

# Opieka pooperacyjna po zabiegach kardiologicznych

Jan Rogowski, Krzysztof Jarmoszewicz, Piotr Siondalski, Rafał Pawlaczyk

Klinika Kardiologii Instytutu Kardiologii Akademii Medycznej w Gdańsku

**W ciągu ostatnich kilkunastu lat dokonał się olbrzymi postęp w kardiologii, który umożliwił operowanie coraz starszych i bardziej obciążonych chorych przy jednoczesnej redukcji śmiertelności okołoperacyjnej i liczby powikłań pozabiegowych. Postęp ten dotyczy nie tylko samej techniki operacyjnej czy oprzyrządowania zabiegowego. Jest również widoczny na oddziałach pooperacyjnych pełnych nowoczesnej aparatury monitorującej i różnego rodzaju urządzeń wspomagających. Prowadzenie pooperacyjne chorego po zabiegu kardiologicznym stanowi istotny element leczenia. To właśnie w tym wczesnym okresie pacjent jest najbardziej narażony na różnego rodzaju powikłania zagrażające życiu. Opieka pooperacyjna wymaga od całego zespołu pilnej uwagi, czujności, starannego analizowania badań i parametrów monitorowania hemodynamicznego. Właściwe postępowanie pooperacyjne z pewnością przyczynia się do poprawy wyników leczenia chorych po operacjach kardiologicznych.**

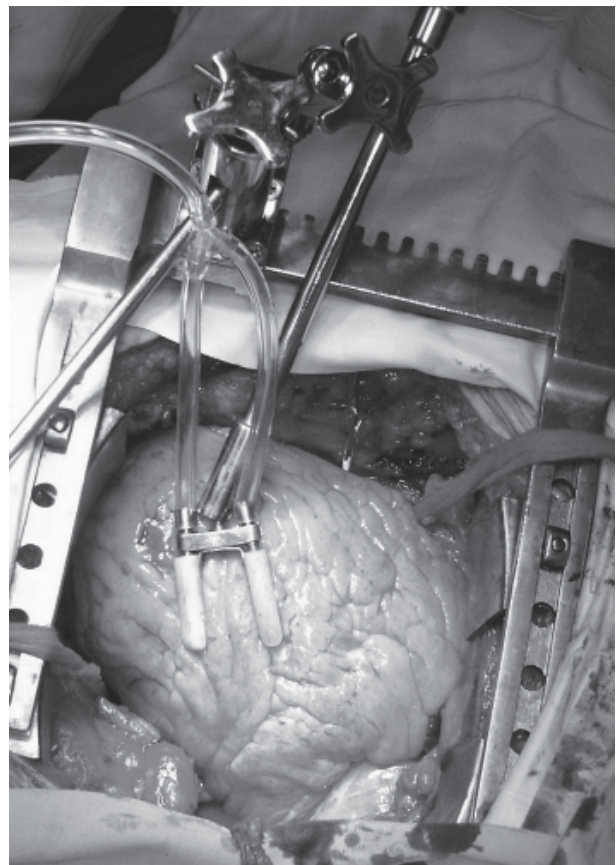
**Słowa kluczowe:** kardiologia, powikłania pooperacyjne

## WSTĘP

Postęp, jaki dokonał się w kardiologii w ciągu ostatnich 15 lat, jest wyraźnie widoczny. Autorzy zaobserwowali znaczny spadek liczby powikłań pooperacyjnych oraz śmiertelności wczesnej, mimo że na zabiegi kierowani są chorzy często w złym stanie klinicznym i z wieloma obciążeniami. W zasadzie zniknęły już takie bariery ope-

racyjności, jak zaawansowany wiek, niska frakcja wyrzutowa lewej komory czy istotne schorzenia neurologiczne, niewydolność nerek, płuc i wątroby.

Istnieje kilka czynników, które przyczyniły się do tak znacznej poprawy wyników. Zaistniał olbrzymi postęp w udoskonaleniu już istniejących i wprowadzeniu nowych technik operacyjnych. Jaskrawym tego przykładem są stabilizatory powierzchni serca i wypracowanie technik operacji pomostowania naczyń wieńcowych na bijącym sercu czy też wynalezienie całego szeregu narzędzi i osprzętu umożliwiającego operowanie z tak zwanych małych dostępów (ryc. 1).



**Rycina 1.** Stabilizator powierzchni serca skonstruowany w Klinice Kardiologii Instytutu Kardiologii Akademii Medycznej w Gdańsku

## Adres do korespondencji:

prof. dr hab. med. Jan Rogowski  
Klinika Kardiologii, Instytut Kardiologii  
Akademia Medyczna w Gdańsku  
ul. Dębinki 7, 80–211 Gdańsk  
tel./faks: 0 58 341 76 69, tel.: 0 58 349 24 03  
e-mail: janrog@amg.gda.pl

