

Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Nowym Sączu

**Mariusz Chomoncik
Ryszard Gajdosz**

**Resuscytacja wewnętrzzszpitalna
u osób dorosłych**

Nowy Sącz 2018

Redaktor Naukowy

dr n. med. Mariusz Chomonicik

Redaktor Wydania

dr hab. n. med. Ryszard Gajdosz, prof. nadzw.

Recenzent

dr hab. n. med. Waldemar Machała, prof. nadzw.

Redaktor Techniczny

dr Tamara Bolanowska-Bobrek

© Copyright by Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Nowym Sączu
Nowy Sącz 2018

ISBN 978-83-65575-22-7

Wydawca

Wydawnictwo Naukowe Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Nowym Sączu
ul. Staszica 1, 33-300 Nowy Sącz
tel. 18 443 45 45, e-mail: briw@pwsz-ns.edu.pl

Adres Redakcji

Nowy Sącz 33-300, ul. Staszica 1
tel. +48 18 443 45 45, e-mail: tbolanowska@pwsz-ns.edu.pl

Druk

Wydawnictwo i drukarnia NOVA SANDEC s.c.
Mariusz Kałyniuk, Roman Kałyniuk
33-300 Nowy Sącz, ul. Lwowska 143
tel. 18 547 45 45, e-mail: biuro@novasandec.pl

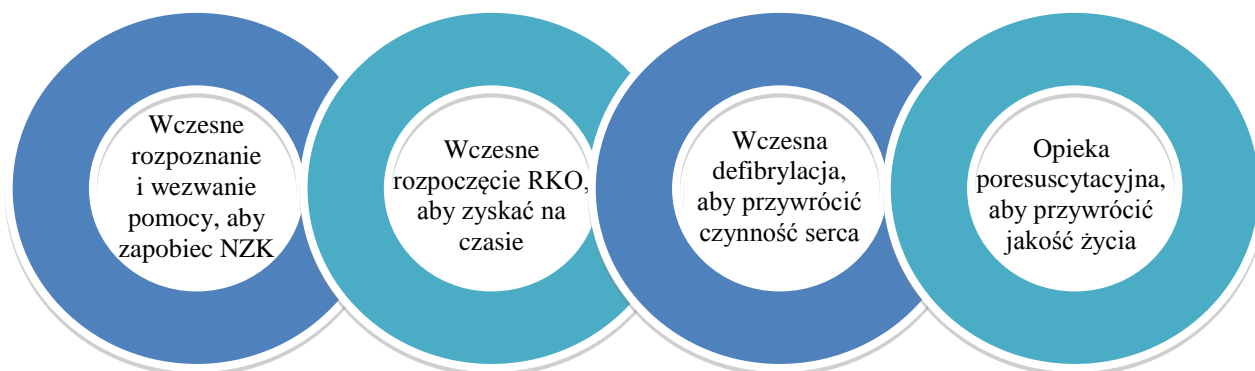
Spis treści

Wprowadzenie	5
1. Resuscytacja wewnątrzszpitalna	7
2. Opieka poresuscytacyjna.....	43
3. Wykaz produktów leczniczych.....	53
Bibliografia	57

Wprowadzenie

Wytyczne resuscytacji 2015 zwracają uwagę na fakt, że zatrzymanie krążenia, do którego dochodzi u pacjenta w szpitalu, rzadko jest zjawiskiem nagłym. Najczęściej jest ono poprzedzone postępującym w czasie pogorszeniem stanu zdrowia pacjenta. Częstość występowania pierwotnych zatrzymań krążenia w szpitalu wynosi ok. 1,5-3,0/1000 przyjęć. U chorych w szpitalu początkowym rytmem, jaki występuje w zatrzymaniu krążenia, jest najczęściej rytm niedefibrylacyjny (asystolia lub czynność elektryczna serca bez tętna).

Celem postępowania u chorych w szpitalu z objawami niewydolności układu oddechowego lub krążenia oraz zaburzeniami świadomości powinno być zapobieganie zatrzymaniu krążenia, a nie podejmowanie resuscytacji po jego wystąpieniu. Takie postępowanie jest zgodne z „łańcuchem przeżycia” i zwiększa szanse pacjenta na wypisanie ze szpitala. Jeżeli u chorego w szpitalu dojdzie do zatrzymania krążenia, to tylko 20% pacjentów przeżyje do wypisu ze szpitala (za: *Wytyczne resuscytacji 2015, 2016*, s. 128).

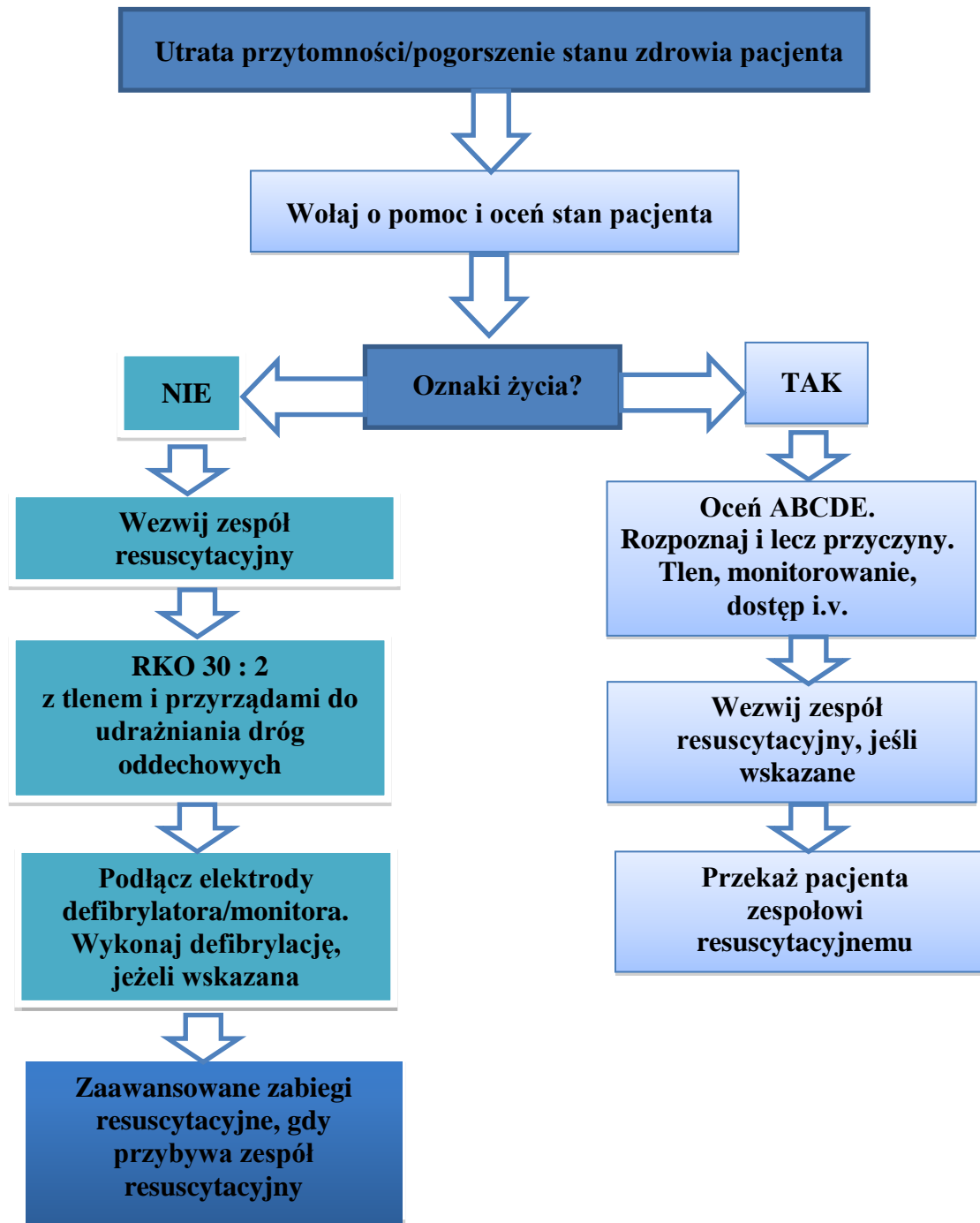


Rysunek 1. Łańcuch przeżycia.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Wytyczne resuscytacji 2015* (s. 12), 2016, Kraków: Polska Rada Resuscytacji.

1. Resuscytacja wewnątrzszpitalna

W przypadku jeżeli dojdzie do zatrzymania krążenia u pacjenta przebywającego w szpitalu, personel powinien jak najszybciej wdrożyć postępowanie zgodne z algorytmem zawartym w *Wytycznych resuscytacji 2015*. Algorytm ten powinien być znany całemu personelowi szpitala i każdy regularnie powinien mieć możliwość uczestniczenia w zajęciach praktycznych z tego zakresu.



Rysunek 2. Algorytm resuscytacji wewnątrzszpitalnej.

Źródło: *Wytyczne resuscytacji 2015* (s. 23), 2016, Kraków: Polska Rada Resuscytacji.

Utrata przytomności/pogorszenie stanu zdrowia pacjenta

Zatrzymanie krążenia u pacjentów przebywających w szpitalu rzadko jest nagłe i niespodziewane. Najczęściej jest spowodowane schyłkową fazą chorób przewlekłych. Objawy kliniczne u chorych w stanach nagłych bez względu na przyczynę wyjściową są podobne. U większości pacjentów, u których dochodzi do zatrzymania krążenia w szpitalu, w czasie poprzedzającym to zatrzymanie można zaobserwować objawy związane z niewydolnością układu oddechowego i krążenia oraz zaburzenia świadomości.

Tabela 1

Niewydolność układu oddechowego i krążenia

Niewydolność układu oddechowego i krążenia			
Rodzaj niewydolności	Definicja	Objawy	
		Podmiotowe	Przedmiotowe
Oddechowa	Stan, w którym zaburzenia czynności układu oddechowego upośledzają wymianę gazową w płucach i prowadzą do hipoksemii (obniżenie we krwi tętniczej prężności tlenu $PaO_2 < 60$ mm Hg) lub hiperkapnii (wzrost prężności dwutlenku węgla $PaCO_2 \geq 45$ mmHg).	Duszność; w zależności od przyczyny mogą też występować: kaszel, gorączka, ból w klatce piersiowej, krwioplucie i inne.	Objawy niedotlenienia: sinica, tachykardia, tachypnoe. Objawy choroby podstawowej: niedrożność górnych dróg oddechowych, obturacja oskrzeli, obrzęk płuc, naciek zapalny, niedodma, odma opłucnowa, płyn w jamie opłucnowej i inne. Inne objawy: zwiększona praca dodatkowych mięśni oddechowych, paradoksalne ruchy oddechowe ścian klatki piersiowej i brzucha.
Krążeniowa	Stan, w którym w wyniku zaburzenia czynności serca dochodzi do zmniejszenia pojemności minutowej serca w stosunku do zapotrzebowania metabolicznego tkanek ustroju bądź właściwa pojemność minutowa jest utrzymywana dzięki podwyższonemu ciśnieniu napęnlania, co powoduje objawy kliniczne.	Niewydolność lewokomorowa	
		Duszność (w spoczynku lub podczas wysiłku), duszność nocna, kaszel suchy lub z odkrztuszaniem różowo podbarwionej płwociny.	Trzeszczenia i rżenia, którym mogą towarzyszyć świsty i fureczenia.
		Niewydolność prawokomorowa	
		Obrzęki zlokalizowane w najniższych częściach ciała, ból lub uczucie dyskomfortu w jamie brzusznej w wyniku powiększenia wątroby, nykturia, brak łaknienia, nudności i zaparcia.	Płyn przesiąkowy w jamach ciała, powiększenie i tkiwość wątroby, niewielkiego stopnia żółtaczką, nadmierne wypełnienie żył szyjnych.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Interna Szczeklika 2016/17. Mały podręcznik* (s. 2281-283, 412-415), A. Szczeklika, 2016, Kraków: Wydawnictwo Medycyna Praktyczna.

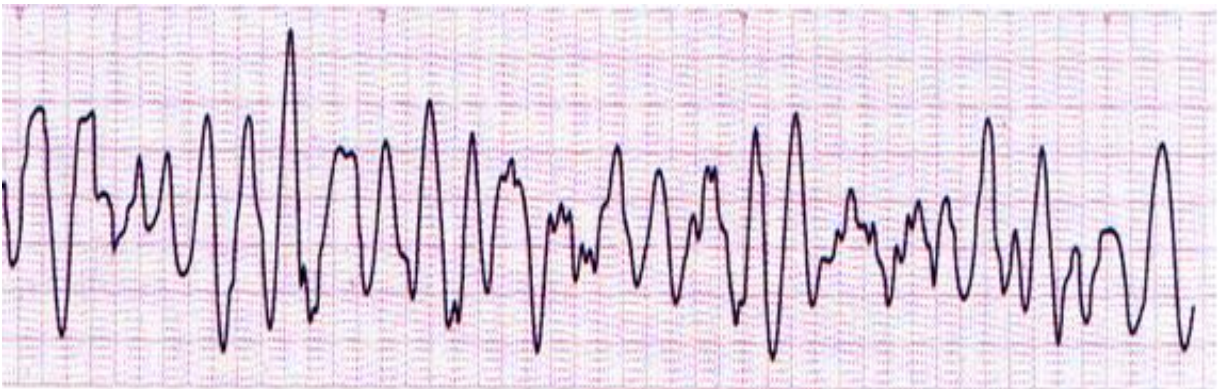
Tabela 2
Zaburzenia świadomości

Zaburzenia świadomości	
Rodzaj zaburzeń świadomości	Objawy
Jakościowe	
Splątanie	Chory wydaje się w pełni wybudzony, ale jego myślenie i działanie jest niezborne i chaotyczne.
Majaczenie	Objawom splątania towarzyszą zaburzenia wegetatywne (przyspieszenie czynności serca, drżenie, pocenie się, rozszerzenie źrenic), występują omamy i urojenia, które mogą wywoływać lęk i pobudzenie psychoruchowe.
Ilościowe	
Nadmierna senność (letarg)	W reakcji na bodźce słowne chory się budzi, udziela odpowiedzi słownej, wykonuje ruchy dowolne.
Stupor (osłupienie)	Chory wybudza się pod wpływem silnego bodźca bólowego, nie odpowiada na polecenia słowne albo jego reakcja jest minimalna, zachowane są celowe ruchy obronne.
Śpiączka płytka	Chaotyczne ruchy obronne w odpowiedzi na silne bodźce bólowe.
Śpiączka głęboka	Brak reakcji nawet na silne bodźce bólowe.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Interna Szczeklika 2016/17. Mały podręcznik* (s. 103), A. Szczekliki, 2016, Kraków: Wydawnictwo Medycyna Praktyczna.

