

Skutki wprowadzenia zespołu wczesnego reagowania w uniwersyteckim szpitalu klinicznym – analiza wstępna

Piotr F. Czempik¹, Cezary Kapłan², Monika Krok², Nadia Woźniak²

¹Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii, Katedra Anestezjologii i Intensywnej Terapii, Wydział Nauk Medycznych w Katowicach, Śląski Uniwersytet Medyczny, Polska

²Studenckie Towarzystwo Naukowe, Katedra Anestezjologii i Intensywnej Terapii, Wydział Nauk Medycznych w Katowicach, Śląski Uniwersytet Medyczny, Polska

Szanowna Redakcjo, zespoły wczesnego reagowania (ZWR) zostały wprowadzone do szpitali na początku lat 90. XX wieku, początkowo w Australii i Ameryce Północnej, następnie w Europie Zachodniej. W poszczególnych krajach systemy wczesnego reagowania są różnie nazywane, ale ich głównym celem jest wczesna identyfikacja pacjentów zagrożonych gwałtownym pogorszeniem stanu zdrowia/nagłym zatrzymaniem krążenia (NZK) oraz szybkie wdrożenie odpowiedniego leczenia [1]. W Polsce istnieje znaczny niedobór łóżek szpitalnych na oddziałach anestezjologii i intensywnej terapii (OAIIT), pomimo że rozporządzenie dotyczące standardów medycznych w anestezjologii i intensywnej terapii przewiduje, że liczba łóżek na OAIIT powinna stanowić przynajmniej 2% całkowitej liczby łóżek w szpitalu [2]. Wyniki zagranicznych metaanaliz wskazują na istotne zmniejszenie częstości występowania NZK po wprowadzeniu ZWR [3, 4]. W związku z tym, że dane dotyczące interwencji ZWR oraz ich skuteczności w Polsce są nieliczne, zaplanowano badanie, którego celem była analiza interwencji ZWR przeprowadzonych w uniwersyteckim szpitalu klinicznym oraz ocena efektów wprowadzenia ZWR w szpitalu.

Dokonano retrospektywnej analizy 71 interwencji ZWR przeprowadzonych w uniwersyteckim szpitalu klinicznym w okresie od 1.10.2018 r. do 30.01.2019 r. Na podstawie kart interwencji ZWR przeanalizowano powody wezwań, procedury wykonane

podczas interwencji, rodzaj zastosowanej farmakoterapii oraz zalecenia dotyczące dalszego leczenia i postępowania. Przeanalizowano ogólną liczbę wewnątrzszpitalnych przekazania pacjentów do OAIIT, liczbę szpitalnych NZK oraz współczynnik umieralności szpitalnej przed i po wprowadzeniu ZWR. Jako punkt odniesienia wzięto pod uwagę ten sam okres w roku poprzedzającym. Ponadto analizowano wybrane wyniki badań laboratoryjnych pacjentów w dniu wezwania ZWR: liczbę leukocytów i płytek krwi, stężenie białka C-reaktywnego (CRP), glukozy, sodu, potasu, chlorków, kreatyniny, bilirubiny całkowitej i mleczanów. Wyniki dostępnych badań laboratoryjnych uzyskano z medycznego systemu informatycznego. Ze względu na retrospektywny i obserwacyjny charakter badania zgoda komisji bioetycznej nie była wymagana.

Spośród 53 pacjentów leczonych w ramach ZWR kobiety stanowiły 54%, a mężczyźni 46%, mediana wieku wyniosła 64 (IQR 58–76) lata. Liczba wezwań ZWR wynosiła średnio 0,58/dobę, 4,06/tydzień, 17,75/miesiąc. Jednorazowe interwencje stanowiły 75% wszystkich wezwań.