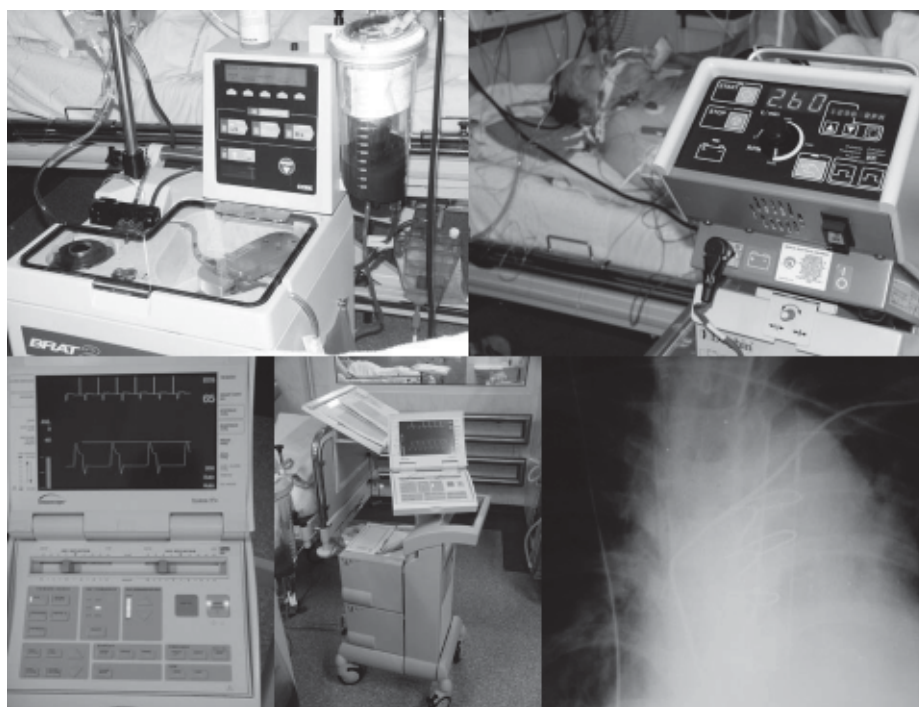
Poprzez wyeliminowanie z zabiegu krążenia pozaustrojowego oraz dążenie do minimalizowania zadawanych ran operacyjnych znacznie zmniejszono intensywność urazu operacyjnego w szerokim tego słowa znaczeniu. Z kolei udoskonalenie i ustandaryzowanie samej techniki prowadzenia krążenia pozaustrojowego, wprowadzenie nowych materiałów do produkcji elementów sztucznego płucoserca, a także udoskonalenie i lepsze rozumienie zagadnienia ochrony serca podczas zabiegu przyczyniło się do znacznej poprawy wczesnych wyników leczenia w wadach zastawkowych serca i innych operacji na otwartym sercu. Należy jednak wyraźnie powiedzieć, że postępy w zakresie samych technik zabiegowych nie miałyby takiego znaczenia, gdyby nie nowoczesna anestezja i prowadzenie pooperacyjne chorego po zabiegu kardiochirurgicznym. Na tym polu również dokonał się istotny postęp. Dotyczy to nie tylko wprowadzenia na rynek nowoczesnych leków czy różnych urządzeń, jak chociażby nowoczesnych respiratorów, precyzyjnych pomp infuzyjnych czy urządzeń wspomaganie krążenia (ryc. 2). Przede wszystkim zrozumienie i lepsze poznanie zaburzeń fizjologicznych będących wynikiem urazu operacyjnego, anestezji oraz niekorzystnego działania krążenia pozaustrojowego oraz wypracowanie standardów postępowania na

oddziałach intensywnej opieki pooperacyjnej ma kluczowe znaczenie dla poprawy wczesnych wyników leczenia.

Okres pooperacyjny, a zwłaszcza pierwsza doba po zabiegu, to czas bardzo intensywnej pracy zespołu lekarzy nad chorym. Jest to okres, w którym należy stabilizować układ krążenia, sprawdzać parametry funkcjonowania poszczególnych narządów chorego, obserwować u niego okres powrotu świadomości po znieczuleniu ogólnym oraz walczyć ze skutkami zespołu uogólnionego zapalenia (SIRS, *systemic inflammatory response syndrome*). Opieka pooperacyjna jest więc kluczowym elementem leczenia chorych kierowanych na zabieg kardiochirurgiczny. Jest to okres zapobiegania negatywnym skutkom szeroko pojętego urazu operacyjnego.

### SZEROKO POJĘTY URAZ OPERACYJNY

Chory poddany operacji kardiochirurgicznej doznaje olbrzymiego urazu. Jest wiele elementów niekorzystnego oddziaływania na organizm podczas operacji, które doprowadzają do powikłań, znacznego osłabienia organizmu i zaburzeń psychicznych. Już sama anestezja i oddziaływanie leków anestetycznych oraz konieczność prowadzenia oddechu zastępczego przez różnie długi czas jest źródłem stresu i dużego obciążenia organizmu.



**Rycina 2.** Pomocne urządzenia stosowane w okresie pooperacyjnym — separator krwinkowy, pompa centryfugalna do aktywnego wspomaganie lewej lub prawej komory oraz kontrapulsacja wewnątrzaoortalna do wspomaganie lewej komory

Zadane rany operacyjne, często dość rozległe — zwłaszcza w przypadku pomostowania naczyń wieńcowych, gdy konieczne są dodatkowe cięcia po pobraniu żył na nogach — wymagają w procesie gojenia olbrzymich nakładów energetycznych organizmu. Są również źródłem dużego bólu i związanego z tym stresu oraz stałej stymulacji adrenergicznej, co prowadzi do tachykardii, wzrostów ciśnienia tętniczego oraz konieczności stosowania silnych leków przeciwbólowych.

