

Opinia ekspertów Asocjacji Intensywnej Terapii Kardiologicznej i Asocjacji Interwencji Sercowo-Naczyniowych Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego dotycząca postępowania z chorymi z zawałem serca powikłanym wstrząsem kardiogennym

Przemysław Trzeciak¹, Janina Stępińska², Robert Gil³, Michał Hawranek¹, Klaudiusz Nadolny^{4,5}, Agnieszka Tycińska⁶, Stanisław Bartus⁷, Marek Gierlotka⁸, Marta Kałużna-Oleksy⁹, Robert Zymliński¹⁰, Marek Grygier⁹, Wojtek Wojakowski¹¹, Mariusz Gąsior¹

Recenzenci: Jacek Kubica¹², Wiktor Kuliczkowski¹³

¹III Katedra i Oddział Kliniczny Kardiologii, Wydział Nauk Medycznych w Zabrze, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, Śląskie Centrum Chorób Serca w Zabrze

²Zakład Komunikacji Medycznej, Szkoła Zdrowia Publicznego, Centrum Medyczne Kształcenia Podyplomowego, Warszawa

³Klinika Kardiologii, Państwowy Instytut Medyczny Ministerstwa Spraw Wewnętrznych i Administracji, Warszawa

⁴Katedra i Zakład Ratownictwa Medycznego, Wydział Nauk Medycznych, Akademia Śląska w Katowicach

⁵SP ZOZ Rejonowe Pogotowie Ratunkowe w Sosnowcu

⁶Klinika Kardiologii, Uniwersytet Medyczny w Białymstoku

⁷II Klinika Kardiologii, Instytut Kardiologii, Collegium Medicum, Uniwersytet Jagielloński w Krakowie

⁸Klinika i Oddział Kardiologii, Uniwersytecki Szpital Kliniczny, Instytut Nauk Medycznych, Uniwersytet Opolski

⁹I Klinika Kardiologii, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

¹⁰Instytut Chorób Serca, Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu

¹¹Klinika Kardiologii i Chorób Strukturalnych Serca, Wydział Nauk Medycznych w Katowicach, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

¹²Katedra Kardiologii i Chorób Wewnętrznych, Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy, Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu

¹³Klinika Kardiologii, Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu

Jak cytować / How to cite:

Trzeciak P, Stępińska J, Gil R et al. Management of patients with cardiogenic shock complicating myocardial infarction: Expert opinion of the Association of Intensive Cardiac Care and Association of Cardiovascular Interventions of the Polish Society of Cardiology. *Kardiol Pol.* 2023; doi: 10.33963/v.kp.97817

Adres do korespondencji:

dr hab. n. med. Przemysław Trzeciak,
III Katedra i Oddział Kliniczny Kardiologii, Wydział Nauk Medycznych w Zabrze, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, Śląskie Centrum Chorób Serca w Zabrze, ul. M. Curie-Skłodowskiej 9, 41-800 Zabrze, tel.: +48 32 3733481 e-mail: przemyslaw.t@wp.pl
Copyright © by the Polish Cardiac Society, 2023

STRESZCZENIE

Pomimo dynamicznego postępu w kardiologii interwencyjnej i rozwoju technik mechanicznego wspomagania krążenia (MCS, *mechanical circulatory support*) wyniki leczenia zawału serca (MI, *myocardial infarction*) powikłanego wstrząsem kardiogennym (CS, *cardiogenic shock*) pozostają niesatysfakcjonujące.

Celem opracowania było określenie aktualnego sposobu postępowania w Polsce z chorymi z MI powikłanym CS z przedstawieniem propozycji rozwiązań, w tym systemowych, na wszystkich etapach leczenia. W opracowaniu wykorzystano dane z ponad 820 tysięcy hospitalizacji chorych włączonych do Ogólnopolskiego Rejestru Ostrych Zespołów Wieńcowych (PL-ACS).

Opisano rolę zespołów ratownictwa medycznego i znaczenie rozszerzenia ich uprawnień w fazie postępowania przedszpitalnego. Podkreślono wagę leczenia przyczynowego i bezpośredniego transferu chorych do ośrodków przeprowadzających rewaskularyzację wieńcową. Opisano aktualne zalecenia towarzystw naukowych dotyczących stosowania MCS. Podkreślono znaczenie leczenia chorych z MI powikłanym CS przez interdyscyplinarny zespół, tzw. *Cardiac Shock Team*, w skład którego powinni wchodzić m.in.: kardiolog inwazyjny, kardiochirurg, intensywiści. Chorzy z MI powikłanym CS powinni być transportowani do referencyjnych ośrodków, utworzonych na wzór funkcjonujących w niektórych krajach tzw. *Cardiac Shock Care Centers*. W dokumencie zaproponowano wymogi funkcjonowania takich ośrodków. Podkreślono rolę rehabilitacji, opieki wielospecjalistycznej oraz odległego monitorowania wyników leczenia.

Dokument powstał we współpracy z ekspertami z różnych polskich towarzystw naukowych, co podkreśla znaczenie opieki interdyscyplinarnej w leczeniu chorych z MI powikłanym CS.

Słowa kluczowe: *Cardiac Shock Care Center, Cardiac Shock Team*, intensywne leczenie, leczenie interwencyjne, mechaniczne wspomaganie krążenia, opieka przedszpitalna, ostry zawał serca, wstrząs kardiogeny

WSTĘP

Zgodnie z definicją Europejskiego Towarzystwa Kardiologicznego (ESC, *European Society of Cardiology*) wstrząs kardiogeny (CS, *cardiogenic shock*) jest stanem zagrożenia życia spowodowanym pierwotną dysfunkcją serca skutkującą nieadekwatnym rzutem serca prowadzącym do hipoperfuzji tkanek, będącej przyczyną niewydolności wielonarządowej [1]. Hemodynamicznie CS charakteryzuje się podwyższonym ciśnieniem końcowo-rozkurczowym lewej komory i ciśnieniem zaklinowania, niskim skurczowym ciśnieniem tętniczym pomimo odpowiedniego nawodnienia oraz małym rzutem serca. W badaniu klinicznym jest to pacjent „mokry i zimny”. Leczenie polegające na stosowaniu leków inotropowych/naczynioskurczowych, użyciu mechanicznego wspomaganie krążenia i/lub leczenia nerkozastępczego może spowodować wzrost skurczowego ciśnienia tętniczego ≥ 90 mm Hg, ale nie jest to jednoznaczne z ustąpieniem CS.

W ponad 80% przypadków przyczyną CS jest niewydolność lewo i/lub prawokomorowa w przebiegu zawału serca (MI, *myocardial infarction*). W amerykańskiej publikacji obejmującej około 4,3 miliona hospitalizacji z powodu zawału serca z uniesieniem odcinka ST (STEMI, *ST elevation myocardial infarction*) w latach 2000–2017, CS odnotowano ogółem u 8,5% chorych [2]. Choć CS jest częściej rozpoznawany u chorych ze STEMI, występuje u około 4% u chorych z zawałem serca bez uniesienia odcinka ST (NSTEMI, *non ST elevation myocardial infarction*) [3] oraz u osób z pozaszpitalnym zatrzymaniem krążenia.

Do rzadszych przyczyn CS należą mechaniczne powikłania MI: ubytek w przegrodzie międzykomorowej (4%), pęknięcie wolnej ściany mięśnia sercowego (2%) czy ostra niedomykalność zastawki mitralnej (7%) [4]. Poza zawałem przyczynami CS mogą być między innymi: dekompenacja przewlekłej niewydolności serca, wada zastawkowa, zapalenie mięśnia sercowego, ostra zatorowość płucna, rozwarstwienie aorty, kardiomiopatia połogowa, arytmia czy zespół takotsubo [5].

