2023 LOGOPEDIA 52/2
ISSN 0459-6935 https://doi.org/10.24335/jm3e-m864 133–150

EWA GACKA

Uniwersytet Łódzki
Zakład Dialektologii Polskiej i Logopedii

ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-1873-7487

Zaburzenia oddechowe w wyniku choroby COVID-19 – postępowanie logopedyczne

Respiratory Disorders Due to COVID-19 Disease-Speech Therapy Management

STRESZCZENIE

Wśród bezpośrednich skutków infekcji COVID-19, jak również w zespole pocovidowym, wymienia się zaburzenia oddychania. Część pacjentów z tego typu problemami może potrzebować wsparcia logopedycznego. W artykule scharakteryzowano zaburzenia oddychania wywołane przez COVID-19, a także omówiono zarys postępowania diagnostyczno-rehabilitacyjnego prowadzonego przez logopedę, obejmującego osoby z zaburzeniami oddechowymi w wyniku infekcji SARS -CoV-2. Autorka przedstawiła sposoby oceny czynności oddychania dla potrzeb diagnozy logopedycznej, a także wytyczne dotyczące usprawniania zaburzonej funkcji.

Słowa kluczowe: COVID-19, następstwa choroby, zespół pocovidowy, zaburzenia oddechowe, rehabilitacja logopedyczna

SUMMARY

Among the direct effects of COVID-19 infection as well as in the post-covid syndrome, respiratory disorders are mentioned. Some patients with this type of problem may need speech therapy support. This article characterizes respiratory disorders caused by COVID-19 and discusses an outline of the diagnostic and rehabilitation management by a speech therapist involving people with respiratory disorders as a result of SARS-CoV-2 infection. The author presented ways to assess respiratory function for the purposes of speech therapy diagnosis, as well as guidelines for improvingthe disturbed function.

Key words: COVID-19, consequences of the disease, post-covid syndrome, respiratory disorders, speech therapy rehabilitation

WPROWADZENIE

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia 1 lipca 2023 roku zniesiono stan zagrożenia epidemicznego, wprowadzony w związku z zakażeniami SARS-CoV-2 powodującymi infekcję COVID-19 (https://www.prawo.pl). Zniesienie stanu zagrożenia epidemią nie oznacza, że zniknął wirus wraz z chorobą COVID-19, zmniejszyła się tylko skala zachorowań i ryzyko wystąpienia epidemii. Badacze podkreślają, że patogen i wywoływana przez niego choroba przypuszczalnie pozostaną z nami na długo. Z dużą dozą prawdopodobieństwa należy założyć, że zachorowania będą pojawiać się cyklicznie w postaci infekcji sezonowych, podobnie jak np. grypa.

Trwające badania nad skutkami COVID-19 potwierdzają, że choroba może prowadzić do szerokiego spektrum następstw obejmujących różne układy i narządy[1]. Zaburzenia oddechowe stanowią jedne z najczęstszych skutków infekcji COVID-19, zarówno tych bezpośrednich, jak i odroczonych (wchodzących w skład zespołu pocovidowego)[2], gdyż wirus atakuje przede wszystkim układ oddechowy. Pacjenci ciężko chorujący na COVID-19 wymagają hospitalizacji, część z nich także respiratoterapii w związku z poważnymi problemami oddechowymi. Także u osób z lżejszym przebiegiem infekcji (niewymagających leczenia szpitalnego) zaburzenia oddechowe (mniej dotkliwe, czasami subtelne) stanowią objaw zakażenia. Zróżnicowane jest również nasilenie nieprawidłowości ze strony układu oddechowego w zespole pocovidowym.

Zaburzeniami oddychania (także tymi w trakcie i po COVID-19) zajmuje się wielu specjalistów: pulmonolodzy, laryngolodzy, foniatrzy, alergolodzy, fizjoterapeuci oraz logopedzi. Każdy z nich czyni to w sposób charakterystyczny dla danej dyscypliny, stosując specyficzne metody diagnozowania i leczenia/terapii/rehabilitacji zaburzeń oddechowych. Oddychanie jest czymś tak naturalnym

[1] Skutki te obejmują nie tylko płuca wraz z całym układem oddechowym, ale także: serce, nerki, wątrobę, krtań, mózg. Mogą dotyczyć sfery psychicznej, komunikacyjnej (porozumiewania językowego ustnego i pisemnego), funkcji poznawczych (np. pamięci, uwagi), ale także słuchu, głosu, smaku, węchu i wielu innych aspektów (porównaj: Ballering, van Zon et al. 2022; Long, Carius et al. 2022; Cummings 2022; Flisiak, Horban et al. 2021; Gacka 2021, 2022; Gupta, Madhavan et al. 2020; Helding, Caroll et al. 2022; Ulman 2021).

[2] *Zespół pocovidowy* to utrzymywanie się symptomów choroby lub rozwój nowych objawów po upływie trzech miesięcy od pierwotnego zakażenia SARS-CoV-2, przy czym symptomy te trwają co najmniej przez dwa miesiące i nie są związane z inną (alternatywna wobec COVID-19) diagnozą [Post COVID-19 condition (long COVID) https://www.who.int].

i oczywistym, że zazwyczaj człowiek nie zastanawia się nad jego przebiegiem, dopiero choroba zmienia ten stan rzeczy. Pacjenci z zaburzeniami oddychania szukają specjalistycznej pomocy, gdyż nieprawidłowości oddechowe utrudniają im, czasami znacznie ograniczają czy wręcz uniemożliwiają, codzienne funkcjonowanie, wykonywanie najprostszych czynności życiowych, a także pracę zawodową. Zaburzenia oddechowe mogą utrudniać realizację obowiązków zawodowych, zwłaszcza tym osobom, które w pracy w sposób szczególny wykorzystują głos i słowo[3], np.: śpiewakom, piosenkarzom, aktorom, prezenterom oraz dziennikarzom radiowym i telewizyjnym, nauczycielom różnych typów szkół, lektorom[4].

Sposób oddychania ma wpływ na stan fizyczny i psychiczny człowieka, decyduje o jakości życia. Zainteresowanie logopedów funkcją oddechową wynika z roli, jaką oddychanie pełni w procesie mówienia, tworzenia głosu, połykaniu. Prawidłowy – dopasowany do długości wypowiedzi, skoordynowany z jej treścią, naturalnie głęboki i spokojny oddech jest jednym z warunków normatywnego mówienia[5], prawidłowej emisji głosu. Odpowiednie oddychanie pozwala na zachowanie właściwej prozodii mowy, tj. rytmu, tempa, melodii, akcentu. Właściwy przebieg funkcji oddychania jest także jednym z warunków prawidłowego połykania. Istnieje związek pomiędzy chorobami układu oddechowego, takimi jak astma i przewlekła obturacyjna choroba płuc (POChP), a dysfagią (Grilli, Giancaspro et al. 2022). Ćwiczenia oddechowe stanowią element procesu rehabilitacji zaburzeń połykania.

