

Agnieszka Olszewska*

Uwarunkowania oddechowe w przebiegu chorób neurologicznych u osób dorosłych

Cykliczny¹ dopływ tlenu i usuwanie z organizmu dwutlenku węgla to warunek zachowania czynności życiowych komórek i produkcji energii. Dzięki kooperacji układu oddechowego i krążeniowego organizm ma zapewnioną homeostazę w zakresie wymiany gazowej, poziomu glukozy, ciśnienia tętniczego, temperatury. W przypadku hipoksji zdolność komórek do przeżycia zależna jest od kilku czynników: rezerwy tlenu, poziomu substancji odżywczych i glikogenu, dynamiki procesów metabolicznych².

Dojrzały aparat oddechowy człowieka składa się z: dróg oddechowych, płuc, pęcherzyków płucnych oraz klatki piersiowej. Jej ruchy gwarantują zmianę objętości płuc i wentylację organizmu. Rolą górnego odcinka dróg oddechowych (jama nosowa z zatokami, jama ustno-gardłowa, krtań³) jest

* Polskie Centrum Rehabilitacji Funkcjonalnej Votum, Kraków, ORCID: 0000-0023-1212-6885

¹ Badania, które stanowią podstawę dla niniejszego artykułu, stanowią fragment rozprawy doktorskiej: *Uwarunkowania oddechowo-fonacyjno-artykulacyjne w przebiegu chorób neurologicznych u osób dorosłych*, pisanej pod kierunkiem dr hab. H. Pawłowskiej-Jaroń, prof. UKEN oraz dr A. Siudak. Dysertacja została obroniona w dniu 10.04.2025 r., opublikowana w repozytorium UKEN 10.04.2025 r.

² Wyjątkową wrażliwością na uszkodzenia cechują się komórki mózgu i serca. „Przerwanie dopływu krwi do mózgu na okres zaledwie 5–10 s prowadzi do ustania jego prawidłowej czynności i utraty przytomności, a po dalszych 3–5 min zachodzą w nim zmiany nieodwracalne. Serce może wykazywać skurcze jeszcze przez okres około 5 min po zamknięciu naczyń wieńcowych, a zmiany nieodwracalne zachodzą po upływie dalszych 5 min” (Konturek, Gutowski, Dembiński, 2010, s. 12).

³ „W czasie wdechu krtań obniża się w następstwie działania mięśni podgnykowych, spłaszczenia przepony i wzrostu ujemnego ciśnienia w klatce piersiowej. Podczas

zapewnienie przepływu powietrza z tlenem do płuc i wydalenie zbędnych produktów wymiany gazowej. Tchawica i oskrzela, będące chrząstkowymi drogami oddechowymi należącymi do dolnych partii układu oddechowego, odpowiadają za utrzymanie jego drożności. Dzięki błoniastemu przedłużeniu oskrzeli chrząstkowych możliwe jest dodatkowo ocieplenie i optymalne nawilżenie wdychanego powietrza. Obszar między drzewem oskrzelowym a drzewem oddechowym, wyposażony w nabłonek pęcherzykowy, umożliwia wymianę gazową. Dyspartycja oskrzelików końcowych na oskrzeliki oddechowe, które z kolei rozdzielają się na przewodniki pęcherzykowe dochodzące do pęcherzyków płucnych, to początek strefy oddechowej (Walocha i in., 2013, s. 126)⁴. Aktywizacja nerwów błędnych unerwiających drogi oddechowe generuje skurcz oskrzeli podczas wydechu oraz rozkurcz i zmniejszenie oporu przepływającego powietrza w trakcie wydechu (Konturek, 2010, s. 18). Retrakcja płuc – zdolność do kurczenia się i zwiększania swojej objętości – jest możliwa dzięki obecności tkanki łącznej i mięśniowej. Całkowita pojemność wydychanego powietrza określana jest jako pojemność życiowa płuc.

W fazie wdechu i wydechu dochodzi do zmiany ciśnień w pęcherzykach płucnych w stosunku do ciśnienia atmosferycznego⁵. Faza wdechu powoduje obniżenie warstwy surfaktantu⁶ i zwiększenie ciśnienia, etap wydechu zwiększa grubość surfaktantu i obniżenie ciśnienia. Brak równowagi w stężeniu białek w składzie surfaktantu może skutkować niewydolnością oddechową ARDS (ang. *acute respiratory distress syndrome*).

Rytm oddychania regulowany jest dzięki współpracy rdzenia przedłużonego, mostu oraz wyższych pięter mózgowia i receptorów oddechowych. Kompleks pre-Bötzingera, połączony z ośrodkami wdechu i wydechu,

normalnego, spokojnego oddechu fałdy głosowe nie są napięte i ustawione w pozycji pośredniej. [...] Istnieją poglądy, że szerokość szpary głosni jest regulowana odruchowo za pośrednictwem stężenia pH i stężenia CO₂ we krwi. W ten sposób krtań może w pewnym stopniu być czynnikiem kontrolującym wentylację pęcherzyków płuc i podtrzymującym równowagę kwasowo-zasadową płynów ustrojowych” (Pruszewicz, 1992, s. 48; Pruszewicz, Obrębowski 2019).