Jednak największym źródłem niekorzystnego oddziaływania zabiegu kardiochirurgicznego na organizm pacjenta jest krążenie pozaustrojowe. Można powiedzieć nawet, że większość powikłań po operacjach serca jest związana bezpośrednio lub pośrednio właśnie z tym urządzeniem. Niestety, sztuczne płucoserce jest obecnie niezbędnym elementem zabiegu na otwartym sercu i nie można go wyeliminować. Niekorzystne działanie krążenia pozaustrojowego na organizm wynika z kilku przedstawionych poniżej elementów:

- sama technika prowadzenia perfuzji z niepulsacyjnym przepływem krwi oraz manipulacje temperaturą (większość zabiegów wykonuje się w łagodnej hipotermii) w połączeniu z działaniem leków anestetycznych w dużym stopniu znosi mechanizmy autoregulacji przepływu narządowego krwi — prawidłowe ukrwienie narządów jest więc zależne od rzutu pompy i wszelkie spadki ciśnień, które często występują podczas zabiegu w postaci krótkotrwałych epizodów, prowadzą do chwilowego niedokrwienia; sumowanie się tych epizodów może doprowadzić do jawnych klinicznie powikłań, zwłaszcza w zakresie ośrodkowego układu nerwowego (OUN) i nerek;
- podczas krążenia pozaustrojowego istnieje duże zagrożenie mikro- i makroembolizacją narządową [1–3]; zjawisko kawitacji oraz różnice temperatur na wymienniku ciepła są źródłem mikropełcherzyków powietrza; stosowane rutynowo filtry nie są w stanie zatrzymać tych mikroelementów, dlatego mikroembolizacja powietrzna jest niemal regułą podczas zabiegu i upośledza przepływ narządowy na poziomie włóscinek; powstające w wyniku aktywacji krzepnięcia przez krążenie pozaustrojowe mikroagregaty płytek, leukocytów są również istotnym źródłem mikrozatorów — problem makrozatorów narządowych dotyczy przede wszystkim chorych ze zmianami miażdżycowymi w aorcie oraz chorych, u których otwiera się jamy serca, gdyż wówczas możliwość przedostania się do krwioobiegu drobnych fragmentów, na przykład tłuszczu czy wycinanych fragmentów chorej zastawki, jest duże; najczęściej makrozatory objawiają się klinicznie jako udary mózgu [4–6]; znacznie częściej występujące zjawisko mikrozatorowości natomiast jest jedną z przyczyn zaburzeń narządowych po zabiegu kardiochirurgicznym;
- wskutek wielogodzinnego kontaktu krwi z dużą nieśródbłonkową powierzchnią sztucznego płucoserca dochodzi do aktywacji krzepnięcia torem wewnątrzpochodnym oraz do aktywacji płytek krwi [7]; krew odsysana z pola operacyjnego do obiegu krążenia pozaustrojowego z dużą zawartością aktywatorów krzepnięcia aktywuje zewnątrzpochodną kaskadę krzepnięcia — w wyniku tej stałej przedłużającej się w czasie potężnej stymulacji krzepnięcia oraz, jak wykazano, osiadania czynników krzepnięcia na ściankach drenów płucoserca, a zwłaszcza fibrynogenu, dochodzi do pogłębiającej się z czasem skazy ze zużycia [7], z kolei powstająca w wyniku aktywacji krzepnięcia w nadmiarze trombina aktywuje narastającą w czasie fibrynolizę; podobnie kontakt krwi z elementami krążenia pozaustrojowego prowadzi do aktywacji płytek krwi i powstawania mikroagregatów płytkowych [1–3] — dochodzi do skazy płytkowej w wyniku spadku ich ilości oraz upośledzenia funkcji; te wielopunktowe zaburzenia krzepnięcia są jeszcze dodatkowo potęgowane działaniem heparyny rutynowo używanej w zabiegach kardiochirurgicznych; wszystkie te zaburzenia są przyczyną nadmiernych krwawień pooperacyjnych oraz konieczności przetaczania dużych ilości preparatów krwiopochodnych, co też nie jest obojętne dla organizmu;
- powszechnym zjawiskiem wszystkich zabiegów kardiochirurgicznych w krążeniu pozaustrojowym jest SIRS jako wynik: 1) kontaktu krwi z materiałami sztucznymi płucoserca, 2) niedokrwienia narządów, a w szczególności serca (zabiegi z użyciem kardioplegii), 3) masywnych przetoczeń oraz 4) zadanych ran operacyjnych. W reakcji tej bierze udział wiele czynników odpowiedzi zapalnej, a zwłaszcza układ dopełniacza, neutrofile, monocyty, komórki śródbłonka oraz płytki krwi [8] — w wyniku aktywacji tych elementów do krwioobiegu dostaje się wiele typowych substancji zapalnych (anafilatoksyny dopełniacza, cytokiny itp.), których działanie ujawnia się klinicznie w postaci wielu niekorzystnych reakcji; substancje te zaburzają

funkcję śródbłonna i powodują wzrost jego przepuszczalności, co jest powodem obrzęków narządowych, a zwłaszcza nerek, wątroby, płuc i OUN oraz ucieczki płynu do przestrzeni pozanaczyniowej [8]; wahania oporu obwodowego oraz depresyjne działanie na serce doprowadzają do niestabilności hemodynamicznej oraz niewydolności serca, zwłaszcza w pierwszej dobie pooperacyjnej, reakcja SIRS występuje u wszystkich chorych po operacjach serca, jednak o bardzo zmiennym natężeniu — typowymi jej objawami, które można monitorować, są: tachykardia, *tachypnoe*, wzrost temperatury ciała, obrzęki obwodowe oraz niestabilne ciśnienie krwi; w badaniach dodatkowych zawsze obserwuje się wzrost OB, leukocytozy oraz stężenia CRP; reakcja SIRS z reguły wygasa po paru dniach od zabiegu, natomiast jej niekorzystne skutki wymagają monitorowania i leczenia w okresie pooperacyjnym.