NIEPRAWIDŁOWOŚCI ODDECHOWE W TRAKCIE I PO COVID-19 – CHARAKTERYSTYKA I SKALA PROBLEMU

Jak wspomniano, zaburzenia oddechowe występują w ostrej fazie infekcji COVID-19, mogą też wchodzić w skład zespołu pocovidowego. Ich nasilenie bywa zróżnicowane od niewielkich po bardzo poważne, do których zalicza się

[3] Głos, a także dźwięki mowy, z których zbudowane są słowa, powstają na wydychanym powietrzu.

[4] W tej grupie znajdują się też logopedzi, ale z racji wykształcenia potrafią zastosować odpowiednie postępowanie rehabilitacyjne.

[5] W literaturze przedmiotu zwraca się uwagę, że COVID-19 zwiększa ryzyko udarów (Koralnik, Tyler 2020; Ramage 2020; Nannoni, de Groot et al. 2021; Sagris, Papanikolaou et al. 2021), a te skutkować mogą zaburzeniami komunikacji językowej pod postacią afazji i/lub dyzartrii. Dyzartria to zaburzenie mowy przejawiające się właśnie trudnościami oddechowymi, a także fonacyjno-artykulacyjno-prozodycznymi, które są spowodowane uszkodzeniem ośrodkowego lub obwodowego układu nerwowego (górnego i dolnego neuronu ruchowego, układu pozapiramidowego, móżdżku) (porównaj: Mirecka 2015, 844).

zespół ostrej niewydolności oddechowej – ARDS (*ang. acute respiratory distress syndrome*). W trakcie choroby mogą wystąpić (w zależności od przebiegu zakażenia) takie objawy, jak: zapalenie płuc prowadzące do niewydolności oddechowej[6], zapalenie oskrzeli i infekcja całego układu oddechowego, duszność, kaszel, zmniejszenie pojemności życiowej płuc, usztywnienie klatki piersiowej, osłabienie mięśni oddechowych, spłycenie oddechu, pogorszenie efektywności oddychania, skrócenie fazy wydechowej (porównaj: Helding, Caroll et al. 2020; Romaszko-Wojtowicz, Konrad 2021; Spannbauer, Berwecki et al. 2021).

Pacjenci z ciężkim przebiegiem zakażenia SARS-CoV-2 wymagają hospitalizacji i tlenoterapii. W przypadkach ostrej niewydolności oddechowej istnieje konieczność mechanicznego wsparcia oddechu w postaci wentylacji inwazyjnej, czyli respiratoterapii. W mniej nasilonej niewydolności oddechowej stosuje się wentylację nieinwazyjną (NIV). Jest to metoda wspomagania oddechu pozwalająca na zrezygnowanie z rurki intubacyjnej lub tracheotomijnej, którą stosuje się w wentylacji inwazyjnej (porównaj: Czajkowska-Malinowska, Kania et al. 2020; Flisiak, Horban et al. 2021; Nasiłowski, Szkulmowski et al. 2010; https://www.draeger.com).

Najczęstszymi objawami zaburzeń oddechowych w zespole pocovidowym są: kaszel, duszność, spłycenie oddechu, usztywnienie klatki piersiowej, obniżenie elastyczności mięśni oddechowych, zmniejszenie pojemności płuc, pogorszenie efektywności oddychania, zmniejszenie wydolności wysiłkowej (porównaj: Aiyegbusi, Hughes et al. 2021; Biswas, Pandey 2022; Helding, Caroll et al. 2020; Romaszko-Wojtowicz, Konrad 2021; Spanbauer, Berwecki et al. 2021). Badania przeprowadzone w Holandii wśród 4231 ozdrowieńców wykazały, że u prawie 13% z nich wystąpił zespół pocovidowy z takimi symptomami ze strony układu oddechowego, jak: bóle w klatce piersiowej oraz bóle i trudności podczas oddychania (Ballering, van Zon et al. 2022). Naukowcy potwierdzają, że przebyte zapalenie płuc w wyniku infekcji zmniejsza wydolność oddechową. Bywa, że taki stan rzeczy utrzymuje się przez wiele miesięcy, może też dojść do trwałych uszkodzeń płuc (Ballering, van Zon et al. 2022; Helding, Caroll et al. 2020).

Wieloośrodkowe badania przeprowadzone w Hiszpanii wśród 1142 hospitalizowanych osób w związku z zakażeniem SARS-CoV-2 wykazały, że 55% badanych odczuwało duszność podczas wysiłku nawet siedem miesięcy po wypisie z szpitala, przy czym duszność spoczynkowa występowała u 23,5% pacjentów (Fernández-de-Las-Peñas, Palacios-Ceña et al. 2022).

Badania z Wielkiej Brytanii, którymi objęto 3290 osób po zakażeniu Covid-19, z których tylko 17% wymagało hospitalizacji (pozostali chorzy przecho-

[6] W wyniku zakażenia wirusem dochodzi do zwiększonej produkcji reaktywnych form tlenu (RFT), co skutkuje ostrą niewydolnością oddechową i zwłóknieniem tkanki płucnej (Romaszko-Wojtowicz, Konrad 2021).

dzili zakażenie koronawirusem w sposób łagodny lub umiarkowany), potwierdziły, że zaburzenia oddechowe o zróżnicowanym nasileniu zgłaszało aż 92% respondentów (zarówno w ostrej fazie choroby, jak i w zespole pocovidowym) (Buttery, Philip et al. 2021).

Badania własne (Gacka 2021) przeprowadzone wśród 143 ozdrowieńców, którzy przeszli infekcję COVID-19, wykazały, że różnego rodzaju nieprawidłowości oddechowe wystąpiły u 38 osób (27% grupy badanej). U 11 respondentów były to problemy przejściowe, natomiast 27 ankietowanych zaznaczyło utrzymujący się charakter trudności ze strony układu oddechowego[7]. Spośród badanych 23 osoby (16%) wymagały hospitalizacji, z czego trzy osoby (2% badanych) zostały podłączone do respiratora, u pozostałych przebieg choroby był bezobjawowy, lekki[8] lub umiarkowany. Trudności oddechowe zgłosiło też 10 z 11 chorych, którzy w wyniku COVID-19 przeszli udar niedokrwienny, w wyniku czego doszło do zaburzeń afatycznych i/lub dyzartrycznych (zaburzenia oddechowe są zaś jednym z objawów dyzartrii).