⁴ „Tę część układu oddechowego, w której nie zachodzi wymiana gazowa, nazywamy anatomiczną przestrzenią martwą. Obejmuje ona jamę nosową, gardło, krtań, tchawicę i całe drzewo oskrzelowe” (Walocha i in., 2013, s. 126).

⁵ „W spoczynku młody człowiek oddycha z częstotnością około 10–16 razy na minutę, wymieniając między otaczającym powietrzem a gazem pęcherzykowym każdorazowo podczas cyklu około 500 mL powietrza, czyli 5–8 L na minutę” (Konturek, 2010, s.23).

⁶ Surfactant stanowi mieszaninę fosfolipidów i białek w proporcjach: 70–80% fosfolipidów i 5–15% białek, która tworzy warstwę oddzielającą pęcherzykowy gaz od płynów na powierzchni komórek pęcherzyków płucnych, a ich współdziałanie gwarantuje aktywne działanie surfaktantu. Dzięki surfaktantowi zostaje zredukowane napięcie powierzchniowe, a końcowo-wydechowa objętość płuc uniemożliwia zapadanie się pęcherzyków płucnych (Gach i Duda, 2002). Szerzej na ten temat: Zielińska (2016, s. 298–308).

to skupisko neuronów w brzuszno-bocznej części rdzenia przedłużonego, które generuje rytm oddechowy. Ośrodek wdechu to neurony oddechowe w części grzbietowej rdzenia przedłużonego, w okolicach korzeni nerwu językowo-gardłowego. Nerwy te łączą informację docierającą z nerwu błędnego i językowo-gardłowego (impulsy czuciowe z płuc, dróg oddechowych oraz chemoreceptorów obwodowych i stawowych proprioceptorów). Ośrodek wydechu to neurony zlokalizowane w brzusznej części rdzenia przedłużonego, od rdzenia kręgowego po obszar mostu.

Rolą neuronów w moście jest modyfikacja aktywności neuronów zlokalizowanych w rdzeniu przedłużonym. Ośrodek pneumatyczny (umiejscowiony w jądrze Köllikera-Fusego) hamuje ośrodek wdechu na około 1–2 sekundy. Umożliwia to rozluźnienie mięśni wydechowych, zatrzymanie potencjałów czynnościowych i swobodny wydech. Po zakończeniu wydechu działanie ośrodka pneumatycznego ustaje i aktywizuje się antagonistyczny ośrodek apneustyczny, który generuje potencjały czynnościowe rozpoczynające kolejny wdech. Na rytmizację oddychania mają też wpływ wyższe piętra mózgowia: przyspieszenie rytmu oddechowego związane z emocjami (układ limbiczny), regulacja temperatury ciała (podwzgórze).

Chemoreceptory ośrodkowe, wrażliwe na pH płynu mózgowo-rdzeniowego nagię zakończenia nerwowe zlokalizowane w kłębkach szyjnych i aortalnych, przesyłają impulsy nerwowe do ośrodka wdechu. Impulsacja z kłębków aortalnych biegnie nerwem językowo-gardłowym (n. IX) i nerwem błędnym (n. X), inicjuje przyspieszenie i pogłębienie oddechów. W efekcie możliwa jest regulacja wartości zmian ciśnienia tlenu, jonów wodorowych i dwutlenku węgla (Kuczkowski, 2020, s. 106).

Unoszenie się żeber podczas spokojnego wdechu możliwe jest dzięki współpracy aparatu mięśniowego, na który składają się mięśnie zewnętrzne (międzyżebrowe) oraz mięśnie mostkowo-obojętkowo-sutkowe, piersiowe, zębate, pochyłe przednie i mięsień najszerszy grzbietu. Podczas wydechu zmniejszenie objętości klatki piersiowej możliwe jest dzięki pracy przepony⁷, obniżenia się żeber i działaniu mięśni międzyżebrowych wewnętrznych i mięśni poprzecznych klatki piersiowej. Dodatkowo pracę wspomagają mięśnie brzucha (skośny, poprzeczny, prosty) oraz boczne części mięśnia najszerszego grzbietu, który gwarantuje efektywny kaszel (Kuczkowski, 2020, s. 105). W opisie wyróżnia się trzy tory oddechowe: brzuszny (przeponowy), żebrowy (piersiowy) i mieszany (piersiowo-brzuszny).