Okres pooperacyjny jest więc czasem bardzo intensywnej opieki nad chorym i walki ze skutkami urazu operacyjnego. Intensywna obserwacja chorego oraz kontrola podstawowych parametrów fizycznych i biochemicznych w okresie pozabiegowym, a w szczególności w pierwszej

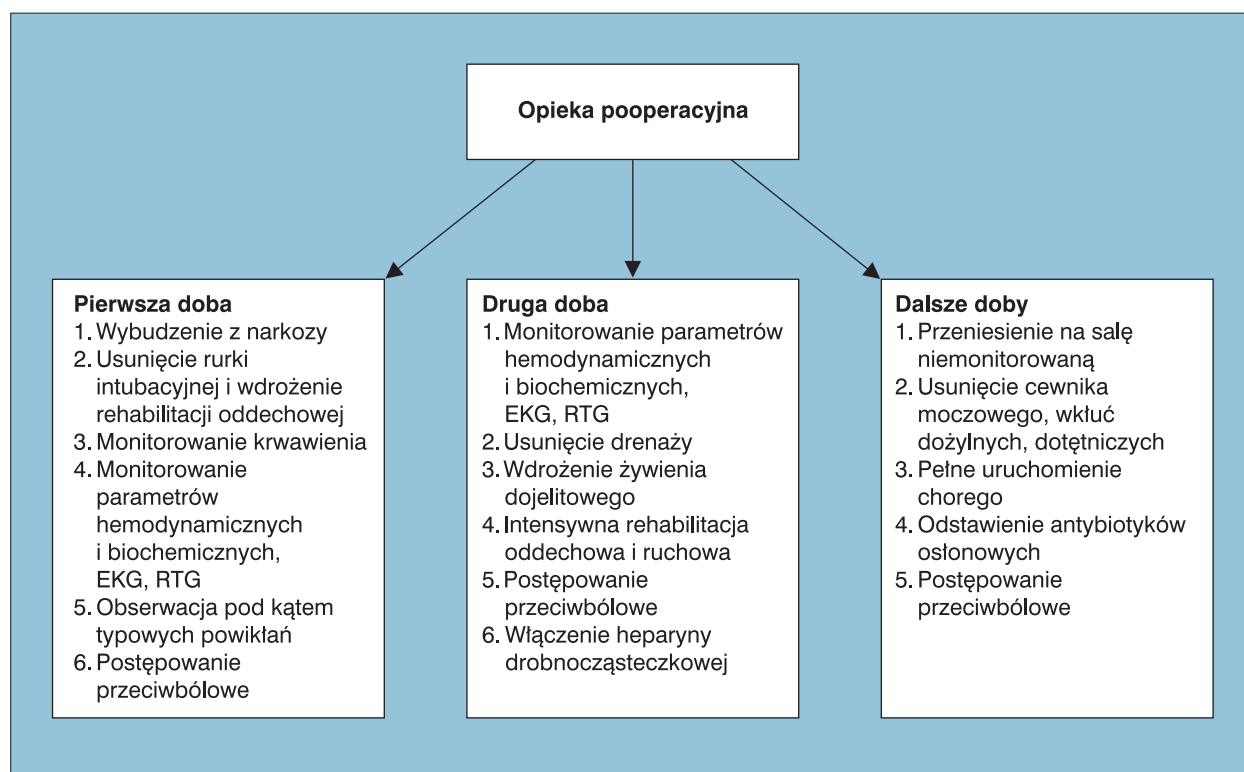
dobie, ma kluczowe znaczenie w zapewnieniu bezpieczeństwa pacjentowi. Wymaga to czujności i współdziałania zespołu dyżurnego zarówno pielęgniarzkiego, jak i lekarskiego. W klinice autorów na oddziale pooperacyjnym stale dyżuruje kardiochirurg i anestezjolog oraz zespół pielęgniarzki w systemie jedna pielęgniarka na 2 pacjentów.

## POSTĘPOWANIE Z CHORYM PO OPERACJI KARDIOCHIRURGICZNEJ

Każdy chory po zabiegu kardiochirurgicznym trafia na oddział pooperacyjny, gdzie przebywa różnie długo — z reguły 1–2 doby. Niezbędne warunki wypisu chorego z tego oddziału to: własny wydolny oddech, stabilność hemodynamiczna bez konieczności stosowania amin presyjnych oraz ustabilizowane krwawienie pooperacyjne na niskim poziomie. Istotnymi elementami opieki pooperacyjnej są: monitoring chorego, walka z bólem, zapobieganie zakażeniom, zapobieganie i leczenie powikłań pooperacyjnych (ryc. 3).

### Standardowy monitoring chorego po zabiegu

Chory po operacji kardiochirurgicznej wymaga monitorowania podstawowych parametrów życiowych oraz



Rycina 3. Ogólny schemat postępowania w ramach opieki pooperacyjnej

biochemicznych w celu oceny stanu i funkcji poszczególnych narządów oraz wczesnego wykrywania zagrożeń i powikłań. Ocena ta ma charakter ciągły, poszczególne parametry są analizowane na bieżąco, a opiekująca się chorym pielęgniarka ma praktycznie stały kontakt wzrokowy z nim. Parametry monitorowane standardowo wymieniono w tabeli 1.

