. dr hab. n. med. Jan Bilski

Promotor pomocniczy: dr Agnieszka Śliwka

Pracę wykonano:

Zakład Ergonomii i Fizjologii Wysiłku Fizycznego

Instytut Fizjoterapii, Wydział Nauk o Zdrowiu

Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum

Kraków, 2022 rok

SPIS TREŚCI

WYKAZ SKRÓTÓW	5
STRESZCZENIE	7
SUMMARY	9
1. WSTĘP	11
1.1. Wprowadzenie	11
1.2 Fizjologia układu oddechowego	13
1.2.1 Mechanika oddychania	13
1.2.2 Czynnościowy zespół wykonawczy muzyka	16
1.2.3 Mechanika oddychania u instrumentalistów dętych.....	18
1.2.4 Reakcja układu oddechowego na wzmożony wysiłek fizyczny.....	19
1.2.5 Wpływ systematycznego treningu na czynność układu oddechowego	23
1.3 Zagrożenia wynikające z wykonywania zawodu muzyka	23
1.3.1 Zagrożenia dla funkcji oddechowych.....	24
1.3.2 Zagrożenia dla funkcji ruchowych	27
1.3.3 Zagrożenia dla funkcji układu krążenia.....	35
1.3.4 Obciążenia psychiczne	35
1.3.5 Obciążenia dla narządu słuchu	36
1.4 Ergonomia zawodu muzyka.....	37
1.4.1 Wady postawy u muzyków grających na instrumentach dętych.....	40
1.4.2 Postawa ciała u muzyków grających na wybranych instrumentach dętych.....	42
1.4.3 Profilaktyka dysfunkcji związanych z czynnościowym zespołem wykonawczym muzyka.....	50
1.5 Fizjoterapia w zawodzie muzyka- instrumentalisty.....	55
1.5.1 Przegląd programów fizjoprofilaktycznych dla muzyków instrumentów dętych	56
2. CELE I ZAŁOŻENIA PRACY	64
3. MATERIAŁ I METODY	66
3.1. Miejsce i czas badania	66
3.2. Charakterystyka badanej grupy.....	66
3.3 Metody badawcze	68
3.3.1 Autorska ankieta	68
3.3.2 Badania czynnościowe układu oddechowego	69
3.3.3 Badania funkcjonalne kręgosłupa.....	72
3.3.4 Badania siły mięśni oddechowych.....	73
3.3.5 Opracowanie statystyczne wyników.....	74
4. WYNIKI	76

4.1 Charakterystyka badanej próby.....	76
4.2 Analiza wyników badanych zmiennych	78
5. DYSKUSJA	87
6. WNIOSKI	101
PIŚMIENNICTWO.....	102
SPIS RYCIN.....	116
SPIS TABEL.....	119
ANEKS.....	120

*Składam serdeczne podziękowania
wszystkim osobom, które udzieliły mi wsparcia
w trakcie przygotowania tej pracy,
za ich wszechstronną pomoc, życzliwość
i motywację w chwilach zwątpienia*

WYKAZ SKRÓTÓW

- AMI (ang. *Acute Myocardial Infraction*) – ostry zawał mięśnia sercowego
- CANS (ang. *Complains of Arm, Neck and/or Shoulders* ') - dolegliwości ramienia, szyi, barku
- CZWM – Czynnościowy Zespół Wykonawczy Muzyka
- ERS (ang. *European Respiratory Society*) – Europejskie Towarzystwo Chorób Płuc
- ERV (ang. *Expiratory Reserve Volume*) - zapasowa objętość wydechowa
- FET (ang. *Forced Expiratory Time*) - czas trwania natężonego wydechu
- FEV₁ (ang. *Forced Expiratory Volume in one second*) - natężona objętość wydechowa pierwszosekundowa
- FEV₁% VC_{max} - wskaźnik Tiffeneau, wskaźnik określający stosunek FEV₁ do maksymalnej pojemności życiowej (VC), wyrażony w procentach
- FRC (ang. *Functional Residual Capacity*) - czynnościowa pojemność zalegająca
- FVC (ang. *Forced Vital Capacity*) - natężona pojemność życiowa
- IC (ang. *Inspiratory Capacity*) - pojemność wdechowa
- IRV (ang. *Inspiratory Reserve Volume*) - zapasowa objętość wdechowa
- LT (lactate threshold) - próg mleczanowy
- MEF25%-75% (ang. *Maximal Expiratory Flow*) - maksymalny uśredniony przepływ wydechowy pomiędzy wartościami 25-75% FVC
- MEP (ang. *Maximal Expiratory Pressure*) – maksymalne ciśnienie wydechowe
- MIP – (ang. *Maximal Inspiratory Pressure*) – maksymalne ciśnienie wdechowe
- mm. - mięśnie
- MOS – mięśnie mostkowo - obojczykowo - sutkowe
- MVC (ang. *Maximal Voluntary Contraction*) – maksymalny dowolny skurcz
- MVV (ang. *Maximal Voluntary Ventilation*) - maksymalna wentylacja dowolna
- PEF (ang. *Peak Expiratory Flow*) - szczytowy przepływ wydechowy
- PEFR (ang. *Peak Expiratory Flow Rate*) - szczytowy przepływ wydechowy
- PE_{max} (ang. *Pressure Expiratory Maximum*) - maksymalne ciśnienie wdechowe
- PIF (ang. *Peak Inspiratory Flow*) - szczytowy przepływ wdechowy
- PI_{max} (ang. *Pressure Inspiratory Maximum*) - maksymalne ciśnienie wdechowe
- POChP – Przewlekła Obturacyjna Choroba Płuc

- PRMD (ang. *Performance Related Musculoskeletal Disorders*) – zaburzenia mięśniowo-szkieletowe związane z grą na instrumencie
- RV (ang. *Residual Volume*)- objętość zalegająca
- TGV (ang. *Thoracic Gass Volume*) - torakalna objętość gazu
- TLC (ang. *Total Lung Capacity*) - całkowita pojemność płuc
- tPEF (ang. *time to Peak Expiratory Flow*) - czas potrzebny na osiągnięcie szczytowego przepływu wydechowego
- TSP (ang. *Total Suspended Particulates*) – całkowity pył zawieszony
- TV (ang. *Tidal Volume*)- objętość oddechowa
- VC (ang. *Vital Capacity*) - pojemność życiowa płuc
- V_E (ang. *Ventilation*) - wentylacja minutowa płuc
- ZZPAMO – Związek Zawodowy Polskich Artystów Muzyków Orkiestrowych

STRESZCZENIE

Wstęp Gra na instrumentach dętych traktowana jest jako stały trening mięśni oddechowych. Może mieć to korzystny wpływ na siłę mięśni oddechowych i wyższe parametry wydolnościowe układu oddechowego. Istnieje jednak duże ryzyko wystąpienia stanów przeciążeniowych i dolegliwości bólowych związanych z wykonywaniem zawodu muzyka. Celem pracy była ocena wydolności układu oddechowego i siły mięśni oddechowych w warunkach wzmożonego wysiłku oddechowego u instrumentalistów dętych w porównaniu z grupą kontrolną oraz stworzenie programu fizjoprofilaktycznego i edukacyjnego w celu zapobiegania negatywnym skutkom długoletniej gry na instrumentach dętych.

Materiał i Metody W badaniach wzięło udział 40 aktywnych zawodowo muzyków (34 mężczyzn i 6 kobiet) oraz 50 osób nie grających na instrumentach dętych (43 mężczyzn i 7 kobiet). Wszystkie osoby nie paliły i nie miały chorób współtowarzyszących. Średnia wieku w badanej grupie wynosiła 35 lat, a średni staż gry na instrumencie 22,4 lata. W grupie kontrolnej średnia wieku wyniosła 33,8 lat.

Wyniki Muzycy uzyskali lepsze wyniki oraz charakteryzowali się wyższym przeciętnym procentem należnym w przypadku zmiennych: FEV₁%VC, FVC EX, FEV₁, MEF 50 oraz PEF niż grupa kontrolna. Istotnie statystycznie różnice zaobserwowano w przypadku zmiennych FEV₁%VC (muzycy: 100,86 ± 8.0 vs kontrola 91,56 ± 9.9, p<0,001), MEF 50 (muzycy: 104,9 ± 31.0 vs kontrola 86,14 ± 27.6, p=0,003) oraz PEF (muzycy: 100,5 ± 20.15 vs kontrola 85,9 ± 23.916, p=0,003). W przypadku zmiennej VC, nieco wyższe wartości prezentowała grupa kontrolna. Nie były to jednak różnice istotne statystycznie (p = 0,477). Muzycy grający na instrumentach dętych blaszanych uzyskali lepsze wyniki oraz charakteryzowali się wyższym przeciętnym procentem należnym w przypadku zmiennych: FVC EX, FEV₁, VC oraz PEF niż muzycy grający na instrumentach drewnianych. Istotnie statystycznie różnice zaobserwowano w przypadku zmiennych FVC EX (blaszane: 107,82 ± 12.4 vs drewniane 96,17 ± 17,5, p = 0,025), FEV₁ (blaszane: 107,35 ± 14.4 vs drewniane 92,43 ± 20.3, p=0,014), VC (blaszane: 113,0 ± 13.9 vs drewniane 95,0 ± 23.3, p<0,025) oraz PEF (blaszane: 111,24 ± 21.6 vs drewniane 92,61 ± 14.9, p=0,003). Wyjątek stanowiła jedynie zmienna FEV₁%VC, gdzie nieco wyższe wartości uzyskali muzycy grający na instrumentach dętych drewnianych. Wynik nie był jednak istotny statystycznie. Średni procent należny zmiennej MIP w zależności od średniej normy dla płci był istotnie wyższy w grupie muzyków niż w grupie kontrolnej (MIP muzycy: 143,4 ± 35.9 vs kontrola 122,9 ± 13.1 cmH₂O, p<0,01). W przypadku zmiennej MEP nie było istotnych różnic (MEP muzycy: 104,9 ± 23.6 vs kontrola 97,7 ± 20.3 cmH₂O, p=0,072).

Nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic w zmiennych określających siłę mięśni oddechowych pomiędzy muzykami instrumentów dętych drewnianych a blaszanych. Dolegliwości mięśniowo-szkieletowe zgłosiło aż 95% badanych muzyków. Do najczęściej występujących obszarów bólowych należały kolejno: odcinek lędźwiowy kręgosłupa, odcinek szyjny kręgosłupa, obręcz barkowa i kończyny górne oraz odcinek piersiowy kręgosłupa. Aż 93% instrumentalistów stwierdziło, że ich sylwetka pogorszyła się od momentu podjęcia pracy w zawodzie muzyka, 80% zgłosiło występowanie objawów bólowych w obrębie stawów skroniowo – żuchwowych, a 38 % poinformowało o zaburzeniach narządu słuchu.

Wnioski Długoletnia gra na instrumentach dętych wpływa korzystnie na niektóre parametry wydolnościowe układu oddechowego oraz siłę mięśni oddechowych. Niestety wymuszona pozycja ciała oraz długotrwały, statyczny rodzaj pracy prowadzą do przewlekłych zespołów bólowych, co w konsekwencji może być przyczyną zmian zwyrodnieniowych stawów i kręgosłupa. Kluczowe są zatem działania profilaktyczne oraz poszukiwania skutecznych metod korekcyjnych i terapeutycznych.

Słowa kluczowe muzycy, instrumenty dęte, dolegliwości mięśniowo-szkieletowe, wydolność układu oddechowego, siła mięśni oddechowych.

SUMMARY

Introduction Playing wind instruments is considered as a continuous training of respiratory muscles. It may have beneficial effects on respiratory muscle strength and higher respiratory performance parameters. However, there is a high risk of overstress conditions and pain associated with music performance. The aim of this study was to evaluate the efficiency of the respiratory system and the strength of respiratory muscles under conditions of excessive respiratory effort in brass instrumentalists compared to a control group and to create a physioprophylactic and educational program to prevent the negative effects of long-term playing of brass instruments.

Material and Methods The study involved 40 professionally active musicians (34 men and 6 women) and 50 non-players of wind instruments (43 men and 7 women). All subjects were non-smokers and had no comorbidities. The mean age in the study group was 35 years and the mean instrument playing experience was 22.4 years. In the control group, the mean age was 33.8 years.

Results Musicians scored better and had higher average percent due for parameters: FEV₁%VC, FVC EX, FEV₁, MEF 50 and PEF than the control group. Statistically significant differences were observed for FEV₁%VC (musicians: 100.86 ± 8.0 vs control 91.56 ± 9.9 , $p < 0.001$), MEF 50 (musicians: 104.9 ± 31.0 vs control 86.14 ± 27.6 , $p = 0.003$) and PEF (musicians: 100.5 ± 20.15 vs control 85.9 ± 23.916 , $p = 0.003$). As for the VC parameter, slightly higher values were presented by the control group. However, these differences were not statistically significant ($p = 0.477$). Musicians playing brass instruments obtained better results and were characterized by a higher average percentage due for the parameters: FVC EX, FEV₁, VC and PEF than musicians playing wooden instruments. Statistically significant differences were observed for the parameters FVC EX (brass: 107.82 ± 12.4 vs. wood 96.17 ± 17.5 , $p = 0.025$), FEV₁ (brass: 107.35 ± 14.4 vs wooden 92.43 ± 20.3 , $p = 0.014$), VC (tin: 113.0 ± 13.9 vs wooden 95.0 ± 23.3 , $p < 0.025$) and PEF (tin: 111.24 ± 21.6 vs wooden 92.61 ± 14.9 , $p = 0.003$). The only exception was the FEV₁%VC parameter, where slightly higher values were obtained by musicians playing woodwind instruments. However, the result was not statistically significant. The mean percent of MIP according to the mean gender norm was significantly higher in the musicians' group than in the control group (MIP musicians: 143.4 ± 35.9 vs. control 122.9 ± 13.1 cmH₂O, $p < 0.01$). There were no significant differences for the MEP parameter (MEP musicians: 104.9 ± 23.6 vs control 97.7 ± 20.3 cmH₂O, $p = 0.072$). There were no statistically significant differences in parameters determining respiratory muscle strength between woodwind and brass

instrument musicians. Musculoskeletal complaints were reported by as many as 95% of the musicians studied. The most frequent pain areas were: lumbar spine, cervical spine, shoulder girdle and upper limbs, and thoracic spine. As many as 93% of instrumentalists reported that their posture had deteriorated since they began working as musicians, 80% reported pain symptoms in the temporomandibular joints, and 38% reported hearing disorders.

Conclusions Long-term playing of wind instruments has a beneficial effect on some respiratory system performance parameters and respiratory muscle strength. Unfortunately, the forced position of the body and the long-lasting static type of work lead to chronic pain syndromes, which in turn may be the cause of degenerative changes in joints and the spine. Therefore, preventive measures and the search for effective corrective and therapeutic methods are crucial.

Key words musicians, wind instruments, musculoskeletal disorders, respiratory system, respiratory muscle strength.

1. WSTĘP

1.1. Wprowadzenie

Mechanizm gry na instrumentach dętych budzi coraz większe zainteresowanie. Badania w tym kierunku są coraz bardziej interesujące nie tylko z powodu udoskonalenia metod badawczych, ale również dzięki współpracy z innymi dyscyplinami naukowymi. W związku z tym od wielu lat prowadzone są badania w zakresie zachowania się organizmu podczas gry na instrumentach dętych [1]. Problematyka ta związana jest nie tylko z funkcją układu oddechowego, który odgrywa tutaj główną rolę, ale również w dużej mierze dotyczy układu mięśniowo- szkieletowego, układu krążenia oraz narządów zmysłu. Analizując mechanizm gry na instrumencie dętym można ustalić, że jest to proces niezwykle złożony. Obejmuje on problemy anatomiczno-fizjologiczne, wyobrażenia wzrokowo-słuchowe, koordynację ruchów palców, języka i warg, pracę mięśni oddechowych, ust i twarzy oraz przede wszystkim opanowanie „ekonomicznego” oddechu. Osoby rozpoczynające grę na instrumencie dętym na samym wstępie powinny wyrobić nawyk prawidłowego oddychania [1,2].

Problemy oddychania oraz analiza funkcji tego narządu w czasie gry na instrumencie dętym mają zasadnicze znaczenie. Jest to bardzo istotny wielokierunkowy problem, od którego zależy prawidłowe i efektywne wykonawstwo instrumentalne, jak również postępy w dziedzinie dydaktyki adeptów w zakresie sztuki muzycznej [3].

Doniesienia w badaniach oddychania w warunkach gry na instrumencie dętym w piśmiennictwie są w dalszym ciągu niewystarczające, często rozbieżne i nie wnoszą wielu nowych danych do fizjologii i patologii oddychania.

Wiele badań wskazuje na to, że gra na instrumencie dętym, jako pewnego rodzaju forma ćwiczeń oddechowych, ma korzystny wpływ na funkcję płuc. Niestety ze względu na ograniczoną ilość badań oraz rozbieżne wyniki, trudno o jednoznaczne wnioski w tym zakresie. Nie odnaleziono informacji czy gra na instrumencie dętym predysponuje do zaostrzenia chorób układu oddechowego, w tym astmy oskrzelowej i zmian anatomicznych krtani, gardła i jamy ustnej [4].

Należy jednak zwrócić uwagę, że zarówno wytwarzanie dużego ciśnienia w jamie ustnej, jak i ekstremalne, nietypowe dla systemu oddechowego prędkości wydechu powietrza, powtarzane przez setki godzin na przestrzeni lat, mogą stanowić dla organizmu ludzkiego obciążenia prowadzące do zaburzeń patologicznych, w tym niewydolności wentylacyjnej zaporowej u instrumentalistów dętych [2,5,6].

Nadciśnienie w płucach często doprowadza do mechanicznego uszkodzenia płuc. Dotychczasowe opinie dotyczące rozedmowczego charakteru pracy zawodowej muzyków grających na instrumentach dętych są rozbieżne [2,5,6]. Pierwsze badanie zmierzające do pomiaru ciśnienia w jamie ustnej podczas gry na instrumentach dętych zostało przeprowadzone w 1874 roku przez Stone W. Miało udowodnić, czy gra na instrumentach dętych może powodować rozedmę płuc [7].

Pod koniec XX wieku naukowcy zaczęli szczególnie interesować się tematem negatywnego wpływu gry na instrumentach dętych na funkcjonowanie układu oddechowego. Tematem dyskusji były pytania czy rozedma płuc, zapalenie ślinianek przyusznych, zapalenie krtani, barotrauma, a nawet rak płuc, są chorobami mającymi związek z grą na instrumentach dętych. W części publikacji podkreśla się, że muzycy bardzo rzadko wykazują objawy rozedmy płuc, ponieważ czynnik oporowanego wydechu, towarzyszący grze na instrumencie dętym, nie stanowi poważnego obciążenia dla układu wentylacyjnego mechaniki oddechowej [7].

Zawód muzyka instrumentalisty oprócz licznych problemów biomechanicznych i fizjologicznych łączy się z dużymi obciążeniami odcinków narządu ruchu, wchodzących w skład zespołu wykonawczego. Analizując specyficzne ułożenie ciała muzyków w trakcie gry oraz stale powtarzające się często energiczne ruchy, można zauważyć, że niektóre elementy narządu ruchu są szczególnie obciążane i podatne na urazy [8,9].

Głównym czynnikiem obciążającym muzyka podczas gry na instrumencie dętym jest przesunięty do przodu lub bocznie środek ciężkości ciała, co wpływa na zwiększenie napięcia stabilizatorów tułowia. Niejednokrotnie, szczególnie w trakcie długotrwałych, wymuszonych, niefizjologicznych pozycji, siły nacisku działające na te struktury przekraczają ich fizjologiczną wytrzymałość [10,11]. Pozycja ciała podczas gry na instrumencie jest często wymuszona i niefizjologiczna, a więc stwarza duże prawdopodobieństwo występowania przeciążeń w strukturach kręgosłupa, będąc przyczyną szybkiego powstawania zespołów bólowych znacznie utrudniających grę. Nieprawidłowa eksploatacja układu mięśniowo-szkieletowego przez kilkanaście i więcej lat często prowadzi do jego nieodwracalnych zmian [9,10,11,12,13].

W opinii muzyków, w procesie ich kształcenia pojawiające się problemy zdrowotne, ściśle związane z wykonywaniem zawodu, są bagatelizowane. Liczba naukowych publikacji na ten temat z XX i XXI wieku jest w dalszym ciągu niewielka. Większość autorów nie posiada przygotowania interdyscyplinarnego, koniecznego aby dostatecznie i wnikliwie zgłębić zagadnienia.

Znajomość biomechaniki gry, komponentów statycznych, działania siły mięśniowej oraz ergonomii pracy, jest niezbędnym warunkiem zapewnienia właściwej ekonomiki

i wysiłku dla odcinków narządu ruchu biorących udział w pracy instrumentalisty i zapobiegania niepotrzebnym przeciążeniom. Wskazuje to tym samym na bardzo ważną rolę badań fizjologicznych narządu w grze na instrumencie.

Szczególne znaczenie ma profilaktyka. Działania zapobiegawcze, niedopuszczające do powstawania przeciążeń, powinny być wdrażane z inicjatywy pedagogów muzycznych i innych osób odpowiedzialnych za kształcenie artystów muzyków oraz z własnej inicjatywy osób wykonujących zawód muzyka instrumentalisty.

Działania pedagogiczne, związane z procesem kształcenia w zawodzie muzyka, powinny zmierzać w kierunku uświadamiania jak największej liczby pedagogów problematyki obciążeń, jakie stwarza gra na poszczególnych instrumentach muzycznych, tak aby we własnej metodyce uwzględniano znajomość zasad i biomechaniki gry.

Konieczne jest również wprowadzenie do programów nauczania gry na instrumencie - na wszystkich szczeblach kształcenia - wiadomości o podstawach fizjologii czynnościowego zespołu wykonawczego.

Świadomość charakterystycznych cech morfofizjologicznych narządu wykonawczego powinny towarzyszyć muzykowi przez cały czas jego edukacji oraz pracy zawodowej i kierować jego działaniami w zakresie systematycznych ćwiczeń podczas gry na instrumencie, sposobem ich prawidłowego zaplanowania, a także stałą samokontrolą gry [7].

Reasumując, przegląd literatury ujawnił wiele niespójności oraz sprzecznych poglądów na temat obciążenia układu oddechowego oraz układu mięśniowo- szkieletowego u osób grających na instrumentach dętych. Problemy zdrowotne muzyków w dalszym ciągu nie są wystarczająco zweryfikowane. Niewiele wiadomo o skali problemu, czynnikach, które zagrażają muzykom, skutecznym leczeniu ukierunkowanym na muzyków oraz o sposobach zapobiegania tym problemom [14]. Wskazuje to na potrzebę przeprowadzenia wnikliwej oceny, z jasnymi kryteriami włączenia i wyłączenia, w celu odpowiedzi na pytania dotyczące najbardziej narażonych elementów aparatu wykonawczego u muzyków [7].

1.2 Fizjologia układu oddechowego

1.2.1 Mechanika oddychania

W czasie wentylacji płuc pęcherzyków płucnych wprowadzane jest powietrze atmosferyczne zawierające tlen i inne gazy oraz niewielką ilość dwutlenku węgla. Powietrze

wydechane zawiera mniej tlenu, a zawartość dwutlenku węgla jest w nim dużo większa niż w powietrzu wdychanym [15].

Na mechanikę oddychania składają się rytmiczne zmiany wymiarów klatki piersiowej, sprężystość płuc, określona funkcja opłucnej oraz zmieniające się w kolejnych fazach oddychania ciśnienie powietrza w jamie klatki piersiowej, opłucnowej oraz w miększu płucnym [7]. Ruchomość klatki piersiowej ściśle związana jest z ruchomością żeber i mostka. Ruchy żeber możliwe są dzięki ich połączeniu stawowemu z mostkiem i kręgami piersiowymi. Klatka piersiowa zmienia swoje wymiary przy wdechu i przy wydechu. Przy wdechu klatka piersiowa zwiększa swój wymiar strzałkowy, czyli przednio tylny, poprzeczny oraz pionowy. Wymiar strzałkowy zwiększa się w momencie, gdy mostek odchyła się ku przodowi, szczególnie jego część dolna przy jednoczesnym prostowaniu się części piersiowej kręgosłupa. Wymiar poprzeczny wzrasta poprzez ruchy żeber w stawach guzków żebrowych, tj. w połączeniach żeber z kręgosłupem oraz dzięki ruchom chrząstek żebrowych. W wyniku działania mięśni międzyżebrowych brzegi dolne żeber unoszą się ku górze, żebra oddalają się od kręgosłupa. Ich przednie części chrzęstne obracają się w stawach łączących je z mostkiem, co powoduje jednoczesne zwiększenie się wymiaru poprzecznego i strzałkowego. Wymiar pionowy zwiększa się w wyniku spłaszczenia przepony [16]. Przepona oddziela jamę piersiową od brzucha i jest głównym mięśniem odpowiedzialnym za fazę wdechu. Ma kształt kopuły, a jej podstawa jest przymocowana do dolnych żeber, mostka i okolicy lędźwiowej [17]. W trakcie skurczu przepona spłaszcza się i opada w dół. Powiększa się jama klatki piersiowej, ciśnienie spada a powietrze zasysane jest do dróg oddechowych. W czasie wydechu przepona biernie wraca do swojej pozycji wyjściowej i współdziała w usuwaniu powietrza z płuc. Reguluje także siłę wydechowego prądu powietrza, co jest szczególnie ważne przy wydawaniu głosu [18]. Podczas oddychania udział bierze również ściana brzucha, a w przypadku utrudnionego oddychania współdziałają mięśnie powierzchowne klatki piersiowej oraz częściowo mięśnie szyi [16]. Pomocnicze mięśnie wdechowe biorą udział w wentylacji dopiero wtedy, gdy objętość powietrza przepływającego przez płuca wzrośnie do 50-100 l/min. W wyniku ich pracy głębokość oddechu wzrasta a ciśnienie wewnątrz klatki piersiowej spada [15]. Z uwagi na fakt, że klatka piersiowa jest przestrzenią zamkniętą, zwiększenie jej wymiarów powoduje zwiększenie objętości połączone z obniżeniem ciśnienia w jej wnętrzu. To powoduje, że podczas wdechu elastyczne płuca wykorzystują ten spadek ciśnienia i rozszerzają się dążąc za odsuwającymi się ścianami klatki piersiowej. Ciśnienie w jamie opłucnowej spada wtedy o około 6 mm Hg. Podczas ciężkiego wysiłku, przy bardzo głębokim wdechu, ciśnienie to może spaść aż o 40 mm Hg poniżej ciśnienia atmosferycznego. Rozciągnięcie tkanki płucnej

prowadzi do obniżenia się ciśnienia powietrza w pęcherzykach płucnych, a następnie w oskrzelach i oskrzelikach poniżej ciśnienia atmosferycznego. Do płuc napływa powietrze atmosferyczne w celu wyrównania powstałej różnicy ciśnień. Na szczycie wdechu klatka piersiowa zaczyna zmniejszać swą objętość dzięki sprężystości elementów jej ścian, natomiast mięśnie wdechowe rozkurczają się. Żebra opadają ku dołowi, mostek cofa się, z kolei przepona wpukla się do klatki piersiowej. Zmniejszenie objętości jamy klatki piersiowej wywołuje nacisk na płuca, podniesienie ciśnienia powietrza w pęcherzykach płucnych powyżej ciśnienia powietrza atmosferycznego oraz wzrost ciśnienia w jamie opłucnowej (do około 2,5 mm Hg poniżej ciśnienia atmosferycznego). Wystarcza to do usunięcia z płuc znajdującego się tam powietrza, czyli do fazy wydechu [7,19].

Wdech podczas spokojnego oddychania jest aktem czynnym, a do uzyskania przepływu powietrza wystarczającego do utrzymania spoczynkowej wentylacji płuc niezbędne jest w pęcherzykach płucnych ciśnienie wynoszące około -2 cm słupa wody. U zdrowych osób istnieje znaczna rezerwa siły mięśni wdechowych, która może być wykorzystana np. w czasie wysiłku fizycznego. Wydech w spoczynku jest aktem biernym na skutek działania sił sprężystości, które powstają podczas rozciągnięcia tkanki płucnej w czasie wdechu. W warunkach wysiłku fizycznego wydech wspomagają m.in. mięśnie proste brzucha i mięśnie międzyżebrowe wewnętrzne. Pojemność płuc dorosłego człowieka wynosi od 4 do 6 l [3].

W czasie spokojnego oddychania (średnio 16 oddechów na minutę), przy każdym wdechu napływa do płuc około 500 ml powietrza. Z tych 500 ml powietrza zaledwie około 360 ml trafia do pęcherzyków płucnych, a pozostałe 140 ml zalega w drogach oddechowych nie bierze udziału w wymianie gazowej, wypełniając tzw. przestrzeń martwą. Po wykonaniu normalnego wydechu można usunąć z płuc około 1000 ml powietrza - jest to tzw. powietrze zapasowe. Pozostała część powietrza (około 1200 ml), której nie da się usunąć to tzw. powietrze zalegające. Suma wszystkich powyższych wynosi około 4000 ml i określa pojemność życiową płuc. Pojemność całkowita płuc jest większa od pojemności życiowej o około 1200 ml powietrza zalegającego i wynosi około 5200 ml. Pojemność życiowa płuc określa sprawność układu oddechowego. Osoby przeciętne wykorzystują 65-80% swojej pojemności życiowej płuc, w przypadku osób o bardzo dobrej sprawności procent ten jest znacznie wyższy i wynosi 80-90%. Aby poprawić sprawność oddechową należy wykonywać odpowiednie ćwiczenia fizyczne oraz uprawiać sport, zwłaszcza na wolnym powietrzu. Wraz z wiekiem pojemność życiowa płuc obniża się z przyczyn zmniejszenia sprężystości klatki piersiowej i elastyczności tkanki płucnej [19].

1.2.2 Czynnościowy zespół wykonawczy muzyka

Analizując proces wydobywania dźwięków na instrumentach dętych, można ustalić, że składa się on z szeregu czynności. Precyzyjna praca układu zadęcia, który odpowiada za częstotliwość dźwięku, głośność i barwę, działanie układu oddechowego, zapewniając ciśnienie oraz przepływ powietrza wymagany do wytworzenia dźwięku, wyobrażenia wzrokowo-słuchowe oraz skoordynowane ruchy manipulacyjne palców. Wszystkie te elementy są ze sobą ściśle powiązane złożoną pracą nerwowo- mięśniową i tworzą aparat wykonawczy muzyka [20,21].

Układ zadęcia służy do tworzenia w odpowiedniej formie słupa powietrza w instrumencie, którego drgania są źródłem dźwięku. Wyróżnia się dwa podstawowe zespoły morfologiczno-czynnościowe wchodzące w skład czynnościowego zespołu wykonawczego muzyka (CZWM) odpowiedzialne za:

- a) za mechanikę oddychania - elementy kostno-stawowo-mięśniowe klatki piersiowej;
- b) za modyfikację wprowadzonego do instrumentu słupa powietrza - niektóre mięśnie twarzy i języka [22].

ad a)

Warto zaznaczyć, że każdy instrument dęty jest inny pod względem wymagań fizjologicznych, np. trąbka i waltornia wymagają wysokich ciśnień wewnątrznych i stosunkowo małych prędkości przepływu powietrza, flet i tuba są przykładami instrumentów, które wymagają szczególnie szybkich prędkości przepływu i stosunkowo niskich ciśnień [7].

Ogromne znaczenie w czasie gry na instrumencie dętym ma czynność ruchowa przepony. W warunkach fizjologicznych podczas fazy wdechowej płuca ulegają intensywnemu rozprężaniu (zwiększają swoją objętość). Klatka piersiowa zmienia swoje wymiary w wyniku ruchu żeber, kręgosłupa i położenia przepony, która obniża się, a ruch opadania jest szybki. Z kolei w fazie wydechowej, przepona powoli unosi się ku górze aż do momentu zakończenia fazy wydechowej. W trakcie nauki gry na instrumencie dętym mięśnie oddechowe poddawane są zmieniającemu się napięciu - od najdelikatniejszego do najbardziej intensywnego. Dla prawidłowej gry na instrumencie istotne jest właściwe dawkowanie i użycie powietrza [22].

ad b)

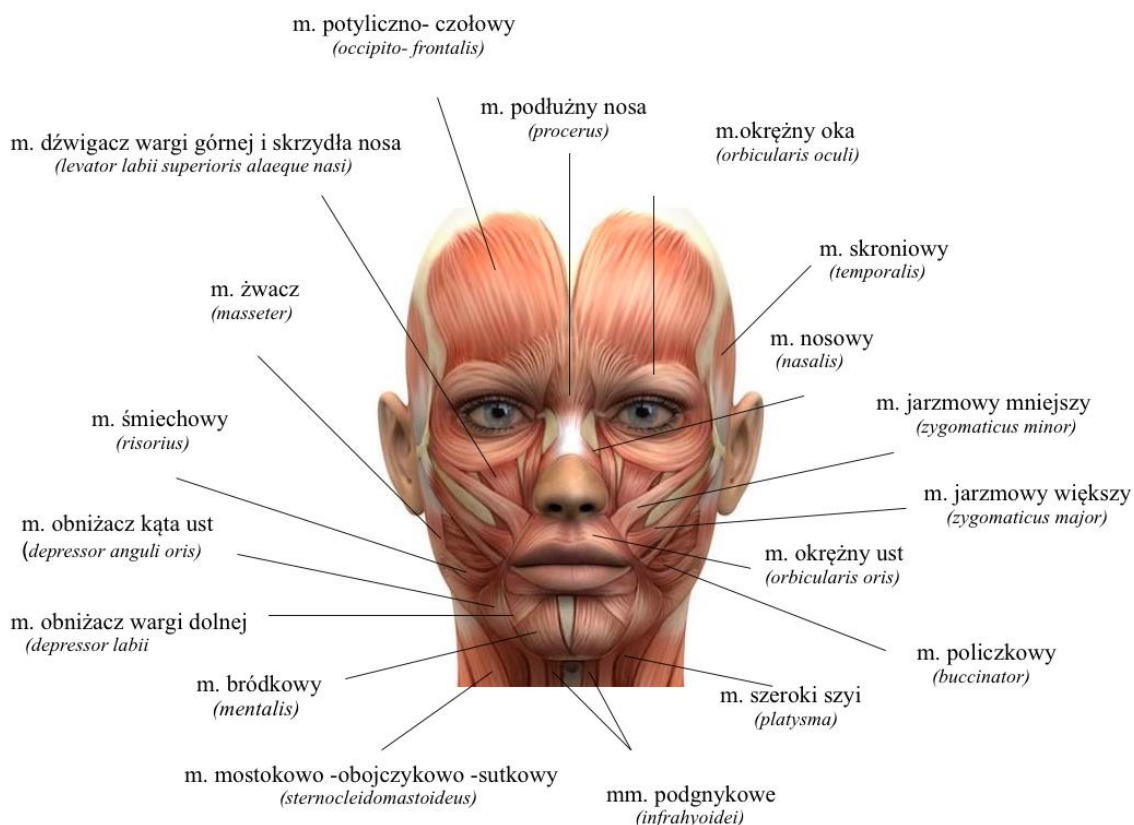
Za modyfikację słupa powietrza w instrumencie odpowiedzialny jest tzw. zespół morfologiczno-czynnościowy. Wprowadzone do instrumentu powietrze wydechowe ulega

pewnego rodzaju przekształceniu, które wywołuje drgania słupa powietrza w instrumencie dętym [22].

Muzyk flecista reguluje ustami ruch wydychanego strumienia powietrza, nadaje mu niezbędny kierunek oraz kształt. W przypadku gry na instrumentach z pojedynczym stroikiem (saksofon, klarnet), ruch drgający stroika regulowany jest głównie dolną wargą. Górna warga nie ma bezpośredniego kontaktu ze stroikiem, ściśle przylega do górnej strony ustnika, aby zapobiec uchodzeniu wydychanego strumienia powietrza na zewnątrz. Muzyk grający na instrumentach z podwójnym stroikiem (obój, fagot, rożek angielski) obejmują podwójny stroik obiema wargami. U instrumentalistów dętych blaszanych wygląda to zupełnie inaczej, gdyż centralne części warg, objęte ustnikiem, są swego rodzaju stroikiem, których drgania sprzyjają powstawaniu dźwięku. Grupa mięśni, warunkująca działanie warg podczas gry na instrumencie dętym, znajduje się w obrębie ust oraz policzków [16, 20, 22] (Tabela 1, Rycina 1).

Tabela 1. Najważniejsze mięśnie twarzy tworzące czynnościowy zespół wykonawczy muzyka.

Nazwa mięśnia	Funkcja
mm. szeroki szyi	napina skórę szyi, pociąga kąciki ust do dołu i bocznie
mm. obniżacz wargi dolnej	obniża wargę dolną uwypuklając ją i pogrubiając oraz współdziała z mm. szerokim szyi
mm. jarzmowy	podczas skurczu unosi kąciki ust ku górze i do boku
mm. śmiechowy	podczas skurczu pociąga usta w stronę boczną współdziałając z mm. jarzmowym, bierze istotny udział przy napinaniu warg podczas gry na instrumentach dętych, głównie przy emisji wysokich tonów
mm. policzkowy	usuwa powietrze skupione w przedsionku jamy ustnej, poszerza szparę ust, jest jednym z najważniejszych mięśni biorących udział w wywoływaniu drgań słupa powietrza w instrumencie dętym, szczególne znaczenie ma podczas gry na oboju, ze względu na znaczne ciśnienie w obrębie jamy ustnej, stałe napięcie tego mięśnia zapobiega dostawaniu się policzka między zęby szczęki żuchwy
mm. okrężny ust	odpowiada za ruch wysuwania ust, jest zwieraczem szpary ustnej oraz antagonistą wszystkich wymienionych wyżej mięśni, odgrywa znaczną rolę podczas gry na instrumentach drewnianych ze stroikiem pojedynczym, tj. klarnet czy saksofon
mm. języka	odgrywają istotną rolę w układzie zadęcia, podczas gry język otwiera drogę powietrza z płuc do instrumentu, stanowi rodzaj wentyla służącego do przerywania ciągłego dopływu powietrza, ma zasadniczy wpływ na artykulację, czyli sposób wydobywania i kształtowania dźwięku



Rycina 1. Mięśnie twarzy (<https://www.ollie.pl/anatomia-twarzy-w-aspekcie-medycyny-estetycznej>) - z modyfikacjami własnymi (data dostępu: 05.02.2022 r.)

Istotnym faktem przy charakterystyce pracy wymienionych powyżej mięśni jest to, że w trakcie gry na instrumencie dętym działają one cały czas w warunkach większego lub mniejszego statycznego napięcia. Dla porównania, na przykład podczas gry na instrumentach smyczkowych lub klawiszowych, kiedy włączają się mięśnie antagonistyczne, występują momenty rozluźnienia zaangażowanych mięśni, w układzie mięśni szpary ust podczas gry na instrumentach dętych taka sytuacja się nie zdarza [22].

Warto w tym miejscu dodać, że wg badań osoby rozpoczynające grę na instrumentach dętych nie otrzymują wystarczających informacji na temat fizjologii aparatu wykonawczego oraz konsekwencji, jakie mogą wynikać z nieodpowiedniej ich eksploatacji [23].

1.2.3 Mechanika oddychania u instrumentalistów dętych

Wymagania dotyczące gry na instrumentach dętych obejmują wytwarzanie dodatknych ciśnień w drogach oddechowych, szybki przepływ powietrza oraz kontrolę mięśni

oddechowych. Wzrost ciśnienia w jamie ustnej jest bardziej wyraźny w instrumentach dętych blaszanych w porównaniu do drewnianych [24].

Jak już wcześniej wspomniano, głównym celem układu oddechowego jest wymiana gazowa. Wytwarzanie dźwięków na instrumentach dętych można sklasyfikować jako drugorzędny cel układu oddechowego [7,12,17].

Oddychanie jest zwykle bierne, natomiast gra na instrumentach dętych wymaga aktywnej czynności oddechowej, w której przepona kurczy się nawet dziesięć razy intensywniej niż podczas spokojnego oddychania. Istnieją trzy główne style oddychania: oddychanie obojczykowo-żebrowe (tzw. szczytowe), brzuszno-przeponowe oraz żebrowo-brzuszno-przeponowe. Oddech szczytowy charakteryzuje się wysokim i płytkim oddechem, przez który unoszone są ramiona oraz górne żebra. Oddychanie brzuszne lub brzuszno-przeponowe charakteryzuje się zwiększoną objętością klatki piersiowej w wymiarze poprzecznym. Oddychanie żebrowo - brzuszne lub żebrowo- brzuszno - przeponowe jest powszechnie zalecanym sposobem oddychania, szczególnie u instrumentalistów dętych. Charakteryzuje się obniżoną pozycją przepony, rozciągniętymi w bok dolnymi żebrami i rozszerzeniem ściany brzucha podczas wdechu. Umożliwia to bardziej efektywny wdech [7].

Technika oddychania jest uważana za kluczowy element pedagogiki muzyki instrumentalnej. Niestety nie wszystkie koncepcje oddychania przedstawiane w literaturze muzycznej i artystycznej opierają się na solidnym zrozumieniu fizjologii oddechowej. Analizując różne koncepcje oddychania dla gry na instrumentach dętych stwierdzono, że wiele z nich nie było zdrowych fizjologicznie. Pomimo wartości jaką przypisuje się temu obszarowi, zrozumienie anatomii i fizjologii przez większość muzyków w odniesieniu do oddychania jest mocno ograniczone [7].

1.2.4 Reakcja układu oddechowego na wzmożony wysiłek fizyczny

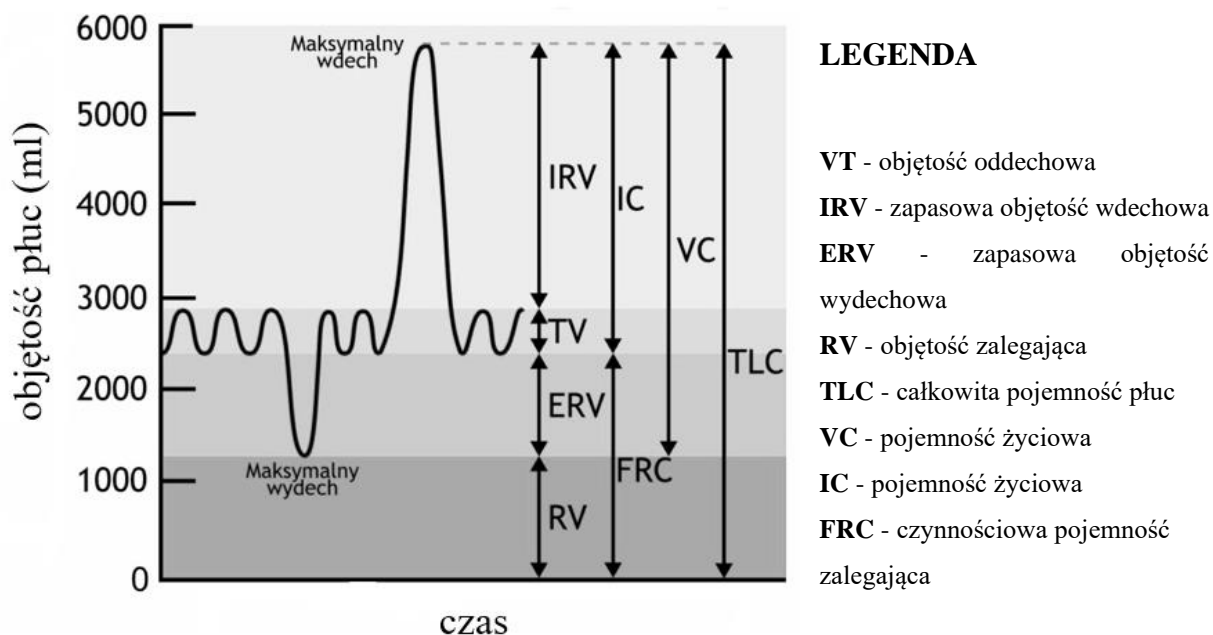
Podczas wysiłku o wzrastającej intensywności zwiększa się wentylacja płuc, pobór tlenu oraz wydalanie dwutlenku węgla. Wentylacja i wydalanie dwutlenku węgla w pewnym momencie wzrastają szybciej niż pobieranie tlenu, następuje wentylacyjny próg przemian beztlenowych.

Ruchy oddechowe charakteryzuje cykliczność wdechów i wydechów. Cykl ten jest regulowany przez ośrodek oddechowy. Nie podlega naszej kontroli, ale nakłada się na niego czynność świadoma, gdyż możemy zwiększać bądź zmniejszać częstość lub głębokość

oddechu, np. podczas mówienia, śpiewania czy gry na instrumencie dętym. Rytm oddechowy zależy również od informacji z wyższych ośrodków nerwowych oraz receptorów. Chemoreceptory dostarczają danych o prężności tlenu i dwutlenku węgla we krwi. Baroreceptory informują o poziomie ciśnienia tętniczego krwi- jeśli spada, oddychanie jest intensywniejsze. Aktywacja mechanoreceptorów mięśni i ścięgien podczas pracy mięśniowej powoduje zwiększenie wentylacji płuc. Zmianę tę wywołuje również podwyższenie lub obniżenie się temperatury ciała oraz działanie takich hormonów, jak adrenalina czy tyroksyna [3].