Klasyfikacja wstrząsu kardiogenego

W praktyce CS jest rozpoznawany w oparciu o kryteria kliniczne: utrzymującą się hipotonię bez należytej odpowiedzi na podaż płynów ze współistniejącymi cechami hipoperfuzji narządowej, jak oliguria i/lub zaburzenia stanu mentalnego. Dodatkowo brany jest pod uwagę podwyższony poziom laktatów we krwi tętniczej. Prawidłowy poziom mleczanów w surowicy krwi wynosi $< 2,0$ mmol/l. W dziewięciopunktowej skali ryzyka zgonu *CardShock*

scale zaproponowanej przez Harjole i wsp. [6], za poziom laktatów w surowicy krwi w przedziale 2,0–4,0 mmol/l przyznawany jest jeden punkt, a w przypadku stężenia powyżej 4,0 mmol/l dwa punkty.

W badaniu SHOCK (*Should We Emergently Revascularize Occluded Coronaries for Cardiogenic Shock*) hemodynamicznym kryterium rozpoznania CS były między innymi wartości wskaźnika sercowego (CI, *cardiac index*) $\leq 2,2$ l/min/m² i ciśnienie zaklinowania w tętnicy płucnej (PCWP, *pulmonary capillary wedge pressure*) ≥ 15 mm Hg [7].

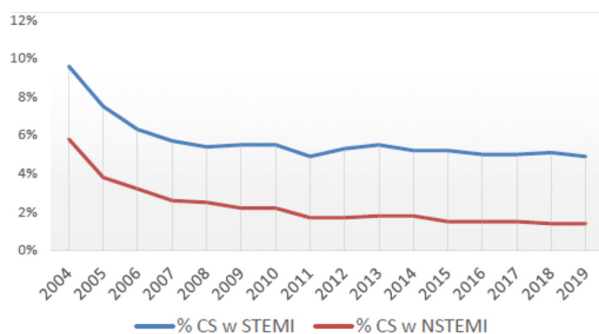
W najnowszych wytycznych *Society for Cardiovascular Angiography and Interventions* (SCAI), autorzy wyróżnili 5 podtypów CS i stadiów poprzedzających jego wystąpienie [8]. Podział ten przedstawiono w tabeli 1.

Celem opracowania stanowiska było określenie aktualnego postępowania z chorymi z MI powikłanym CS w Polsce z przedstawieniem propozycji rozwiązań, w tym systemowych, na wszystkich etapach leczenia. W dokumencie wykorzystano bazę danych Państwowego Ratownictwa Medycznego oraz Rejestru PL-ACS obejmującego na koniec roku 2022 blisko 820 tysięcy hospitalizacji. Częstość występowania CS w populacji chorych ze STEMI i NSTEMI

Tabela 1. Klasyfikacja CS w oparciu o wytyczne *Society for Cardiovascular Angiography and Interventions* [8]

A	Hemodynamicznie stabilny pacjent bez objawów CS, ale z ryzykiem jego wystąpienia (tj. rozległy MI, zdekompen-sowana niewydolność serca). Ryzyko CS
B	Pacjent z klinicznymi cechami niestabilności hemodyna-micznej (łącznie z hypotonią, tachykardią, zaburzeniami hemodynamicznymi) bez hypoperfuzji. Rozpoczynający się CS
C	Pacjent z klinicznymi objawami hypoperfuzji, która początkowo wymaga farmakologicznego lub mechanicznego wsparcia. Zwykle obecna hipotensja. Klasyczny CS
D	Pacjent z klinicznymi dowodami wstrząsu, z pogor-szeniem stanu lub brakiem poprawy pomimo eskala-cji terapii. Nasilenie CS
E	Wystąpienie zatrzymania krążenia, resuscytacja krążenio-wo-oddechowa i/lub ECMO. Pacjent z opornym wstrząsem lub obecnym/rozpoczynają-cym się zatrzymaniem krążenia. Krytyczny CS

Skróty: CS (*cardiogenic shock*), wstrząs kardiogeny; ECMO (*extracorporeal membrane oxygenation*), pozaustrojowa oksygenacja membranowa; MI (*myocardial infarction*), zawał serca



Rycina 1. Częstości występowania CS u chorych z NSTEMI i STEMI na przestrzeni lat 2004–2019 włączonych do Rejestru PL-ACS

oceniono na podstawie Ogólnopolskiego Rejestru Ostrego Zespołu Wieńcowych (PL-ACS) na przestrzeni lat 2004–2019 (ryc. 1).

POSTĘPOWANIE PRZEDSZPITALNE

Jednym z najważniejszych elementów leczenia chorych w CS jest szybkie rozpoznanie i podjęcie medycznych czynności ratunkowych. W fazie przedszpitalnej jest ono realizowane głównie przez Zespoły Ratownictwa Medycznego (ZRM) funkcjonujące w Polsce w ramach systemu Państwowego Ratownictwa Medycznego (PRM). W celu monitorowania i usprawnienia funkcjonowania ratownictwa medycznego utworzono w Polsce System Wspomagania Dowodzenia Państwowego Ratownictwa Medycznego (SWD PRM). Jednolity dla całego kraju system teleinformatyczny gromadzi dane o czynnościach diagnostycznych, medycznych i transportowych wszystkich ZRM. Umożliwia to ocenę ilości i jakości wykonywanych medycznych czynności ratunkowych przez członków ZRM [9]. Nadolny i wsp. w analizie powstałej w oparciu o dane SWD PRM wykazali, że spośród blisko 17 tysięcy wyjazdów ZRM do chorych ze STEMI ciśnienie skurczowe poniżej 90 mm Hg, czyli CS w stadium A-C, odnotowano w 10,2% przypadków [10].

Ustalenie rozpoznania powinno nastąpić w okresie nieprzekraczającym 10 minut od pierwszego kontaktu chorego z zespołem opieki medycznej. Opóźnienia są jednym z parametrów jakości leczenia chorych ze STEMI [11] oraz istotnym czynnikiem rokowniczym, w tym chorych w CS [12]. Autorzy wytycznych ESC postępowania w STEMI zalecają, aby zespoły medyczne transportowały pacjentów ze STEMI do ośrodków wykonujących przezskórną interwencję wieńcową (PCI, *percutaneous coronary intervention*) z pominięciem ośrodków niewykonywujących PCI (klasa zaleceń I, poziom wiarygodności C) [11]. Zasada ta obowiązuje również w Polsce. Transport powinien być poprzedzony teletransmisją EKG. Jak wynika z danych SWD PRM teletransmisję EKG wykonano w Polsce w 2018 roku u 37,5% chorych ze STEMI [10]. W Polsce funkcjonuje przeszło 160 pracowni hemodynamicznych leczących chorych z MI, jednak nie wszystkie posiadają system umożliwia-

jący odbiór transmisji EKG. Kluczowym elementem fazy przedszpitalnej postępowania powinno być wykonanie teletransmisji i szybki transfer pacjenta do ośrodka referencyjnego. W pracy powstałej w oparciu o rejestr PL-ACS wykazano, że bezpośredni transfer chorych ze STEMI do ośrodka z pracownią hemodynamiki wiązał się z redukcją 12-miesięcznej śmiertelności [13].

Wciąż nierozstrzygniętą pozostaje kwestia, do których oddziałów kardiologicznych powinni być przekazywani chorzy w CS. Według opinii ekspertów z *American Heart Association* pacjenci w CS mogą być transportowani bezpośrednio do ośrodków o najwyższym stopniu referencyjności określanych w literaturze angielskiej jako *Cardiac Shock Centers*. Chorzy z potwierdzonym STEMI mogą być także przekazywani do szpitali, w których wykonywane są zabiegi PCI. W przypadku braku stabilizacji klinicznej i utrzymującego się wstrząsu, zespół z *Cardiac Shock Centers* powinien przetransportować takiego chorego do siebie [5].