Chorzy z niewydolnością serca, z powodu obniżonej frakcji wyrzutowej lewej komory, wymagają rozszerzonego monitorowania hemodynamicznego. Rutynowo stosowany cewnik Swanna-Ganza dostarcza dodatkowych informacji o stanie układu krążenia, takich jak: saturacja mieszanej krwi żyłnej, opór obwodowy, opór płucny, ciśnienie zaklinowania, rzut serca (CO, *cardiac output*), indeks rzutu serca (CI, *cardiac index*), wskaźniki pracy lewej i prawej komory. Właściwe leczenie niewy-

dolności serca wymaga bezwzględnie znajomości wyżej wymienionych parametrów.

### Walka z bólem

Ból jest niemal stałym elementem w przebiegu pooperacyjnym. Stanowi źródło dodatkowego stresu, stymuluje układ współczulny oraz uniemożliwia prawidłowe oddychanie i oczyszczanie drzewa oskrzelowego poprzez odruch kaszlowy. Jego wynikiem jest tachykardia, wzrost ciśnienia tętniczego, zaburzenia rytmu serca, zła toaleta drzewa oskrzelowego sprzyjająca infekcjom płucnym oraz ogólny dyskomfort i cierpienie chorego. Zatem postępowanie przeciwbólowe to istotny element leczenia pooperacyjnego. Rutynowo stosuje się skojarzenia leków analgetycznych o działaniu ośrodkowym z lekami z grupy niesteroidowych przeciwzapalnych. W klinice autorów

**Tabela 1. Parametry monitorowania pooperacyjnego**

<b>Ocena wydolności układu krążenia</b>	Stąły krwawy pomiar ciśnienia tętniczego Ośrodkowe ciśnienie żyłne Rytm serca Różnica temperatur skóra-przełyk Stężenie mleczanów Diureza godzinowa
<b>Ocena wydolności układu oddechowego</b>	RTG płuc wykonywane rutynowo w 1. dobie pooperacyjnej (w niektórych ośrodkach rutynowo zaraz po zabiegu) Badanie gazometryczne krwi tętniczej, rutynowo co godzinę w pierwszych godzinach po operacji, potem w zależności od potrzeb Stąły pomiar saturacji krwi z palca
<b>Ocena funkcji nerek</b>	Diureza godzinowa ilościowa oraz ocena makroskopowa moczu Stężenie BUN i kreatyniny — raz na dobę
<b>Ocena niedokrwienia serca</b>	Stąła ocena odcinka ST z monitora Pełne EKG wykonywane rutynowo zaraz po zabiegu, potem raz na dobę Stężenia CPK, CPK-MB rutynowo w 1. dobie pooperacyjnej
<b>Ocena układu krzepnięcia</b>	ACT oznaczane rutynowo po zabiegu kilkakrotnie w celu monitorowania odwrócenia działania heparyny INR oznaczany u chorych po zabiegach zastawkowych, którzy przyjmują antymetabolity witaminy K Stężenie płytek oznaczane rutynowo Rozszerzone badania koagulologiczne u chorych z nadmiernym krwawieniem pooperacyjnym
<b>Monitorowanie krwawienia pooperacyjnego</b>	Drenaż godzinowy z rany pooperacyjnej Stężenia hemoglobiny i hematokryt co 3–6 godzin w 1. dobie po operacji, potem rzadziej
<b>Inne ważne parametry oceny chorego pod kątem zakażeń, powikłań brzusznych i neurologicznych</b>	OB, leukocytoza, stężenie CRP Badanie palpacyjne brzucha, obecność perystaltyki, oddawanie stolca i gazów, stan treści z sondy żołądkowej Stan źrenic, objawy Babińskiego, napięcie mięśniowe i ruchy kończyn, stan świadomości

BUN (*blood urea nitrogen*) — azot mocznika; CPK (*creatinine kinase*) — kinaza kreatyniny; CPK-MB (*creatinine kinase-myocardial bound*) — kinaza kreatyniny, frakcja sercowa; ACT (*activated clotting time*) — czas krzepnięcia po aktywacji; INR (*international normalized ratio*) — międzynarodowy współczynnik znormalizowany; OB — odczyn Biernackiego; CRP (*C-reactive protein*) — białko C-reaktywne

w pierwszych 2–3 dniach podaje się często umiarkowane dawki petydyny lub tramadolu w połączeniu z ketoprofenem lub paracetamolem. W sytuacjach znacznego nasilenia odczynu bólowego podaje się morfinę. Ważne jest również stosowanie specjalnych kamizełek ściskających klatkę piersiową. Zmniejsza to odczyn bólowy związany z ruchami klatki piersiowej oraz w pewnym stopniu zapobiega powikłaniom w postaci niestabilności mostka.

### Zapobieganie zakażeniom

Chory po operacji kardiochirurgicznej jest bardzo podatny na zakażenia. Dotyczy to zwłaszcza infekcji płucnych, zakażeń ran pooperacyjnych oraz posocznicy. Szczególnie zagrożeni są wyniszczeni chorzy w podeszłym wieku, po długich wielogodzinnych zabiegach, wymagający długotrwałego oddechu wspomaganego, a także pacjenci z cukrzycą i niewydolnością nerek. Zakażeniom sprzyja, spowodowane urazem operacyjnym, osłabienie sił obronnych organizmu, liczne wkłucia, cewniki, rany, które mogą być miejscem przeniknięcia bakterii oraz zaburzenia funkcji śródbłonna jelit i translokacja bakterii do krwiobiegu. Natomiast infekcjom płucnym sprzyja upośledzony w wyniku ogólnego osłabienia, oraz bólu odruch kaszlowy, a także przedłużony oddech zastępczy. Im dłuższy, wynikający z powikłań, pobyt chorego na oddziale pooperacyjnym, tym większe niebezpieczeństwo infekcji.