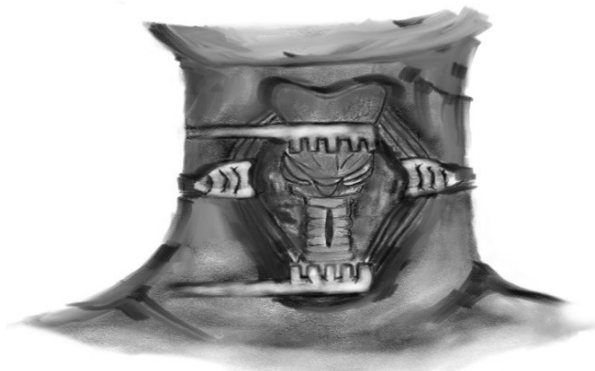
⁷ „[...] przepona jest nie tylko mięśniem oddechowym, lecz również posturalnym: jej aktywizacja towarzyszy każdemu ruchowi ciała – pozostając w ściślejszej relacji z mięśniami brzucha, dna miednicy i pleców, wspomaga stabilizację odcinka lędźwiowego. Zakres ruchu i napięcie przepony zależą więc od kilku powiązanych ze sobą czynników, w tym od pozycji miednicy, żeber, i napięcia mięśni brzucha” (Sambor, 2017, s. 342).

Zaburzenia czynności układu oddechowego skutkujące brakiem natlenienia krwi oraz prawidłowym wydalaniem dwutlenku węgla może być powikłaniem wielu chorób, w tym chorób neurologicznych. W grupie badanej poddanej opisowi w niniejszym artykule niewydolność oddechowa wynikała z: uszkodzeń pomiędzy aparatem oddechowym a ośrodkiem oddechowym, z uszkodzenia rdzenia kręgowego, z uszkodzenia lub osłabienia mięśni oddechowych. W sytuacji, gdy dochodzi do uszkodzeń ośrodkowych i obwodowych, koniecznością jest wspomaganie pacjenta mechaniczną wentylacją, przeprowadzanie regularnej toalety drzewa oskrzelowego w celu zapewnienia drożności dróg oddechowych. Procedurami stosowanymi w przypadku pacjentów objętych badaniem były: intubacja, zabieg tracheotomii, wspomaganie oddychania za pomocą respiratora i koncentratora tlenu.

Intubacja stosowana jest w grupie pacjentów, którzy muszą być wprowadzeni w stan śpiączki farmakologicznej w celu ustabilizowania parametrów życiowych, uśmierzenia bólu pacjenta, zmniejszenia krwawienia i obrzęków. W zależności od przyczyny choroby osoba przebywająca na oddziale intensywnej terapii (OIT) jest wybudzana po około dwóch tygodniach⁸.

Zabieg tracheotomii wykonywany jest, gdy chory wymaga wspomagania oddechu za pomocą respiratora, a także gdy zachodzi konieczność mechanicznego oczyszczania drzewa oskrzelowego za pomocą ssaka, kaszel chorego jest nieefektywny, występują trudności z prawidłowym połykaniem (zmniejszona liczba połyknięć spontanicznych, treści zalegają w jamie ustnej, gardle, istnieje ryzyko aspiracji do dróg oddechowych). Polega na nacięciu otworu w tchawicy i wprowadzeniu rurki tracheostomijnej, która umożliwia wentylację z pominięciem nosa, gardła, krtani. Pierwszym rodzajem kaniuli jest zazwyczaj pełna rurka bez fenestracji, z mankietem uszczelniającym. W procesie adaptacji do oddychania drogą fizjologiczną terapeuta stopniowo dostosowuje rodzaje kaniuli wewnętrznych do możliwości oddechowych pacjenta. W początkowych etapach adaptacji pacjenta do nowych doznań stosuje się stopniowe obkurczanie objętości mankieta, a następnie dokonuje się wymiany wkładki na kaniulę fenestracyjną. Kolejnym etapem jest przygotowywanie pacjenta do oddychania z użyciem nakładki fonacyjnej oraz korka dekaniulacyjnego. Długość procesu rehabilitacyjnego uzależniona jest od wielu czynników: przyczyny niewydolności, stanu funkcjonalnego chorego, korelacji z zaburzeniami połykania, efektywnego i wolicjonalnego kaszlu.

⁸ Literatura przedmiotu nie definiuje precyzyjnie czasu intubacji, jednak ze względu na powikłania (ból gardła, obrzęk głośni, uszkodzenie śluzówki i tchawicy, ryzyko porażenia fałdów głosowych) nie zaleca się przekraczania 14 dni. Szerzej na ten temat: Szkolny i Maciejewski (2016, s. 358).



Rysunek 1. Sposób wykonania tracheotomii

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Kowalska (2023, s. 163).

Respiratoterapia może być realizowana w sposób inwazyjny (intubacja, tracheotomia) lub dzięki naturalnej drodze oddechowej (maska). „Podstawowym celem stosowania wentylacji mechanicznej jest właściwa kontrola wymiany gazowej i poprawa jej parametrów przy zmniejszaniu wysiłku oddechowego pacjenta. W czasie sztucznej wentylacji ruch powietrza w kierunku pęcherzyków płucnych jest spowodowany wytworzeniem różnicy ciśnień w drogach oddechowych. Podczas wdechu, który jest procesem aktywnym, powietrze przemieszczające się w drzewie oskrzelowym powoduje wzrost ciśnienia w jamach opłucnych. Najwyższe wartości są osiągane pod koniec wdechu” (Hamerlińska i Wójcik-Topór, 2023, s. 196). Mechaniczna wentylacja zapobiega także nadmiernemu powiększaniu się i zapadaniu pęcherzyków płucnych. Odstąpienie od sztucznej wentylacji jest objęte ścisłym protokołem, który pomaga personelowi w ocenie parametrów pacjenta. Do kryteriów oceny należą: zdolność do efektywnego, wolicjonalnego kaszlu, zmniejszenie sekrecji, stabilność metaboliczna i krążeniowa, saturacja utrzymująca się powyżej 90% (Seczyńska, 2016, s. 368–369).