W momencie rozpoczęcia wysiłku fizycznego gwałtownie wzrasta wentylacja płuc. Wzrost ten jest wprost proporcjonalny do intensywności wysiłku, dopóki nie przekroczy ona około 70% intensywności maksymalnej. Powyżej tego poziomu następuje hiperwentylacja. U osób o małej wydolności może pojawić się ona już podczas wysiłków o mniejszej niż 70% intensywności maksymalnej. Zmiany wentylacji płuc od poziomu spoczynkowego do odpowiadającego intensywności wysiłku charakteryzują się dwufazowym przebiegiem (jeżeli obciążenie wysiłkowe jest stałe). Podczas pierwszej fazy, która ma charakter neurogeny, występuje gwałtowny wzrost wentylacji płuc. Stan ten utrzymuje się przez 20-30 sekund. W drugiej fazie wentylacja płuc wzrasta początkowo szybciej, następnie wolniej, osiągając po 3-4 minutach poziom równowagi dynamicznej odpowiadający intensywności wysiłku. Spadek wentylacji płuc jest szybszy w pierwszym okresie po zakończeniu wysiłku fizycznego niż jego na początku. Analiza fizjologicznych mechanizmów kontrolujących zmiany wentylacji płuc w momencie przejścia od spoczynku do wysiłku i odwrotnie może być istotna w zrozumieniu charakteru zaburzeń czynności oddechowej w stanach chorobowych. Podczas wysiłków fizycznych wentylacja płuc może wzrastać przeszło 25 razy w stosunku do wartości spoczynkowej, osiągając wartość 110-130 litrów na minutę u ludzi o dobrej wydolności fizycznej. Wysiłek fizyczny doprowadza również do zwiększenia częstości oddechów, które u ludzi dorosłych może osiągnąć nawet 50-60/min (w warunkach normalnej wentylacji częstość oddechów wynosi ok 18/min) oraz objętości oddechowej do około 3 litrów, co stanowi 60% pojemności życiowej płuc. Wzrost objętości oddechowej w trakcie wysiłków zachodzi przede wszystkim kosztem objętości wdechowej zapasowej, która odpowiednio zmniejsza się. Objętość wydechowa zapasowa zmienia się zdecydowanie mniej nawet przy najwyższych wartościach wentylacji płuc. Podczas wysiłków fizycznych pojemność życiowa płuc zmniejsza się o 300-400 ml. Odpowiada to zwiększeniu objętości krwi w układzie naczyniowym płuc, a co za tym idzie, wzrasta objętość zalegająca. Jej zwiększenie niesie za sobą wzrost czynnościowej pojemności zalegającej. Jest to niezwykle istotne dla tłumienia zmian ciśnienia

w drogach oddechowych i mniejszego wahania ciśnienia CO₂ w czasie gwałtownych ruchów klatki piersiowej, towarzyszącym wysiłkom fizycznym [25] (Rycina 2).



Rycina 2. Statyczne objętości i pojemności płuc (https://pl.wikipedia.org/wiki/Czynno%C5%9Bciowa_pojemno%C5%9B%C4%87_zalegaj%C4%85ca) – z modyfikacjami własnymi (data dostępu: 07.02.2022 r.)

Wentylacja pęcherzykowa jest różnicą między wentylacją płuc a wentylacją przestrzeni martwej. W spoczynku wentylacja przestrzeni martwej stanowi około 30% wentylacji płuc. Trudności metodyczne znacznie utrudniają jej pomiar podczas wysiłków fizycznych. W świetle obecnych badań zakłada się, że podczas wysiłków o małej lub umiarkowanej intensywności objętość przestrzeni martwej nie zmienia się znacząco. To przedstawia zależność wentylacji pęcherzykowej od częstości oddechów, tzn., jeśli przy tej samej wentylacji płuc częstość oddechów jest większa, to wentylacja pęcherzykowa jest mniejsza.

W trakcie wysiłków fizycznych, zwłaszcza o umiarkowanej intensywności, stosunek wentylacji do perfuzji płuc poprawia się i staje się bardziej równomierny na obszarze całych płuc. Wynika to ze wzrostu ciśnienia w tętnicy płucnej i objętości krwi w płucach.

Podczas wysiłków fizycznych wraz z obciążeniem wzrasta kilkakrotnie pojemność dyfuzyjna płuc. Przyczyną tego jest głównie zwiększenie powierzchni wymiany gazów pomiędzy krwią przepływającą przez płuca a atmosferą pęcherzyków płucnych.

Tym, co warunkuje prawidłową pracę oddechową jest m.in. sprawność mięśni oddechowych [25]. Praca mięśni oddechowych wiąże się z pokonywaniem oporów sprężystych

klatki piersiowej, bezwładności narządów wewnętrznych wprowadzanych w ruch podczas oddychania oraz oporu przeciw ruchowi powietrza w drogach oddechowych. Podczas wysiłków przekraczających próg beztlenowy, następuje wzrost pracy oddechowej związanej z pokonywaniem oporu dla ruchu powietrza. W konsekwencji powoduje to istotne zwiększenie zapotrzebowania organizmu na tlen. Zużycie tlenu przez mięśnie oddechowe przy V_E sięgającej 120 l min^{-1} wynosi około $0,5 \text{ l min}^{-1}$, co obejmuje w przybliżeniu 15% całkowitego zużycia tlenu. W przypadku ciężkich i długotrwałych wysiłków może dochodzić do rozwoju zmęczenia mięśni oddechowych. Objawami zmęczenia mięśni oddechowych są paradoksalne oddechowe ruchy powłok brzusznych, gwałtowne szybkie ruchy oddechowe, naprzemienne oddychanie przeponowe i żebrowe [25]. Zmęczenie tych mięśni może powodować nadmierne duszności przy oddychaniu, hiperwentylację oddechową czy osłabienie mięśni oddechowych. Duszność wysiłkowa ma miejsce w przypadku, gdy wentylacja płuc przekroczy 50-60% maksymalnej dowolnej wentylacji płuc. U osób o słabej wydolności fizycznej duszność może wystąpić jeszcze przed osiągnięciem tego poziomu. Podczas spoczynku V_E nie ulega zmianie pod wpływem treningu, natomiast czasem zaznacza się zmniejszenie częstości oddechów przy równoczesnym ich pogłębieniu. Ten ostatni efekt występuje również podczas wysiłków submaksymalnych. Doprowadza to do zmniejszenia pracy mięśni oddechowych, powoduje redukcję zmęczenia tych mięśni i odczucie duszności. Charakterystyczną zmianą w reakcji na wysiłki, które zachodzą pod wpływem treningu wytrzymałościowego jest przesunięcie progu wentylacyjnego w kierunku wyższych obciążeń. Oznaczanie tego progu umożliwi kontrolę skuteczności treningu. Podczas maksymalnych wysiłków osoby wytrenowane osiągają większą V_E . Przesunięcie progu wentylacyjnego i zwiększenie maksymalnej V_E wysiłkowej są efektami wtórnymi w stosunku do wzrostu wydolności aerobowej na skutek przesunięcia progu mleczanowego i zmian adaptacyjnych w układzie krążenia, które jest konsekwencją zmian w trenowanych mięśniach [25].

Jak zaznaczono wcześniej, prężność dwutlenku węgla we krwi tętniczej w czasie intensywnych wysiłków nie zwiększa się, a nawet zmniejsza. Mechanizm powstawania progu wentylacyjnego nie jest do końca znany. Samo oddziaływanie jonów wodorowych nie tłumaczy całego tego zjawiska, ponieważ występuje ono także u osób z wrodzonym brakiem enzymu - fosforylazy w mięśniach, u których nie ma wzrostu stężenia jonów wodorowych i zwiększonego wytwarzania kwasu mlekowego. Ponadto, wysokość progu wentylacyjnego w warunkach zmniejszenia zasobów glikogenu w mięśniach nie ulega zmianie, chociaż próg mleczanowy ulega przesunięciu w kierunku wyższych obciążeń [25].

1.2.5 Wpływ systematycznego treningu na czynność układu oddechowego

Stosowanie treningu fizycznego prowadzi do zmian wartości parametrów układu oddechowego. Znaczną poprawę wyników po treningu mięśni oddechowych notuje się w długotrwałych testach o submaksymalnej intensywności u zdrowych nie trenujących osób. Zwiększa się pojemność życiowa płuc oraz maksymalna wentylacja płuc. W wyniku treningu fizycznego wzrasta również przepływ krwi przez szczytowe segmenty płuc. Ułatwia to wymianę gazową w płucach poprzez zwiększenie stosunku wentylacji pęcherzykowej do włósniczkowego przepływu krwi przez płuca [26,27].

Jako formę treningu mięśni oddechowych traktuje się również grę na instrumentach dętych. Spędzanie wielu godzin na ćwiczeniach oddechowych z oporem, które stwarza instrument muzyczny może służyć jako środek terapeutyczny dla astmatyków [28,29]. W wielu badaniach stwierdzono, że u nastolatków z astmą gra na instrumencie dętym znacznie poprawia czynność płuc, a tym samym aktywność fizyczną oraz kondycję emocjonalną [29]. W Australii program leczenia astmy u dzieci obejmuje nauczanie gry na instrumentach dętych [30]. U uczniów biorących udział w programie, po 6 miesiącach gry na didgeridoo zaobserwowano znaczną poprawę funkcji oddechowych oraz poprawę jakości życia [30]. 1-2 godziny gry dziennie może spełniać rolę treningu w celu poprawy siły mięśni oddechowych oraz w leczeniu przewlekłych chorób układu oddechowego i obturacyjnego bezdechu sennego [31].

1.3 Zagrożenia wynikające z wykonywania zawodu muzyka

Zawód muzyka instrumentalisty często wiąże się z występowaniem zaburzeń mięśni szkieletowych, chorobami skóry, zaburzeniami oddechowymi oraz zaburzeniami słuchu wywołanymi nadmiernym poziomem hałasu. Indywidualne predyspozycje oraz rodzaj instrumentu, determinują rodzaj chorób, z którymi borykają się muzycy [32].

Pierwszą publikacją podejmującą temat chorób zawodowych śpiewaków oraz muzyków grających na instrumentach dętych był artykuł Ramazziniego, opublikowany w 1713 roku [33]. Dopiero w latach 80-tych ubiegłego wieku powstała oraz rozwinęła się gałąź medycyny o nazwie „performing arts medicine”, która zaczęła uwzględniać metody leczenia instrumentalistów dętych, specyficzne problemy związane z ich pracą i stylem życia oraz programy zdrowotne kładące nacisk na interdyscyplinarne podejście do tych zagadnień [33].

Do czynników, które stanowią główną przyczynę przeciążeń w grupie instrumentalistów dętych zalicza się: nieprawidłową postawę ciała w czasie gry (wymuszone, niesymetryczne ustawienie tułowia oraz szyjnego odcinka kręgosłupa) ruchy powodujące nacisk na pnie nerwowe oraz czynności wywołujące zmiany przeciążeniowe w obrębie tkanek miękkich okołokostnych [32,2].

Źródła schorzeń zawodowych można doszukiwać się już w początkach edukacji muzycznej w szkole muzycznej I stopnia. Na tym etapie nauki kształtują się trwałe nawyki ruchowe, uczeń zdobywa podstawowe umiejętności gry na instrumencie muzycznym. Nieprawidłowe ukształtowanie stereotypów ruchowych z tego okresu jest kontynuowane w dalszej edukacji muzycznej, a skutki niejednokrotnie dają o sobie znać dopiero po wielu latach pracy zawodowej [2].

1.3.1 Zagrożenia dla funkcji oddechowych

Podczas gry na instrumentach dętych czynność oddechowa opiera się na świadomej regulacji oddechem, prowadząc do zwiększenia częstotliwości wentylacji lub jej odpowiedniego zmniejszenia. Istotny jest fakt, że każda świadoma ingerencja w rytm oddechowy, zarówno jego hamowanie, jak i przyspieszenie, niesie ryzyko niekorzystnych następstw, włącznie z niedostatecznym lub nadmiernym obniżeniem ciśnienia parcjalnego tlenu w powietrzu pęcherzykowym. Skutkiem tego jest zwężenie naczyń mózgowych, obniżenie wrażliwości ośrodków oddechowych na niedobór tlenu oraz objawy niedotlenienia, zaburzenia równowagi kwasowo-zasadowej, które z kolei negatywnie wpływają na czynność układu krążenia.

Podczas czynności oddechowej, mięśnie oddechowe pokonują opory powietrza w drogach oddechowych, wykonując określoną pracę, która, podobnie jak w przypadku innych mięśni, wymaga określonego zużycia tlenu. Podczas intensywnego wzrostu wentylacji płuc koszt energetyczny pracy mięśni oddechowych wzrasta kilkukrotnie, przewyższając nadwyżkę dostaw tlenu, spowodowaną hiperwentylacją. Prowadzi to do uruchomienia przemiany beztlenowej organizmu z równoczesnym zaciągnięciem tzw. długu tlenowego. Między zużyciem tlenu a wentylacją płuc podczas pracy istnieje bardzo duża zależność. Podczas wysiłku oraz wzmożonej pracy układu oddechowego, jakie obserwuje się w trakcie gry na instrumentach dętych, wentylacja płuc jest funkcją liniową zużycia tlenu. Ta liniowa zależność ma miejsce jedynie w pewnym przedziale wysiłków umiarkowanych. Podczas stopniowego

zwiększania intensywności pracy wentylacja płuc wzrasta w większym stopniu niż zużycie tlenu [2].

Zaburzenia wentylacji powodują istotne zmiany w mechanice oddychania. Przede wszystkim zostaje zakłócona prawidłowa równowaga między wdechem a wydechem. Wdech jest krótszy, a wydech znacznie wydłużony. W konsekwencji powoduje to ustawienie wdechowe klatki piersiowej oraz upośledzenie jej rozszerzalności podczas oddychania. Z powodu utraty sprężystości klatki piersiowej, zanika bierny jej udział w fazie wydechu. Udział przepony w mechanizmie oddychania jest znacznie zmniejszony, a nawet wyeliminowany. Zanikają mięśnie brzucha, które odgrywają znaczącą rolę przy wydechu. W związku ze zmniejszeniem udziału przepony i ruchu dolnożebrowego w oddychaniu, górna część klatki piersiowej oraz pomocnicze mięśnie wdechowe- mięśnie obręczy barkowej i szyi przejmują kompensacyjne czynności oddechowych [2].

Jak już wcześniej wspomniano, gra na instrumencie dętym wymaga odpowiedniej wentylacji płuc z równoczesną kontrolą przepływu powietrza i zdolnością do generowania wystarczającego ciśnienia w jamie ustnej. W zależności od rodzaju instrumentu dętego wielkość ciśnienia i szybkość przepływu powietrza różnią się od siebie. Przyczyna chorób układu oddechowego u instrumentalistów dętych może wiązać się ze zwiększonym ciśnieniem w drogach oddechowych. U muzyków może wystąpić krwiotłucie, niewydolność okolicy nosowo-gardłowej, a nawet zapalenie płuc. W niektórych badaniach stwierdzono również zwiększone ryzyko wystąpienia raka płuc czy rozedmy płuc. Są to jednak spekulacje, nie poparte bardziej wiarygodnymi badaniami. Co więcej, muzycy zawodowi mogą borykać się z powodu skutków ubocznych leków przeciwobstrukcyjnych i infekcji dróg oddechowych [29].

Rozróżnia się dwa typy zaburzeń czynnościowych układu oddechowego: obturację i restrykcję.

Obturacja definiowana jest jako upośledzenie sprawności wentylacyjnej płuc wywołane zwiększeniem oporu dla przepływu powietrza w drogach oddechowych [34].

Z punktu widzenia patofizjologii do obturacji dochodzi, kiedy zmniejszeniu ulega wskaźnik Tiffeneau, czyli FEV_1/VC_{max} , który spada poniżej dolnej granicy normy (5percentyla) wyliczonej na podstawie właściwej dla wieku wartości należnej i znanej wariancji w populacji, gdzie VC_{max} jest maksymalną pojemnością życiową zmierzoną w którymkolwiek z manewrów oddechowych (VC lub FVC). Warto zaznaczyć, że FEV_1/VC_{max} jest najczulszym wśród wszystkich wskaźników obturacji obliczanych w oparciu o FEV_1 [35]. Obturacja może być spowodowana obrzękiem błony śluzowej, nagromadzeniem wydzieliny w świetle oskrzeli lub zmniejszoną elastycznością ich ścian lub skurczem mięśni gładkich

oskrzeli. Do obturacji prowadzą następujące choroby: przewlekła obturacyjna choroba płuc (POChP), rozedma płuc, astma oskrzelowa, przewlekłe zapalenie oskrzeli, rozstrzenia oskrzeli, mukowiscydoza [34].

Restrykcja z patofizjologicznego punktu widzenia określana jest jako zmniejszenie całkowitej pojemności płuc (TLC) poniżej dolnej granicy normy. Na podstawie badania spirometrycznego, które nie mierzy TLC, nie można w sposób jednoznaczny rozpoznać ani wykluczyć restrykcji. Można tylko na podstawie obniżonej pojemności życiowej przy braku cech obturacji podejrzewać tego typu zmiany. Kiedy wykonanie pomiaru TLC jest niemożliwe, dopuszcza się klasyfikowanie stopnia upośledzenia VC z zastrzeżeniem, że nie jest to równoznaczne z rozpoznaniem restrykcji [36]. Do chorób prowadzących do restrykcji należą m.in.: stan po wycięciu tkanki płucnej, zmiany śródmiąższowe (w tym włóknienie), zapalenie płuc, sarkoidoza, obrzęk płuc, odma, zrosty opłucnowe, zmiany pourazowe i pooperacyjne, płyn w jamie otrzewnowej, znaczne powiększenie wątroby i śledziony, uszkodzenia nerwowomięśniowe [34]. W celu weryfikacji podejrzenia zmian o charakterze restrykcji przy współistnieniu obturacji zaleca się, aby pomiar TLC wykonywany był metodą pletyzmograficzną [35].

W badaniach Ruano-Ravina [37] wysunięto teorię, że oddychanie dużą ilością powietrza zwiększa ekspansję pęcherzyków płucnych u instrumentalistów dętych, co może ułatwić penetrację czynników rakotwórczych w komórkach nabłonkowych płuc. Autorzy sugerują, że muzycy ze względu na odmienny wzorzec oddychania, mogą być znacznie bardziej narażeni na skutki zanieczyszczenia powietrza niż osoby nie grające na instrumentach dętych w tym samym środowisku.

Znaleziono podobieństwo między muzykami i sportowcami pracującymi w warunkach znacznego zanieczyszczenia powietrza [7]. Wydaje się prawdopodobne, że obie grupy zwiększają narażenie na skutki zanieczyszczenia poprzez szybkie wdychanie dużych ilości powietrza. Bergman i wsp. [38,39] zmierzili poziom narażenia na zanieczyszczenie powietrza u dziewięciu niepalących muzyków grających w zespołach w Oklahoma City. Z badań wywnioskowano, że całkowity pył zawieszony (TSP), frakcja TSP absorbująca promieniowanie ultrafioletowe oraz stężenia nikotyny w wydychanym powietrzu i ślinie były znacznie wyższe niż w innych badanych grupach zawodowych [7].

Przebadanie jak największej liczby muzyków jest ważne, aby dostarczyć kolejnych danych dotyczących czynności płuc [7].

1.3.2 Zagrożenia dla funkcji ruchowych

Gra na instrumencie dętym na poziomie zawodowym, wymaga doskonałych umiejętności psychoruchowych. Systematyczne treningi, liczne próby i koncerty znacznie obciążają system nerwowo-mięśniowy. Choroby układu mięśniowo-szkieletowego są jednym z największych problemów zdrowotnych muzyków. Pojawiające się dolegliwości bólowe wpływają na fizyczny i psychiczny stan artysty, jak również na jego status społeczny i finansowy. Kaufman-Cohen i Ratzon [23,39,40,41] stwierdzili, że większość muzyków zawodowych w trakcie swojego życia będzie cierpieła na choroby mięśniowo-szkieletowe, a część z nich w wyniku tych chorób przestanie grać na instrumencie.

Praca artysty - muzyka wymaga dużego zaangażowania fizycznego i psychicznego w celu osiągnięcia sukcesu zawodowego w środowisku muzycznym. Specyfika tego zawodu przypomina warunki pracy sportowców. Ponadnormatywna eksploatacja organizmu oraz wysoki poziom stresu są wspólnymi czynnikami ryzyka dla obu grup zawodowych. Jednakże pomimo wielu podobieństw (np. problemy w obrębie ramion możemy spotkać zarówno u pływaków, jak i flecistów, trębaczy czy puzonistów), różnice w jakości świadczonych usług w zakresie profilaktyki i leczenia muzyków oraz sportowców są ogromne. W trakcie swojej pracy zawodowej muzycy bardzo rzadko konsultują się ze specjalistami służby zdrowia [23]. Niektóre badania donoszą, że artyści traktują ból i zaburzenia związane z grą na instrumencie jako oznakę słabości i niekompetencji. Ci, którzy jednak decydują się na wizytę u specjalisty, docierają już ze znacznymi i przewlekłymi przeciążeniami układu mięśniowo-szkieletowego, dolegliwościami neurologicznymi i niestabilnością stawów [41].

W czasie edukacji muzycy nie otrzymują specjalistycznej wiedzy ukierunkowanej na ergonomię pracy czy zasady profilaktyki, które mogłyby zminimalizować potencjalne ryzyko urazów. Zdecydowana większość nie bierze udziału w warsztatach czy szkoleniach dotyczących wykorzystywania ciała jako narzędzia pracy. Niestety brak jest specjalistów, monitorujących na bieżąco stan zdrowia muzyków, których- co trzeba zaznaczyć, kariera zawodowa jest znacznie dłuższa, niż w przypadku sportowców.

Przedmiot zdrowia i schorzeń zawodowych muzyków został pominięty przez polskie organy ustawodawcze (dane Związku Zawodowego Polskich Artystów Muzyków Orkiestrowych). Nie określono czynników ryzyka, które wiążą się z wykonywaniem tego zawodu, nie stworzono również procedur i schematów postępowania, co w praktyce utrudnia pracę diagnostyczną i terapeutyczną [23]. Niezmiennie od 1992 roku, problemy artystów

określane są jako „niespecyficzne choroby zawodowe”. Należy zaznaczyć, że gra na instrumencie dętym wymaga od muzyka bardzo dobrej sprawności psychofizycznej. W kilku badaniach naukowcy wysnuli wniosek, że staż pracy wpływa negatywnie na aparat wykonawczy muzyka obniżając jego formę artystyczną. ZZPAMO informuje, że brakuje centrów medycznych, skupionych na specyfice wykonywania zawodu muzyka, które mogłyby opóźnić ten proces. Aby jak najdłużej utrzymać się na rynku pracy, artyści muszą szukać pomocy na własną rękę, ponadto nie mogą liczyć na odpowiednią opiekę ze strony Narodowego Funduszu Zdrowia. Skala problemu jest na tyle istotna, że wymaga uwagi ze strony różnych instytucji państwowych i społecznych [23].

Gra na instrumencie wymaga czynności ruchowych o złożonej kinematyce. Układ mięśniowo-szkieletowy muzyka narażony jest na różnego rodzaju obciążenia wynikające zarówno ze statycznej, jak i dynamicznej pracy narządu ruchu. Można stwierdzić, że aparat wykonawczy muzyka jest zmiennym łańcuchem biokinematycznym. Łańcuch kończyny górnej może składać się z ręki i przedramienia bądź wydłużyć się o odcinek ramienia (w zależności od sytuacji i potrzeb). Czynności zawodowe muzyka związane są z dużą częstotliwością zmian biomechanicznych. Prawidłowa postawa ciała, czyli prawidłowa praca statyczna, wpływa na jakość gry muzyka. Istotne jest, aby pozycja podczas gry była niewymuszona i naturalna (fizjologiczna) [23]. Rozluźnienie mięśni szyi, obręczy barkowej i kręgosłupa pozwala instrumentalistcie wykonywać precyzyjne ruchy. Specyfika gry na instrumentach dętych niesie ze sobą znaczne ryzyko obciążeń układu stabilizującego tułów. Do czynników obciążających należy zaliczyć postawę stojącą, która zalecana jest od początku nauki gry na tym instrumencie, wymiary oraz ciężar samego instrumentu. Pozycja stojąca wymusza delikatne pochylenie tułowia do przodu, a co za tym idzie wzmoczoną pracę stabilizatorów tułowia oraz wzmoczone napięcie mięśni grzbietu. Wiele godzin poświęconych na próby czy koncerty w takim ustawieniu ciała powodują wzrost obciążenia w odcinku szyjnym i lędźwiowym kręgosłupa. W czasie gry na instrumentach dętych ustawienie ramion w odwiedzeniu niesie za sobą znaczne obciążenia i wskazuje na przewagę pracy statycznej mięśni. Zaangażowanie wielu grup mięśniowych oraz współdziałanie antagonistów, wpływa niekorzystnie na stan mięśni, powodując dysproporcje pomiędzy zapotrzebowaniem na tlen, a zahamowanym dopływem krwi do mięśni [23]. Ponadto, muzyk często stara się skompensować niewystarczający strumień powietrza nadmiernym skurczem mięśni w obrębie barków, szyi oraz twarzy. Zaciskanie warg, zwiększony nacisk ust na ustnik, to najbardziej widoczne objawy. Retrakcja języka, nadmierne napięcie mięśni szyi i „ściskanie” gardła mają duży wpływ na jakość dźwięku i wytrzymałość muzyka. Utrzymanie dźwięku o stałej wysokości i głośności na instrumencie dętym wymaga

stałego ciśnienia w ustach i stałego natężenia przepływu powietrza [42]. To w konsekwencji może prowadzić do trwałych czynnościowych dysfunkcji aparatu wykonawczego i przełożyć się na efektywność i jakość gry [23].

Zaburzenia mięśniowo-szkieletowe związane z grą na instrumentach określa się terminem PRMD- Performance Related Musculoskeletal Disorders. Pod tym pojęciem rozumie się ból, drętwienie, mrowienie, osłabienie lub inne objawy, które zakłócają zdolność gry na instrumencie [43].

Przeprowadzona analiza statyki ciała przez Janiszewskiego [2,8,10] wykazała znaczne obciążenia struktur kręgosłupa w trakcie pracy zawodowej muzyków. Warto zwrócić uwagę, że w przypadku gry na niektórych instrumentach dętych, obciążenia kręgosłupa są cztero- i pięciokrotnie większe niż u człowieka w pozycji stojącej. Obciążenia ze względu na specyficzny układ biomechanizmu doprowadzają do nacisku na struktury międzykręgowe kręgosłupa. Szczególnie w trakcie wymuszonych, нефизjologicznych, trwałych pozycji, siły nacisku działające na struktury przekraczają ich fizjologiczną wytrzymałość [2].

Jak już wcześniej wspomniano, pozycja w trakcie gry na instrumencie jest często wymuszona i нефизjologiczna, stwarza zatem duże prawdopodobieństwo występowania przeciążeń w kręgosłupie szyjnym i lędźwiowym [2].

Stany przeciążeniowe przyczyniają się do powstania zmęczenia i spadku zdolności wysiłkowej, a także wystąpienia różnych form patologii układu mięśniowo-szkieletowego, m.in. przewlekłych stanów reumatycznych prowadzących do zniekształceń, ograniczenia ruchomości stawów powstawania wielu, często bezobjawowych zmian mikrourazowych w narządzie ruchu [11]. Następuje obniżenie zdolności mięśnia do wykonywania pracy oraz prawidłowego reagowania na bodźce, co objawia się obniżeniem napięcia i amplitudy skurczu, spadkiem siły, podniesieniem progu pobudliwości i zmianami w aktywności elektrycznej mięśnia oraz opóźnieniem pełnego rozkurczu. Zespoły bólowe zlokalizowane są w tkance podskórnej, więzadłach, ścięgnach, mięśniach, powięziach mięśniowych, okostnej, tkance kostnej oraz w torebce stawowej [22].

U flecistów obserwuje się wysokie wartości kąta odwiedzenia w stawie barkowym, które sugerują o jego znacznym obciążeniu. Ponadto, mamy tutaj do czynienia z pracą statyczną mięśni, która powoduje występowanie stałej dysproporcji między zapotrzebowaniem mięśni na tlen a jego dostarczaniem. W okolicy stawu barkowego- ból promieniuje na zewnętrzną stronę ramienia i wzdłuż mięśnia naramiennego. Nasila się przy próbie odwodzenia lub unoszenia kończyny do przodu oraz rotacji zewnętrznej [22]. W stawie barkowo-obojęczykowym ból promieniuje w kierunku ramienia i przedramienia, do dołu pachowego i klatki piersiowej.

Często odczuwa się drętwienie oraz mrowienie. Ból nasila się przy próbach rotacji zewnętrznej, przy unoszeniu i odwodzeniu ramienia [22]. W stawie mostkowo-obojczykowym ból promieniuje wzdłuż obojczyka i stawu obojczykowo-barkowego, aż do okolicy potylicy. Podrażnienie tego stawu może doprowadzić do bólu o charakterze wieńcowym. Powyższe zmiany mogą powodować przewężenia światła tętnic kręgowych i zaburzeń w ukrwieniu podstawy mózgu, co objawia się silnymi bólami i zawrotami głowy. W stawie łokciowym ból promieniuje prawie wzdłuż wszystkich prostowników palców.

Saksofonista barytonowy używający paska na szyję do przytrzymania ponad 6 kilogramów instrumentu (ok. 11 kg w futerale), często nadmiernie napina mięśnie w barkach, co w konsekwencji prowadzi również do napięcia mięśni szyi oraz bólów odcinka szyjnego, piersiowego i lędźwiowego kręgosłupa. Klarnciści i oboiści podtrzymują instrumenty na kciukach, tworząc napięcie i ostatecznie ból w obrębie ramion, w stawach nadgarstkowych oraz kciuka [42].

Jeśli czynnościowe zaburzenia w zespołach przeciążeniowych narządu ruchu muzyków trwają dłuższy okres, mogą po pewnym czasie przybrać charakter nieodwracalnych zmian. Przeciążenia, działając na przyczepy ścięgna czy więzadłowe, w których niekurczliwa i słabo rozciągliwa tkanka włóknista łączy się z tkanką kostną, mogą być przyczyną uszkodzenia mikrostruktury włókien, a zatem zmian o charakterze organicznym. Wszystkie wymienione objawy mogą prowadzić do czynnościowych dysfunkcji upośledzających zdolność i efektywność gry [2].

Czynnikami, które w znacznym stopniu przyczyniają się do powstawania przeciążeń są:

- brak wystarczającej ilości przerw w czasie prób;
- rodzaj instrumentu;
- przyjmowanie nieprawidłowej postawy ciała;
- niewłaściwa biomechanika ciała;
- hipermobilność stawów;
- nieprawidłowy sposób oddychania;
- brak aktywności fizycznej;
- lęk (presja ze strony pracodawcy lub lęk przed publicznością);
- depresja;
- ekstremalny perfekcjonizm [44].

Do najczęściej występujących schorzeń narządu ruchu u zawodowych muzyków, należą:

a) zespoły bólowe w obrębie kręgosłupa

Powstają w wyniku istniejących już zaburzeń statyki kręgosłupa. Podczas siedzenia linia ciężkości powinna biec po stronie wyprostnej osi stawu biodrowego. Pozycja ciała przyjmowana podczas gry na instrumencie wymaga często przesunięcia tej linii do przodu, co znacznie obciąża mięśnie prostowników grzbietu. W przypadku istniejących już zaburzeń statyki kręgosłupa, dodatkowe przeciążenia wzrastają wielokrotnie, będąc przyczyną powstawania zespołów bólowych znacznie utrudniających grę na instrumentach. Bóle kręgosłupa szyjnego. W tym wypadku mamy do czynienia z klinicznymi zespołami bólowymi, które powstają na tle zaburzeń czynności ruchowej. Należą do nich hyperlordoza oraz wysunięcie barków do przodu. W odcinku szyjnym stwierdza się osłabienie przednich mięśni szyi oraz skrócenie i wzmożone napięcie tylnej grupy mięśni szyi. Najistotniejszy przykurcz dotyczy górnej części mięśnia czworobocznego i mięśnia dźwigacza łopatki. Często staje się to źródłem tzw. napięciowych bólów głowy.

Bóle kręgosłupa piersiowego. Konsekwencją bólu jest niewydolność mięśniowa, towarzysząca nieprawidłowym stereotypom ruchowym. Najczęściej dochodzi do nadmiernej kifozy, skrócenia mięśnia piersiowego, osłabienia mięśnia zębatego przedniego i dolnej części mięśnia kapturowego oraz mięśni równoległobocznych. Wysunięte do przodu barki i szyja powodują przykurcz górnych części obręczy kończyny górnej.

W zaburzeniach kręgosłupa piersiowego chorzy lokalizują ból zazwyczaj między łopatkami lub pod jedną z nich. Podczas oddychania, przy głębokim wdechu i wdechu jest on bardziej odczuwany.

Bóle dolnej części kręgosłupa lędźwiowego i kości krzyżowej. Powodem są tutaj szczególne obciążenia statyczne i ruchowe (są to bóle, których czynność statyczna i ruchowa nie przebiegała w pełni prawidłowo). W odcinku lędźwiowym i miednicy współdziałają mięśnie brzucha z pośladkowymi, które zmniejszają przodopochylenie miednicy, oraz mięśnie prostowników i zginaczy biodra, które mają tendencję do zwiększania przodopochylenia miednicy. W zaburzeniach tych mięśni dochodzi zwykle do osłabienia mięśni brzucha i pośladkowych, a równoległe do tego - wzmożenia napięcia i skrócenia mięśni prostowników grzbietu i zginaczy biodra. Często przy bólach krzyża nie można wykazać żadnych zmian podczas badania kręgosłupa lędźwiowego i miednicy. Stwierdza się natomiast wyraźne zmiany w odcinku kręgosłupa, w którym chory nie odczuwa żadnych dolegliwości. Największy wpływ na odcinek krzyżowy mają głównie zaburzenia w stawach górnego odcinka szyjnego kręgosłupa, ponieważ zaburzenia czynnościowe tego odcinka zmieniają napięcie mięśniowe całego zespołu mięśni kręgosłupa. Kolejnym mechanizmem odpowiedzialnym za ból przy zaburzeniach statyki

jest przeciążenie więzadeł, których przyczepy posiadają receptory bólowe. Ból więzadłowy nie występuje oczywiście w chwili ruchu, powstaje on w trakcie utrzymywania pochylonej pozycji przez dłuższy czas. Zbyt duże przeciążenie kręgosłupa szyjnego i lędźwiowego w warunkach wymuszonej pozycji, prowadzi do większego zużycia powierzchni stawowych, a w konsekwencji powstania zmian zwyrodnieniowo-wytwórczych. To z kolei jest przyczyną zespołów bólowych powstałych na skutek pojawienia się procesu zapalnego w wyniku ucisku na przebiegające w okolicy kręgów nerwy bądź w obrębie toczących się zmian [10].

b) zespoły bólowe kończyn górnych

U instrumentalistów, wskutek długotrwałego obciążenia kończyny, powstaje dysproporcja pomiędzy zapotrzebowaniem a dostarczaniem krwi do kończyny górnej, co w konsekwencji prowadzi do pojawienia się szeregu schorzeń w jej obrębie [2]. Ból i sztywność ramion są powszechne u instrumentalistów dętych. To trzeci obszar pod względem częstości występowania dolegliwości bólowych po plecach i szyi. Ból ramion oraz sztywność nie tylko wpływają na sprawność fizyczną, ale także w znacznym stopniu przyczyniają się do pogorszenia stanu emocjonalnego i psychicznego pacjenta [45].

- przewlekłe zapalenie pochewek ścięgnistych. Powstają w wyniku stale powtarzających się ruchów tego samego typu o intensywnym nasileniu lub wykonywania gwałtownych ruchów niektórych grup mięśniowych. Schorzenie to prowadzi do znacznego ograniczenia sprawności i precyzji ruchów ręki, często wykluczając na długi czas muzyka instrumentalistę z pracy zawodowej;
- choroba de Quervaina. Powodem tej choroby jest przeciążenie ścięgien odwodźcicieli kciuka. Ból nasila się przy pisaniu i prostowaniu kciuka, przy czym najbardziej bolesne są czynności wykonywane w trakcie gry na instrumencie, które przebiegają w pozycji odwiedzenia kciuka z dużym oporem;
- zapalenie okołostawowe łokcia. Choroby przyczepu w obrębie stawu łokciowego (inaczej zespół entezopatii). Jest to przewlekła choroba, która powstaje w konsekwencji przeciążenia mięśni prostowników i zginaczy nadgarstka oraz palców przytwierdzających się przyczepem początkowym w okolicy kości ramiennej;
- zespół bolesnego barku. To stan, w którym dochodzi do pojawienia się dolegliwości bólowych w stawie barkowym oraz upośledzenia ruchomości w tym stawie.

Rozróżnia się 3 stany zespołu bolesnego barku (ostra, przewlekła oraz postać zespołu mięśnia dwugłowego);

- przedwczesne zmiany zwyrodnieniowo-zniekształcające stawów kończyny górnej. Jest to zespół zmian, prowadzących do upośledzenia lub całkowitego pozbawienia chrząstek stawowych, zwiększenia tarcia przy ruchach stawów na skutek nierówności powierzchni uszkodzonych chrząstek i niedopasowania do siebie kształtem stykających się nasad, wreszcie do ograniczenia zakresu ruchu wskutek obecności osteofitów, czyli wyrostki kostnych [23];
- przeciążenie mięśni zginaczy długich palców doprowadza do ograniczenia ruchów zginania w obrębie stawów międzypaliczkowych, szczególnie dalszych oraz do ograniczeń precyzyjnych ruchów. Ograniczenie lub uniemożliwienie oddzielnego prostowania poszczególnych palców oraz ograniczenie ruchów wyprostnych palców są konsekwencją przeciążenia mięśni prostowników długich palców [10].

Dolegliwości mięśniowo-szkieletowe kończyn górnych można opisać również za pomocą modelu CANS (ang. complains of arm, neck and/or shoulders', tłum. dolegliwości ramienia, szyi, barku). Termin CANS został wprowadzony w celu ujednoczenia definicji i klasyfikacji dolegliwości kończyn górnych i szyi. Zastosowanie modelu w dziedzinie sztuk scenicznych daje możliwość porównania muzyków z osobami niegrającymi. Jasna, jednoznaczna definicja dolegliwości mięśniowo-szkieletowych jest konieczna i przydatna zarówno w kontekście klinicznym, jak i naukowym. Badania wskazują, że muzycy grający w asymetrycznej, wymagającej dużego kąta odwiedzenia ramienia pozycji są bardziej narażeni na rozwój objawów mięśniowo-szkieletowych górnej części ciała [46].

Najczęściej występującym miejscem dolegliwości wg CANS wśród badanych muzyków była szyja (26%), następnie ramię (lewe 9%, prawe 10%) i nadgarstek (lewy 3%, prawy 8%) [46].

Zaburzenia stawów skroniowo-żuchwowych

Gra na instrumencie dętym, nasilenie stresu oraz lęk związany z występowaniem na scenie to czynniki wpływające na ryzyko wystąpienia zaburzeń skroniowo-żuchwowych.

Do podstawowych funkcji mięśni tworzących aparat stomatognatyczny należy żucie, połykanie i fonacja. U muzyka grającego na instrumencie dętym przez kilka godzin dziennie dochodzi do nadmiernego wzrostu napięcia tych mięśni, co prowadzi do zaburzeń funkcjonowania tego aparatu. Pomimo różnic w technice gry na określonych instrumentach dętych, niekorzystny wpływ na aparat stomatognatyczny zwiększający ryzyko zaburzeń skroniowo-żuchwowych jest podobny [47,48].

Dysfunkcje stawów skroniowo-żuchwowych mają zazwyczaj charakter nawracający lub chroniczny. Osoba, która zmagają się z tymi dysfunkcjami, może odczuwać bóle stawów skroniowo-żuchwowych, ból oraz zwiększone napięcie mięśni w obszarze narządu żucia, zmniejszony zakres ruchów żuchwy, ograniczenie lub asymetrię otwarcia szczęki, nadwrażliwość zębów, bóle głowy, a czasem nawet trzaski i chrupanie w stawach. Niektórzy specjaliści uważają, że grę na instrumencie dętym można uznać za parafunkcję, której objawami w jamie ustnej są: starcie zębów, przerosty na brzegu dziąseł, recesja dziąseł, wcięcia na języku czy rozszczep pionowy więzadła przyzębia.

Muzycy grający na instrumentach dętych drewnianych zmagają się z DSSŻ z powodu przeciążeń mięśni ustno-twarzowych. Dochodzi do nich na skutek wzmożonej czynności oddechowej, zwiększonej aktywności wspomnianych mięśni oraz odpowiedniego ułożenia warg, języka i skoordynowania oddechu podczas wytwarzania dźwięku przez instrument.

U muzyków grających na instrumentach dętych blaszanych obserwuje się przesunięcie żuchwy do przodu i zrotowanie jej do tyłu. W tym wypadku kłykcie żuchwy często wywierają ucisk na tkanki wokół krążka stawowego znajdującego się w stawie skroniowo-żuchwowym. Instrumenty dęte o większym gabarycie, zaopatrzone w duże mosiężne ustniki – mogą powodować u muzyków powstawanie zgryzu krzyżowego. Z kolei wady zgryzu skutkujące rotacją zębów czy stłuczeniem siekaczy bardzo często powodują, że muzyk odczuwa ból lub dyskomfort w obrębie twarzy.

Z uwagi na fakt, że dysfunkcje stawów skroniowo-żuchwowych mogą prowadzić do sytuacji, w której wskutek bólu lub innych symptomów towarzyszących temu zaburzeniu muzyk będzie zmuszony przerwać pracę zawodową, konieczne jest kontrolowanie stanu zdrowia struktur narządu żucia. Pozytywny wpływ na pracę stawów skroniowo-żuchwowych ma stosowanie technik i szyn relaksacyjnych – kiedy w wyniku stresu przed występem dochodzi do silnego, odruchowego zaciskania szczęk czy zgrzytania się zębami [49].

Objawy ze strony układu mięśniowo-szkieletowego stanowią poważny i wymagający uwagi problem zdrowotny w grupie zawodowej muzyków. Niepokojące jest to, że pomimo postępu medycyny częstość występowania dolegliwości mięśniowo-szkieletowych utrzymuje się na tym samym poziomie od wielu lat [50].

Niezwykle istotna jest świadomość zagrożeń związanych z wykonywaniem zawodu muzyka oraz wiedza dotycząca prawidłowej postawy ciała. Reinhardt [51] podkreśla, że napięcia, niekontrolowana postawa ciała oraz obciążenia w trakcie gry na instrumencie dętym oddziałują nie tylko na wyniki artystyczne, mogą również prowadzić do powstania przewlekłych objawów przeciążenia tzw. "overuse syndrom". Ważne jest, aby wszelkie

zaburzenia, zarówno z medycznych, jak i artystycznych względów, zdiagnozować jeszcze przed ich utrwaleniem. Konieczne jest opracowanie zindywidualizowanych strategii profilaktycznych i terapeutycznych, ponieważ ból mięśniowo-szkieletowy związany z grą na instrumentach dętych może znacznie przyczynić się do niepełnosprawności podczas występów, zwolnień lekarskich i przedwczesnego zakończenia kariery muzycznej [52].

1.3.3 Zagrożenia dla funkcji układu krążenia

Gra na instrumentach dętych stawia również wymagania wobec układu sercowo-naczyniowego [24].

Warto wspomnieć o tym, że wysiłek fizyczny, w połączeniu z długotrwałym stresem i niepokojem emocjonalnym działają jako czynnik zewnętrzny dla AMI (acute myocardial infraction) [53]. Stres wywołany grą na instrumentach dętych może również prowadzić do bradykardii, tachykardii, nieprawidłowego EEG, zmian ciśnienia tętniczego, a nawet zaburzeń rytmu serca [54,55].

W badaniach Tucker [55] i Borgia 1975 [56] podczas gry zgłoszono występowanie arytmii serca u waltornistów i trębaczy. Spośród 75 muzyków grających na waltorniach autorzy poinformowali, że 28% wykazało przedwczesne skurcze podczas testu elektrokardiograficznego.

1.3.4 Obciążenia psychiczne

Muzycy zawodowi są szczególnie podatni na obciążenia psychiczne i fizyczne. Aby zagwarantować sobie odpowiednią pozycję zawodową i artystyczną, muszą sprostać wysokim wymaganiom publiczności i odnosić sukces w konkurencyjnych warunkach. Nawet niewielkie dolegliwości mogą wpłynąć na wykonawstwo muzyczne, co stanowi poważne zagrożenie dla artysty. W praktyce klinicznej problemy mięśniowo-szkieletowe i psychiczne, zwłaszcza lęk przed występami, są bardzo częste wśród zawodowych muzyków [57].

W badaniu Blanco- Pineiro [58], spośród 1639 muzyków prawie 78% zgłosiło, że doświadczyło problemów zdrowotnych związanych z wykonywaniem zawodu, a w około 37% tych przypadków problemy te wymusiły zmianę techniki gry.

Nadmierny stres prowadzi w konsekwencji do:

- zaburzeń funkcji poznawczych, m.in. do osłabienia koncentracji uwagi, osłabienia pamięci krótko i długotrwałej, zawężenia pola uwagi, wzrostu liczby błędów popełnianych w wykonywanych utworach muzycznych;
- problemów emocjonalnych, m.in. do wzrostu napięcia psychicznego, obniżenia samooceny, nadmiernej wrażliwości, wzrostu poziomu lęku, depresji, potęgowania istniejących zaburzeń osobowości czy zwiększonej skłonności do hipochondrii;
- problemów behawioralnych, m.in. do rezygnacji z wytyczonych celów życiowych, osłabienia zainteresowań i entuzjazmu w działaniu, nadużywania alkoholu, leków czy nasilenia istniejących zaburzeń mowy tj. jąkania, zacinania się. Należy podkreślić, że psychologicznym następstwem stresu chronicznego jest syndrom wypalenia zawodowego [59].

1.3.5 Obciążenia dla narządu słuchu

Wielokrotnie zdarza się tak, że muzycy spotykają się na próbach w małych pomieszczeniach, gdzie poziom hałasu (głośności) przekracza normę i poziom komfortu, prowadząc do uszkodzenia słuchu [60].

