

Weaning centre — siedmioletnie doświadczenia jednego ośrodka

A single-centre 7-year experience with weaning from mechanical ventilation

Anna Rojek-Jarmuła¹, Rainer Hombach¹, Danuta Gierek², Łukasz J. Krzych³

¹Marienhaus Klinikum Eifel Weaning Intensivstation Neuerburg, Niemcy

²Oddział Anestezjologii i Intensywnej Terapii, Górnośląskie Centrum Medyczne, Katowice

³Oddział Kardioanestezji i Intensywnej Terapii, Śląskie Centrum Chorób Serca, Zabrze
Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

Abstract

Background: Weaning from mechanical ventilation is a growing and challenging issue in modern intensive care medicine. We aimed to describe a 7-year experience in in weaning from mechanical ventilation of a single centre in Germany.

Methods: We retrospectively analysed data regarding 403 patients admitted between 2007 and 2013 with difficult or prolonged mechanical ventilation weaning.

Results: There were 261 men (64.8%) in the population. The median age was 72 (IQR 63; 77) years. The underlying reasons for ventilator dependence comprised: post-operative respiratory failure (56.3%), exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease (14.4%) and pneumonia (7.4%). A tracheostomy was performed about 9 (IQR 7; 14) days after the last attempt of a spontaneous breathing trial, usually with the percutaneous method (89.3%). The median length of stay was 28 (IQR 20; 41) days. Sixty-five (16.1%) patients died. Among the survivors, complete ventilator independence was achieved in 316 (78.4%) subjects while 94 (29.7%) of subjects required a tracheal tube on discharge. The vast majority of patients were discharged to rehabilitation clinics (56.1%). All of the analysed parameters did not statistically significantly differ between consecutive years in the investigated period.

Conclusion: Our initial experience with weaning from mechanical ventilation are encouraging, repeatable in subsequent years of observation and consistent with the literature data. Assessing the predictors of successful mechanical ventilation weaning requires further research.

Key words: weaning; mechanical ventilation; chronic respiratory failure

Słowa kluczowe: odzwyczajanie od respiratora; wentylacja mechaniczna; przewlekła niewydolność oddechowa

Anestezjologia Intensywna Terapia 2015, tom XLVII, nr 3, 211–216

Przewlekła niewydolność oddechowa jest rosnącym problemem w intensywnej terapii [1, 2]. Z uwagi na profil chorych — coraz starszych i bardziej obciążonych zdrowotnie — kierowanych do operacji oraz długotrwanie leczonych

na oddziałach wewnętrznych, można się spodziewać, że odsetek ten będzie się zwiększał [2]. Z uwagi na postęp w wentylacji mechanicznej (jej dostępność, stosowane metody, szkolenie personelu, itp.) oraz coraz bardziej re-

Należy cytować anglojęzyczną wersję:

Rojek-Jarmuła A, Hombach R, Gierek D, Krzych ŁJ: A single-centre seven-year experience with mechanical ventilation weaning. *Anaesthesiol Intensive Ther* 2015; 47: 204–209.

strykcyjną politykę kosztową, tworzone są oddziały dedykowane odzwyczajaniu od respiratora chorych długotrwale wentylowanych, którzy w przeciwnym wypadku przez długi czas byłiby hospitalizowani na klasycznych oddziałach anestezjologii i intensywnej terapii (OAIIT).

Chociaż kryteria przyjęcia, definicje określające zależność od mechanicznej wentylacji, wyposażenie i zatrudniany personel wciąż różnią się między ośrodkami, czynione są starania, aby standaryzować opiekę w tej grupie chorych [3]. Takie rozwiązania od około 15 lat funkcjonują w krajach Ameryki Północnej [4, 5] i Europy Zachodniej [6–8]. Należy się spodziewać, że ten typ opieki wkrótce pojawi się w Polsce.

Zwykle kilka pierwszych lat działalności oddziałów jest przyczynkiem, aby podsumować wyniki leczenia i porównać je z dostępnymi danymi literaturowymi [4–9]. Stąd celem niniejszej pracy jest opis siedmioletnich doświadczeń niemieckiego ośrodka, do którego przyjmowani są chorzy długotrwale wentylowani, i w którym poddawani są procesowi odzwyczajania od respiratora (tzw. *weaning center*).