W przypadku większości interwencji ZWR powodów wezwań było kilka: ocena wydolności oddechowej – 37, ocena wydolności krążeniowej – 20, kwalifikacja do leczenia w warunkach OIT – 14, nagła zmiana stanu neurologicznego – 12, nagła duszność – 10, częstotliwość oddechów < 8 lub > 28–30 min⁻¹ – 9, saturacja obwodowa < 90% – 8, zaniepokojenie personelu – 8,

Anestezjologia Intensywna Terapija
2019; 51, 5: 416–419

ADRES DO KORESPONDENCJI:

Piotr Czempik, Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii, Wydział Nauk Medycznych w Katowicach, Śląski Uniwersytet Medyczny, ul. Medyków 14, 40-752 Katowice, Polska, e-mail: pczempik@sum.edu.pl

częstość akcji serca < 40 lub > 140 min^{-1} – 7 razy i inne. Ogólnie powody wezwań ZWR przedstawiono na rycinie 1.

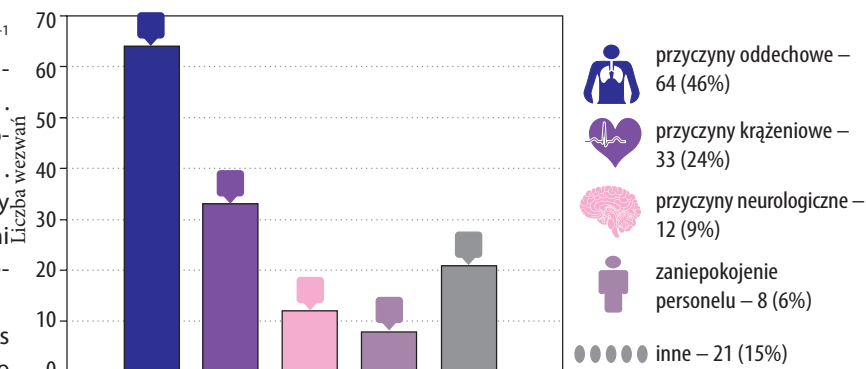
Wyniki analizowanych badań laboratoryjnych przedstawiono w tabeli 1. Pacjenci, do których został wezwany ZWR, cechowali się podwyższonymi wartościami liczby leukocytów, stężenia CRP oraz mleczanów.

Procedury wykonane podczas interwencji ZWR oraz zastosowane leczenie farmakologiczne przedstawiono w tabeli 2. Gazometria krwi tętniczej oraz intubacja były procedurami wykonywanymi najczęściej, co wynika z najczęstszej przyczyny wezwania, jaką była ocena wydolności oddechowej (rycina 1).

W ramach działań ZWR najczęściej zalecano kontynuację wentylacji mechanicznej u pacjentów wentylowanych mechanicznie – 32 (45%), dodatkowe badania laboratoryjne – 24 (34%), wykonanie gazometrii krwi tętniczej – 22 (31%), monitorowanie podstawowych funkcji życiowych – 20 (28%), konsultację specjalistyczną – 18 (25%), pobranie krwi na posiew – 12 (17%), toaletę drzewa oskrzelowego – 12 (17%), dobowy bilans płynowy – 12 (17%), badanie radiologiczne klatki piersiowej – 9 (13%), dodatkowe badania obrazowe – 7 (10%), posiew moczu – 6 (8%), monitorowanie diurezy – 6 (8%) oraz wykonanie 12-odprowadzeniowego EKG – 3 (4%).

Po wprowadzeniu ZWR odnotowano zmniejszenie liczby wewnętrzszpitalnych przekazanych pacjentów na OAiIT, liczby szpitalnych NZK oraz współczynnika umieralności szpitalnej (tabela 3).