W jednym z badań wyniki wykazały, że muzycy orkiestrowi są narażeni średnio przez 20–48 godzin tygodniowo na dźwięki na poziomie 81–90 dB. Ekspozycje na takie poziomy dźwięku przez okres kilkudziesięciu lat pracy zawodowej stwarzają wysokie ryzyko uszkodzenia słuchu. Stwierdzono, że najwyższe ryzyko występuje wśród muzyków grających na waltorni (do 45%), instrumentach perkusyjnych (do 41%), puzonie (do 40%), trąbce (do 37%), tubie (do 34%) oraz na klarncie (do 33%). Około 46% badanych muzyków zaobserwowało u siebie pogorszenie stanu słuchu. Blisko połowa muzyków (48%) skarżyła się na nadwrażliwość na dźwięki, a prawie co piąty z nich ma stałe lub okresowe szumy uszne. Zaledwie 14% muzyków deklarowało używanie w przeszłości lub obecnie ochronników słuchu, natomiast ponad dwa razy więcej (30%) wyraziło chęć ich używania w przyszłości [61].

W kolejnym badaniu kwestionariuszowym, w grupie 63 muzyków pracujących w orkiestrze symfonicznej i operowej, 46% badanych zgłosiło pogorszenie stanu słuchu. Wiązało się to z trudnościami w rozumieniu mowy w hałaśliwym otoczeniu (52%) i słyszeniu szeptu (22%). Rezultaty te potwierdziły wyniki badań z zastosowaniem amsterdamskiego kwestionariusza do oceny niepełnosprawności i upośledzenia słuchowego.

Wyniki te wskazują na konieczność objęcia grupy zawodowej muzyków programem ochrony słuchu dostosowanym do specyfiki ich pracy [61].

1.4 Ergonomia zawodu muzyka

Dobrze byłoby nauczyć się analizować, w jaki sposób najlepiej dostosować aktywność związaną z wykonywaniem ćwiczeń do potrzeb własnego ciała, aby było łatwiej, wygodniej i mniej szkodliwie. Ten proces adaptacji, oparty na różnych dziedzinach wiedzy naukowej, jest znany jako ergonomia i może przynieść wiele korzyści dla zdrowia człowieka [17].

Pojęcie „koszt fizjologiczny pracy” obejmuje obciążenie fizjologiczne związane z funkcjonowaniem narządów i układów człowieka związanych z charakterem wykonywanej pracy. Nie ma obiektywnych metod pozwalających je dokładnie określić. Na przykład funkcjonowanie układu oddechowego, krążenia, pokarmowego i in. jest ściśle związane nie tylko z charakterem pracy w sensie obciążenia, ale również z towarzyszącym jej stresem, emocjami itd. Aby opisać procesy fizjologiczne związane z pracą, należy przede wszystkim zdefiniować podstawowe pojęcia związane z wysiłkiem, pracą mięśni i zmęczeniem [62].

Ergonomia ze względu na swoją interdyscyplinarność korzysta z wyników badań i metod stosowanych przez fizjologów, psychologów, antropologów oraz inspektorów BHP [2]. Wg norm fizjologii pracy, czynności wykonywane przez muzyka grającego na instrumentach dętych jest zaliczana do pracy średnio ciężkiej [2].

Osoby grające na instrumentach dętych należą do grupy ryzyka szczególnie narażonych na następujące choroby zawodowe:

- uszkodzenia układu oddechowego (astma, rozedma płuc, itp.) - 57,0%,
- uszkodzenie mózgu (wynikające z niedotlenienia i wibracji) - 28,0%,
- choroby układu krążenia (serce, nadciśnienie) - 23,0%,
- zmiany układu mięśniowo - szkieletowego (kręgosłup, kończyny górne, itp.) - 19,0% [2].

Najbardziej niekorzystne są te czynności, w których pozycja ciała człowieka charakteryzuje się pochyleniem lub wymuszeniem. Pozycja pochylona utrudnia czynności oddechowe, powoduje znaczne przekrwienie głowy, wymaga dużego wysiłku statycznego mięśni grzbietu oraz wywołuje spory nacisk na narządy jamy brzusznej. Z punktu widzenia fizjologii pracy za optymalną pozycję przyjmuje się taką, która nie wymaga dużego wydatku energetycznego, czyli w niewielkim stopniu angażuje układ mięśniowy i nerwowy (pozycja zmienna z przewagą siedzącej). Pozycje ciała, które powodują obciążenia mięśni przyczyniają się do powstania różnych form patologii układu mięśniowo - szkieletowego. Stany przeciążeniowe oraz rozwój zmian zapalno-zwyrodnieniowych prowadzi do występowania bólów mięśni i kręgosłupa. Najczęściej to grzbietowa część tułowia, obejmująca kark

i barki oraz odcinek lędźwiowo - krzyżowy. Istotnym elementem występujących zespołów bólowych są zmiany wynikające z przeciążeń i mikrourazów kręgow i chrząstek międzykręgowych [63]. Niezbędnym warunkiem zapewnienia właściwej eksploatacji dla odcinków narządu ruchu biorących udział w pracy instrumentalisty jest znajomość: biomechaniki gry, komponentów statycznych, składowej dynamicznej oraz warunków działania siły mięśniowej, opartej na analizie biomechanicznej i fizjologicznej aparatu ruchowego.

Praca muzyka instrumentalisty wiąże się nie tylko z izolowaną pracą pojedynczych grup mięśni, ale z całym zespołem ośrodkowego sterowania pracą tych mięśni [22]. Wyróżniamy dwie zasadnicze formy aktywności mięśniowej, jaką obserwujemy w czasie gry na instrumencie muzycznym. Pierwszą z nich jest tzw. praca statyczna, drugą natomiast - praca dynamiczna, która w wykonawstwie muzycznym jest, a przynajmniej powinna być przeważająca [22].

Praca statyczna, będąca elementem aktywności ruchowego człowieka, zwiększa napięcie mięśniowe, które powstaje w wyniku skurczów izometrycznych. Są to takie formy pracy jak: przenoszenie, przesuwanie lub podtrzymywanie ciężkich przedmiotów, wymuszona pozycja ciała, wywieranie nacisku na dźwignie różne części ciała itd. Zmiany zachodzące w pracujących mięśniach, powodują szybki rozwój zmęczenia oraz reakcję układu krążenia w postaci wzrostu ciśnienia tętniczego krwi. Przyczyną powstania zmęczenia podczas wysiłków statycznych jest utrudnienie przepływu krwi przez pracujące mięśnie spowodowane zwiększonym ich napięciem, powodującym mechaniczny ucisk na naczynia krwionośne. Zaopatrzenie mięśni w tlen jest upośledzone, a skuteczne usuwanie ciepła oraz produktów przemiany materii (CO_2 , ^{mleczan}) i innych substancji, np. jonów potasu z otoczenia komórek mięśniowych poważnie utrudnione. Zostają upośledzone mechanizmy pobudzania komórek mięśniowych, czynność ich aparatu kurczliwego oraz przebieg procesów dostarczających energii do skurczów. Podczas wysiłków statycznych, niezależnie od zapotrzebowania na tlen pracujących mięśni, zwiększa się pojemność minutowa serca, która następuje przede wszystkim w wyniku wzrostu HR. Charakterystyczną cechą reakcji układu krążenia na wysiłki statyczne jest znaczny wzrost układowego ciśnienia tętniczego. W przeciwieństwie do wysiłków dynamicznych podczas wysiłków statycznych wzrasta istotnie nie tylko ciśnienie skurczowe, ale również rozkurczowe i średnie. Istotny wzrost ciśnienia tętniczego w czasie wysiłków statycznych występuje w pierwszych sekundach. Przy obciążeniach większych niż 10 – 15 % MVC ciśnienie tętnicze zwiększa się przez cały czas wykonywania wysiłku, aż do momentu, w którym siła mięśniowa utrzymywana jest na stałym poziomie. Zmniejszenie siły

skurczu mięśni hamuje wzrost ciśnienia, natomiast przerwanie pracy jego nagłe obniżenie się do poziomu wyjściowego [22, 23, 64, 65].

Biorąc pod uwagę różne odmiany pracy statycznej w trakcie gry najczęściej spotykana jest tzw. praca ustalająca, która stabilizuje określony odcinek narządu ruchu. Związana jest z antagonistycznym współdziałaniem grup mięśniowych i angażuje w znacznym stopniu wiele mięśni. Najbardziej obciążanymi statycznie mięśniami w czasie gry są niektóre mięśnie obręczy kończyny górnej, głównie w przypadku nieprawidłowej techniki gry, czyli tzw. unoszeniu ramienia [22].

Praca dynamiczna mięśni, oparta na skurczu izotonicznym, w przeciwieństwie do pracy statycznej - odbywa się w warunkach zmiany ich długości. Ten rodzaj pracy wykonywanej w czasie gry polega na skracaniu się przyczepów mięśniowych i powstawaniu znacznych sił w krótkim czasie [22].

Problemy mięśniowo-szkieletowe nie dotyczą tylko zawodowych muzyków, którzy przez wiele lat narażeni byli na stresujące i nieergonomiczne warunki pracy. Przeprowadzone badania ankietowe w grupie młodych, dopiero uczących się muzyków wykazały występowanie problemów mięśniowo-szkieletowych, a co gorsze- konieczność ich leczenia. Niewiele jest publikacji skupiających się tylko na instrumentalistach dętych. Muzycy powinni czuć, że na każdym etapie ich kariery odpowiednio wyszkolone i przygotowane osoby służą im profesjonalną pomocą. Aby tak się stało, należy jasno określić przyczyny dolegliwości bólowych, wskazać czynniki ryzyka schorzeń zawodowych oraz opracować system szkolenia nauczycieli i pracowników służby zdrowia [23,64].

Ekonomiczna praca w kontekście muzyków instrumentalistów oznacza utrzymanie prawidłowej postawy i wykonywanie złożonych, precyzyjnych ruchów minimalnym wysiłkiem fizycznym [23]. Ocena stopnia obciążenia pracą w zawodzie muzyka, a także spowodowanej przez nią intensywności zmęczenia jest jednym z najtrudniejszych problemów fizjologii i psychologii pracy. Aby opracować zasady takiej oceny, konieczne jest wytypowanie jednolitych metod, skonstruowanie realnej skali umownych jednostek pomiarowych oraz odpowiedź na podstawowe pytania: co zamierzamy oceniać i mierzyć i jakie znaczenie miałyby ta wielkość na parametr psychofizjologiczny zdolności do podejmowania pracy muzyka. Do czasu, kiedy nie uzyska się konkretnych odpowiedzi na te pytania, jakiegokolwiek próby zmierzające do oceny obciążenia fizycznego pracy muzyka i spowodowanego nim zmęczenia mają charakter dyskusyjny i tymczasowy [2].

Przez cały okres szkolenia i życia zawodowego muzycy nie otrzymują specjalistycznej pomocy w formie zajęć z edukacji zdrowotnej czy ergonomii zawodu muzyka. Wiedza na ten

temat mogłaby pomóc w zminimalizowaniu potencjalnego ryzyka schorzeń, poprzez zwiększenie świadomości muzyków [44].

1.4.1 Wady postawy u muzyków grających na instrumentach dętych

Lateralizacja wykonywanych czynności przez człowieka naraża narząd ruchu na zaburzenia, które mogą powodować wady postawy. Dotyczy to zarówno wykonywania codziennych czynności związanych m. in. z pracą czy aktywnością fizyczną, ale również z grą na instrumentach muzycznych [66].

Gra na instrumentach muzycznych stwarza ryzyko zaburzeń dla kształtującej się postawy ciała. W celu zminimalizowania przeciążeń narządu ruchu ogniska i szkoły muzyczne zaczynają naukę gry na instrumentach od 30-minutowych lekcji i stopniowo je zwiększają. Biorąc pod uwagę egzaminy oraz presję rodziców i pedagogów, gra na instrumencie wymaga ciągłych ćwiczeń w domu, co nie jest korzystne, gdyż nikt nie koryguje błędów technicznych prowadzących do przeciążenia narządu ruchu. Charakterystyczne obciążenia związane z grą w początkowym okresie rozwoju zazębiają się z krytycznymi etapami posturogenezy [9].

W podstawowej szkole muzycznej uczniowie rozpoczynają naukę gry na instrumentach muzycznych już w wieku 7 lat. Z jednej strony wiek wczesnoszkolny sprzyja podatności na kształcenie muzyczne, z drugiej zaś odznacza się zwiększoną podatnością na wady postawy (przyspieszone wzrastanie, obowiązki szkolne, zmiana trybu życia) [9].

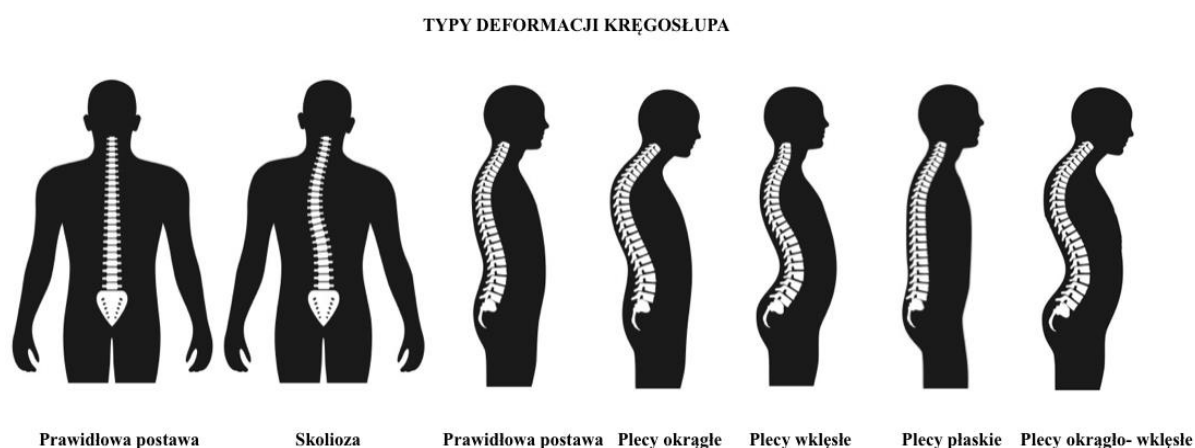
Systematyczne powtarzanie błędów powoduje wykształcenie nieprawidłowych nawyków. Należy dodać, że oprócz statycznej pozycji ciała, mamy również do czynienia z powtarzanymi cyklicznie koncentrycznymi i ekscentrycznymi skurczami mięśniowymi oraz wzmożonym napięciem emocjonalnym. Częste występowanie zespołów bólowych kręgosłupa oraz wad postawy u muzyków wynika z przeciążenia narządu ruchu wynikającymi z nadmiernej pracy zaangażowanych grup mięśniowych lub nieprawidłowej techniki gry [67]. Przeciążenia i dolegliwości bólowe u instrumentalistów zależą w dużej mierze od rodzaju wykonawstwa muzycznego. Wynika to głównie z budowy określonego instrumentu oraz sposobu wydobywania z niego dźwięków. Jedne instrumenty (np. trąbka, obój, klarnet) obciążają narząd ruchu symetrycznie, drugie (np. flet poprzeczny) asymetrycznie [67].

Coraz więcej dzieci i młodzieży boryka się z wadami postawy (zarówno w płaszczyźnie strzałkowej, jak i czołowej) już na początku edukacji muzycznej [67].

Występowanie wad postawy w płaszczyźnie strzałkowej u instrumentalistów dętych

stwierdziło kilku badaczy. Janiszewski [2] wskazał, że najczęściej pojawiały się pogłębione krzywizny kręgosłupa, głównie lordoza szyjna i kifoza piersiowa. Wg Zaza [14], częste i długotrwałe utrzymywanie głowy wysuniętej do przodu i w wyproście skutkuje przykurczeniem mięśni karku, co z kolei prowadzi do zmniejszonej ruchomości zgięcia w odcinku szyjnym kręgosłupa. Kluszczyńska i wsp. [68] doszli do wniosku, że wykonawstwo muzyczne jest czynnikiem zwiększającym progresję zaburzeń statyki ciała. Zwrócili również uwagę na zależność między rozwojem i pogłębianiem się deformacji postawy ciała a stażem gry na instrumencie. Tego spostrzeżenia nie potwierdziły badania Nawrockiej i Wołyńskiej [9], co mogło wynikać z odmiennych przedziałów wiekowych (8-12 lat). Okres ten charakteryzuje zwykle gorsza jakość postawy. Badania Janiszewskiego i wsp. [2] wykazały, że po 6 latach nauki i systematycznej gry na instrumencie muzycznym zwiększa się częstość występowania wad postawy lub progresja już istniejących. Potter [69] również zaobserwował, że znaczne obciążenia fizyczne związane z grą na instrumentach dętych mogą być powodem wad postawy i zespołów bólowych. Badania Nawrockiej i Wołyńskiej [9] wykazały, że dolegliwości bólowe uzależnione są od rodzaju instrumentu, ilości godzin ćwiczeń oraz poziomu aktywności fizycznej.

U młodych flecistów ujawnia się większa podatność na wady w płaszczyźnie czołowej (skrzywienia kręgosłupa, asymetrię barków i łopatek), natomiast u saksofonistów, klarncistów czy trębaczy dominują wady w płaszczyźnie strzałkowej (wysunięcie głowy, pogłębienie kifozy piersiowej) [9].



Rycina 3. Typy deformacji kręgosłupa (<https://www.novakid.pl/blog/2020/05/21/skolioza-lordoza-kifoza-wady-postawy-u-dzieci-jak-je-rozpoznać-i-im-zapobiegać/>)- z modyfikacjami własnymi (data dostępu 06.02.2022 r.)

Świadomość zagrożeń wynikających z przeciążenia narządu ruchu u instrumentalistów oraz sposób przyjmowania poprawnej postawy podczas gry na instrumencie jest nieodłącznym elementem, aby aktywnie przeciwdziałać powstawaniu wadom postawy [70].

1.4.2 Postawa ciała u muzyków grających na wybranych instrumentach dętych

Muzycy często bardziej dbają o instrument muzyczny niż o własne ciało. Postawa ciała muzyka często wiąże się z intensywną pracą, która powinna być krótkotrwała. Jednak proces uczenia się i ćwiczenia gry na instrumencie zasadniczo opiera się na powtarzaniu - więc chociaż obciążenie pracą jest niewielkie, niezauważalnie, stopniowo przekracza się granicę adaptacji i tolerancji organizmu [17]. Prawidłowa postawa ciała odgrywa kluczową rolę w profilaktyce przeciążeń mięśniowo- szkieletowych oraz w mechanice oddychania, a co za tym idzie - jakości dźwięku wytwarzanego przez instrumenty dęte [65].

Prawidłowa postawa została zdefiniowana jako pozycja ciała, która równomiernie obciąża stawy, nie zużywa wiele energii i umożliwia swobodę ruchów. Podczas nauki gry na instrumencie prawidłowa postawa musi umożliwiać zaangażowanym mięśniom odpowiednią ich pracę oraz stabilność stawów [44]. Lahme [71] określa fizjologiczną postawę ciała podczas gry na instrumencie jako taką, w której całkowite obciążenie rozkłada się równomiernie na mięśnie i więzadła. Ponadto, „powinna być zbliżona do prawidłowej postawy bez instrumentu”. Osiągnięcie prawidłowej postawy podczas gry może być mocno utrudnione, gdyż gra na większości instrumentach muzycznych wymaga przyjęcia asymetrycznej postawy w pozycji siedzącej lub stojącej przez dłuższy czas [44,72,73,74,75]. Na przykład oboista podtrzymuje ciężar instrumentu przenosząc środek ciężkości do przodu, angażując w znaczny sposób mięśnie ramion i górnej części pleców. Prawa ręka puzonisty porusza się ciągle do przodu i do tyłu, ale nigdy w górę i w dół. Trąbka, klarnet czy saksofon zmuszają muzyka do pochylenia się, przesunięcia osi grawitacji w płaszczyźnie strzałkowej i czołowej, wysunięcia ramion do przodu lub zwiększenia krzywizny grzbietowej kręgosłupa. Gra na flecie wymaga znacznego odwiedzenia ramienia oraz skrętu głowy [58]. Postawa ciała wymagająca wyższych poziomów aktywacji mięśni może zwiększać obciążenie statyczne i przeciążenie struktur nerwowo-mięśniowo-szkieletowych, prowadząc do przedwczesnego zmęczenia mięśni i nadmiernego napięcia mięśniowego, zwiększając ryzyko rozwoju PRMD (*ang. Playing-Related Musculoskeletal Disorders*) [45]. Co powinno się robić? Powinno się ćwiczyć te części ciała, które są najmniej zaangażowane w procesie gry, na przykład wykonując kompensacyjną aktywność fizyczną. Należy się upewnić czy postawa ciała i sposób trzymania instrumentu nie

przyczyniają się do generowania większych zaburzeń równowagi niż to konieczne [17]. Podczas występów, w pozycji stojącej większość studentów ma tendencję do nadmiernej lordozy i kifozy. W pozycji siedzącej najczęściej dochodzi do nadmiernej kifozy połączonej z pochyleniem miednicy do tyłu, po której następuje prawidłowe ustawienie miednicy w połączeniu z nadmierną kifozą. Niezależnie od tego, czy studenci grają w pozycji stojącej czy siedzącej mają tendencję do przesuniętej do przodu osi ciężkości. Głowa wysunięta jest do przodu, ramiona napięte, uniesione, przesunięte do przodu [58]. Przyczyną przesunięcia do przodu lub do tyłu środka ciężkości ciała jest interakcja z instrumentem. Wszystko zależy od techniki gry, wagi instrumentu oraz napięcia i dążenia do większej ekspresji. Fakt, że w pozycji stojącej przemieszczenie do tyłu występuje częściej niż przemieszczenie do przodu, jest spowodowane sztywną postawą, która na ogół sprzyja przesunięciu do tyłu środka ciężkości z powodu przeniesienia ciężaru na pięty [58].

Najczęstszą pozycją miednicy podczas gry na instrumencie dętym w pozycji stojącej jest przodopochylenie, z kolei w pozycji siedzącej tyłopochylenie. W pozycji siedzącej znacznie trudniej jest utrzymać kręgosłup w prawidłowej pozycji [58]. Większość muzyków ma tendencję do wysuwania głowy i szyi do przodu i w dół, co powoduje ściśnięcie gardła, a co za tym idzie utrudnienie w wydobywaniu dźwięków na instrumentach dętych [58]. Inne badania wskazują na to, iż gracze instrumentów dętych często unoszą ramiona podczas wdechu, powodując w konsekwencji skurcz mięśni. Należy pamiętać, że nawyk unoszenia czy przechylania ramion jest ściśle związany z rozwojem skoliozy, która w wielu badaniach okazuje się jednym z najczęstszych schorzeń kręgosłupa muzyków [58].

Niepokojący jest fakt, że w podręcznikach do nauki gry na instrumentach brak jest rozdziałów poświęconych charakterystyce prawidłowej postawy ciała, bądź informacje te są znikome.

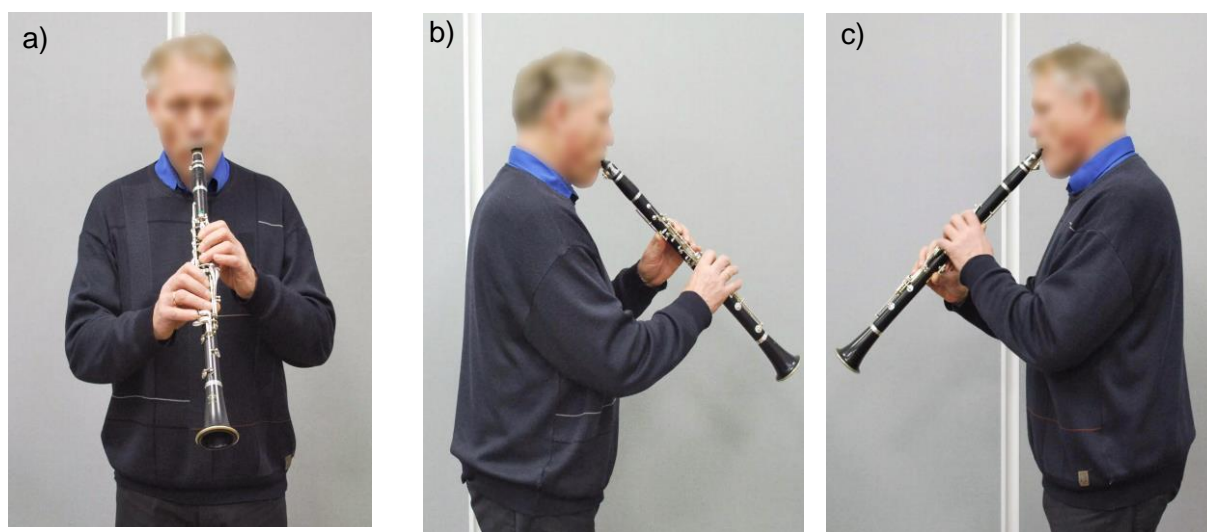
W badanej grupie muzyków analizie poddano następujące grupy instrumentów. Oto ich krótka charakterystyka:

Klarnet

W pozycji stojącej muzyk powinien stać swobodnie. Ręce nie napięte, łokcie w zgięciu, oddalone nieco od tułowia, palce obu rąk lekko zaokrąglone (lewa ręka obejmuje górną, a prawa dolną część klarnetu) [70]. Swobodna pozycja podczas trzymania instrumentu, przy zachowaniu prawidłowej sylwetki tułowia, z niewielkim odwiedzeniem ramion, nie powoduje większych obciążeń dla stabilizatorów ramienia i tułowia [2]. Po wyważeniu instrumentu w rękach oraz ułożeniu palców na odpowiednich klapach i otworach, grający unosi i opuszcza

swobodnie palce, pamiętając o zachowaniu ich zaokrąglonego kształtu. Pozycja, do jakiej przyzwyczai się początkująca osoba, będzie miała istotny wpływ na technikę oddychania, gry oraz wygląd estetyczny [70].

W związku z koniecznością wprowadzania powietrza wydechowego przez szczelinę między ustnikiem instrumentu a stroikiem, opory są tutaj większe niż podczas gry na flecie i wymagają dużego zaangażowania pomocniczych mięśni wydechowych. Układ mięśniowy szpary ustnej, pobudzający strumień powietrza, jest związany przede wszystkim z pracą statyczną mięśnia okrężnego ust oraz mięśnia śmiechowego [2].



Rycina 4. Postawa ciała klarncisty (a - z przodu, b - strona prawa, c - strona lewa).

Saksofon

Utrzymanie instrumentu w prawidłowej pozycji ułatwia pasek lub szelki, które zakłada się na szyję, bądź klatkę piersiową. Saksofon zawieszony na pasku lub szelkach powinien znajdować się wzdłuż ciała, na linii równoległej do pionowej osi tułowia. Można trzymać go również nieco z boku, przy prawym biodrze. Istotne jest zawieszenie saksofonu na odpowiedniej wysokości, tak, aby ustnik znajdował się na poziomie ust [70]. Do podtrzymywania saksofonu służą również kciuki [76]. Jeśli chodzi o sposób oddychania oraz opory powietrza, jakie mają miejsce podczas gry na saksofonie, są analogiczne jak w przypadku klarnetu.

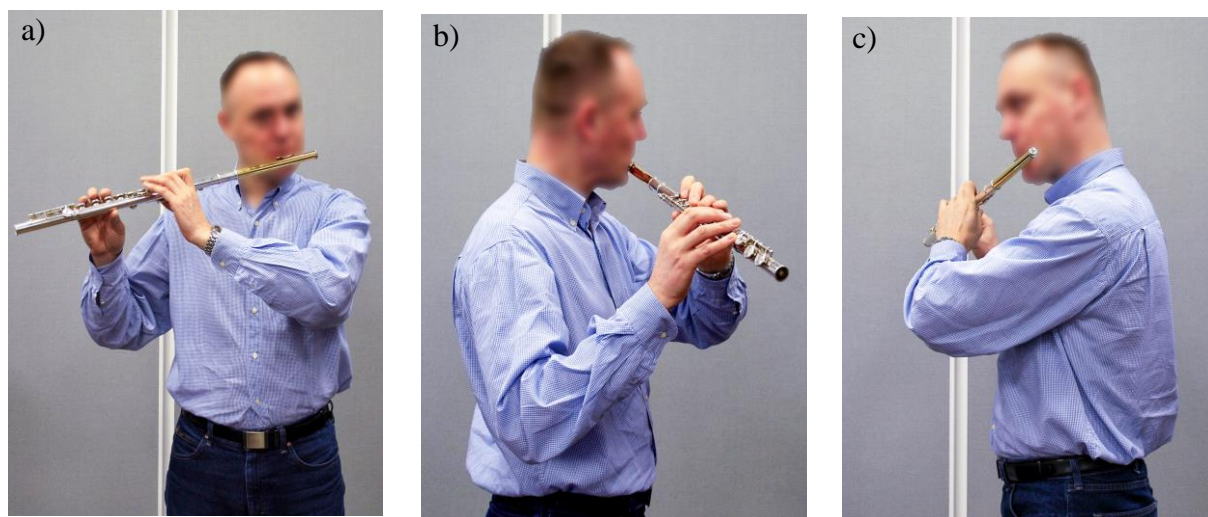


Rycina 5. Postawa ciała saksofonisty (a, a₁ - z przodu, b, b₁ - strona prawa, c, c₁ - strona lewa)

Flet poprzeczny

Flet jest jednym z najczęściej wybieranych instrumentów wśród populacji (30 %). Wyprzedzają go jedynie instrumenty klawiszowe (42 %) i gitara (41 %) [77]. W związku z tym, że flet jest instrumentem dętym najbardziej odbiegającym od fizjologicznej postawy ciała, należy poświęcić mu najwięcej uwagi. Na początku nauki gry na flecie konieczne jest zwrócenie uwagi na prawidłową- swobodną i niewymuszoną postawę. Umożliwia to poprawną grę i jest niezbędnym warunkiem zachowania estetycznego wyglądu. Pod pojęciem prawidłowej postawy kryje się wyprostowana sylwetka, lekko rozstawione stopy, przylegające do podłoża. Ciężar ciała powinien być równomiernie rozłożony na obie nogi, które są proste

w kolanach, ale jednocześnie sprężyste. Powinno się unikać wszelkich skrętów bioder, głowy i szyi [70]. Muzyk podczas gry na flecie utrzymuje go w pozycji poziomej przy ustach, ustabilizowanych ramionach uniesionych do przodu i w odwiedzeniu [2]. Kształtując świadomość, że flet przykładamy do ust, a nie odwrotnie, unikniemy przekręcania głowy w lewo i traktowania lewego ramienia jako podpórki dla instrumentu. Swobodny przepływ powietrza jest całkowicie związany z otwartymi drogami oddechowymi. Jakikolwiek pochylenia głowy, przyciąganie brody do klatki piersiowej, ręce kurczliwie przylegające do tułowia czy uniesione za wysoko łokcie powodują utrudnienia w emisji dźwięku. Flet trzyma się drugim palcem lewej ręki, kciukiem oraz piątym palcem prawej ręki. Prawa ręka przesuwająca flet do przodu. Palce rozluźnione i zaokrąglone leżą dokładnie nad klapami. Ręce flecisty są delikatnie uniesione do góry, istotnym jest, aby łokcie nie dotykały ciała [70]. Wydech podczas gry na flecie, w związku z dość szerokim ułożeniem ust, który nie powoduje znacznych oporów, odbywa się tylko przy minimalnym współdziałaniu pomocniczych mięśni wydechowych. Z punktu widzenia mechaniki i wentylacji oddechowej taki układ jest korzystny, ponieważ umożliwia swobodną wymianę zawartości powietrza w płucach przy równoczesnym jego wykorzystaniu w trakcie. Praca mięśni szpary ustnej dotyczy głównie mięśni obniżających kąty ust, szczególnie mięśnia szerokiego szyi oraz mięśnia obniżacza wargi dolnej, który nie tylko obniża kąty ust, ale je uwypukla i pogrubia [2].



Rycina 6. Postawa ciała flecisty (*a* - z przodu, *b* - strona prawa, *c* - strona lewa).

Trąbka

Podobnie jak w poprzednich przypadkach, gra na trąbce wymaga przyjęcia swobodnej postawy. Łokcie powinny być lekko uniesione, tak by nie uciskały klatki piersiowej i nie utrudniały swobodnego oddechu. Instrument należy trzymać mocno lewą ręką obejmując wentyle, palce prawej ręki układa się na dźwigniach wentyli [70]. Strumień powietrza przy zadęciu przechodzi przez wąską szczelinę między wargami wprawiając je w drgania. Stwarza to dosyć duży opór powietrza wydychanego z płuc. W związku z powyższym wydech u trębaczki mocno angażuje pomocnicze mięśnie wydechowe, szczególnie mięśnie brzucha. Utrzymanie właściwego kształtu szczeliny między wargami w celu uzyskania prawidłowego zadęcia narzuca konieczność stałej pracy w warunkach statycznych mięśni napinających wargi, głównie mięśnia śmiechowego mięśnia obniżacza wargi dolnej oraz mięśnia jarzmowego. Znacznego wysiłku statycznego tych mięśni wymaga emitowanie tonów wysokich. Istotną rolę podczas gry na trąbce odgrywają mięśnie języka, które wysuwając i cofając język powodują zamykanie lub otwieranie szczeliny. Pracują one przez cały czas w warunkach pracy dynamicznej, zatem nie stanowi to znacznych obciążeń dla tych grup mięśniowych. W technice gry istotne jest zwrócenie uwagi na właściwą pracę tych mięśni, gdyż nieumiejętne oporowanie czynnością mięśni brzucha doprowadza do nieefektywnego wydechu, odbijający się w rezultacie na funkcji wentylacji płuc. Właściwa praca mięśni brzucha pełni również funkcję przy obciążaniu stabilizatorów tułowia, które w czasie gry na trąbce wykonują pracę statyczną w związku z przesunięciem do przodu ogólnego środka ciężkości ciała [2].



Rycina 7. Postawa ciała trębaczki (a - z przodu, b - strona prawa, c - strona lewa).

Puzon

Podczas gry na puzonie muzyk przyjmuje pozycję swobodną i nieskrępowaną. Prawa noga powinna być lekko wysunięta do przodu. Lewa ręka ugięta w łokciu pod kątem prostym

utrzymuje poprzeczkę łączącą rury wewnętrzne, natomiast prawa ręka trzyma poprzeczkę suwaka. Istotne jest, aby prawą ręką swobodnie prowadzić suwak [70]. Praca mięśni oraz ich obciążenie pobudzające strumień powietrza są zbliżone do pracy wykonywanej podczas gry na trąbce. Wyjątkowo dużej aktywności w trakcie gry na puzonie wymaga emitowanie powietrza z płuc, angażujące czynnie wszystkie mięśnie wydechowe z mięśniem najszerszym grzbietu oraz mięśniami brzucha włącznie.

Podsumowując, w przypadku gry na puzonie mamy do czynienia ze stałą pracą w warunkach statycznych mięśni nadających odpowiedni układ szczeliny warg, statyczną pracą mięśni biomechanizmu kończyny lewej, dotyczącą wszystkich grup mięśniowych, wynikającą ze sposobu trzymania instrumentu, znaczną pracą oporową pomocniczych mięśni wydechowych oraz napięciem statycznym stabilizatorów tułowia, wynikającym z przesunięcia do przodu ogólnego środka ciężkości ciała, podyktowane określonym trzymaniem instrumentu.



Rycina 8. Postawa ciała puzonisty (a - z przodu, b - strona prawa, c - strona lewa).

Tuba

Ten instrument dęty może powodować trudności ze względu na swój rozmiar, wagę oraz duży rozstaw wentyli. W pozycji siedzącej, ciężar tuby opiera się na nodze, krześle lub stojaku. Należy zwrócić uwagę, aby usiąść na brzegu krzesła, tak, aby plecy nie dotykały oparcia siedzenia. To instrument należy właściwie dopasować do ciała, a nie odwrotnie. Ważne jest, aby unikać garbienia się. Lewa ręka zapewnia stabilność instrumentu, służy również do regulacji suwaków regulujących intonację. Przedramię prawej ręki również stabilizuje instrument, natomiast w pozycji stojącej podtrzymuje ciężar instrumentu. Kciuk umieszczony jest na wsporniku, palce swobodnie spoczywają na klapach wentyli. Zadęcie na tubie odbywa się w warunkach niemal całkowitego rozluźnienia mięśni obniżających oraz dźwigających

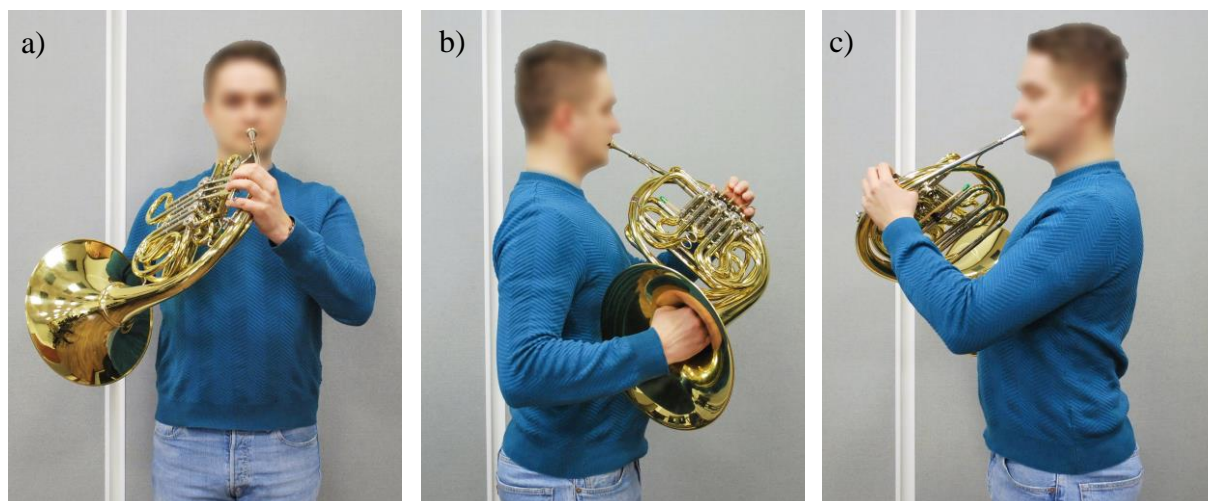
kąćki ust. Ustnik tuby powinien znajdować się między górną i dolną wargą, tak, aby dolna część ustnika nie przylegała do kości podbródka, a górna część nie stykała się z nosem muzyka.



Rycina 9. Postawa ciała tubisty (*a - z przodu, b - strona prawa, c - strona lewa*).

Waltornia/róg

Postawa grającego na rogu (waltorni) powinna być swobodna, nieskrępowana, zarówno w pozycji stojącej jak i siedzącej. Stojąc, instrument opiera się czarą głosową na prawym biodrze, lewe ramię i lewą nogą wysuniętą lekko do przodu i w lewo. Ciężar ciała równomiernie rozłożony na obu nogach. W pozycji siedzącej oparcie dla instrumentu stanowi prawe udo. Instrument należy trzymać lewą ręką. Łokieć powinien być nieco uniesiony, tak by nie uciskał klatki piersiowej i nie utrudniał oddychania. Palce lewej ręki sytuuje się na klawiszach mechanizmu wentylowego. Prawa ręka znajduje się wewnątrz czary głosowej [70]. W pozycji siedzącej opiera się instrument na prawym udzie. Lewa ręka ułożona jest na dźwigniach wentylów, prawa podtrzymuje czarę dźwiękową, a w razie potrzeby zakrywa wylot instrumentu w celu uzyskania dźwięków zakrytych. Przedstawiony sposób trzymania waltorni tworzy odpowiednią statykę układu muzyk-instrument i nie spowoduje większych obciążeń dla stabilizatorów tułowia. Obciążenia podczas gry na waltorni są konsekwencją trudnej techniki zadęcia, wymagającej precyzji i odpowiedniej koordynacji mięśni wdechowych i wydechowych. Mięśnie wdechowe nie rozluźniają się tu z chwilą rozpoczęcia fazy wydechowej. Powoduje stałe napięcia tych dwóch antagonistycznych grup mięśniowych, które znacząco obciążają mechanikę oddychania [2].



Rycina 10. Postawa ciała waltornisty (*a - z przodu, b - strona prawa, c - strona lewa*).

1.4.3 Profilaktyka dysfunkcji związanych z czynnościowym zespołem wykonawczym muzyka

Przytaczając słowa Bernardina Ramazziniego - włoskiego lekarza, pioniera medycyny pracy, który jako pierwszy w roku 1713 opisał przegląd chorób zawodowych muzyków, każde ćwiczenie wykonywane w nadmiarze może zaszkodzić, spowodować zaburzenia, mimo, że na pierwszy rzut oka wydaje się niepozorne. Niestety, szczególne zainteresowanie zdrowiem muzyków przez lekarzy, badaczy oraz specjalistów muzycznych rozwinęło się dopiero od lat osiemdziesiątych XIX wieku [39].

W porównaniu z medycyną sportową i medycyną pracy, medycyna „muzyczna” jest mniej znana lekarzom podstawowej opieki zdrowotnej i pozostałym pracownikom służby zdrowia. Co prawda coraz częściej pojawiają się instytucje wspierające badania oraz rozpowszechniające informacje oraz organizujące sympozja na temat problemów zdrowotnych artystów, ale w Polsce są one jeszcze bardzo mocno ograniczone [14].

Na etapie wczesnego kształtowania muzyka instrumentalisty niezbędna jest opieka lekarska połączona z pedagogiczną, ponieważ nabycie złych nawyków ruchowych jest trudne do wyeliminowania oraz hamuje dalszą edukację muzyczną. Ponadto jest to przyczyną powstania całego łańcucha mikrourazów, a w przyszłości doprowadza do nieodwracalnych zmian anatomicznych w aparacie wykonawczym [22]. Ważne zatem, aby budować świadomość uczniów szkół muzycznych i zwracać uwagę na szybką reakcję i rozwiązywanie problemów w początkowych stadiach dolegliwości bólowych. Faktem jest, że profilaktyka jest najskuteczniejszą metodą walki z przeciążeniami zawodowymi [23]. Wiele chorób

zawodowych muzyków powstaje z powodu lekceważenia pojawiających się pierwszych objawów [33].

Niestety uczniowie, zwłaszcza rozpoczynający naukę gry na instrumencie, wydają się przyjmować pewną akceptację, że doświadczanie bólu podczas ćwiczeń jest normalne [78]. Nic bardziej błędnego. Przy odpowiedniej równowadze oraz funkcji posturalnej i mięśniowo-szkieletowej ból i przeciążenie nie powinny być przyjmowane jako element konieczny. Świadomość muzyków, może nie dopuszczać myśli, że ból pełni istotną funkcję ostrzegania fizjologicznego, zwiastującą rzeczywiste lub potencjalne uszkodzenie ciała. Ponadto muzycy często nie zdają sobie sprawy z faktu, że zmęczenie i ból mogą przyczyniać się do upośledzenia koordynacji ruchowej [78].

Najważniejszy krok w zapobieganiu skutkom gry powinien obejmować edukację muzyków w zakresie możliwych obciążeń (np. stres fizyczny, choroby układu oddechowego, zaburzenia mięśniowo-szkieletowe, upośledzenie słuchu, choroby skóry itp.) [33].

Istotnym elementem w profilaktyce i leczeniu dolegliwości układu mięśniowo-szkieletowego jest odpowiednia edukacja. Brak zrozumienia przyczyn dolegliwości bólowych oraz niewystarczająca ilość narzędzi edukacyjnych może prowadzić do korzystania z niewiarygodnych źródeł, a w konsekwencji do błędnej diagnostyki i nieprawidłowego leczenia [23].

Z uwagi na fakt, że zawodowi muzycy często znoszą długie próby i występy, które wymagają powtarzalnych czynności, rozsądne jest edukowanie ich o potencjalnych zagrożeniach, na które mogą być narażeni. Edukacja zdrowotna mogłaby poruszać m.in. następujące kwestie: planowanie sesji treningowych, odpoczynki i relatywny odpoczynek po przeciążeniach, podstawowe odżywianie i nawodnienie, ogólną sprawność fizyczną i wczesną identyfikację dolegliwości i schorzeń. Obecnie brakuje zajęć z zakresu edukacji zdrowotnej i sprawnościowej fizycznej podczas wykonawstwa muzycznego [44].

W przypadku wystąpienia schorzeń i dolegliwości dobrze skorzystać z wizyty u fizjoterapeuty. Jako profesjonaliści przeszkoleni do leczenia szerokiej gamy schorzeń neurologicznych, oddechowych i mięśniowo-szkieletowych, za pomocą odpowiednich ćwiczeń, terapii manualnej, znając zasady biomechaniki ciała, biorą aktywny udział w leczeniu PRMD u muzyków [45].

Kolejnym problemem jest występowanie zaburzeń mechanizmu oddychania u muzyków grających na instrumentach dętych. Niestety, ujawniają się one często dopiero po wielu latach wykonywania zawodu. Z uwagi na to, że objawy związane z tymi nieprawidłowościami, pojawiają się dopiero w zaawansowanej postaci zaburzeń wentylacji,

istotne znaczenie ma prowadzenie okresowej diagnostyki mechanizmu oddychania wśród tych muzyków systematycznie w trakcie pracy zawodowej [2]. Osoby grające przez wiele lat na instrumencie dętym, bardziej świadome konsekwencji wynikających z wykonywania tego zawodu są zaniepokojone brakiem nacisku na poprawność postawy i zdawkowe informacje na temat zachowania się organizmu podczas gry na instrumencie dętym.