METODYKA

Do badania włączono kolejnych chorych przyjmowanych do regionalnego ośrodka (*Weaning Station Neuerburg*) w latach 2007–2013. Ten dziewięćośmioosobowy oddział powstał w maju 2007 roku i rozpoczął przyjmowanie chorych 13 czerwca 2007 roku. Do 31 grudnia 2013 roku leczonych było 424 pacjentów. Dla 21 osób nie posiadano pełnych danych, dlatego wyłączono ich z dalszych analiz (6 osób z 2007 roku, 4 z 2008 roku, 3 z 2009 roku, 6 z 2010 roku, 2 z 2012 roku). Chorzy ci kierowani byli z oddziałów intensywnej terapii, w których ich czas pobytu wynosił od 1 do 6 tygodni, z pooperacyjną niewydolnością oddechową, zastrzeżeniem niewydolności oddechowej w przebiegu chorób przewlekłych (przewlekła obturacyjna choroba płuc, astma, nadciśnienie płucne, włóknienie płuc, pylica, itp.), neurologicznymi przyczynami niedomogi oddechowej (ośrodkowe i obwodowe), chorobą ponesuscytacyjną, chorobami układu kostno-stawowego, urazami wielonarządowymi, a także byli to chorzy z chorobą nowotworową po operacjach paliatywnych. Na wykorzystanie danych, pod warunkiem zachowania ich pełnej anonimowości, uzyskano zgodę kierownika oddziału. Pozyskanie zgody Komisji Etyki nie było prawnie wymagane.

Wskazania do hospitalizacji na tego typu oddziale opiewają uaktualniane rekomendacje *German Respiratory Society* [10]. Kryterium przyjęcia stanowi przewlekła niewydolność oddechowa wymagająca wentylacji mechanicznej z przewidywanym ciężkim lub przedłużonym procesem odzwyczajania od respiratora, tj. odpowiednio: 2–3 próby nieudanej ekstubacji i/lub do 7 dni przedłużonej wentylacji oraz 3 lub więcej prób ekstubacji i/lub > 7 dni przedłużonej wentylacji

mechanicznej. Leczenie i stosowane procedury są oparte na standardach dla określonych jednostek chorobowych (AWMF, *Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften*) [11].

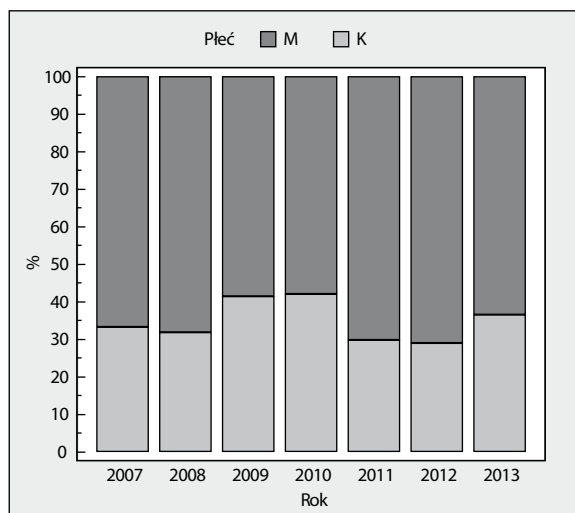
Leczenie jest refundowane przez kasy chorych w systemie DRG (*German Refined Diagnosis-Related Groups*) [12]. Wszystkie procedury wycenione są podobnie jak na standardowych oddziałach intensywnej terapii, a osobno pokrywa się koszty wentylacji mechanicznej (za godzinę wentylacji).

Analizie statystycznej poddano podstawowe dostępne parametry, obejmujące dane demograficzne, przyczynę przyjęcia, konieczność wykonania wczesnej tracheostomii (tj. do 7. dnia wentylacji), czas pobytu, miejsce wypisu i skuteczność terapii. Analizę prowadzono na podstawie procedur dostępnych w oprogramowaniu MedCalc v14.8.1. Zmienne jakościowe przedstawiono w postaci wartości bezwzględnej i/lub odsetka, ilościowe — mediany i rozstępu międzykwartylowego (IQR). Ocenę różnic pomiędzy kolejnymi latami prowadzono na podstawie wyniku testu χ^2 lub Kruskala-Wallisa. W przypadku różnic znamiennych statystycznie dla zmiennych ilościowych, prowadzono analizę *post-hoc*. Przyjęto kryterium znamienności statystycznej $p < 0,05$.