Do nagłego zatrzymania krążenia (NZK) może dojść w mechanizmie:

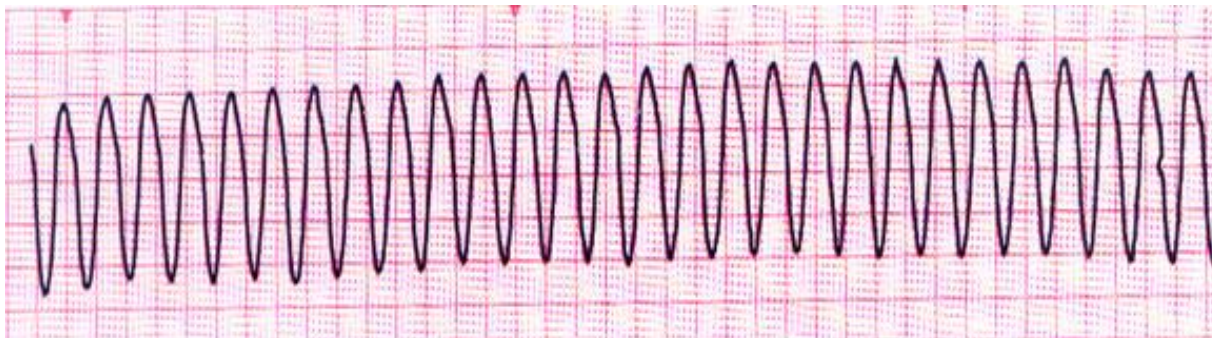
- Migotania komór (VF): w zapisie EKG występuje chaotyczna aktywność rytmu komór, która wynika z asynchronicznego skurczu włókien mięśnia sercowego, doprowadzając do utraty skuteczności hemodynamicznej serca jako pompy. Poszczególne komórki mięśnia sercowego ulegają depolaryzacji w sposób przypadkowy; ustaje skoordynowana czynność mięśnia, więc również jego zdolność tłoczenia krwi na obwód. W zapisie EKG widoczna jest krzywa o przypadkowej amplitudzie i częstotliwości.



Rysunek 3. Migotanie komór (VF).

Źródło: *Specjalistyczne zabiegi resuscytacyjne* (s. 68), 2003, Kraków: Polska Rada Resuscytacji.

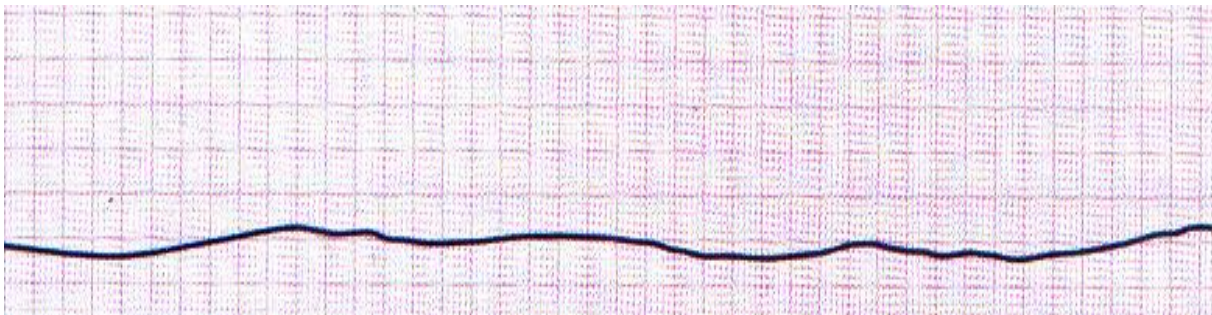
- Częstoskurczu komorowego bez tętna (pVT): jest to stan szybkiego rytmu serca z poszerzonymi zespołami QRS, który może być przyczyną zaburzeń hemodynamicznych – stąd brak tętna. Niebezpieczeństwo tego rytmu poza hemodynamiką wynika z faktu, że częstoskurcz komorowy może nagle przekształcić się w migotanie komór.



Rysunek 4. Częstoskurcz komorowy(VT).

Źródło: *Specjalistyczne zabiegi resuscytacyjne* (s. 69), 2003, Kraków: Polska Rada Resuscytacji.

- Asystoli: występuje brak czynności elektrycznej i mechanicznej serca.



Rysunek 5. Asystolia.

Źródło: *Specjalistyczne zabiegi resuscytacyjne* (s. 68), 2003, Kraków: Polska Rada Resuscytacji.

- Czynności elektrycznej serca bez tętna (PEA): występuje brak skutecznej hemodynamicznie czynności mechanicznej pomimo zachowanej czynności elektrycznej serca. Oznacza to, że u chorego może występować jakiś zapis EKG, ale nie będzie wyczuwalne tętno na dużych tętnicach. Na rysunku poniżej przedstawiona zapis EKG, jaki może być u pacjenta, u którego doszło do zatrzymania krążenia w mechanizmie PEA.



Rysunek 6. Zapis EKG możliwy w przypadku zatrzymania krążenia w mechanizmie czynności elektrycznej serca bez tętna (PEA).

Źródło: *Specjalistyczne zabiegi resuscytacyjne* (s. 71), 2003, Kraków: Polska Rada Resuscytacji.

Wczesne rozpoznanie pogarszającego się w czasie stanu zdrowia pacjenta przebywającego w szpitalu jest pierwszym ogniwem łańcucha przeżycia. U chorych hospitalizowanych często objawy wskazujące na pogorszenie funkcji fizjologicznych pojawiają się w czasie. W sytuacji, kiedy są one niezauważone lub niewystarczająco leczone doprowadzają do zatrzymania krążenia. Bardzo ważnym czynnikiem w postępowaniu z pacjentem w ciężkim stanie jest jego szybkie zidentyfikowanie i wdrożenie właściwego postępowania leczniczego. Europejska Rada Resuscytacji w celu szybkiej identyfikacji pacjentów w ciężkim stanie zaleca stosowanie skali wczesnego ostrzegania – EWS (*Early Warning Score*). Skalę tę można zastosować przy łóżku chorego. Stosowanie tej skali polega na dokonywaniu oceny w regularnych odstępach czasu poszczególnych parametrów fizjologicznych pacjenta i przypisywaniu im odpowiedniej ilości punktów.

Tabela 3
Skala Wczesnego Ostrzegania u osób dorosłych

Skala Wczesnego Ostrzegania u osób dorosłych							
Parametry	Wynik w punktach						
	3	2	1	0	1	2	3
Tętno		<40	41-50	51-90	91-110	111-130	>131
Częstość oddechów	<8		9-11	12-20		21-24	>25
Temperatura ciała	<35,0		35,1-36,0	36,1-38,0	38,1-39,0	>39,1	
Ciśnienie skurczowe	<90	91-100	101-110	111-199		>200	
Saturacja	<91	92-93	94-95	>96			
AVPU A – pacjent przytomny, zorientowany V – pacjent reagujący na głos P – pacjent reagujący na ból U – pacjent nieprzytomny				A	V	P	U
Diureza	<10 ml/h	<0,5 ml/kg m.c./h		>0,5 ml/kg m.c./h			

Źródło: „Skale wczesnego ostrzegania oraz zastosowanie schematu ABCDE – jako narzędzia przydatne w rozpoznaniu pacjentów w stanie zagrożenia życia”, M. Rybakowski, R. Surmacz, K. Rybakowska, M. Baranowski, P. Kołęda, R. Słósarek, 2012, *Opieka Okołooperacyjna*, 2, s. 20-25.

W zależności od otrzymanej liczby punktów należy wdrożyć odpowiednie postępowanie.

Tabela 4

Postępowanie z zależności od uzyskanej liczby punktów podczas oceny według Skali Wczesnego Ostrzegania u osób dorosłych

Postępowanie z zależności od uzyskanej liczby punktów podczas oceny według Skali Wczesnego Ostrzegania u osób dorosłych			
Punktacja	Minimalny odstęp między pomiarem	Zadania	
		Pielęgniarka	Lekarz
3-5	co 4 godziny	Kontrola parametrów.	
6	co 4 godziny	Wezwać lekarza.	Badanie lekarskie w ciągu 1 godziny.
7-8	co 1 godzinę	Wezwać lekarza. Podłączyć monitorowanie na stałe.	Badanie lekarskie w ciągu 30 minut.
>9	co 30 minut	Wezwać lekarza. Podłączyć monitorowanie na stałe.	Badanie lekarskie w ciągu 15 minut. Wezwać anestezjologa/Zespół resuscytacyjny/Zespół do stanów nagłych (MET), gdyż chory wymaga prawdopodobnie leczenia na OIT.

Źródło: „Skale wczesnego ostrzegania oraz zastosowanie schematu ABCDE – jako narzędzia przydatne w rozpoznaniu pacjentów w stanie zagrożenia życia”, M. Rybakowski, R. Surmacz, K. Rybakowska, M. Baranowski, P. Kołęda, R. Słószarek, 2012, *Opieka Okołooperacyjna*, 2, s. 20-25.

Innym kryterium wezwania Zespołu do stanów nagłych (*Medical Emergency Team* – MET) są kryteria przedstawione poniżej.

Tabela 5

Kryteria wzywania Zespołu do stanów nagłych u osób dorosłych

Ostre zaburzenia	Patofizjologia
W drogach oddechowych	Zagrożenie drożności dróg oddechowych.
Oddychania	Wszystkie przypadki zatrzymania oddychania. Częstość oddechów <5/min. Częstość oddechów >36/min.
Krążenia	Wszystkie przypadki nagłego zatrzymania krążenia. Tętno <40/min. Tętno >140/min. Skurczowe ciśnienie tętnicze <90 mm Hg.
Neurologiczne	Nagłe pogorszenie poziomu świadomości. Spadek punktacji GCS o więcej niż 2 punkty. Nawracające lub przedłużające się drgawki.
Inne	Każdy pacjent budzący obawy, lecz niespełniający ww. kryteriów.

Źródło: *Zaawansowane zabiegi resuscytacyjne i wybrane stany nagłe* (s. 23), J. Gućwa, T. Madej, M. Ostrowski, 2017, Kraków: Wydawnictwo Medycyna Praktyczna.

Tabela 6
GCS u osób dorosłych

Glasgow Coma Scale (GCS) u osób dorosłych		
Oceniany parametr	Reakcja ocenianego	Ilość uzyskanych punktów
Otwieranie oczu	Spontaniczne	4
	Na głos	3
	Na ból	2
	Brak	1
Odpowiedź słowna	Logiczna	5
	Splątana	4
	Nieadekwatna	3
	Dźwięki niezrozumiałe	2
	Brak	1
Odpowiedź ruchowa	Spełnia polecenia	6
	Ruchy celowe	5
	Ruchy obronne	4
	Zgięcie na ból	3
	Wyprost na ból	2
	Brak	1

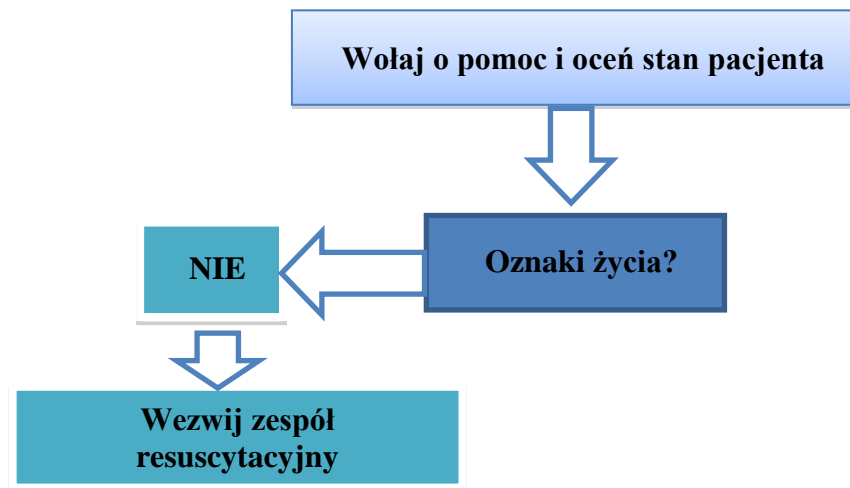
Źródło: *Zaawansowane zabiegi resuscytacyjne i wybrane stany nagłe* (s. 168), J. Gucwa, T. Madej, M. Ostrowski, 2017, Kraków: Wydawnictwo Medycyna Praktyczna.

Prostsza skalą do wstępnej oceny stanu świadomości jest skala AVPU.

Tabela 7
Ocena stanu świadomości według skali AVPU

Ocena stanu świadomości według skali AVPU		
A	Alert	Przytomny, zorientowany, spełnia polecenia.
V	Verbal	Przytomny, ale splątany lub nieprzytomny, ale reagujący w jakiś sposób na głos.
P	Pain	Nieprzytomny, ale reagujący w jakiś sposób na ból.
U	Unresponsive	Nieprzytomny bez odruchu z tylnej ściany gardła lub odruchu kaszlowego.

Źródło: *International Trauma Life Support. Ratownictwo przedszpitalne w urazach* (s. 36), J.E. Campbell, R.L. Alson, 2017, Kraków: Wydawnictwo Medycyna Praktyczna.



Nie jest ważne, jakimi kryteriami będziemy się posługiwać, ale bardzo ważne jest, aby takie kryteria obowiązywały w szpitalu i były dobrze znane wszystkim osobom, które biorą udział w procesie pielęgnacji oraz leczenia chorego. Istotne jest, aby zespół resuscytacyjny nie był wzywany dopiero, gdy dojdzie do NZK, ale wcześniej, zanim do niego dojdzie. W związku z tym w niektórych szpitalach zespoły resuscytacyjne zastąpiono zespołami do stanów nagłych (*Medical Emergency Team – MET*). Zespoły te wzywane są nie tylko w przypadku NZK, ale także w przypadku pogorszenia stanu pacjenta, gdy zostaną spełnione określone kryteria (np. jak te przedstawione powyżej). Skład takiego zespołu jest zmienny w różnych szpitalach. Bez względu jednak na skład i liczebność musi on spełniać kryteria niezbędne do rozpoznania pacjenta w stanie bezpośredniego zagrożenia życia, a w sytuacji NZK spełniać kryteria niezbędne do skutecznego prowadzenia resuscytacji krążeniowo-oddechowej (RKO).

Czynnościami tymi na pewno będą:

- interwencje związane z udrażnianiem dróg oddechowych (włączając w to intubację);
- uzyskanie dostępu dożylnego (w tym dostęp centralny);
- możliwość uzyskania dostępu doszpikowego;
- wykonanie defibrylacji (manualnej lub z wykorzystaniem AED);
- kardiowersja;
- podaż leków;
- możliwość przeprowadzenia zaawansowanych procedur resuscytacyjnych (kardiostrymulacja, perikardiocenteza, odbarczenie odmy);
- możliwość szybkiego wykonania niezbędnych badań laboratoryjnych, umiejętności wymagane podczas opieki poresuscytacyjnej.

W takim zespole jasno musi być określona rola kierownika. Powinien on:

- wcześniej określić, że przejmuje rolę kierownika zespołu resuscytacyjnego;
- odpowiadać za bezpieczeństwo zespołu podczas wykonywanych działań;
- postępować zgodnie z wytycznymi resuscytacji, a w przypadku odstąpienia od nich w razie potrzeby wytłumaczyć przyczyny odstąpienia od standardowych protokołów;
- być opanowanym, pozytywnie zachęcać i wspierać członków zespołu;
- podejmować decyzje szybko i pewnie,
- w przypadku braku pewności konsultować je z zespołem;

- być otwartym na propozycje, następnie wydawać jasne polecenia;
- jeżeli jest to konieczne, poprosić o pomoc osobę bardziej doświadczoną;
- rozdzielić role i zadania między członkami zespołu tak, aby każdy wiedział, za co odpowiada;
- umiejętnie wykorzystywać umiejętności poszczególnych członków zespołu;
- wydawać jasne, dokładne polecenia;
- planować dalsze postępowanie i informować o nim zespół;
- dbać o wysoką jakość wykonywanych czynności;
- raczej nie angażować się w wykonywanie czynności;
- kontrolować sytuację;
- w przypadku skutecznej resuscytacji nadzorować przekazanie pacjenta na odpowiedni oddział;
- podjąć decyzję o zakończeniu resuscytacji, jeżeli są takie wskazania.