Wiele badań wykazało niepokojący wskaźnik PRMD w społeczności instrumentalistów dętych, który można by uniknąć przynajmniej w pewnym stopniu wdrażając m.in. częstsze przerwy, zwiększenie wydajności gry stosując bardziej efektywne techniki, a także poprawę sylwetki zarówno w pozycji stojącej jak i siedzącej [79].

Kluczowe wydaje się promowanie w zawodzie muzycznym świadomości istoty wczesnych działań profilaktycznych, w tym badań przesiewowych, a zwłaszcza podniesienie poziomu świadomości w odczuwaniu bólu jako poważnego sygnału ostrzegawczego [78].

Konieczna jest okresowa kontrola stanu zdrowia uczniów szkół muzycznych, studentów akademii muzycznych oraz zawodowych muzyków, która powinna być przeprowadzana przynajmniej raz w roku. Badania okresowe powinny uwzględniać ogólne badania lekarskie, rutynowe badania pomocnicze, np. rentgen płuc, OB, morfologię, mocz, badanie spirometryczne oraz badania specjalistyczne dotyczące oceny narządu ruchu dokonane przez lekarza ortopedę lub specjalistę z dziedziny rehabilitacji.

Zrozumienie charakterystycznych cech morfofizjologicznych aparatu wykonawczego powinna towarzyszyć muzykowi przez cały czas jego edukacji oraz pracy zawodowej. Świadomość ta powinna kierować jego działaniami w zakresie systematycznych ćwiczeń podczas gry na instrumencie, sposobem ich racjonalnego zaplanowania, a także stałą samokontrolą gry.

Trzeba zaznaczyć, że ból, nie jest nieodzownym towarzyszem gry na instrumencie, a pierwszym sygnałem ostrzegawczym. Należy przestrzegać kilku podstawowych zasad w czasie gry na instrumencie, aby chronić układ mięśniowo-szkieletowy przed nadmiernym przeciążeniem na skutek nieprawidłowej postawy. Głowa, klatka piersiowa i miednica powinny być zawsze ustawione w osi podłużnej ciała, ponieważ umożliwia to pozycję neutralną-naturalne ustawienia kręgosłupa. Obciążenie statyczne w pozycji odbiegającej od pozycji neutralnej jest zawsze dużo większe i prowadzi do nieergonomicznej pracy struktur mięśniowo-szkieletowych. W konsekwencji może to prowadzić do wzrostu napięcia mięśniowego, zmiany na powierzchniach stawowych oraz bólu [23].

Przerwa na odpoczynek w czasie pracy jest istotna w każdym zawodzie związanym z długotrwałymi powtarzającymi się czynnościami. Chroni układ mięśniowo-szkieletowy przed

schorzeniami wynikającymi z kumulujących się obciążeń. Według zaleceń medycznych, co najmniej 5 minut przerwy co godzinę zapewnia organizmowi czas na uzupełnienie zasobów energii. Regularne przerwy pozwalają muzykom zmniejszyć stałe napięcie struktur miękkich i obciążenie stawów niezbędne do utrzymania prawidłowej postawy ciała. Ważna jest świadomość muzyków, aby w trakcie samodzielnego ćwiczenia, uwzględniali odpowiednią ilość przerw. Niestety często na próbach i koncertach jest to niemożliwe [79].

Wskazówki:

- podczas ćwiczeń rób 5-minutową przerwę co godzinę;
- jeśli twoje mięśnie są przeciążone, wykonaj rozciąganie;
- upewnij się, że pracujesz w najlepszych możliwych warunkach (dobre oświetlenie, środowisko wolne od hałasu, komfortowa temperatura, regularne posiłki i odpowiednia ilość snu);
- unikaj grania o tej porze dnia, kiedy jesteś najbardziej zmęczony;
- jeśli odczuwasz ból, przerwij grę i delikatnie rozciągnij zaangażowane mięśnie. Jeśli ból nie ustępuje lub pojawia się ponownie w kolejnych sesjach, zasięgnij porady u specjalisty;
- wykonuj ćwiczenia, aby rozgrzać i rozciągnąć mięśnie przed grą [17].

Dobrym sposobem na kontrolę prawidłowej postawy ciała jest analiza sylwetki bez i z instrumentem zarówno w pozycji stojącej jak i siedzącej. Najlepiej zrobić to za pomocą nagrań wideo lub fotografii, które mogą być wykorzystywane do zweryfikowania popełnianych błędów przez grającego [44].

Dzięki zajęciom w zakresie anatomii i fizjologii organizmu, studenci muzyki i ich pedagodzy mogliby lepiej planować ćwiczenia oraz wdrażać środki mające na celu zapobieganie rozwojowi problemów zdrowotnych związanych z wykonawstwem muzycznym [67].

Wiele badań potwierdza istnienie zwiększonego ryzyka rozwoju wad postawy u dzieci grających na instrumentach dętych, szczególnie tych niesymetrycznie angażujących aparat ruchu. Należy kłaść nacisk na właściwą profilaktykę, zabezpieczając dzieci przed pojawieniem się nieprawidłowości postawy ciała. Ponadto wprowadzenie ćwiczeń rozluźniających i kompensacyjnych, które wyrównują ujemny wpływ przeciążenia narządu ruchu niefizjologiczną pozycją przyjmowaną w czasie gry na instrumencie [67].

Istnieje potrzeba wykształcenia większej liczby fizjoterapeutów wyspecjalizowanych w zwalczaniu niekorzystnych wpływów obciążeń zawodowych w grupie muzyków instrumentalistów. Aby do tego doszło, należy bliżej przyjrzeć się specyficznym

uwarunkowaniom zawodu muzyka, tak, by zrozumieć mechanizmy, doprowadzające do wystąpienia nadmiernych napięć, zarówno w sferze fizycznej jak i psychicznej [80].

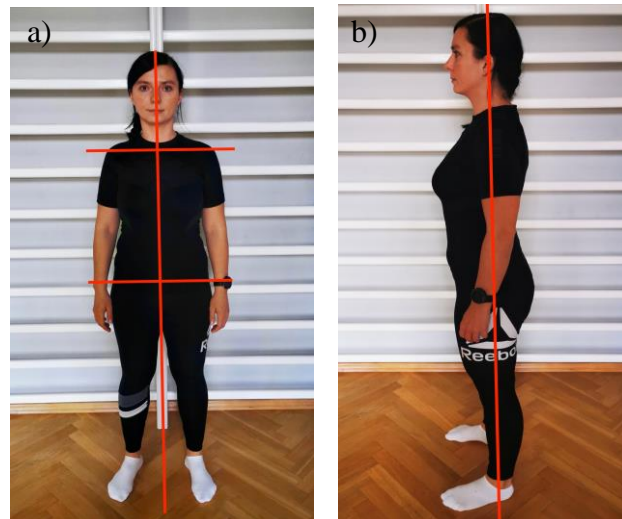
Regularna aktywność fizyczna, pozwoli poprawić ogólny stan zdrowia, zwiększyć wydolność organizmu i zmniejszyć stres. Aktywność fizyczna powinna być dopasowana do indywidualnych predyspozycji fizycznych [17].

W trakcie całej edukacji muzycznej i pracy zawodowej muzyka konieczna jest stała kontrola lekarska, umożliwiająca wczesne wykrywanie zagrożeń. Począwszy od subiektywnych pierwszych objawów bólowych aż do momentu, gdy wykrycie nie będzie stanowiło problemów ze względu na przejrzysty obraz kliniczny schorzenia. Pozwoli ona na szybkie przywrócenie muzykowi równowagi w jego aparacie wykonawczym poprzez odpowiednią informację oraz ukierunkowanie pedagoga oraz zastosowanie leczniczych zabiegów usprawniających [22].

Wskazówki jak utrzymać właściwą postawę w trakcie gry na instrumentach dętych

1. Wyobraź sobie, że oś ciała przechodzi od czubka głowy do śródstopia. Ustaw głowę w pozycji neutralnej, nie wysuwaj jej przodu, nie skręcaj, ponieważ powoduje to napięcie mięśni i nacisk na struktury kręgosłupa szyjnego i piersiowego.
2. Nie napinaj i nie podnoś ramion, nawet po to, by utrzymać instrument. Utrzymuj je symetrycznie względem siebie.
3. Palce z kciukiem, delikatnie zakrzywione, jakbyś trzymał w dłoni piłkę tenisową.
4. Nie napinaj nadmiernie przepony i mięśni brzucha.
5. Ciężar ciała równomiernie rozłożony na obie stopy.
6. W pozycji stojącej, ramiona luźno wzdłuż tułowia. Możesz poruszać palcami, aby ułatwić rozluźnienie i swobodny przepływ krwi oraz pozwolić, aby ciężar ramienia w naturalny sposób ułożył się wzdłuż ciała. Kiedy grasz, ręka nie powinna być całkowicie przyklejona do boku lub zbyt daleko oddalona od ciała.
7. Wyobraź sobie pionową linię przechodzącą przez ucho, biodro i kostkę zewnętrzną.
8. Nie wysuwaj ramion do przodu, zamykając tym samym klatkę piersiową. Łopatki przywiedź do siebie i ściągnij w dół pleców, pozwoli to na większą swobodę oddychania i uniknięcie garbienia się.
9. Prawidłowe ustawienie miednicy i nóg zmniejszy obciążenie kręgosłupa i niepotrzebne napięcie mięśni.
10. Kolana lekko ugięte, bez napinania nóg.

11. Stopy lekko rozstawione [17].
12. W pozycji siedzącej, podczas występu lub próby, najlepiej usiądź na przedniej krawędzi krzesła. Choć zmniejsza to stabilność, umożliwia lepsze ustawienie miednicy, a w konsekwencji całego tułowia [17].
13. Unikaj trzymania ciężaru w dłoni (futurał na instrument, obracaj stopniowo i unikaj skręcania pleców. Ciężar powinien być równomiernie rozłożony, za pomocą pasów futerału.



Rycina 11. Prawidłowa postawa ciała (a - widok z przodu, b - widok z boku).

O ile to możliwe, warto zainwestować w futerały z uchwytami jak w plecaku, a zrezygnować z tych typu walizkowego, gdy obciążamy jedną stronę. Może powodować to skurcz mięśni, który ściska naczynia krwionośne, które dostarczają tlen i energię dla mięśni i ścięgien. Jeśli musisz trzymać futerał dłonią, często przesuwaj ciężar z jednej ręki do drugiej. Jeśli futerał ma tylko jeden pasek, przełóż go na drugie ramię i regularnie zmieniaj strony. Paski muszą być szerokie i wyściełane, aby uniknąć ucisku mięśni i uszkodzenia skóry na ramieniu oraz regulowane, aby obudowa instrumentu znajdowała się jak najbliżej ciała i stosunkowo nisko na plecach, blisko pośladków, ponieważ pozwala to utrzymać środek ciężkości ciała i zmniejsza napięcie mięśni [17].

1.5 Fizjoterapia w zawodzie muzyka - instrumentalisty

Rehabilitacja lecznicza jest procesem leczenia, umożliwiającym przyspieszenie regeneracji oraz zredukowanie następstw ustrojowych i psychicznych, wywołanych przez chorobę. Ścisłe kontrolowane oddziaływanie na procesy regeneracyjne ustroju zmniejsza niepożądane następstwa fizyczne, wywołane przez chorobę [80].

Głównym zadaniem fizjoterapii jest doprowadzenie do takiego etapu wyleczenia, który charakteryzuje się dobrą oceną kliniczną oraz pozwala na pełny powrót do pracy zawodowej.

Celem rehabilitacji zawodowej muzyków jest:

- przywrócenie możliwie pełnej zdolności do gry na instrumencie osobie, która boryka się z dolegliwościami bólowymi związanymi z przeciążeniem;
- zapobieganie powstawaniu zjawisk patologicznych, związanych z występowaniem mechanizmów adaptacji do rozpoczęcia gry na instrumencie;
- poprawa ogólnej kondycji fizycznej instrumentalisty;
- ocena zdolności do gry na instrumencie, z uwzględnieniem sprawności jego narządu ruchu, wydolności wysiłkowej i stanu psychicznego;
- wskazanie instrumentalistom z ciężkimi, przewlekłymi schorzeniami możliwości zmiany zawodu lub szkolenia w innym podobnym zawodzie w sytuacji, gdy ze względów zdrowotnych powrót do gry na instrumencie jest niemożliwy [80].

W treningu zdrowotnym tak samo jak w treningu sportowym, podstawową zasadą jest systematyczność. Zaleca się wykonywanie ćwiczeń 3-4 razy w tygodniu. Intensywność treningu powinna być dostosowana do możliwości osoby ćwiczącej. Zaleca się wysiłki o umiarkowanej intensywności (30-70% obciążenia maksymalnego, częstość skurczów serca < 150/min) bez nadmiernego obciążania kolan, bioder i kręgosłupa. W początkowej fazie treningu dobrymi formami ruchu są pływanie i ćwiczenia w wodzie oraz jazda na rowerze. Warto zwrócić uwagę na to, że ćwiczenia o niewielkiej lub umiarkowanej intensywności są bezpieczniejsze oraz zapewniają osiągnięcie większego wydatku energii dzięki możliwości wydłużania czasu wysiłku.

1.5.1 Przegląd programów fizjoprofilaktycznych dla muzyków instrumentów dętych

Muzyk z racji wykonywanego zawodu zmuszony jest do długotrwałego przebywania w określonej pozycji, w związku z czym w godzinach wolnych od pracy powinien uwzględnić wszelkie formy aktywności fizycznej, oparte głównie na dynamicznej pracy mięśni. Zaleca się również odpoczynek, odciążenie przesilonych grą struktur oraz odprężenie psychiczne. Oczywiście różne instrumenty wymagają określonych pozycji do gry, ale istnieją pewne ogólne zasady, które obowiązują niezależnie od tego, na jakim instrumencie gra dana osoba. Należy

nauczyć się unikać narażania swojego ciała na nadmierny wysiłek i stres, a w konsekwencji przeciążenia, które mogłoby zagrozić dalszej zdolności do działania.

Istnieją trzy podstawowe zasady, na których należy się skupić: są to wertykalność, stabilność i równowaga mięśni i stawów [17].

Wertykalność

Stań lub usiądź przed lustrem i spróbuj wyobrazić sobie pionową linię przechodzącą przez środek ciała, zaczynając się od czubka głowy w dół przez nos i przechodzącą przez podbródek, mostek, pępek i spojenie łonowe oraz między kolanami i kostkami. Wyobraź sobie także dwie inne linie z każdego ucha, przechodzące przez ramię i biodro oraz do kostki, jeśli stoisz. Pamiętaj o zasadzie równowagi i symetrii. Podczas gdy kręgosłup widziany z przodu powinien być pionowo prosty, widziany z boku ma naturalne łuki, które są niezbędne do zachowania równowagi i postawy.

Stabilność

Stojąc, stopy powinny być lekko rozstawione i skierowane do przodu lub lekko na zewnątrz. Ciężar ciała powinien być równomiernie rozłożony na obie stopy. Spróbuj przechylić się do przodu na palce u stóp, a następnie kołysać się z powrotem na piętach, nie podnosząc stopy z podłogi, a następnie znajdź równowagę między nimi. To samo należy zrobić skupiając się tym razem na miednicy. Stabilna pozycja pionowa jest wtedy, gdy ciężar ciała jest równomiernie rozłożony [17].

Równowaga mięśni i stawów

W miarę starzenia się, mięśnie brzucha niestety słabną, a mięśnie dwugłowe uda stają się przykurczone i bardziej napięte. Wpływa to oczywiście na postawę, dlatego konieczne jest przyjęcie strategii, która temu przeciwdziała i pomoże utrzymać prawidłową postawę ciała na dłużej. Napinanie mięśni brzucha i rozciąganie ścięgien mm. ud są naprawdę pomocnymi sposobami, aby to osiągnąć. Wielu muzyków uznaje te ćwiczenia za przydatne, ponieważ pomagają utrzymać dobrą równowagę i wypracować dobre nawyki, które zaowocują w przyszłości [17]. Co więcej, jeśli stawy ustawione są w skrajnych pozycjach, napięcie więzadeł jest znaczne, co powoduje tarcie ścięgien przechodzących przez ten obszar. Dlatego bardzo ważne jest, aby stawy, zwłaszcza kończyn górnych (głównie palce, nadgarstki i łokcie), utrzymywały pozycję pośrednią i pozostawały możliwie najbardziej rozluźnione [17].

Do technik i metod leczenia przeciążeń zawodowych muzyków należą: technika Aleksandra, terapia manualna, kinezyterapia- szczególnie ćwiczenia oddechowe, ćwiczenia kontroli postawy i świadomości poczucia własnego ciała oraz joga [80].

Technika Aleksandra

Najczęściej stosowaną formą przeciwdziałania objawom skutków gry na instrumencie było zastosowanie lekcji z techniki Alexandra, opracowanej pod koniec XIX wieku przez australijskiego aktora Fredericka Alexandra [81]. Autor szukając sposobu na usunięcie problemów z chrypką i bezgłosem stworzył technikę niejako prawidłowego „posługiwania się” swoim organizmem. Stwierdził, że poprawa sposobu w jaki wykorzystujemy swój organizm prowadzi do lepszego jego funkcjonowania i usuwania wielu dolegliwości bólowych [82,83].

Technikę Aleksandra opisuje się jako metodę eliminowania niekorzystnych nawyków psychofizycznych, metodę reedukacji psychofizycznej bądź metodę uczącą swobody w działaniu. Jej istotą jest dostrzeganie i eliminowanie napięć i usztywnień, jakie nieświadomie pojawiają się w codziennych czynnościach- również podczas gry na instrumencie oraz zamiana nawykowych schematów ruchowych powodujących zbyt duży wysiłek czy też przeciążanie różnych partii ciała, na wygodniejsze i bardziej efektywne schematy ruchu lub zachowania.

Terapia manualna

Ten rodzaj leczenia jest niezwykle istotny w procesie rehabilitacji muzyków, ponieważ pozwala na usuwanie różnego rodzaju zablokowań w czynnościowym zespole wykonawczym, jakie mogą mieć miejsce podczas pracy zawodowej. W patogenezie zablokowań występujących u instrumentalistów dętych ważnym czynnikiem są ciągle nawarstwiające się mikrourazy mające związek z określonymi przeciążeniami narządu ruchu, które powstają w konsekwencji zaburzeń gry ślizgu stawowego.

W przypadku przeciążeń występujących u muzyków często stosuje się mobilizacje stawu barkowego, łokciowego, nadgarstkowego, nadgarstkowo-śródręcznego kciuka, śródręczno-palcowych, oraz stawów międzypaliczkowych [2].

Mobilizacja stawów

Jedną z powszechnych terapii stosowanych przez fizjoterapeutów w leczeniu zaburzeń mięśniowo-szkieletowych jest mobilizacja stawów. Są to czynności mające na celu zwiększenie zakresu ruchu stawów poprzez odpowiednie pozycje i zastosowanie ruchów oscylacyjnych tego stawu w różnych dostępnych zakresach. Określeniem dawki może być modyfikacja czasu trwania, intensywności lub położenia stawu [45].

Trening ruchowy w schorzeniach narządu ruchu ma bardzo istotne znaczenie. Zazwyczaj stosuje się:

a) ćwiczenia bierne - stosuje się w przypadku, kiedy siła skurczu mięśnia jest zerowa. Celem tych ćwiczeń jest utrzymanie pełnej ruchomości i niedopuszczenie do powstania przykurczów w stawie.

b) ćwiczenia w odciążeniu- stosuje się w przypadku, kiedy siła skurczu mięśnia występuje, ale jest zbyt mała, aby pokonać ciężar kończyny. Ćwiczenia wykonuje się z wyłączeniem grawitacji poprzez podtrzymywanie kończyny przez instruktora, podwieszenie, użycie płaszczyzn poślizgowych ewentualnie wykorzystanie środowiska wodnego, które jest jednym z najlepszych sposobów odciążenia kończyny.

c) ćwiczenia czynno-bierne- stosuje się w przypadku wzmożonego napięcia mięśniowego i bolesności. Pacjentowi poleca się rozluźnić mięśnie, a terapeuta w tym czasie wykonuje delikatnie ruch.

d) ćwiczenia oporowe- stosowane w przypadku, kiedy siła mięśniowa przekracza zdolność pokonania ciężaru własnej kończyny. Oporowanie może być stopniowane za pomocą hantli, ręką terapeuty, czy w systemie bloczkowo-ciężarkowym. Po określeniu siły maksymalnej mięśnia dawkuje się ćwiczenia po dziesięć powtórzeń, na początku z połową maksymalnego obciążenia, następnie zwieszając. Taki cykl ćwiczeń powtarza się trzy razy dziennie.

e) ćwiczenia izometryczne- stosuje się je w warunkach skurczu izometrycznego mięśni przy obciążeniu zbliżonym do maksymalnego. Skurcz powinien trwać około kilkunastu sekund. Ćwiczenia izometryczne wywierają zadowalający efekt treningowy w zakresie przyrostu masy oraz siły mięśni. Poza tym, mogą być wykonywane w warunkach domowych przez chorego. Wykonuje się je w trzech seriach po dziesięć powtórzeń dwa razy dziennie.

f) ćwiczenia samowspomagane - stosuje się w odpowiednim podwieszeniu w systemie bloczkowo-ciężarkowym. Pacjent wykonuje ruch w stawie pociągając ręką za linkę przełożoną przez system bloczków, gdzie sam kontroluje nasilenie bólu w trakcie wykonywania ćwiczeń.

g) ćwiczenia relaksująco-koncentrujące - stosowane w celu wyeliminowania napięcia mięśniowego przy jednoczesnym świadomym obniżeniu poziomu aktywności psychicznej.

W efekcie treningu relaksacyjnego uzyskuje się rozluźnienie dowolnie wybranych grup mięśniowych, a zatem również i tych, które w wyniku procesu chorobowego ulegają nadmiernemu przeciążeniu i w których występują objawy nadmiernej spastyczności. Ponadto ćwiczenia relaksacyjne wpływają tonizująco na reakcje wegetatywne układu krążenia oddechowego, wspomagając tym samym trening adaptacyjny układu sercowo-naczyniowego i poprawiając wentylację płuc. Należy również nadmienić, że eliminowany jest lęk przed uprawianiem ćwiczeń fizycznych oraz wzbudza się poziom motywacji do uprawiania aktywności ruchowej.

W przypadku ostrego przeciążenia układu mięśniowo-szkieletowego zaleca się, aby tkanki miały okres regeneracji od 3 do 7 dni w celu zoptymalizowania początkowej fazy zapalnej. Aby ułatwić powrót do właściwego funkcjonowania tkanek oraz zapobiec dalszemu ich zanikowi, po okresie regeneracji powinny następować delikatne i stopniowane ćwiczenia ruchowe w zależności od stopnia uszkodzenia tkanki [44].

Ćwiczenia oddechowe

Muzykom grającym na instrumentach dętych szczególnie zaleca się ćwiczenia usprawniające czynność wentylacyjną płuc oraz wpływające korzystnie na mechanikę oddychania. Celem tych ćwiczeń jest przeciwdziałanie zaburzeniom mechanizmu oddychania, do jakich u instrumentalistów dętych mogą doprowadzić przeciążenia zawodowe. Najważniejsze ćwiczenia oddechowe, które powinny być stosowane w rehabilitacji ruchowej to:

a) Ćwiczenia przeponowe. Głównym mięśniem oddechowym jest przepona, która zapewnia ok. 60% całkowitej objętości powietrza przedostającego się do płuc, z tego też względu sprawna funkcja tego mięśnia jest niezbędnym warunkiem sprawnej wentylacji. Pozycja wyjściowa na plecach, kończyny dolne zgięte w kolanach i biodrach. Pacjent robi głęboki wdech przez nos, jednocześnie oporuje nadbrzusze własną ręką. Oddech jest głęboki, wydłużony, z wciągnięciem brzucha. Oporowanie powinno być stopniowo zwiększane.

b) Ćwiczenia oddychania dolnożebrowego. Ćwiczenia te mają na celu poprawę wentylacji oddechowej przez zwiększenie rozszerzalności klatki piersiowej. Mogą być wykonywane w formie tzw. ćwiczeń wolnych podczas leżenia na boku, uzyskując kompensacyjnie zwiększony ruch oddechowy żebrów klatki po stronie przeciwnej. W tym wypadku również należy stopniować opór.

c. Ćwiczenia oddychania przeponowego i dolnożebrowego. Ćwiczenia te są skoordynowane z dynamiką i ćwiczeniami kończyn górnych i dolnych. Traktowane są jako ćwiczenia pomocnicze, mające na celu rozciągnięcie klatki piersiowej przy wdechu.

d. Ćwiczenia siły skurczu brzucha. Celem tych ćwiczeń jest poprawa wydechu uwarunkowanego przede wszystkim pracą tych mięśni.

e. Ćwiczenia mięśni, nie biorących bezpośredniego udziału w oddychaniu, ale mających wpływ na jego przebieg lub zaangażowanie jako mięśnie pomocnicze. Należą tutaj ćwiczenia odcinka piersiowego mięśni grzbietu, obręczy barkowej, karku oraz szyi. Zależnie od spełnianych zadań, ćwiczenia oddechowe mogą mieć charakter leczniczy, zapobiegawczy oraz rozluźniająco-uspokajający.

Przeciwwskazaniem do wykonywania ćwiczeń oddechowych jest niewydolność oddechowa, niedawny krwotok płucny oraz inne ustalone przez lekarza specjalistę [26].

Ćwiczenia oddechowe opisano po raz pierwszy w 1915 r. w doniesieniach o leczeniu ran wojennych przepony, płuc i opłucnej. Uzyskane wyniki spowodowały tworzenie się placówek fizjoterapii oddechowej w ośrodkach torakochirurgicznych na terenie całej Anglii. Do ustalenia wskazań stosowania ćwiczeń oddechowych w różnych fazach leczenia schorzeń pulmonologicznych przyczyniły się badania urazów klatki piersiowej podczas II wojny światowej.

Trening siłowy (oporowy)

Muzycy, podobnie jak tancerze i sportowcy, powinni każdego tygodnia wykonywać ćwiczenia oporowe, aby osiągnąć i utrzymać jak najlepszy poziom kondycji fizycznej [44].

Ćwiczenia oporowe ukierunkowane są na kształtowanie siły mięśni. Są ważnym elementem treningu zdrowotnego, ponieważ powodują obniżenie spoczynkowego ciśnienia tętniczego, nie obciążając przy tym układu krążenia tak jak w przypadku wysiłków dynamicznych. Trening oporowy jest ważnym elementem w utrzymaniu zdrowej i długiej kariery w zawodzie muzyka instrumentalisty. Istnieje wiele korzyści zarówno fizycznych jak i psychicznych, związanych z odpowiednim poziomem regularnej aktywności fizycznej. Można tutaj zaliczyć m.in. wzrost wydolności sercowo-naczyniowej, wytrzymałość mięśni szkieletowych, zmniejszoną częstość występowania choroby zwyrodnieniowej stawów, depresji i lęku [44].

Ćwiczenia siłowe mają również korzystny wpływ na gęstość i strukturę kości, co z kolei ma istotne znaczenie w zapobieganiu osteoporozie. Wśród korzystnych efektów tej formy ćwiczeń wymienić należy także zapobieganie utracie masy mięśni u ludzi z otyłością stosujących dietę niskokaloryczną, poprawę tolerancji węglowodanów i profilu lipidowego.

Zaleca się, aby obciążenie nie przekraczało 50% siły maksymalnej, a ćwiczenia były wykonywane bez statycznego utrzymywania ciężaru. Obciążenie może być stopniowo zwiększane, w przypadku, gdy ćwiczący bez zmęczenia wykonuje 10 powtórzeń. Serie ok. 10 powtórzeń powinny być wykonywane w ciągu 2-3 sesji treningowych, 2-3 razy w tygodniu. Wszystkie formy treningu zdrowotnego powinny rozpoczynać się rozgrzewką zawierającą elementy ćwiczeń rozciągających mięśnie, a kończyć ćwiczeniami relaksującymi [84].

Trening dynamiczny tzw. wytrzymałościowy usprawnia czynność układu krążenia powodując obniżenie częstości skurczów serca w spoczynku i podczas wysiłków submaksymalnych oraz

ciśnienia tętniczego krwi. Taka forma treningu wywiera również korzystny wpływ na profil lipidowy osocza oraz poprawia wrażliwość na insulinę i tolerancję węglowodanów [44].

Ćwiczenia odciążające i korygujące układ kończyny górnej oraz stabilizatorów tułowia.

a) pływanie

Pozwala na pracę prawie wszystkich grup mięśni z maksymalnym odciążeniem części lędźwiowej kręgosłupa. Szczególnie zaleca się pływanie stylem grzbietowym, gdyż taka pozycja w wodzie zapewnia optymalną pracę mięśni brzucha, odciążenie i rozluźnienie mięśnia prostownika grzbietu oraz antylordotyczne ułożenie ciała.

b) narciarstwo (biegowe, skitouring)

Dzięki pracy podporowej kończyn górnych, przy udziale przede wszystkim mięśnia najszerzego grzbietu, możliwe jest wykonanie ruchu relaksującego mięśni antagonistycznych grzbietu, czyli odwodzicieli ramienia, które są jednymi z najbardziej obciążanych podczas gry na instrumentach muzycznych, z równoczesnym odciążeniem odcinka lędźwiowego.

c) bieganie

Przyspiesza usuwanie wydzieliny z dróg oddechowych. Należy w tym miejscu zwrócić uwagę na maksymalne wykorzystanie oddychania przeponowego oraz efektywny wydech.

Hydroterapia

Stosowanie hydroterapii jako uzupełnienia zwykłego treningu rehabilitacyjnego przynosi wiele korzyści, przede wszystkim powoduje zmniejszenie dolegliwości bólowych [85]. Poza tym, wpływ ciśnienia hydrostatycznego na organizm powoduje centralizację krążenia, co z kolei prowadzi do zwiększenia pojemności minutowej serca oraz zmniejszenia oporu obwodowego [85]. Zastosowanie zimnej wody, która wywołuje miejscową hipowaskularyzację i zmniejszenie przepływu krwi, zmniejsza obrzęki [85].

Brak aktywności ruchowej powoduje duże zmiany w układzie oddechowym. Chodzi głównie o zmniejszenie maksymalnej wentylacji płuc, zmniejszenie rezerw wentylacyjnych płuc, pogorszenie wysiłkowej adaptacji czynności układu oddechowego, zmniejszenie objętości łożyska naczyniowego płuc oraz obniżenie pojemności dyfuzyjnej płuc. Układ oddechowy pełni istotne funkcje w procesie zapotrzebowania tlenowego tkanek podczas pracy fizycznej, a tym samym o poziomie wydolności fizycznej. Z powyższego wynika, że ważną rolę odgrywa kinezyterapia oddechowa, która ma zastosowanie w przypadku zmian chorobowych w układzie oddechowym oraz w każdym przypadku uruchomienia pacjenta po długotrwałej chorobie lub po urazie.

Długotrwałe unieruchomienie doprowadza również do odwapnienia tkanki kostnej oraz wstecznych zmian w kościach i chrząstkach śródstawowych. Tworzy się zastój i zaburzenia kondensacji tkanki kostnej. Ponadto wpływa również na więzadła, które zrastają się z mięśniami lub torebkami, co z kolei oddziałuje na stan czynnościowy narządu ruchu. Idąc dalej, unieruchomienie prowadzi do zaniku mięśni, zaburzeń koordynacji współdziałania mięśni, co z kolei powoduje nieekonomiczne wykorzystanie całej masy mięśniowej do wykonywania ruchu i wywołuje szybkie zmęczenie mięśni.

2. CEL I ZAŁOŻENIA PRACY

Celem głównym jest ocena wydolności układu oddechowego oraz głównych mięśni oddechowych w przypadkach wzmożonego wysiłku oddechowego u instrumentalistów dętych. Celem dodatkowym jest przedstawienie programu fizjoprofilaktycznego i edukacyjnego w formie książeczki instruktażowej dla muzyków grających na instrumentach dętych.

Pytania badawcze

Cel nadrzędny będzie realizowany poprzez odpowiedź na następujące pytania:

1. Czy w wyniku systematycznej i długotrwałej gry na instrumencie dętym zmienia się subiektywnie odczuwana sprawność układu oddechowego muzyków.
2. Jak zwiększony opór oddechowy generowany w czasie gry na instrumencie dętym wpływa na wartości zmiennych spirometrycznych układu oddechowego?
3. Czy gra na instrumentach dętych może wpływać na zmianę siły mięśni oddechowych?
4. Czy rodzaj instrumentu dętego, na którym gra muzyk, wpływa na wartości badanych zmiennych spirometrycznych oraz siły mięśni oddechowych?
5. Czy gra na instrumencie dętym może wpływać na zmianę ruchomości w odcinkach: szyjnym, piersiowym i lędźwiowym kręgosłupa oraz powstanie zespołów bólowych kręgosłupa?
6. Które części ciała najbardziej narażone są na dolegliwości bólowe lub inne zaburzenia w wyniku gry na instrumentach dętych?
7. Czy istnieje potrzeba działań fizjoprofilaktycznych w przeciwdziałaniu negatywnym skutkom gry na instrumencie dętym.

Hipotezy

1. W wyniku systematycznej i długotrwałej gry na instrumencie dętym zmienia się subiektywnie odczuwana sprawność układu oddechowego muzyków.
2. Zwiększony opór oddechowy generowany w czasie gry na instrumencie dętym wpływa na wartości zmiennych spirometrycznych układu oddechowego.
3. Gra na instrumentach dętych wpływa na zmianę siły mięśni oddechowych.
4. Rodzaj instrumentu dętego wpływa na wartości badanych zmiennych spirometrycznych oraz siłę mięśni oddechowych.

5. Gra na instrumencie dętym wpływa na zmianę ruchomości w odcinkach: szyjnym, piersiowym i lędźwiowym kręgosłupa oraz powstanie zespołów bólowych kręgosłupa.
6. Istnieją obszary ciała szczególnie narażone na dolegliwości bólowe wywołane grą na instrumentach dętych., tj. odcinek lędźwiowy kręgosłupa, odcinek szyjny kręgosłupa, obręcz barkowa i kończyny górne oraz odcinek piersiowy kręgosłupa.
7. Istnieje konieczność wprowadzenia określonych programów fizjoprofilaktycznych, aby przeciwdziałać długotrwałym skutkom gry na instrumentach dętych.

3. MATERIAŁ I METODY

3.1 Miejsce i termin badania

Badanie miało charakter retrospektywny, kliniczno - kontrolny. Badanie było przeprowadzone w latach 2018-2021 w Zakładzie Rehabilitacji w Chorobach Wewnętrznych Instytutu Fizjoterapii na terenie Szpitala Uniwersyteckiego w Krakowie na ul. Skawińskiej 8 oraz w Pracowni Chorób Płuc Szpitala Powiatowego w Bochni ul. Krakowska 31.

Uzyskano zgodę Kierownika Oddziału Klinicznego Kliniki Alergologii i Immunologii prof. dr hab. n. med. Jacka Musiała oraz zgodę Dyrektora Szpitala Powiatowego w Bochni Pana mgr Jarosława Kycia na przeprowadzenie badań.

Uzyskano zgodę Komisji Bioetycznej Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie na potrzeby prowadzenia badań (opinia nr 1072.6120.89.2018 z dnia 20 kwietnia 2018 roku).

3.2 Charakterystyka badanej grupy

Do badań kwalifikowani byli muzycy grający na instrumentach dętych drewnianych i blaszanych spośród muzyków podkrakowskich orkiestr dętych oraz Orkiestry Wojskowej w Krakowie. Grupę kontrolną stanowili pracownicy firmy Stalprodukt S.A. oraz mieszkańcy powiatu bocheńskiego. W pierwszym etapie badania uczestnikom przekazano ankietę, która kwalifikowała do dalszej części eksperymentu badawczego. Udzielono również informacji na temat charakteru i celowości badania, możliwości rezygnacji w dowolnym etapie eksperymentu oraz uzyskania odpowiedzi na zadawane pytania. Po przeprowadzeniu wstępnej kwalifikacji do badania, osoby, które spełniły kryteria włączenia oraz wyraziły chęć udziału w kolejnych etapach badania, udzieliły świadomej zgody na udział w eksperymencie badawczym oraz na przetwarzanie danych związanych z udziałem w badaniu. Eksperyment został przeprowadzony w trzech etapach: I - badanie ankietowe, II - badanie spirometryczne, III - badanie siły mięśni oddechowych oraz badania funkcjonalne kręgosłupa. Dokładne dane na temat wyodrębnienia grupy badanej i kontrolnej przedstawiają ryciny 12 i 13.

Tabela 2. Rozkład płci w badanych grupach.

p = 0,893		Grupa					
		kontrolna		muzycy		Ogółem	
		N	%	N	%	N	%
Płeć	mężczyzna	43	86,0%	34	85,0%	77	85,6%
	kobieta	7	14,0%	6	15,0%	13	14,4%
	Ogółem	50	100,0%	40	100,0%	90	100,0%

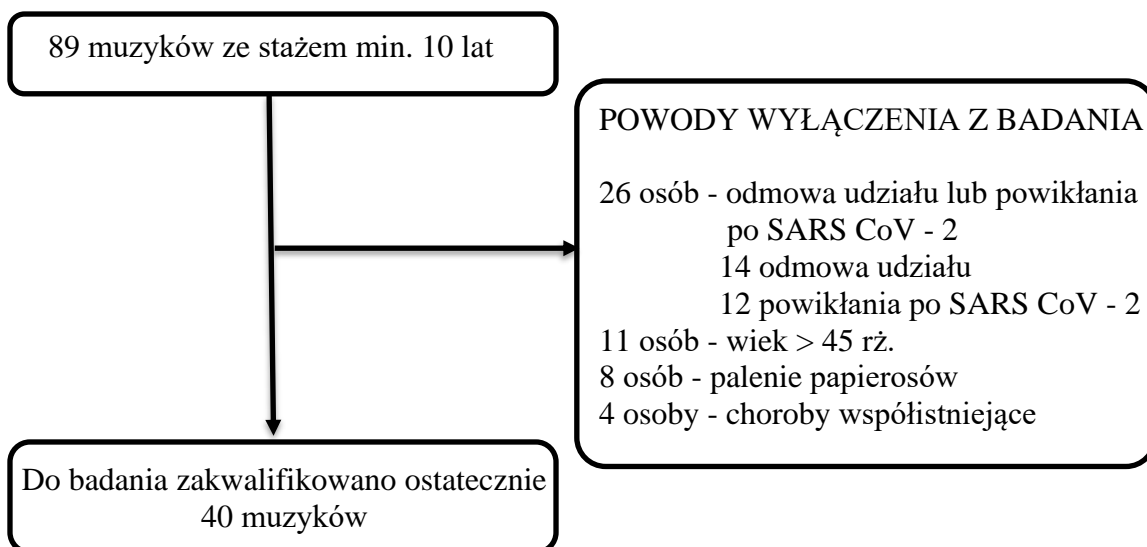
N – liczba badanych

Kryteria włączenia do badania:

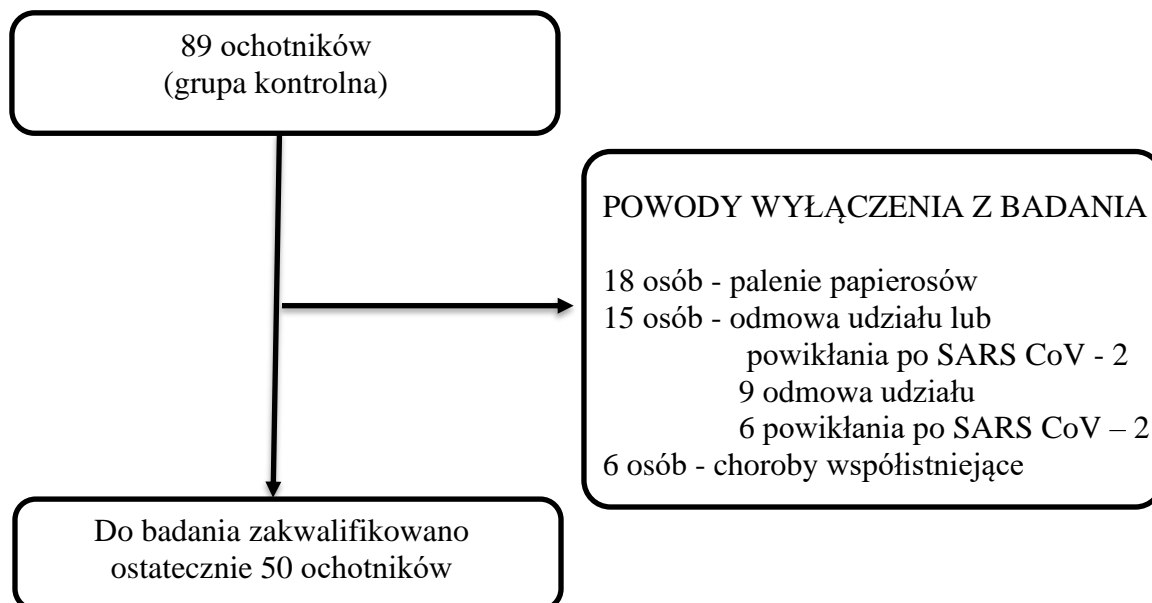
1. Gra na instrumencie dętym pow. 10 lat;
2. Wiek od 18 rż. do 45 rż.;
3. Intensywność ćwiczeń gry na instrumencie pow. 20 h/ tydzień.

Kryteria wyłączenia z badania:

1. Palenie papierosów.
2. Przebyte i aktualne choroby układu oddechowego i krążenia (nowotwory, astma oskrzelowa, POCHP, niewydolność serca, zaburzenia rytmu serca, nadciśnienie tętnicze, tętniaki, przebyty zawał serca, niestabilna dławica piersiowa).
3. Wady postawy.
4. Zmiany zwyrodnieniowe stawów i kręgosłupa.



Rycina 12. Kwalifikacja muzyków do badanej grupy.



Rycina 13. Kwalifikacja osób do grupy kontrolnej.

3.3 Metody badawcze

3.3.1 *Autorska ankieta* jako narzędzie subiektywnej oceny obciążeń w zawodzie muzyka została sporządzona na podstawie wieloletniego doświadczenia zawodowego związanego z wykonawstwem muzycznym oraz kontaktem osobistym z muzykami grającymi na instrumentach dętych. Ankieta zawierała 25 pytań, 14 z nich dotyczyło wyłącznie muzyków, co zostało odpowiednio opisane w instrukcji i oznaczone gwiazdką. Dwa pytania dotyczyły danych antropometrycznych (wiek, wzrost, masa ciała, płeć), 4 kolejne odnosiły się do kryteriów włączenia i wyłączenia (gra na instrumencie przynajmniej 10 lat, powyżej 20 godzin tygodniowo, palenie papierosów oraz choroby współistniejące, które mogły mieć wpływ na grę na instrumencie dętym oraz zaburzać wiarygodność wyników. W odniesieniu do związanego z grą bólu mięśniowo-szkieletowego badani zostali poproszeni o wskazanie, czy doświadczyli w przeszłości lub obecnie bólu w kilku obszarach ciała (staw skroniowo-żuchwowy, kręgosłup szyjny, kręgosłup piersiowy i kręgosłup lędźwiowy, kończyny górne, kończyny dolne). Dodatkowo, poproszono o dokonanie subiektywnej oceny intensywności bólu we wskazanych obszarach za pomocą skali NRS (*ang. Numerical Rating Scale*) [52] w zakresie od 0 (bez bólu) do 10 (najgorszy możliwy ból) oraz o określenie częstotliwości występowania bólu (w ostatnim tygodniu, miesiącu, roku) w ich karierze. Muzycy zostali również zapytani o stosowanie

ochronników słuchu i subiektywną ocenę zaburzeń słuchu [10]. W przypadku 4 pytań, które dotyczyły ogólnego stanu zdrowia (samoocena wydolności oddechowej, korzystanie z usług medycznych, częstotliwość wykonywania badań kręgosłupa oraz występowanie zaburzeń słuchu) zestawiono odpowiedzi obu grup.

Ankieta zamieszczono w ANEKSIE.

3.3.2 Badania czynnościowe układu oddechowego

Badania czynnościowe układu oddechowego to badania diagnostyczne dostarczające informacji o stanie funkcjonalnym układu oddechowego, głównie oskrzeli i płuc. Badania te są przydatne w diagnostyce chorób układu oddechowego, szczególnie chorób o charakterze obturacyjnym oraz restrykcyjnym [84].

Spirometria

Spirometria jest klasyczną metodą badania pracy układu oddechowego. W czasie badania mierzone i rejestrowane są wartości pojemności oraz objętości płuc, przy czym rozróżnia się dynamiczne i statyczne pojemności. Do badania tych pierwszych konieczne są szybkie i nasilone czynności oddechowe, a wyniki odzwierciedlają stan dróg oddechowych. Natomiast pomiar statycznych wartości odbywa się przy dokładnym i powolnym oddychaniu, a wyniki dają informacje o sprężystości płuc i ścian klatki piersiowej. Badanie spirometryczne jest pomocnym narzędziem do szybkiego rozpoznawania nieprawidłowości w poszczególnych parametrach oddechowych w odniesieniu do danych antropometrycznych na podstawie standardów Europejskiego Towarzystwa Chorób Płuc (*ang. European Respiratory Society-ERS*) [87].

Wskazania do badania spirometrycznego, opracowane przez Amerykańskie Towarzystwo Chorób Klatki Piersiowej (*ang. American Thoracic Society – ATS*) obejmują: diagnostykę, monitorowanie, orzecznictwo i badania epidemiologiczne [88].

Przeciwwskazaniem do wykonywania badania spirometrycznego są ostre stany zagrażające życiu, w których wykonywanie manewru natężonego wydechu mogłoby znacznie pogorszyć ich przebieg (np. świeży zawał mięśnia sercowego, świeży udar OUN) oraz sytuacje, które mogą wpływać na wiarygodność wyników (np. nudności, wymioty, stały kaszel czy ból pooperacyjny uniemożliwiający prawidłowe wykonanie manewrów oddechowych w czasie badania) [88].