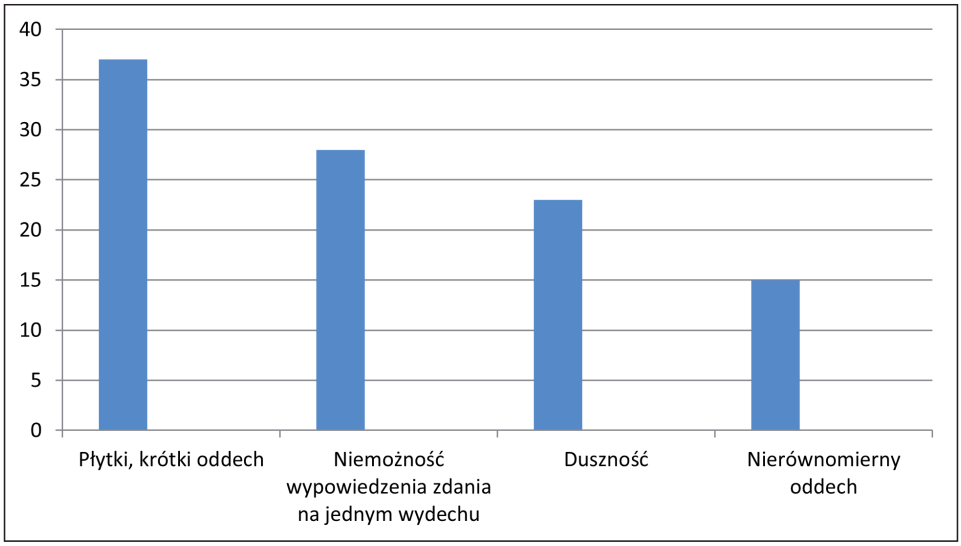
Wśród nieprawidłowości w zakresie funkcji oddechowej badani wskazywali:

– płytki, krótki oddech (n = 37),
– niemożność wypowiedzenia dłuższych zdań na jednym oddechu (n = 28),
– duszność (n = 23),
– nierównomierny oddech (n = 15)[9] (Gacka 2021).

[7] Żadna z tych osób nie skarżyła się na problemy oddechowe przed zachorowaniem na COVID-19.

[8] Utrzymujące się objawy ze strony układu oddechowego sygnalizowały osoby, które przeszły infekcję COVID-19 zarówno w sposób ciężki, umiarkowany, jak i łagodny.

[9] W literaturze przedmiotu wśród trudności ze strony układu oddechowego występujących u osób w przebiegu i po COVID-19 wymienia się: usztywnienie klatki piersiowej, zmniejszenie pojemności płuc, osłabienie mięśni oddechowych (Lien 2021; Spannbauer, Berwecki et al. 2021), które mogą powodować właśnie skrócenie, spłycenie i nierównomierność oddechu, wymieniane przez osoby uczestniczące w badaniu.



Rycina 1. Nieprawidłowości oddechowe zgłaszane przez pacjentów z grupy badanej (G.B.) w trakcie i po przebyciu COVID-19
Źródło: badania własne

LOGOPEDYCZNA OCENA ODDYCHANIA

Logopedyczna diagnoza funkcji oddychania u pacjentów po COVID-19 nie odbiega od ogólnego schematu oceny tego aspektu mowy i głosu stosowanego przez terapeutów zaburzeń mowy. Podczas diagnozowania uwzględnia się specyfikę zakażeń SARS-CoV-2 – przebieg choroby, stan pacjenta, nasilenie objawów zaburzeń oddechowych i ich wpływ na mówienie, emisję głosu, połykanie. Istotne jest, aby procedura diagnostyczna była dostosowana do potrzeb i możliwości konkretnego pacjenta, a także aby przebiegała z wykorzystaniem środków ochrony osobistej (dotyczy to ostrej fazy choroby[10]).

Na diagnozę oddychania dokonywaną przez logopedę składa się ocena:

- toru oddechowego,
- typu oddychania,
- długości fazy wydechowej,
- siły i równomierności wydechu,
- koordynacji wydechu z wypowiadanym tekstem,

[10] Uwaga odnosi się do wszystkich specjalistów sprawujących opiekę nad pacjentem z COVID-19. W ostrej fazie choroby wykonywane są tylko niezbędne procedury, po to aby zminimalizować ryzyko zakażenia.

- napięcia mięśniowego,
- postawy ciała,
- stanu emocjonalnego[11] (porównaj: Gacka 2018).

Logopeda ocenia oddychanie statyczne (na podstawie obserwacji pacjenta) i oddychanie dynamiczne (na podstawie próbek mowy pacjenta i obserwacji). Przy diagnozie niektórych aspektów oddychania (np. siły i równomierności wydechu) wykorzystuje specjalne próby, o wykonanie których prosi osobę uczestniczącą w badaniu.

Ocena toru oddychania opiera się na obserwacji, należy zwrócić uwagę na domknięcie warg (ich prawidłową pozycję spoczynkową), podniesienie żuchwy (prawidłowa pozycja spoczynkowa żuchwy polega na jej domknięciu). Domknięcie warg oraz żuchwy powinno być swobodne, pozbawione napięć. O prawidłowym oddychaniu statycznym świadczy wdech i wydech wykonywany przez nos. Podczas oddychania spoczynkowego wdech jest nieco krótszy niż wydech, stosunek wdechu do wydechu wynosi 1:1,1 do 1:1,5. Przy oddychaniu dynamicznym ten stosunek wynosi 1:6 do 1:7 (Pruszewicz 2002). Część pacjentów po przechorowaniu COVID-19 przy odczuwanych dusznościach[12] może mieć tendencję do dopełniania powietrza ustami podczas oddychania statycznego, co nie jest korzystne z punktu widzenia ekonomiki oddechu i jakości procesu oddychania. Oddychanie torem ustnym[13] powoduje, że do płuc przedostaje się powietrze, które nie jest odpowiednio przefiltrowane, nawilżone i ogrzane. Trzeba też pamiętać, że oddychanie ustami utrudnia transport tlenku azotu (produkowanego w nozdrzach) do płuc, a tlenek azotu ma działanie odkażające.

Oddychanie torem nosowym pozwala na regulację objętości powietrza – oddychając nosem, dostarczamy organizmowi jego optymalną ilość. Istotna jest przecież głębokość oddechu (takie oddychanie, które aktywizuje przeponę i dolne żebra), a nie nabieranie haustów powietrza (występujące podczas oddychaniu ustami). „Oddychanie przeponowe polega na skurczu przepony, rozprężaniu mięśni brzucha oraz pogłębianiu wdechów i wydechów, co w konsekwencji zmniejsza częstość oddechów i optymalizuje ilość gazów we krwi" (Ma, Yue et al. 2017). Według Konstantyna Buteyko oddychanie ustami nie powoduje lepszego dotlenienia organizmu, wręcz przeciwnie. Ustny tor oddychania i związana z nim zwiększona objętość oddechowa prowadzą do tego, że mózg staje się bardziej wrażliwy na obecność dwutlenku węgla, stymulując proces nadmiernego pozby-

[11] Stan napięcia mięśniowego, postawa ciała i emocje mają wpływ na oddychanie.

[12] Duszność to „[…] subiektywne doznanie dyskomfortu w oddychaniu, składające się z jakościowo odrębnych doznań o różnym nasileniu" (Hentsch, Cocetta et al. 2021, 1016).

[13] Wadliwy (ustny) wzorzec oddychania prowadzi także do zaburzeń rozwoju twarzoczaszki, wad zgryzu i nieprawidłowości artykulacyjnych.

wania się CO_2. Trzeba podkreślić, że uwalnianie tlenu z hemoglobiny (która jest jego transmiterem) do komórek i narządów możliwe jest tylko przy odpowiednim poziomie dwutlenku węgla. Paradoksalnie zbyt niski jego poziom może być więc przyczyną niedotlenienia (za: McKeown 2016).