Po zakończeniu resuscytacji kierownik zespołu resuscytacyjnego odpowiedzialny jest za:

- wypełnienie dokumentacji;
- kontakt z rodziną osoby, której udzielano pomocy;
- kontakt z osobami związanymi z dalszym postępowaniem z pacjentem;
- podziękowanie zespołowi i zapewnienie wsparcia zarówno jego członkom, jak też rodzinie pacjenta.

Nie ma idealnych zaleceń co do liczby osób w zespole, ale kierownik zespołu plus trzy lub cztery osoby powinny stanowić odpowiednią liczbę do przeprowadzenia resuscytacji. **Jedna osoba** odpowiedzialna jest za drogi oddechowe. Jeżeli zachodzi potrzeba, to inny członek zespołu może jej pomagać (np. w udrażnianiu dróg oddechowych, odsysaniu dróg oddechowych, stabilizacji kręgosłupa szyjnego, pomocy w przyrządowym udrożnieniu dróg oddechowych itp.). **Kolejna osoba** (lub dwie) odpowiedzialna powinna być za prawidłowe uciskanie klatki piersiowej, wykonanie defibrylacji itp. **Jedna osoba** (lub dwie) powinna zajmować się uzyskaniem dostępu dożylnego lub doszpikowego, przygotowaniem i podawaniem leków oraz płynów. Czwarta osoba powinna notować kolejność działań, które mają miejsce w czasie prowadzonych działań.

Każdy członek zespołu musi zostać przydzielony do wykonywania określonych zadań wyznaczonych przez kierownika zespołu. Do zadań członków zespołu resuscytacyjnego powinno należeć:

- najszybciej jak to możliwe wyznaczyć kierownika;
- wykonywać polecenia kierownika;
- swoimi sugestiami wspierać osobę kierującą;
- jasno i dokładnie przekazywać informacje, nie zachowując się głośno;
- wykonywać samodzielnie właściwe działania, zgodnie z wytycznymi, przewidując kolejne czynności;
- poprosić o pomoc w przypadku braku pewności;
- potwierdzić wykonanie powierzonej czynności i przekazywać istotne informacje kierownikowi zespołu;
- wspierać kierownika zespołu; proponować pomoc w wykonywaniu czynności, tak podczas resuscytacji, jak i w okresie poresuscytacyjnym.

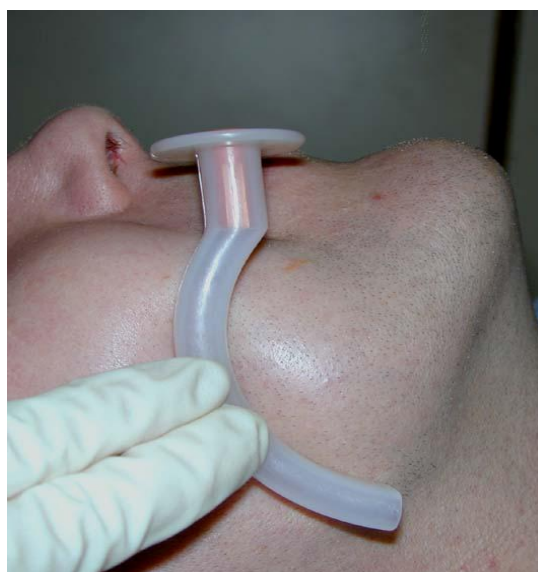
RKO 30 : 2

z tlenem i przyrządami do udrażniania dróg oddechowych.

Jeżeli u poszkodowanego nie stwierdzi się oznak życia, należy rozpocząć resuscytację krążeniowo-oddechową (RKO) i poprosić o wezwanie zespołu resuscytacyjnego, przyniesienie potrzebnego sprzętu. W sytuacji, kiedy jesteś sam, najpierw musisz wezwać pomoc i przynieść sprzęt, nawet jeżeli związane to będzie z pozostawieniem pacjenta. Zgodnie z *Wytycznymi resuscytacji 2015* należy:

- wykonać 30 uciśnień klatki piersiowej, a po nich 2 oddechy ratownicze;
- w celu uciśnięcia klatki piersiowej ręce należy ułożyć na środku klatki piersiowej;
- klatkę piersiową u osób dorosłych należy uciskać na głębokość 5-6 cm, z częstotścią 100-120 uciśnień na minutę;
- po każdym uciśnięciu zwolnij nacisk, aby klatka piersiowa mogła powrócić do wyjściowego kształtu;
- okres uciskania i zwalniania ucisku (relaksacji) powinien być taki sam;
- należy utrzymywać drożność dróg oddechowych i prowadzić wentylację płuc, stosując sprzęt, który jest natychmiast dostępny. Najczęściej na Oddziale do dyspozycji personelu jest worek samorozprężalny z maską twarzową;
- w celu poprawienia skuteczności wentylacji można zastosować rurkę ustno-gardłową lub – w zależności od zaleceń obowiązujących w szpitalu – sprzęt nadgłośniowy do udrażniania dróg oddechowych (maskę krtaniową, maskę I-gel, rurkę krtaniową).

▪ **Rurka ustno-gardłowa (u-g)** jest sztywnym, plastikowym, zakrzywionym przyrządem z otworem wewnątrz lub z boku ułatwiającym odsysanie. Rurkę stosuje się u poszkodowanych głęboko nieprzytomnych (U w skali AVPU). Rurkę ustno-gardłową dobiera się w taki sposób, aby jej długość była równa odległości między kątem żuchwy a zębami siekaczami poszkodowanego.




Rysunek 7. Ucisk na chrząstkę pierścieniową.

Źródło: opracowanie własne.

▪ **Sprzęt nadgłośniowy:**

– **Maska krtaniowa** składa się z giętkiej, silikonowej membrany kropłowego kształtu z nadmuchiwanym obrzeżem i rurki do prowadzenia wentylacji. Maskę stosuje się u pacjentów głęboko nieprzytomnych (U w skali AVPU). Wielkość maski krtaniowej dobiera się w zależności od wagi ciała chorego.

Rozmiar maski krtaniowej	
Rozmiar	Masa ciała
1	<5 kg
1,5	5-10 kg
2	10-20 kg
2,5	20-30 kg
3	30-50 kg
4	50-70 kg
5	70-100 kg
6	>100 kg




Rysunek 8. Rozmiary maski krtaniowej.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Złote minuty w obrażeniach ciała* (s. 32), M. Chomonicik, J. Nitecki, 2017, Warszawa: Wydawnictwo PZWL.

– **Maska I-gel** składa się z nienadmuchiwanego wykonanego z termoaktywnego materiału mankieta i rurki do prowadzenia wentylacji. Mankiet pod wpływem ciepła i wilgoci dopasowuje się do struktur gardła i krtani osoby poszkodowanej. Maskę stosuje się u chorych głęboko nieprzytomnych (U w skali AVPU). Wielkość dobiera się w zależności od masy ciała pacjenta.

Rozmiar maski I-gel	
Rozmiar	Masa ciała
1	2-5 kg
2	10-25 kg
3	30-60 kg
4	50-90 kg
5	>90 kg




Rysunek 9. Rozmiary maski I-gel.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Złote minuty w obrażeniach ciała* (s. 35), M. Chomonicik, J. Nitecki, 2017, Warszawa: Wydawnictwo PZWL.

– **Rurka krtaniowa** składa się z rurki do prowadzenia wentylacji oraz dwóch mankietów: przełykowego (dalszy) i gardłowego (bliższy). Między mankietami w ścianie rurki znajduje się otwór, przez który odbywa się wentylacja. Rurkę stosuje się u pacjentów głęboko nieprzytomnych (U w skali AVPU). Wielkość rurki krtaniowej u dorosłych dobiera się na podstawie wzrostu, a u dzieci na podstawie masy ciała.

Rozmiar rurki krtaniowej	
Rozmiar	Wiek/masa ciała (mc) pacjenta
0	Noworodki o mc. <5 kg
1	Małe dzieci o mc. 5-12 kg
2	Dzieci o mc. 12-25 kg
3	Dorośli o wzroście <155 cm
4	Dorośli o wzroście 155-180 cm
5	Dorośli o wzroście >180 cm



Rysunek 10. Rozmiary rurki krtaniowej.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Złote minuty w obrażeniach ciała* (s. 33), M. Chomonicik, J. Nitecki, 2017, Warszawa: Wydawnictwo PZWL.

Po założeniu nadgłośniowych przyrządów do udrażniania dróg oddechowych należy wentylować płuca z prawidłową częstotliwością dla danego wieku (u osób dorosłych jeden oddech co 5-6 sekund) oraz kontynuować uciśnięcia klatki piersiowej bez przerwy na wentylację (sposób asynchroniczny). Natomiast jeżeli po zastosowaniu sprzętu nadgłośniowego podczas sztucznej wentylacji będzie występował duży przeciek upośledzający wentylację płuc pacjenta, należy wówczas przerwać jednoczesne uciskanie klatki piersiowej i sztuczną wentylację i rozpocząć sekwencję uciśnień klatki piersiowej do sztucznej wentylacji w sposób synchroniczny, czyli u osób dorosłych 30 uciśnień klatki piersiowej i 2 oddechy ratownicze;

- w przypadku posiadania umiejętności pacjenta należy zaintubować. Intubacja powinna być wykonana przez odpowiednio przeszkolony personel, który posiada duże umiejętności i pewność w wykonaniu procedury intubacji dotchawiczej. Po wykonaniu intubacji dotchawiczej należy potwierdzić prawidłowe położenie rurki intubacyjnej. W tym celu należy potwierdzić prawidłowe ruchy klatki piersiowej podczas oddychania oraz osłuchać klatkę piersiową w prawej i lewej linii pachowej środkowej (czy szmery pęcherzykowe są słyszalne i symetryczne) i nadbrzusze (nie powinno się słyszeć żadnych dźwięków). W celu potwierdzenia prawidłowego położenia należy również wykorzystać również detektor dwutlenku węgla (kapnograf, kapnometr). W celu dokonania prawidłowego odczytu należy najpierw wykonać 6 wdechów workiem samorozprężalnym zanim będzie można stwierdzić, że CO₂ pochodzi z tchawicy. Wykonanie wstępnych wdechów wynika z faktu, że przy umiejscowieniu rurki w przelyku również można wykryć CO₂, a wykonanie wstępnych wdechów spowoduje jego wypłukanie. Jeżeli rurka jest umiejscowiona prawidłowo, należy ją zabezpieczyć przed wysunięciem;
- wdech należy wykonywać przez 1 sekundę, o takiej objętości, która spowoduje prawidłowe uniesienie klatki piersiowej. Wdechy nie powinny trwać dłużej jak 5 sekund;
- tak szybko jak to możliwe należy podać tlen w stężeniu 100% do momentu uzyskania wiarygodnego pomiaru saturacji;
- należy unikać wykonywania gwałtownych, forsownych wdechów.

**Podłącz elektrody defibrylatora/monitora.
Wykonaj defibrylację, jeżeli wskazana.**

Defibrylacja jest kluczowym ogniwem w łańcuchu przeżycia i jedną z niewielu interwencji, co do których udowodniono, że poprawia wyniki leczenia w zatrzymaniu krążenia w mechanizmie częstoskurczu komorowego bez tętna i migotania komór (VF/VT). Tempo obniżenia szans na przeżycie waha się od 3 do 4% na każdą minutę od chwili zatrzymania krążenia do defibrylacji w sytuacji, kiedy podjęta została resuscytacja krążeniowo-oddechowa.

W związku z tym:

- gdy dostępny będzie defibrylator należy dokonać oceny rytmu;
- jeżeli są dostępne samoprzylepne elektrody do defibrylacji i jest więcej niż jedna osoba udzielająca pomocy, należy je nakleić, nie przerywając uciśnień klatki piersiowej. Zastosowanie tych elektrod lub „szybka ocena rytmu” przez przyłożenie klasycznych łyżek do klatki piersiowej pacjenta umożliwia szybką ocenę rytmu;
- czas niezbędny na dokonanie oceny rytmu powinien być krótki;
- zaleca się kontynuowanie uciśnień klatki piersiowej w trakcie ładowania defibrylatora i natychmiast po wyładowaniu;
- jeżeli są wskazania, należy wykonać defibrylację;
- w przypadku zastosowania AED należy stosować się do jego zaleceń;
- w przypadku stosowania defibrylatorów manualnych („klasycznych”) należy postępować zgodnie z algorytmem zaawansowanych zabiegów resuscytacyjnych;
- natychmiast po wykonaniu defibrylacji należy rozpocząć uciskanie klatki piersiowej;
- do minimum należy ograniczyć czas trwania przerw w uciskaniu klatki piersiowej;
- czynności resuscytacyjne należy kontynuować do czasu przybycia zespołu resuscytacyjnego lub do momentu pojawienia się oznak życia u pacjenta.