Prezentowane badania są wynikiem kilkuletnich obserwacji i doświadczeń w pracy terapeutycznej w ośrodku rehabilitacyjnym.

Badaniem objęto 135 osób z ośrodkowym i obwodowym uszkodzeniem układu nerwowego. Pierwszym kryterium doboru było kryterium przyczynowe, po zastosowaniu którego dokonano podziału na kategorie według lokalizacji uszkodzenia. W rezultacie wyodrębniono 10 grup pacjentów:

1. po udarze w lewej półkuli mózgu – 45 osób (33,3%),
2. po udarze w prawej półkuli mózgu – 20 osób (14,8%),
3. po przebytej chorobie wywołanej wirusem SARS CoV-2 – 9 osób (6,6%),
4. po wypadkach – łącznie 29 osób (21%), w tym:
 - po wypadkach wielonarządowych – 10 osób,

- z urazem czaszkowo-mózgowym – 9 osób,
- z uszkodzeniem rdzenia kręgowego – 10 osób,
- 5. po nagłym zatrzymaniu krążenia (NZK) – 11 osób (8,1%),
- 6. z chorobą neurozwyrodnieniową – 5 osób (3,7%),
- 7. z diagnozą miopatii – 3 osoby (2,2%),
- 8. po udarze w obszarze pnia mózgu – 9 osób (6,6%),
- 9. po resekcji guza mózgu – 2 osoby (1,4%)
- 10. po usunięciu tętniaka – 2 osoby (1,4%).

Oceny zaburzeń oddechowych dokonywano na podstawie: analizy stanu funkcjonalnego pacjentów, obecności dyzartrii, zastosowania tracheostomii oraz potrzeby wspomagania oddechu za pomocą respiratora i koncentratora tlenu.

W grupie pacjentów **po udarze w lewej półkuli mózgu** u 5 osób stwierdzono obecność rurki tracheostomijnej, u 4 przeprowadzono pomyślną dekanulację, natomiast 1 osoba pozostała z kaniulą (ze względu na utrzymujące się zaburzenia połykania, stanowiące przeciwwskazanie do dekanulacji). Żadna z badanych osób nie wymagała stosowania wentylacji mechanicznej, jeden z chorych okresowo wspomagany był koncentratorem tlenu. W grupie 45 osób zakwalifikowanych do badania u 34 obserwowano cechy dyzartrii. Wśród pacjentów 15,5% (7 osób) stanowili chorzy leżący, u których ogólna poprawa stanu funkcjonalnego przebiegała powoli. Z kolei 46,6% (21 osób) wymagało wsparcia w czynnościach samoobsługowych, jednak ich stan pozwalał na poruszanie się na wózku inwalidzkim. Natomiast 37% (17 osób) odzyskało sprawność w stopniu umożliwiającym samodzielne chodzenie.

W grupie pacjentów **po udarze w prawej półkuli mózgu** u 4 osób wykonano tracheotomię, a 1 chory wymagał respiratoroterapii. U 20 pacjentów zaobserwowano cechy dyzartrii. Zastosowanie skorelowanych procesów rehabilitacyjnych (logopedycznych, fizjoterapeutycznych) znacząco poprawiło funkcjonowanie 4 osób (20%). Większość badanych, czyli 13 osób (65%), poruszała się na wózku inwalidzkim, natomiast u 3 pacjentów (15%) poprawa stanu funkcjonalnego była niewielka.

Analiza porównawcza zaburzeń oddychania u pacjentów po udarze w lewej i prawej półkuli mózgu wykazała zbliżony obraz trudności. Dominującym objawem była dyzartria. Poprawa stanu funkcjonalnego pacjentów przekładała się bezpośrednio na poprawę wydolności oddechowej, co objawiało się wydłużeniem fazy wdechu i wydechu, wynikającym z lepszej pracy mięśni oraz pełniejszych ruchów klatki piersiowej.

Wśród pacjentów **po przebytej chorobie wywołanej wirusem SARS-CoV-2** u 55% (5 osób) stwierdzono zaburzenia o charakterze średnim i długotrwałym, które jednak ustępowały pod wpływem terapii oddechowej. U 44% badanych (4 osoby) trudności miały charakter głęboki i przewlekły. Spośród całej grupy 7 osób odzyskało pełną sprawność ruchową, 1 pacjent pozostał na wózku inwalidzkim, a 1 osoba była pacjentem leżącym z chorobami współistniejącymi.