Autorzy dokumentu uważają, że docelowo w warunkach polskich należy dążyć, aby wszyscy chorzy z MI powikłanym CS byli transportowani bezpośrednio do ośrodków o najwyższym stopniu referencyjności na wzór *Cardiac Shock Centers*. Wymogi, jakie powinny być stawiane w Polsce takim jednostkom, zostały omówione w dalszej części dokumentu. Transport do takich ośrodków powinien obejmować nie tylko chorych najbardziej zagrożonych w stadium D i E. Pacjenci w stanie A–C mogą odnieść największe korzyści dzięki szybkiemu wdrożeniu agresywnej terapii, co może uchronić ich od progresji wstrząsu. Dodatkowym argumentem, przemawiającym za bezpośrednim transferem chorych do ośrodków tworzonych na wzór *Cardiac Shock Centers* są trudności z dostępnością odpowiednio wyposażonych jednostek do transportu chorego w CS między szpitalami. Do czasu powstania takich jednostek w Polsce chorzy powinni być transportowani do ośrodków kardiologicznych z pracownią hemodynamiczną, w których funkcjonuje także kardiochirurgia. Jeśli odległość do takiego ośrodka jest zbyt duża, wówczas należy rozważyć transport do najbliższego ośrodka kardiologii interwencyjnej. Decyzja o miejscu transferu chorego w CS powinna zostać podjęta po teletransmisji EKG i konsultacji zespołu ratownictwa medycznego z kardiologiem z ośrodka o najwyższym stopniu referencyjności.

Faza przedszpitalna jest okresem, w którym oprócz postawienia rozpoznania powinno nastąpić rozpoczęcie terapii. Możliwości leczenia chorych przez ZRM różnią się w Polsce w zależności od tego, czy są realizowane przez zespoły podstawowe (karetka bez lekarza), czy specjalistyczne (karetka z lekarzem). W farmakoterapii CS podstawową rolę odgrywają leki o działaniu inotropowo-dodatnim oraz wazopresyjnym. W warunkach polskich w ZRM dostępne są: adrenalina, noradrenalina, dopamina i dobutamina. Zgodnie z wytycznymi ESC, u chorych z hipotonią można rozważyć stosowanie noradrenaliny [1]. Obowiązujące w Polsce prawodawstwo pozwala ratownikowi medycz-

nemu lub pielęgniarkę na podanie choremu samodzielnie, bez zlecenia lekarskiego, tylko adrenaliny. Podstawowa karetka ZRM jest wyposażona w pompę infuzyjną [14].

Zasadna wydaje się zmiana dotychczasowych uprawnień, aby umożliwić stosowanie inotropów i wazopresorów będących na stanie karetki przez członków podstawowego ZRM, na przykład po uprzedniej konsultacji z lekarzem z ośrodka referencyjnego, do którego ma zostać przetransportowany chory.

Wydaje się również celowe rozszerzenie uprawnień dotyczących czynności wykonywanych przez podstawowe ZRM, na przykład w zakresie intubacji dotchawiczej. Zgodnie z obowiązującymi przepisami ratownik medyczny może wykonać intubację dotchawiczą tylko w przypadku wystąpienia nagłego zatrzymania krążenia [15].

W fazie przedszpitalnej choremu z MI na ogół podawane są dwa leki przeciwplatekcyjne: kwas acetylosalicylowy i inhibitor P2Y₁₂. Dane oceniające skuteczność i bezpieczeństwo stosowania w fazie przedszpitalnej inhibitora P2Y₁₂ u chorych ze STEMI są wciąż ograniczone. W przypadkach, w których rozpoznanie STEMI nie jest jednoznaczne, należy wstrzymać się z podaniem inhibitora P2Y₁₂ do czasu postawienia rozpoznania [11]. Tikagrelor i prasugrel mają ograniczenia do stosowania w niektórych grupach pacjentów, dlatego decyzja o ewentualnym podaniu i wyborze rodzaju drugiego leku przeciwplatekcyjnego powinna być zawsze konsultowana z lekarzem z ośrodka kardiologicznego, do którego ma zostać przekazany chory. To kolejny argument za zwiększeniem liczby teletransmisji EKG.

Co poprawić w fazie przedszpitalnej?

- Wprowadzenie we wszystkich ośrodkach kardiologii inwazyjnej leczących chorych z MI obowiązkowego wyposażenia w system umożliwiający odbiór transmisji EKG.
- Zwiększenie częstości transmisji EKG, konsultacji i szybkiego bezpośredniego transferu chorych do ośrodków referencyjnych.
- Ustalenie zasad transportu chorych. Chorzy z MI powikłanym CS docelowo powinni być transportowani bezpośrednio do ośrodków o najwyższym stopniu referencyjności, tworzonych na wzór tzw. *Cardiac Shock Centers*. Do czasu powstania w Polsce takich jednostek chorzy powinni być transferowani do ośrodków kardiologicznych z pracownią hemodynamiczną, w których funkcjonuje także kardiochirurgia, a jeśli odległość do takiego ośrodka jest zbyt duża, wówczas należy rozważyć transport do najbliższego ośrodka kardiologii interwencyjnej.
- Rozszerzenie uprawnień dla podstawowych ZRM do stosowania leków inotropowych/wazoaktywnych i intubacji dotchawiczej.

LECZENIE WEWNĄTRZSZPITALNE

Postępowanie wewnątrzszpitalne jest wieloetapowe i uzależnione przede wszystkim od przebiegu klinicznego. Wstępna diagnostyka i kwalifikacja do określonego spo-

sobu leczenia to najważniejsze składowe postępowania na izbie przyjęć. Kluczowym elementem terapii MI jest leczenie przyczynowe, czyli przezskórna rewaskularyzacja wieńcowa. W przypadku chorego w CS należy brać pod uwagę możliwość obecności mechanicznych powikłań zawału znacznie pogarszających rokowanie i wymagających na ogół leczenia w wyspecjalizowanych ośrodkach z zapleczem kardiochirurgicznym. Każdy chory z MI powikłanym CS jest leczony na oddziale intensywnej terapii. Część pacjentów, wobec nieskuteczności farmakoterapii, wymaga zastosowania urządzeń do mechanicznego wspomaganie krążenia (MCS, *mechanical circulatory support*). W podrozdziale omówiono najważniejsze wymienione elementy postępowania wewnątrzszpitalnego.

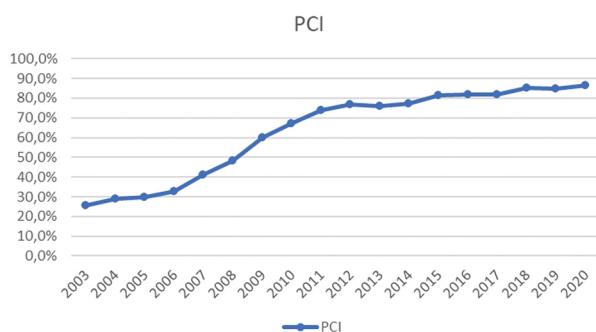
Izba przyjęć

W izbie przyjęć, do której trafia chory w CS, powinna nastąpić pilna diagnostyka z potwierdzeniem rozpoznania oraz „*triage*” z kwalifikacją do określonego postępowania i oceną pilności jego przeprowadzenia. W przypadku chorych z MI należy wykonać między innymi 12-odprowadzeniowe EKG oraz badanie echokardiograficzne. W przypadku potwierdzenia tła zawałowego u chorych w CS w stadium A i B zalecany jest szybki transfer do pracowni hemodynamiki z intencją wykonania PCI [16, 17]. Chorzy w stadium C lub D mogą najpierw wymagać stabilizacji klinicznej z użyciem wazopresorów i mechanicznej wentylacji, co nie powinno jednak w istotny sposób opóźnić reperfuzji. Chorzy w stanie skrajnie ciężkim (stadium E) wymagają oceny pod kątem celowości agresywnej terapii i określenia celów leczenia [17–20].