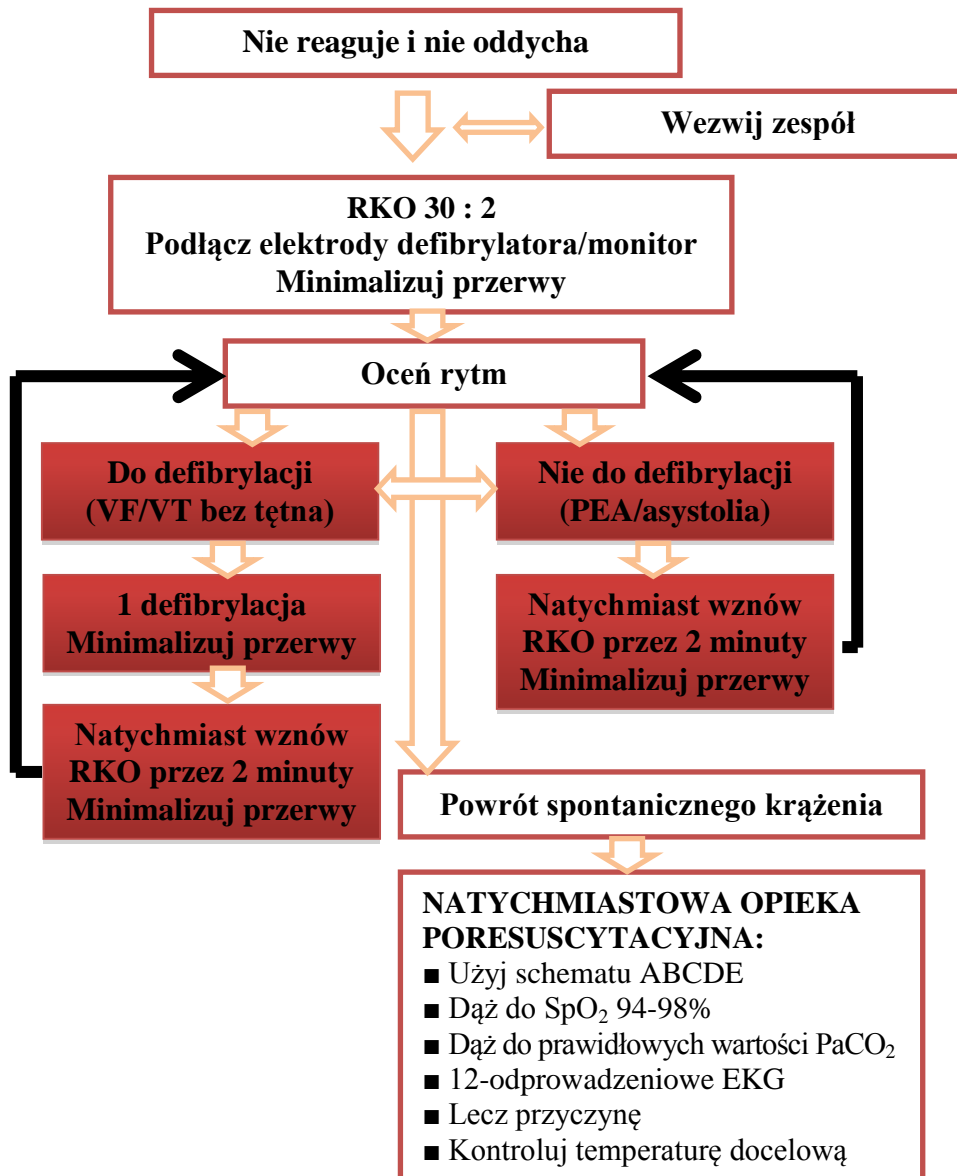
Podczas wykonywania defibrylacji nie należy:

- trzymać łyżki defibrylatora w jednej ręce;
- odkładać łyżki w inne miejsce niż miejsce oznaczone na defibrylatorze;
- nakładać żelu na łyżki defibrylatora ani pocierać ich o siebie;
- trzymać łyżki defibrylatora w powietrzu;
- wyzwać impuls defibrylatora bez uprzedzenia.

Uderzenie przedsercowe:

- nie zaleca się jego rutynowego stosowania;
- można je wykonać niezwłocznie, jeżeli u pacjenta doszło do zatrzymania krążenia w mechanizmie VT/VF, a na sali nie ma defibrylatora;
- w celu wykonania uderzenia przedsercowego należy za pomocą łokciowej strony zaciśniętej pięści uderzyć w dolną połowę mostka z wysokości ok. 20 cm, a następnie szybko wycofać pięść, tak aby nadać uderzeniu charakter impulsu.

Zaawansowane zabiegi resuscytacyjne, gdy przybywa zespół resuscytacyjny



PODCZAS RKO:

- Zapewnij wysokiej jakości uciskanie klatki piersiowej
- Minimalizuj przerwy w uciśnięciach
- Podaj tlen
- Zastosuj kapnografię
- Nie przerywaj uciśnięć po udrożnieniu dróg oddechowych w zaawansowany sposób
- Zapewnij dostęp donaczyniowy (dożylny lub doszypikowy)
- Podawaj Adrenalinę co 3-5 minut
- Podawaj Amiodaron po 3 defibrylacjach

LECZ ODWRACALNE PRZYCZYNY:

- Hipoksja
- Zaburzenia zakrzepowo-zatorowe naczyń wieńcowych lub płucnych
- Hipowolemia
- Odma pętna
- Hipo-/hiperkaliemia
- Tamponada worka osierdziowego
- Hipotermia/hipertermia
- Zatrucia

Rysunek 11. Algorytm zaawansowanych zabiegów resuscytacyjnych.

Źródło: *Wytyczne resuscytacji 2015* (s. 137), 2016, Kraków: Polska Rada Resuscytacji.

PODCZAS RKO:

▪ Zapewnij wysokiej jakości uciskanie klatki piersiowej:

- środek klatki piersiowej;
- 30 uciśnień klatki piersiowej;
- głębokość: 5-6 cm;
- częstość: 100-120/min;
- okres uciskania i zwalniania ucisku mostka (relaksacji) mostka powinien być taki sam;
- po każdym uciśnięciu należy zwolnić ucisk na klatkę piersiową, nie odrywając rąk od mostka.

▪ Minimalizuj przerwy w uciśnięciach:

- należy kontynuować uciśnięcia klatki piersiowej podczas ładowania defibrylatora;
- należy rozpocząć uciskanie klatki piersiowej natychmiast po wykonaniu defibrylacji;
- dzięki dobrze kierowanej pracy zespołu przerwę przeddefibrylacyjną można zredukować do mniej niż 5 sekund.

▪ Podaj tlen:

- podczas RKO należy podawać najwyższe osiągalne stężenia wdechowe tlenu;
- zastosuj worek samorozprężalny z rezerwuarem i podłączonym źródłem tlenu w przepływie co najmniej 12 l/min.



*Rysunek 12. Worek samorozprężalny z rezerwuarem i źródło tlenu.
Źródło: opracowanie własne.*

- po powrocie spontanicznego krążenia, jeśli jest możliwość wiarygodnego monitorowania saturacji krwi np. za pomocą pulsoksymetrii), tlen należy podawać w takim przepływie, aby saturacja krwi tętniczej utrzymywała się w zakresie 94-98%.



Rysunek 13. Pulsoksymetr.
Źródło: opracowanie własne.

▪ Zastosuj kapnografię:



Rysunek 14. Wykres krzywej kapnografii.
Źródło: opracowanie własne.

- wykres krzywej kapnografii umożliwia ciągły pomiar końcowo-wydechowego CO₂;
- odczyt ten jest najbardziej wiarygodny u pacjentów zaintubowanych;
- odczyt ten można również stosować po zastosowaniu nadgłośniowych przyrządów do udrażniania dróg oddechowych oraz podczas wentylacji przy pomocy maski twarzowej z workiem samorozprężalnym;
- podczas RKO wartości końcowo-wydechowego CO₂ są niskie;
- wzrost końcowo-wydechowego CO₂ podczas RKO może świadczyć o powrocie spontanicznego krążenia;
- pomiar końcowo-wydechowego CO₂ może być pomocny w potwierdzeniu prawidłowego położenia rurki intubacyjnej.

- **Nie przerywaj uciśnień po udrożnieniu dróg oddechowych w zaawansowany sposób:**
 - po wprowadzeniu rurki intubacyjnej należy wentylować płuca z prawidłową częstotliwością dla danego wieku (u osób dorosłych jeden oddech co 5-6 sekund) oraz kontynuować uciśnięcia klatki piersiowej bez przerwy na wentylację (sposób asynchroniczny);
 - po założeniu nadgłośniowych przyrządów do udrażniania dróg oddechowych (maska krtaniowa, maska I-gel, rurka krtaniowa), należy wentylować płuca z prawidłową częstotliwością dla danego wieku (u osób dorosłych jeden oddech co 5-6 sekund) oraz kontynuować uciśnięcia klatki piersiowej bez przerwy na wentylację (sposób asynchroniczny). Jeżeli jednak po zastosowaniu tego sprzętu podczas sztucznej wentylacji będzie występował duży przeciek upośledzający wentylację płuc pacjenta, należy wówczas przerwać jednoczesne uciskanie klatki piersiowej oraz sztuczną wentylację i rozpocząć sekwencję uciśnień klatki piersiowej do sztucznej wentylacji w sposób synchroniczny, czyli u osób dorosłych 30 uciśnień klatki piersiowej i 2 oddechy ratownicze.

- **Zapewnij dostęp donaczyniowy (dożylny lub doszpikowy):**
 - w celu zabezpieczenia dostępu naczyniowego wykorzystuje się kaniule dożylnie (wenflony);
 - im większa średnica wewnętrzna kaniuli dożylniej (a mniejsza średnica Gauge), tym szybszy przepływ;

Tabela 8

Zależność między średnicą Gauge kaniuli dożylnych a przepływem

Średnica (Gauge)	Średnica zew./wew. (mm)	Przepływ płyn/krew (ml/min)
14	2/1,7	270/172
16	1,7/1,4	200/118
17	1,4/1,2	125/76
18	1,2/1,0	80/45
20	1,0/0,8	54/31
22	0,8/0,6	31/18

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Złote minuty w obrażeniach ciała* (s. 54), M. Chomonicz, J. Nitecki, 2017, Warszawa: Wydawnictwo PZWL.

- żyła nie powinna być nakłuwana w miejscu zakażenia, oparzenia i na kończyńce z wytworzoną przetoką do hemodializy;
- kaniuli nie należy zakładać tak, aby rana znajdowała się między kaniulą a sercem;
- u chorego w ciężkim stanie dobrym rozwiązaniem jest założenie dwóch kaniuli o dużej średnicy (14 lub 16 G) w obrębie dużych żył na przedramieniu lub ramieniu;



Rysunek 15. Kaniula dożylna – 16 G.

Źródło: opracowanie własne.

- w przypadku prowadzenia RKO w ślad za lekiem podanym obwodowo należy wstrzyknąć co najmniej 20 ml 0,9%NaCl a kończynę unieść na 10-20 sekund tak, aby ułatwić dostarczenie leku do krążenia centralnego;
- u pacjentów z NZK dobrą alternatywę stanowi żyła szyjna zewnętrzna;
- jeżeli u pacjenta w ciągu dwóch prób nie udało się uzyskać dostępu naczyniowego (czas uzyskania tego dostępu będzie dłuższy niż 90 sekund), należy podjąć działania w celu uzyskania dostępu doszpicowego (i.o.);
- najczęściej stosowanym sprzętem do uzyskania dostępu i.o. są urządzenia BIG, EZ IO, FAST;



Rysunek 16. Urządzenie BIG dla dorosłych.
Źródło: opracowanie własne.



Rysunek 17. Urządzenie EZ IO dla dorosłych.
Źródło: opracowanie własne.

- najczęstszymi miejscami wkłucia i.o. są: proksymalny odcinek piszczeli, jeden palec przyśrodkowo od guzowatości piszczeli (głębokość wkłucia u dorosłych 2,5 cm), proksymalny odcinek kości ramiennej, bocznie od guzka większego (głębokość wkłucia u dorosłych 2,5 cm), dystalny odcinek piszczeli, dwa palce powyżej kostki przyśrodkowej (głębokość wkłucia u dorosłych 2 cm), rękojeść mostka;
- drogą doszpicową można podawać leki, płyny i preparaty krwiotopoczne;
- dostęp doszpicowy jest rozwiązaniem tymczasowym i należy go usunąć w ciągu 24 godzin lub w sytuacji ostatecznego zabezpieczenia dostępu naczyniowego.

▪ **Podawaj Adrenalinę co 3-5 minut:**

- w przypadku zatrzymania krążenia w rytmach do **defibrylacji** pierwszą dawkę Adrenaliny należy podać po 3 defibrylacji;
- w przypadku zatrzymania krążenia w rytmach do **nie defibrylacji** pierwszą dawkę Adrenaliny należy podać tak szybko, jak tylko uda się uzyskać dostęp dożylny lub doszpicowy;
- kolejne dawki Adrenaliny w zatrzymaniu krążenia w rytmach do defibrylacji i w rytmach nie do defibrylacji należy podawać co 3-5 minut.

▪ **Podawaj Amiodaron po 3 defibrylacjach:**

- wstępna dawka Amiodaronu wynosi 300 mg i podawana jest po 3 defibrylacjach;
- Amiodaron należy rozpuścić w 5% glukozie;
- kolejna dawka wynosi 150 mg i należy ją podać po 5 próbach defibrylacji;
- jeżeli jest założony dostęp centralny, to lek należy podać tą drogą;
- w przypadku podania leku do żyły obwodowej lub do jamy szpikowej, należy tę drogę podania obficie przepłukać.

LECZ ODWRACALNE PRZYCZYNY:

▪ **Hipoksja**

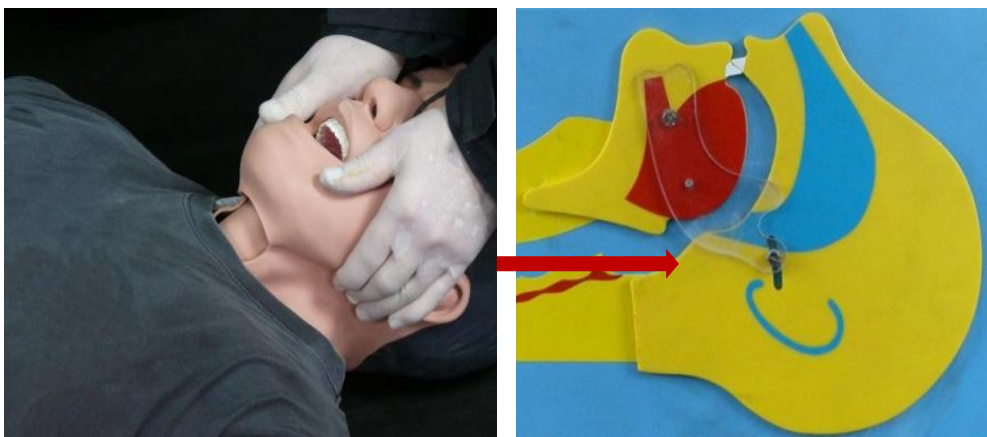
W sytuacji, kiedy pacjent przestanie oddychać z powodu niedrożności dróg oddechowych lub bezdechu, w krótkim czasie dojdzie u niego do zatrzymania krążenia.

Niedrożność dróg oddechowych jest stanem zagrożenia życia. Brak jej skutecznego leczenia może doprowadzić do niedotlenienia, w następstwie którego może dojść do uszkodzenia mózgu i innych narządów wewnętrznych, a w konsekwencji do śmierci pacjenta.

W przypadku stwierdzenia niedrożności dróg oddechowych należy natychmiast podjąć działania.

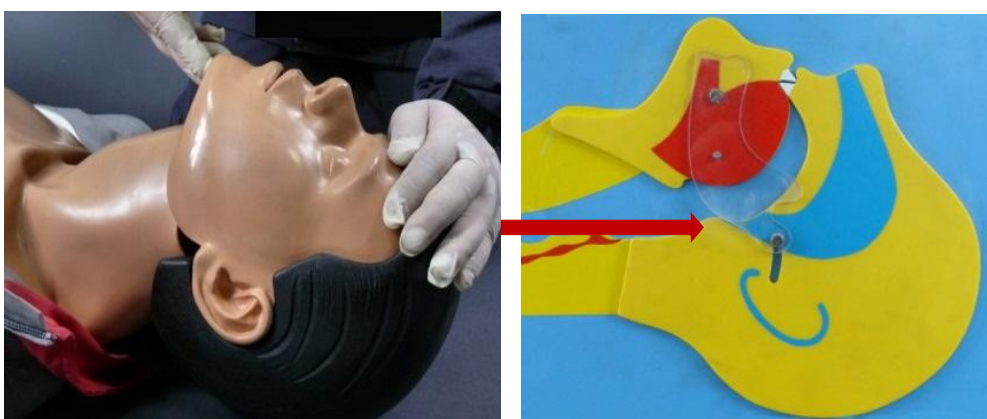
Sposoby udrażniania dróg oddechowych możemy podzielić na:

- bezprzyrządowe:



Rysunek 18. Udrożnienie dróg oddechowych – wysunięcie żuchwy.