Analiza interwencji ZWR oraz ocena ich skuteczności była w ostatnich czasach przedmiotem wielu badań przeprowadzanych do tej pory jedynie w ośrodkach zagranicznych, gdzie różnorodnie nazywane odpowiedniki ZWR funkcjonują od dłuższego czasu [5–10]. Jednak ze względu na fakt, że ZWR zostały wprowadzone w naszym kraju dopiero w 2018 r., brakuje publikacji oceniających ich skuteczność w Polsce. Przeprowadzona analiza pozwoliła na stwierdzenie, że ZWR był najczęściej wzywany w celu oceny wy-



RYCINA 1. Powody wezwań zespołu wczesnego reagowania

TABELA 1. Wyniki wybranych badań laboratoryjnych pacjentów leczonych przez zespół wczesnego reagowania

Parametr	Mediana (IQR)
leukocyty (G L^{-1})	12,2 (9,2–16,7)
płytki krwi (G L^{-1})	204 (136–296)
CRP (mg L^{-1})	130,6 (49,3–198,2)
glukoza (mg dL^{-1})	127,5 (103,0–178,7)
sód (mmol L^{-1})	138,5 (134,7–141,7)
potas (mmol L^{-1})	4,17 (3,7–4,7)
chlorki (mmol L^{-1})	102,5 (100,3–105,5)
kreatynina (mg dL^{-1})	1,1 (0,8–1,6)
bilirubina całkowita (mg dL^{-1})	0,9 (0,5–1,9)
mleczany (mmol L^{-1})	2,3 (1,8–2,9)

IQR – odstęp międzykwartylowy

dolności oddechowej (rycina 1). Obserwacja ta jest zgodna z obserwacjami części autorów, którzy również wykazali, że głównym powodem wezwań były zaburzenia oddychania [5], a jedną z głównych wykonanych procedur – intubacja dotchawicza [6]. Inni autorzy wskazują jednak na odmienne najczęstsze powody wezwań, tj. zaniepokojenie stanem pacjenta [6], ogólny zły stan chorego [7], nagłą zmianę stanu neurologicznego [8–10]. Z przeprowadzonej analizy wynika, że najczęściej stosowaną farmakoterapią była zmiana lub kontynuacja dotychczasowej antybiotykoterapii, podaż leków obkurczających naczynia oraz zastosowanie terapii płynowej, na co również wskazują autorzy innych prac [5, 6]. Przeprowadzona analiza wskazuje na zmniejszenie liczby szpitalnych NZK po wprowadzeniu ZWR. W ośrodkach zagranicznych również obserwowano zmniejszenie liczby szpitalnych NZK

oraz niespodziewanych zgonów po wprowadzeniu ZWR [11, 12]. Dostępne są też nieliczne publikacje wskazujące na brak wpływu wprowadzenia ZWR na zmniejszenie liczby szpitalnych NZK [4] lub ich zmniejszenie nieistotnie statystycznie [10]. Ponadto wdrożenie ZWR, zgodnie z koncepcją *ICU without walls*, mającą na celu intensyfikację leczenia na oddziale macierzystym z uniknięciem konieczności przyjęcia na OAiIT, zmniejszyło liczbę wewnętrzszpitalnych przekazanych pacjentów na OAiIT aż o 29,2% (tabela 3). Podobne efekty wprowadzenia ZWR zaobserwowano w innym ośrodku [13]. Należy jeszcze wspomnieć o wynikach wybranych badań laboratoryjnych pacjentów w dniu wezwania do nich ZWR, które sugerują toczący się proces zapalny oraz zaburzenia mikrokrążenia, co z kolei pozwala podejrzewać, że pacjenci prezentowali objawy sepsy. Sepsa jest wskazywana jako jedno z głównych

TABELA 2. Procedury i farmakoterapia podczas interwencji zespołu wczesnego reagowania