Badanie spirometryczne umożliwia dwa rodzaje pomiarów:

- Statyczne: pojemności życiowej (VC) i jej składowych w czasie wykonywania spokojnego wdechu i wydechu. Poleca się wykonanie 2-4 poprawnych pomiarów. Kryterium powtarzalności jest zachowane, w przypadku, kiedy różnica między dwoma największymi wartościami VC nie jest większa niż 200 ml.
- Dynamiczne: zmiennych krzywej przepływ- objętość w czasie wykonywania maksymalnego wdechu i natężonego wydechu. Wykonanie przynajmniej 3 poprawnych pomiarów. Czas uzyskania PEF (tPEF) nie powinien przekraczać 0,3 s. Czas trwania natężonego wydechu (FET) nie powinien być krótszy niż 6 s, a w przypadku braku plateau krzywej wydechowej powinien wynosić przynajmniej 15 s. Wstecznie ekstrapolowana objętość powinna być mniejsza niż 5% FVC lub 150 ml. Wyniki są powtarzalne, kiedy dwie najwyższe wartości FEV₁ i dwie najwyższe wartości FVC nie różnią się między sobą o więcej niż 150-200 ml [34].

Objętości płuc mierzone w warunkach statycznych wyrażają własności sprężyste płuc i ściany klatki piersiowej:

- VC (Vital Capacity) – pojemność życiowa, oznacza pojemność powietrza wydychanego podczas maksymalnego powolnego wydechu wykonanego po maksymalnym wdechu. Wyróżnia się pojemność życiową wdechową (VC_{IN})- jeżeli pacjent wykona po maksymalnym wydechu najgłębszy wdech oraz pojemność życiową wydechową (VC_{EX}), jeżeli pacjent wykona po głębokim wdechu maksymalny wydech.
- IC (Inspiratory Capacity) – pojemność wdechowa; objętość powietrza wdychana w czasie maksymalnego wdechu rozpoczynającego się po wykonaniu spokojnego wydechu;
- TV (Tidal Volume) – objętość oddechowa; objętość powietrza wdychanego lub wydychanego w czasie spokojnego oddechu;
- ERV (Expiratory Reserve Volume) – wydechowa objętość zapasowa; objętość powietrza możliwa do wydechu po zakończeniu spokojnego wydechu;
- IRV (Inspiratory Reserve Volume) – wdechowa objętość zapasowa; objętość powietrza możliwa do wprowadzania do płuc podczas maksymalnego wdechu po zakończeniu spokojnego wdechu.

Opis parametrów spirometrii dynamicznej:

Objętości płuc mierzone w warunkach dynamicznych przedstawiają stan dróg oddechowych.

- FVC (Forced Vital Capacity) – natężona pojemność życiowa płuc; pojemność mierzona podczas gwałtownego wydechu po uprzednim maksymalnym wdechu.

- FEV₁ (Forced Expiratory Volume in one second) – natężona objętość wydechowa pierwszosekundowa, czyli objętość powietrza wydechowego w pierwszej sekundzie natężonego wydechu.
 - FEV₁/VCmax – stosunek FEV₁/VCmax wyrażony w procentach.
 - PEF (Peak Expiratory Flow) – szczytowy przepływ wydechowy, czyli maksymalna liczba litrów powietrza, która byłaby wydechowana w ciągu sekundy lub minuty, gdyby taka szybkość przepływu została utrzymana.
 - MEF_{75,50,25} (Maximal Expiratory Flow) – maksymalny przepływ wydechowy w określonych momentach natężonego wydechu. Na przykład MEF₇₅ oznacza szybkość przepływu powietrza podczas natężonego wydechu po usunięciu 25% FVC, a liczba 75 oznacza, że pozostało jeszcze do usunięcia 75% FVC.
 - MIF₅₀ (Maximal Inspiratory Flow) – maksymalny przepływ wdechowy dla 50% FVC.
 - FEF_{25,50,75} (Forced Expiratory Flow) – natężony przepływ wydechowy w określonych momentach natężonego wydechu. Na przykład FEF₇₅ oznacza, że badany już wykonał wydech 75% FVC. W związku z powyższym należy pamiętać, że można porównywać wartości MEF₅₀ i FEF₅₀, ponieważ mierzone są dokładnie w tym samym momencie wydechu.
- (Jasik- Badanie spirometryczne)

Należy zwrócić uwagę, że wartość kliniczna badania spirometrycznego zależy w dużej mierze od umiejętności wykonującego badanie i współpracy z badanym. Poprawnie wykonana spirometria nadaje się do interpretacji wyników i jest pomocna w diagnostyce oraz terapii [89]. Badany nie powinien zakładać odzieży krępującej ruchy klatki piersiowej. Przed badaniem wskazany jest odpoczynek co najmniej 15 minutowy [90].

Badanie spirometryczne przeprowadza się zazwyczaj w pozycji siedzącej. Wyjątek stanowią osoby ze zwiększonym obwodem brzucha (zaawansowana ciąża, znaczna otyłość czy wodobrzusze), w tych przypadkach badanie powinno być przeprowadzone na stojąco. Bardzo ważna jest współpraca z pacjentem, dlatego odpowiedni instruktaż oraz energiczny doping w trakcie badania ma tutaj kluczowe znaczenie.

Przed rozpoczęciem badania należy upewnić się czy badany szczelnie objął ustnik. Przy zastosowaniu spirometrów ze sztywnym zamocowaniem ustnika trzeba dobrać jego wysokość tak, aby pacjent nie odchyłał i nie przyginał głowy. Przy pomiarze FVC zacisk na nos nie musi być zakładany, ale przy badaniu VC i MVV założenie klipsa jest konieczne [91]. Na początku należy oddychać spokojnie. Kolejną czynnością jest wykonanie przez badanego powolnego,

możliwie najgłębszego wydechu i podobnego wdechu. Czynność powtarza się kilkakrotnie, aby uzyskać miarodajny wynik. Następnym krokiem jest dynamiczna część testu. Po maksymalnym wdechu badany wykonuje forsowny wydech trwający co najmniej 6 sekund. Ta część również powtarzana jest co najmniej trzykrotnie. Na tym kończy się spirometria podstawowa [91].

Należy wykonać co najmniej trzy próby, z których dwie powinny być identyczne, tzn. różnica w wielkości FVC i FEV₁ nie powinna być większa niż 5% lub 100 ml. Podczas jednego badania nie powinno się wykonać więcej niż 8 prób. Jeśli z jakichś powodów wyniki nie nadają się do interpretacji badanie powinno być powtórzone w innym terminie. Poprawność wykonania badania określa się skalą od A do F. Za prawidłowy technicznie uznaje się wynik oznaczony literą A, B lub C. Poleca się stosować spirometry zgodnie z zaleceniami producenta, prawidłowo skalibrowane, zawierające normy ERS/ECCS [89].

W analizie wyników uwzględniono sześć zmiennych, tj.: VC, FVC EX, FEV₁, FVC%VC_{max}, MEF50, PEF. Badanie spirometryczne wykonano aparatem do badania napędu oddechowego firmy MES Lungtest 1000 oraz CareFusion JAEGER. Do analiz statystycznych uwzględniono procent wartości należnych wg standardów ERS.

3.3.3 Badanie siły mięśni oddechowych

Pomiaru dokonano za pomocą przenośnego urządzenia MicroRPM przeznaczonego do oceny siły mięśni oddechowych. Aparat mierzy maksymalne ciśnienie wdechowe i wydechowe (MIP/MEP), których wartości liczbowe przedstawione są w cmH₂O. Maksymalne ciśnienie wdechowe jest miarą siły mięśni wdechowych, przede wszystkim przepony, pozwala na ocenę niewydolności oddechowej i restrykcji, natomiast maksymalne ciśnienie wydechowe jest miarą siły mięśni wydechowych, przede wszystkim mięśni klatki piersiowej i brzucha.

W urządzeniu MicroRPM do pomiaru ciśnienia podczas wdechu i wydechu wykorzystano czujnik piezorezystywny zapewniający dużą dokładność i stabilność długoterminową pomiarów. Test jest nieinwazyjny, badanie przeprowadzono z zachowaniem wszystkich zasad bezpieczeństwa stosując wymienne ustniki gumowe oraz filtry dla każdej badanej osoby. Krzywe ciśnienia w czasie rzeczywistym oraz zakres wartości normalnych odczytano za pomocą programu Puma.

Test wydechowy

Polecono osobie badanej umieszczenie ustnika z otaczającym go kołnierzem tak, aby kołnierz leżał na dziąsłach, a kołki ustnika między zębami. Następnie zlecono badanemu wykonanie najgłębszego wdechu (do poziomu TLC) i najmocniej jak to tylko możliwe, wydmuchiwanie powietrza do miernika przez co najmniej 2 s (manewr Valsalvy). Test powtórzono 3 razy, do analizy wybrano najlepszy wynik.

Test wdechowy

Przygotowanie do badania podobne jak w przypadku testu wydechowego. W tym wypadku polecono osobie badanej wykonanie wydechu, aż do całkowitego opróżnienia płuc (do osiągnięcia RV) przez ustnik i najmocniej jak to tylko możliwe wciągnięcie powietrza przez co najmniej 2 s (manewr Muellera). Test powtórzono 3 razy, do analizy wybrano najlepszy wynik.

Do analiz statystycznych uwzględniono procent wartości należnych dla wieku, płci oraz budowy ciała.

3.3.4 Badania funkcjonalne kręgosłupa

Pomiar ruchomości odcinka szyjnego kręgosłupa

Badanie wykonuje się w pozycji stojącej lub siedzącej, wzrok skierowany na wprost. Ruchomość odcinka szyjnego określa się na podstawie zakresu ruchu podczas zgięcia, wyprost, zgięcia bocznego oraz skrętów. Zgięcie mierzy się od guzowatości potylicznej zewnętrznej do wyrostka kolczystego kręgu C7. Następnie badany wykonuje maksymalne zgięcie głowy starając się dotknąć bródką do mostka. Ponownie mierzy się odległość, a następnie sprawdza różnicę między dwoma pomiarami. Jest ona miarą ruchomości i wynosi od 2-3 cm. Wyprost mierzy się od szczytu bródki do wcięcia jarzmowego rękojeści mostka. Po wykonaniu maksymalnego wyprost, głowę ponownie mierzy się odległość, która powinna wynosić od 4-6,5 cm. W przypadku zgięcia bocznego, pomiar dotyczy różnicy odległości między wyrostkiem sutkowatym kości skroniowej, a wyrostkiem barkowym łopatki po wykonaniu maksymalnego skłonu głowy w bok. Prawidłowy wynik wynosi od 4-6,5 cm. Skręt mierzy się między szczytem bródki, a wyrostkiem barkowym łopatki. Następnie badany wykonuje maksymalny skręt głowy. Jeśli skręt głowy odbywa się w prawo, mierzy się różnicę odległości do lewego wyrostka barkowego. Prawidłowy zakres powinien wynosić od 6-8,5 cm [92].

Test Otto-Wurma

Celem jest pomiar ruchomości odcinka piersiowego kręgosłupa. Pacjent przyjmuje swobodną postawę stojącą. Początek taśmy centymetrowej przykłada się do wyrostka kolczystego siódmego kręgu szyjnego i zaznacza punkt 30 cm poniżej w linii prostej. Natęnie należy sprawdzić zmianę odległości od C7 do tego punktu, gdy badany pochyła się w przód i w tył. Prawidłowy zakres przy pochyleniu w przód powinien zwiększyć się o 2-4 cm, natomiast przy pochyleniu w tył zmniejszyć o 1-2 cm. Zbyt mała ruchomość kręgosłupa może świadczyć o przykurczu mięśni przykręgosłupowych (pomiar w płaszczyźnie strzałkowej), zmianach zwyrodnieniowych oraz występowaniu stanu zapalnego [92].

Test Schobera

Celem jest pomiar ruchomości w odcinku lędźwiowym. Badanemu poleca się przyjęcie swobodnej postawy stojącej. Nogi lekko rozstawione. W takiej pozycji zaznaczamy na skórze pacjenta punkt znajdujący się nad wyrostkiem S1. Drugi punkt zaznaczamy 10 cm powyżej. Następnie polecamy badanemu skłon w przód (maksymalne zgięcie). W takiej pozycji wykonujemy pomiar między wcześniej określonymi punktami. Następnie prosimy, aby badany wrócił do pozycji wyjściowej i wykonał maksymalny wyprost (pochylenie do tyłu). W takiej pozycji również wykonujemy pomiar. Odległość między zaznaczonymi punktami przy pochyleniu w przód powinna zwiększyć się do około 15 cm, natomiast przy pochyleniu w tył powinna zmniejszyć się o około 8-9 cm.

Zbyt mała ruchomość może świadczyć o nadmiernym napięciu mięśni przykręgosłupowych, zmianach zwyrodnieniowych kręgosłupa oraz występowaniu stanu zapalnego [92,93].

W pracy przedstawiono „Zestaw ćwiczeń dla poszczególnych grup instrumentów dętych” (ANEKS)

3.3.5 Opracowanie statystyczne wyników

Rozkłady zmiennych jakościowych opisywano za pomocą liczebności bezwzględnej poszczególnych kategorii (n) i ich procentowego udziału w rozkładzie zmiennej (%). Przeciętne wartości zmiennych interwałowych zostały opisane za pomocą średniej oraz odchylenia standardowego (SD), zaś w przypadku zmiennych opisujących badania funkcjonalne

kręgosłupa za pomocą mediany i kwartyli: pierwszego i trzeciego. Zgodność rozkładu danej zmiennej z rozkładem normalnym badano za pomocą testu Kołmogorowa-Smirnowa, gdy liczebność próby wynosiła co najmniej 50 obserwacji oraz za pomocą testu Shapiro-Wilka w przeciwnym wypadku, a także analizując wartość współczynnika skośności oraz oceniano wizualnie za pomocą analizy histogramu, wykresu skrzynkowego oraz wykresu kwantyl-kwantyl.

Zależności między zmiennymi jakościowymi przedstawiono w postaci tabel krzyżowych. Analizę istotności statystycznej tych zależności wykonano za pomocą testu χ^2 Pearsona, gdy liczebności oczekiwane w przynajmniej 80% komórek tabeli były większe od 5, zaś w przeciwnym wypadku za pomocą testu dokładnego Fishera dla tabel o wymiarach 2x2 oraz testu Fishera-Freemana-Haltona dla tabel o innych wymiarach.

Porównanie średnich wartości zmiennych o rozkładzie normalnym w dwóch grupach niepowiązanych zostało wykonane za pomocą testu t-Studenta dla grup niezależnych.

Porównanie przeciętnych wartości zmiennych o rozkładach istotnie różnych od normalnego w dwóch grupach niepowiązanych zostało wykonane za pomocą testu Manna-Whitneya dla zmiennych zależnych mierzonych na interwałowym poziomie pomiaru.

Średnie wartości zmiennych interwałowych zostały przedstawione za pomocą wykresów słupkowych, na których wysokość słupka reprezentowała średnią wartość danej zmiennej a przyczepione do górnej krawędzi słupka wąsy (poziome kreseczki połączone pionową kreską z górnym brzegiem słupka) przedstawiały odchylenie standardowe jej wyników.

Rozkłady zmiennych porządkowych oraz interwałowych istotnie różniących się od normalnego zostały przedstawione za pomocą wykresów skrzynkowych, na których kreska wewnątrz prostokąta (tzw. skrzynki) reprezentuje medianę, a jego dolny i górny brzeg reprezentują odpowiednio 1 i 3 kwartyli. Poziome kresczki połączone pionowymi kreskami z brzegami skrzynki (wąsy) pokazują obserwacje mieszczące się w zakresie do 1,5 rozstępu kwartylowego (czyli różnicy między 3 a 1 kwartylem) od odpowiednich kwartyli. Kółeczka reprezentują obserwacje odstające, czyli odległe od odpowiednich kwartyli od 1,5 do 3 rozstępów kwartylowych, natomiast gwiazdki reprezentują obserwacje ekstremalne, czyli odległe od odpowiednich kwartyli o więcej niż 3 rozstępy kwartylowe. Za istotne statystycznie przyjęto efekty, dla których wartość $p < 0,05$.

Obliczenia wykonano za pomocą programu IBM SPSS Statistics 27 for Windows (IBM Corp. Released 2020. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 27.0. Armonk, NY: IBM Corp.).

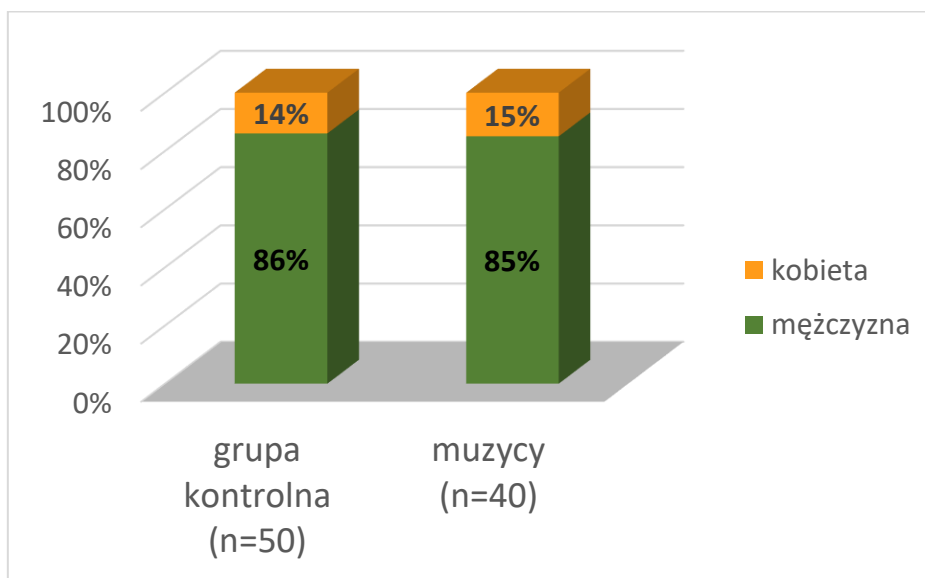
4. WYNIKI

4.1 Charakterystyka badanej próby

Spośród 89 muzyków poddanych wstępnej ankiecie 26 zrezygnowało z chęci udziału w badaniu ze względu na panującą pandemię koronawirusa oraz powikłania po przebytych SARS - CoV - 2, w 11 przypadkach wiek badanych przekroczył 45 lat, 8 osób zgłosiło czynne palenie papierosów, a 4 osoby wskazały współistniejące choroby przewlekłe wykluczające z dalszych badań. W grupie kontrolnej spośród 89 badanych, 18 przypadków wykluczono z powodu aktywnego palenia papierosów, 15 osób zrezygnowało z chęci udziału w badaniu ze względu na panującą pandemię koronawirusa oraz powikłania po przebytych SARS - CoV - 2, 6 osób zgłosiło współistniejące choroby przewlekłe wykluczające z dalszych badań. Do badania zakwalifikowano ostatecznie 40 muzyków oraz 50 osób w grupie kontrolnej.

Badaną grupę stanowiło 40 muzyków (44%), z których 23 (58%) grało na instrumencie dętym drewnianym, a 17 (42%) - na instrumencie dętym blaszanym oraz 50 osób (56%) nie wykonujących zawodu muzyka, określanych dalej jako grupa kontrolna.

W grupie muzyków do badań przystąpiło - 34 mężczyzn (85%) i 6 kobiet (15%), natomiast w grupie kontrolnej - 43 mężczyzn (86%) i 7 kobiet (14%). Badane grupy nie różniły się istotnie statycznie rozkładem płci ($p = 0,893$) (Rycina 14).



Rycina 14. Rozkład płci w grupie kontrolnej i w grupie muzyków.

Badane grupy nie różniły się istotnie rozkładem wieku i wzrostu oraz masy ciała, jednak różnica w rozkładzie BMI była istotna statystycznie ($p = 0,006$) – osoby z grupy kontrolnej charakteryzowały się wyższym przeciętnym BMI (Tabela 3).

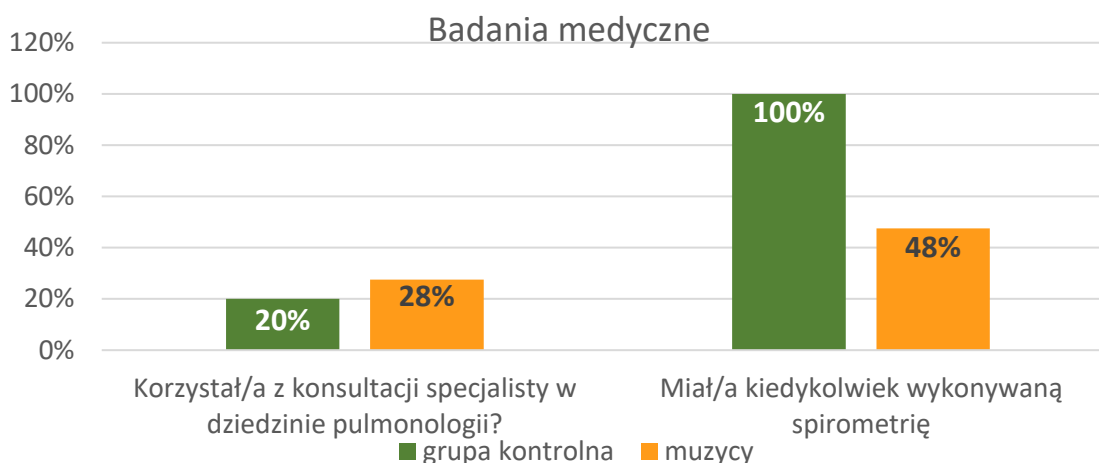
Badani muzycy grali na swoich instrumentach od 10 do 31 lat, a średni czas gry wyniósł 22,4 lat (SD = 5,2). Większość muzyków gra na instrumencie ponad 25 godzin w ciągu tygodnia (92%), pozostali natomiast poświęcają na grę pomiędzy 21 a 25 godzin (8%).

Tabela 3. Dane antropometryczne.

	Grupa	Średnia	Odchylenie standardowe	p
Wiek	kontrolna	33,78	6,84	0,645
	muzycy	35,03	7,10	
Wzrost	kontrolna	176,26	9,90	0,544
	muzycy	178,03	7,47	
Masa ciała	kontrolna	82,90	15,22	0,055
	muzycy	77,30	12,90	
BMI	kontrolna	26,60	4,21	0,006
	muzycy	24,26	3,35	

BMI – Body Mass Index

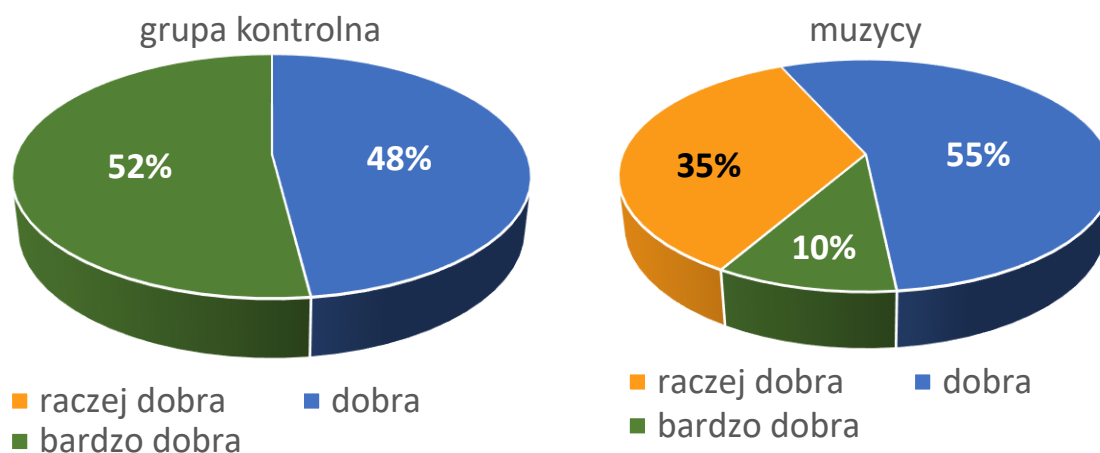
Badane grupy nie różniły się istotnie odsetkiem osób korzystających z konsultacji pulmonologa – wszystkie osoby, które potwierdziły skorzystanie z takiej konsultacji otrzymały ją kilka lat temu. Natomiast stwierdzono istotną statystycznie różnicę ($p < 0,001$) między badanymi grupami w odsetku osób, które miały kiedykolwiek wykonaną spirometrię: badanie takie przeprowadzono u 48 % muzyków oraz wszystkich osób z grupy kontrolnej (Rycina 15).



Rycina 15. Korzystanie z usług medycznych.

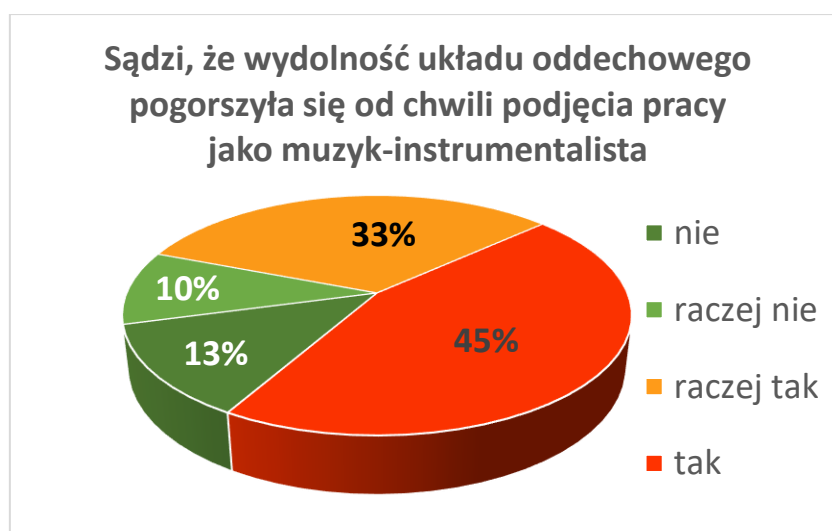
4.2. Analiza wyników badanych zmiennych

Odpowiadając na pytanie badawcze nr 1 o to, czy w wyniku systematycznej i długotrwałej gry na instrumencie dętym zmienia się subiektywnie odczuwana sprawność układu oddechowego muzyków wykonano poniższe analizy. Badane grupy różniły się istotnie w samoocenie wydolności oddechowej: co zastanawiające lepszą samoocenę posiadały osoby z grupy kontrolnej, gdzie ponad połowa (52%) oceniła swoją wydolność bardzo dobrze, podczas gry w grupie muzyków ocenę taką wystawiło sobie jedynie 10% badanych ($p < 0,001$) (Rycina 16).



Rycina 16. Samoocena wydolności oddechowej.

Zdecydowana większość badanych muzyków (78%) uważa, że ich wydolność oddechowa pogorszyła się od momentu podjęcia pracy jako muzyk-instrumentalista (Rycina 17).



Rycina 17. Subiektywna ocena wydolności układu oddechowego.

Odpowiadając na pytanie badawcze nr 2 o to, jak zwiększony opór oddechowy generowany w czasie gry na instrumencie dętym wpływa na wartości zmiennych spirometrycznych układu oddechowego wykonano poniższe analizy.

Muzycy uzyskali lepsze wyniki w przypadku zmiennych: FEV₁%VC, MEF 50 oraz PEF niż grupa kontrolna. Istotnie statystycznie różnice zaobserwowano w przypadku zmiennych FEV₁%VC (muzycy: 100,86 ± 8.0 vs kontrola 91,56 ± 9.9, p<0,001), MEF 50 (muzycy: 104,9 ± 31.0 vs kontrola 86,14 ± 27.6, p=0,003) oraz PEF (muzycy: 100,5 ± 20.15 vs kontrola 85,9 ± 23.916, p=0,003). W przypadku pojemności życiowej VC, nieco wyższe wartości prezentowała grupa kontrolna. Nie były to jednak różnice istotne statystycznie (p = 0,477) (Tabela 4).

Tabela 4. Wybrane zmienne spirometryczne w badanych grupach.

	Grupa	Średnia	Odchylenie standardowe	p
FEV ₁ %VC	kontrolna	91,56	9,96	<0,001
	muzycy	100,86	8,01	
FVC EX % nal.	kontrolna	97,94	15,20	0,344
	muzycy	101,13	16,49	
FEV ₁ % nal.	kontrolna	92,82	15,93	0,113
	muzycy	98,78	19,34	
VC % nal.	kontrolna	106,96	17,59	0,477
	muzycy	102,65	21,67	
MEF 50 % nal.	kontrolna	86,14	27,61	0,003
	muzycy	104,93	31,03	
PEF % nal.	kontrolna	85,90	23,91	0,003
	muzycy	100,53	20,15	

FEV₁%VC - wskaźnik Tiffeneau, wskaźnik określający stosunek FEV₁ do maksymalnej pojemności życiowej (VC), wyrażony w procentach

FVC EX - (ang. *Expiratory Forced Vital Capacity*) – natężona pojemność życiowa wydechowa

FEV₁ - (ang. *Forced Expiratory Volume in one second*) - natężona objętość wydechowa pierwszosekundowa

VC - (ang. *Vital Capacity*) - pojemność życiowa płuc

MEF50 - (ang. *Maximal Expiratory Flow*) - maksymalny uśredniony przepływ wydechowy 50% FVC

PEF - (ang. *Peak Expiratory Flow*) - szczytowy przepływ wydechowy

Odpowiadając na pytanie badawcze nr 3 o to czy gra na instrumentach dętych może wpływać na zwiększenie siły mięśni oddechowych wykonano poniższą analizę.

Średni dla wieku, płci i budowy ciała procent wartości należnej zmiennej MIP był istotnie wyższy w grupie muzyków niż w grupie kontrolnej (MIP muzycy: $143,4 \pm 35,9$ vs kontrola $122,9 \pm 13,1$ cmH₂O, $p < 0,01$). W przypadku zmiennej MEP nie było istotnych różnic (MEP muzycy: $104,9 \pm 23,6$ vs kontrola $97,7 \pm 20,3$ cmH₂O, $p = 0,072$) (Tabela 5).

Tabela 5. Siła mięśni oddechowych w badanych grupach.

	Grupa	Średnia	Odchylenie standardowe	p
Procent należny MIP wg średniej dla wieku, płci i budowy ciała	kontrolna	122,62	13,10	<0,001
	muzycy	143,49	35,91	
Procent należny MEP wg średniej dla wieku, płci i budowy ciała	kontrolna	97,78	20,30	0,072
	muzycy	104,99	23,60	

MEP (ang. *Maximal Expiratory Pressure*) – maksymalne ciśnienie wydechowe

MIP – (ang. *Maximal Inspiratory Pressure*) – maksymalne ciśnienie wdechowe

Odpowiadając na pytanie badawcze nr 4 o to, czy rodzaj instrumentu dętego, na którym gra muzyk, wpływa na wartości badanych zmiennych spirometrycznych wykonano poniższe analizy.

Muzycy grający na instrumentach dętych blaszanych charakteryzowali się wyższym średnim procentem należnym w przypadku parametrów: FVC EX, FEV₁, VC oraz PEF niż muzycy grający na instrumentach drewnianych. Istotnie statystycznie różnice zaobserwowano w przypadku parametrów FVC EX (blaszane: $107,82 \pm 12,4$ vs drewniane $96,17 \pm 17,5$, $p = 0,025$), FEV₁ (blaszane: $107,35 \pm 14,4$ vs drewniane $92,43 \pm 20,3$, $p = 0,014$), VC (blaszane: $113,0 \pm 13,9$ vs drewniane $95,0 \pm 23,3$, $p < 0,025$) oraz PEF (blaszane: $111,24 \pm 21,6$ vs drewniane $92,61 \pm 14,9$, $p = 0,003$). Wyjątek stanowił jedynie parametr FEV_{1%}VC, gdzie nieco wyższe wartości uzyskali muzycy grający na instrumentach dętych drewnianych. Różnica nie była jednak istotna statystycznie (Tabela 6).

Tabela 6. Wybrane zmienne spirometryczne w grupie muzyków (instrumenty dęte drewniane/blaszane).

	Rodzaj instrumentu dętego	Średnia	Odchylenie standardowe	P
FEV ₁ %VC	drewniany	102,39	8,29	0,165
	blaszany	98,80	7,34	
FVC EX % nal.	drewniany	96,17	17,58	0,025
	blaszany	107,82	12,44	
FEV ₁ % nal.	drewniany	92,43	20,31	0,014
	blaszany	107,35	14,45	
VC % nal.	drewniany	95,00	23,37	0,025
	blaszany	113,00	13,99	
MEF50 % nal.	drewniany	98,17	27,53	0,110
	blaszany	114,06	33,92	
PEF % nal.	drewniany	92,61	14,95	0,003
	blaszany	111,24	21,68	

FEV₁%VC_{max} - wskaźnik Tiffeneau, wskaźnik określający stosunek FEV₁ do maksymalnej pojemności życiowej (VC), wyrażony w procentach

FVC EX - (ang. *Expiratory Forced Vital Capacity*) – natężona pojemność życiowa wydechowa

FEV₁ - (ang. *Forced Expiratory Volume in one second*) - natężona objętość wydechowa pierwszosekundowa

VC - (ang. *Vital Capacity*) - pojemność życiowa płuc

MEF50 - (ang. *Maximal Expiratory Flow*) - maksymalny uśredniony przepływ wydechowy 50% FVC

PEF - (ang. *Peak Expiratory Flow*) - szczytowy przepływ wydechowy

Nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic w zmiennych określających siłę mięśni oddechowych pomiędzy podgrupami instrumentalistów dętych drewnianych i dętych blaszanych (Tabela 7).

Tabela 7. Siła mięśni oddechowych w podgrupach muzyków (instrumenty dęte: drewniane vs blaszane).

	Rodzaj instrumentu dętego	N	Średnia	Odchylenie standardowe	p
Procent należny MIP wg średniej dla wieku, płci i budowy ciała	drewniany	23	141,18	42,50	0,641
	blaszany	17	146,62	25,35	
Procent należny MEP wg średniej dla wieku, płci i budowy ciała	drewniany	23	108,33	27,05	0,265
	blaszany	17	100,46	17,72	

Odpowiadając na pytanie badawcze nr 5 czy gra na instrumencie dętym może wpływać na zmianę ruchomości w odcinkach: szyjnym, piersiowym i lędźwiowym kręgosłupa oraz powstanie zespołów bólowych kręgosłupa wykonano poniższe analizy.

Wszystkie uzyskane średnie wartości ruchomości odcinka szyjnego kręgosłupa zarówno w grupie muzyków, jak i w grupie kontrolnej mieściły się w zakresie norm dla poszczególnych rodzajów ruchu. Nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic (Tabela 8).

Tabela 8. Pomiar ruchomości odcinka szyjnego kręgosłupa.

	Grupa	Średnia	Odchylenie standardowe	p
Zgięcie odcinka szyjnego kręgosłupa [cm]	kontrolna	2,72	0,35	0,467
	muzycy	2,66	0,48	
Wyprost odcinka szyjnego kręgosłupa [cm]	kontrolna	5,68	0,44	0,195
	muzycy	5,55	0,56	
Zgięcie boczne w prawo odcinka szyjnego kręgosłupa [cm]	kontrolna	5,50	0,50	0,228
	muzycy	5,35	0,60	
Zgięcia boczne w lewo odcinka szyjnego kręgosłupa [cm]	kontrolna	5,41	0,44	0,222
	muzycy	5,37	0,62	
Skręt w prawo odcinka szyjnego kręgosłupa [cm]	kontrolna	7,19	0,78	0,823
	muzycy	7,31	0,66	
Skręt w lewo odcinka szyjnego kręgosłupa [cm]	kontrolna	7,12	0,81	0,491
	muzycy	7,03	0,67	

Uzyskane średnie wartości zgięcia i wyprostu kręgosłupa piersiowego wg Testu Otto-Wurma w badanych grupach mieściły się w zakresie norm dla zgięcia (2-4 cm) oraz wyprostu (1-2 cm). Nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic między grupami (Tabela 9).

Tabela 9. Test Otto-Wurma – zgięcie i wyprost odcinka piersiowego kręgosłupa.

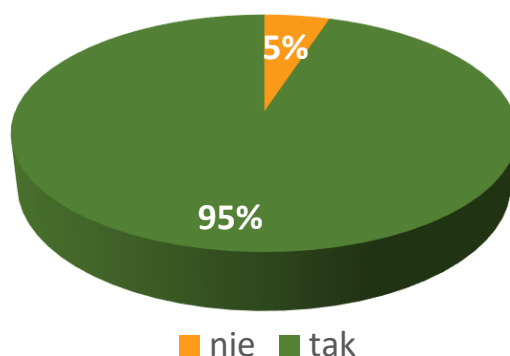
	Grupa	Średnia	Odchylenie standardowe	p
Zgięcie kręgosłupa piersiowego wg Testu Otto-Wurma [cm]	kontrolna	3,31	0,71	0,510
	muzycy	2,96	0,66	
Wyprost kręgosłupa piersiowego wg Testu Otto-Wurma [cm]	kontrolna	1,65	0,41	0,345
	muzycy	1,75	0,50	

Uzyskane średnie wartości zgięcia i wyprostu kręgosłupa lędźwiowego wg Testu Schobera w badanych grupach mieściły się w zakresie norm dla zgięcia (~15 cm) oraz wyprostu (8-9 cm). Nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic (Tabela 10).

Tabela 10. Test Schobera – zgięcie i wyprost odcinka lędźwiowego kręgosłupa.

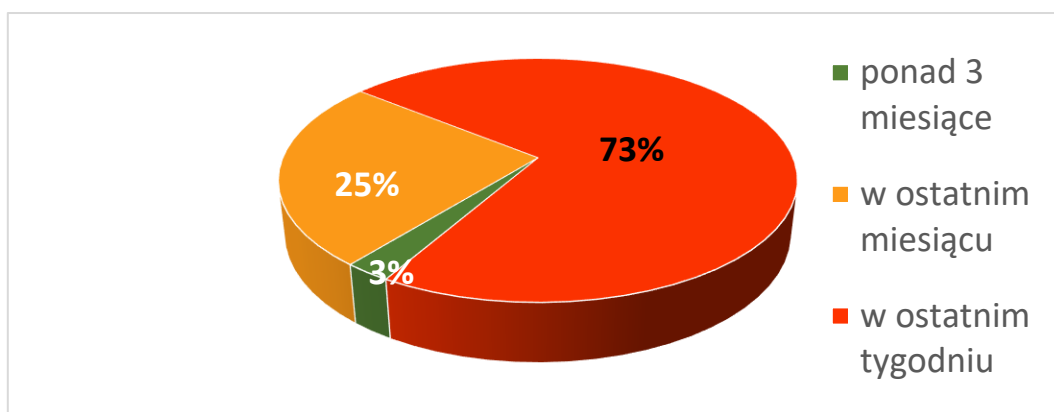
	Grupa	Średnia	Odchylenie standardowe	p
Zgięcie kręgosłupa lędźwiowego wg Testu Schobera [cm]	kontrolna	14,05	1,00	0,510
	muzycy	13,98	0,96	
Wyprost kręgosłupa lędźwiowego wg Testu Schobera [cm]	kontrolna	8,33	0,73	0,614
	muzycy	8,07	0,88	

Na pytanie czy podczas gry odczuwa Pan/Pani jakiegokolwiek dolegliwości bólowe - 95% muzyków odpowiedziało - „tak”, tylko 5% nie odczuwa bólu w trakcie gry na instrumencie (Rycina 18).



Rycina 18. Występowanie dolegliwości bólowych podczas gry na instrumencie.

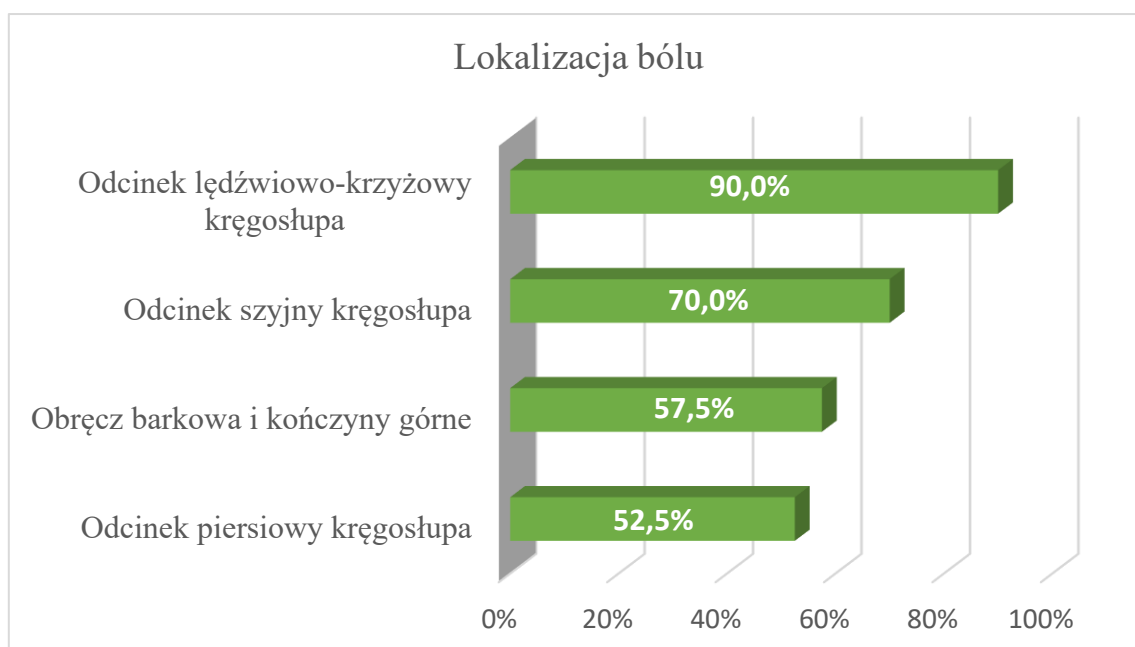
Zdecydowana większość muzyków odczuwała ból związany z grą na instrumencie dętym w ostatnim tygodniu (73%), w ostatnim miesiącu (25%), natomiast ból przewlekły (trwający pow. 3 miesięcy) zgłosiło 3 % badanych (Rycina 19).



Rycina 19. Odczuwanie bólu związanego z grą na instrumencie pod względem czasu występowania.

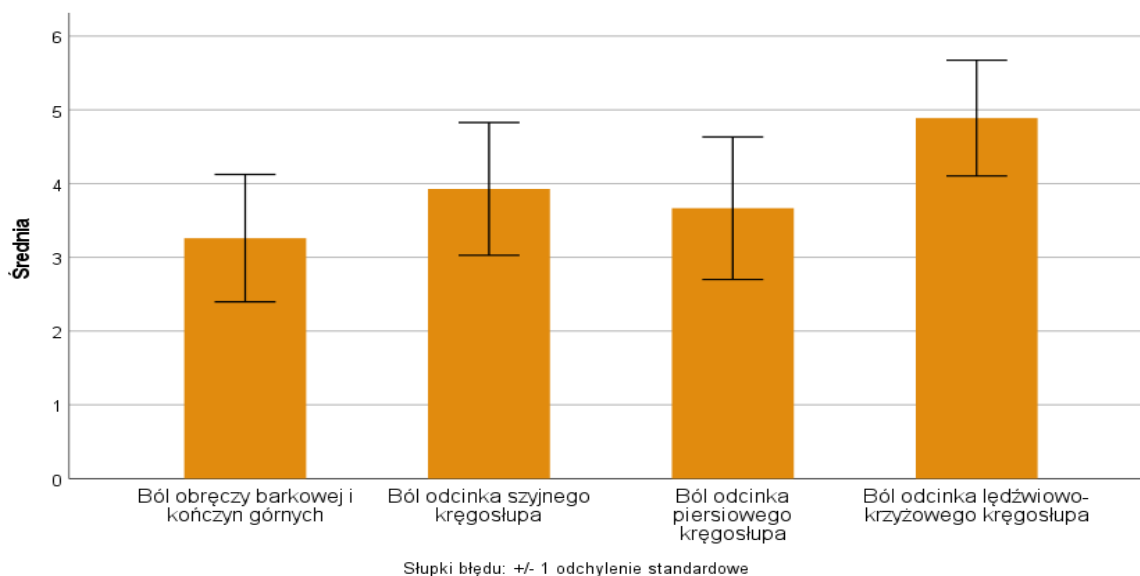
Odpowiadając na pytanie badawcze nr 5 które części ciała najbardziej narażone są na dolegliwości bólowe lub inne zaburzenia w wyniku gry na instrumentach dętych przeprowadzono następujące analizy.

Do najczęściej występujących obszarów bólowych podczas gry na instrumencie zaliczono odcinek lędźwiowo – krzyżowy kręgosłupa (90%), następnie odcinek szyjny (70%), obręcz barkową (57,5%) oraz odcinek piersiowy kręgosłupa (52,5%). Nikt nie zgłosił dolegliwości bólowych kończyn dolnych ani innych części ciała (Rycina 20).