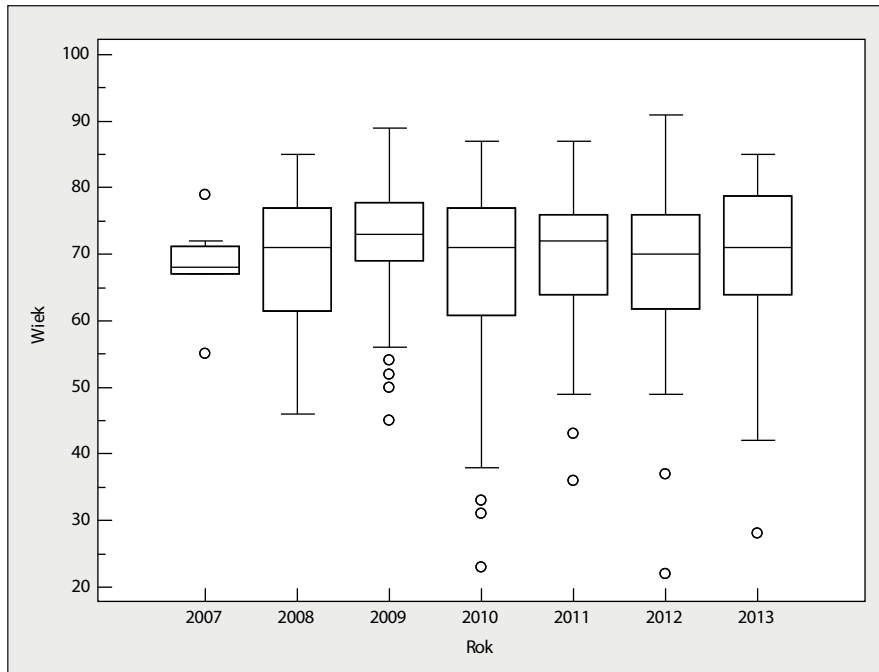
WYNIKI

Analizie poddano dane 403 chorych długotrwale wentylowanych, leczonych w latach 2007–2013. W poszczególnych latach hospitalizowano kolejno: 9, 44, 75, 69, 74, 69 i 63 osób. W badanej grupie było 261 mężczyzn (64,8%) i 142 kobiety (35,2%), bez różnic w kolejnych latach (ryc. 1) ($p = 0,5$). Mediana wieku wynosiła 72 lata (IQR 63; 77 lat). Nie stwierdzono różnic w wieku przyjmowanych pacjentów w kolejnych latach (ryc. 2) ($p = 0,4$).

Podłoże choroby będące przyczyną przyjęcia do centrum przewlekłej wentylacji przedstawiono w tabeli 1. Pod-



Rycina 1. Płeć badanych a rok hospitalizacji



Rycina 2. Wiek badanych a rok hospitalizacji

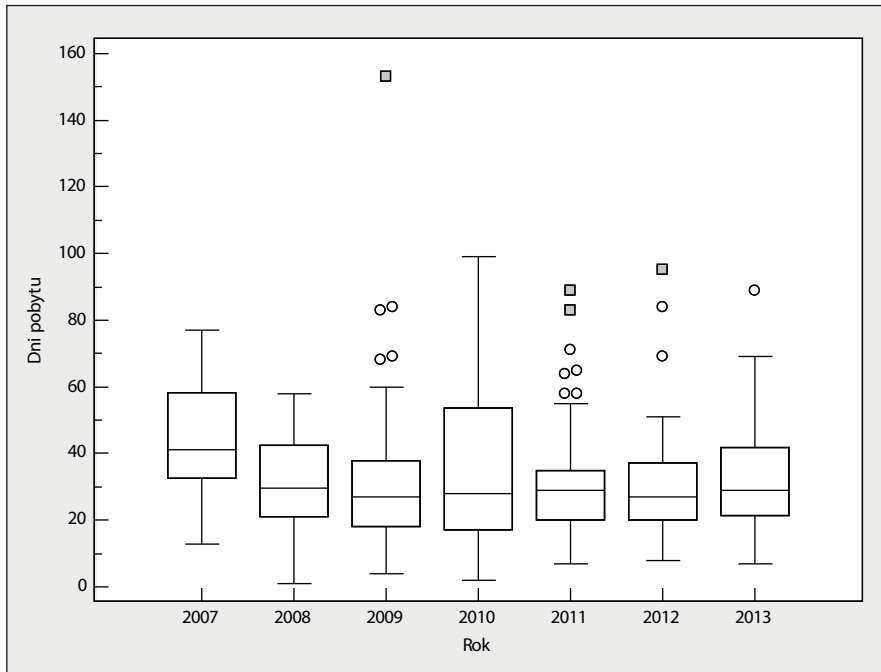
Tabela 1. Podłoże niewydolności oddechowej