W celu prewencji przeciw zakażeniom chory rutynowo otrzymuje przed zabiegiem i potem przez 2 doby antybiotyk (w klinice autorów podaje się cefalosporyny I lub II generacji). Po operacji warto jak najszybciej usunąć wszelkie wkłucia dożylnie, dotętnicze, cewnik moczowy. Tak szybko, jak to możliwe, należy odłączyć chorego od respiratora i wdrożyć rehabilitację oddechową. Ważne jest również jak najszybsze przeniesienie chorego z oddziału pooperacyjnego i wdrożenie rehabilitacji do pełnego uruchomienia. Pacjenci dłużej pozostający na oddziale pooperacyjnym wymagają kontynuowania antybiotykoterapii osłonowej. W przypadku podejrzenia zakażenia wykonuje się liczne posiewy krwi oraz wymazy ze skóry, nosa, gardła, odbytu, drzewa oskrzelowego, ran pooperacyjnych i odleżyn w celu wdrożenia antybiotykoterapii celowanej. Wykonywana rutynowo raz na dobę leukocytoza oraz pomiar stężenia CRP doskonale odzwierciedlają skuteczność terapii przeciw zakażeniom.

W niektórych przypadkach, aby zróżnicować nasiloną reakcję SIRS związaną z urazem operacyjnym oraz SIRS związaną z posocznicą, wykonuje się test prokalcytoninowy, którego wynik w posocznicy jest dodatni.

## Zapobieganie i leczenie powikłań pooperacyjnych

### Niewydolność serca

Stan wydolności układu krążenia wymaga pilnej uwagi, zwłaszcza w pierwszej dobie pooperacyjnej. Ze względu na wahania oporu obwodowego oraz depresyjne działanie mediatorów zapalnych na serce często obserwuje się niestabilność parametrów oceny hemodynamicznej. Wymaga to modyfikowania dawek amin presyjnych i wazodylatorów w zależności od sytuacji — czasem nawet z minuty na minutę.

Z chwilą stwierdzenia stanu jawnej niewydolności serca należy jak najszybciej podjąć działania wyjaśniające przyczynę takiego stanu. Przyczyny usuwalne, takie jak tamponada serca, dysfunkcja pomostu powodująca niedokrwienie i spadek frakcji wyrzutowej czy dysfunkcja wszczepionej protezy, powinny być jak najszybciej usunięte. W celu rozpoznania przyczyny niewydolności serca wykonuje się standardowo badanie echokardiograficzne i RTG klatki piersiowej, w wybranych przypadkach, aby rozpoznać dysfunkcję pomostu, wykonuje się koronarografię. Preparaty przeciwplatekcyjne zapobiegają wczesnym zakrzepom pomostów — w klinice autorów podaje się je wszystkim chorym w 1. dobie pooperacyjnej, jeśli nie ma nadmiernego krwawienia. Najczęstszą z usuwalnych przyczyn niewydolności serca jest tamponada spowodowana nadmiernym krwawieniem pooperacyjnym i niedostatecznym drenażem, rzadziej jej przyczyną jest duży skrzep w osierdziu czy obrzęk pooperacyjny serca.

Spośród nieusuwalnych przyczyn niewydolności serca najczęściej występują zespół ogłuszenia serca oraz zawał śródoperacyjny w wyniku niedostatecznej protekcji serca. Obowiązuje wówczas leczenie objawowe z pełnym nadzorem hemodynamicznym za pomocą cewnika Swanna-Ganza. Na podstawie uzyskanych w ten sposób danych można poprzez odpowiednie dawkowanie amin, leków wazodylacyjnych, płynów i diuretyków optymalnie dobrać parametry wypełnienia obu komór, czyli *preload*, oraz parametry oporu obwodowego i płucnego, czyli *afterload*. Ważnym parametrem monitorowania pracy serca jest CI oraz saturacja mieszanej krwi żyłnej, której wartość poniżej 60% świadczy o niedostatecznym przepływie obwodowym. Brak poprawy stanu krążenia po zoptymalizowaniu powyższych parametrów jest wskazaniem do jego mechanicznego wspomagania. W swojej klinice autorzy stosują kontrapulsację wewnątrzortalną, pompę centryfugalną oraz system wspomagania POLVAD.

### Niewydolność oddechowa

W 1. dobie po zabiegu chorego odłącza się od respiratora. Proces ten przebiega różnie długo — zwykle 6–12 godzin. W pierwszych godzinach w wyniku zmian w tkance płucnej spowodowanych SIRS wymiana gazowa jest zazwyczaj upośledzona [9]. Z reguły chory wymaga wyższych stężeń tlenu w mieszaninie oddechowej w celu utrzymania właściwej prężności tlenu w krwi tętniczej. Wymiana gazowa zazwyczaj poprawia się w ciągu kolejnych godzin; chory wybudza się z narkozy, podejmuje własny oddech i po około 30-minutowej obserwacji parametrów oddechowych można go pozostawić na własnym oddechu. Po usunięciu rurki intubacyjnej natychmiast wdraża się rehabilitację oddechową w postaci oklepywania, zmuszania do kaszlu oraz jałowego dmuchania przez wężyk zanurzony w wodzie.

Trudności z odłączeniem chorego od respiratora należy się spodziewać u pacjentów w zaawansowanym wieku, z przewlekłą obturacyjną chorobą płuc oraz u osób znacznie otyłych i u palących tytoń [9, 10]. Leczenie polega na doborze odpowiednich parametrów nastawienia respiratora, toalecie drzewa oskrzelowego, codziennym wykonywaniu badań RTG, odwadnianiu chorego oraz stosowaniu osłonowo antybiotyków. Uzyskanie poprawy może trwać różnie długo — od jednego do nawet kilkunastu dni.