Wykonane procedury	Liczba (%)
gazometria krwi tętnicznej	19 (27)
intubacja	15 (21)
modyfikacja parametrów wentylacji	15 (21)
odessanie	11 (15)
maska twarzowa	10 (14)
założenie wkłucia centralnego	9 (13)
rekrutacja pęcherzyków płucnych	5 (7)
worek samorozprężalny	3 (4)
rozintubowanie	3 (4)
cewnik donosowy	2 (3)
Zastosowana farmakoterapia	
modyfikacja antybiotykoterapii	20 (28)
leki inotropowe/wazopresyjne	17 (24)
płynoterapia	13 (18)
mukolityki	12 (17)
kontynuacja dotychczasowej antybiotykoterapii	10 (14)
leki przeciwzakrzepowe	7 (10)
diuretyki	6 (8)
opioidy	5 (7)
niesteroidowe leki przeciwzapalne	4 (6)
leki antiarytmiczne	3 (4)

TABELA 3. Skutki wprowadzenia zespołu wczesnego reagowania

Okres	Szpitalne NZK (n)	Przeniesienie na OAiIT (n)	Zgony/1000 hospitalizacji (n)
przed wprowadzeniem ZWR (1.10.2017 r. – 30.01.2018 r.)	14	106	17,7
po wprowadzeniu ZWR (1.10.2018 r. – 30.01.2019 r.)	11	75	16,2

rozpoznać ustalanych przez ZWR [14]. Warto zwrócić uwagę na wyniki Crossa i wsp., którzy w trzymiesięcznym badaniu retrospektywnym ocenili odsetek wezwań ZWR związanych z zespołem uogólnionej reakcji zapalnej (SIRS) i sepsą [15]. Wykazali, że wśród 358 wezwań ZWR dwa lub więcej kryteria SIRS były obecne w 277 (77,4%) przypadkach, a spośród tych 277 z kryteriami SIRS 159 (57,4%) pacjentów spełniało kryteria sepsy w ciągu 24 godzin przed i 12 godzin po wezwaniu. To właśnie obserwacje wskazujące na występowanie objawów SIRS lub sepsy u chorych, do których wzywane były ZWR, przy-

czyniły się do powstawania i wdrażania specjalnych ZWR specjalizujących się we wczesnym rozpoznaniu i leczeniu sepsy [16].

Przeprowadzona analiza ma pewne ograniczenia ze względu na fakt, że konsultacje ZWR były przeprowadzane przez różne zespoły specjalistów, a sposób uzupełnienia dokumentacji dotyczącej przebiegu interwencji nie był jednolity. Ponadto jedynym parametrem laboratoryjnym, na podstawie którego wysnuliśmy konkluzję o zaburzeniach mikrokrążenia u pacjentów, do których wzywany był ZWR, było stężenie mleczanów, jednak należy

ostrożnie podchodzić do jego interpretacji [17]. W końcu fakt, że zmniejszyła się liczba wewnętrzshpitalnych przeniesień na OAiIT, może wynikać z innych powodów niż poprawa leczenia pacjentów na oddziałach macierzystych. Na spadek śmiertelności szpitalnej w tym okresie mogło mieć również wpływ wiele innych czynników.

Podsumowując, najczęstszym powodem wezwania ZWR była ocena wydolności oddechowej. Wyniki laboratoryjne pacjentów, do których wzywano ZWR, sugerowały często rozwijającą się sepsę/wstrząs septyczny. Wprowadzenie ZWR umożliwiło intensyfikację leczenia pacjentów na oddziale macierzystym, co przyczyniło się do zmniejszenia liczby pacjentów przekazywanych na OAiIT. Wskazane jest rozwijanie kompetencji dotyczących oceny wydolności oddechowej oraz rozpoznawania sepsy wśród personelu szpitala.

PODZIĘKOWANIA

1. Autorzy dziękują kierownikowi ZWR prof. dr. hab. n. med. Łukaszowi Krzychowi oraz koordynatorowi ZWR dr n. med. Żanecie Jastrzębskiej-Stojko za trud włożony we wdrożenie systemu ZWR w Uniwersyteckim Centrum Klinicznym w Katowicach.
2. Źródła finansowania: brak.
3. Konflikt interesów: brak.