Przyczyna	Odsetek pacjentów
Pooperacyjna	56,3
Zaostrzenie przewlekłej obturacyjnej choroby płuc	14,4
Udar mózgu/krwawienie do ośrodkowego układu nerwowego	4,7
Zapalenie płuc	7,6
Choroba poriesuscytacyjna	4,2
Uraz wielonarządowy	3
Choroby nerwowo-mięśniowe	2,9
Zaostrzenie przewlekłej niewydolności krążenia	2,7
Choroba nowotworowa po operacji paliatywnej	1,7
Encefalopatia	1,5
Zator tętnicy płucnej	0,7

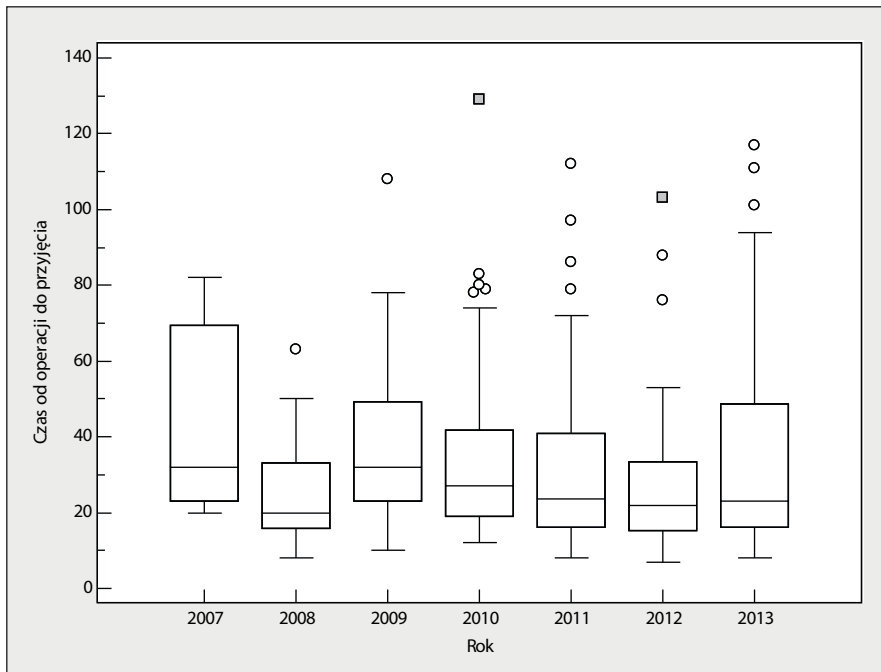
łoże niewydolności oddechowej nie różniło się w poszczególnych latach ($p = 0,2$).

Mediana czasu pobytu na oddziale wynosiła 28 dni (IQR 20; 41 dni), bez różnic w poszczególnych latach (ryc. 3) ($p = 0,5$). Najdłuższy czas pobytu wynosił 153 dni. W odniesieniu do najliczniejszej grupy chorych (z pooperacyjną niewydolnością oddechową), mediana czasu od operacji do przyjęcia wynosiła 25 dni (IQR 17; 41 dni) i znamienne statystycznie różniła się w kolejnych latach ($p = 0,03$). Zaobserwowano tendencję do tego, że pacjenci z tej grupy są coraz szybciej przekazywani do centrum przewlekłej wentylacji (ryc. 4). Najczęściej byli to w perspektywie 7 lat chorzy po operacjach kardiologicznych (57,5%), brzusznych (16%) i neurochirurgicznych (9,8%).