W grupie pacjentów **po wypadkach z urazami wielonarządowymi** (10 osób, 34 %) u 3 osób zastosowano rurkę tracheostomijną, z czego 2 osoby zostały pomyślnie dekaniulowane bez powikłań. Wszyscy pacjenci byli samodzielni oddechowo, a u połowy badanych obserwowano cechy dyzartrii. W wyniku trwałych następstw urazów 40% pacjentów pozostawało w pozycji leżącej, 50% stanowiły osoby siedzące, przystosowane do poruszania się na wózku inwalidzkim, natomiast 1 osoba odzyskała samodzielność ruchową.

Grupę pacjentów **po wypadkach skutkujących urazami czaszkowo-mózgowymi** tworzyło 9 badanych. U 3 osób wykonano tracheotomię (z czego 1 pacjent został pomyślnie dekaniulowany), 2 osoby wymagały wspomagania koncentratorami tlenu, a u 5 stwierdzono cechy dyzartrii. Ocena sprawności funkcjonalnej wykazała, że 3 pacjentów odzyskało samodzielność w poruszaniu się oraz w wykonywaniu czynności samoobsługowych. Kolejne 3 osoby to pacjenci leżący, natomiast pozostałe 3 korzystały z wózka inwalidzkiego.

Następną grupę pacjentów stanowili chorzy **po wypadkach z uszkodzeniem rdzenia kręgowego** (urazy wysokie, obejmujące neuromery od C2 do C4). U wszystkich wykonano tracheostomię, jednak dekaniulację przeprowadzono jedynie u 2 osób – po wielomiesięcznej rehabilitacji. Prowadzono też terapię adaptacji do oddychania drogą fizjologiczną. Spośród 10 badanych u 9 oddech był wspomagany respiratorem, u wszystkich występowały nasilone cechy dyzartrii. Stan funkcjonalny pacjentów pozwalał na transfer z łóżka na wózek inwalidzki, najczęściej tylko na czas terapii. W skład grupy wchodziły 3 osoby leżące. U 8 pacjentów stwierdzono brak efektywnego kaszlu, co stanowiło przeciwwskazanie do dekaniulacji ze względu na niemożność ewakuacji wydzieliny. Pod stałą opieką domowej poradni wentylacyjnej ze względu na przewlekłe korzystanie z respiratoroterapii pozostawało 7 osób.

W grupie pacjentów **z diagnozą miopatii** znalazły się 3 osoby, które w chwili oceny miały już za sobą wielomiesięczne leczenie szpitalne oraz zakończoną ostrą fazę choroby. Mimo zaawansowanego leczenia farmakologicznego i rozpoczętej rehabilitacji pacjenci nadal wymagali wspomagania oddechu za pomocą respiratora, oddychali przez rurkę tracheostomijną, pozostawali w pozycji leżącej, niesamodzielni w zakresie podstawowych czynności. W toku procesu odbudowy funkcji prymarnych u wszystkich pacjentów przeprowadzono skuteczną dekaniulację, a wielomiesięczna rehabilitacja funkcjonalna umożliwiła odzyskanie pełnej sprawności ruchowej.

Grupa pacjentów **z rozpoznaniem choroby neurodegeneracyjnej** charakteryzowała się dużym zróżnicowaniem (odmienna etiologia, indywidualny przebieg choroby). Wspólnym mianownikiem był postępujący charakter trudności funkcjonalnych. Spośród 5 osób objętych obserwacją, u 3 stwierdzono nasilające się cechy dyzartrii, a 1 pacjent był całkowicie zależny od respiratora. U 4 osób (na podstawie wywiadu i obserwacji własnych) odnotowano narastające trudności oddechowe, objawiające się koniecznością

częstego dobierania powietrza podczas mówienia, męczliwością oraz osłabieniem fonacji.

Grupę pacjentów, u których doszło do incydentu **w obszarze pnia mózgu**, stanowiło 9 osób. U 5 z nich stwierdzono cechy dyzartrii, a u 6 osób wykonano zabieg tracheotomii (w tym u 3 przeprowadzono skuteczną dekaniculację, a u 1 wystąpiło powikłanie w postaci ziarniny, co wymagało zastosowania rurki T). W początkowej fazie terapii 2 osoby okresowo korzystały z respiratoroterapii. Mimo wielomiesięcznej rehabilitacji funkcjonalnej 1 pacjent pozostał w pozycji leżącej, natomiast 2 osoby odzyskały zdolność samodzielnego poruszania się.