REFERENCES

1. Jones DA, DeVita M, Bellomo R. Rapid-response teams. *N Engl J Med* 2011; 365: 139-146. doi: 10.1056/NEJMr0910926.
2. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 12 grudnia 2018 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie standardu organizacyjnego opieki zdrowotnej w dziedzinie anestezjologii i intensywnej terapii. *Dz. U.*, 2018 poz. 2381.
3. De Jong A, Jung B, Daurat A, et al. Effect of rapid response systems on hospital mortality: a systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med* 2016; 42: 615-617. doi: 10.1007/s00134-016-4263-1.
4. Chan PS, Jain R, Nallmothu BK, et al. Rapid response teams: a systematic review and metaanalysis. *Arch Intern Med* 2010; 170: 18-26. doi: 10.1001/archinternmed.2009.424.
5. Silva R, Saraiva M, Cardoso T, Aragão IC. Medical Emergency Team: How do we play when we stay? Characterization of MET actions at the scene. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2016; 24: 33. doi: 10.1186/s13049-016-0222-7.
6. Taguti PS, Dotti AZ, Araujo KP, et al. The performance of a rapid response team in the management of code yellow events at a university hospital. *Rev Bras Ter Intensiva* 2013; 25: 99-105. doi: 10.5935/0103-507X.20130020.

7. Azimirad M, Karjalainen M, Paakkonen H, Parvainen I, Turunen H. The functioning of a medical emergency team at a Finnish hospital: a quantitative, retrospective study for quality improvement. *Int J Caring Sci* 2016; 9: 744-753.
8. Mullins CF, Psirides A. Activities of a Medical Emergency Team: a prospective observational study of 795 calls. *Anaesth Intensive Care* 2016; 44: 34-44. doi: 10.1177/0310057X1604400107.
9. Parr M. The Medical Emergency Team: 12 month analysis of reasons for activation, immediate outcome and not-for-resuscitation orders. *Resuscitation* 2001; 50: 39-44. doi: 10.1016/S0300-9572(01)00323-9.
10. Yousaf M, Bano S, Attaur-Rehman M, et al. Comparison of hospital-wide code rates and mortality before and after the implementation of a rapid response team. *Cureus* 2018; 10: e2043. doi: 10.7759/cureus.2043.
11. Salvatierra G, Bindler RC, Corbett C, Roll J, Daratha KB. Rapid response team implementation and in-hospital mortality. *Crit Care Med* 2014; 42: 2001-2006. doi: 10.1097/CCM.0000000000000347.
12. Jung B, Daurat A, De Jong A, et al. Rapid response team and hospital mortality in hospitalized patients. *Intensive Care Med* 2016; 42: 494-504. doi: 10.1007/s00134-016-4254-2.
13. Laurens N, Dwyer T. Impact of an intensivist-led multidisciplinary extended rapid response team on hospital-wide cardiopulmonary arrests and mortality. *Resuscitation* 2011; 82: 707-712. doi: 10.1016/j.resuscitation.2010.11.031.
14. Jones D. The epidemiology of adult Rapid Response Team patients in Australia. *Anaesth Intensive Care* 2014; 42: 213-219. doi: 10.1177/0310057X1404200208.
15. Cross G, Bilgrami I, Eastwood G, et al. The epidemiology of sepsis during rapid response team reviews in a teaching hospital. *Anaesth Intensive Care* 2015; 43: 193-198. doi: 10.1177/0310057X1504300208.
16. Ju T, Al-Mashat M, Rivas L, Sarani B. Sepsis rapid response teams. *Crit Care Clin* 2018; 34: 253-258. doi: 10.1016/j.ccc.2017.12.004.
17. Hernandez G, Bellomo R, Bakker J. The ten pitfalls of lactate clearance in sepsis. *Intensive Care Med* 2019; 45: 82-85. doi: 10.1007/s00134-018-5213-x.