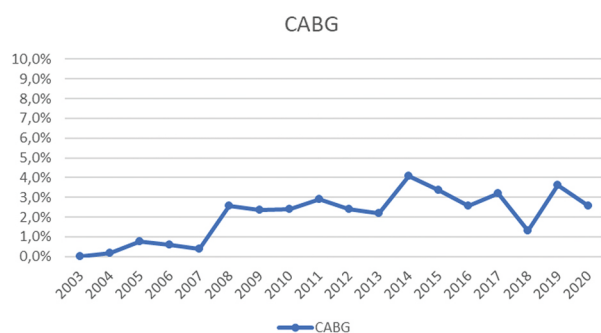
Rewaskularyzacja

Dzięki wprowadzeniu na szerszą skalę wczesnej przezskórnej rewaskularyzacji uzyskano na przestrzeni lat istotny spadek śmiertelności wczesnej u chorych z MI powikłanym CS z 70%–80% do 40%–50% [21]. Znalazło to swoje odzwierciedlenie w rekomendacjach ESC. Autorytety wytycznych postępowania w STEMI u chorych w CS zalecają natychmiastową PCI, jeżeli tylko anatomia zmian w tętnicach wieńcowych jest odpowiednia [11]. Istniejąca w Polsce sieć pracowni hemodynamicznych pełniących całodobowy dyżur hemodynamiczny umożliwia szybkie wykonanie natychmiastowej PCI. Jak wynika z danych Rejestru PL-ACS, w ostatnich latach blisko 90% chorych było leczonych PCI przy niewielkim odsetku interwencji kardiochirurgicznych (ryc. 2 i 3).

Jednym z najsilniejszych czynników wpływających na niekorzystne rokowanie jest opóźnienie rewaskularyzacji [19, 22–23]. W badaniu *Feedback Intervention and Treatment Times in ST-Elevation Myocardial Infarction (FITT-STEMI)*, w podgrupie pacjentów ze STEMI powikłanym CS wykazano, że każde 10-minutowe opóźnienie leczenia w okresie 60–180 minut od pierwszego kontaktu z zespołem medycznym było przyczyną dodatkowych 3,3 zgonów na 100 chorych leczonych metodą PCI [23].



Rycina 2. Częstotliwości wykonanych przezskórnych interwencji wieńcowych (PCI) u chorych z MI powikłanym CS na przestrzeni lat 2003–2020 włączonych do Rejestru PL-ACS



Rycina 3. Częstotliwości wykonanych zabiegów pomostowania tętnic wieńcowych u chorych z MI powikłanym CS na przestrzeni lat 2003–2020 włączonych do Rejestru PL-ACS

Choć znaczenie pilnej rewaskularyzacji w obrębie tętnicy odpowiedzialnej za zawał (IRA, *infarct-related artery*) u chorego w CS nie pozostawia wątpliwości, to od wielu lat przedmiotem dyskusji pozostaje rola rewaskularyzacji pozostałych istotnie zwężonych tętnic wieńcowych. Szacuje się, że nawet 70%–80% chorych w CS ma wielonaczyniową chorobę wieńcową (CAD, *coronary artery disease*) definiowaną jako dodatkowe zwężenie lub okluzja w obrębie innej niż IRA tętnicy wieńcowej [24]. Autorzy wytycznych ESC postępowania w STEMI z 2017 roku u chorych w CS rekomendują rozważenie wykonania podczas tego samego zabiegu PCI także w obrębie pozostałych tętnic, a nie tylko w zakresie IRA (klasa zaleceń IIa, poziom wiarygodności C) [11].

W 2018 roku pojawiły się wytyczne ESC i Europejskiego Stowarzyszenia Chirurgii Serca i Klatki Piersiowej (EACTS, *European Association of Cardiothoracic Surgery*) dotyczące rewaskularyzacji mięśnia sercowego, w których nie zaleca się u chorych w CS rutynowej rewaskularyzacji zmian w obrębie innych tętnic niż w IRA podczas pierwotnej PCI (klasa zaleceń III, poziom wiarygodności B) [25]. Taka zmiana rekomendacji była spowodowana wynikami randomizowanego, wielośrodkowego badania klinicznego CULPRIT-SHOCK (*Culprit Lesion Only PCI vs. Multivessel PCI in Cardiogenic Shock*). Wykazano w niej istotnie niższą

częstość wystąpienia złożonego punktu końcowego (zgon z wszystkich przyczyn, i/lub terapia nerkozastępcza w 30. dobie) w grupie chorych, u których rewaskularyzację ograniczono jedynie do IRA (45,9% vs. 55,4%; RR 0,83; 95% CI, 0,71–0,96; $P = 0,01$). Było to spowodowane przede wszystkim redukcją śmiertelności całkowitej (43,3% vs. 51,5%; $P = 0,03$) [26]. W obserwacji rocznej nie wykazano różnic śmiertelności, a ryzyko rehospitalizacji i kolejnej rewaskularyzacji było wyższe w grupie, w której wykonano PCI IRA. Najwyższa śmiertelność w CS dotyczy pierwszych 30 dni. W badaniu CULPRIT-SHOCK względna redukcja zgonów ze wszystkich przyczyn wynosiła 16% (RR 0,84; 95% CI, 0,72–0,98) w grupie PCI IRA. Natomiast w obserwacji między 30. dobą a rokiem śmiertelność wyniosła 6,6% i nie różniła się między grupami (RR 1,08; 95% CI, 0,60–1,93) [26]. Dlatego wyniki odległe nie zmieniają zalecenia wykonywania PCI IRA w CS.

W wytycznych towarzystw kardiologicznych przeważają rekomendacje wykonywania przezskórnej rewaskularyzacji [11, 25]. Zabieg pomostowania tętnic wieńcowych (CABG, *coronary artery bypass graft*) zaleca się głównie chorym, u których anatomia zmian nie pozwala na wykonanie PCI lub w przypadku niepowodzenia zabiegu. Częstość wykonywania CABG u chorych w CS we współczesnych randomizowanych badaniach na ogół nie przekracza 5% [21, 27], podobny odsetek chirurgicznej rewaskularyzacji pochodzi z Rejestru PL-ACS (ryc. 3).

Fibrynoliza

Dzięki powstaniu sieci pracowni hemodynamicznych w Polsce fibrynoliza jest stosowana niezwykle rzadko. Według autorów wytycznych ESC u pacjentów w CS zaleca się natychmiastową PCI (klasa zaleceń I, poziom wiarygodności B), a fibrynolizę należy rozważyć, jeżeli pierwotna PCI nie jest możliwa w ciągu 120 min od rozpoznania STEMI i wykluczono powikłania mechaniczne zawału (klasa zaleceń IIa, poziom wiarygodności C). Ratunkowa PCI jest wskazana natychmiast w przypadku niepowodzenia fibrynolizy lub w dowolnym momencie w przypadku niestabilności hemodynamicznej lub elektrycznej bądź nasilenia niedokrwienia (klasa zaleceń I, poziom wiarygodności A) [11]. Skuteczność fibrynolizy u chorych z MI jest największa w okresie pierwszych dwóch godzin od początku zawału, a korzyści z jej zastosowania znacząco maleją po upływie 3 godzin trwania MI [28].

Mechaniczne powikłania zawału serca

U części chorych CS jest konsekwencją mechanicznych powikłań MI wymagających nierzadko interwencji kardiologicznej. U chorych ze STEMI częstości występowania pęknięcia mięśnia brodawkowatego, ubytku w przegrodzie międzykomorowej czy pęknięcia wolnej ściany lewej komory wynoszą odpowiednio: 0,05%–0,26%; 0,17%–0,21% i 0,01%–0,52% [29, 30]. Leczenie zachowawcze wymienionych powikłań wiąże się ze złym rokowaniem. Autorzy wytycznych *American College of*

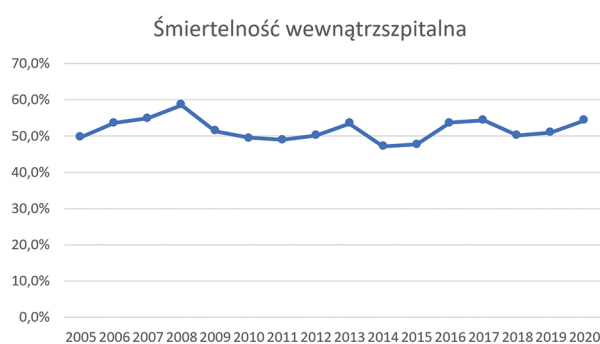
Cardiology Foundation/American Heart Association i ESC zalecają wczesną interwencję kardiologiczną u chorych niestabilnych hemodynamicznie. Śmiertelność w tej grupie chorych wynosi 20%–87% i uzależniona jest od rodzaju mechanicznego powikłania [1, 31]. W związku z ograniczoną liczbą badań dotyczących zastosowania technik przeszłonowych w leczeniu ubytku w przegrodzie międzykomorowej i pęknięcia mięśnia brodawkowatego, decyzja o ich zastosowaniu powinna być omawiana w ramach tzw. *Heart Team* lub *Cardiac Shock Team* [32–34] i uwzględniać przede wszystkim doświadczenia ośrodka w wykonywaniu określonej procedury.