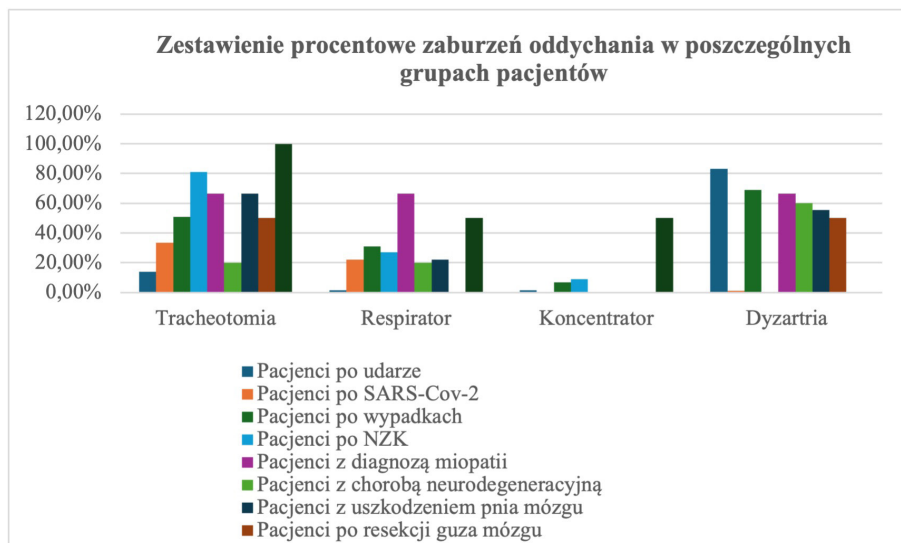
Stopień nasilenia zaburzeń oddechowych u pacjentów **po resekcji guza mózgu** był zależny od lokalizacji zmian nowotworowych i obszaru, w którym przeprowadzano operację. Wśród 2 opisanych przypadków u 1 pacjenta (po resekcji guza w obrębie pnia mózgu) obserwowano cechy dyzartrii oraz konieczność stosowania rurki tracheostomijnej w początkowym okresie rehabilitacji. Dzięki ćwiczeniom oddechowym i funkcjonalnym oraz przywróceniu oddechu fizjologicznego pacjent został przygotowany do samodzielnego korzystania z wózka inwalidzkiego. Drugi z badanych (po resekcji guza w płacie czołowym lewej półkuli mózgu) wykazywał niewielkie, stopniowo ustępujące trudności oddechowe, wynikające głównie z długotrwałej hospitalizacji.

Podobnie jak w grupie pacjentów po resekcji nowotworu, w grupie osób **po usunięciu tętniaka** trudności oddechowe korelowały z lokalizacją oraz stopniem uszkodzenia w obrębie mózgu. U 1 pacjenta, u którego incydent neurologiczny dotyczył pnia mózgu, zaburzenia miały charakter głęboki: występował brak samodzielności oddechowej, konieczność wspomagania oddechu respiratorem, obecność tracheotomii, trudności z adaptacją do oddychania drogą fizjologiczną wynikające ze spadków saturacji, brak odruchu kaszlowego oraz głęboka dysfagia z aspiracją. Pacjent pozostawał w pozycji leżącej. Druga z osób (z uszkodzeniami skroniowo-czołowymi lewej półkuli mózgu) nie wymagała wspomagania respiratorem. U pacjentki przywrócono oddech fizjologiczny, przeprowadzono dekaniculację bez powikłań, a jej stan funkcjonalny pozwalał na przebywanie w pozycji siedzącej do dwóch godzin dziennie.

Zaburzenia czynności układu oddechowego w przebiegu chorób neurologicznych charakteryzują się dużym zróżnicowaniem klinicznym. Najliczniejszą grupę pacjentów wymagających przywrócenia oddechu fizjologicznego stanowili chorzy **po nagłym zatrzymaniu krążenia** (NZK) – 81% badanych. Przyczyną zaburzeń oddychania była długotrwała hipoksja, prowadząca do trwałych uszkodzeń ośrodkowego i obwodowego układu nerwowego. Istotnym czynnikiem wpływającym na przebieg procesu rehabilitacyjnego oraz jakość oddychania była dysfagia (objawiająca się niską frekwencją połykania, zaleganiem śliny i wydzieliny, spadkami saturacji oraz ryzykiem aspiracji).

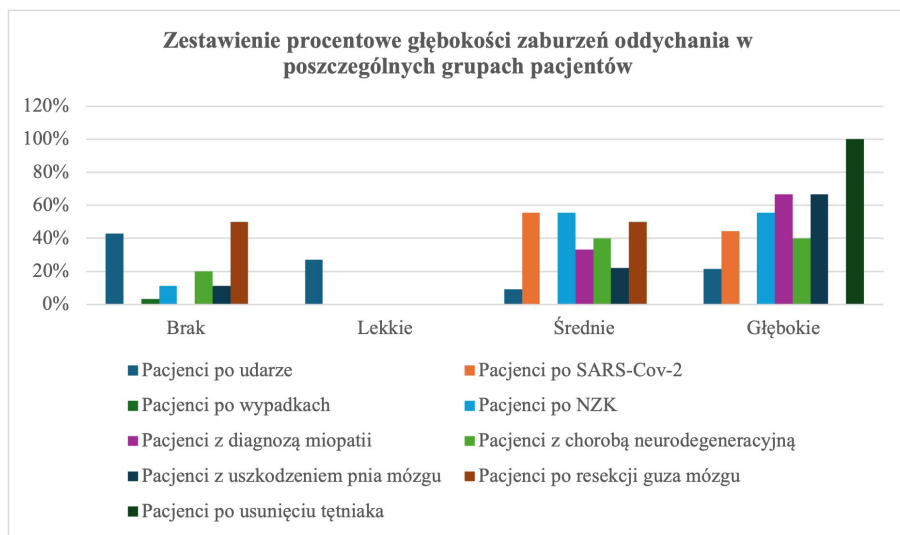
Kolejną grupę badanych, u której obserwowano przewlekłe trudności oddechowe, stanowili pacjenci z uszkodzeniem rdzenia kręgowego. Objawy takie jak brak czucia, osłabiona praca mięśni wspomagających oddychanie, zniesienie odruchu kaszlu oraz konieczność regularnego wykonywania toalety drzewa oskrzelowego stanowiły przeciwwskazania do dekaniulacji, a korzystanie z respiratora – zarówno po wysiłku, jak i w porze nocnej – było niezbędne dla utrzymania optymalnej retrakcji klatki piersiowej i zapewnienia efektywnej wentylacji. Korzystanie z respiratora – zarówno po wysiłku, jak i w porze nocnej – było niezbędne dla utrzymania optymalnej retrakcji.