Źródło: opracowanie własne.



Rysunek 19. Udrożnienie dróg oddechowych – odgięcie głowy i uniesienie żuchwy.

Źródło: opracowanie własne.

- przyrządowe:
 - Rurka ustno-gardłowa (u-g).
 - Sprzęt nadgłośniowy: maska krtaniowa. maska I-gel, rurka krtaniowa.
 - Intubacja dotchawicza.
 - Konikopunkcja.
 - Konikotomia.
 - Tracheostomia.

▪ Hipowolemia

W zatrzymaniu krążenia, będącym wynikiem hipowolemii, należy bardzo szybko podjąć działania, które spowodują przywrócenie odpowiedniej objętości łożyska naczyniowego. Jeżeli pomimo podjętych czynności nie uda się tego osiągnąć, to należy się liczyć z tym, że uciśnięcia klatki piersiowej nie będą tak skuteczne jak w zatrzymaniu krążenia u chorych z normowolemia.

Hipowolemia najczęściej jest wynikiem zmniejszenia objętości krwi krążącej w następstwie krwotoku (hipowolemia bezwzględna). Może jednak być też następstwem rozszerzenia łożyska naczyniowego i zwiększenia przepuszczalności ścian naczyń krwionośnych, jak ma to miejsce w przypadku reakcji anafilaktycznej czy sepsy (hipowolemia względna).

Postępowanie w przypadku hipowolemii powinno obejmować leczenie przyczyny pierwotnej, kontrolę krwawienia oraz przywrócenie prawidłowej objętości wewnątrz łożyska naczyniowego.

Krwotoki występujące u chorego możemy podzielić na:

- takie, które możemy zatamować (najczęściej będą to krwotoki zewnętrzne);
- takie, których nie możemy zatamować (krwotoki zewnętrzne, których nie da się zatamować, a także krwotoki wewnętrzne).

Postępowanie w przypadku tych krwotoków przedstawione zostało w tabeli poniżej.

Tabela 9

Postępowanie w przypadku krwotoków

Postępowanie w przypadku krwotoków	
Krwotok, który możemy zatamować	Krwotok, którego nie możemy zatamować
<ul style="list-style-type: none"> ▪ ucisk bezpośredni w miejscu krwawienia ▪ opatrunek uciskowy w miejscu krwawienia ▪ opaska uciskowa ▪ środek hemostatyczny ▪ ciepłe płyny dożylnie 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ przyrządy do stabilizacji np. miednicy ▪ chirurgiczna kontrola krwawienia ▪ ciepłe płyny dożylnie należy przetaczać w objętości, która spowoduje zachowanie tętna na tętnicy promieniowej (hipotensja permissywna – utrzymanie ciśnienia skurczowego krwi na poziomie 80-90 mmHg, a przy obrażeniach mózgu na poziomie 110-120 mmHg). Czas trwania hipotensji permissywnej nie powinien przekraczać 60 minut.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ w celu niedopuszczenia do wykrwawienia w przebiegu koagulopatii spowodowanej urazem należy bardzo wcześnie zastosować produkty krwiopochodne. Zalecany stosunek koncentratu krwinek czerwonych do świeżo mrożonego osocza i płytek krwi wynosi: 1:1:1. 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ kwas traneksanowy podany w dawce wysycającej 1 g w ciągu 10 minut, następnie wlew 1 g w ciągu 8 godzin. Kwas traneksanowy jest najskuteczniejszy, jeżeli zostanie podany w ciągu 1 godziny od urazu. 	

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Wytoczne resuscytacji 2015* (s. 206), 2016, Kraków: Polska Rada Resuscytacji; *International Trauma Life Support. Ratownictwo przedszpitalne w urazach* (s. 174-176), J.E. Campbell, R.L. Alson, 2017, Kraków: Wydawnictwo Medycyna Praktyczna.

Zgodnie z zaleceniami zawartymi w *Wytycznych resuscytacji 2015*, postępowanie w przypadku **reakcji anafilaktycznej** u chorego, u którego występują zagrażające życiu zaburzenia:

- drożności dróg oddechowych (obrzęk, chrypka, stridor);
- oddychania (szybki oddech, świsty, wyczerpanie, sinica, $SpO_2 < 92\%$, splątanie);
- krążenia (błada, wilgotna skóra, niski ciśnienie tętnice krwi, uczucie osłabienia, senność/spiączka);

polega na:

- usunięciu czynnika sprawczego

oraz podaniu:

- tlen w wysokim przepływie;
- Adrenalina 1:1000 domięśniowo (i.m.) w dawce 500 μ g (0,5 ml), dawkę tę można powtórzyć po 5 minutach w przypadku braku poprawy;
- Adrenalina dożylnie (i.v.) może być podawana tylko przez doświadczonych specjalistów: należy miareczkować 50 μ g.;
- i.v. 500-1000 ml krystaloidów w bolusie;
- chlorfenamina 10 mg i.m. lub powoli i.v.;
- hydrokortyzon 200 mg i.m. lub powoli i.v.

▪ **Hipo-/hiperkaliemia, zaburzenia elektrolitowe**

Zaburzenia gospodarki elektrolitowej mogą być przyczyną zatrzymania krążenia. Wśród zaburzeń wywołujących zatrzymanie krążenia dominują zaburzenia dotyczące stężenia potasu w surowicy. Zwiększenie stężenia potasu w surowicy (hiperkaliemia) występuje u ok. 10% pacjentów w szpitalu, a zmniejszenie jego stężenia w surowicy (hipokaliemia) u ok. 20% chorych. Zwiększenie stężenia wapnia w surowicy (hiperkalcemia), jego zmniejszenie (hipokalcemia) oraz zwiększenie stężenia magnezu w surowicy (hipermagnezemia) oraz jego zmniejszenie (hipomagnezemia) znacznie rzadziej prowadzą do zatrzymania krążenia.

W przypadku zatrzymania krążenia sposób wykonywania uciskania klatki piersiowej, prowadzenia wentylacji płuc, wykonania defibrylacji, wskazania i sposób podawania leków (Adrenalina, Amiodaron) pozostają bez zmian. Dodatkowo, w postępowaniu należy uwzględnić działania, które mają na celu doprowadzenie stężenia elektrolitów do wartości prawidłowych. Modyfikacja tego postępowania przedstawiona została w tabeli poniżej.

Tabela 10

Modyfikacja postępowania podczas RKO w przypadku zaburzeń gospodarki elektrolitowej

Modyfikacja postępowania podczas RKO w przypadku zaburzeń gospodarki elektrolitowej	
Rodzaj zaburzenia	Modyfikacja postępowania w zatrzymaniu krążenia
<p>Hiperkaliemia: zwiększenie stężenia potasu w surowicy >5,5 mmol/l</p> <p>Ciężka hiperkaliemia: zwiększenie stężenia potasu w surowicy >6,5 mmol/l</p>	<p>Podanie dożylnie 10 ml 10% roztworu chlorku wapnia (CaCl₂). Podanie w ciągu 15 minut we wlewie dożylnym 10 jednostek krótko działającej insuliny w roztworze zawierającym 25 g glukozy (np. 125 ml 20% roztworu). Należy pamiętać o monitorowaniu poziomu cukru we krwi. Podanie 10-20 mg Salbutamolu w nebulizacji. Leczenie przyczynowe. Pomoc specjalisty – rozważyć dializę.</p>
<p>Hipokaliemia: obniżenie stężenia potasu w surowicy <3,5 mmol/l</p> <p>Ciężka hipokaliemia: obniżenie stężenia potasu w surowicy <2,5 mmol/l</p>	<p>Podanie dożylnie w ciągu 10 minut 20 mmol chlorku potasu (KCl), a następnie w ciągu 10 minut jeszcze 10 mmol KCl. Chlorek potasu najlepiej podawać przy użyciu pompy infuzyjnej. Dalsze podawanie KCl należy uzależnić od wyników oceny stężenia potasu. Leczenie przyczynowe.</p>
<p>Hiperkalcemia: zwiększenie stężenia wapnia w surowicy >2,6 mmol/l</p>	<p>Podanie dożylnie płynów. Podanie dożylnie Furosemid 1 mg/kgmc. Podanie dożylnie Hydrokortyzon 200-300 mg. Podanie dożylnie Pamidronat 30-90 mg. Leczenie przyczynowe.</p>
<p>Hipokalcemia: obniżenie stężenia wapnia w surowicy <2,1 mmol/l</p>	<p>Podanie dożylnie 10-40 ml 10% roztworu chlorku wapnia (CaCl₂). Podanie dożylnie 2 g siarczanu magnezu (MgSO₄) – 10 ml 20% roztworu. Leczenie przyczynowe.</p>
<p>Hipermagnezemia: zwiększenie stężenia magnezu w surowicy >1,1 mmol/l leczenie należy rozważyć, jeżeli stężenie magnezu w surowicy >1,75 mmol/l</p>	<p>Podanie dożylnie 5-10 ml 10% roztworu chlorku wapnia (CaCl₂), dawkę tą należy powtórzyć, jeżeli są wskazania. Pomoc specjalisty – rozważyć dializę. Leczenie przyczynowe.</p>
<p>Hipomagnezemia: obniżenie stężenia magnezu w surowicy <0,6 mmol/l</p>	<p>Podanie dożylnie 2 g siarczanu magnezu (MgSO₄) – 10 ml 20% roztworu. Leczenie przyczynowe.</p>

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Wytyczne resuscytacji 2015* (s. 190-195), 2016, Kraków: Polska Rada Resuscytacji.

▪ Hipotermia/hipertermia

Hipotermię rozpoznajemy, jeśli u pacjenta dochodzi do spadku temperatury głębokiej ciała.

- **Hipotermia przypadkowa:** niezamierzony spadek temperatury głębokiej ciała (mierzonej w 1/3 dolnej przełyku, uchu, odbycie) poniżej 35°C. Przyczyną jest dysproporcja między wytwarzaniem ciepła a jego utratą.
- **Hipotermia pourazowa:** obniżenie temperatury głębokiej ciała (mierzonej w 1/3 dolnej przełyku, uchu, odbycie) poniżej 36°C w związku z doznanymi obrażeniami ciała. Ryzyko jej wystąpienia jest proporcjonalne do ciężkości urazu. Poważne urazy mogą powodować załamanie wewnętrznych mechanizmów termoregulacyjnych i predysponować do szybszej utraty ciepła.

Tabela 11

Klasyfikacja hipotermii ze względu na temperaturę głęboką ciała

Klasyfikacja hipotermii ze względu na temperaturę głęboką ciała		
Klasyfikacja hipotermii	Hipotermia przypadkowa	Hipotermia pourazowa
Łagodna	35-32°C	36-34°C
Umiarkowana	32-28°C	34-32°C
Ciężka	<28°C	<32°C

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Postępowanie przedszpitalne w obrażeniach ciała* (s. 383, 387), 2015, P. Guła, W. Machała, Warszawa: Wydawnictwo PZWL.

W celu potwierdzenia rozpoznania hipotermii należy dokonać pomiaru temperatury głębokiej odpowiednim termometrem z zakresem niskich temperatur. W przypadku braku odpowiedniego termometru hipotermię można klasyfikować na podstawie szwajcarskiej skali hipotermii.

Tabela 12

Szwajcarska skala hipotermii

Szwajcarska skala hipotermii		
Stopień	Temperatura ciała (°C)	Objawy
I.	35-32	Poszkodowany przytomny, występują drżenia mięśniowe.
II.	32-28	Zaburzenia świadomości, brak drżeń mięśniowych.
III.	28-24	Poszkodowany nieprzytomny, obecne oznaki życia.
IV.	<24	Zatrzymanie krążenia lub stan hipoperfuzji (brak lub śladowe oznaki życia).
V.	<13,7	Śmierć wskutek nieodwracalnego wychłodzenia.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Wytoczne resuscytacji 2015* (s. 194), 2016, Kraków: Polska Rada Resuscytacji.

W przypadku stwierdzenia hipotermii u chorego należy poszukiwać oznak życia przez 1 minutę. W przypadku wystąpienia podczas oceny jakichkolwiek wątpliwości należy rozpocząć resuscytację. Należy pamiętać, że hipotermia może powodować sztywność ścian klatki piersiowej, co może utrudnić prowadzenie wentylacji i uciśnięć klatki piersiowej u pacjenta z zatrzymaniem krążenia. Modyfikacja postępowania podczas prowadzenia resuscytacji krążeniowo-oddechowej u pacjenta w hipotermii przedstawiona została w tabeli poniżej.

Tabela 13

Modyfikacja RKO w hipotermii

Modyfikacja postępowania podczas prowadzenia resuscytacji krążeniowo-oddechowej u pacjenta w hipotermii		
Temperatura głęboka ciała (°C)	Adrenalina i inne leki stosowane podczas RKO	Defibrylacja
<30	Należy wstrzymać się z podawaniem leków.	W przypadku wskazań należy wykonać w sumie 3 wyładowania w 2-minutowych odstępach czasu. Jeżeli po 3 defibrylacjach nie ma efektu, należy wstrzymać się z dalszą defibrylacją.
≥30	Przerwy między dawkami leków należy 2-krotnie zwiększyć w stosunku do pacjentów w normotermii, czyli Adrenalinę podawać co 6-10 minut.	Jeżeli są wskazania, należy wykonać w sumie wyładowania w 2-minutowych odstępach czasu.
≥35	Należy stosować standardowe przerwy między dawkami leków, czyli Adrenalinę podawać co 3-5 minut.	

Ważnym elementem prowadzenia resuscytacji u chorego jest równoczesne ogrzewanie. Jeżeli u pacjenta nie występuje migotanie komór, do ogrzewania należy zastosować:

- aktywne metody ogrzewania zewnętrznego (np. systemy ogrzewania ciepłym powietrzem),
- metody minimalnie inwazyjne (np. ciepłe wlewy dożylnie).

Jeżeli u chorego temperatura głęboka ciała wynosi <32°C i stężenie potasu we krwi <8mmol/l, to należy rozważyć ogrzewanie metodami pozaustrojowymi.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Wytyczne resuscytacji 2015* (s. 195-197), 2016, Kraków: Polska Rada Resuscytacji.

Hipertermia rozwija się w sytuacji wyczerpania się mechanizmów termoregulacji. W wyniku tego temperatura głęboka ciała wzrasta powyżej górnej granicy wartości prawidłowych, utrzymywanych przez mechanizmy homeostazy organizmu. Do hipertermii może dojść na skutek działania czynników środowiskowych (zewnętrznych) lub w następstwie nadmiernej produkcji ciepła przez organizm. W tabeli poniżej przedstawione zostały różne stany kliniczne w hipertermii.