Tracheostomię wykonywano u pacjentów około 9. dnia po intubacji (IQR 7; 14 dni), bez różnic w analizowanych latach ($p = 0,3$). Najczęściej przeprowadzano ją metodą przeskórną ($n = 360$; 89,3% v. chirurgiczna u 43 osób; 10,7%), bez różnic między latami ($p = 0,7$). Tracheostomię przed przyjęciem wykonanych miało 368 chorych (95,1%), przy czym zaobserwowano, że żaden chory w 2007 roku i tylko 2% chorych w 2008 roku miało tracheostomię przed przyjęciem, a odsetek tych chorych zwiększał się w kolejnych latach ($p = 0,01$). Wczesną tracheostomię przeprowadzono u 131 osób (34,7%) długotrwale wentylowanych, przy czym zaobserwowano zwiększający się trend w odsetku chorych przyjmowanych z wczesną tracheostomią w poszczególnych latach (ryc. 5) ($p < 0,01$).



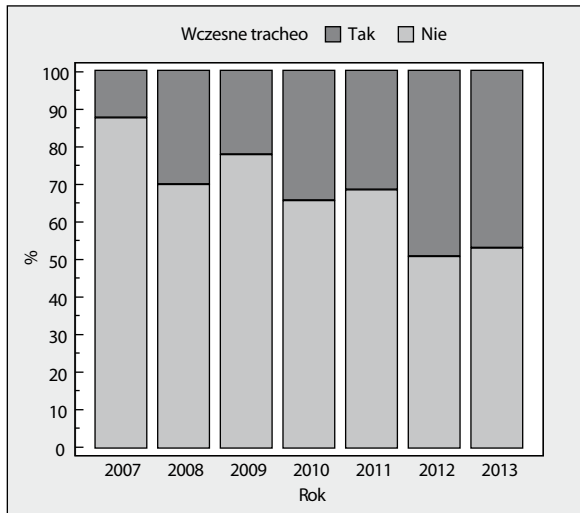
Rycina 3. Czas pobytu w oddziale a rok hospitalizacji
 Legenda: wykres zawiera mediany i rozstęp międzykwartyłowy (ramka-wąsy) oraz obserwacje odstające i ekstremalne (koła i kwadraty)



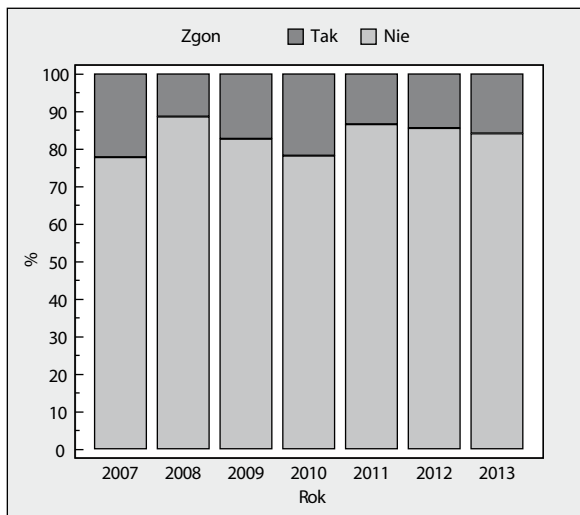
Rycina 4. Czas od operacji do przyjęcia do oddziału a rok hospitalizacji
 Legenda: wykres zawiera mediany i rozstęp międzykwartyłowy (ramka-wąsy) oraz obserwacje odstające i ekstremalne (koła i kwadraty); $p < 0,05$ w analizach *post-hoc* dotyczyły różnic w latach 2009 v. 2008, 2011 oraz 2012

Spośród przyjętych chorych 65 (16,1%) zmarło w trakcie pobytu, bez znamienych różnic w poszczególnych latach (ryc. 6) ($p = 0,8$). Typ oddziału, na który wypisywano pozostałych 338 (83,9%) osób, przedstawiono w tabeli 2. Najczęściej były to: ośrodek rehabilitacyjny (56,1%), dom (14,8%) oraz