W pozostałych grupach badanych trudności oddechowe występowały w zakresie 50–66%. Największy odsetek pacjentów korzystających z respiratoterapii odnotowano wśród osób z rozpoznaną miopatią – 66,6%. W pozostałych grupach wskaźnik ten mieścił się w przedziale 20–31%. Dyzartria najczęściej występowała u pacjentów po przebytych udarach (objawy o średnim nasileniu, ustępujące wraz z procesem rehabilitacji oddechowej i funkcjonalnej). W innych grupach poziom zaburzeń mowy o charakterze dyzartrii oscylował w granicach 50–69%, co wskazuje, że ponad połowa badanych zmagająca się z tym problemem. Najwyższy wskaźnik zaburzeń współwystępowania zaburzeń oddechowych i dyzartrii zaobserwowano u badanych po wypadkach, zwłaszcza u osób z uszkodzeniem rdzenia kręgowego oraz po nagłym zatrzymaniu krążenia (NZK).



Rysunek 2. Zestawienie procentowe zaburzeń oddychania w poszczególnych grupach pacjentów

Źródło: opracowanie własne.



Rysunek 3. Zestawienie procentowe głębokości zaburzeń oddychania w poszczególnych grupach pacjentów

Źródło: opracowanie własne.

Bibliografia

- Gach, M. i Duda, K. (2002). Rola białek czynnika powierzchniowego w patogenezie ostrej niewydolności oddechowej. *Anestezjologia Intensywna Terapia*, 4, 281–284. <https://www.czytelniamedyczna.pl/92,rola-bialek-czynnika-powierzchniowego-w-patogenezie-zespołu-ostrej-niewydolności.html>
- Hamerlińska, A. i Wójcik-Topór, P. (2023). Respiratoterapia w praktyce logopedycznej. W: P. Wójcik-Topór, M. Krajewska i M. Michalik (red.), *Diagnoza i terapia logopedyczna pacjentów w stanie ciężkim* (s. 192–204). Gdańsk: Harmonia.
- Konturek, S. J., Gutowski, P. i Dembiński, A. (2010). *Oddychanie, fizjologia nerek, Równowaga kwasowo-zasadowa, płyny ustrojowe*. Kraków: Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego.
- Kowalska, S. (2023). Opieka nad pacjentem neurologicznym z rurką tracheostomijną i dysfagią. W: P. Wójcik-Topór, M. Krajewska i M. Michalik (red.), *Diagnoza i terapia logopedyczna pacjentów w stanie ciężkim* (s. 160–191). Gdańsk: Harmonia.
- Kuchnicka, K. (2016). Uszkodzenie płuc związane z wentylacją mechaniczną. W: D. Maciejewski i K. Wojnar-Gruszka (red.), *Wentylacja mechaniczna – teoria i praktyka* (s. 202–209). Bielsko-Biała: alfa-medica press.
- Kuczkowski, J. (2020). Anatomia i fizjologia obwodowego i ośrodkowego narządu mowy. Patofizjologia narządu mowy. W: S. Milewski, J. Kuczkowski i K. Kaczorowska-Bray (red.), *Biomedyczne podstawy logopedii* (s.104–140). Gdańsk: Harmonia.
- Maciejewski, D. (2020). *Teoria i praktyka mechanicznej wentylacji płuc w dobie COVID-19*. Warszawa: PZWL.