### Niewydolność nerek

Po operacji kardiochirurgicznej zazwyczaj forsuje się diurezę i dąży do osiągnięcia ujemnego bilansu płynowego. Ma to związek z działaniem SIRS i przesunięciami płynów do przestrzeni trzeciej oraz tendencją do obrzęków narządowych. Godzinowa kontrola diurezy oraz nadzоровanie podaży płynów to standardy postępowania.

Pooperacyjna niewydolność nerek występuje najczęściej u osób w podeszłym wieku, z chorobą nerek w wywiadzie, u pacjentów z cukrzycą, po długich operacjach kardiochirurgicznych i u chorych z niewydolnością serca [11, 12]. Zazwyczaj występuje pod postacią wzrostu parametrów nerkowych z zachowaniem diurezy. Stan ten dobrze rokuje i zazwyczaj ustępuje w ciągu paru dni w wyniku typowego leczenia — stosowania diuretyków, odpowiedniego wypełnienia łożyska naczyniowego, podawania małych dawek dopaminy [13]. Tak zwana oliguryczna niewydolność nerek występuje znacznie rzadziej, zazwyczaj u chorych w ciężkim stanie, towarzyszy posocznicy i niewydolności serca. Jej wystąpienie znacznie pogarsza rokowanie i wymaga leczenia nerkozastępczego [12, 14].

W swojej klinice autorzy w takich przypadkach stosują ciągłą hemofiltrację żyłno-żylną.

### Nadmierne krwawienie pooperacyjne

Z powodu zaburzeń krzepnięcia spowodowanych działaniem krążenia pozaustrojowego oraz heparyny krwawienie pooperacyjne powinno być bacznie obserwowane po zabiegu. Intensywność drenażu monitoruje się co godzinę, a stężenia hematokrytu i hemoglobiny — zwykle co 3–6 godzin w 1. dobie. Nadmierny drenaż pooperacyjny może być spowodowany zarówno przyczyną chirurgiczną, jak i hematologiczną. W pierwszym przypadku chory wymaga pilnego powtórnego zabiegu i zaopatrzenia krwawienia, w drugim przypadku wdraża się leczenie przeciwkrzepliwe. W zależności od rodzaju zaburzeń krzepnięcia podaje się choremu płytki, osocze, krioprecypitat, leki antyfibrynolityczne, protaminę. W większości przypadków postępowanie ma w dużej mierze charakter intuicyjny. Od pewnego czasu klinika autorów dysponuje fibroelastometrem umożliwiającym dokładne określenie zaburzeń krzepnięcia i wdrożenie postępowania celowanego.

Najgroźniejszym powikłaniem nadmiernego krwawienia pooperacyjnego jest tamponada serca oraz podstępnie rozwijający się wstrząs krwotoczny w wyniku krwawienia do opłucnych. Sytuacje te wymagają natychmiastowej interwencji chirurgicznej.

W przypadkach niepowikłanych nadmiernym krwawieniem pooperacyjnym dreny usuwa się w 2. dobie i włącza u chorego kwas acetylosalicylowy — jeśli jest po operacji pomostowania naczyń wieńcowych, lub acenokumamol — jeśli jest po operacji zastawkowej. Wszystkim chorym podaje się preparaty heparyny drobnocząsteczkowej w celu prewencji powikłań zakrzepowo-zatorowych.

### Zaburzenia rytmu serca

Przyczyną różnych zaburzeń rytmu serca może być zarówno choroba podstawowa, jak i czynniki związane z samym zabiegiem operacyjnym, takie jak wahania jonowe, stymulacja adrenergiczna, stosowane aminy presyjne, gojąca się rana serca, niedokrwienie i reperfuzja serca po zabiegu z użyciem kardioplegii. W pierwszych 2 dobach pooperacyjnych chory wymaga stałego monitorowania krzywej EKG i jest stale podłączony do monitora; stężenie jonów bada się kilkakrotnie w ciągu doby i uzupełnia na bieżąco. Standardowo zaraz po zabiegu chorym podaje się leki  $\beta$ -adrenolityczne. Groźne komorowe zaburzenia ryt-

mu na szczęście występują rzadko i z reguły towarzyszą zawałom okołoperacyjnym.

Najczęstszą arytmiają po zabiegach kardiochirurgicznych jest migotanie przedsionków, szczególnie po operacjach zastawkowych. Arytmia ta pojawia się najczęściej na 2.–4. dobie. Wówczas w klinice autorów stosuje się standardowo suplementację jonową, wlew amiodaronu lub zwiększa dawkę leku  $\beta$ -adrenolitycznego. Rzadko konieczna jest kardiowersja elektryczna. Większość migotań przedsionków umiarawia się jeszcze przed wypisaniem chorego z kliniki.

### Powikłania brzuszne

Powikłania brzuszne po zabiegach kardiochirurgicznych występują stosunkowo rzadko [15]. W wyniku stresu operacyjnego, działania SIRS i zaburzeń ukrwienia może dojść do powstania owrzodzeń stresowych śluzówki żołądka, zaburzeń czynności wątroby, zapalenia trzustki oraz krwawienia z przewodu pokarmowego. U chorych w ciężkim stanie, z niewydolnością serca, posocznicą, z mechanicznym wspomaganie krążenia może dojść do martwicy ściany jelita, perforacji i zapalenia otrzewnej [15]. Powikłania te zazwyczaj prowadzą do zgonu i jedynie szybka interwencja daje pacjentowi pewne szanse.