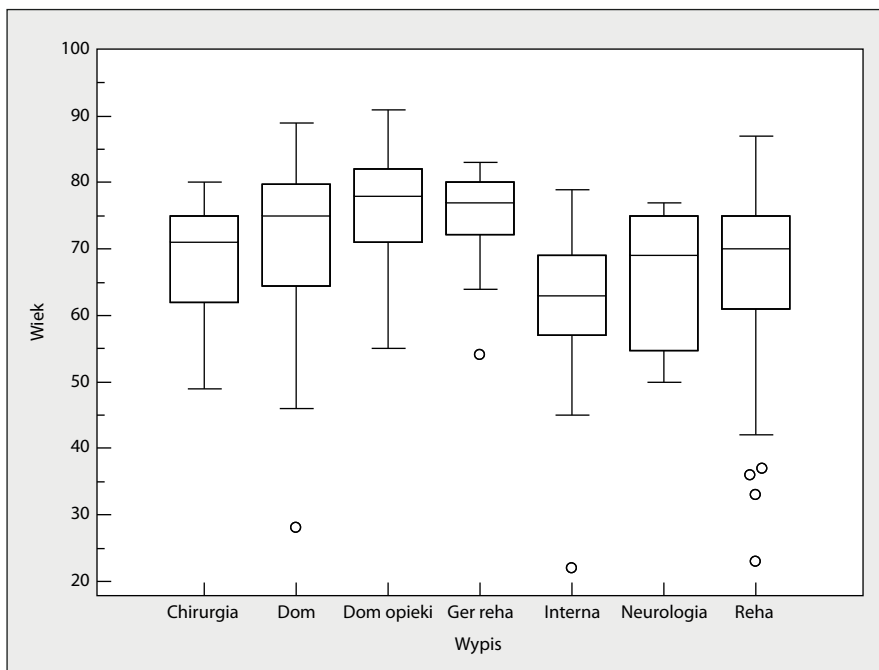
oddział macierzysty (13,2%). Czynnikiem w znaczący sposób determinującym typ oddziału, na który wypisywano chorych, był wiek pacjentów (ryc. 7) ($p < 0,001$). Odstawienie przewlekłej wentylacji było możliwe u 316 (78,4%) wypisanych osób, w tym 94 osoby wypisano z rurką tracheostomijną.



Rycina 5. Wczesna tracheostomia a rok hospitalizacji



Rycina 6. Odsetek zgonów a rok hospitalizacji



Rycina 7. Wiek badanych a typ oddziału, na który wypisywano chorych
 Legenda: wykres zawiera mediany i rozstęp międzykwartyłowy (ramką wąską) oraz obserwacje odstające (koła); $p < 0,05$ w analizach *post-hoc* dotyczyły różnic w grupach oddział chirurgii v. dom opieki, oddział geriatрії; dom v. oddział geriatрії, oddział wewnętrzny, oddział rehabilitacyjny; dom opieki v. oddział chirurgii, oddział wewnętrzny, oddział rehabilitacyjny; oddział geriatрії v. oddział chirurgii, dom, oddział wewnętrzny, oddział rehabilitacyjny; oddział wewnętrzny v. dom, dom opieki, oddział geriatрії; oddział rehabilitacyjny v. dom, dom opieki, oddział geriatрії

Tabela 2. Typ oddziału, na który wypisywano chorych

Miejsce wypisu	Odsetek pacjentów (n = 344)
Oddział rehabilitacyjny	56,1
Dom	14,8
Oddział chirurgii	8,7
Oddział geriatрії	7,8
Dom opieki	7
Oddział wewnętrzny	4,7
Oddział neurologii	0,9

DISKUSJA

Celem pracy była charakterystyka chorych przyjmowanych w prawie siedmioletnim przedziale czasu do regionalnego ośrodka leczenia przewlekłej niewydolności oddechowej oraz ocena wyników leczenia.