Na obserwacji i z wykorzystaniem palpacyjnej oceny pracy mięśni oddechowych opiera się rozpoznanie typu oddychania. Najbardziej pożądane jest oddychanie piersiowo-brzuszne (całościowe), które przy najmniejszym zużyciu energii pozwala na osiągnięcie najlepszej jakości głosu. Właściwa praca mięśni wdechowych polega na rozszerzeniu klatki piersiowej, ale bez aktywności obojczykowej jej części. U osób po przechorowaniu COVID-19 obserwuje się płytki oddech, brak lub niewystarczającą pracę przepony oraz brak elastyczności klatki piersiowej.

Długość fazy wydechowej można określić pośrednio poprzez ocenę maksymalnego czasu fonacji (MCF), czyli najdłuższego czasu mierzonego w sekundach „[…] podczas którego dźwięk (najczęściej samogłoska «a») może być podtrzymany przy maksymalnym wydechu" (Halama, Raes 1998, 39). A więc oceny dokonujemy za pomocą specjalnej, ale bardzo prostej do przeprowadzenia próby[14]. Skrócony czas fonacji wskazuje zarówno na nieprawidłowości oddechowe, jak i fonacyjne. U dorosłej osoby maksymalny czas fonacji wynosi około 20–25 s. Czas fonacji krótszy niż 10 sekund świadczy o istniejącej patologii. Długość fazy wydechowej koreluje dodatnio z wydolnością płuc. Badaniem pozwalającym na ocenę czynności płuc jest spirometria, którą przeprowadza pulmonolog, lekarz medycyny rodzinnej, internista, alergolog lub pielęgniarka posiadająca specjalne uprawnienia (po kursie). Skrócenie fazy wydechu to jeden z objawów zarówno w ostrej fazie COVID-19, jak i w zespole pocovidowym.

Równomierność siły wydechu oceniamy za pomocą specjalnie przygotowanych prób, a także na podstawie mowy spontanicznej oraz w oparciu o czytanie tekstu (fragment wiersza, prozy, lista zdań). Zwracamy uwagę, czy wszystkie słowa są wypowiadane/czytane z jednakową głośnością, czy nie ma zaników głosu. W celu diagnozy tego aspektu oddychania prosimy również pacjenta np. o:

- dmuchanie na gaziki, kartkę papieru, lekkie przedmioty zawieszone na nitce (przy równomiernej sile wydechu kartka, gazik, lekkie przedmioty zawieszone na nitce będą odchylać się pod stałym kątem),
- wypowiadanie głoski [s] z przerwami (przy równomiernej sile wydechowej za każdym powtórzeniem głoska będzie brzmiała z taką samą głośnością),

[14] Przy ocenie bierze się pod uwagę średnią z kilku prób (najczęściej trzech) lub najdłuższy czas z trzech pomiarów.

- wypowiadanie głoski [s] naprzemiennie raz ciszej, raz głośniej (przy równomiernej sile wydechowej zostanie zachowany rytm powtórzeń),
- próba z wykorzystaniem rurki i szklanki wody (przy równomiernej sile wydechowej wielkość „bąbli" wody będzie stała) (porównaj: Gacka 2018).

Diagnozy umiejętności koordynacji oddychania z wypowiadanym tekstem dokonuje się na podstawie próbek mowy spontanicznej pacjenta, a także na podstawie specjalnie przygotowanych tekstów (wiersz, proza, listy zdań), o przeczytanie których prosi się pacjenta. Istotne jest, aby pauzy oddechowe nie dzieliły wyrazów połączonych w logiczną całość (takie zjawisko może wystąpić przy znacznym skróceniu czasu fonacji), aby były wykonywane zgodnie z sensem tekstu.

Przy ocenie funkcji oddechowej zwraca się uwagę na postawę ciała, napięcie mięśniowe oraz stan emocjonalny pacjenta (pamiętając o zachodzących między tymi elementami korelacjach). Rozpoznanie nieprawidłowości w zakresie postawy ciała i napięcia mięśniowego opiera się przede wszystkim na obserwacji (przy rozpoznaniu napięcia mięśniowego dodatkowo wykorzystuje się badanie palpacyjne). Ważnych wskazówek w tym zakresie mogą dostarczyć informacje od fizjoterapeuty. U osób w przebiegu i po zakażeniu SARS-CoV-2 w wyniku osłabienia chorobą można obserwować tendencję do przyjmowania pochylonej postawy ciała, opadania ramion i opuszczania głowy. Logopeda dokonuje oceny stanu emocjonalnego w oparciu o obserwację oraz na podstawie informacji uzyskanych od pacjenta w trakcie wywiadu logopedycznego. W sytuacjach tego wymagających kieruje pacjenta na konsultację psychologiczną lub psychiatryczną. Im cięższy przebieg choroby COVID-19 (zwłaszcza w przypadku konieczności hospitalizacji i zastosowania wentylacji mechanicznej), dłuższy czas pobytu w szpitalu, dłuższy czas wymuszonego chorobą unieruchomienia w łóżku, tym większe ryzyko nieprawidłowości w zakresie napięcia mięśniowego, postawy ciała, a także zwiększone prawdopodobieństwo pogorszenia stanu psychicznego pacjenta.

PROCES REHABILITACJI ZABURZEŃ ODDYCHANIA U PACJENTÓW PO COVID-19

Zgodnie z rekomendacją European Respiratory Society (ERS) oraz American Thoracic Society (ATS) rehabilitację pacjentów hospitalizowanych (chorujących ciężko lub bardzo ciężko na COVID-19) należy rozpocząć już w szpitalu (za: Spannbauer, Berwecki et al. 2021). Opieka nad tymi osobami powinna przebiegać

w interdyscyplinarnym zespole w ścisłej współpracy różnych specjalistów: lekarza prowadzącego, pulmonologa, kardiologa, neurologa, fizjoterapeuty, psychologa, logopedy (w zależności od potrzeb) z zachowaniem środków ochrony osobistej. Wczesną rehabilitacją na oddziałach intensywnej terapii zajmują się fizjoterapeuci. U pacjentów nieprzytomnych, wentylowanych mechanicznie wykonują ćwiczenia bierne, których celem jest zachowanie ruchomości w stawach, zapobieganie przykurczom oraz zastojom krwi żylnej, utrzymywanie pożądanej długości i elastyczności mięśni, a także manipulacje klatki piersiowej (bierne ćwiczenia oddechowe). Z pacjentami rozintubowanymi, przytomnymi prowadzą ćwiczenia oddechowe, poprawiające wydolność oddechową, zwiększające pojemność klatki piersiowej. Na proces rehabilitacyjny składa się także toaleta drzewa oskrzelowego połączona z oklepywaniem oraz przygotowanie do uruchamiania chorych: siadania, wstawania, chodzenia, a także podejmowania prób podstawowych aktywności samoobsługowych (Spannbauer, Berwecki et al. 2021; Bal-Bocheńska, Batycka-Stachnik et al. 2021).