Intensywna terapia

Właściwe wypełnienie łożyska naczyniowego, odpowiednia wentylacja, zapobieganie wystąpieniu powikłaniom krwotocznym i niewydolności wielonarządowej są kluczowe dla wyników leczenia. Chorzy w CS wymagają monitorowania hemodynamicznego w oddziałach intensywnej terapii (OIT). Monitorowanie inwazyjne przy pomocy cewnika Swana–Ganza jest bardzo pomocne, a u chorych w CS z towarzyszącym obrzękiem płuc jest niezbędne [35]. Pomimo postępu technologicznego wciąż w niewystarczającym stopniu wykorzystywane są metody nieinwazyjnego monitorowania hemodynamicznego. U pacjentów na OIT należy mierzyć diurezę godzinową, a w celu zmniejszenia przeciążenia objętościowego można rozważyć ultrafiltrację. Wydaje się, że w niektórych ośrodkach ultrafiltracja jest stosowana zbyt rzadko lub jest wprowadzana do leczenia zbyt późno.

Celem farmakoterapii u chorych w CS jest poprawa perfuzji kluczowych narządów poprzez zwiększenie rzutu serca i ciśnienia tętniczego. Szacuje się, że u blisko 90% chorych w CS stosowane są inotropy i wazopresory [27]. Leki te zwiększają zapotrzebowanie na tlen oraz powodują wazokonstrykcję, co może uszkadzać mikrokrążenie i zwiększać obciążenie następcze, dlatego powinny być stosowane w najmniejszych możliwych dawkach i jak najkrócej. Inotropy stosowane są w celu zwiększenia rzutu serca, ciśnienia tętniczego, poprawy perfuzji obwodowej oraz zachowania funkcji poszczególnych narządów [36]. Stosowanie leków inotropowych można rozważyć u chorych z SBP <90 mm Hg ze współwystępującymi cechami hipoperfuzji, którzy nie odpowiadają na standardowe leczenie, w tym podanie płynów (klasa zaleceń IIb, poziom wiarygodności C). Na ogół stosowana jest dobutamina. U pacjentów leczonych przewlekle beta-adrenolitykami można rozważyć zastosowanie lewosimendanu, gdyż jego działanie inotropowe nie zależy od stymulacji receptorów beta-adrenergicznych. U pacjentów ze STEMI nie zaleca się inhibitorów fosfodiesterazy typu III. U chorych z ostrą niewydolnością lewokomorową w przypadku hipoperfuzji (spośród leków naczynioskurczowych) preferowana jest noradrenalina w stosunku do dopaminy (klasa zaleceń IIb, poziom wiarygodności B) [11].

De Backer i wsp. [37] w randomizowanym badaniu na dość nielicznej grupie chorych porównywali dopaminę



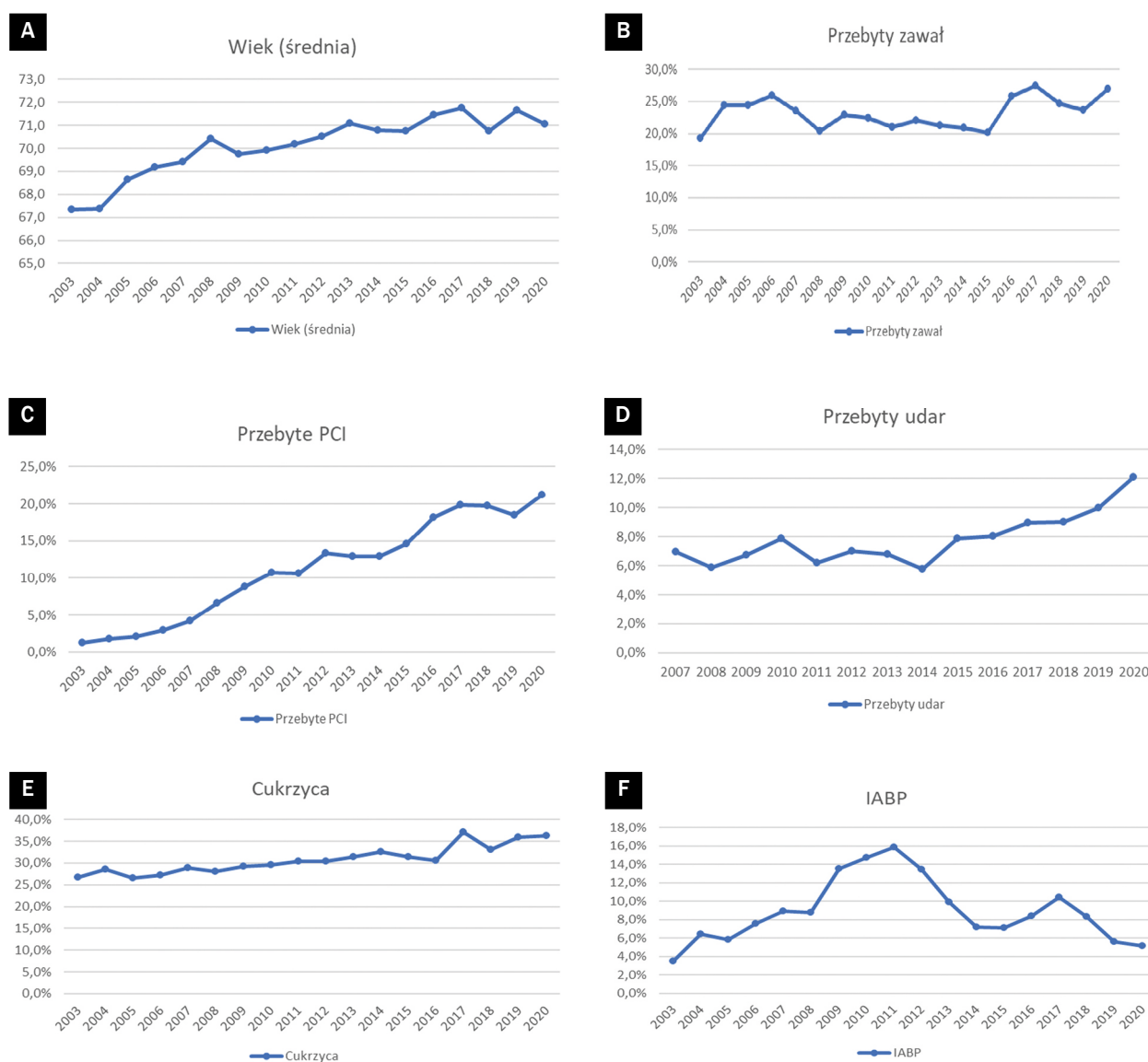
Rycina 4. Śmiertelność wewnątrzszpitalna chorych z MI powikłanym CS na przestrzeni lat 2003–2020 włączonych do Rejestru PL-ACS

z noradrenaliną u chorych we wstrząsie. Większą częstość arytmii przy braku istotnej redukcji śmiertelności odnotowano u pacjentów, u których stosowano dopaminę. Brakuje badań porównujących katecholaminy u chorych w CS jako powikłania MI [36, 38]. W opublikowanym niedawno randomizowanym badaniu nie stwierdzono istotnej różnicy pomiędzy wpływem adrenaliny i noradrenaliny na wartości ciśnienia tętniczego i wskaźnika serca, natomiast wśród chorych leczonych adrenaliną stwierdzono większą częstość nawracającego wstrząsu (37% vs. 7%, $P = 0,008$), co spowodowało przedterminowe zakończenie analizy [35]. Śmiertelność rośnie wykładniczo wraz ze wzrostem liczby katecholamin [39]. Zamiast eskalowania dawek inotropów, należy rozważyć zastosowanie wsparcia mechanicznego.