Otrzymane dane są w większości zbieżne z tymi prezentowanymi przez innych autorów, zwłaszcza w zakresie sukcesów terapii i śmiertelności szpitalnej [4–9], a największe różnice dotyczą odsetka hospitalizowanych kobiet: w naszej pracy 35%, a w badaniach innych około 50% [4–6, 8, 9]. Najprawdopodobniej wynika to z różnic spowodowanych przyczyną przyjęcia do centrum, gdyż w opisywanym przypadku byli to pacjenci chirurgiczni (56,3%), a w cytowanych pracach — chorzy z interdyscyplinarnych oddziałów intensywnej terapii (tzw. *medical ICU*). Porównanie wieku badanych pozwala potwierdzić spostrzeżenie, że w pracach wcześniej publikowanych [4, 6] analizą obejmowano młodszych chorych niż w najnowszych doniesieniach [5, 7].

Pacjenci wymagający przedłużonej wentylacji są obciążeniem finansowym i logistycznym oddziałów intensywnej terapii. Ukazuje to liczba dni wentylacji przed przyjęciem

do „weaning station”. W badaniach przeprowadzonych w 23 ośrodkach w USA wynosiła on 34 dni [13], a w innych pojedynczych ośrodkach: 56 dni [5] czy 50 dni [7]. Nasze dane są w tym zakresie satysfakcjonujące, gdyż mediana czasu od przyjęcia do szpitala do przekazania wynosiła tylko 25 dni (IQR 17; 41 dni). Udowodniono, że wysoki wskaźnik powodzenia odzwyczajania od respiratora można uzyskać przy wcześnie i regularnie podejmowanych próbach ekstubacji zgodnie z protokołem PAD (*pain–agitation–delirium*) [14] a w razie niepowodzenia — wczesnym podjęciu specjalistycznego leczenia na oddziałach „weaning” [15]. Chorzy dłużej leżący, wentylowani i sedowani są obciążeni znacznie większym ryzykiem powikłań oddechowych, krążeniowych, zakaźnych, co przekłada się na niepomyślne rokowanie [10, 15]. Trudniej jest u nich także wyleczyć schorzenie podstawowe, będące przyczyną niewydolności oddechowej [8]. Z uwagi na skalę problemu, pod auspicjami Niemieckiego Towarzystwa Pulmonologicznego i Medycyny Oddechowej stworzono rejestr chorych przewlekłe wentylowanych, odzwyczajanych od respiratora (WeanNet) [16]. Koordynację projektu powierzono instytutowi *Institut für Lungenforschung*, a do tej pory włączono około 70 ośrodków. Jego celem jest zwiększenie współpracy między oddziałami, standaryzacja leczenia oraz poprawa jakości opieki nad pacjentem. Najbliższe lata pokażą, czy inicjatywa okazała się na tyle skuteczna, aby móc ją aplikować w innych krajach.

Nasza praca nie jest wolna od ograniczeń, które muszą być brane pod uwagę przy interpretacji wyników. Są to jedynie wstępne, opisowe dane, bez wglądu w dokładną charakterystykę grupy i obciążenia wyjściowe chorobami dodatkowymi. Autorzy nie zbadali także, jakie są długookresowe losy chorych. Niestety, informacje te nie są łatwo dostępne w Niemczech. Co wydaje się najciekawsze, warto dokonać bardziej szczegółowych analiz, aby odpowiedzieć na pytanie, jakie czynniki mogą determinować powodzenie leczenia w „weaning station”, zarówno w kategorii odzwyczajania od respiratora, jak i prawdopodobieństwa przeżycia. Od wielu lat tworzone są bowiem liczne algorytmy o coraz lepszej zdolności predykcyjnej [17–20].

WNIOSKI

Wstępne wyniki leczenia chorych na oddziale są zachęcające, stabilne na przestrzeni 7 lat i zbieżne z danymi z piśmiennictwa. Odzwyczajanie od respiratora jest w większości przypadków możliwe w ciągu miesiąca hospitalizacji. Ocena predyktorów sukcesu terapii wymaga prowadzenia dalszych badań.