Ważne, aby proces rehabilitacji był kontynuowany po przeniesieniu pacjenta na oddział internistyczny[15], a także po jego wypisie do domu – już w warunkach ambulatoryjnych. Część z pacjentów może wymagać także terapii logopedycznej. O ile istnieją rekomendacje dotyczące postępowania fizjoterapeutycznego w leczeniu choroby COVID-19 i powikłań poinfekcyjnych (patrz: Bal-Bocheńska, Batycka-Stachnik et al. 2021), nie ma ich, jeżeli chodzi o logopedów.

Rozpoznanie trudności w zakresie funkcji oddechowej jest podstawą programowania procesu terapeutycznego i jego realizacji. W zależności od potrzeb konkretnego pacjenta logopedyczna terapia zaburzeń oddychania obejmuje:

- usprawnianie pracy mięśni oddechowych, w tym pracy przepony,
- przywracanie swobodnego fizjologicznego sposobu oddychania,
- pracę nad kształtowaniem umiejętności oddychania piersiowo-brzusznego (całościowego),
- przywracanie oddychania torem nosowym,
- wydłużanie fazy wydechowej,
- pracę nad równomiernością siły wydechu,
- korygowanie nieprawidłowości w zakresie postawy ciała,
- normalizację napięcia mięśniowego,
- kształtowanie umiejętności relaksacji.

Aby rehabilitacja przyniosła pożądane efekty, powinna być systematyczna. Ważne, aby ćwiczenia były wykonywane nie tylko podczas sesji terapeutycznych, ale także w domu przez pacjenta, zgodnie z zaleceniami logopedy. Ćwiczenia

[15] Część pacjentów kierowanych jest bezpośrednio na oddziały rehabilitacyjne.

powinny być realizowane w różnych pozycjach: stojącej, siedzącej, leżącej. W przypadku nagłego ataku duszności poleca się, aby pacjent wstał i oparł dłonie na poręczy krzesła lub usiadł i oparł łokcie na kolanach, a następnie próbował skoncentrować się na oddechu (wdech nosem, wydech ustami). Koncentracja na technice oddychania pomoże zredukować niepokój towarzyszący duszności.

W terapii logopedycznej osób po przechorowaniu COVID-19 należy skupić się na przywróceniu/wypracowaniu naturalnego, spokojnego, głębokiego oddechu (z zachowaniem aktywności przepony) oraz uelastycznieniu klatki piersiowej. Przy ćwiczeniach kształtujących umiejętność oddechu całościowego warto korzystać z palpacyjnej kontroli pracy żeber oraz przepony. Pomoc rąk umożliwia pacjentowi rozpoznanie właściwej pracy mięśni oddechowych. Przy wdechu przepona obniża się, a mięśnie żebrowe rozsuwają, przy wydechu przepona unosi się, zaś żebra wracają do pozycji wyjściowej. Przy prawidłowo wykonanym ćwiczeniu pacjent powinien poczuć pracę mięśni oddechowych – rozszerzanie i przybliżanie mięśni żebrowych. W celu kontroli ich pracy można także posłużyć się taśmą treningową czy szalikiem owiniętym wokół żeber. Przy wdechu, kiedy mięśnie oddechowe rozszerzą się, osoba ćwicząca poczuje napinającą się taśmę lub tkaninę szalika.

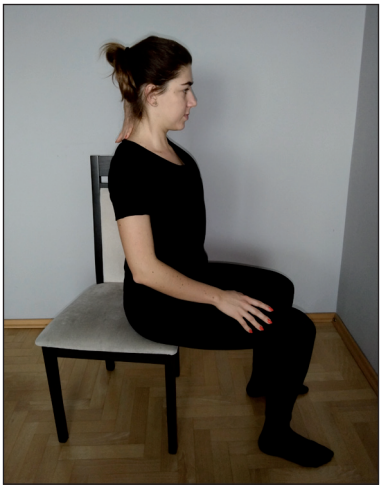
Podczas ćwiczeń oddechu całościowego prowadzonych w pozycji leżącej można wykorzystać książkę lub np. paczkę zapałek. Pacjent leży na plecach, ręce trzyma pod głową w tak zwanej pozycji plażowej, nogi są ugięte w kolanach, na brzuchu umieszczona książka/paczka zapałek. Osoba ćwicząca wykonuje swobodny wdech nosem. W trakcie wdechu przepona obniża się, a mięśnie międzyżebrowe rozsuwają, brzuch lekko uwypukla się, a wraz z nim unosi się książka lub położone na brzuchu pudełko zapałek. Następuje swobodny wydech ustami, przepona i żebra wracają do pozycji wyjściowej, a wraz z nimi książka/pudełko zapałek.

Ponieważ na ruchy przepony nie mamy bezpośredniego wpływu, pośrednio możemy ją aktywizować poprzez mięśnie międzyżebrowe (zwłaszcza dolne), gdyż przepona jest z nimi połączona. Warto do tego wykorzystać metodę wizualizacji. W celu zintensyfikowania ruchu mięśni międzyżebrowych w kierunku poziomym można zachęcać pacjenta do wyobrażanie sobie:

– sytuacji, w której zapiera się, aby podnieść jakiś ciężar,
– sytuacji, która towarzyszy wchodzeniu z rozgrzanej plaży do zimnego morza.

Podczas wizualizacji wskazana jest palpacyjna kontrola pożądanego ruchu mięśni oddechowych. Przy prawidłowo wykonanym ćwiczeniu pacjent powinien poczuć, jak rozszerzają się żebra, a przepona obniża się.

Ważne są też ćwiczenia uelastyczniające klatkę piersiową (fotografia nr 1 oraz nr 2). Pacjent siedzi na krawędzi krzesła, nogi lekko rozstawione, plecy proste. Podczas wdechu unosi rękę nad głowę, starając się dotknąć nią do kręgosłupa w okolicy łopatek. Przy wydechu następuje powrót do pozycji wyjściowej. Ćwiczy naprzemiennie prawą i lewą ręką. Ćwiczenie to pozwala na zwiększenie ruchomości klatki piersiowej, co przekłada się na poprawę efektywność oddychania.