Standardowa prewencja powikłań brzusznych polega na stosowaniu leków osłonowych przez cały czas pobytu (w klinice autorów wszyscy chorzy otrzymują omeprazol), założeniu sondy żołądkowej i obserwacji treści w pierw-

szej dobie, jak najszybszym wdrożeniu żywienia dojelitowego (w klinice autorów chorzy po usunięciu rurki intubacyjnej otrzymują pierwszy posiłek już drugiego dnia po zabiegu) oraz obserwacji jamy brzusznej pod kątem obecności perystaltyki i występowania objawów otrzewnowych.

### Powikłania neurologiczne

Powikłania neurologiczne w postaci udarów, najczęściej niedokrwiennych, rzadziej krwotocznych, występują stosunkowo rzadko. Standardowe przesiewowe badanie neurologiczne chorych po zabiegu polega na obserwacji źrenic, obecności objawu Babińskiego, badaniu napięcia mięśniowego, ruchów kończyn oraz stanu budzenia się chorego. W razie nieprawidłowości przypadek jest konsultowany przez neurologa. Według danych z literatury powikłania w postaci udarów mózgu występują nawet w 2–5% przypadków zabiegów w krążeniu pozaustrojowym [4–6].

Znacznie częściej zdarzają się powikłania neuropsychiatryczne pod postacią różnie wyrażonej, zwykle łagodnej, psychozy pooperacyjnej [16, 17]. Według obserwacji autorów jest to powikłanie występujące zwykle w 2.–4. dobie i z reguły ustępujące całkowicie w ciągu paru dni. Postępowanie z takimi pacjentami wymaga wiele cierpliwości i właściwego podejścia personelu dyżurnego; zazwyczaj podaje się łagodne leki sedatywne, rzadziej choroby wymaga fizycznego unieruchomienia w łóżku.

## PIŚMIENNICTWO

- Edmunds L.H. Jr, Williams W. Microemboli and the use of filters during cardiopulmonary bypass. W: Utley J.R. (red.). Pathophysiology and Techniques of Cardiopulmonary Bypass. Tom II. Williams & Wilkins, Baltimore 1983: 101–123.
- Reichenspurner H., Navia J.A., Benny G. i wsp. Particulate embolic capture by an intra-aortic filter device during cardiac surgery. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2000; 119: 233–241.
- Jones T.J., Stump D.A., Deal D. i wsp. Hypothermia protects the brain from embolization by reducing and redirecting the embolic load. *Ann. Thorac. Surg.* 1999; 68: 1465–1469.
- Roach G.W., Kanchuger M., Mangano C.M. i wsp. Adverse cerebral outcomes after coronary bypass surgery. Multicenter Study of Perioperative Ischemia Research Group and the Ischemia Research and Education Foundation Investigators. *N. Engl. J. Med.* 1996; 335: 1857–1862.
- Wareing T.H., Davila-Roman V.G., Daily B.B. i wsp. Strategy for the reduction of stroke incidence in cardiac surgical patients. *Ann. Thorac. Surg.* 1993; 55: 1400–1407, dyskusja 1407–1408.
- Smith P.L., Treasure T., Newman S.P. i wsp. Cerebral consequences of cardiopulmonary bypass. *Lancet* 1986; 1: 823–825.
- Khuri S.F., Wolfe J.A., Josa M. i wsp. Hematologic changes during and after cardiopulmonary bypass and their relationship to the bleeding time and nonsurgical blood loss. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1992; 104: 94–107.
- Downing S.W., Edmunds L.H. Jr. Release of vasoactive substances during cardiopulmonary bypass. *Ann. Thorac. Surg.* 1992; 54: 1236–1243.
- Maggart M., Stewart S. The mechanisms and management of non-cardiogenic pulmonary edema following cardiopulmonary bypass. *Ann. Thorac. Surg.* 1987; 43: 231–236.
- Gillespie D.J., Didier E.P., Rehder K. Ventilation-perfusion distribution after aortic valve replacement. *Crit. Care. Med.* 1990; 18: 136–140.
- Chertow G., Mazarus J., Christiansen C. i wsp. Preoperative renal risk stratification. *Circulation* 1997; 95: 878–882.
- Zanardo G., Michielon P., Paccagnella A. i wsp. Acute renal failure in the patient undergoing cardiac operation: prevalence, mortality rate, and main risk factors. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1994; 107: 1489–1495.
- Settergren G., Ohqvist G. Renal dysfunction during cardiac surgery. *Curr. Opin. Anesthesiol.* 1994; 7: 59–65.
- Mangano C.M., Diamondstone L.S., Ramsay J.G., Herskowitz A. Renal dysfunction after myocardial revascularization: risk factors, adverse outcomes, and hospital resource utilization. The Multicenter Study of Perioperative Ischemia Research Group. 1998; 128 (3): 194–203.
- Tsiotos G.G., Mullany C.J., Zietlow S., van Heerden J.A. Abdominal complications following cardiac surgery. *Am. J. Surg.* 1994; 167: 553–557.
- Shaw P.J. The incidence and nature of neurological morbidity following cardiac surgery: a review. *Perfusion* 1989; 4: 83–87.
- Calabrese J.R., Skwerer R.G., Gullledge A.D. i wsp. Incidence of postoperative delirium following myocardial revascularization: a prospective study. *Cleve. Clin. J. Med.* 1987; 54: 29–32.