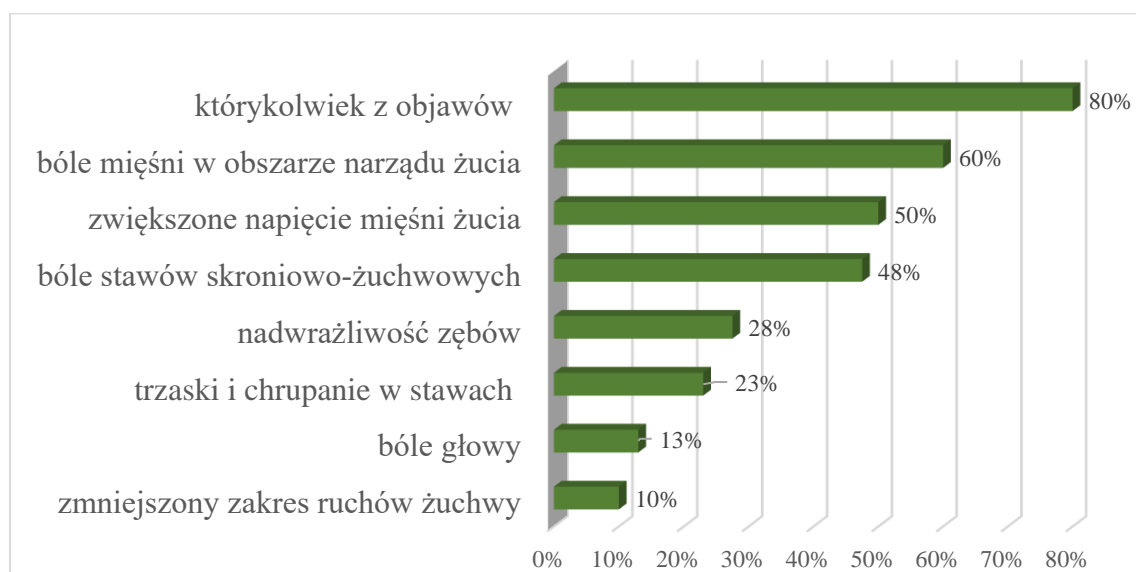
Rycina 20. Obszary bólowe związane z grą na instrumencie dętym.

Badani muzycy zgłosili najsilniejszy ból w odcinku lędźwiowo-krzyżowym – 4,9 (SD = 0,8), następnie w odcinku szyjnym – 3,9 (SD = 0,9), w odcinku piersiowym kręgosłupa – 3,7 (SD = 1,0) oraz w obręczy barkowej i kończynach górnych – 3,3 (SD = 0,9) (Rycina 21).



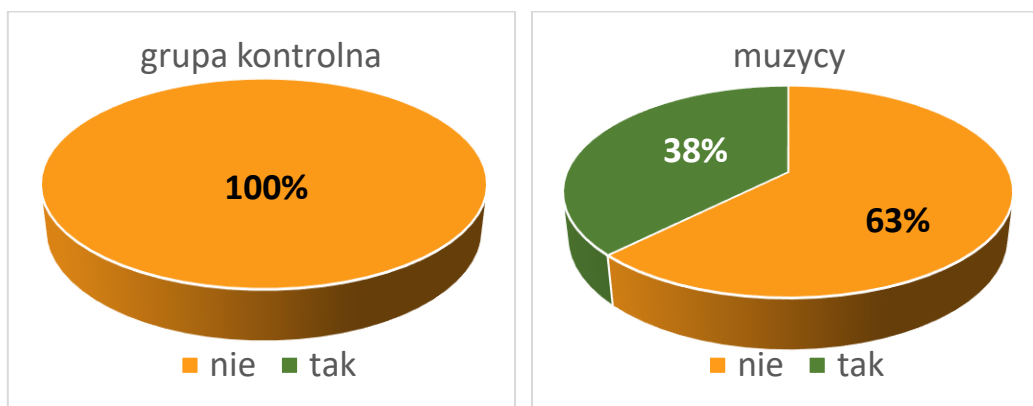
Rycina 21. Poziom bólu w zależności od obszaru wg skali NRS (Numerical Rating Skale).

Większość (80%) badanych muzyków skarżyła się na występowanie objawów bólowych w obrębie stawów skroniowo – żuchwowych: najczęściej były to bóle mięśni w obszarze narządu żucia (60%), zwiększone napięcie mięśni żucia (50%) oraz bóle stawów skroniowo-żuchwowych (48 %) (Rycina 22).



Rycina 22. Rodzaje występujących dolegliwości bólowych w stawach skroniowo-żuchwowych.

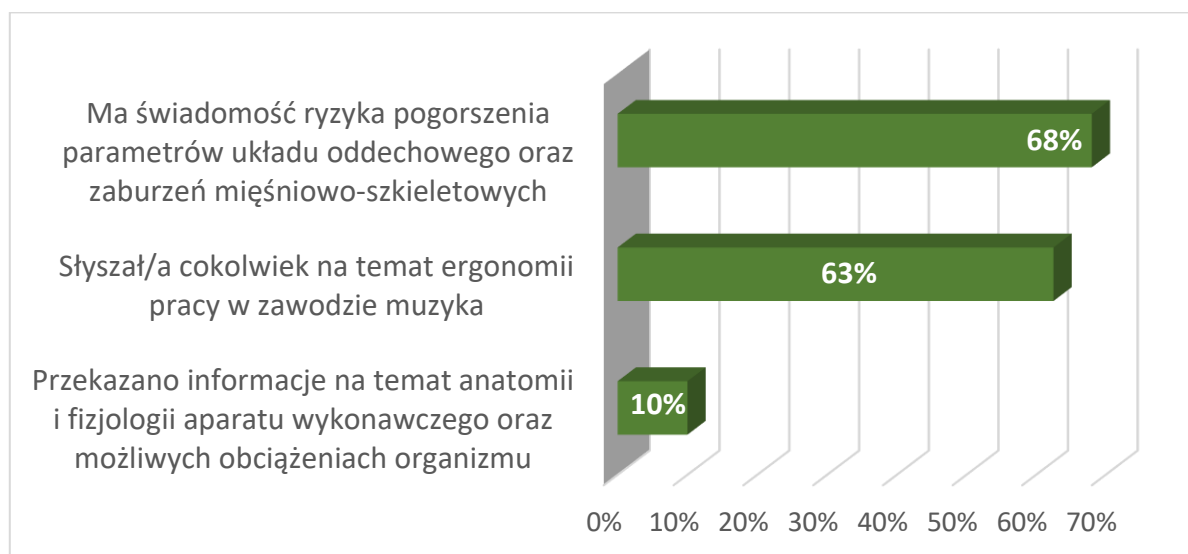
Tylko w grupie muzyków stwierdzono obecność osób skarżących się za zaburzenia słuchu (38%), ale żadna z badanych osób nie stosowała ochronników słuchu (Rycina 23).



Rycina 23. Zaburzenia narządu słuchu.

Odpowiadając na pytanie badawcze nr 6 czy istnieje potrzeba działań fizjoprofilaktycznych w przeciwdziałaniu negatywnym skutkom gry na instrumencie dętym wykonano poniższe analizy.

Tylko 10% muzyków potwierdziło, że przekazano im informacje na temat anatomii i fizjologii aparatu wykonawczego oraz możliwych obciążeniach organizmu, natomiast większość muzyków posiada szczątkowe informacje na temat ergonomii pracy w zawodzie muzyka (63%) lub ma świadomość ryzyka pogorszenia parametrów wydolnościowych układu oddechowego oraz zaburzeń mięśniowo-szkieletowych z uwagi na rodzaj wykonywanej pracy (68%) (Rycina 24).



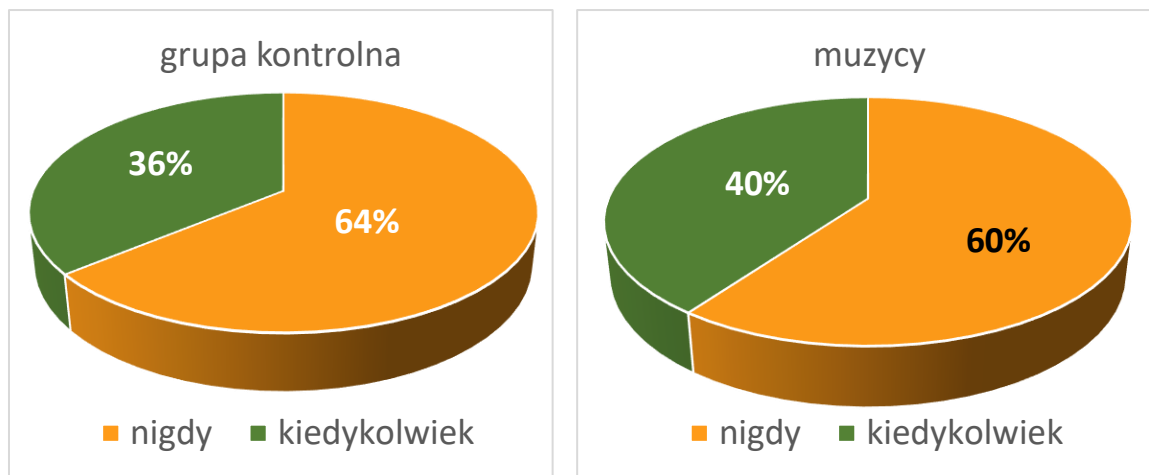
Rycina 24. Badanie świadomości i posiadanej wiedzy na temat obciążeń zawodowych muzyków.

Większość muzyków (93%) uważa, że ich sylwetka pogorszyła się od momentu podjęcia pracy w zawodzie muzyka. Tylko 3 osoby (7%) udzieliły przeczącej odpowiedzi na to pytanie (Rycina 25).



Rycina 25. Pogorszenie sylwetki ciała w związku z wykonywaniem zawodu muzyka.

Badane grupy nie różniły się istotnie częstością przeprowadzania badań kręgosłupa (MR, RTG, fizykalne): w obu grupach badania takie co jakiś czas przeprowadza około 40% respondentów (Rycina 26).



Rycina 26. Częstoliwość wykonywania badań kręgosłupa (MR, RTG, fizykalne).

5. DYSKUSJA

W przeglądzie literatury nie odnaleziono zbyt wielu prac dotyczących skutków gry na instrumentach dętych. Dokonano analizy bazy danych Pubmed, Embase i stwierdzono jedynie niespełna 90 prac opublikowanych w ciągu ostatnich 20 lat zawierających słowa kluczowe: muzycy instrumentów dętych, stan funkcjonalny, czynność płuc lub siła mięśni oddechowych. W 42 badaniach empirycznych odnoszących się do stanu funkcjonalnego aparatu wykonawczego oraz występujących dysfunkcji u instrumentalistów dętych opublikowanych w latach 1972–2012, Blanco Pineiro [58] stwierdził, że mimo rosnącego zainteresowania tym tematem, brak jest konkretnych wniosków dających wiedzę na temat schorzeń dotyczących tę grupę zawodową. Opublikowane dane pochodzą z badań przeprowadzonych na niewielkich grupach, różniących się wiekiem, instrumentami muzycznymi oraz poziomem zaawansowania. Z kolei Rotter [57] podkreśla, że badania nie uwzględniają wielu czynników zakłócających oraz odznaczają się niejasno określonymi kryteriami włączenia i wyłączenia, co nie pozwala na formułowanie mocnych konkluzji.

Wydolność układu oddechowego u muzyków

W badaniach własnych muzycy charakteryzowali się wyższym przeciętnym procentem należnym w przypadku parametrów: $FEV_1\%VC$, MEF 50, PEF w stosunku do grupy kontrolnej.

Do podobnych wniosków doszedł Sagdeo i wsp. [13], którzy stwierdzili, że długoletnia gra na instrumencie dętym przyczynia się do poprawy sprawności układu oddechowego, co znajduje odzwierciedlenie w następujących zmiennych.: natężonej pojemności życiowej (FVC), natężonym przepływie wydechowym między 25% a 75% FVC (FEF 25-75%), szczytowym przepływie wydechowym (PEFR), natężonym przepływie wydechowym 50% FVC (FEF50%), natężonym przepływie wydechowym 75% FVC (FEF 75%) i maksymalnej wentylacji dowolnej (MVV).

Kim i wsp. [94] stwierdzili poprawę FVC, natężonej objętości wydechowej pierwszosekundowej (FEV_1) i MVV u kobiet trenujących przez 5- 10 tygodni grę na ocarinie.

Do podobnych wniosków doszli Stauffer i wsp. [95], którzy przedstawili, że instrumentalisci dęci mają większą pojemność życiową w porównaniu do estymowanych wartości należnych.

Również Bouhuys i wsp. [96] wskazali, że osoby grające na instrumentach dętych charakteryzują się lepszymi wynikami w przypadku pojemności życiowej (VC), całkowitej pojemności płuc (TLC) i wymuszonej objętości wydechowej w 0,75 sekundy (FEV₇₅) niż grupa kontrolna.

Podobne wyniki opublikował Dhule i wsp. [31], który zbadał 30 muzyków grających na instrumentach dętych i 30 osób niegrających w grupie kontrolnej. Stwierdzono, że muzycy instrumentów dętych odznaczali się znacznie wyższymi wartościami pomiarów FVC, PEF_R, MVV i niższym FEV₁ niż w grupie kontrolnej. Dodatkowo wywnioskowano, że granie może być takim rodzajem ćwiczeń oddechowych, który może być wykorzystywany jako terapia wielu chorób układu oddechowego.

Deepa N. Devadiga i wsp. [97] badali dwie grupy osób: muzyków, pierwszą grającą na instrumentach dętych, takich jak saksofon fletowy i nadaswaram oraz drugą, niegrającą na instrumentach dętych. Autorzy przeanalizowali m.in. pojemność życiową (VC) i szczytowy przepływ wydechowy (PEF), które okazały się być wyższe u instrumentalistów dętych.

Podobne wnioski płyną z badań Zuskin i wsp. [98], którzy analizowali wpływ gry na instrumentach dętych na czynność płuc i objawy ze strony układu oddechowego. Badaniem objęli 99 muzyków instrumentów dętych i grupę 41 muzyków instrumentów smyczkowych. Okazało się, że muzycy grający na instrumentach dętych prezentowali wyższe wartości zmiennych odzwierciedlających sprawność układu oddechowego. Dane sugerują jednak, że instrumentalisci dęci są bardziej podatni na przewlekłe objawy górnych dróg oddechowych. Ciekawym głosem w dyskusji są także wyniki opublikowane przez Sadgeo i Khuje [13], którzy zbadałi trzy grupy: 155 muzyków zawodowych (Grupa A), 100 muzyków- amatorów pracujących w niepełnym wymiarze godzin (Grupa B) oraz 100 osób niegrających (Grupa C). Osoby z grupy A odznaczały się znacznie wyższymi od wartościami wymuszonej pojemności życiowej (FVC), wymuszonej objętości wydechowej pierwszosekundowej (FEV₁), szczytowym przepływie wydechowym (PEFR), maksymalnej dobrowolnej wentylacji (MVV), nasilonym wydechu 25 % i 50% FVC (FEF_{25%} i FEF_{50%}), nasilonym przepływie wydechowym między 25% i 75% FVC (FEF_{25-75%}), FEF_{50%} FVC, niż pozostałe dwie grupy. Jedynie stosunek FEV₁ / FVC% w grupie A nie był istotnie wyższy niż w pozostałych dwóch grupach. Autorzy doszli do wniosku, że trening oddechowy, jakim jest gra na instrumencie dętym, poprawia stan czynnościowy układu oddechowego. Jest to wniosek, który pokrywa się ze spostrzeżeniem Ksinopoulou [99], który potwierdził wyższe wartości FVC, FEV₁ u muzyków obu płci, wyższe wartości PEFR u mężczyzn oraz znaczące różnice w przypadku FEV₁ / FVC u kobiet.

W badaniu Khuje i Hulke [100] wzięło udział 100 muzyków grających na instrumentach dętych w zespołach weselnych i 100 osób niegrających na instrumentach dętych. Przeprowadzono spirometrię dynamiczną. Muzycy charakteryzowali się wyższymi wartościami w przypadku natężonej pojemności życiowej (FVC), nasilonej objętości wydechowej pierwszosekundowej (FEV_1), natężonego przepływu wydechowego między 25% a 75% FVC (FEF 25-75%) oraz maksymalnej dobrowolnej wentylacji (MVV).

Wyniki badań naukowych nie są jednak spójne, można bowiem przytoczyć wnioski wielu badaczy, którzy nie stwierdzili istotnej różnicy między zmiennymi odzwierciedlającymi stan układu oddechowego uzyskanymi przez muzyków i osoby niegrające.

Przykładem mogą być badania Schorr-Lecnicka i wsp. [101], w których porównano 34 śpiewaków i 48 instrumentalistów dętych z grupą kontrolną złożoną z 31 instrumentalistów smyczkowych i perkusyjnych. Nie stwierdzono istotnych różnic między grupami pod względem maksymalnej dobrowolnej wentylacji (MVV), natężonej pojemności życiowej (FVC), nasilonej objętości wydechowej pierwszosekundowej (FEV_1), wskaźnika Tiffeneau (FEV_1 / FVC), szczytowego ciśnienia wdechowego i wydechowego (PI_{max} , PE_{max}).

Podobnie, w badaniu Studera [102] nie znaleziono żadnej istotnej różnicy w rejestrowanych wartościach FEV_1 oraz FVC między trębaczami a grupą kontrolną. Nie było również znaczącej różnicy w przypadku FEV_1 / FVC . Autor wskazał także na istnienie ujemnej zależności między stażem gry a wartością FVC, mimo że FVC nadal znajdowało się w zakresie normy. Przyczyny takich rezultatów można poszukiwać w braku homologiczności grup w zakresie wieku i płci badanych.

Także badania Navratil i Rejsek [103] oraz Heller i wsp. [104] nie wykazały istotnych różnic między muzykami, a grupą kontrolną w pomiarach FVC. Podobnie w badaniu własnym nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic w przypadku parametrów VC, FEV EX oraz FEV. Podobnych wyników dostarczają Badania Fuhrmann [105], gdzie również nie wykazano różnic w zmiennych określających sprawność układu oddechowego pomiędzy muzykami grającymi na instrumentach dętych a grupą kontrolną. Jednakże autor podkreśla, że zwiększony opór oddechowy może prowadzić do procesów zapalnych lub innych zmian patofizjologicznych związane z grą na instrumentach dętych.

Oprócz danych wskazujących na brak różnic w parametrach oddechowych muzyków w stosunku do grup kontrolnych, występują i takie, które wskazują na negatywny wpływ gry na instrumentach dętych na czynność płuc.

W badaniach własnych nie stwierdzono negatywnego wpływu na zmienne czynnościowe układu oddechowego, niemniej jednak w pracy Deniz i wsp. [4], porównując 34

niepalących muzyków orkiestry wojskowej z 44 niepalącymi niegrającymi mężczyznami wyniki pokazały, że muzycy grający na instrumentach dętych mieli niższe wartości zmiennych spirometrycznych w porównaniu do grupy kontrolnej. Statystycznie istotna różnica występowała w przypadku wartości związanych z czynnością małych oskrzeli, w tym FEF-25, FEF-50, FEF-75 i FEF 25–75. Najbardziej zmniejszonym parametrem wśród muzyków był FEF-75 (53,5% w porównaniu z 112,1% w grupie kontrolnej).

Kolejne argumenty wskazujące na możliwy, szkodliwy wpływ grania na instrumentach muzycznych porusza Zuskin i wsp. [98,106]. Autorzy wskazują na znacznie częściej występujące zapalenia zatok, katar i chrypkę u osób grających na instrumentach dętych w porównaniu do grupy kontrolnej. Niekorzystny efekt gry na instrumentach dętych może być spowodowany uszkodzeniem małych dróg oddechowych i pęcherzyków płucnych w wyniku wysokiego ciśnienia, bądź infekcją spowodowaną przez obecność patogenów znajdujących się w instrumentach.

Plamenac i Nikulin [107,7] przeanalizowali próbki płwociny u 30 niepalących instrumentalistów dętych, którzy nie wykazywali żadnych chorób współistniejących. Nieprawidłowości nabłonka oskrzeli stwierdzono niemal we wszystkich próbkach. Większość przypadków wykazywała dużą liczbę leukocytów, u pięciu muzyków zaobserwowano przewagę komórek kubkowych, zwykle obecnych w przewlekłych chorobach zapalnych, siedmiu muzyków wykazywało oznaki podrażnienia nabłonka, poparte pojawieniem się gigantycznych i wielojądrzastych komórek, natomiast u ośmiu muzyków zaobserwowano płaskonabłonkową metaplastję. Naukowcy przypuszczają, że zwiększone obciążenie dróg oddechowych wywołane grą na instrumencie, może prowadzić do podrażnienia, proliferacji i metaplastji nabłonka oddechowego.

Siła mięśni oddechowych

W przedstawionej pracy wyniki MIP były wyższe u muzyków w porównaniu do grupy kontrolnej.

Te same zmienne analizował Munn [108], który badał wydolność oddechową 87 pracowników fabryki szkła. Ze względu na podobieństwo zaangażowania układu oddechowego u pracowników huty szkła i instrumentalistów dętych można wziąć pod uwagę również te wyniki badań. Analiza statystyczna danych wykazała, że pracownicy pełnoetatowi mieli znacznie wyższe wartości maksymalnego ciśnienia wdechowego i wydechowego (PI_{max} , PE_{max}) niż grupa kontrolna - osoby pracujące w niepełnym wymiarze godzin. Wyniki

tego badania wskazują na to, że osoby używające mięśni oddechowych jako narzędzia pracy w pełnym wymiarze godzin generują znacznie wyższe wartości maksymalnych ciśnień oddechowych niż osoby nie wykorzystujące manewrów nasilonego oddechu w pełnym wymiarze godzin.

Podobnie w eksperymencie Sapienza [109] przeprowadzonym z udziałem 40 muzyków szkoły średniej. Badani stosowali trening oddechowy pięć dni w tygodniu przez 2 tygodnie. Wyniki pokazały, że ćwiczenia oddechowe o wysokiej intensywności, znacznie zwiększyły zdolność generowania ciśnienia wydechowego u tych osób, a efekt treningu był podobny, niezależnie od instrumentu, na którym grał badany.

W badaniach Dries i wsp. [110] przeprowadzono 6-tygodniowy trening nisko i wysokooporowy za pomocą trenażera mięśni oddechowych – imitującego grę na instrumencie dętym. Zarówno w przypadku MIP jak i MEP uzyskano istotnie wyższe wartości w stosunku do przewidywanych (MIP: kobiety 135 ± 24.1 , mężczyźni 140 ± 30.1 cmH₂O, $p < 0.01$, MEP: kobiety 143 ± 21.9 , mężczyźni 178 ± 55.1 cmH₂O, $p < 0.001$).

Kolejnym przykładem są analizy Fiz i wsp. [111]], którzy przebadali 22 muzyków grających na trąbce i 12 mężczyzn w grupie kontrolnej. Uzyskane wartości P_Imax i P_Emax były istotnie wyższe u trębaczy w stosunku do grupy kontrolnej (P_Imax 151 ± 19.8 vs 106.7 ± 10.4 cmH₂O, $p < 0.01$, P_Emax 234.6 ± 53.9 vs 189.6 ± 14.6 cmH₂O, $p < 0.001$)

Wpływ gry na instrumentach dętych na objawy chorobowe

Istnieją badania, w których stwierdzono, że gra na instrumentach dętych korzystnie wpływa na objawy przewlekłych chorób zapalnych, szczególnie astmy.

Lucia [28] badała nastolatków z astmą, porównując instrumentalistów dętych z osobami niegrającymi. Badanie wykazało, że instrumentalisci lepiej radzili sobie z astmą, a także obserwowali mniej objawów astmatycznych.

Podobnie w badaniach Roberta Eley'a i wsp. [112], które polegały na lekcjach gry na południowoindyjskim instrumencie dętym- didgeridoo, wprowadzonych u uczniów australijskiej szkoły. W regularnych odstępach czasu wykonywano młodzieży spirometrię. Wyniki badań wpłynęły bardzo korzystnie na zdrowie uczniów, zmniejszając objawy astmy.

Suvi Hänninens [113] przeprowadził badania w grupie pacjentów z astmą i przewlekłą obturacyjną chorobą płuc (POChP). Głównym założeniem autora było dowieść, że ćwiczenia oddechowe i gra na instrumentach dętych może być formą muzykoterapii. Badania pokazały,

że gra na instrumentach dętych łagodzi objawy astmy i chorób płuc, zwiększa również kontrolę oddechu u pacjentów.

Griggs-Drane [114] również stwierdził wiele korzyści fizjologicznych wynikających z gry na instrumentach dętych na pacjentów z Przewlekłą Obturacyjną Chorobą Płuc (POCHP). Obejmowały one lepszą wytrzymałość fizyczną, zwiększoną wytrzymałość oddechową, a także zwiększony klirens z dróg oddechowych. Autor zauważył również, że gra na instrumencie dętym przypomina tradycyjną terapię w leczeniu chorób płuc poprzez działania oporowe. Poza tym może poprawić jakość życia.

Badania Śliwki i wsp. [115] potwierdziły istnienie zależności pomiędzy stanem czynnościowym układu oddechowego a preferencjami muzycznymi chorych na astmę. Pacjenci z gorszą sprawnością układu oddechowego i siłą mięśni oddechowych, wybierali spokojną muzykę klasyczną- instrumentalną. Może wynikać to z faktu, że nasilenie objawów i brak kontroli nad chorobą przyczyniają się do obniżenia nastroju, a nawet psychopatologii wśród chorych na astmę. Badani zgłosili wiele korzyści płynących z muzyki, m.in. działanie relaksacyjne, lepszy nastrój, samoświadomość, poprawa więzi społecznych.

Wydolność układu oddechowego u muzyków grających na instrumentach dętych drewnianych w porównaniu do dętych blaszanych

W przedstawionej pracy muzycy grający na instrumentach dętych blaszanych charakteryzowali się wyższymi średnimi wartościami badanych zmiennych, takich jak: FVC EX, FEV₁, VC oraz PEF niż muzycy grający na instrumentach drewnianych. Wyjątek stanowiła jedynie wartość ilorazu FEV₁%VC, gdzie wyższe wartości uzyskali muzycy grający na instrumentach dętych drewnianych. Nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic w maksymalnym ciśnieniu wdechowym (MIP) i wydechowym (MEP) pomiędzy muzykami.

Deniz i wsp. [4] doszli do zupełnie innych wniosków porównując 16 muzyków grających na instrumentach dętych drewnianych i 18 - blaszanych). Po wykonaniu badań spirometrycznych instrumentalisci dęci blaszani zwykle charakteryzowali się niższymi wartościami zmiennych czynnościowych układu oddechowego w porównaniu do muzyków instrumentów dętych drewnianych. Różnice te nie były jednak istotne statystycznie. Może to wynikać z młodego wieku muzyków, który wynosił 24,18±3.43 oraz niedługim średnim czasem gry - 8,94±2.95 lat.

Khujie i wsp. [116] przeprowadził badanie porównując grupę klarncistów z trębaczami w wieku 20 - 25 lat. Wyniki pokazały, że grający na klarncie (instrument dęty drewniany) mieli lepsze parametry spirometryczne niż trębacze (instrument dęty blaszany).

Problem edukacji zdrowotnej u muzyków

W przedstawionej pracy zdecydowana większość badanych zgłosiła, że w początkowym etapie nauki gry na instrumencie nie otrzymała informacji na temat anatomii i fizjologii aparatu wykonawczego oraz możliwych obciążeń organizmu, tylko niewielki odsetek muzyków poinformowało, że otrzymało wiedzę na ten temat. Ponadto dziedzina ergonomii pracy w zawodzie muzyka jest w dalszym ciągu mało powszechna. Można wysnuć takie założenie, z uwagi na fakt, że większość badanych otrzymała szczątkowe informacje na temat ergonomii, niestety wielu z nich nie otrzymało ich w ogóle. Należy podkreślić, że większość muzyków jest świadomych ryzyka pogorszenia się stanu układu oddechowego oraz zaburzeń mięśniowo-szkieletowych w związku z rodzajem wykonywanej pracy, jednak znaczna część zgłosiła, że takiej świadomości nie ma.

Do podobnych wniosków doszedł Janiszewski [22], w którego badaniach przestrzeganie zasad ergonomii pracy ergonomii zgłosiła nieco ponad połowa muzyków. Niepokojący jest fakt, że zaledwie kilkanaście procent badanych otrzymało taką edukację we wczesnym etapie kształcenia w szkole, pozostali szukali informacji na dodatkowych szkoleniach oraz w innych źródłach.

Ponadto w badaniach Londsdales [79], większość respondentów (78,3%) stwierdziła, że znajomość podstawowej anatomii jest przydatna w zapobieganiu przeciążeniom podczas gry na instrumencie dętym. Zdecydowana większość (91%) uważa, że wszyscy pedagodzy powinni uczestniczyć w szkoleniach w zakresie anatomii i fizjologii aparatu wykonawczego muzyka, aby w przebiegu dalszych zajęć przekazać nabytą wiedzę swoim uczniom. Niektórzy muzycy dowiadują się o zapobieganiu schorzeniom i sposobach postępowania w razie ich wystąpienia od lekarzy i pracowników służby zdrowia lub nauczycieli akademickich, zamiast w początkowej fazie edukacji.

Trollinger [42] przedstawił ciekawe spostrzeżenia. Podczas trwania projektu „Sound Practice”, każda australijska orkiestra stanowa regularnie uczestniczyła w edukacji zdrowotnej, która obejmowała tematykę zdrowia fizycznego, psychologicznego oraz żywieniowego. Informacje zwrotne po tych sesjach wskazały, że muzycy mają duże zapotrzebowanie na tę edukację i powinni byli ją otrzymać znacznie wcześniej w swojej karierze muzycznej.

Dolegliwości bólowe u muzyków

W badaniach własnych dolegliwości bólowe związane z grą na instrumencie zgłosiła niemal cała grupa muzyków (95%). W zależności od lokalizacji, ból określano zazwyczaj jako umiarkowany. Warto dodać, że występował w ostatnim czasie, kilka osób stwierdziło również ból przewlekły.

Do podobnych wniosków doszli Grandjean i Burandt [117,118], którzy badali występowanie zaburzeń mięśniowo-szkieletowych u muzyków w porównaniu z pracownikami biurowymi. Muzycy mieli dwa razy więcej problemów z kręgosłupem szyjnym niż osoby nie związane z muzyką.

Poza tym, Lonsdale [79] przeprowadził kwestionariusz online w grupie zawodowych saksofonistów akademii muzycznych w Ameryce Północnej. Spośród 83 saksofonistów, którzy odpowiedzieli na pytania, 54 zgłosiło dolegliwości wynikające z gry na instrumentach dętych - PRMD (*ang. Playing – Related Musculoskeletal Disorders*) w ostatnim roku, 30 w ostatnim miesiącu, a 23 stwierdziło, że ma PRMD obecnie. Najczęściej zgłaszanymi obszarami bólu były nadgarstki, szyja oraz stawy skroniowo-żuchwowe. Jako nawyk posturalny wskazano na wysuniętą do przodu głowę i zaokrągloną górną część pleców.

W badaniach dotyczących muzyków grających na flecie poprzecznym wykazano, że fleciści zgłaszają zwykle ból w okolicach szyi, w środkowej i górnej części pleców, w ramionach oraz nadgarstkach. Do PRMD może prowadzić kilka czynników, tj.: nieprawidłowa postawa ciała, niewłaściwa technika gry, cechy fizyczne i psychiczne, intensywność ćwiczeń, zmęczenie, różnica między wielkością instrumentu a posturą, stres, styl życia. Badania wskazują również, że gra w asymetrycznej pozycji ciała może zwiększać ryzyko objawów mięśniowo-szkieletowych górnej części ciała [76].

W badaniu Sousa i Machado [119], wyniki pokazują, że 62,5% badanych muzyków cierpi na ostre PRMD ze średnią od 3,8 do 5 w skali bólu VAS. Wynik ten jest niepokojący, zważywszy na fakt, że Ci muzycy wciąż grają w orkiestrze. Dane te pokazują, że ponad połowa zawodowych muzyków orkiestrowych na północy Portugalii gra odczuwając ból od łagodnego po umiarkowany. Podejrzewa się, że może to być spowodowane obawą o utratę pracy.

Wyniki badań Ackermanna [81] wskazują, że 95% studentów muzyki cierpiało na zaburzenia mięśniowo-szkieletowe związane z grą na instrumentach dętych. Większość tych stanów była przewlekła (63%) - trwała dłużej niż trzy miesiące. Żaden ze studentów nie zwrócił się do lekarza z powodu dolegliwości bólowych. Przedstawione dane są nieco wyższe niż te zgłaszane we wcześniejszych badaniach, w których stwierdzono, że dolegliwości bólowe

związane z przeciążeniem dotyczą od 32% do 89% muzyków. Ponadto badani znacznie częściej zgłaszali dolegliwości bólowe kończyn górnych niż w okolicach kręgosłupa. Niemal wszyscy muzycy wskazywali na przyczynę PRMD wymuszoną pozycję ciała podczas gry na instrumentach. Inne czynniki ryzyka obejmowały niewystarczające przerwy na odpoczynek, wiele godzin gry, lęk przed występem lub kombinację tych czynników.

Zaza i Farewell [120] wykazali, że 39% (110 z 281 badanych) instrumentalistów zawodowych, w tym studentów akademii muzycznych zgłosiło ból, osłabienie, drętwienie i mrowienie, które zakłócają grę na instrumencie dętym.

Roach i wsp. [121] porównali 90 instrumentalistów dętych akademii muzycznej (osoby, które grały co najmniej 7 godzin tygodniowo w ostatnim miesiącu) z grupą 159 osób niegrających. Respondenci zostali zapytani o zgłoszenie występowania bólu, który utrzymywał się co najmniej 2 dni w ostatnim miesiącu. 67% instrumentalistów zgłosiło taki ból.

Larsson i wsp. [122,14] wykazali w swoim badaniu, że 67% (441/660) studentów i pracowników akademii muzycznych, w tym 85 wokalistów, zgłosiło problemy bólowe podczas ćwiczeń muzycznych.

W badaniu Steinmetz i Rigotti [78] 81% muzyków odczuwało ból i dyskomfort podczas gry na instrumencie. 6,5% studentów muzyki wskazało, że ból jest obecny „prawie zawsze”, a 34,4%, że występuje „bardzo często”. Tylko 18,8% studentów muzyki podało, że gra na instrumencie „rzadko” wiązała się z bólem. W 44,1% ból wystąpił podczas gry i po jej zakończeniu, u 28,6% muzyków ból pojawił się w ciągu mniej niż 1 godziny gry na instrumencie.

W kolejnej pracy przebadano 70 muzyków Słoweńskiej Orkiestry Filharmonicznej w Lublanie. Celem badania była identyfikacja zaburzeń mięśniowo-szkieletowych związanych z grą na instrumencie dętym oraz ocena stanu zdrowia muzyków w porównaniu do grupy kontrolnej (28 pracowników działu marketingu Philip Morris Enterprise w Lublanie). Dolegliwości mięśniowo-szkieletowe słoweńskich muzyków zostały porównane ze schorzeniami 109 muzyków Berlińskiej Orkiestry Operowej badanej w Instytucie Zdrowia Zawodowego w Berlinie. Do najczęściej występujących dolegliwości związanych z wykonawstwem muzycznym należały stany zapalne i zwyrodnieniowe układu mięśniowo-szkieletowego oraz zaburzenia słuchu. Stopień dysfunkcji fizycznych oraz ograniczona zdolność do wykonywania zawodu były ściśle związane z wiekiem i stażem gry na instrumencie. W grupie muzyków słoweńskich częstość występowania problemów zdrowotnych była dwa razy większa niż w grupie kontrolnej, natomiast częstość występowania

schorzeń układu mięśniowo-szkieletowego sześć razy większa w porównaniu do grupy kontrolnej [77].

Leaver i in. [123,75] zebrał dane kwestionariuszowe od 243 brytyjskich muzyków orkiestrowych z których 86% zgłosiło ból mięśniowo-szkieletowy w ciągu ostatnich 12 miesięcy.

W badaniu Steinmetz [51] uwzględniono 408 muzyków. W sumie 89,5% z nich cierpiało w przeszłości na ból mięśniowo-szkieletowy związany z grą na instrumencie. 62,7% zgłosiło ból w ciągu ostatnich 3 miesięcy, a 8,6% zgłosiło ból w chwili obecnej.

Lockwood [124,14] poinformował, że częstość występowania dolegliwości bólowych związanych z grą na instrumentach dętych wynosiła 49% wśród 113 przebadanych muzyków szkół średnich. Do badań wykorzystał zmodyfikowaną wersję 5-punktowego systemu oceny Fry'ego. 32% (36/113) uczniów określiło swój problem jako stopień 1 (łagodny), a 17% (19/113) jako stopień 2, 3 lub 4.

Fry i wsp. [125,14] badali występowanie bólu związanego z grą na instrumencie dętym wśród muzyków szkół średnich, z których 34% (33/98) zgłosiło obecny, utrzymujący się ból.

Jak dowodzą przytoczone badania, problem bólu aparatu ruchu dotyczy wielu populacji muzyków na całym świecie.

Lokalizacja najczęściej występującego bólu w trakcie gry na instrumentach dętych

W przedstawionej pracy najczęściej występującym obszarem bólowym był odcinek lędźwiowy kręgosłupa, odcinek szyjny, obręcz barkowa i kończyny górne oraz odcinek piersiowy kręgosłupa. Zdecydowana większość muzyków zgłosiła występowanie objawów ze strony stawów skroniowo-żuchwowych, tj.: zmniejszony zakres ruchów żuchwy, ból żuchwy w obszarze narządów żucia, zwiększone napięcie mięśni żucia, ból stawów skroniowo-żuchwowych, nadwrażliwość zębów, bóle głowy, oraz trzaski i chrupanie w stawach. Badania funkcjonalne kręgosłupa wykazały prawidłowe zakresy ruchu w obu grupach, warto jednak dodać, że w większości pomiarów nieco niższe wartości uzyskali instrumentalisci. Podczas badania zgłaszali również dolegliwości bólowe, co może świadczyć o pierwszych objawach zmian zwyrodnieniowych stawów.

W badaniach Steinmetz [52,78] najczęściej zgłaszano ból szyi / kręgosłupa szyjnego (72,8% muzyków), następnie ból lewego ramienia (55,1%), lewego nadgarstka (55,1%), prawego ramienia (52,2%) i odcinka lędźwiowego (50,7%). Średnia intensywność bólu dla tych

obszarów wahała się między 3,9 a 4,7 w skali NRS (Numerical Rating Scale). Około 43% muzyków zgłosiło aż pięć obszarów bólowych [51].

W badaniach Crnivec [118] w berlińskiej orkiestrze operowej do najczęściej występujących obszarów bólowych zaliczono: kręgosłup szyjny - 65,1%, kręgosłup lędźwiowy - 44%, barki i ramiona - 28,5%, kręgosłup piersiowy - 22%. W słoweńskiej grupie muzyków do najczęściej zgłaszanych obszarów bólowych należały: kręgosłup lędźwiowo-krzyżowy i szyjny oraz kończyny górne.

Steinmetz [52,78] przedstawił, że kobiety częściej zgłaszały ból mięśniowo-szkieletowy niż mężczyźni. Ponadto częściej wskazywały, że mają więcej niż pięć obszarów bólu, a nawet więcej niż 10 obszarów bólu, chociaż intensywność bólu była podobna u obu płci.

W pracy Overton'a, Plessis'a i Sole'a [126] wykazano, że 86–89% muzyków zawodowych doświadcza bólu mięśniowo-szkieletowego, który wpływa na jakość ich gry. Obszarami ciała, w których najczęściej występowały objawy, były szyja lub kark (79%) oraz ramiona i barki (75%). Innym sugerowanym czynnikiem ryzyka rozwoju dolegliwości mięśniowo-szkieletowych wśród muzyków jest staż gry. 33 muzyków amatorów (20,4%) zgłosiło obecnie występujące objawy wg modelu CANS, a 76 (47%) zgłosiło je w ostatnim roku. Aż 86–89% muzyków zgłosiło dużą częstotliwość występowania bólu mięśniowo-szkieletowego związanego z długotrwałe powtarzalną pracą statyczną i dynamiczną.

Wady postawy u muzyków

W przedstawionej pracy zdecydowana większość muzyków uważa, że ich sylwetka pogorszyła się od momentu podjęcia pracy w zawodzie muzyka. Badania funkcjonalne kręgosłupa pokazały, że zarówno muzycy jak i grupa kontrolna mieścili się w prawidłowym zakresie norm dla ruchomości odcinka szyjnego kręgosłupa. Warto jednak wspomnieć, że we wszystkich pomiarach z wyjątkiem skrętu w prawo odcinka szyjnego, grupa kontrolna osiągnęła nieco wyższe wyniki niż grupa muzyków. Nie były to jednak różnice istotne statystycznie. Zarówno w przypadku Testu Schobera i Testu Otto-Wurma kilkunastu muzyków osiągnęło wyniki poniżej normy. Duży odsetek muzyków zgłosiło dolegliwości bólowe związane z grą na instrumencie dętym, które dotyczyły stabilizatorów tułowia.

Nawrocka i Wołyńska [9] wykazały, że wady postawy znacznie częściej występowały u grających na instrumentach muzycznych (86%) niż w grupie kontrolnej (58%).

Jankowicz-Szymańska [67] badała postawę ciała u siedmio- i jedenastolatków grających na instrumentach dętych. Badanie krzywizn przednio-tylnych kręgosłupa wykazało,

że prawidłową postawę ma 53,57% siedmiolatków i 52,0% jedenastolatków. W obu kategoriach wiekowych, spośród wad kręgosłupa w płaszczyźnie strzałkowej najczęściej występowały plecy płaskie i plecy okrągłe. Prawidłowe krzywizny fizjologiczne częściej obserwowano u uczniów grających na instrumentach symetrycznie obciążających narząd ruchu (57,14%) niż u grających na instrumentach asymetrycznych (48,0%).

Do podobnych wniosków doszli Ackerman [127] i Bejjani [128], którzy stwierdzili niekorzystny wpływ gry na instrumentach asymetrycznych na postawę ciała. Doskonale widać to na przykładzie flecistów, u których pojawia się tendencja do nierównomiernego rozwoju określonych grup mięśniowych oraz asymetrycznego ułożenia barków i łopatek.

Demczuk [129] i Janiszewski [2] zwrócili uwagę na często występujące nieprawidłowości postawy ciała w płaszczyźnie czołowej u dziewcząt i chłopców grających na instrumentach dętych, które narzucają asymetryczne ustawienie tułowia i kończyn. Bardzo istotne jest, że tendencja do asymetrii w postawie ciała była silniej zaznaczona u dzieci starszych i pogłębiała się z wiekiem.

Podobnie w badaniach Stachury- Prużyńskiej [66], wyniki pokazały, że osoby grające na instrumentach wymuszających pozycję asymetryczną charakteryzowały się mniej stabilną postawą ciała w porównaniu do muzyków grających w pozycji symetrycznej.

Spośród 84 muzyków uczestniczących w badaniu Shoebridge [130], wady postawy stwierdzono u 52% studentów muzyki, zarówno w pozycji siedzącej jak i stojącej.

Podsumowując, długoterminowe skutki gry na instrumentach dętych odnoszą się do wielu narządów i układów ciała człowieka. Ze względu na charakter stałego treningu oddechowego gra na instrumentach dętych może przynieść wiele korzyści, z kolei wymuszona pozycja ciała i przewaga pracy statycznej często powoduje występowanie stanów przeciążeniowych układu mięśniowo – szkieletowego. Wzmożony poziom hałasu, z którym muzyk wielokrotnie ma do czynienia w trakcie swojej kariery może wpływać na zaburzenia słuchu, a lęk i stres związany z występami może prowadzić do obciążeń psychicznych. Biorąc pod uwagę częstotliwość występowania dolegliwości bólowych, można stwierdzić, że wiedza na temat etiologii oraz zapobiegania przeciążeniom jest niewielka, a instrumentalisci rzadko szukają pomocy u specjalistów. Zgłaszane problemy mogą w przyszłości prowadzić do występowania wad postawy, przewlekłych schorzeń układu mięśniowo – szkieletowego i niepełnosprawności. Należy zatem rozważyć wdrożenie działań profilaktycznych w instytucjach i organizacjach muzycznych, ponieważ problemy związane z wykonawstwem muzycznym są nie tylko bardzo powszechne, ale mogą również zagrozić dalszej karierze muzycznej, która bywa jedynym środkiem dochodów. Należy zasugerować kierunek dalszych

badania, który może przynieść wiele korzyści zarówno dla środowiska muzycznego, jak i środowiska medycznego.

Mocną stroną badań były zbliżone pod względem wieku i płci badane grupy. Warto zaznaczyć, że do badania przystąpiły wyłącznie osoby niepalące, co umożliwiło utworzenie jednorodnej grupy badanej i kontrolnej. Kolejnym aspektem przemawiającym na korzyść pracy były kryteria włączenia i wyłączenia - szczególnie staż gry powyżej 10 lat, gdzie można już mówić o długotrwałej grze i ewentualnym jej wpływie na organizm, wiek badanych 18-45 oraz brak chorób współistniejących, które mogłyby zaburzyć wiarygodność wyników.

Słabą stroną badań była liczebność grupy badanej oraz brak homologiczności BMI. Muzycy nie są grupą zawodową, która chętnie poddaje się jakiegokolwiek ocenie, w związku z czym i tak można czuć satysfakcję ze zgromadzonej grupy artystów. Badania na ten moment nie mają charakteru prospektywnego, warto byłoby je powtórzyć po kilku miesiącach, z uwzględnieniem specyfiki pracy muzyków oraz zastosowaniu wskazanej przez autorkę w niniejszej pracy - interwencji fizjoterapeutycznej. Niski stopień edukacji jest odkryciem, które można wykorzystać stosując niewielkie środki. Wystarczy umieścić w mediach społecznościowych krótkie filmy instruktażowe z fizjoprofilaktyką dla muzyków lub rozpropagować książeczkę instruktażową z proponowanymi ćwiczeniami.

Należy również rozważyć wystąpienie do Polskiego Towarzystwa Medycyny Pracy z postulatem objęcia tej grupy zawodowej okresową kontrolą, zawierającą kompleksową ocenę postawy, w tym aparatu żucia w postaci dodatkowych badań radiologicznych, m.in. RTG, tomografii wolumetrycznej czy rezonansu magnetycznego. Poza tym dokonanie obiektywnej oceny aparatu słuchu, kontroli większej ilości zmiennych takich jak przebyte uszkodzenia narządu ruchu, oceny aktywności fizycznej badanych obiektywnymi testami m.in. IPAQ.