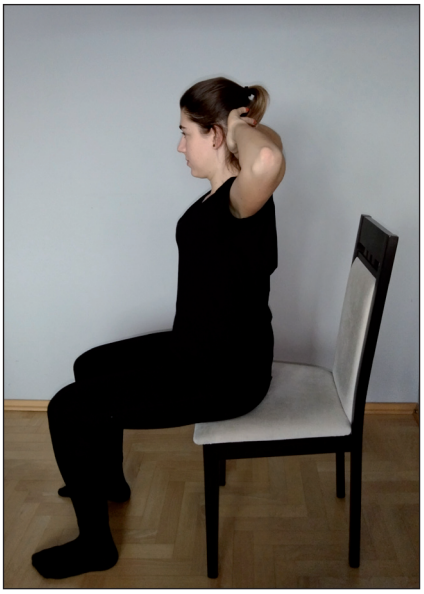
Fotografia 1. Faza wdechu (widok z boku)
Źródło: materiały własne

Fotografia 2. Faza wdechu (widok z tyłu)
Źródło: materiały własne

Inne ćwiczenie pomagające uporać się ze sztywnością klatki piersiowej u pacjentów po COVID-19 zobrazowano na fotografiach nr 3 oraz nr 4. Pacjent siedzi na krawędzi krzesła, plecy proste, nogi lekko rozstawione. Dłonie na karku, łokcie przed twarzą osoby ćwiczącej. Następuje wdech nosem połączony z jednoczesnym skierowaniem łokci do tyłu (tak aby maksymalnie złączyły się łopatki). Przy wydechu łokcie powracają do pozycji wyjściowej. Podczas wdechu ćwiczący wykonuje ruch rąk od pozycji przedstawionej na fotografii nr 3 do pozycji z fotografii nr 4, natomiast w czasie wydechu ruch ma kierunek odwrotny.

W innej wersji tego ćwiczenia pacjent siedzi na krawędzi krzesła, ma dłonie położone na kolanach, łokcie skierowane lekko na zewnątrz. Podczas wdechu stara się złączyć łopatki, łokcie przesuwają się do tyłu, a klatka piersiowa wysuwa się do przodu. Przy wydechu następuje powolny powrót łokci do pozycji wyjściowej.

Fotografia 3. Pozycja rąk rozpoczynająca fazę wdechu



Fotografia 4. Pozycja rąk rozpoczynająca fazę wydechu

Dla wypracowania równomiernej siły wydechu oraz jego wydłużenia można stosować dmuchanie na gazik, kartkę papieru, lekkie przedmioty zawieszone na nitce w ten sposób, aby odchylały się pod stałym kątem, pozostawały odchylone jak najdłużej. Można wykorzystać do tego także płomień świecy – pacjent kieruje na niego strumień powietrza, starając się, aby nie zdmuchnąć płomienia, ale spowodować stały kąt jego odchylenia. Trzeba pamiętać, aby wydłużanie odde-

chu było stopniowe, jak najbardziej naturalne. W celu wydłużenia oddechu i wyrobienia równomiernej siły wydechowej pomocne może być ćwiczenie z wykorzystaniem szklanki wody oraz słomki. Zadaniem pacjenta jest dmuchanie przez słomkę do szklanki (butelki) z wodą (jak najdłużej na jednym wydechu). W innej wersji tego ćwiczenia pacjent wdmuchuje poprzez słomkę powietrze do wody w taki sposób, aby powstające w wodzie „bąble" były jednakowej wielkości.

W rehabilitacji zaburzeń oddechowych u pacjentów po COVID-19 można korzystać z trenażera oddechowego. To urządzenie, które działa na zasadzie wytwarzania oporu przy wdechu, co zmusza mięśnie oddechowe do bardziej intensywnej pracy. Po podłączeniu przewodu z ustnikiem pacjent robi wdech przez ustnik, starając się unieść 2–3 kulki i utrzymać je na jednej wysokości. Utrzymuje wdech tak długo, jak da radę (bez nadmiernego wysiłku). W niektórych typach trenażera oddechowego istnieje możliwość dostosowania stopnia trudności ćwiczenia poprzez regulator oporu wdychanego powietrza. Są pewne przeciwwskazania dotyczące korzystania z trenażera, dlatego przed skorzystaniem z niego w terapii logopedycznej warto zasięgnąć opinii lekarskiej. Nie można go stosować przy zaostrzeniu objawów astmy oskrzelowej, w niektórych chorobach naczyniowo-krążeniowych, a także u pacjentów ze zregenerowaną w wyniku pęknięcia błoną bębenkową ucha.

W kontekście omawianej problematyki na zainteresowanie zasługuje wywodząca się z pranayamy[16] technika oddychania 4–7–8. Jej podstawy zostały opracowane przez Andrew Weila. Taki sposób oddychania pozwala na wzmocnienie mięśni oddechowych (które mogą być osłabione u ozdrowieńców), sprzyja relaksacji, a także redukuje niepokój, uczucie lęku, które są charakterystyczne dla części osób chorujących na COVID-19. Ćwiczyć można w dowolnym miejscu i czasie, w początkowej fazie zaleca się cztery cykle[17] ćwiczenia z rzędu, z czasem można zwiększyć ich liczbę do ośmiu. Podczas ćwiczeń pacjent siedzi z wyprostowanymi plecami, ma zamknięte usta, język w pozycji spoczynkowej (dotyka podniebienia). Następuje spokojny, naturalny wdech nosem (przez cztery sekundy), wstrzymanie oddechu (przez siedem sekund), po czym trwający około ośmiu sekund wydech przez usta, któremu towarzyszyć może świst powietrza (podczas wydechu język dotyka podniebienia) (https://www.webmed.com); https://www.drweil.com). Badania nad efektywnością tej techniki przeprowadzone wśród osób po operacjach bariatrycznych wykazały jej skuteczność w niwelowaniu lęku, a tym samym poprawie jakości ich życia (Aktas, Ilgin 2022), co jest bardzo istotne także w przypadku pacjentów po COVID-19. Obawa, lęk o zdrowie i życie towarzyszą wielu osobom zakażonym SARS-CoV-2.

[16] To praktyka kontrolowania oddechu (https://www.webmed.com).

[17] Cykl obejmuje: wdech (4 s.), przetrzymanie powietrza (7 s.). wydech (8 s.).

Dla poprawy wydolności oddechowej, jak i dla prawidłowej postawy ciała[18], bardzo ważna jest umiejętność relaksacji. Trzeba pamiętać o sprzężeniu zwrotnym pomiędzy relaksem a prawidłowym oddychaniem. Wśród technik relaksacyjnych wyróżnić można miedzy innymi te oparte na wizualizacji. Wizualizacja to technika terapeutyczna stosowana od wieków, polegająca na wykorzystaniu tworzonych w umyśle obrazów, które pomagają zmniejszyć ból, stres, lęk, a także obniżyć ciśnienie krwi i zmniejszyć nudności lub nawracające bóle brzucha (Kimiya 2021). Wśród technik relaksacyjnych opartych na wizualizacji można wymienić np. trening autogenny Schultza czy trening Jacobsona[19]. Niezaprzeczalnym walorem wymienionych technik jest to, że po omówieniu ich istoty oraz otrzymaniu wskazówek od logopedy pacjent może je stosować samodzielnie w domu. Nie wymagają bowiem żadnego specjalistycznego sprzętu, potrzebne jest tylko ciche, spokojne pomieszczenie.