Tabela 14

Różne stany kliniczne w hipertermii

Różne stany kliniczne w hipertermii		
Stan	Objawy	Postępowanie
Przegrzanie	Temperatura ciała prawidłowa lub nieco podniesiona. Obrzęki stóp i okolicy kostek. Możliwa utrata przytomności. Kurcze.	Przejście lub przeniesienie poszkodowanego do chłodnego miejsca. Uniesienie obrzękniętych kończyn. Ochładzanie. W przypadku braku przeciwwskazań podawanie płynów z zawartością soli doustnie.
Wyczerpanie ciepłne	Temperatura ciała zazwyczaj nie przekracza 40°C. Możliwa utrata przytomności. Bóle i zawroty głowy, nudności, wymioty. Przyspieszone tętno, może być słabo wyczuwalne na obwodzie. Nadmierne pocenie się. Bóle mięśniowe. Kurcze.	Przejście lub przeniesienie poszkodowanego do chłodnego miejsca. Pozycja leżąca. W przypadku braku przeciwwskazań podawanie płynów z zawartością soli doustnie. Płyny dożylnie (najczęściej krystaloidy w objętości 1000-2000 ml z szybkością 500 ml/h). Dalsze przetaczanie w zależności od stanu chorego. W razie potrzeby wyrównanie zaburzeń elektrolitowych. Zazwyczaj nie jest konieczne chłodzenie z wykorzystaniem technik chłodzenia zewnętrznego.
Udar ciepłny	Temperatura głęboka ciała $\geq 40^{\circ}\text{C}$. Gorąca, sucha skóra (pocenie występuje w 50% przypadków udaru ciepłnego związanego z wysiłkiem fizycznym). Do wczesnych objawów należą: silne wyczerpanie, ból głowy, omdlenie, uderzenia gorąca, wymioty, biegunka. Zaburzenia rytmu serca, spadek ciśnienia tętniczego krwi. Niewydolność oddechowa. Drgawki, śpiączka. Niewydolność wątroby i nerek. Zaburzenia krzepnięcia krwi. Rabdomioliza (uszkodzenie mięśni szkieletowych).	Postępowanie podtrzymujące funkcje życiowe poszkodowanego. Szybkie chłodzenie. Sposób uzależniony będzie od stanu chorego (podawanie zimnych płynów, spryskiwanie rozebranego pacjenta zimną wodą, wentylatory wymuszające stały przepływ powietrza wokół pacjenta, zanurzenie w zimnej wodzie, dożylnie podawanie zimnych płynów, płukanie zimnymi płynami żołądka, pęcherza, jamy opłucnej, jamy otrzewnej, wewnątrznaczyniowe cewniki chłodzące, pozaustrojowe ochładzanie krwi.

Zródło: opracowanie własne na podstawie: *Wytyczne resuscytacji 2015* (s. 197-199), 2016, Kraków: Polska Rada Resuscytacji.

▪ Zaburzenia zakrzepowo-zatorowe naczyń płucnych

W przypadku zatorowości płucnej u pacjenta może nagle wystąpić duszność, pojawić się ból opłucnowy lub zamostkowy, kaszel, krwioplucie, utrata przytomności, obrzęk kończyny dolnej po jednej stronie. Zatorowość płucna może też przebiegać bezobjawowo. Do informacji z wywiadu, które mogą wskazywać na wystąpienie zatorowości płucnej, należą: zatorowość płucna w przeszłości, obrzęk kończyny dolnej po jednej stronie w przeszłości, operacja chirurgiczna w ciągu ostatnich 4 tygodni, unieruchomienie w ciągu ostatnich 4 tygodni, choroba nowotworowa w fazie aktywnej, antykoncepcja doustna, hormonalna terapia zastępcza oraz loty samolotem na duże odległości. W zapisie EKG będą występowały objawy świadczące o przeciążeniu prawej komory. W rozpoznaniu pomocne będzie badanie echokardiologiczne. Podczas prowadzenia resuscytacji niskie wartości ET CO₂ (ok. 1,7 kPa) 13 mm Hg pomimo wykonywania wysokiej jakości ucisknięć klatki piersiowej również może przemawiać za tą przyczyną zatrzymania krążenia.

Czynności resuscytacyjne należy prowadzić zgodnie z algorytmem zaawansowanych zabiegów resuscytacyjnych. Modyfikacja działań polega na podawaniu leków fibrynolitycznych. Jeżeli leki te zostały podane, to resuscytację należy prowadzić przez co najmniej 60-90 minut, zanim zostanie podjęta decyzja o jej zakończeniu. Podczas długo trwającej resuscytacji w celu utrzymania wysokiej jakości uciskania klatki piersiowej można zastosować mechaniczne urządzenia do uciskania klatki piersiowej.

▪ Odma prężna

Podczas wdychu powietrze dostaje się do jamy opłucnowej w wyniku uszkodzenia płuca (lub rzadziej przez uszkodzenie ściany klatki piersiowej). W wyniku tego dochodzi do zapadania się płuca po stronie uszkodzonej oraz zmniejsza się powrót krwi żyłnej do serca. Ponadto przesunięcie śródpiersia na zdrową stronę powoduje ucisknięcie płuca po stronie zdrowej, co prowadzi do upośledzenia jego wentylacji. W czasie wydechu powietrze nie może wydostać się z jamy opłucnowej, co prowadzi do wzrostu ciśnienia w jamie opłucnowej. Śródpiersie przesuwa się na stronę odmy, powodując uciskanie żył głównych i upośledza powrót krwi żyłnej do serca.

W przypadku rozpoznania odmy prężnej wytyczne resuscytacji zalecają jej odbarczenie przy pomocy igły o dużej średnicy, a następnie wykonanie drenażu jamy opłucnowej. Oprócz zatrzymania krążenia spowodowanego odłą prężną wskazaniem do wykonania odbarczenia odmy prężnej jest wystąpienie objawów odmy prężnej (poszerzone żyły szyjne, może występować przesunięcie tchawicy na stronę zdrową, osłabione szmery oddechowe lub niesłyszalne po stronie odmy, odgłos opukowy bębnowy po stronie odmy) i dekompensacja stanu ogólnego (stwierdzenie co najmniej dwóch z wymienionych poniżej objawów):

- niewydolność oddechowa i sinica;
- zanik tętna na tętnicy promieniowej (rozwinęty wstrząs);
- pogarszający się stan świadomości.

Odbarczenie odmy prężnej można wykonać z dostępu przedniego lub bocznego. W przypadku dostępu przedniego należy rozważyć odbarczenie przez nakłucie klatki piersiowej i opłucnej najczęściej w II przestrzeni międzyżebrowej, w linii środkowo-obojęzycznej.

Identyfikacja II przestrzeni międzyżebrowej: do oznaczenia żeber stosuje się dwie metody. Według jednej żebra liczy się od obojczyka. Według drugiej punktem wyjścia jest kąt mostkowy (Ludwika). Powstaje on w ten sposób, że płaszczyzna rękojeści i płaszczyzna trzonu mostka tworzą kąt otwarty. Znajduje się go w sposób następujący: układa się opuszki 2 palców na wycięciu górnej krawędzi rękojeści mostka, palce przesuwa się ok. 5-6 cm w dół. Wyczuwa się wtedy wyraźnie dwie łączące się krawędzie: dolna krawędź rękojeści mostka i górna krawędź trzonu mostka. Od tego miejsca przesuwa się palce do boku i znajduje przylegającą w tym miejscu do mostka chrząstkę II żebra. Bezpośrednio pod nią znajduje się II międzyżebro. Metoda ta jest zupełnie pewna, natomiast w metodzie biorącej za punkt wyjścia obojczyk można pomylić się ze względu na to, że obejmując obojczyk przy rękojeści mostka, równocześnie nie zawsze obejmujemy I żebro, gdyż czasami odchodzi ono na większej odległości od obojczyka.

▪ **Tamponada worka osierdziowego**

Sytuacja ta ma miejsce, kiedy worek osierdziowy został napełniony płynem pod ciśnieniem. Do objawów podmiotowych należy ostro rozwijający się ucisk lub ból za mostkiem, duszność, zawroty głowy, czasami omdlenie. W badaniu przedmiotowym stwierdza się obecność tętna dziwaczego (obniżanie się skurczowego ciśnienia tętniczego podczas wdechu o więcej niż 1,3kPa [10 mm Hg]), wzmożenie ciśnienia żylnego z objawem Kussmaula (wzrost ciśnienia żylnego podczas wdechu), obniżenie ciśnienia tętniczego. Prowadzi to do zaburzenia w funkcjonowaniu serca i w następstwie do zatrzymania krążenia. Występować może także: osłabienie słyszalności tonów serca, tarcie osierdziowe, tachykardia.

Leczenie polega na wykonaniu torakotomii, a w sytuacji, gdy nie można jej przeprowadzić, należy rozważyć wykonanie perikardiocentezy, najlepiej pod kontrolą ultrasonografii. Można to wykonać z dostępu Rehna. Długą (minimum 10 cm) igłę/kaniulę nałożoną na strzykawkę należy w okolicy pomiędzy łukiem żebrowym a wyrostkiem mieczykowatym po stronie lewej wprowadzić dogłównie pod kątem ok. 30°, kierując się na mostkowy przyczep obojczyka z równoczesnym aspirowaniem strzykawką. Jeśli wykona się nakłucie, to kaniula lub cewnik żylny powinny pozostać w worku osierdziowym, a próby aspiracji krwi trzeba ponawiać, ilekroć zanika tętno.

▪ **Zatrucia**

W przypadku zatrzymania krążenia związanego z zatruciami resuscytację należy prowadzić według schematu zaawansowanych zabiegów resuscytacyjnych (ALS). W tabeli poniżej przedstawione zostało dodatkowe postępowanie w przypadku zatrzymania krążenia spowodowanego zatruciem wybranymi lekami i substancjami odurzającymi. Czas prowadzenia resuscytacji będzie dłuższy. Podczas niej należy stosować najwyższe możliwe stężenie tlenu w mieszaninie oddechowej (uwaga! zatrucie parakwatem wysokie stężenie tlenu może zwiększyć uszkodzenie płuc). Istnieje też duże ryzyko aspiracji treści żołądkowej, dlatego należy wykonać szybką intubację z uciskiem na chrząstkę pierścieniową (manewr Sellicka). Wytyczne Difficult Airway Society (*w modyfikacji wg. Sekcji Przyrządowego Udrażniania Dróg Oddechowych Polskiego Towarzystwa Anestezjologii i Intensywnej Terapii*) postępowania w przypadku nieprzewidzianej, trudnej intubacji u osób dorosłych w przypadku pacjentów nieprzytomnych zalecają zastosowanie siły nacisku 3 kg (30 N). Zastosowanie takiej siły nacisku zapewnia dobrą ochronę przed aspiracją i jednocześnie minimalizuje ryzyko spowodowania niedrożności dróg oddechowych, jednak nie jest dobrze tolerowana przez

przytomnego pacjenta. W związku z tym u pacjenta przytomnego należy zastosować nacisk z siłą 1 kg. W sytuacji, kiedy manewr Sellicka utrudnia laryngoskopię albo powoduje niedrożność dróg oddechowych należy zmniejszyć siłę nacisku i jednocześnie przygotować ssaka do natychmiastowego użycia. Ponadto w przypadku wystąpienia u pacjenta czynnych wymiotów nacisk na chrząstkę pierścieniową należy natychmiast zwolnić, a chorego jak najszybciej w sposób stabilny odwrócić na bok w celu umożliwienia swobodnego wydostania się treści pokarmowej na zewnątrz jamy ustnej.



Rysunek 20. Ucisk na chrząstkę pierścieniową.

Źródło: opracowanie własne.

Należy także dokonać identyfikacji trucizny.

W tabeli poniżej przedstawione zostało dodatkowe postępowanie w przypadku zatrzymania krążenia spowodowanego zatruciem wybranymi lekami i substancjami odurzającymi.

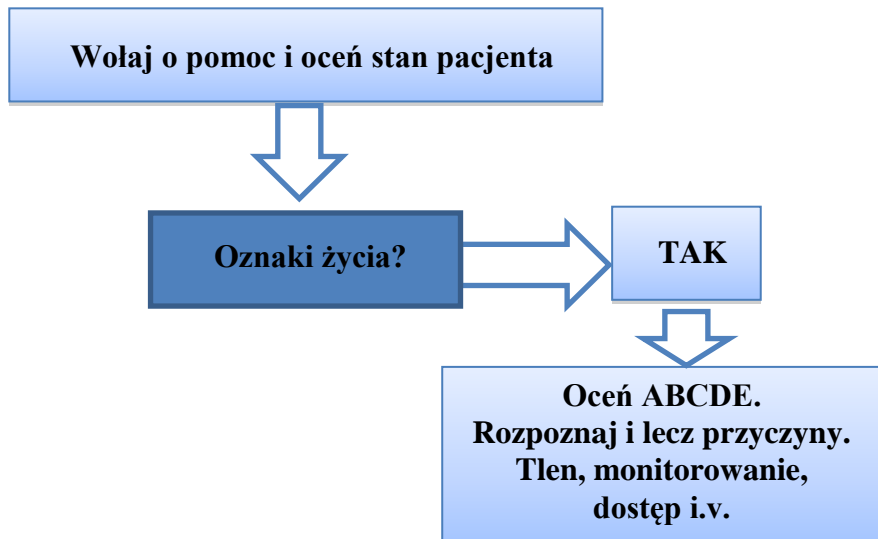
Tabela 15

Zatrzymanie krążenia spowodowane zatruciem wybranymi lekami i substancjami odurzającymi

Zatrzymanie krążenia spowodowane zatruciem wybranymi lekami i substancjami odurzającymi	
Lek/substancja odurzająca	Postępowanie dodatkowe
Benzodiazepiny	Podanie dożylnie flumazenilu (konkurencyjny antagonist receptorów benzodiazepinowych) nie jest postępowaniem rutynowym; stosuje się go tylko w zatruciach o ciężkim przebiegu i po wykluczeniu czynników ryzyka wystąpienia drgawek (epizody drgawkowe w wywiadzie lub jednoczesne zatrucie trójpierścieniowymi lekami przeciwdepresyjnymi).
Opioidy	W przypadku ciężkiej niewydolności oddechu lub bezdechu, ale z obecnością tętna na dużych tętnicach, należy rozpocząć wentylację płuc oraz podać nalokson (czysty antagonist receptorów opioidowych) w dawce początkowej 0,4-2 mg. Dawkę można powtarzać co 2-3 minuty. Lek można podawać drogą dożylną, ale również domięśniową, podskórną, donosową. Miareczkowanie w silnym zatruciu do 6-10 mg. Czas działania naloksonu 45-70 minut, depresja oddechu po opioidach do 4-5 godzin.