Mechaniczne wspomaganie krążenia

Na przestrzeni ostatnich kilkunastu lat, pomimo większej dostępności wczesnej rewaskularyzacji, coraz doskonalszych stentów i leków przeciwplatek, nie obserwuje się w Polsce dalszego spadku śmiertelności u chorych z MI powikłanym CS (ryc. 4). Jak wynika z danych z rejestru PL-ACS, na przestrzeni ostatnich kilkunastu lat chorzy są starsi, dodatkowo coraz częściej występuje u nich przebiegły MI, PCI, udar mózgu, cukrzyca, miażdżycę tętnic obwodowych i przedszpitalne zatrzymanie krążenia (ryc. 5).

W celu poprawy rokowania, w ostatnich kilkunastu latach coraz więcej wysiłków koncentruje się wokół zastosowania i określenia roli MCS w przypadku tej grupy chorych [40]. Jest ono rekomendowane dla chorych, których nie udaje się ustabilizować za pomocą farmakoterapii, a jej celem jest najczęściej odciążenie niewydolnej komory i poprawa perfuzji narządowej. Wciąż brakuje wystarczającej liczby randomizowanych badań oceniających efektywność i bezpieczeństwo poszczególnych rodzajów MCS. Nie ma również jednoznacznej opinii na temat momentu kwalifikacji do MCS. Zgodnie z wytycznymi leczenie rozpoczyna się od stosowania katecholamin. Autorzy uważają, że niezbędne jest przyjęcie standardowego protokołu kwalifikacji do mechanicznego wspomaganie krążenia. Warto rozważyć założenie cewnika Swana–Ganza u wszystkich pacjentów,



Rycina 5. Charakterystyka pacjentów z MI powikłanym CS w latach 2003–2020 na podstawie Rejestru PL-ACS: **A.** Średnia wieku; **B.** Częstości przebytego w wywiadzie MI; **C.** Częstości przebytego w wywiadzie zabiegu PCI; **D.** Częstości przebytego w wywiadzie udaru mózgu; **E.** Częstości występowania cukrzycy; **F.** Częstości zastosowania IABP

u których stosowane jest mechaniczne wspomaganie krążenia. Spełnienie kryteriów niezależnie od czasu, który minął od rozpoczęcia farmakoterapii, powinien być wskazaniem do mechanicznego wspomagania. Najlepiej, żeby protokół był jednolity dla wszystkich ośrodków. Dotychczasowe doświadczenia pokazują, że nowoczesne metody leczenia wprowadzane są zbyt późno, zwłaszcza jeśli dostępność jest ograniczona, a doświadczenie w ich stosowaniu ma nieliczna grupa ekspertów.

Kontrapulsacja wewnątrzaoortalna

Najdłużej stosowaną metodą wsparcia mechanicznego jest kontrapulsacja wewnątrzaoortalna (IABP, *intra-aortic balloon pump*). Na przestrzeni lat zmieniały się zalecenia towarzystw kardiologicznych dotyczące stosowania IABP, co wpływało na częstość stosowania tej metody w warun-

kach klinicznych. Kontrapulsacja wewnątrzaoortalna jest najbardziej dostępnym i najczęściej stosowanym rodzajem wsparcia mechanicznego u chorych z MI powikłanym CS (ryc. 5F). W 2012 roku opublikowano wyniki badania IABP-SHOCK II (*Intra-Aortic Balloon Pump in cardiogenic SHOCK II*), w którym nie stwierdzono istotnej różnicy w 30-dniowej śmiertelności pomiędzy chorymi, których leczono bez lub z użyciem IABP (41,3% vs. 39,7%, $P = 0,69$) [27]. Brak korzyści z zastosowania IABP na odległe wyniki leczenia chorych z MI powikłanym CS wykazała 6-letnia analiza pacjentów włączonych do badania IABP-SHOCK II, w której nie wykazano istotnych różnic w śmiertelności, częstości ponownych MI, rewaskularyzacji i hospitalizacji [41]. Wpłynęło to na zmianę zaleceń ESC z 2017 roku stosowania IABP u chorych ze STEMI powikłanym CS. Według autorów wytycznych, zastosowanie IABP należy rozważyć

Tabela 2. Wskazania do zastosowania IABP u chorych w CS w oparciu o wytyczne ESC postępowania w niewydolności serca, STEMI i rewaskularyzacji mięśnia sercowego

Wytyczne ESC	Rekomendacje	Klasa zaleceń	Poziom wiarygodności
Niewydolność serca 2021 [1]	IABP nie jest zalecana do rutynowego stosowania w CS	III	B
STEMI 2017 [11]	Nie zaleca się rutynowej IABP	III	B
Rewaskularyzacja mięśnia sercowego 2018 [25]	Nie zaleca się rutynowego stosowania IABP u pacjentów w CS z powodu ACS	III	B

Skróty: ACS (acute coronary syndrome), ostry zespół wieńcowy; CS (cardiogenic shock), wstrząs kardiogeny; ESC (European Society of Cardiology), Europejskie Towarzystwo Kardiologiczne; IABP (intra-aortic balloon pump), kontrapulsacja wewnątrzaoortalna; STEMI (ST-segment elevation myocardial infarction), zawał serca z uniesieniem odcinka ST

u pacjentów z mechanicznymi powikłaniami zawału: ciężką niedomykalnością zastawki mitralnej i pęknięciem przegrody międzykomorowej (klasa zaleceń IIa, poziom wiarygodności C) [11]. W tabeli 2 przedstawiono zestawienie zaleceń dotyczących użycia IABP zgodnie z najnowszymi wytycznymi ESC postępowania w niewydolności serca, STEMI i rewaskularyzacji mięśnia sercowego. Wydaje się zasadne, wobec ograniczonej dostępności zaawansowanych technik MCS, zdefiniowanie grupy chorych w CS, która może odnieść korzyści kliniczne z zastosowania IABP poza mechanicznymi powikłaniami MI.

Impella, Impella RP

Wyniki badania IABP-SHOCK II oraz zmiana wytycznych wpłynęły na istotny spadek częstości stosowania IABP zarówno w Europie, jak i USA [42]. Jednocześnie istotnie wzrosła częstość stosowania innych form MCS. Należy do nich między innymi pompa Impella (Abiomed, Danvers, MA, USA), która jest niepulsacyjną pompą osiową wyrzucającą krew z lewej komory do aorty wstępującej.

Obecnie dostępne są następujące urządzenia: Impella CP, Impella 5.0. i uważana za inteligentną pompę do stosowania również w CS Impella 5.5. Pompa Impella CP jest zaprojektowana dla przezskórnego dostępu udowego, a Impella 5.0 i 5.5 wymagają dostępu chirurgicznego. Impella CP specjalnie zaprojektowana do leczenia chorych w CS występuje obecnie w wersji „smart assist”, która umożliwia wsparcie na 4,3 l/min, korekcję pozycji pompy bez konieczności obrazowania oraz monitorowanie hemodynamiczne.

Duża średnica urządzeń oraz konieczność intensywnego leczenia przeciwzakrzepowego niweluje korzyści wynikające z dużego poziomu wsparcia układu krążenia. Zastosowanie Impelli wiąże się z ryzykiem powikłań naczyniowych oraz poważnych krwawień [43], co wydaje się być podstawowym ograniczeniem MCS. Ponadto, podanalizy badania IABP-SHOCK II wykazały, że część pacjentów w CS przeżywa bez stosowania żadnego wsparcia (50%–60%) [41].

Pozostała część pacjentów w CS (40%–50%) to najtrudniejsza grupa chorych. Znajdują się tu zarówno pacjenci w głębokim wstrząsie, których nie da się uratować niezależnie od stosowanej terapii, jak i tacy, u których stosowanie MCS może poprawić przeżycie. Obecnym wyzwaniem jest określenie, których pacjentów kwalifikować do leczenia

MCS, tak aby maksymalnie wykorzystać ich potencjał, przy minimalnym ryzyku powikłań.