Trening autogenny Schulza jest neuromięśniową techniką relaksacyjną, rodzajem wewnętrznej medytacji, opartej na autosugestii. Jego zasady opracował niemiecki psychiatra Johannes Schulz. W trakcie treningu dochodzi do wyciszenia układu nerwowego. Trening relaksacyjny umożliwia doświadczenie stanu głębokiego odprężenia, co sprzyja lepszemu radzeniu sobie ze stresem, lękiem, niepokojem.. Dzięki ćwiczeniom relaksacyjnym pacjent uczy się reagować na trudne sytuacje, zachowując spokój i równowagę emocjonalną, a także na bieżąco radzić sobie z napięciami. Trening autogenny Schultza to przede wszystkim wyobrażanie sobie pewnych stanów – uczucia ciepła i ciężkości – w określonych miejscach na ciele i w określonej kolejności. Na relaksację poprzez autosugestię składają się: umiejętność przyjęcia właściwej postawy i koncentracja na doznaniach ze strony ciała. (porównaj: Siek 1990; Zieliński 2011).

Drugą popularną techniką relaksacji wykorzystującą wizualizację jest trening Edmunda Jacobsona – amerykańskiego psychiatry i specjalisty chorób wewnętrznych. Jacobson przygotował zestaw ćwiczeń relaksujących mięśnie, które pozwalają na poprawę stanu psychicznego pacjenta. Trening polega na stopniowym wykonywaniu określonych, celowych ruchów kończynami górnymi, dolnymi, twarzą i tułowiem. Technika bazuje na naprzemiennym napinaniu i rozluźnianiu mięśni. Mięśnie napina się przez 6–8 sekund, następnie stopniowo rozluźnia je, licząc w czasie rozluźniania do trzech. „Postępuje się w ten sposób ze wszystkimi najważniejszymi partiami mięśni, w następującej kolejności: dłonie, przedramiona, ramiona, mięśnie powiek, języka, karku i tułowia oraz mięśnie kończyn dolnych" (Zieliński 2011, 264). Ważne, aby ćwiczyć dokładnie i płynnie przechodzić od jednych partii mięśni do drugich.

---

[18] Podczas ćwiczeń należy pamiętać o równomiernym rozłożeniu napięcia mięśniowego, wyprostowanej postawie ciała.

[19] Wymienione techniki wykorzystują w swojej pracy psychoterapeuci, logopedzi, fizjoterapeuci.

ZAKOŃCZENIE

Efektywna opieka nad osobami w trakcie i po infekcji COVID-19 wymaga interdyscyplinarnej współpracy specjalistów. Dotyczy to także pacjentów z objawami ze strony układu oddechowego. W skład tego zespołu oprócz pulmonologa, internisty, lekarza rehabilitacji[20], fizjoterapeuty, psychologa powinien wchodzić także logopeda[21]. Każdy z tych specjalistów, stosując specyficzne dla danej dyscypliny metody oceny zaburzeń oddechowych oraz procedury leczenia/rehabilitacji, pomaga pacjentom w powrocie do zdrowia, odzyskaniu sprawności sprzed choroby oraz poprawie jakości życia. Członkowie zespołu zaangażowani w opiekę nad osobami w przebiegu i po COVID-19 powinni zapoznać się z obowiązującymi wytycznymi dotyczącymi postępowania medycznego oraz z aktualną literaturą przedmiotu (najnowszymi wynikami badań nad skutkami infekcji SARS-CoV-2, metodami jej leczenia/terapii), a także z historią choroby konkretnego pacjenta i zgłaszanymi przez niego dolegliwościami. Aby rehabilitacja (także rehabilitacja logopedyczna) była skuteczna, powinna być systematyczna i zindywidualizowana. Ważne, aby pacjent uczestniczący w terapii dokładnie znał cel i sposób wykonywania poszczególnych ćwiczeń. Trzeba pamiętać, że nie ma jednej drogi postępowania, jednej skutecznej metody. Dobór logopedycznych strategii terapeutycznych powinien być uzależniony od rodzaju i nasilenia objawów, a także ogólnej kondycji pacjenta, jego wieku, wykonywanej pracy, potrzeb i oczekiwań.

BIBLIOGRAFIA

Aiyegbusi O.L., Hughes S.E., Grace Turner G. et al., 2021, *Symptoms, complications and management of long COVID: a review*, „J.R. Soc. Medicine", Sep, 114(9), s. 428–442.

Aktas G.K., Ilgin V.E., 2022, *The Effect of Deep Breathing Exercise and 4-7-8 Breathing Techniques Applied to Patients After Bariatric Surgery on Anxiety and Quality of Life*, „Obesity Surgery", Dec 8. DOI: 10.1007/s11695-022-06405-1 (dostęp: 9.05. 2023).

Bal-Bocheńska M., Batycka-Stachnik D., Bogacz K., Golec A., Myśliwiec A., Olejniczak-Mania A., Onik G., Pieniążek M., Pudlo R., Sieroń A., Sieroń K. et al., 2021, *Rekomendacje zespołu ekspertów dotyczące postępowania fizjoterapeutycznego w leczeniu infekcji COVID-19 i powikłań poinfekcyjnych*, „Rehabilitacja w praktyce", nr 2, s. 25–33.

Ballering A.V., van Zon S.K.R., Olde Hartman T.C., Rosmalen J.G.M., 2022, *Persistence of somatic symptoms after COVID-19 in the Netherlands: an observational cohort study***,** „Lancet", Aug 6, 400(10350), s. 452–461.

[20] W warunkach leczenia i rehabilitacji uzdrowiskowej w skład zespołu może wchodzić lekarz balneologii i medycyny fizykalnej.

[21] O tym, który ze specjalistów uczestniczy w procesie diagnostyczno-terapeutycznym decyduje charakter symptomów ze strony układu oddechowego i potrzeby konkretnego pacjenta. Na przykład u osób z dyzartrią na skutek udaru po przebyciu COVID-19 i występujących u chorych problemach oddechowych takim specjalistą będzie także neurolog.

Biswas A., Pandey S., Ghosh S., Pandey J., Kumar N., Das S., Johnson R.A., Kumar R., Anjusha E.V., Anoop P., 2022, *Factors Associated With Persistence of Dyspnea and Change in Health-Related Quality of Life in Patients With COVID-19 After Discharge.* „Cureus" 14(11): e31009 (dostęp: 5.07. 2023).

Breathing Exercises: Three to try/4-7-8 Breath- dr Weil https://www.drweil.com (dostęp: 21.06. 2023).

Buttery S., Philip K.E.J., Williams P., Fallas A., Cumella A., Cheung Ch., Walker S., Quint J.K., Polkey M.I., Hopkins N.S., 2021, *Patient symptoms and experience following COVID-19: results froma UK – wide survey*, „BMJ Open Respiratory Research", Nov 8(1): e001075 (dostęp: 11.07. 202023).

Cummings. L., 2022, *Long COVID: The Impact on language and communication,* https://cambridgeblog.org (dostęp: 13 01. 2023).

Czajkowska-Malinowska M., Kania A., Kuca P., Nasiłowski J., Skoczyński Sz., Sokołowski R., Śliwiński P., 2020, *Leczenie niewydolności oddychania w przebiegu COVID-19. Część I. Tlenoterapia bierna*, „Pneumonologia Polska", t. 1, nr 2, s. 132–145.