Trójpierścieniowe leki przeciwdepresyjne	W razie zatrzymania krążenia można rozważyć podanie wodorowęglanu sodu w dawce 1-2 mmol/kg mc.
Leki znieczulające miejscowo	W przypadku zatrzymania krążenia należy podać 20% emulsję tłuszczową we wstrzyknięciu dożylnym, trwającym 1 minutę w ilości 1,5 ml/kg mc, a następnie rozpocząć wlew ciągły 15 ml/kg/h. Wstrzyknięcie można powtórzyć jeszcze 2-krotnie w odstępach 5-minutowych. Wlew należy kontynuować do chwili ustabilizowania się stanu pacjenta lub osiągnięcia dawki maksymalnej 12 ml/kg mc.
Blokery receptorów β -adrenergicznych	Należy rozważyć zastosowanie następujących leków: – glukagonu w dawce 50-150 μ g/kg mc, – insuliny w dużych dawkach (i.v. wstrzyknięcie 1 j./kg wlew 0,5-2,0 j./kg/h) wraz z wlewem glukozy, – emulsji lipidowej w dawkach podobnych do stosowanych w zatruciu lekami znieczulającymi miejscowo, – chlorku wapnia w dawce 20 ml 10% roztworu we wstrzyknięciu dożylnym, które można powtarzać co 3-5 minut.
Blokery kanału wapniowego	Należy rozważyć zastosowanie następujących leków: – chlorku wapnia w dawce 20 ml 10% roztworu we wstrzyknięciu dożylnym, które można powtarzać co 2-5 minut, – insuliny w dużych dawkach (i.v. wstrzyknięcie 1 j./kg wlew 0,5-2,0 j./kg/h) wraz z wlewem glukozy.
Digoksyna	W leczeniu zatrucia można zastosować fragmenty Fab przeciwciał wiążących digoksynę – w zatrzymaniu krążenia zaleca się dożylnie podanie 2-10 ampulek (po 38 mg) w ciągu 30 minut.
Cyjanki	W przypadku zatrzymania krążenia należy zastosować odpowiednią tlenoterapię oraz odtrutkę – hydroksykobalaminę, która wypiera cyjanki z połączeń z oksydazą cytochromową, dzięki czemu umożliwia prawidłowe funkcjonowanie komórek. Dawka początkowa hydroksykobalaminy wynosi 100 mg/kg mc. dożylnie, jeśli nie uzyskuje się poprawy, można tę dawkę powtórzyć.
Tlenek węgla	Czas zmniejszenia stężenia karboksyhemoglobiny (COHb) we krwi chorego ze śmiertelnego stężenia 50% do akceptowalnego stężenia 20%: – oddychanie powietrzem atmosferycznym: ok. 7 godzin, – oddychanie 100% tlenem: ok. 90-120 minut, – terapia hiperbaryczna (100% tlen pod ciśnieniem 2,5 atm.): ok. 30 minut.

Zródło: opracowanie własne na podstawie: „Resuscytacja krążeniowo-oddechowa według wytycznych European Resuscitation Council 2015” (część III: postępowanie w zatruciach i urazach), G. Cebula, M. Jankowski, D. Klimaszyk, 2016, *Medycyna Praktyczna*, 1, s. 36-41.



Ocena każdego pacjenta będącego w ciężkim stanie jest podobna. Polega na dokonaniu przez personel medyczny jego oceny według schematu **ABCDE**. Ma to na celu szybkie zidentyfikowanie przyczyny i wdrożenie właściwego postępowania. W trakcie oceny należy podjąć czynności mające na celu leczenie występujących u chorego stanów zagrażających życiu. Jeżeli zachodzi taka konieczność, należy też podjąć decyzję o wezwaniu dodatkowej pomocy.

Postępowanie wstępne

Przed podejściem do chorego zapewnij środki ochrony własnej: rękawice medyczne jednorazowe, ubranie ochronne, jeżeli zachodzi taka potrzeba okulary ochronne.

Podchodząc do chorego, należy ocenić wrażenie ogólne: jak jest ułożony, czy się porusza, czy ma otwarte oczy, czy nie widać krwawienia, czy nie widać treści pokarmowej, jakie jest zabarwienie skóry itp.

Jeżeli pacjent jest przytomny, należy go zapytać: „Jak się pan/pani czuje?”, „Co dolega?”, „Co się stało?”.

Jeżeli pacjent nie rusza się, należy delikatnie potrząsnąć go za ramiona i zapytać: „Czy wszystko w porządku?”.

Jeżeli zareaguje prawidłowo, oznacza to, że ma drożne drogi oddechowe, oddycha i ma zachowany przepływ mózgowy. W sytuacji kiedy wypowiada tylko krótkie zdania, może to oznaczać, że ma problemy związane z oddychaniem. Brak reakcji ze strony chorego świadczy o jego ciężkim stanie.

U każdego ciężko chorego pacjenta tak szybko jak jest to możliwe należy podłączyć pulsoksymetr, monitor EKG, urządzenie do automatycznego nieinwazyjnego pomiaru ciśnienia tętniczego.

A – drożność dróg oddechowych (*Airway*)

Niedrożność dróg oddechowych może być związana z:

- depresją ośrodkowego układu nerwowego;
- obecnością krwi;
- obecnością wymiocin;
- obecnością ciała obcego (np. proteza dentystyczna, kawałek pokarmu);
- bezpośrednim obrażeniem twarzy;
- bezpośrednim obrażeniem gardła;
- zapaleniem nagłośni;
- obrzękiem gardła (np. związanego ze zmianami zapalnymi);
- kurczem głośni (laryngospazm);
- skurczem oskrzeli;
- nadmiarem wydzieliny w drzewie oskrzelowym.

Jeżeli chory jest przytomny i odpowiada na pytania pełnymi zdaniami, można przyjąć, że ma zachowany wydolny oddech i prawidłowe ukrwienie mózgu. W przypadku, kiedy wypowiada tylko pojedyncze słowa lub podczas mówienia co chwilę musi odpocząć, może to świadczyć o występowaniu u niego problemów z wydolnością oddechową.

U chorych z zaburzeniami świadomości może wystąpić niedrożność dróg oddechowych i odwrotnie – niedrożność dróg oddechowych może doprowadzić do zaburzenia poziomu świadomości. Oceniając pacjenta, należy poszukać objawów wskazujących na niedrożność dróg oddechowych.

Tabela 16

Rodzaj niedrożności dróg oddechowych

Rodzaj niedrożności dróg oddechowych	
Częściowa	Całkowita
<p>Podczas częściowej niedrożności dróg oddechowych słyszalne mogą być następujące dźwięki:</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Stridor wdechowy jest spowodowany przez niedrożność na poziomie krtani lub powyżej.✓ Świsty wydechowe sugerują niedrożność dolnych dróg oddechowych, które mają tendencje do zapadania się i zamykania w trakcie wydechu.✓ Bulgotanie sugeruje obecność w górnych drogach oddechowych treści płynnej lub półpłynnej.✓ Chrapanie powstaje, gdy język lub podniebienie częściowo zamykają gardło.✓ Pianie lub stridor świadczy o kurczu głośni lub niedrożności na jej poziomie.✓ Chrypka pojawiająca się nagle może świadczyć o oparzeniu górnych dróg oddechowych.	<p>W przypadku całkowitej niedrożności dróg oddechowych:</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Nie słyszy się szmerów oddechowych przy nosie i ustach pacjenta.✓ Całkowita niedrożność dróg oddechowych prowadzi do wystąpienia tzw. oddechu paradoksalnego i uruchomienia dodatkowych mięśni oddechowych. Oddech paradoksalny polega na tym, że w trakcie wdechu u pacjenta klatka piersiowa zapada się, a brzuch uwypukla. Podczas wydechu ruchy te skierowane są przeciwnie. Dodatkowe mięśnie oddechowe szyi i obręczy barkowej wspomagają ruch klatki piersiowej, ponadto u chorego może wystąpić zaciąganie przestrzeni międzyżebrowej i pociąganie tchawicy.✓ Późnym objawem niedrożności dróg oddechowych jest sinica ośrodkowa.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Wytyczne resuscytacji 2015* (s. 150), 2016, Kraków: Polska Rada Resuscytacji; *Wytyczne resuscytacji 2010* (s. 122-123), 2010, Kraków: Polska Rada Resuscytacji.

Niedrożność dróg oddechowych jest stanem zagrożenia życia. Brak jej skutecznego leczenia może doprowadzić do niedotlenienia, w następstwie którego może dojść do uszkodzenia mózgu i innych narządów wewnętrznych, a w konsekwencji do śmierci pacjenta.

W przypadku stwierdzenia niedrożności dróg oddechowych należy natychmiast podjąć działania. W większości przypadków wystarczą proste metody (np. proste rękoczyny udrażniające, odessanie, założenie rurki ustno-gardłowej). Zastosowanie sprzętu nadgłośniowego do udrażniania dróg oddechowych (maska krtaniowa, maska I-gel, rurka krtaniowa) lub intubacja tchawicy mogą być niezbędne w przypadku, gdy wcześniejsze metody nie przyniosą odpowiedniego rezultatu.

B – oddychanie (*Breathing*)

W warunkach normotermii oddech należy oceniać przez 10 sekund, wykorzystując do tego metodę **widzę** (klatka piersiowa unosi się i opada podczas oddychania), **słyszę** (słysząc świst wydychanego powietrza z ust pacjenta), **czuję** (czuć na policzku wydychane powietrze z ust pacjenta). Po 10 sekundach osoba oceniająca musi podjąć decyzję, czy u pacjenta stwierdza brak prawidłowego oddechu, czy oddech jest obecny. W pierwszych minutach zatrzymania krążenia chory może słabo oddychać lub wykonywać nieregularne, wolne i głośne westchnięcia (*gaspings*). Są to oddechy nieprawidłowe. Ważne jest, aby nie mylić ich z prawidłowym oddechem. W przypadku jakiegokolwiek wątpliwości, czy u pacjenta oddech jest obecny, należy stwierdzić jego brak.

W przypadku stwierdzenia obecności oddechu należy ocenić jego częstość (liczbę oddechów w ciągu 1 minuty) oraz próbować rozpoznać objawy świadczące o zaburzeniach oddechu (nadmierna potliwość, sinica centralna, użycie dodatkowych mięśni oddechowych, obecność oddechu paradoksalnego).

Tabela 17

Częstość oddechu u osoby dorosłej

Częstość oddechu u osoby dorosłej		
Prawidłowa	Przyspieszona	Nieprawidłowa
10-20/min	21-30/min	<10 i >30/min

Źródło: *Złote minuty w obrażeniach ciała* (s. 24), M. Chomonicz, J. Nitecki, 2017, Warszawa: Wydawnictwo PZWL.

W dalszej kolejności należy:

- Ocenic położenie tchawicy w okolicy wcięcia szyjnego mostka. Przesunięcie jej w bok świadczy o przemieszczeniu śródpiersia, które może mieć miejsce w przypadku np.: odmy opłucnowej, zwłóknieniu płuc, obecności płynu w opłucnej.
- Zbadać palpacyjnie klatkę piersiową w celu wykrycia rozedmy podskórnej lub trzeszczeń. Objawy te sugerują obecność odmy opłucnowej dopóki nie stwierdzi się innego ich pochodzenia.
- Osluchać pola płucne. Brak lub ściszenie szmerów oddechowych świadczy o odmie, płynie w opłucnej lub zagęszczeniach tkanki płucnej połączonych z zatkaniem oskrzeli.
- Opukać pola płucne. Obecność wypuku bębenkowego zwykle świadczy o obecności powietrza w opłucnej czyli odmie. Wypuk stłumiony natomiast świadczy o płynie w opłucnej, czyli np. krwiaku lub zagęszczeniach w tkance płucnej.

W trakcie oceny oddechu szczególnie ważne jest, aby zidentyfikować i leczyć stany bezpośredniego zagrożenia życia, np.:

- ciężki napad astmy;
- obrzęk płuc;
- odma prężna;
- duże krwawienie do opłucnej.

Po ocenie częstości oddechu choremu należy podać tlen. W przypadku obecności u chorego prawidłowej lub przyspieszonej częstości oddechu należy zastosować tlenoterapię bierną (mieszanina oddechowa zawierająca tlen jest wdychana samodzielnie przez poszkodowanego dzięki jego wydolnemu oddechowi). Jeżeli u chorego stwierdzi się brak prawidłowego oddechu lub w przypadku nieprawidłowej częstości oddechu, należy zastosować tlenoterapię czynną (mieszanina oddechowa zawierająca tlen jest wtłaczana jest przy pomocy worka samorozprężalnego z rezerwuarem do płuc poszkodowanego).

Wytyczne resuscytacji 2015 zalecają u pacjentów w ciężkim stanie podawać tlen w stężeniu 100% do momentu uzyskania wiarygodnego pomiaru saturacji (SpO_2). Dysponując pulsoksymetrem, podając tlen, należy tak ustawić jego przepływ, aby utrzymać wartość SpO_2 na poziomie 94-98%. U chorych z objawami niewydolności oddechowej z retencją CO_2 (np. przewlekła obturacyjna choroba płuc) należy SpO_2 utrzymywać na poziomie 88-92%. U chorych z bólem w klatce piersiowej i podejrzeniem ostrych zespołów wieńcowych (OZW) nie ma potrzeby podawania tlenu, o ile nie stwierdza się u niego objawów hipoksji, duszności lub niewydolności serca. O saturacji bardzo niskiej mówimy, kiedy wynosi ona <95% przy oddychaniu tlenem lub <90% podczas oddychania powietrzem.

C – krążenie (*Circulation*)

W warunkach normotermii ocenę obecności krążenia należy przeprowadzić w ciągu **10 sekund**. Oceny **obecności tętna** u osób dorosłych należy dokonać na tętnicy szyjnej. Po tym czasie osoba oceniająca musi podjąć decyzję, czy u pacjenta tętno jest obecne, czy nie. Ocena obecności tętna może być trudna do wykonania i zająć więcej niż 10 sekund. W celu ułatwienia decyzji co do tego, czy tętno jest obecne, czy nie wprowadzono pojęcie **oznaki życia**. Do podstawowych oznak życia należy zaliczyć: zachowaną przytomność, poruszanie się, prawidłowy oddech, kaszel. Jeżeli u pacjenta nie stwierdza się obecności tętna lub osoba oceniająca nie jest pewna obecności tętna, a jednocześnie stwierdziła brak oznak życia, wówczas powinna rozpoznać brak krążenia i rozpocząć RKO. W przypadku obecności tętna lub kiedy oceniający nie jest pewien, czy tętno jest obecne, ale jednoznacznie stwierdza, że oznaki życia są zachowane, należy rozpoznać obecność krążenia.