Poza doborem populacji pacjentów, istotne jest doprecyzowanie algorytmów postępowania obejmujących pełne spektrum opieki. Aktualnie nie dysponujemy danymi umożliwiającymi sformułowanie precyzyjnych zaleceń dotyczących stosowania MCS u pacjentów z CS. Zgodnie z wytycznymi ESC dotyczącymi rewaskularyzacji mięśnia sercowego z 2018 roku, stosowanie MCS można rozważyć u wybranych chorych z ostrymi zespołami wieńcowymi w CS zależnie od wieku pacjenta, chorób współistniejących, stanu neurologicznego oraz perspektyw długoterminowego przeżycia i przewidywanej jakości życia (klasa zaleceń IIb, poziom wiarygodności C) [25].

Zgodnie z opublikowanym w 2021 roku stanowiskiem EAPCI/ACVC (European Association of Percutaneous Coronary Interventions/Association of Acute Cardiovascular Care) pompy osiowe, w tym Impellę, można rozważyć w krótkoterminowym leczeniu CS w stadium C lub D. Dotyczy to chorych z odwracalną przyczyną wstrząsu lub u kandydatów do długoterminowego wspomaganie lewej komory (LV, left ventricular)/transplantacji serca [44].

W praktyce pompy osiowe takie jak Impella można rozważać u pacjentów w CS wynikającym przede wszystkim z ostrej niewydolności LV, u których nie występuje hipoksja oraz ciężka niewydolność prawokomorowa. Dużą ostrożność należy zachować u pacjentów w CS w przebiegu zawału ściany dolnej i prawej komory (RV, right ventricular).

W ostatnim czasie do użytku klinicznego została wdrożona Impella RP, wprowadzana przez żyłę udową, pompująca krew bezpośrednio z żyły głównej dolnej do tętnicy płucnej. Zgodnie z obecnym stanem wiedzy, stosowanie Impelli RP można rozważyć u chorych z CS wynikającym przede wszystkim z niewydolności RV.

W wybranych sytuacjach klinicznych, u pacjentów z niewydolnością obukomorową, którzy nie wymagają oksygenacji krwi, można rozważyć zastosowanie Impelli lewo- i prawokomorowej (BiPella). Nie dysponujemy jednak żadnymi wynikami badań w tym obszarze [44]. W warunkach polskich dostępność do wszystkich rodzajów pomp Impella jest niewystarczająca z uwagi na wysoki koszt urządzeń. Liczba ośrodków, które je stosują, jest ograniczona głównie do wybranych ośrodków akademickich. Brakuje jednoznacznych zaleceń definiujących populację

chorych, którzy powinni być leczeni z wykorzystaniem pomp Impella.

Żylna-tętnicza ECMO

Pozaustrójowa oksygenacja membranowa (ECMO, *ExtraCor-poreal Membrane Oxygenation*) jest techniką pozaustrójowe-go utlenowania krwi. Jest to MCS o największej sile wsparcia układu krążenia, z rzutem sięgającym 7 litrów na minutę. Ponadto, ECMO umożliwia oksygenację krwi, co pozwala na prowadzenie chorych, u których poza niewydolnością krążenia występuje niewydolność oddechowa. Spadek częstości stosowania IABP związane ze zmianą wytycznych wpłynął również na większą częstość użycia ECMO w CS.

Nie dysponujemy dużą ilością danych z badań randomizowanych dotyczących zastosowania ECMO u pacjentów w CS [45]. W metaanalizie badań prospektywnych i retrospektywnych przeprowadzonej przez Ouweeneel et al. [46] wykazano 13-procentową poprawę przeżycia wśród chorych leczonych żylną-tętniczym (VA, *veno-arterial*) ECMO. Również w analizie pacjentów dobranych metodą *propensity score matching*, stosowanie VA ECMO wiązało się z 33-procentową poprawą przeżycia w porównaniu do IABP (219 pacjentów w każdej z grup) [46]. Z drugiej strony, w badaniach rejestrowych nie obserwuje się istotnej poprawy przeżycia, pomimo znacznie większej częstości stosowania [44].

Wytyczne ESC zalecają rozważenie stosowania ECMO podobnie jak w przypadku pomp osiowych (klasa zaleceń IIb, poziom wiarygodności C). Nie dysponujemy szczegółowymi zaleceniami dotyczącymi VA ECMO. W praktyce, można je rozważyć u chorych w trakcie lub po skutecznej resuscytacji, zwłaszcza gdy występuje niewydolność oddechowa i/lub niewydolność RV.

Zgodnie ze stanowiskiem EAPCI/ACVC zastosowanie VA ECMO można rozważyć w przypadku ciężkich zaburzeń hemodynamicznych, w szczególności z towarzyszącą niewydolnością LV i/lub niewydolnością oddechową w przebiegu CS w stadium C, D lub E. Dotyczy to pacjentów z odwracalną przyczyną wstrząsu lub kandydatów do długoterminowego wspomaganie LV/transplantacji serca [44]. ECMO nie jest zatem metodą leczenia, którą można zaproponować każdemu choremu w CS. Dodatkowym ograniczeniem w warunkach polskich jest wciąż jej niewystarczająca dostępność i brak jednoznacznych rekomendacji, u których chorych w CS powinna być stosowana.

Przedstawione podczas Kongresu ESC w sierpniu 2023 roku wyniki randomizowanego badania ECLS-SHOCK na grupie 217 chorych z MI powikłanym CS nie wykazały poprawy w 30-dniowych wynikach leczenia u chorych, u których zastosowano VA ECMO. Całkowita śmiertelność 30-dniowa wyniosła 47,8% u chorych, u których zastosowano VA ECMO i 49,0% w grupie kontrolnej (RR 0,98; 95% CI, 0,80–1,19; $P = 0,81$) [47]. Nie można zatem wykluczyć, że wyniki tego badania wpłyną na przyszłe zalecenia zastosowania tej metody jako wsparcia mechanicznego.

Cardiac Shock Team i Cardiac Shock Care Centers

Wysoka śmiertelność nakazuje, aby chorych w CS leczyć w ośrodkach o najwyższym stopniu referencyjności [5, 48–51]. Coraz częściej pojawiają się opinie, że leczeniem chorych w CS powinien się zajmować multidyscyplinarny zespół, określany w publikacjach jako *Cardiac Shock Team*. W skład zespołu powinien wchodzić kardiolog inwazyjny, specjalista intensywnej terapii, kardiochirurg i specjalista w leczeniu zaawansowanej niewydolności serca [47, 52–54]. W nielicznych pracach wykazano, że funkcjonowanie *Cardiac Shock Team* przyczyniło się do zmniejszenia 30-dniowej śmiertelności w tej grupie chorych [52, 55].

Od niedawna pojawiają się publikacje definiujące i wykazujące korzyści z funkcjonowania referencyjnych ośrodków do leczenia chorych w CS określanych jako *Cardiac Shock Centers*. W dostępnej literaturze proponowany jest podział ośrodków biorących udział w leczeniu chorych w CS na 3 poziomy. Najniższy, trzeci, obejmuje miejskie szpitale pozbawione pracowni hemodynamicznej, do których nierzadko w pierwszej kolejności trafiają chorzy. Na ogół pacjent w CS powinien być z nich szybko przetransportowany do ośrodka o wyższym stopniu referencyjności. Drugi poziom dotyczy szpitali wykonujących zabiegi PCI, ale pozbawionych zaawansowanych technik MCS. Najwyższy, pierwszy poziom stanowią *Cardiac Shock Center* obejmuje ośrodki, które poza całodobowym dyżurem hemodynamicznym dysponują stałą dostępnością do zaawansowanych technik MCS oraz kardiochirurgii, także dla chorych po zatrzymaniu krążenia. O zaistniałym lub planowanym przyjęciu chorego do *Cardiac Shock Center* natychmiast powiadamiany jest personel pracowni hemodynamicznej oraz wszyscy członkowie wchodzący w skład *Cardiac Shock Team*. Pilna multidyscyplinarna konsultacja ma w założeniu umożliwić podjęcie szybkich decyzji terapeutycznych, w tym zastosowanie MCS [46, 48, 49].