6. WNIOSKI

1. W wyniku systematycznej i długotrwałej gry na instrumencie dętym zmniejsza się subiektywnie odczuwana sprawność układu oddechowego muzyków.
2. Zwiększony opór oddechowy generowany w czasie gry na instrumencie dętym wpływa na wyższe wartości zmiennych spirometrycznych układu oddechowego.
3. Gra na instrumentach dętych wpływa na zwiększenie siły mięśni oddechowych.
4. Rodzaj instrumentu dętego wpływa na różnice wartości badanych zmiennych spirometrycznych, lecz nie ma wpływu na siłę mięśni oddechowych.
5. Gra na instrumencie dętym wpływa na zmianę ruchomości w odcinkach: szyjnym, piersiowym i lędźwiowym kręgosłupa oraz powstanie zespołów bólowych kręgosłupa.
6. Istnieją obszary ciała szczególnie narażone na dolegliwości bólowe wywołane grą na instrumentach dętych., tj. odcinek lędźwiowy kręgosłupa, odcinek szyjny kręgosłupa oraz obręcz barkowa i kończyny górne.
7. Istnieje konieczność wprowadzenia określonych programów fizjoprofilaktycznych, aby przeciwdziałać długotrwałym skutkom gry na instrumentach dętych.

PIŚMIENNICTWO

1. Pawłowski Z. Problemy dotyczące gry na instrumentach dętych. W: Pawłowski Z. Foniatryczna diagnostyka wykonawstwa śpiewu i gry na instrumentach dętych. Wydawnictwo Akademii Muzycznej im. Fryderyka Chopina w Warszawie 2002, str. 329-457.
2. Janiszewski M. Analiza obciążeń zawodowych w poszczególnych specjalnościach muzycznych. W: Janiszewski M.: Ergonomia zawodu muzyka. Analiza obciążeń i przeciążeń zawodowych muzyków. Warszawa-Łódź, Wydawnictwo Naukowe PWN 1992; str. 69-117.
3. Jaskólski A. Czynność układu oddechowego. W: Jaskólski A, Jaskólska A. Podstawy fizjologii wysiłku fizycznego z zarysem fizjologii człowieka. Wyd. III zmienione i uzupełnione, Wrocław: Wydawnictwo Akademii Wychowania Fizycznego 2006, str. 166-183.
4. Deniz O, Savci S, Tozkoparan E, Ince DI, Ucar M, Ciftci F. Reduced pulmonary function in wind instrument players. Arch Med Res 2006; 37(4):506-510.
5. Przeździek B. Ogólna charakterystyka gry na instrumentach dętych. Zeszyt naukowy Filii Akademii Muzycznej im. Fryderyka Chopina 2004. Dostępny pod adresem: <https://chopin.man.bialystok.pl/umfc/wp-content/uploads/2016/04/04-07.pdf>(data dostępu: 05.02.2022 r.).
6. Zawisza J. Piekło instrumentalisty. W: Problemy metodyczno-wykonawcze. Twoja Muza 2009; 4: 70-72.
7. Fuhrmann A.G. Respiratory health and lung function of wind and brass musicians. University of Western Australia, 2010.
8. Janiszewski M. Fizjologiczne podstawy motoryczności w metodyce gry na instrumencie. W: Janiszewski M.: Ergonomia zawodu muzyka. Analiza obciążeń i przeciążeń zawodowych muzyków. Warszawa-Łódź, Wydawnictwo Naukowe PWN 1992; str. 51- 68.

9. Nawrocka A., Wołyńska-Ślężyńska A. Wady postawy u młodych muzyków. *Fizjoterapia Polska* 2008; 8(4):425-435.
10. Janiszewski M., Gałuszka G., Ochwanowska A. Analiza biomechaniczna dynamiki i statyki narządu ruchu u muzyków instrumentalistów. *Medycyna Pracy* 2005;56(1):25- 33.
11. Kirschner H., Koradecka D. (red.). Koszt fizjologiczny i energetyczny pracy fizycznej – statycznej: pojęcia, metody oceny, optymalizacja obciążeń. W: *Nauka o pracy – bezpieczeństwo, higiena, ergonomia*. Warszawa, CIOP, 2000.
12. Cossette I, Monaco P, Aliverti A, Macklem PT. Chest wall dynamics and muscle recruitment during professional flute playing. *Respir Physiol Neurobiol* 2008;160(2):187-195.
13. Sagdeo MM, Khuje PD. Pulmonary functions in trained and untrained wind instrument blowers. *People's J Sci Res* 2012; 5(2): 9-12.
14. Zaza Ch. Playing-related musculoskeletal disorders in musicians: a systematic review of incidence and prevalence. *Canadian Medical Association* 1998; 158 (8):1019-1025.
15. Konturek S. Anatomia czynnościowa układu oddechowego. *Mechanika oddychania. Spirometria i wentylacja płuc*. W: Konturek S.: *Fizjologia człowieka. Oddychanie, czynności nerek, równowaga kwasowo- zasadowa, płyny ustrojowe*. Wyd. VI poszerz., Kraków: Wydawnictwo UJ 2001, str. 23-97.
16. Sokołowska- Pituchowa J.(red). Mięśnie klatki piersiowej. W: Sokołowska- Pituchowa J. (red): *Anatomia człowieka. Tom II. Wydanie VIII*. Warszawa: PZWL 2008, str. 183- 186.
17. Rosset J, Odam L, G. *The Musician's Body: A Maintenance Manual for Peak Performance*. Wyd. I. Ashgate, 2007.

18. Sokołowski B. Mięśnie klatki piersiowej. W: Sokołowski B.: Zarys anatomii człowieka. Część I i II. Wydanie IV poprawione i uzupełnione. Kraków: Wydawnictwo Akademii Wychowania Fizycznego w Krakowie 2004, str. 126- 131.
19. Marecki B. Układ oddechowy. W: Marecki B.: Anatomia funkcjonalna w zakresie studiów wychowania fizycznego. Wyd. IV zmienione. Warszawa-Poznań, Wydawnictwo Naukowe PWN 1994, str. 80-94.
20. Anderson L. The use of singing and playing wind instruments to enhance pulmonary function and quality of life in children and adolescents with cystic fibrosis. University of Kansas, 2012.
21. Przeździek B. Aparat wykonawczy i technika wydawania dźwięków. W: Studia Pedagogiczno- Muzyczne.T.1.Między dziełem a interpretacją. Białystok: Uniwersytet Muzyczny Fryderyka Chopina, 2006.
22. Janiszewski M. Wstęp. W: Janiszewski M.: Ergonomia zawodu muzyka. Analiza obciążeń i przeciążeń zawodowych muzyków. Warszawa- Łódź: Wydawnictwo Naukowe PWN 1992; str. 5-10.
23. Szczechowicz J., Kania M. Dolegliwości bólowe kręgosłupa i kończyn górnych u kontrabasistów. *Health Promotion & Physical Activity* 2019; 4 (9), 27-39.
24. Van Middlesworth J.L. An analysis of selected respiratory and cardiovascular characteristics of wind instrument performers. University of Rochester, 2007.
25. Nazar K. Czynność układu oddechowego podczas wysiłku. W: Górski J.: Fizjologiczne podstawy wysiłku fizycznego. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL 2008, str.261-268.
26. Woźniewski M. Wpływ wysiłku fizycznego na czynność układu oddechowego. W: Rosłowski A., Woźniewski M.: Fizjoterapia oddechowa. Wrocław: Akademia Wychowania Fizycznego 2001, str. 17-21.
27. Klusiewicz A. Trening mięśni oddechowych a zdolność wysiłkowa zawodników. *Sport wyczynowy* 2007; 7 (9): 511-513.

28. Lucia R. Effects of playing a musical wind instrument in asthmatic teenagers. *J Asthma* 1994;31(5):375-385.
29. Kreuter M., Kreuter C., Herth F.: Pneumologische Aspekte des Musizierens auf einem Blasinstrument - physiologische, pathophysiologische und therapeutische Gesichtspunkte. *Pneumologie* 2008; 62(2): 83-87.
30. Antoniadou M., Michaelidis V., Tsara V. 2012. Lung function in wind instrument players. *Pneumon* 2012; 25(2):180-183.
31. Dhule SS, Sunita BN, Gawali SR. Pulmonary function tests in wind instrument players. *International Journal of Science and Research* 2013; 2(5):384-386.
32. Śpikowska- Pawelec W., Jelonek J., Rychlik M. Przeciżenia mięśniowo- szkieletowe u skrzypków. Sytuacja w polskich orkiestrach symfonicznych. W: *Ergonomia dla przyszłości. Biuletyn. I Kongres Ergonomii*. Górska E. red. Warszawa: Polskie Towarzystwo Ergonomiczne 2010; 21-22.
33. Žuškin E., E. Neil Schachter, Kolčić I., Polašek O., Mustajbegović J., Arumugam U. Health Problems in Musicians – A Review. *Acta Dermatovenerol Croat* 2005;13(4):247-251.
34. Piorunek T. Ocena czynnościowa układu oddechowego. W: *Kompendium Pulmonologiczne* pod red. Batura- Gabryel H. Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego. Poznań 2004.
35. Boros P., Franczuk M., Wesołowski S. Zasady interpretacji wyników badania spirometrycznego. *Pneumologia i Alergologia Polska* 2006; 74.
36. Tomalak W., Radliński J. Definicje. W: *Zalecenia Polskiego Towarzystwa Ftyzjopneumonologicznego dotyczące wykonywania badań spirometrycznych*. *Pneumologia i Alergologia Polska* 2004; 72: 7-9.
37. Ruano-Ravina A., Figueiras A., Barros-Dios JM. Musicians playing wind instruments and risk of lung cancer: is there an association? *Occupational and Environmental Medicine* 2003;60(2):143.
38. Bergman T., Johnson D., Boatright D., Smallwood K., Rando R. Occupational exposure of

- nonsmoking nightclub musicians to environmental tobacco smoke. *American Industrial Hygiene Association Journal* 1996; 57:746-52.
39. Kok L.M., Huisstede B., Voorn V., Schoones J.W., Nelissen R.G.H.H. The occurrence of musculoskeletal complaints among professional musicians: a systematic review. Article in *International Archives of Occupational and Environmental Health*. Springer, The Netherlands 2015.
 40. Kaufman-Cohen, Y., & Ratzon, N. Z. Correlation between risk factors and musculoskeletal disorders among classical musicians. *Occupational Medicine* 2011; 61(2), 90–95.
 41. Zięba E., Zieliński G., Ginszt M. Etiology and epidemiology of playing-related musculoskeletal disorders -a systematic review in *Journal of Education, Health and Sport* · July 2019.
 42. Trollinger V.L, Sataloff RT. Respiratory behaviors and vocal tract issues in wind players. In Sataloff RT.: *Vocal Health and Pedagogy* 2017, 3rd Ed. San Diego, CA: Plural Publishing.
 43. Reimers A.K., Knapp G., Reimers C.D. Effects of Exercise on the Resting Heart Rate: A Systematic Review and Meta-Analysis of Interventional Studies. *J Clin Med* 2018 Dec; 7(12): 503.
 44. Chan C, Ackermann B. Evidence-informed physical therapy management of performance-related musculoskeletal disorders in musicians. *Front Psychol* 2014 ; 5:706.
 45. Chen J. Effectiveness of Passive Joint Mobilisation for Shoulder Dysfunction: A Review of the Literature. Physiotherapy Department, The Prince of Wales Hospital, Sydney, Australia, 2012.
 46. Kok L.M., Huisstede B., Douglas T.J., Nelissen R.G. Association of Arm Position and Playing Time with Prevalence of Complaints of the Arm, Neck, and/or Shoulder (CANS) in Amateur Musicians. A Cross-Sectional Pilot Study Among University Students. *Medical Problems of Performing Artists*, 2017.
 47. Krufczyk M.: Dysfunkcje stawów skroniowo-żuchwowych – poważne zagrożenie dla muzyka. Dostępny na stronie: <https://dentysta.eu/dysfunkcje-stawow-skroniowo-zuchwowych-powazne-zagrozenie-dla-muzyka#,%202021> (data dostępu : 05.02.2022 r.)

48. Barros, A., Mednes, J., Moreira, A., Vardasca, R., Clemente, M.P, Ferreira, A.P. Thermographic Study of the orofacial structures involved in clarinetists musical performance. Dentistry Journal 2018 ; 6(4), 62-75.
49. Byczek J. Zaburzenia skroniowo-żuchwowe a lęk związany z występowaniem na scenie u muzyków symfoników. AWF, Warszawa, 2020. Dostępny na stronie: http://awf.edu.pl/_data/assets/pdf_file/0009/50679/J.Byczek_rozprawa-dr.pdf (data dostępu: 05.02.2022 r.)
50. Jacukowicz A., Wężyk A. Dolegliwości mięśniowo- szkieletowe, słuchowe i skórne związane z grą na instrumencie. Medycyna Pracy 2018;69(4).
51. Reinhardt U. Die Bedeutung der Haltungs – und Bewegungsqualität beim Instrumentalspiel für die Prophylaxe chronischer Überlastungssyndrome. Musikphysiologie und Musikermedizin 2002; 9(4);170-174.
52. Steinmetz A., Scheffer I., Esmer E., Delank K.S., Peroz I. Frequency, severity and predictors of playing-related musculoskeletal pain in professional orchestral musicians in Germany. Clinical Rheumatology 2015;34(5),965-973.
53. Smyth A., O'Donnell M., Lamelas P., Teo K., Rangarajan S., Yusuf S. Physical activity and anger or emotional Upset as triggers of acute Myocardial infarction the interheart study. Circulation 2016;134:1059–1067
54. Chesky K., Devroop K. Medical Problems of Brass Instrumentalists: Prevalence Rates for Trumpet, Trombone, French Horn, and Low Brass. Medical Problems of Performing Artists 2002;17(2):93-98.
55. Tucker A., Faulkner M.E., Horvath S.M. Electrocardiography and lung function in brass instrument players. Archives of Environmental Health 1971; Nov; 23(5):327-34.
56. Borgia JF, Horvath SM, Dunn FR, von Phul PV, Nizet PM. Some physiological observations on French horn musicians. J Occup Med 1975;17(11):696–701.
57. Rotter G., Noeres K., Fernholz I., Willich S.N., Schmidt A., Berghöfer A.: Musculoskeletal disorders and complaints in professional musicians: a systematic review of prevalence, risk

- factors, and clinical treatment effects. *International Archives of Occupational and Environmental Health*. Springer, Germany, 2019.
58. Blanco-Pineiro P., Diaz-Pereira M.P., Martinez A. Common postural defects among music students. *Journal of Bodywork & Movement Therapies* 2015; 19, 565-572.
59. Oblicza stresu. Dostępny na stronie: <https://www.cedego.pl/czytelnia-3/oblicza-stresu/> (data dostępu: 05.02.2022 r.)
60. Zembower CM. Caution: Music can be hazardous to your health. *Update- Applications of Research in Music Education* 2000; 18(2): 8-11.
61. Pawlaczyk-Łuszczynska M., Dudarewicz A., Zamojska M., Śliwińska-Kowalska M. Ocena ryzyka uszkodzenia słuchu u muzyków orkiestrowych. *Medycyna Pracy* 2010;61(5):493–511.
62. Karczewski J. Koszt fizjologiczny i energetyczny pracy fizycznej dynamicznej - pojęcia, metody oceny, optymalizacja obciążeń. Dostępny pod adresem: http://nop.ciop.pl/m4-2/m4-2_2.htm (data dostępu: 05.02.2022 r.).
63. Wróblewska M. *Ergonomia. Skrypt dla studentów*. Wyd. Politechniki Opolskiej, Opole 2004.
64. Rybak P.: *Podstawy fizjologii wysiłku dynamicznego i statycznego*. Warszawa, 2012. Dostępny pod adresem: <http://www.le.wz.pw.edu.pl/docs/PodstawyFizjologiiWysilkuFizycznego.pdf> (data dostępu: 26.11.2019 r.).
65. Bittner-Czapińska E., Janiszewski M. Analiza wybranych parametrów czynnościowego zespołu wykonawczego u akordeonistów. *Medycyna Pracy* 2004; 55 (4): 337—339.
66. Stachura- Pużyńska A. Pozycja ciała przyjmowana przez instrumentalistów podczas gry na instrumencie muzycznym. W: *Zagrożenie życia i zdrowia człowieka*. Wyd. NeuroCentrum, Lublin 2017.
67. Jankowicz-Szymańska A., Pałucka M., Mikołajczyk E. Jakość postawy ciała uczniów I i VI klasy podstawowej szkoły muzycznej. *Fizjoterapia* 2009, 17, 1, 20-29.

68. Kluszczyńska A, Kujawa J, Janiszewski M, Pieszyński I. Wpływ wykonawstwa muzycznego na częstość występowania wad postawy u dzieci. *Fizjoterapia Polska* 2004; 4 (2): 117-128.
69. Potter PJ, Jones IC. Medical problems affecting musicians. *Can Fam Physician* 1995; 41:2121- 8.
70. . Walicka-Cupryś K., Drzał- Grabiec J., Filak S.: Postawa ciała u osób grających na różnych instrumentach muzycznych i zagrożenia z tym związane. Rzeszów, 2012. Dostępny na stronie: <https://www.researchgate.net/publication/309421402> (data dostępu: 05.02.2022 r.).
71. Lahme A. Prevencion: la prevencion primaria. In: Klein- Vogelbach, S., Lahme, A., Spirgi- Gantert, I. (Eds.), *Interpretacion musical y postura corporal*. Akal, Madrid 2010, 36.
72. O’Sullivan, K., O’Sullivan, P., O’Sullivan, L., and Dankaerts, W. What do physiotherapists consider to be the best sitting spinal posture? *Man. Ther.* 2012; 17, 432–437.
73. Nyman, T., Wiktorin, C., Mulder, M., and Johansson, Y. Work postures and neck-shoulder pain among orchestra musicians. *Am. J. Ind. Med.* 2007; 50, 370–376.
74. Claus, A., Hides, J., Moseley, G., and Hodges, P. Is “ideal” sitting posture real? Measurement of spinal curves in four sitting postures. *Man. Ther.* 2009; 14, 404–408.
75. Edling, C., and Fjellman-Wiklund, A. Musculoskeletal disorders and asymmetric playing postures of the upper extremity and back in music teachers: a pilot study. *Med. Probl. Perform. Art.* 2009; 24, 113–118.
76. Hejda T. *Szkoła na saksofon*. Kraków, Polskie Wydawnictwo Muzyczne, 2013.
77. Białkowski A., Migut M., Socha Z., Wyrzykowska K.M. *Muzykowanie w Polsce. Badanie podstawowych form aktywności muzycznych Polaków*, Warszawa 2014.
78. Steinmetz A., Moller H., Seidel W., Rigotti T. Playing-related musculoskeletal disorders in music students-associated musculoskeletal signs. *W: European journal of physical and rehabilitation medicine* 2012;48(4);625-633.

79. Lonsdale K., Laakso E.L., Tomlinson V. Contributing Factors, Prevention, and Management of Playing-Related Musculoskeletal Disorders Among Flute Players Internationally.
W: Medical problems of performing artists 2014; 29(3):155-162.
80. Kaleńczuk Ł. Fizjoterapeuta w świecie muzyka: potrzebny czy nie? Wrocław, 2012.
Dostępny na stronie: <https://www.researchgate.net/publication/282947162> (data dostępu 05.02.2022 r.).
81. Ackermann B.J., Kenny D.T., Fortune J. Incidence of injury and attitudes to injury management in skilled flute players. Australia 2011; 40; 255- 259.
82. Kędzior M.: Technika Aleksandra dla muzyków (wywiad). Dostępny na stronie: <http://technika-alexandra.pl/2012/01/02/swoboda-w-dzialaniu/> (data dostępu: 05.02.2022 r.).
83. Drogosz K. Technika Alexandra dla muzyków - swoboda w działaniu. Dostępny na stronie:<https://waltornia.pl/edukacja-i-warsztat/199-technika-alexandra-dla-muzykow> (data dostępu: 05.02.2022 r.)
84. Nazar K., Kaciuba-Uściłko H. Znaczenie aktywności ruchowej w zapobieganiu chorobom cywilizacyjnym. W: Górski J.: Fizjologiczne podstawy wysiłku fizycznego. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL 2008, str.232-243.
85. Mazloum V., Rahnama N., Khayambashi K. Effects of Therapeutic Exercise and Hydrotherapy on Pain Severity and Knee Range of Motion in Patients with Hemophilia: A Randomized Controlled Trial. International Journal of Preventive Medicine 2014; 5: 83-8.
86. Gajewski K.: Badania czynnościowe układu oddechowego. Oddział Anestezjologii i Intensywnej Terapii. SP CSK im. prof. K. Gibińskiego SUM w Katowicach. Dostępny pod adresem URL: https://www.mp.pl/pacjent/badania_zabiegi/150486,badania-czynnosciowe-ukladu-oddechowego (data dostępu: 05.02.2022 r.).

87. Brzęk A., Famuła A., Kowalczyk A., Plinta R. Efficiency of lung ventilation for people performing wind instruments. *Medycyna Pracy* 2016;67(4):427–433.
88. Franczuk M, Antczak A. Wskazania i przeciwwskazania do wykonywania spirometrii. *Pneumonologia i Alergologia. Polska* 2004; 72: 13-15.
89. Jasik A., Marcinowska- Suchowierska E. Badanie spirometryczne w praktyce lekarza rodzinnego. *Postępy Nauk Medycznych* 4. Warszawa: Wydawnictwo Medyczne Borgis 2007, str. 125-129.
90. Gondorowicz K., Siergiejko Z. Procedury wykonywania badań, akceptowalności i powtarzalności pomiarów. *Pneumologia i Alergologia Polska* 2004; 72: 16-18.
91. Gutkowski P.: *Badania czynności płuc. Medycyna Praktyczna*, 2001. Dostępny pod adresem: <http://www.mp.pl/artykuly/?aid=8852&spec=29> (data dostępu: 05.02.2022 r.)
92. Backup J., Backup K. Testy kliniczne w badaniu kości, stawów i mięśni. *Badanie, objawy, testy.* Białoszewski D., Słupik A. (red.). PZWL, Warszawa 2014.
93. Mantero M., Blasi F. Indirizzi Diagnostici e Terapeutici in *Pneumologia. Decision Making Series.* Brzecka A. (red.): *Algorytmy diagnostyczne i terapeutyczne w chorobach płuc.* Edra Urban & Partner, Wrocław 2017.
94. Kim BS., Kim JH., Park SH., Seo HS., Lee HS., Lee MM. Effect of a respiratory training program using wind instruments on cardiopulmonary function, endurance, and quality of life of elderly women. *Med Sci Monit.* 2018; 24:5271–8.
95. Stauffer DW. Physical performance, selection and training of wind instrument players. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1968; 155:284-9.
96. Bouhuys A. Pressure-flow events during wind instrument playing. *Ann of the New York Acad Sci* 1968; 155(1):264-275.
97. Devadiga D.N., Bhat J.S., Anitha.V. Aerodynamic Measures in Wind Instrument Players.

Paripex - Indian J Res 2014;3(12); 95-97.

98. Zuskin E, Mustajbegovic J, Schachter EN, Kern J, Vitale K, Pucarín-Cvetkovic J, Chiarelli A, Milosevic M, Jelinic JD. Respiratory function in wind instrument players. *Med Lav* 2009; 100(2):133-141.
99. Ksinopoulou H., Hatzoglou C., Daniil Z, Gourgoulíanis K., Karetsi H. Respiratory function in vocal soloists, opera singers and wind instrument musicians. *Med Lav* 2016; 107(6):437-443.
100. Khuje PD, Hulke SM. Dynamic lung volumes and capacities in marriage band party musicians. *Int J Biol Med Res* 2011;2(3):747–9.
101. Schorr-Lesnick B., Teirstein A.S., Brown L.K., Miller A. Pulmonary Function in Singers and Wind-Instrument Players. *Chest* 1985; 88:201-205.
102. Studer L., Schumann DM., Stalder-Siebeneichler A., Tamm M., Stolz D. Does trumpet playing affect lung function? -A case-control study. *PLoS One* 2019;14(5).
103. Navratil M, Rejsek K. Lung function in wind instrument players and glassblowers. *Annals of New York Academy of Sciences* 1968;155(1):276-283.
104. Heller SS, Hicks WR, Root WS. Lung volumes of singers. *Journal of Applied Physiology* 1960;15(1):40-2.
105. Fuhrmann AG, Franklin PJ, Hall GL. Prolonged use of wind or brass instruments does not alter lung function in musicians. *Respir Med* 2011; 105(5):761-767.
106. Zuskin E., Butkovic D., Schachter E.N., Mustajbegovic J. Respiratory function in workers employed in the glassblowing industry. *American Journal of Industrial Medicine* 1993; 23(6); 835-844.
107. Plamenac P, Nikulin A. Atypia of the bronchial epithelium in wind instrument players and in singers: a cytopathologic study. *Acta Cytol* 1969;13(5):274–278.

108. Munn N.J., Thomas S.W., DeMesquita S. Pulmonary function in commercial glass blowers. *Chest* 1990; 98: 871-874.
109. Sapienza Ch., Davenport P.W., Martin A.D. Expiratory muscle training increases pressure support in high school band students. *Voice J* 2002; 16 (4):495-501.
110. Dries K., Vincken W., Loeckx J., Schuermans D., Dirckx J. Effects of a Respiratory Muscle Training Program on Respiratory Function and Musical Parameters in Saxophone Players. *Journal of New Music Research* 2017.
111. Fiz JA, Aquilar J, Carreras A, Teixido A, Haro M, Rodenstein DO, Morera J. Maximum respiratory pressures in Trumpet players. *Chest* 1993;104(4):1203-1204.
112. Eley R., Gorman D. Music therapy to manage asthma. *Aborig Isl Health Work J* 2008;32(1):9-10.
113. Hänninen S. Breathing Woodwinds – Music Therapy for Asthma and COPD Rehabilitation, Master's Thesis, Music Therapy Department of Music 2014. University of Jyväskylä, 41; 21(1);39-44.
114. Griggs Drane ER. The Use of Musical Wind Instruments as an Expiratory Therapy with Chronic Obstructive Pulmonary Disease Patients. Masters Theses 1998. Dostępna na stronie: https://scholarworks.wmich.edu/masters_theses/1104
115. Sliwka, A., Pilinski, R., Przybyszowski, M., et al. The influence of asthma severity on patients' music preferences: Hints for music therapists. *Complement Ther Clin Prac* 2018; 33:177-183.
116. Khuje PD, Hulke SM. Comparative Study of Pulmonary Functions of Clarinet and Trumpet Players. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences* 2012; 3(2); 746-751.
117. Grandjean E, Burandt V. *Industrielle Organisation* 1967;31:243-250.

118. Črnivec R. Assessment of health risks in musicians of the Slovene Philharmonic Orchestra, Ljubljana, Slovenia. *Medical Problems of Performing Artists* 2004; 19 (3): 140-145.
119. Sousa C.M., Machado J.M., Greten H.J., Coimbra D. Playing- Related Musculoskeletal Disorders of Professional Orchestra Musicians from the North of Portugal: Comparing String and Wind Musicians. *Acta Med Port* 2017; 30(4):302-306.
120. Zaza C, Farewell VT. Musicians' playing-related musculoskeletal disorders: an examination of risk factors. *Am J Ind Med* 1997; 32:292- 300.
121. Roach K, Martinez M, Anderson N. Musculoskeletal pain in student instrumentalists: a comparison with the general student population. *Med Probl Perf Art* 1994; 9:125-30.
122. Larsson L, Baum J, Mudholkar G, Kollia G. Nature and impact of musculoskeletal problems in a population of musicians. *Med Probl Perf Art* 1993; 8:73-6.
123. Leaver R., Harris E.C., Palmer K.T. Musculoskeletal pain in elite professional musicians from British symphony orchestras. *Occup. Med* 2011;61(8):549–555.
124. Lockwood AH. Medical problems in secondary school-aged musicians. *Med Probl Perform Art* 1988; 3:129-32.
125. Fry HJH. Incidence of overuse syndrome in the symphony orchestra. *Med Probl Perform Art* 1986; 1:51-5.
126. Overton M., Du Plessis H. Electromyography of neck and shoulder muscles in instrumental musicians with musculoskeletal pain compared to asymptomatic controls: A systematic review and meta-analysis. *Musculoskeletal Science and Practice* 2018; 36: 32–42.
127. Ackermann, B. J., Driscoll, T., and Kenny, D. T. Musculoskeletal pain and

injury in professional orchestral musicians in Australia. *Med. Probl. Perform* 2012; 27, 181.

128. Bejjani FJ, Kaye GM, Benham M. Musculoskeletal and neuromuscular conditions of instrumental musicians. *Arch Phys Med Rehabil* 1996; 77:406-13.
129. Demczuk-Włodarczyk E., Marciniak J., Bieć E. Symetria ciała u wiolonczelistów. *Fizjoterapia* 2002, 10: 3-4.
130. Shoebridge A., Shields N., Webster K.E. Minding the Body: An interdisciplinary theory of optimal posture for musicians. Article in *Psychology of Music* 2017.

SPIS RYCIN

Rycina 1. Mięśnie twarzy (https://www.ollie.pl/anatomia-twarzy-w-aspekcie-medycyny-estetycznej) - z modyfikacjami własnymi (data dostępu: 05.02.2022 r.)	18
Rycina 2. Statyczne objętości i pojemności płuc.....	21
Rycina 3. Typy deformacji kręgosłupa (https://www.novakid.pl/blog/2020/05/21/skolioza-lordoza-kifoza-wady-postawy-u-dzieci-jak-je-rozpoznać-i-im-zapobiegac/) – z modyfikacjami własnymi (data dostępu: 06.02.2022 r.)	41
Rycina 4. Postawa ciała klarncisty (a - z przodu, b - strona prawa, c - strona lewa)	44
Rycina 5. Postawa ciała saksofonisty (a, a ₁ - z przodu, b, b ₁ - strona prawa, c, c ₁ - strona lewa)	45
Rycina 6. Postawa ciała flecisty (a - z przodu, b - strona prawa, c - strona lewa)	46
Rycina 7. Postawa ciała trębacza (a - z przodu, b - strona prawa, c - strona lewa)	47
Rycina 8. Postawa ciała puzonisty (a - z przodu, b - strona prawa, c - strona lewa)	58
Rycina 9. Postawa ciała tubisty (a - z przodu, b - strona prawa, c - strona lewa)	49
Rycina 10. Postawa ciała waltornisty (a - z przodu, b - strona prawa, c - strona lewa)	50
Rycina 11. Prawidłowa postawa ciała (a - widok z przodu, b - widok z boku)	55
Rycina 12. Kwalifikacja muzyków do badanej grupy.....	67
Rycina 13. Kwalifikacja osób do grupy kontrolnej.....	68
Rycina 14. Rozkład płci w grupie kontrolnej i w grupie muzyków.....	76
Rycina 15. Korzystanie z usług medycznych.....	77
Rycina 16. Samoocena wydolności oddechowej.....	78
Rycina 17. Subiektywna ocena wydolności	78
Rycina 18. Występowanie dolegliwości bólowych podczas gry na instrumencie.....	83
Rycina 19. Odczuwanie bólu związanego z grą na instrumencie pod względem czasu występowania.....	84
Rycina 20. Obszary bólowe związane z grą na instrumencie dętym	84
Rycina 21. Poziom bólu w zależności od obszaru wg skali NRS (Numerical Rating Skale) ..	85
Rycina 22. Rodzaje występujących dolegliwości bólowych w stawach skroniowo-żuchwowych	85
Rycina 23. Zaburzenia narządu słuchu.....	86
Rycina 24. Badanie świadomości i posiadanej wiedzy na temat obciążeń zawodowych muzyków	86
Rycina 25. Pogorszenie sylwetki ciała w związku z wykonywaniem zawodu muzyka	87

Rycina 26. Częstotliwość wykonywania badań kręgosłupa (MR, RTG, fizykalne)	87
Rycina 27. Ćwiczenie nr 1 (a - pozycja wyjściowa, b - skłon boczny w prawo, c – skłon boczny w lewo)	121
Rycina 28. Ćwiczenie nr 2 (a - pozycja wyjściowa, b - zgięcie - widok z przodu, c - zgięcie - widok z boku, d - wyprost- widok z przodu, e - wyprost - widok z boku)	122
Rycina 29. Ćwiczenie nr 3 (a - pozycja wyjściowa, b - skręt głowy w prawo, c - skręt głowy w lewo)	122
Rycina 30. Ćwiczenie nr 2 (a - pozycja wyjściowa, b - widok z boku, c - ruch - widok z boku)	123
Rycina 31. Ćwiczenie nr 3 (a - pozycja wyjściowa, b - ruch - widok z przodu)	123
Rycina 32. Ćwiczenie nr 1 (a - pozycja wyjściowa - widok z boku, b - ruch - widok z boku).....	124
Rycina 33. Ćwiczenie nr 2 (a - pozycja wyjściowa - widok z przodu, b - ruch - widok z przodu)	124
Rycina 34. Ćwiczenie nr 3 (a - pozycja wyjściowa - widok z przodu, b - ruch - widok z przodu)	125
Rycina 35. Ćwiczenie nr 1 (a - pozycja wyjściowa - widok z boku, b - ruch - widok z boku)	125
Rycina 36. Ćwiczenie nr 2 (a - pozycja wyjściowa - widok z boku, b - ruch - widok z boku)	126
Rycina 37. Ćwiczenie nr 3 (a - pozycja wyjściowa, b, c - ruch)	126
Rycina 38. Ćwiczenie nr 1 (a - pozycja wyjściowa - widok z boku, b - ruch- widok z boku)	127
Rycina 39. Ćwiczenie nr 2 (a - pozycja wyjściowa, b - ruch)	128
Rycina 40. Ćwiczenie nr 3 (a - pozycja wyjściowa, b – ruch)	128
Rycina 41. Ćwiczenie nr 1 (a - pozycja wyjściowa, b - ruch)	129
Rycina 42. Ćwiczenie nr 2 (a - pozycja wyjściowa, b - ruch)	130
Rycina 43. Ćwiczenie nr 3 (a - pozycja wyjściowa, b - ruch)	130
Rycina 44. Ćwiczenie nr 1 (a - pozycja wyjściowa, b - ruch)	130
Rycina 45. Ćwiczenie nr 2 (a - pozycja wyjściowa, b - ruch)	131
Rycina 46. Ćwiczenie nr 3 (a - pozycja wyjściowa, b - ruch)	132
Rycina 47. Ćwiczenie nr 1 (a - pozycja wyjściowa, b - ruch).....	132
Rycina 48. Ćwiczenie nr 2 (a - pozycja wyjściowa, b - ruch)	133
Rycina 49. Ćwiczenie nr 3 (a - pozycja wyjściowa, b, c, d, e - ruch)	134

Rycina 50. Ćwiczenie nr 1 (a - pozycja wyjściowa)	135
Rycina 51. Ćwiczenie nr 2 (a - pozycja wyjściowa, b – ruch)	136
Rycina 52. Ćwiczenie nr 3 (a - pozycja wyjściowa, b - ruch - widok z przodu, c - ruch - widok z boku)	136
Rycina 53. Ćwiczenie nr 1 (a - pozycja wyjściowa, b - ruch)	137
Rycina 54. Ćwiczenie nr 2 (a - pozycja wyjściowa, b - ruch)	138
Rycina 55. Ćwiczenie nr 3 (pozycja wyjściowa, ruch)	138
Rycina 56. Ćwiczenie nr 1 (a - pozycja wyjściowa, b, c, d, e - ruch)	139
Rycina 57. Ćwiczenie nr 2 (a - pozycja wyjściowa, b - ruch)	140
Rycina 58. Ćwiczenie nr 3 (a - pozycja wyjściowa, b - ruch)	140
Rycina 59. Ćwiczenie nr 3 (a - pozycja wyjściowa, b, c - ruch)	141

SPIS TABEL

Tabela 1. Najważniejsze mięśnie twarzy tworzące czynnościowy zespół wykonawczy muzyka.....	17
Tabela 2. Rozkład płci w badanych grupach	67
Tabela 3. Dane antropometryczne	77
Tabela 4. Wybrane zmienne spirometryczne w badanych grupach	79
Tabela 5. Siła mięśni oddechowych w badanych grupach	80
Tabela 6. Wybrane zmienne spirometryczne w grupie muzyków (instrumenty dęte drewniane/blaszane)	81
Tabela 7. Siła mięśni oddechowych w podgrupach muzyków (instrumenty dęte: drewniane vs blaszane)	81
Tabela 8. Pomiar ruchomości odcinka szyjnego kręgosłupa	82
Tabela 9. Test Otto-Wurma – zgięcie i wyprost odcinka piersiowego kręgosłupa	82
Tabela 10. Test Oto-Schobera – zgięcie i wyprost odcinka lędźwiowego kręgosłupa	83

ANEKS

Zestaw ćwiczeń dla poszczególnych grup instrumentów dętych

Ankieta

ZESTAW ĆWICZEŃ DLA POSZCZEGÓLNYCH GRUP INSTRUMENTÓW DĘTYCH

Przedstawione fotografie pochodzą z prywatnego archiwum autorki pracy.

Zanim rozpoczniemy grę na instrumencie dętym, niezwykle ważne są ćwiczenia rozciągające, które można wdrożyć zarówno przed jak i po treningu muzycznym. Są na tyle krótkie i proste, że można je również wykorzystać w przerwach w grze. Rozciąganie przygotowuje mięśnie do gry i skutkuje większą tolerancją wysiłku. Pomaga mięśniom zregenerować się po aktywności i są dobrym sposobem zapobiegania urazom. Ważne jest, aby rozciąganie było regularnym nawykiem.

Przykładowe ćwiczenia rozciągające określonych partii ciała:

a) ćwiczenia rozciągające mm. szyi.

Ćwiczenie nr 1

Przechyl powoli głowę na zmianę raz do prawego, raz do lewego ramienia. Unikaj podnoszenia ramion. Powtórz 5 razy.



Rycina 27. Ćwiczenie nr 1 (a - pozycja wyjściowa, b - skłon boczny w prawo, c – skłon boczny w lewo).

Ćwiczenie nr 2

Pochyl głowę do przodu, broda jak najbliżej mostka, po 5-8 sekundach wróć do pozycji wyjściowej i odchyl głowę do tyłu. Również utrzymaj taką pozycję ok 8-10 s.



Rycina 28. Ćwiczenie nr 2 (a - pozycja wyjściowa, b - zgięcie - widok z przodu, c - zgięcie - widok z boku, d - wyprost- widok z przodu, e - wyprost – widok z boku).

Ćwiczenie nr 3

Wykonaj skręt głowy na zmianę raz w prawą, raz w lewą stronę, aż do momentu blokowania przez mm. mostkowo-obojczykowo-sutkowy. Powtórz 5 razy.



Rycina 29. Ćwiczenie nr 3 (a - pozycja wyjściowa, b - skręt głowy w prawo, c - skręt głowy w lewo).

b) ćwiczenia rozciągające mm. ramion

Ćwiczenie nr 1

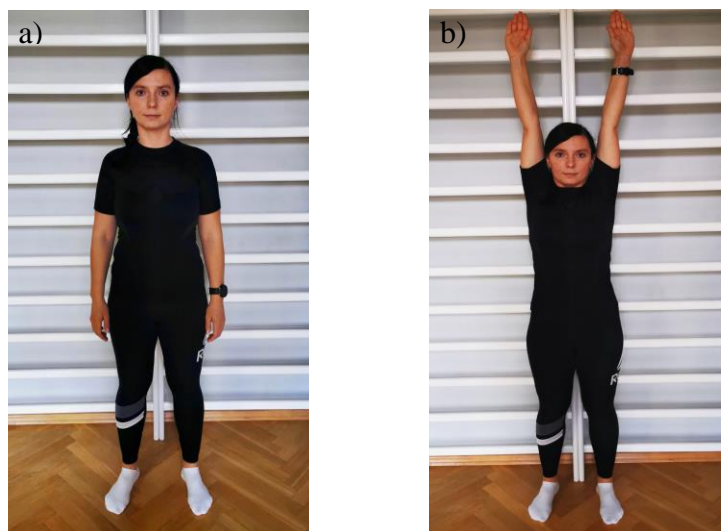
Spleć dłonie za plecami. Następnie ściągnij łopatki maksymalnie do siebie. Utrzymaj tę pozycję 5-8 s. Rozluźnij ramiona, zrób przerwę 10- 15 s. Powtórz 5 razy.



Rycina 30. Ćwiczenie nr 1 (a - pozycja wyjściowa, b - widok z boku, c - ruch - widok z boku).

Ćwiczenie nr 2

Wyciągnij ręce do górnej części szafy lub framugi drzwi, bez stawania na palcach. Utrzymaj tę pozycję przez 5-8 sekund, a następnie powtórz z drugim ramieniem.



Rycina 31. Ćwiczenie nr 2 (a - pozycja wyjściowa, b - ruch - widok z przodu).

Ćwiczenie nr 3

Spleć dłonie, nadgarstki ustaw na zewnątrz. Staraj się maksymalnie wysunąć do przodu splecione dłonie. Utrzymaj tę pozycję przez 5-8 s. Powtórz 5 razy.



Rycina 32. Ćwiczenie nr 3 (a - pozycja wyjściowa - widok z boku, b - ruch - widok z boku).

c) ćwiczenia rozciągające dłonie

Ćwiczenie nr 1

Złącz opuszki palców obu dłoni. Dociśnij dłonie do siebie. Utrzymaj tę pozycję przez 5-8 s. Rozluźnij dłonie, ćwiczenie powtórz 5 razy.



Rycina 33. Ćwiczenie nr 1 (a - pozycja wyjściowa - widok z przodu, b - ruch – widok z przodu).

Ćwiczenie nr 2

Złącz wszystkie palce, wykonaj zgięcie, a następnie wyprost nadgarstka. Za pomocą drugiej dłoni, zwiększ zakres ruchu, aż do uczucia mocnego rozciągania. Utrzymaj tę pozycję przez 5-8 s, a następnie powtórz z drugą dłonią.



Rycina 34. Ćwiczenie nr 2 (a - pozycja wyjściowa - widok z przodu, b - ruch - widok z przodu).

Ćwiczenie nr 3

Stań przed ścianą, nogi złączone, dłonie oparte o ścianę na wysokości ramion. Wykonaj ruch odpychania się od ściany, staraj się utrzymać pozycję ok 5 s., wróć do pozycji wyjściowej. Ćwiczenie powtórz 5 razy. W celu zwiększenia poziomu trudności, stań w większej odległości od ściany.



Rycina 35. Ćwiczenie nr 3 (a – pozycja wyjściowa - widok z boku, b - ruch – widok z boku).
d) ćwiczenia rozciągające pleców

Ćwiczenie nr 1

Wykonaj skłon tułowia w przód, palce w miarę możliwości dotykają palców stóp lub podłoża.

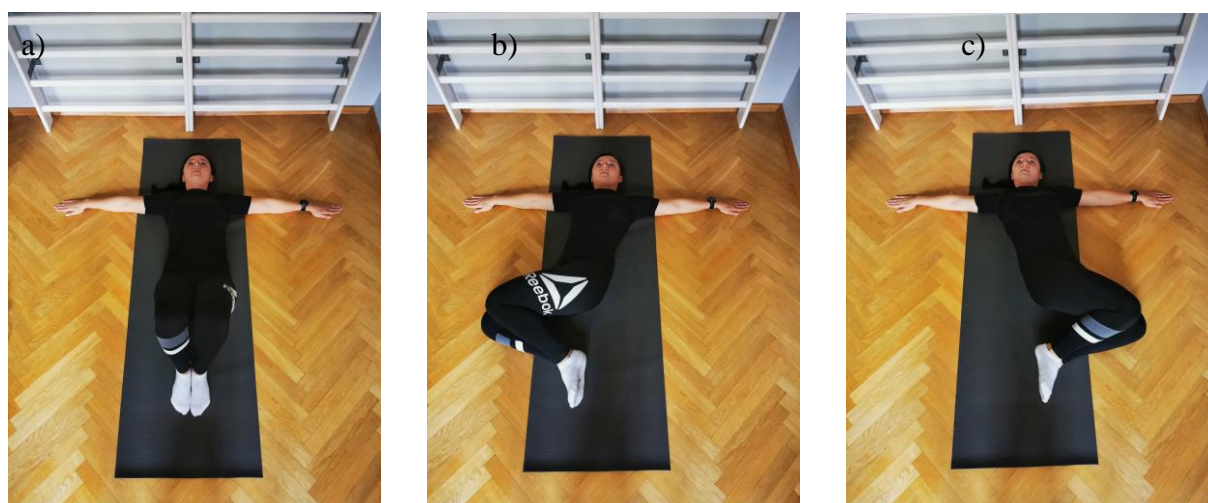
Utrzymaj tę pozycję przez 5-8 s.



Rycina 36. Ćwiczenie nr 1 (a - pozycja wyjściowa - widok z boku, b - ruch – widok z boku).