- Motyka, M., Motyka, H. i Wojnar-Gruszka, K. (2016). Komunikowanie się z chorym mechanicznie wentylowanym. W: D. Maciejewski i K. Wojnar-Gruszka (red.), *Wentylacja mechaniczna – teoria i praktyka* (s. 625–637). Bielsko-Biała: alfa-medica press.
- Narkiewicz, O. i Moryś, J. (2014). *Neuroanatomia czynnościowa i kliniczna*. Warszawa: PZWL.
- Owczuk, R. (red.). (2023). *Anestezjologia i intensywna terapia*. Warszawa: PZWL.
- Owens, W. (2022). *Wentylacja mechaniczna*. Wrocław: Edra.
- Prusiński, A. (2015). *Neurologia praktyczna*. Warszawa: PZWL.
- Pruszevicz, A. (red.). (1992). *Foniatria kliniczna*. Warszawa: PZWL.
- Pruszevicz, A. i Obrębski, A. (red.). (2019). *Zarys foniatrii klinicznej*. Poznań: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego.
- Sambor, B. (2017). Anatomia i fizjologia układu o-f-a podstawą planowania skutecznej terapii głosu. W: D. Pluta-Wojciechowska i B. Sambor (red.), *Współczesne tendencje w diagnostyce i terapii logopedycznej* (s. 339–360). Gdańsk: Harmonia.
- Seczyńska, B. (2016). Rola pielęgniarki w procesie odzwyczajania chorego od respiratora. W: D. Maciejewski i K. Wojnar-Gruszka (red.), *Wentylacja mechaniczna – teoria i praktyka* (s. 367–373). Bielsko-Biała: alfa-medica press.
- Szkolny, B. i Maciejewski D. (2016). Planowane zakończenie wentylacji mechanicznej. W: D. Maciejewski i K. Wojnar-Gruszka (red.), *Wentylacja mechaniczna – teoria i praktyka* (s. 351–367). Bielsko-Biała: alfa-medica press.
- Szkulmowski, Z. (2016). Monitorowanie wentylacji mechanicznej. W: D. Maciejewski i K. Wojnar-Gruszka (red.), *Wentylacja mechaniczna – teoria i praktyka* (s. 117–153). Bielsko-Biała: alfa-medica press.
- Walocha, J. (red.). (2013). *Anatomia prawidłowa człowieka. Klatka piersiowa. Podręcznik dla studentów i lekarzy*. Kraków: Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego.
- Walocha, J. (red.). (2013). *Anatomia prawidłowa człowieka. Ośrodkowy układ nerwowy. Podręcznik dla studentów i lekarzy*. Kraków: Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego.
- Walocha, J. (red.). (2013). *Anatomia prawidłowa człowieka. Szyja i głowa. Podręcznik dla studentów i lekarzy*. Kraków: Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego.
- Zielińska, M. (2016). Surfactant – jego znaczenie i zastosowanie w leczeniu. W: D. Maciejewski i K. Wojnar-Gruszka (red.), *Wentylacja mechaniczna – teoria i praktyka* (s. 298–308). Bielsko-Biała: alfa-medica press.
- Ziętkiewicz, M. (2016). Ogólnoustrojowe powikłania wentylacji mechanicznej. W: D. Maciejewski i K. Wojnar-Gruszka (red.), *Wentylacja mechaniczna – teoria i praktyka* (s. 211–218). Bielsko-Biała: alfa-medica press.

Streszczenie

W artykule omówiono zagadnienia związane z zaburzeniami oddychania występującymi w przebiegu wybranych chorób neurologicznych. We wstępie przedstawiono podstawowe informacje dotyczące budowy i czynności układu oddechowego. Następnie zaprezentowano metody leczenia niesamodzielności i niewydolności

oddechowej (intubacja, tracheotomia, mechaniczna wentylacja), a także omówiono proces adaptacji do oddychania drogą fizjologiczną. W dalszej części zaprezentowano wyniki badań własnych dotyczących zaburzeń oddechowych w grupie 135 osób z obwodowym i ośrodkowym uszkodzeniem układu nerwowego, wśród której wyróżniono 10 kategorii, takich jak pacjenci: po udarze w lewej półkuli mózgu, po udarze w prawej półkuli mózgu, po udarze w obrębie pnia mózgu, po wypadkach z obrażeniami wielonarządowymi, z urazami czaszkowo-mózgowymi, z uszkodzeniem rdzenia kręgowego, po przebytej chorobie wywołanej wirusem SARS-CoV-2, z miopatią, po nagłym zatrzymaniu krążenia, z chorobami neurodegeneracyjnymi, po resekcji guza mózgu oraz usunięciu tętniaka.

Respiratory conditions in the course of neurological diseases in adults

Abstract

The article discusses issues related to respiratory disorders in the course of selected neurological diseases. Introductory information is given on the structure and function of the respiratory system, then the methods used in the treatment of dependence and respiratory failure (intubation, tracheotomy, mechanical ventilation) are presented, and the process of adaptation to breathing through the physiological route is discussed. What follows is a discussion of the results of our own study of respiratory disorders in a study group of 135 subjects with peripheral and central nervous system damage, divided into 10 categories: subjects with stroke in the left cerebral hemisphere, patients with stroke in the right cerebral hemisphere, patients with stroke in the brainstem, subjects with multi-organ injuries, those with craniocerebral trauma, patients with spinal cord injury, those with SARS-CoV-2 virus disease, patients with myopathy, those with sudden cardiac arrest, those with neurodegenerative diseases and patients with brain tumor resection and aneurysm removal.

Słowa kluczowe: tracheotomia, intubacja, oddychanie wspomagane, dyszartria

Keywords: tracheotomy, intubation, assisted breathing, dysarthria