Aktualnie w Polsce zdecydowana większość chorych z MI powikłanym CS trafia do najbliższych ośrodków dysponujących funkcjonującą całodobowo pracownią hemodynamiczną. Nierzadko są to ośrodki monoprotflowe z ograniczoną, zwłaszcza podczas ordynacji dyżurowej, liczbą personelu specjalistycznego. Niejednokrotnie są to jednostki, które poza IABP nie dysponują innym rodzajem MCS. Według opinii autorów dokumentu **wszyscy** chorzy z **MI powikłanym CS** powinni być **docelowo** przekazywani bezpośrednio do **funkcjonujących całodobowo** ośrodków o najwyższym stopniu referencyjności, tak zwanych centrów leczenia wstrząsu (na wzór *Cardiac Shock Centre*) pod warunkiem, że czas transportu nie skutkuje istotnym opóźnieniem leczenia przyczynowego. Do czasu powstania w Polsce takich jednostek chorzy powinni być leczeni w ośrodkach z pracownią hemodynamiczną, w których funkcjonuje także kardiochirurgia. Takie postępowanie daje szerszą możliwość zastosowania MCS oraz operacyjnego leczenia mechanicznych powikłań zawału. Jeśli odległość do takiego ośrodka jest zbyt duża i transport skutkuje istotnym opóźnieniem leczenia przyczynowe-

go, należy wówczas rozważyć transport do najbliższego ośrodka kardiologii interwencyjnej.

Docelowo należy dążyć do powstania jednostek na wzór *Cardiac Shock Center*, w których wykonywany będzie pełny zakres zabiegów kardiologii interwencyjnej i kardiologii, a każdego roku leczona będzie w nich duża liczba chorych w CS. W ośrodkach tych poza pracownią hemodynamiki i oddziałem kardiologii o najwyższym stopniu referencyjności powinny funkcjonować także oddziały kardiologii i intensywnej terapii oraz zakład radiologii z możliwością wykonywania badań obrazowych, w tym tomografii komputerowej. Ma to szczególne znaczenie w odniesieniu do pacjentów w CS po przebytym pozaszpitalnym zatrzymaniu krążenia. Ważne, aby w centrach leczenia wstrząsu dostępne były opisane w dokumencie techniki MCS i funkcjonował w nich tak zwany *Cardiac Shock Team*. W jego skład powinni wchodzić: kardiolog, kardiolog interwencyjny, specjalista intensywnej terapii, kardiochirurg oraz pielęgniarka ze specjalizacją z anestezjologii i intensywnej terapii. W celu szybkiego transportu chorych do takich ośrodków, na terenie szpitala lub w niedalekiej odległości powinno znajdować się lądowisko dla helikopterów. W warunkach polskich takie wymogi spełniają niektóre szpitale wielospecjalistyczne oraz wybrane centra akademickie. Wydaje się, że w warunkach polskich pojedyncze centrum leczenia wstrząsu powinno obejmować populację 1–1,5 miliona mieszkańców, uwzględniając jednocześnie uwarunkowania geograficzne i demograficzne. Stworzenie ogólnopolskiego programu leczenia chorych z MI powikłanym CS z uwzględnieniem sieci centrów leczenia wstrząsu powinno stać się priorytetem dla środowiska kardiologicznego w Polsce.

Proponowany przez autorów opracowania schemat postępowania z chorymi z MI powikłanym CS obejmujący fazę przedszpitalną i wewnątrzszpitalną przedstawiono na **rycinie 6** stanowiącej centralną ilustrację.

Co poprawić w fazie szpitalnej?

- Należy stworzyć system leczenia szpitalnego chorych w CS. W tym celu konieczne jest określenie wymogów definiujących liczbę i kryteria funkcjonowania ośrodków leczenia CS. Dotyczy to ośrodków o różnym stopniu referencyjności.
- Wszyscy chorzy z MI powikłanym CS powinni być leczeni przez multidyscyplinarny zespół specjalistów, tzw. *Cardiac Shock Team*.
- Chorzy powinni być docelowo leczeni w ośrodkach o najwyższym stopniu referencyjności, z pełnym zapleczem diagnostycznym i terapeutycznym — w tzw. *Cardiac Shock Centers*, a do czasu ich powstania w Polsce należy preferować ośrodki, w których oprócz oddziałów kardiologicznych, gdzie wykonywane są zabiegi PCI, funkcjonuje kardiochirurgia.

- Wobec ograniczonej dostępności zaawansowanych technik MCS celowym wydaje się zdefiniowanie populacji chorych w CS, która powinna być leczona z wykorzystaniem tych metod leczenia, dążąc jednocześnie do systematycznego zwiększenia ich dostępności i rozszerzenia wskazań do ich zastosowania zgodnie z zaleceniami towarzystw naukowych. Konieczna jest również edukacja w tym zakresie.
- Badania dotyczące korzyści z różnych metod wspomagania krążenia u chorych w CS mogą być prowadzone w ośrodkach najwyższej referencyjności.

FAZA POSZPITALNA

Znaczenie okresu poszpitalnego dla poprawy wyników leczenia chorych po przebytym MI i CS przez długi czas było zagadnieniem niedocenianym, zwłaszcza w aspekcie rehabilitacji. Brakuje precyzyjnych danych określających liczbę chorych z CS poddawanych rehabilitacji po zakończeniu hospitalizacji. Wprowadzony przed kilku laty w Polsce program Kompleksowej Opieki nad Chorym po Zawałe Serca — KOS Zawał, gwarantujący nie tylko możliwość rehabilitacji, ale również systematycznej kontroli kardiologicznej, jest według szacunków realizowany u mniej niż 20% ogółu chorych z MI, ale nie wiadomo, u ilu chorych z zawałem powikłanym CS. Pacjenci po przebytym MI powinni być objęci programem rehabilitacji i opieki wielospecjalistycznej.

Co więcej, brakuje szczegółowych danych dotyczących odległych wyników leczenia chorych z MI powikłanym CS. Konieczne jest monitorowanie występowania niekorzystnych zdarzeń sercowo-naczyniowych w okresie obserwacji odległej, co powinno się przyczynić do poprawy efektywności i jakości leczenia chorych.

Co poprawić w fazie poszpitalnej?

- Chorzy leczeni z powodu MI powikłanego CS powinni być objęci programem rehabilitacji i opieki wielospecjalistycznej.
- Konieczna jest ocena odległych wyników leczenia m.in. poprzez monitorowanie występowania niekorzystnych zdarzeń sercowo-naczyniowych.

PODSUMOWANIE

Pomimo dużego postępu w intensywnej terapii i zwiększeniu liczby pracowni hemodynamicznych, MI powikłany CS wciąż wiąże się z nieakceptowalnie wysoką śmiertelnością. Choć duże oczekiwania wiązane są na świecie ze stosowaniem nowoczesnych urządzeń do MCS, to ich skuteczność wymaga potwierdzenia w randomizowanych badaniach klinicznych. Ograniczona liczba ośrodków o najwyższym stopniu referencyjności, które nimi dysponują oraz wysokie koszty zastosowania stanowią dodatkową barierę do ich szerszego stosowania.



*Jeżeli jest to możliwe, ewentualnie transport do najbliższego ośrodka kardiologii inwazyjnej, optymalnie z kardiochirurgią

Rycina 6. Schemat postępowania z chorym z MI powikłanym CS — centralna ilustracja

W dokumencie autorzy opracowania przedstawili propozycję rozwiązań głównie organizacyjnych na wszystkich etapach leczenia chorego w CS. Część propozycji, jak na przykład tworzenie *Cardiac Shock Centers* wymaga zdefiniowania i wprowadzenia zmian systemowych. W tym celu konieczne jest powołanie zespołu składającego się z ekspertów postępowania we wstrząsie kardiogenym oraz decydentów.

Informacje o artykule

Konflikt interesów: Nie zgłoszono.

Piśmiennictwo

Piśmiennictwo znajduje się w Kardiologii Polskiej: *Kardiologia Pol* 2023; doi: 10.33963/v.kp.97817, dostęp *online*: https://journals.viamedica.pl/kardiologia_polska/article/view/97817