Ćwiczenie nr 2

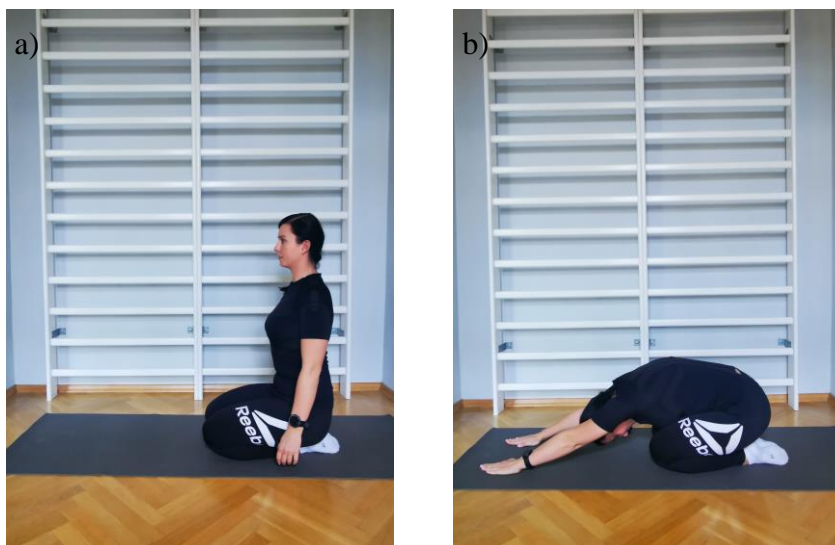
W pozycji leżącej, nogi zgięte w stawach kolanowych, stopy złączone. Wykonaj ruch przekładając zgięte nogi na prawą stronę. Poczujesz mocne rozciąganie w odcinku lędźwiowym kręgosłupa. Utrzymaj pozycję przez 5-8 s, następnie wykonaj ten sam ruch na drugą stronę.



Rycina 37. Ćwiczenie nr 2 (a - pozycja wyjściowa, b, c - ruch).

Ćwiczenie nr 3

W siadzie klęcznym, wykonaj opad tułowia w przód z wyciągnięciem ramion maksymalnie do przodu. Utrzymaj pozycję 5-8 s. Następnie rozluźnij mięśnie, przenieś ciężar tułowia prawo skos i wykonaj ten sam ruch rozciągania, przejdź do strony lewej i wykonaj to samo. Ćwiczenie powtórz po 5 razy na każdą stronę.



Rycina 38. Ćwiczenie nr 3 (a - pozycja wyjściowa - widok z boku, b - ruch - widok z boku).

Rodzaj instrumentu: WALTORNIA

a) mięśnie nadmiernie rozciągnięte:

Jarzmowy większy i mniejszy, dźwigacz kąta ust, mięsień dźwigacz łopatki, po stronie lewej: mięsień prostownik grzbietu w części piersiowej, mięsień podgrzebieniowy, mięsień czworoboczny, mięsień najszerszy grzbietu, mięsień nadgrzebieniowy, mięsień podłopatkowy, mięsień równoległoboczny, mięsień obły większy i mniejszy, po stronie prawej: mięsień naramienny, mięsień piersiowy większy, mięsień piersiowy mniejszy, mięsień podobojczykowy, mięsień zębaty przedni, mięsień trójgłowy ramienia.

b) mięśnie nadmiernie przykurczone:

mięsień okrężny ust, mięśnie policzkowe, mięsień żwacz, mięsień obniżasz kąta ust, mięsień obniżający wargę dolną, po stronie lewej: mięsień prostownik grzbietu w części piersiowej, mięsień naramienny, po stronie prawej: mięsień czworoboczny, mięsień równoległoboczny, mięsień obły większy, mięsień obły mniejszy, mięsień najszerszy grzbietu, mięsień najszerszy grzbietu, mięsień dwugłowy, mięsień kruczo-ramienny, mięsień ramienny.

Przykładowe ćwiczenia:

Ćwiczenie 1

Pozycja wyjściowa: siad na krześle (noga lewa przełożona na drugą, w celu pogłębienia rozciągnięcia mięśni grzbietu po prawej stronie), kończyna górna lewa wyprostowana trzymając stabilizuje taśmę, uniesiona do góry, kończyna górna prawa trzyma taśmę.

Ruch: zgięcie i wyprost w stawie łokciowym kończyny górnej prawej.

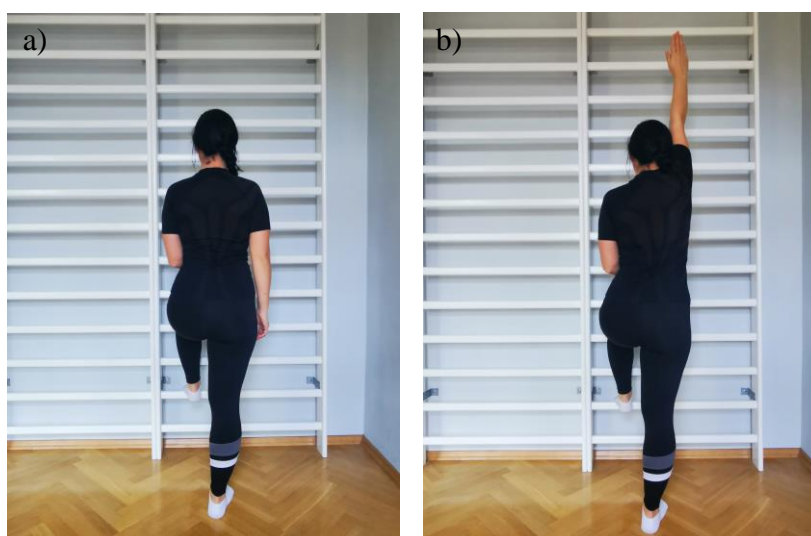


Rycina 39. Ćwiczenie nr 1 (a - pozycja wyjściowa, b - ruch).

Ćwiczenie 2

Pozycja wyjściowa: stanie przodem przed drabinką, łokieć lewy przylega do tułowia, kończyna dolna lewa oparta o stopień drabinki,

Ruch: wyciąganie kończyny górnej w górę, docisk lewego łokcia do biodra z pogłębieniem.

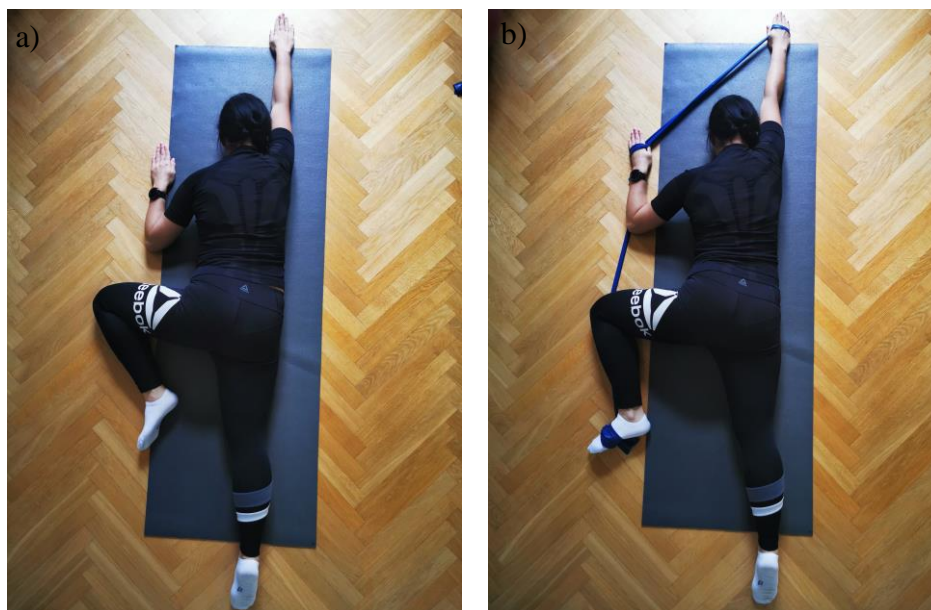


Rycina 40. Ćwiczenie nr 2 (a - pozycja wyjściowa, b - ruch).

Ćwiczenie 3

Pozycja wyjściowa: leżenie przodem kończyna górna i dolna po stronie prawej w wyproście, kończyna górna i dolna po stronie lewej w zgięciu. Stabilizacja taśmą terapeutyczną.

Ruch: pogłębienie rozciągnięcia po stronie prawej oraz pogłębianie pozycji zgięciowej kończyny po stronie lewej.



Rycina 41. Ćwiczenie nr 3 (a - pozycja wyjściowa, b - ruch).

Rodzaj instrumentu: KLARNET

a) mięśnie nadmiernie rozciągnięte.

mięsień płatowaty głowy, mięsień płatowaty szyi, mięsień dźwigacz łopatki, mięsień równoległoboczny większy i mniejszy, mięsień obły mniejszy, mięsień czworoboczny, mięsień naramienny.

b) mięśnie nadmiernie przykurczone:

mięsień tarczowo- gnykowy, mięsień mostkowo- obojczykowo- sutkowy, mięsień szeroki szyi, mięsień pochyły tylny środkowy i przedni, mięsień piersiowy mniejszy, mięsień piersiowy większy, mięsień zębata przedni, przepona, mięsień obły większy, mięsień prosty brzucha, mięsień podobojczykowy, mięsień nadgrzebieniowy, mięsień podgrzebieniowy, mięsień podłopatkowy, mięsień naramienny, mięsień dwugłowy, mięsień kruczo - ramienny.

Przykładowe ćwiczenia:

Ćwiczenie 1

Pozycja wyjściowa: klęk podparty, dłonie skierowane do wewnątrz.

Ruch: zgięcie w stawach łokciowych skłon w przód.



Rycina 42. Ćwiczenie nr 1 (a - pozycja wyjściowa, b - ruch).

Ćwiczenie 2

Pozycja wyjściowa: leżenie przodem. Kończyny dolne złączone i wyprostowane, czoło oparte o podłoże, dłonie oparte na karku.

Ruch: unoszenie łokci w górę, utrzymanie 5 s, rozluźnienie.

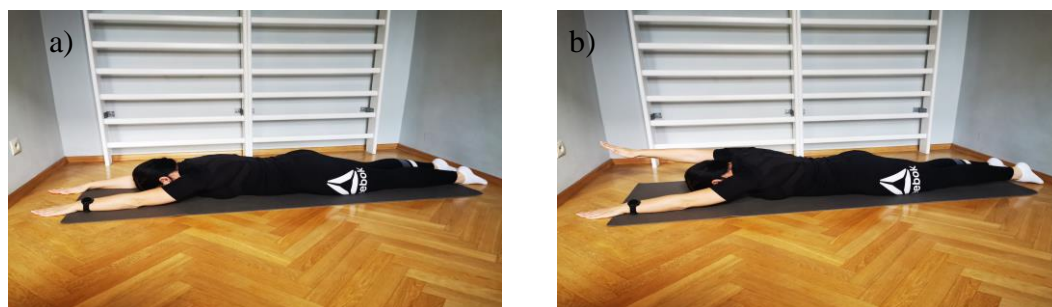


Rycina 43. Ćwiczenie nr 2 (a - pozycja wyjściowa, b - ruch).

Ćwiczenie 3

Pozycja wyjściowa: leżenie przodem z rękami wyciągniętymi przez siebie,

Ruch: naprzemienne unoszenie kończyn górnych przez 5 s.



Rycina 44. Ćwiczenie nr 3 (a - pozycja wyjściowa, b - ruch).

Rodzaj instrumentu: PUZON

a) mięśnie nadmiernie rozciągnięte:

mięsień podgrzebieniowy, mięśnie podłopatkowe, mięsień czworoboczny po stronie lewej, mięsień najszerszy grzbietu, mięsień zębaty tylny, mięsień naramienny po stronie lewej, mięsień dwugłowy po stronie lewej, mięsień trójgłowy ramienia po stronie prawej.

b) mięśnie nadmiernie przykurczone:

mięsień czworoboczny po stronie prawej, mięsień równoległoboczny po stronie prawej, mięsień nadgrzebieniowy po stronie prawej, mięsień dźwigacz łopatki po stronie prawej, mięsień piersiowy większy po stronie prawej, mięsień piersiowy mniejszy po stronie prawej, mięsień zębaty przedni po stronie prawej, mięsień naramienny po stronie prawej, mięsień dwugłowy po stronie prawej, mięsień kruczo-ramienny po stronie prawej.

Przykładowe ćwiczenia:

Ćwiczenie 1

Pozycja wyjściowa: stanie przodem przy drabince w lekkim rozkroku. Chwyt taśmy terapeutycznej oburącz na wysokości łopatek. Kończyny górne zgięte w stawach łokciowych
Ruch: cofanie ku tyłowi lewej kończyny górnej z lekkim oporem taśmy. Kończyna górna prawa trzyma ustabilizowaną taśmę.

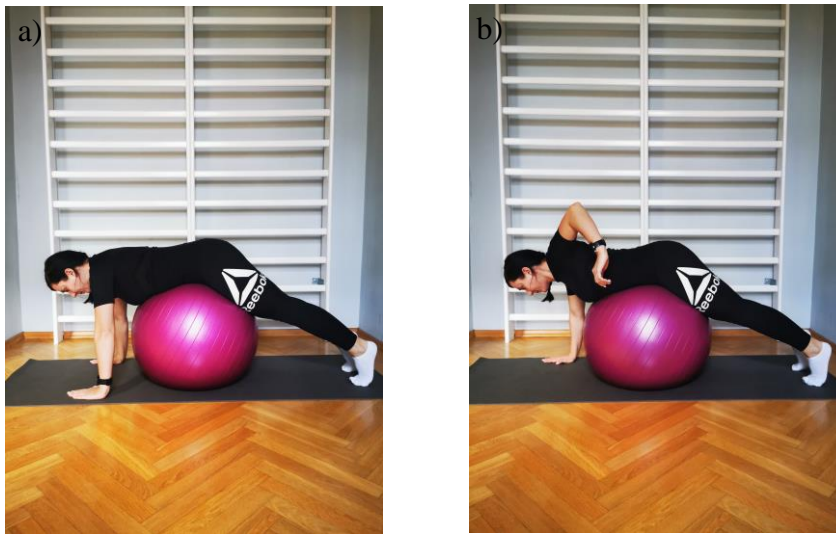


Rycina 45. Ćwiczenie nr 1 (a - pozycja wyjściowa, b - ruch).

Ćwiczenie 2

Pozycja wyjściowa: leżenie przodem na piłce, kończyny górne oparte na materacu.

Ruch: kończyna górna lewa zgięta w stawie łokciowym wykonuje ruch uniesienia i cofnięcia łopatki w kierunku kręgosłupa.



Rycina 46. Ćwiczenie nr 2 (a - pozycja wyjściowa, b - ruch).

Ćwiczenie 3

Pozycja wyjściowa: stanie tyłem do ściany, kończyny górne w odwiedzeniu do 90° zgięte w stawach łokciowych. Kontrola postawy, aby pięty, pośladki i łopatki przylegały do ścianki.

Ruch: unoszenie zgiętych w stawach łokciowych kończyn górnych.



Rycina 47. Ćwiczenie nr 3 (a - pozycja wyjściowa, b - ruch).

FLET

Mięśnie nadmiernie eksploatowane: przepona, mięśnie wydechowe i wdechowe (międzyżebrowe wewnętrzne, zewnętrzne, zębate: przedni i tylny, mięśnie brzucha: prosty brzucha, skośne, poprzeczny klatki piersiowej, poprzeczny brzucha, najszerszy grzbietu, mięśnie mostkowo- obojczykowo- sutkowe)

a) mięśnie nadmiernie rozciągnięte:

mięsień mostkowo- obojczykowo- sutkowy po stronie prawej, mięsień równoległoboczny, mięsień dźwigacz łopatki, mięsień nadgrzebieniowy, mięsień czworoboczny, mięśnie pochyłe po stronie prawej.

b) mięśnie nadmiernie przykurczone:

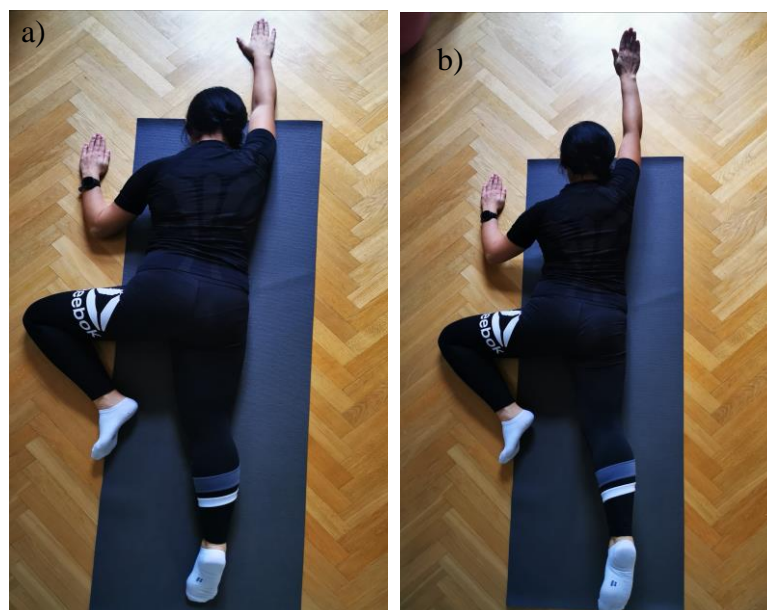
mięsień mostkowo obojczykowo sutkowy po stronie lewej, mięśnie pochyłe po stronie lewej, mięsień piersiowy większy.

Przykładowe ćwiczenia:

Ćwiczenie 1

Pozycja wyjściowa: leżenie przodem. Lewa kończyna dolna odwiedzona, zgięta w stawie biodrowym i kolanowym. Lewa kończyna górna w przywiedzeniu, przylega do tułowia, zgięta w stawie łokciowym.

Ruch: Uniesienie w górę kończyny prawej dolnej i górnej, utrzymanie pozycji 3 s, zmiana stron.

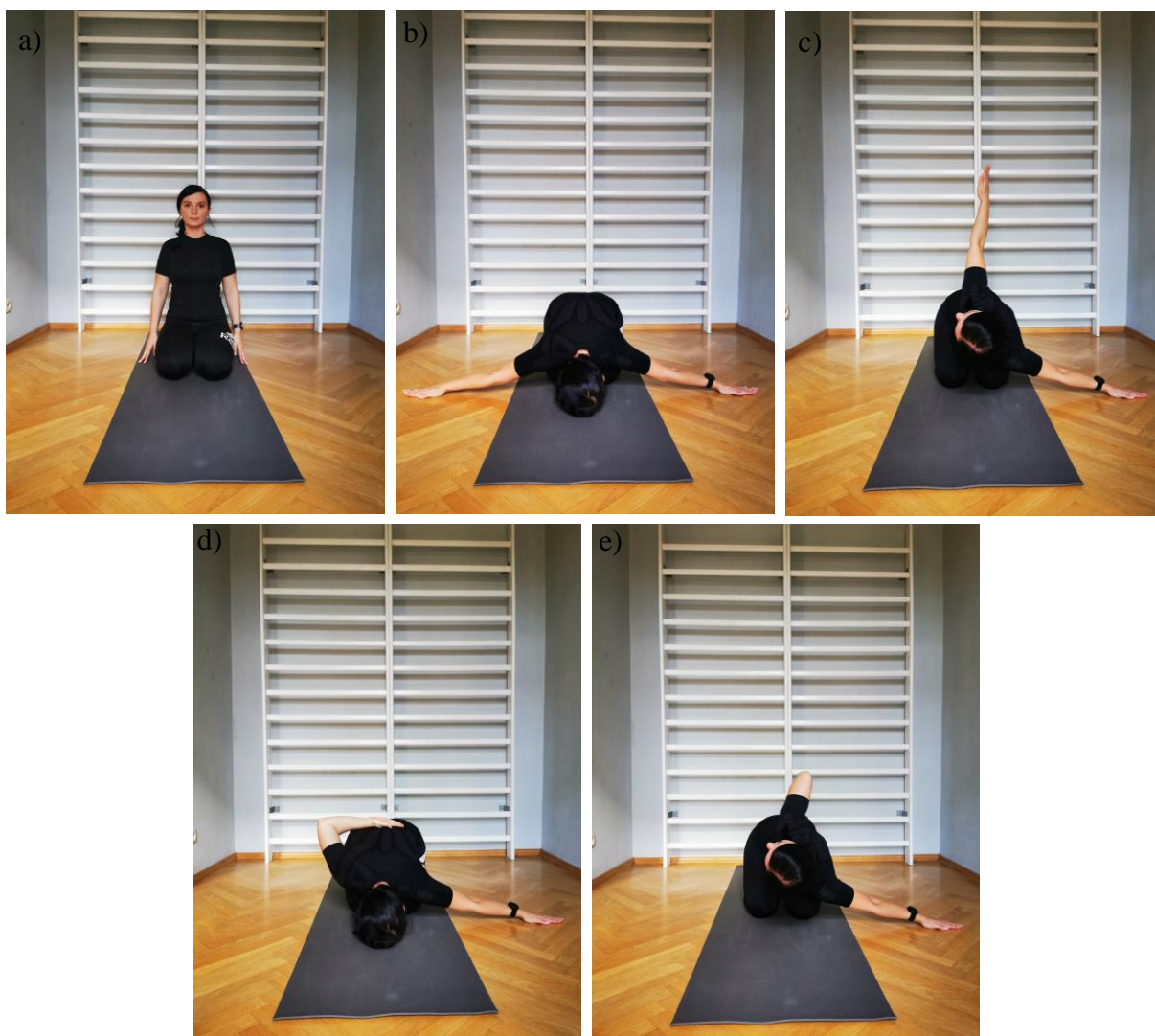


Rycina 48. Ćwiczenie nr 1 (a - pozycja wyjściowa, b - ruch).

Ćwiczenie 2

Pozycja wyjściowa: siad klęczny.

Ruch: wykonaj opad tułowia w przód z rozłożeniem ramion na boki. Następnie unieś maksymalnie wyprostowaną rękę z jednoczesną rotacją tułowia. Podążaj wzrokiem za ręką. Wróć do pozycji wyjściowej i załóż tę rękę za plecy, kolejny raz wykonaj rotację tułowia. Powtórz ćwiczenie po 5 razy na każdą stronę.



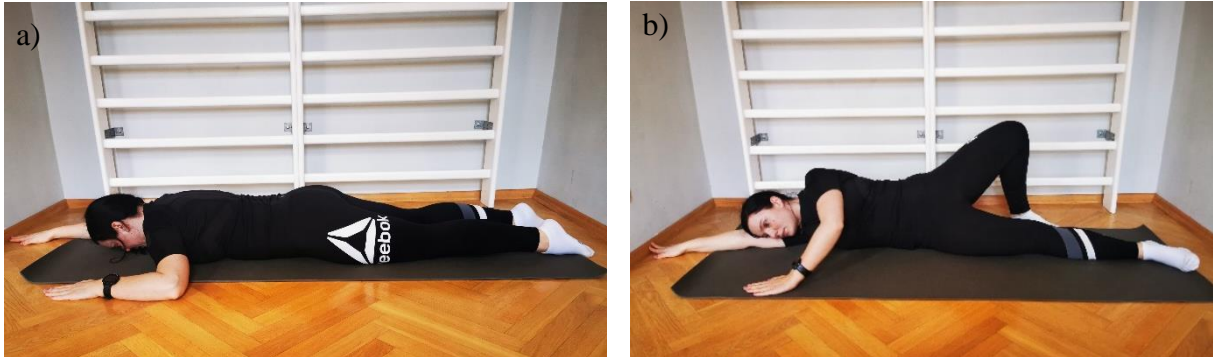
Rycina 49. Ćwiczenie nr 2 (a - pozycja wyjściowa, b, c, d, e - ruch).

Ćwiczenie 3

Pozycja wyjściowa: leżenie przodem.

Wysuń prawą rękę w przód tak, aby łokieć znalazł się na wysokości ucha. Lewą rękę ustaw na wysokości barku, tak by cała dłoń opierała się o podłogę, a przedramię było ustawione prostopadle do podłogi. Kończyny dolne złączone i wyprostowane.

Ruch: odpychając się lewą ręką, przełóż lewą nogę za oś ciała, postaraj się wykonać skręt tułowia w kierunku prawej ręki. Utrzymaj pozycję przez 8-10 s. Ćwiczenie powtórz dla drugiej strony.



Rycina 50. Ćwiczenie nr 3 (a - pozycja wyjściowa, b - ruch).

TUBA

Mięśnie nadmiernie eksploatowane: przepona, mięśnie wydechowe i wdechowe (międzyżebrowe wewnętrzne, zewnętrzne, zębate: przedni i tylny, mięśnie brzucha: prosty brzucha, skośne, poprzeczny klatki piersiowej, poprzeczny brzucha, najszerszy grzbietu, mięśnie mostkowo- obojczykowo- sutkowe - MOS)

a) mięśnie nadmiernie rozciągnięte:

- m. czworoboczny,
- m. międzyżebrowy zewnętrzny,
- m. podgrzebieniowy,
- m. obły większy,

b) mięśnie nadmiernie przykurczone:

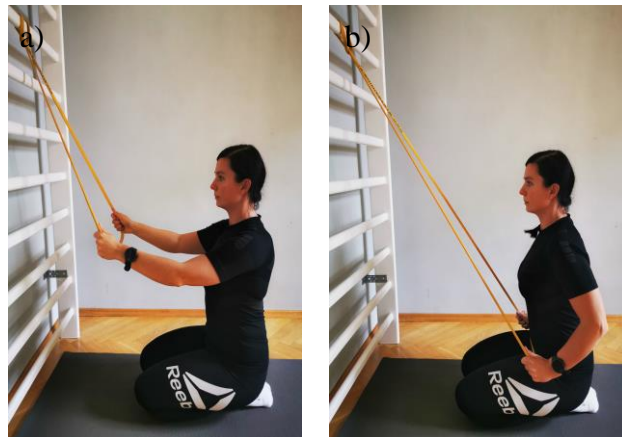
- m. pochyły,
- m. międzyżebrowy wewnętrzny,
- m. piersiowy większy,
- m. okrężny ust.

Przykładowe ćwiczenia:

Ćwiczenie 1

Pozycja wyjściowa: siad klęczny. Guma oporowa wysoko umocowana, trzymana nachwytem. Ruch: Wykonaj wdech, równocześnie ściągając łopatki w dół i do siebie. Dołącz pracę ramion, łokcie kieruj w stronę bioder. W momencie, gdy guma znajdzie się tuż poniżej bioder,

zatrzymaj ruch, następnie wykonaj wydech i powolnym ruchem wróć do pozycji wyjściowej. Ćwiczenie powtórz 5 razy.



Rycina 51. Ćwiczenie nr 1 (a - pozycja wyjściowa, b - ruch).

Ćwiczenie 2

Pozycja wyjściowa: stanie w lekkim rozkroku, stopy ustawione nieco na zewnątrz. Napnij pośladki, głowę ustaw w przedłużeniu kręgosłupa – wzrok skierowany przed siebie. Weź głęboki wdech, napnij brzuch i cały czas napieraj mięśniami na ściany jamy brzusznej.

Ruch: wykonaj przysiad, zachowując stabilny kręgosłup i kolana skierowane na zewnątrz. Jednocześnie rozłóż ramiona, a dłonie skieruj na zewnątrz, tak aby dodatkowo zaktywizować rotatory zewnętrzne oraz mięśnie powodujące depresję łopatk. Wykonaj kontrolowany wydech, co pomoże jeszcze bardziej zaangażować mięśnie stabilizujące tułów, wróć do pozycji wyjściowej. Powtórz ćwiczenie 5 razy.

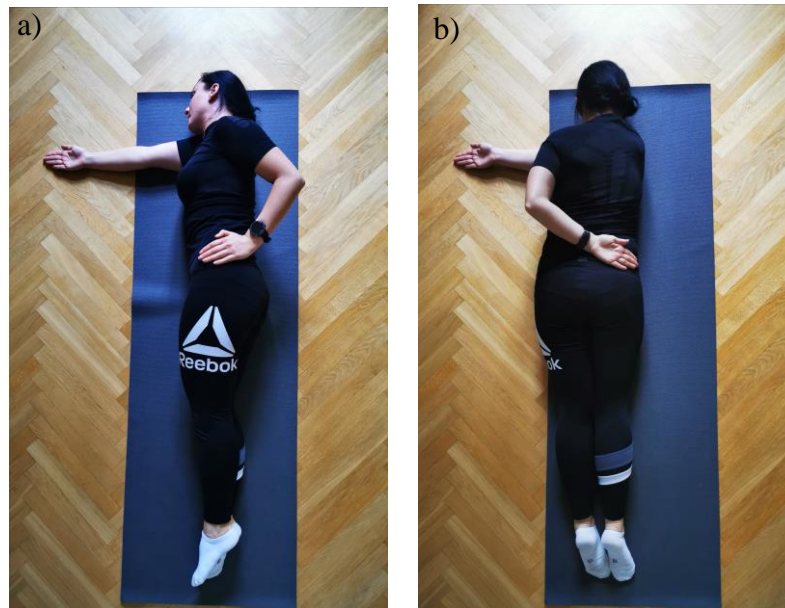


Rycina 52. Ćwiczenie nr 2 (a - pozycja wyjściowa, b-ruch-widok z przodu, c-ruch-widok z boku).

Ćwiczenie 3

Pozycja wyjściowa: leżenie bokiem. Wyprostuj rękę od strony podłoża i ułóż ją prostopadłe do ciała, dłoń skierowana na zewnątrz.

Ruch: Z pozycji wyjściowej zacznij skręcać ciało w stronę wyciągniętej ręki, nie odrywając jej od podłoża. Skręcaj ciało, aż klatką piersiową dotkniesz wyciągniętej ręki. Utrzymaj pozycję przez 30 s. Ćwiczenie powtórz po 5 razy na każdą stronę.



Rycina 53. Ćwiczenie nr 3 (a - pozycja wyjściowa, b - ruch).

TRĄBKA

Mięśnie nadmiernie eksploatowane: przepona, mięśnie wydechowe i wdechowe (międzyżebrowe wewnętrzne, zewnętrzne, zębate: przedni i tylny, mięśnie brzucha: prosty brzucha, skośne, poprzeczny klatki piersiowej, poprzeczny brzucha, najszerszy grzbietu, mięśnie mostkowo- obojczykowo- sutkowe-MOS).

a) mięśnie nadmiernie przykurczone:

m. piersiowy większy

m. zębaty przedni

m. MOS

m. mostkowo- gnykowy

b) mięśnie nadmiernie rozciągnięte:

m. czworoboczny

m. równoległoboczny

m. podgrzebieniowy

m. obły większy

m. naramienny

Przykładowe ćwiczenia:

Ćwiczenie 1

Pozycja wyjściowa: stanie tyłem do ściany. Pięty, pośladki, łopatki, potylica oraz dłonie przylegają do ściany. Kończyny górne zgięte do 90° oparte o ścianę.

Ruch: uniesienie przylegających kończyn górnych ku górze. Powrót do pozycji wyjściowej.



Rycina 54. Ćwiczenie nr 1 (a - pozycja wyjściowa, b - ruch).

Ćwiczenie 2

Pozycja wyjściowa: leżenie tyłem. Kończyny górne wzdłuż tułowia.

Ruch: docisk potylicy do podłoża. Utrzymać 5 sekund. Rozluźnić.



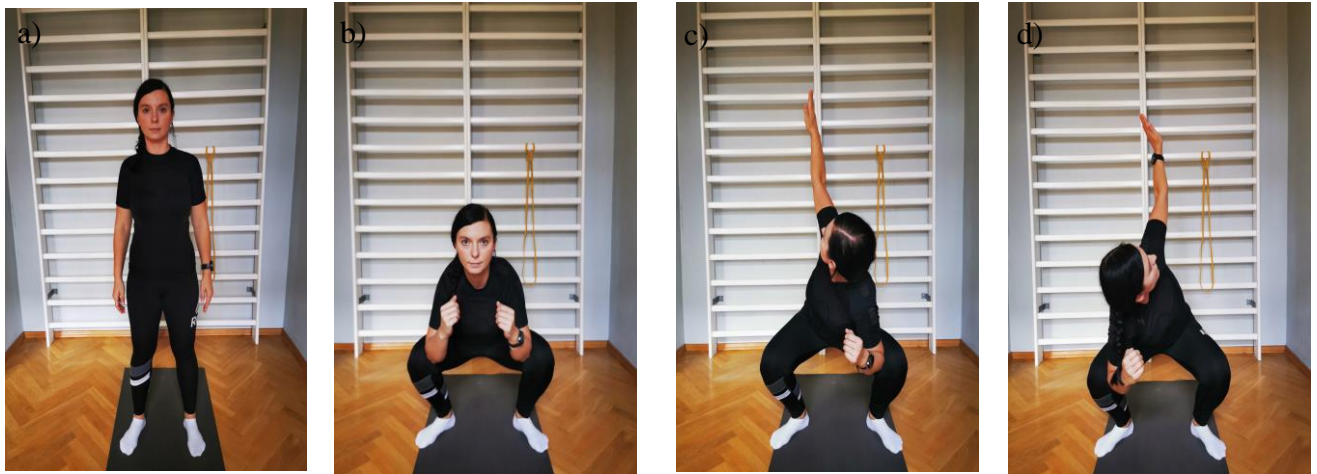
Rycina 55. Ćwiczenie nr 2 (pozycja wyjściowa, ruch).

Ćwiczenie 3

Pozycja wyjściowa: pozycja stojąca, nogi na szerokości barków.

Ruch: wykonaj przysiad, skieruj ramiona do dołu, łokciami rozpychaj kolana na boki.

Utrzymując pozycję przysiadu, wyciągnij maksymalnie jedną rękę, podążaj za nią wzrokiem i skręcaj tułów, wróć do pozycji wyjściowej i wykonaj ten sam ruch drugą ręką.



Rycina 56. Ćwiczenie nr 3 (a - pozycja wyjściowa, b, c, d - ruch).

SAKSOFON

Mięśnie nadmiernie eksploatowane: przepona, mięśnie wydechowe i wdechowe (międzyżebrowe wewnętrzne, zewnętrzne, zębate: przedni i tylny, mięśnie brzucha: prosty brzucha, skośne, poprzeczny klatki piersiowej, poprzeczny brzucha, najszerszy grzbietu, mięśnie mostkowo- obojczykowo- sutkowe - MOS)

a) mięśnie nadmiernie przykurczone:

- m. podobojczykowy
- m. MOS
- m. piersiowy większy
- m. piersiowy mniejszy
- m. dwugłowy ramienia
- m. zębaty przedni

b) mięśnie nadmiernie rozciągnięte:

- m. czworoboczny
- m. płatowaty głowy
- m. równoległoboczny
- m. podgrzebieniowy
- m. obły większy

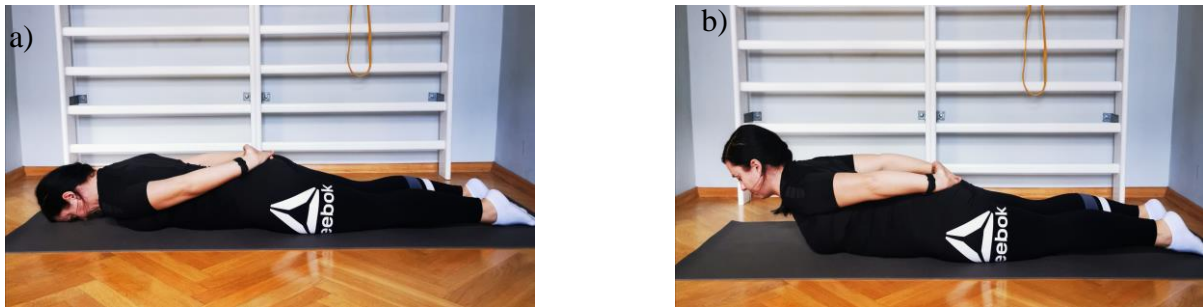
Przykładowe ćwiczenia:

Ćwiczenie 1

Pozycja wyjściowa: leżenie przodem. Dłonie splecione na kości krzyżowej. Kończyny dolne

złączone i wyprostowane.

Ruch: Wykonaj wdech, równocześnie unosząc ramiona i klatkę piersiową ku górze. Staraj się utrzymać pozycję 3-5 s. Powtórz 5 razy.



Rycina 57. Ćwiczenie nr 1 (a - pozycja wyjściowa, b - ruch).

Ćwiczenie 2

Pozycja wyjściowa: stanie w lekkim rozkroku przed drabinką, na wprost zaczepionej gumy. Chwyć oburącz za gumę do ćwiczeń, tak aby kciuki wskazywały kierunek na wprost. Unieś ramiona przed siebie, łokcie skierowane na zewnątrz, brzuch napięty.

Ruch: wykonaj wdech i utrzymując prawidłową pozycję wyjściową mocno złącz łopatki, przyciągnij gumę w kierunku twarzy, kierując łokcie na boki. Kontroluj barki, aby nie unosiły się ku górze. Kontynuuj ruch, dopóki łokcie nie przekroczą linii barków, a guma będzie znajdować się przy twarzy. Zatrzymaj ruch na 3 s. Wykonaj wydech, wróć do pozycji wyjściowej. Ćwiczenie powtórz 5 razy.



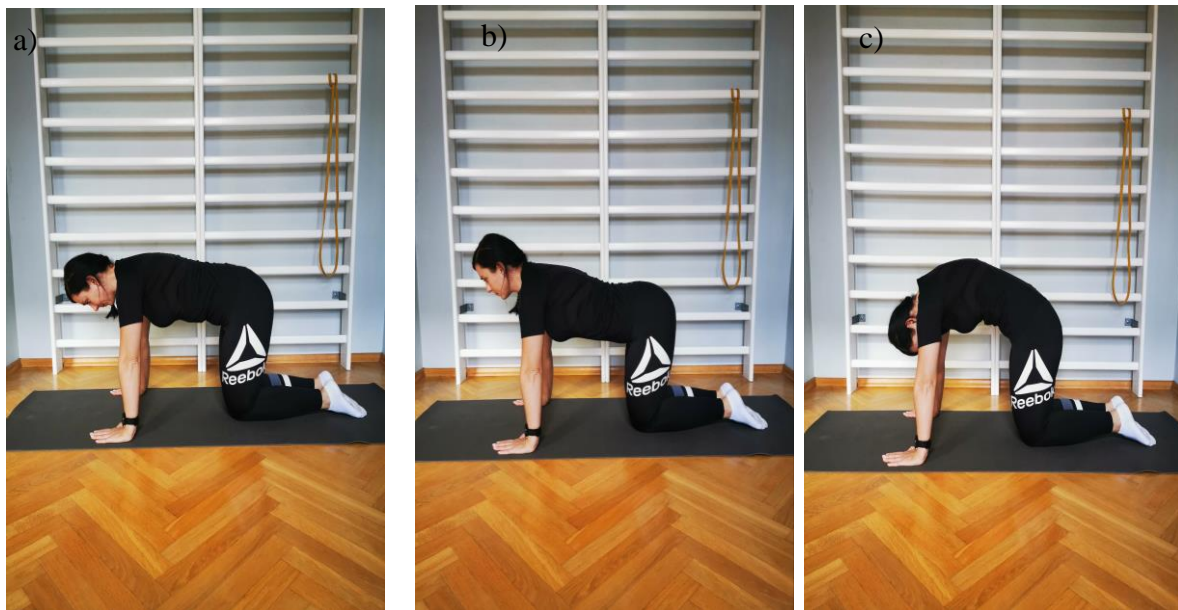
Rycina 58. Ćwiczenie nr 2 (a - pozycja wyjściowa, b - ruch).

Ćwiczenie 3

Pozycja wyjściowa: klęk podparty.

Ruch: podczas wdechu unieś delikatnie głowę w górę, ściągnij łopatki, biodra zadarte

w górę, podczas wydechu unieś okrągłe plecy w górę, mocno napnij brzuch, rozciągnij mięśnie grzbietu, pociągnij miednicę do przodu, głowę schowaj między ramionami. Ćwiczenie powtórz 5 razy.



Rycina 59. Ćwiczenie nr 3 (a - pozycja wyjściowa, b, c - ruch).

Stałe, systematyczne uprawianie określonych form ćwiczeń fizycznych oraz określonych form rekreacji ruchowej, odcciążających narząd ruchu przyczynia się m.in. do korekcji zmian w zakresie narządu ruchu, które powstały pod wpływem przeciążenia wywołanego grą na instrumencie, zapewnienia właściwej funkcji przeciążanych stawów przez wykorzystanie ruchu w odcciążeniu i w pełnym zakresie, rozluźnienia przeciążonych grup mięśniowych na zasadzie pobudzania do pracy ich antagonistów.

Informacje przedstawione powyżej mogą przyspieszyć diagnostykę, a także odpowiednie leczenie dla zawodowych muzyków, przyczyniając się do ich szybszego powrotu do zdrowia. Powinny także wskazywać kierunek przyszłych badań nad zapobieganiem wyżej wymienionym zaburzeniom oraz nad ergonomią zawodu muzyka [41].

ANKIETA

Niniejsza ankieta dotyczy danych metryczkowych, subiektywnej oceny zdrowia, samooceny wydolności układu oddechowego oraz dolegliwości mięśniowo-szkieletowych. Proszę o przeczytanie poniższych pytań oraz zaznaczenie i uzupełnienie odpowiedzi. Ankieta jest anonimowa i będzie wykorzystana wyłącznie do celów naukowych do pracy doktorskiej pt.: „Długoterminowe skutki gry na instrumentach dętych oraz wskazania profilaktyczne”. Badania realizowane są przez doktorantkę Wydziału Nauk o Zdrowiu CM - mgr Monikę Rogóż.

Ważne!!! Jeśli nie jesteś muzykiem, pytania oznaczone gwiazdką *, tj 3,4,5,8,14,15,16,17, 19,20,21, 22,24,25 - nie podlegają uzupełnieniu.

Data:

1. Płeć: K M

2. Wiek: Wzrost: Masa ciała.....

3.* Rodzaj instrumentu dętego: drewniany blaszany

4.* Długość [lata] gry na instrumencie:

5.* Ilość godzin (w przybliżeniu) gry na instrumencie w ciągu tygodnia:

do 20 21-25 >25

6. Czy pali Pan/Pani papierosy/e-papierosy?

tak nie

7. Czy kiedykolwiek chorował Pan/ Pani na schorzenia związane z układem oddechowym lub układem krążenia?

tak nie

Jeśli tak, to jakie to schorzenie?.....

8.* Czy w początkowym etapie nauki gry na instrumencie dętym przekazano Panu/ Pani informacje na temat anatomii i fizjologii aparatu wykonawczego oraz możliwych obciążeniach organizmu? tak nie

9. Jak ocenia Pan/ Pani swoją wydolność oddechową?

zła raczej dobra dobra bardzo dobra

10. Kiedy ostatni raz korzystał Pan/ Pani z konsultacji specjalisty w dziedzinie pulmonologii?

w tym roku w zeszłym roku kilka lat temu nie korzystam

11. Czy miał/a Pan/ Pani kiedykolwiek wykonywaną spirometrię?

tak nie

12. Czy skarży się Pan/Pani na jakiegokolwiek zaburzenia oddychania?

tak nie

Jeśli tak, to jaki to rodzaj?.....

13. Czy w Pana/Pani rodzinie znajdują się osoby z przewlekłymi chorobami płuc lub nowotworem płuc? tak nie

Jeśli tak, to jakie to choroby?.....

14.* Czy sądzi Pan/ Pani, że Pana/ Pani wydolność układu oddechowego pogorszyła się od chwili podjęcia pracy jako muzyk- instrumentalista?

tak raczej tak raczej nie nie

15.* Czy podczas gry odczuwa Pan/Pani jakiegokolwiek dolegliwości bólowe?

tak nie

Jeśli tak, to proszę o zaznaczenie obszaru bólowego:

a) obręcz barkowa i kończyny górne

b) odcinek szyjny kręgosłupa

c) odcinek piersiowy kręgosłupa

d) odcinek lędźwiowo- krzyżowy kręgosłupa

e) kończyny dolne

f) inne (jakie?)

W zaznaczonych obszarach, proszę wskazać cyfrowo, wg skali 11- stopniowej NRS (Numerical Rating Scale), poziom odczuwanego bólu, gdzie 0 to brak bólu, 5 to ból umiarkowany, a 10 to najsilniejszy wyobraźalny ból.

16.* Kiedy ostatnio odczuwał Pan/Pani ból związany z grą na instrumencie dętym?

a) w ostatnim tygodniu

b) w ostatnim miesiącu

c) przynajmniej od 3 miesięcy

d) nie odczuwałam/em

17.* Czy oprócz gry na instrumencie dętym często wykonuje Pan/ Pani pracę, która naraża na wymuszoną, нефизjologiczną pozycję ciała? tak nie

Jeśli tak, to jaki to rodzaj pracy?.....

18. Jak często bada Pan/ Pani swój kręgosłup?

nigdy rzadko czasami często

19.* Czy sądzi Pan/ Pani, że Pana/ Pani sylwetka pogorszyła się od momentu podjęcia pracy jako muzyk- instrumentalista?

tak nie

20.* Czy słyszał/a Pan/ Pani cokolwiek na temat ergonomii pracy w zawodzie muzyka?

tak nie

21.* Czy ma Pan/ Pani świadomość ryzyka pogorszenia parametrów wydolnościowych układu oddechowego oraz zaburzeń mięśniowo-szkieletowych z uwagi na rodzaj wykonywanej pracy?

tak nie

22.* Czy w trakcie gry na instrumencie stosuje Pan/Pani jakikolwiek korektor postawy?

tak nie

23. Czy boryka się Pan/Pani z zaburzeniami słuchu?

tak nie

24.* Czy podczas gry na instrumencie stosuje Pan/Pani ochronniki słuchu?

tak nie

25.* Czy gra na instrumencie dętym powoduje u Pana/Pani występowanie któregoś z objawów w obrębie stawów skroniowo- żuchwowych?

tak nie

Jeśli tak, proszę wskazać jaki rodzaj:

- a) zmniejszony zakres ruchów żuchwy;
- b) bóle mięśni w obszarze narządu żucia;
- c) zwiększone napięcie mięśni żucia;
- d) bóle stawów skroniowo-żuchwowych;
- e) nadwrażliwość zębów;
- f) bóle głowy;
- h) trzaski i chrupanie w stawach.

Dziękuję za wypełnienie ankiety!