Fernández-de-Las-Peñas C., Palacios-Ceña D., Gómez-Mayordomo V., Palacios-Ceña M., Rodríguez-Jiménez J., de-la-Llave-Rincón A. et al., 2022, *Fatigue and dyspnoea as main persistent post-COVID-19 symptoms in previously hospitalized patients: Related functional limitations and disability*, „Respiration", nr 10, s. 132–41.

Flisiak R., Horban A., Jaroszewicz J., Kozielewicz D., Mastalerz-Migas A., Owczuk R., Parczewski M., Pawłowska M., Piekarska A., Simon K., Tomasiewicz K., Zarębska-Michaluk D., 2021, *Management of SARS-CoV-2 infection: recommendations of the Polish Association of Epidemiologists and Infectiologists as of April 26, 2021.* „Polish Archives of Internal Medicine", May 25,131(5), s. 487–496.

Gacka E*.,* 2022, *Terapia logopedyczna pacjentów po przebytej infekcji COVID-19.* „Niepełnosprawność – Dyskursy Pedagogiki Specjalnej", nr 45–46, s. 99–112.

Gacka E., 2021, *Wstępne rozpoznanie trudności w zakresie komunikacji językowej, głosu oraz czynności prymarnych u osób po przebytej infekcji COVID-19. Badania własne.* „Logopedia", t. 50(2), s. 145–156.

Gacka E. ,2018, *Diagnozowanie i usprawnianie funkcji oddechowej w postępowaniu logopedycznym. Ujęcie teoretyczne i praktyczne*, [w:] *Teoria i praktyka logopedyczna. Wybrane zagadnienia*, red. E. Gacka, M. Kaźmierczak, Łódź, s. 71–83.

Grilli G.M., Giancaspro R., Del Colle A., Quarato C.M.I., Lacedonia D., Barbaro M.B.F., Cassano M., 2022, *Dysphagia in non-intubated patients affected by COVID-19 infection*, „European Archives of Oto-Rhino-Laryngology", 279(1), s. 507–513.

*Gupta A., Madhavan M.V., Sehgal K. et al., 2020, Extrapulmonary manifestations of COVID-19***.** „Nature Medicine", vol. 26, s. 1017–1032.

Halama A.R., Raes J., 1998*, Pomiar maksymalnego czasu fonacji jako prosta próba oceny zaburzeń głosu*, [w:] *Zaburzenia głosu – badanie – diagnozowanie – metody usprawniania*, opr. H. Mierzejewska, M. Przybysz-Piwkowa, Warszawa, s. 39–44.

Helding L., Caroll T.L., Nix J., Johns M.M., LeBorgne W.D., 2022, *COVID-19 After Effects: Concerns for Singers*, „Journal of voice", Jul, 36(4): 586.e7–586.e14. https://www.ncbi.nim.nih.gov (dostęp: 22.05. 2023).

Hensch L., Cocetta S., Allali G., Santana I., Eason R., Adam E., Jannsens J.P., 2021, *Breathlessness and COVID-19: A Call for Research*, „Respiration", 100(10), s. 1016–1026.

Kimiya A., 2021, *Exploring Factors That Influence Children's Growth and Development During a Pandemic.* „Global Pediatric Health", nr 8, s.1–9.

Koralnik I.J., Tyler K.L., 2020, *COVID-19: a global threat to the nervous system.* „Annals of Neurology", nr 88 (1), s. 1–11.

Lien P.,2021, *Coronavirus recovery: Breathing Exercises*. https://www.hopkinsmedicine.org (dostęp: 12.05. 2023).

Long B., Carius B.M., Chavez S., Liang S.Y., Brady W.J., Koyfman A., Gottlieb M., 2022, *Clinical update on COVID-19 for the emergency clinician: Presentation and evaluation*, „American Journal of Emergency Medicine", Apr, 54, s. 46–57.

Ma X., Yue Z.Q., Gong Z.Q., Zhang H., Duan N.Y., Shi Y.T., Wei G.X., Li G.F., 2017, *The Effect of Diaphragmatic Breathing on Attention, Negative Affect and Stress in Healthy Adults.* „Front Psychology", 8: 874 (dostęp: 21.07.2023).

McKeown P., 2016, *Zamknij usta. Podręcznik oddychania metodą Butejki*, tłum.: A. Ryczek, www.butejko.pl.

Mirecka U., 2015, *Postępowanie logopedyczne w przypadku dyzartrii*, [w:] *Logopedia. Standardy postępowania logopedycznego,* red. S. Grabias, J. Panasiuk, T. Woźniak, Lublin, s. 839–863.

Nannoni S., de Groot R., Bell S., Markus H., 2021, *Strocke in COVID-19: A systematic review and meta-analysis*, „Int. J. Strocke", Feb,16(2), s. 137–149.

Nasiłowski J., Szkulmowski Z., Migdał M., Andrzejewski W., Drozd W., Czajkowska-Malinowska M., Opuchlik A., Chazan R., 2010, *Rozpowszechnienie wentylacji mechanicznej w warunkach domowych w Polsce*, „Pneumonologia i Alergologia Polska", t. 78, nr 6, s. 392–398

Post COVID-19 condition (long COVID) https://www.who.int (dostęp: 29.06. 2023).

Pruszewicz A., 2002, *Metody badania narządu głosu*, „Postępy w Chirurgii Głowy i Szyi", nr 2, s. 3–25.

Ramage A.E., 2020*, Potential for Cognitive Communication Impairment in COVID-19 Survivors: A Call to Action for Speech-Language Pathologists*, „American Journal of Speech- Language Pathology", nr 29 (4), s. 1821–1832.

Romaszko-Wojtowicz A., Konrad M., 2021*, COVID-19 a przewlekłe choroby układu oddechowego: podstawowe informacje*, „Almanach", vol. 16, nr 2, s. 64–69.

Sagris D., Papanikolaou A. et al., 2021, *COVID-19 and ischemic stroke*. „Eur. J. Neurology", Nov, 28 (11), s. 3826–3836.

Siek S., 1990, *Treningi relaksacyjne*, Warszawa.

Spannbauer A., Berwecki A., Kocik B., Mika P., Kulik A., 2021, *Rehabilitacja szpitalna pacjentów z COVID-19 – doświadczenia własne*, „Pielęgniarstwo Chirurgiczne i Angiologiczne", nr 3, s. 103–108.

Ulman M., 2021, *Zaburzenia sprawności językowych i funkcji poznawczych u osób zakażonych wirusem SARS-CoV-2*, „Logopedia", nr 50(2) s. 117–134.

What to Know About 4-7-8 Breathing, https://www.webmed.com (dostęp: 21.06. 2023).

Zakończył się stan zagrożenia epidemicznego, https://www.prawo.pl (dostęp: 2.07. 2023).

Zieliński P., 2011, *Relaksacja w teorii i praktyce pedagogicznej*, Częstochowa.