PODZIĘKOWANIA

1. Praca nie była finansowana.
2. Autorzy deklarują brak konfliktu interesów.

Piśmiennictwo

1. Kübler A, Maciejewski D, Adamik B, Kaczorowska M: Mechanical ventilation in ICUs in Poland: a multi-center point-prevalence study. *Med Sci Monit* 2013; 19: 424–429. doi: 10.12659/MSM.883930.
2. Zilberberg MD, de Wit M, Shorr AF: Accuracy of previous estimates for adult prolonged acute mechanical ventilation volume in 2020: update using 2000–2008 data. *Crit Care Med* 2012; 40: 18–20. doi: 10.1097/CCM.0b013e31822e9ffd.
3. Boles JM, Bion J, Connors A et al.: Weaning from mechanical ventilation. *Eur Respir J* 2007; 29: 1033–1056.
4. Dasgupta A, Rice R, Mascha E, Litaker D, Stoller JK: Four-year experience with a unit for long-term ventilation (respiratory special care unit) at the Cleveland Clinic Foundation. *Chest* 1999; 116: 447–455.
5. Rose L, Fraser IM: Patient characteristics and outcomes of a provincial prolonged-ventilation weaning centre: a retrospective cohort study. *Can Respir J* 2012; 19: 216–220.
6. Pilcher DV, Bailey MJ, Treacher DF et al.: Outcomes, cost and long term survival of patients referred to a regional weaning centre. *Thorax* 2005; 60: 187–192.
7. Barchfeld T, Dellweg D, Böckling S et al.: Weaning from long-term mechanical ventilation: data of a single weaning center from 2007 to 2011. *Dtsch Med Wochenschr* 2014; 139: 527–533. doi: 10.1055/s-0033-1349650.
8. Funk GC, Anders S, Breyer MK et al.: Incidence and outcome of weaning from mechanical ventilation according to new categories. *Eur Respir J* 2010; 35: 88–94. doi: 10.1183/09031936.00056909.
9. Cohen J, Starobin D, Papirov G et al.: Initial experience with a mechanical ventilation weaning unit. *Isr Med Assoc J* 2005; 7: 166–168.
10. Schönhofer B, Geiseler J, Dellweg D et al.: Prolonged weaning: S2k guideline published by the German Respiratory Society. *Pneumologie* 2014; 68: 19–75. doi: 10.1055/s-0033-1359038.
11. Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften; <http://www.awmf.org/leitlinien/aktuelle-leitlinien.html>
12. The German Refined Diagnosis-Related Groups System; www.g-drg.de
13. Scheinhorn DJ, Hassenpflug MS, Votto JJ et al.: Post-ICU mechanical ventilation at 23 long-term care hospitals: a multicenter outcomes study. *Chest* 2007; 131: 85–93.
14. Pandharipande PP, Patel MB, Barr J: Management of pain, agitation, and delirium in critically ill patients. *Pol Arch Med Wewn* 2014; 124: 114–123.
15. McConville JF, Kress JP: Weaning patients from the ventilator. *N Engl J Med* 2012; 367: 2233–2239. doi: 10.1056/NEJMra1203367.
16. Schönhofer B, Pfeifer M, Köhler D: Protracted respiratory insufficiency — epidemiology and network on respiratory weaning after prolonged ventilation. *Pneumologie* 2010; 64: 595–599. doi: 10.1055/s-0030-1255624.
17. Rose L, Presneill JJ: Clinical prediction of weaning and extubation in Australian and New Zealand intensive care units. *Anaesth Intensive Care* 2011; 39: 623–629.
18. Nemer SN, Barbas CS: Predictive parameters for weaning from mechanical ventilation. *J Bras Pneumol* 2011; 37: 669–679.
19. Boniatti VM, Boniatti MM, Andrade CF et al.: The modified integrative weaning index as a predictor of extubation failure. *Respir Care* 2014; 59: 1042–1047. doi: 10.4187/respcare.02652.
20. Liu Y, Wei LQ, Li GQ et al.: A decision-tree model for predicting extubation outcome in elderly patients after a successful spontaneous breathing trial. *Anesth Analg* 2010; 111: 1211–1218. doi: 10.1213/ANE.0b013e3181f4e82e.

Adres do korespondencji:

lek. Anna Rojek-Jarmuła
 Marienhaus Klinikum Eifel St. Elisabeth Krankenhaus
 Aloys-Schneider-Straße 37
 54568 Gerolstein, Germany
 e-mail: Anna.Rojek-Jarmula@marienhaus.de

Otrzymano: 25.08.2014 r.

Zaakceptowano: 27.12.2014 r.