W trakcie oceny jakości krążenia należy:

- Zbadać jednocześnie obecność tętna na obwodzie i na dużej tętnicy po tej samej stronie. Oceń jego częstość, jakość, miarowość. Tętno na tętnicy szyjnej jest wyczuwalne przy ciśnieniu tętniczym krwi powyżej 60 mm Hg, a na tętnicy promieniowej przy ciśnieniu tętniczym krwi powyżej 80 mm Hg. Szybkie, słabo wyczuwalne tętno świadczy o nieprawidłowym przepływie w układzie krążenia lub o zaburzeniach przepływu w uszkodzonej kończynie.
- Ocenic kolor dłoni i palców. Czy są sine, różowe, blade, marmurkowe.
- Ocenic temperaturę kończyn, dotykając ręki pacjenta: czy jest zimna, czy ciepła.
- Ocenic nawrót kapilarny. Jego prawidłowa wartość wynosi poniżej 2 sekund. Wydłużony nawrót kapilarny może świadczyć o złej perfuzji obwodowej. Należy pamiętać, że inne czynniki, takie jak np. niska temperatura, złe oświetlenie, podeszły wiek, mogą również wydłużać nawrót kapilarny.
- Ocenic wypełnienie żył szyjnych. Mogą być miernie wypełnione lub zapadnięte w przypadku hipowolemii lub nadmiernie wypełnione, jak np. w przypadku obrzęku płuc, odmy opłucnowej.
- Zmierzyć ciśnienie tętnicze krwi. Niskie ciśnienie rozkurczowe sugeruje rozszerzenie naczyń tętniczych (np. w reakcji anafilaktycznej lub sepsie). Mała amplituda tętna (prawidłowa różnica pomiędzy ciśnieniem skurczowym i rozkurczowym: ok. 35-45 mm Hg) sugeruje obkurczenie naczyń tętniczych (wstrząs kardiogeny lub hipowolemiczny) i może występować ze znacznym przyspieszeniem częstości pracy serca.
- Osluchać tony serca. Czy tony serca są dobrze słyszalne, czy słyszalne są szmery lub tarcia osierdzia, czy słyszalna częstość pracy serca jest zgodna z wyczuwalnym tętnem.
- Poszukać innych objawów świadczących o spadku rzutu serca, takich jak: zaburzenia świadomości, oliguria (objętość moczu <0,5 ml/kg/h) – gdy pacjent ma cewnik w pęcherzu moczowym.
- Uzyskać jeden lub więcej dostępów donaczyniowych za pomocą kaniul o szerokim świetle (14 lub 16 G). Dobrze jest używać krótkich kaniul o większej średnicy, gdyż zapewniają większy przepływ przetaczanych płynów. Z uzyskanego dostępu, przed rozpoczęciem płynoterapii, należy pobrać krew do rutynowych badań laboratoryjnych i próby krzyżowej.

W większości stanów zagrożenia życia należy przyjąć, że wstrząs spowodowany jest hipowolemią do momentu, kiedy nie potwierdzi się innej przyczyny. Każdemu pacjentowi, u którego w ocenie stwierdzisz szybką pracę serca i zaburzenia perfuzji obwodowej, należy przetoczyć płyny, z wyjątkiem chorych, u których występują objawy wstrząsu kardiogenego. W przypadku pacjentów chirurgicznych należy szybko wykluczyć krwotok (zewnątrzny lub wewnętrzny) jako przyczynę wstrząsu.

Pamiętaj, że problemy związane z oddechem (np. odma płuca) mogą także spowodować niewydolności krążenia; takie stany powinny być leczone wcześniej podczas oceny oddechu.

D – ocena neurologiczna (*Disability*)

- Ocena stanu świadomości według skali Glasgow.
- Ocena głowy. Czy nie ma zniekształceń, ran, wypływu krwi i/lub płynu mózgowo-rdzeniowego z uszu i/lub nosa, zasinienia wokół oczodołów („krwiaki okularowe”), obrzęku i/lub przebarwienia za uchem (objaw Battle’a).
- Ocena średnicy źrenic, ich symetrii i reakcji na światło.
- Ocena poziomu glikemii.

E – ekspozycja pacjenta (ocena kliniczna) (*Exposure*)

Należy zbadać obszary ciała, które do tej pory nie były jeszcze ocenione. W celu właściwego zbadania pacjenta należy odsłonić wszystkie części ciała. Podczas tej oceny należy zadbać o prawo chorego do jego prywatności oraz zminimalizować ilość traconego przez niego ciepła.

Do niezbadanych do tej pory obszarów ciała należą:

- Brzuch. Podczas oceny wizualnej należy zwrócić uwagę na obecne otarcia, rany, krwawienia, rany penetrującej, wytrzewnienia, zwiększenia obwodu brzucha. W badaniu palpacyjnym należy ocenić bolesność, napięcie, objawy otrzewnowe, obecność perystaltyki.
- Miednica. Należy zwrócić uwagę na obecność otarć, ran, krwawień oraz zbadać palpacyjne stabilność miednicy poprzez delikatne naciśnięcie na spojenie łonowe oraz w przypadku, kiedy jest stabilne przez delikatne ściśnięcie do wewnątrz talerzy biodrowych.
- Kończyny dolne i górne należy zbadać pod kątem obecności zniekształceń i obrzęków oraz oceny czucia i krążenia w dystalnych częściach kończyny.
- Plecy i pośladki. Podczas oceny wizualnej należy zwrócić uwagę na obecne otarcia, rany, krwawienia. W badaniu palpacyjnym należy ocenić bolesność, wzmożone napięcie mięśni wzdłuż kręgosłupa.

2. Opieka poresuscytacyjna

Skuteczny hemodynamicznie powrót spontanicznego krążenia (ROSC – *Return of Spontaneous Circulation*) jest inicjującym elementem osiągnięcia celu, jakim jest pełny powrót do zdrowia po zatrzymaniu krążenia. Występujące po zatrzymaniu krążenia zaburzenia przepływu krwi i globalne niedokrwienie generują określone ciężkie zaburzenia patofizjologiczne, określane jako zespół objawów po zatrzymaniu krążenia, w skład którego wchodzi uszkodzenie mózgu, dysfunkcja miokardium, uogólniona odpowiedź organizmu na niedokrwienie i reperfuzję. Uszkodzenie mózgu może objawiać się śpiączką, miokloniami, drgawkami padaczkopodobnymi, zaburzeniami funkcji poznawczych, a w najcięższych przypadkach śmiercią pnia mózgu (Nolan, Neumar, Adrie et al., 2008). Poresuscytacyjne uszkodzenie mózgu jest zwykle nasilane niewydolnością mikrokrążenia, hipotensją, hiperkacją, hipoksją lub hiperoksemią, hipo- lub hiperglikemią, gorączką, miokloniami i drgawkami. Niedokrwienie i następcza reperfuzja dotyczy całego organizmu i aktywuje szlaki immunologiczne, oraz kaskadę krzepnięcia generując rozwój niewydolności wielonarządowej (MODS – *Multiorgan Dysfunction*) ze zwiększonym ryzykiem zakażeń. Z tego też względu zespół objawów po zatrzymaniu krążenia ma wiele cech wspólnych z ciężką sepsą (*severe sepsis*) takich jak redukcja objętości wewnątrznaczyniowej, uszkodzenie śródbłonna naczyń, wazodylatację i zaburzenia na poziomie mikrokrążenia, szczególnie mikrokrążenia płucnego. Z tego powodu liczni pacjenci będą wymagać leczenia wspomagającego pracę kilku narządów w zależności od etiologii zatrzymania krążenia i zaawansowania ciężkości zespołu objawów po zatrzymaniu krążenia. Zastosowane adekwatne leczenie po resuscytacji zasadniczo wpływa na końcowy i ostateczny wynik leczenia, szczególnie w aspekcie neurologicznym. Zatem faza leczenia poresuscytacyjnego powinna rozpoczynać się już w miejscu, gdzie udało się przywrócić hemodynamicznie wydolne krążenie. Jednak po wstępnej stabilizacji stanu chorego pacjent musi być przetransportowany do właściwego obszaru terapeutycznego; sali wzmożonego nadzoru SOR (Szpitalny Oddział Ratunkowy), pracowni hemodynamiki lub oddziału intensywnej terapii. Jest to konieczne w celu prowadzenia dalszej diagnostyki, adekwatnego leczenia i monitorowania (Deakin, Fothergill, Moore et al., 2014).

Opieka poresuscytacyjna jest niezwykle istotnym aspektem postępowania medycznego po skutecznym zastosowaniu zabiegów ożywiania (resuscytacyjnych) i ma kapitalne znaczenie dla późnego przeżycia oraz uzyskania dobrej jakości życia po przebyciu zdarzeń krytycznych. Opieka poresuscytacyjna jest procedurą złożoną, obejmującą wiele elementów, które powinny być wykonane we właściwym czasie oraz zgodnie z aktualnymi rekomendacjami i wytycznymi postępowania. W aspekcie chronologicznym opiekę poresuscytacyjną można podzielić na natychmiastową i nieco późniejszą. W obszarze natychmiastowej opieki należy wyróżnić postępowanie ratownicze określane literowo (A-airway, B-breathing, C-circulation, D-drugs, E-elektrocardiography, F-fibrillation treatment), utrzymywanie odpowiedniego utlenowania krwi (SpO_2 94-98%), utrzymywanie prawidłowej prężności dwutlenku węgla ($Pa CO_2$), kontrolę temperatury docelowej (32,0-36,0°C), wykonywanie 12-odprowadzeniowego EKG, leczenie przyczynowe m.in. z wykorzystaniem możliwości kardiologii interwencyjnej. Z zakresu metod kardiologii interwencyjnej podstawowego znaczenia nabiera koronarografia i przezskórna interwencja wieńcowa po pozaszpitalnym zatrzymaniu krążenia z powodów kardiologicznych. Zatem w inicjującym etapie opieki poresuscytacyjnej mieszczą się także procedury BLS i ALS. W obszarze późniejszej opieki poresuscytacyjnej wyróżnia się wdrażanie

specjalistycznych metod przedłużających życie (PLS – *Prolonged Life Support*). Te późniejsze procedury niekiedy określa się literowo:

G – (*Gauging*), ocena skuteczności postępowania resuscytacyjnego typu follow up po upływie 1, 3, 6 i 12 miesięcy. Z rzeczywistą oceną długości przeżycia koresponduje prognozowanie, które powinno opierać się na multimodalnej strategii, z naciskiem na adekwatny przedział czasowy, generujący szansę ustąpienia działania leków z grupy sedativa i szansę na poprawę stanu neurologicznego.

H – (*Human mentation*), metody lecznicze i rehabilitacyjne, mające na celu utrzymanie optymalnej funkcji ośrodkowego układu nerwowego, obejmujące postępowanie neuroprotektoryjne i neurorehabilitacyjne. Ponadto rekomenduje się systematycznie zorganizowaną odległą opiekę poresuscytacyjną, ukierunkowaną na redukcję upośledzenia funkcji emocjonalnych i poznawczych

I – (*Intensive care*), zachowawcza intensywna terapia, której celem jest usunięcie i wyrównanie patologicznych pozostałości poresuscytacyjnych, zastosowanie zaawansowanych metod wentylacji mechanicznej, wspomaganie układu krążenia, wyrównanie zaburzeń metabolicznych endokrynologicznych itp. Należy nadmienić, że w ostatnim czasie literowy algorytm został zmodyfikowany i skrócony do ABCDE (*Airway, Breathing, Circulation, Disability, Exposure* – drogi oddechowe, oddychanie, krążenie, ocena neurologiczna, ocena kliniczna).

Po krótkotrwałym zatrzymaniu krążenia z szybką i dobrą odpowiedzią na adekwatne leczenie uzyskuje się powrót zadowolającej czynności mózgu i ci chorzy zazwyczaj nie wymagają intubacji oraz wentylacji mechanicznej, a jedynie biernej tlenoterapii, jeśli saturacja krwi tętniczej nie osiąga 94%. Należy zapobiegać hipoksemii i hiperkarbii, bowiem te patologie generują możliwość powtórnego zatrzymania krążenia i mogą powodować wtórną depresję mózgu w mechanizmie niedokrwiennego uszkodzenia neuronów. W ostatnim czasie zwraca się ponadto uwagę na szkodliwe działanie hiperoksji, która powodowała gorszy wynik neurologiczny po zatrzymaniu krążenia. Zaleca się, aby po zatrzymaniu krążenia jak najszybciej wdrożyć wiarygodne monitorowanie gazometryczne krwi tętniczej lub/i pulsoksymetrii celem utrzymania saturacji w granicach 94-98% oraz pO_2 80-100 mm Hg. Jednocześnie trzeba pamiętać, aby unikać hipoksemii, zapewniając właściwe monitorowanie przed decyzją o redukcji wdychowego stężenia tlenu.

U chorych z upośledzoną funkcją ośrodkowego układu nerwowego należy rozważyć zastosowanie sedacji, intubacji i wentylacji zastępczej lub wspomaganiej, celem uniknięcia szkodliwej hipokapnii jak i hiperkapnii. Hipokapnia, powodując skurcz naczyń mózgowych (*angiospasmus*), redukuje przepływ mózgowy, niezwykle istotny dla neurologicznej oceny rokowniczej, zaś hiperkapnia może powodować obrzęk mózgu. Obecnie rozsądnym wydaje się być takie zastosowanie wentylacji, aby utrzymać normokapnię (36-40 mm Hg) lub niewielką hiperkapnię (45-60 mm Hg) z monitorowaniem gazometrii krwi tętniczej i końcowo-wydechowego stężenia dwutlenku węgla ($EtCO_2$ – End-tidal CO_2). W strategii prowadzenia wentylacji zastępczej stosuje się tzw. wentylację oszczędzającą płuca, gdzie objętość oddechowa (TV – *Tidal Volume*) wynosi 6-8 ml/kg.m.c., a ciśnienie końcowo-wydechowe (PEEP – *Positive End Expiratory Pressure*) 4-8 cm H_2O (Slutsky, Ranieri, 2013; *Wytyczne resuscytacji* 2015; 2016). W aspekcie sedacji poleca się propofol, a ostatnio deksmedetomidynę (Dexdor), która oprócz działania sedacyjnego wykazuje skuteczność przeciwbólową i nie wpływa na występowanie posedacyjnej polineuropatii i większości zaburzeń poznawczych. Większość ośrodków intensywnej terapii stosuje jednak kombinację leków sedujących i opioidów. Kombinacja leków krótkodziałających (propofol, alfentanil, remifentanil) zapewnia wczesną

i wiarygodną ocenę neurologiczną pacjenta oraz prognozowanie rokownicze. Stosowanie analgosedacji wpływa na zmniejszone zużycie tlenu i poprawę odległych wyników leczenia. Do monitorowania głębokości sedacji stosuje się rekomendowane skale oceny, jak np. skala Ramseya, Richmonda i in. Należy wykonywać badanie radiologiczne klatki piersiowej celem potwierdzenia prawidłowego położenia rurki intubacyjnej, linii centralnej, zgłębnika dożołądkowego. Badanie to umożliwia ocenę stanu płuc, potencjalnych uszkodzeń poresuscytacyjnych takich jak odma opłucnowa związana ze złamaniem mostka i żeber. Określoną przydatność może mieć w tym obszarze też badanie ultrasonograficzne. Ponadto poleca się badanie elektroencefalograficzne (EEG – *Electroencephalography*) w celu wykrywania drgawek, szczególnie u chorych w głębokiej sedacji lub po zastosowaniu środków zwiotczających mięśnie. W tych sytuacjach polecane jest stosowanie leków przeciwdrgawkowych (przeciwpadaczkowych), np. kwas walproinowy – Depakina, Fenytoina, benzodiazepiny (Diazepam, Clonazepam). Drgawki – niezależnie od ich pochodzenia – zwiększają metabolizm mózgu oraz mogą nasilić już istniejące uszkodzenie OUN (Ośrodkowy Układ Nerwowy), spowodowane zatrzymaniem krążenia. Aktywność drgawkowa i mioklonie wiążą się ze złym rokowaniem, zatem koniecznie należy im zapobiegać.

Kolejnym elementem monitorowania po zatrzymaniu krążenia jest kontrola glikemii. Istnieje związek między hiperglikemią po zatrzymaniu krążenia a niekorzystnym neurologicznym wynikiem leczenia. W oparciu o dostępne piśmiennictwo, po zatrzymaniu krążenia należy utrzymywać glikemię w granicach 5,5-10,0 mmol/l i unikać hipoglikemii. Aktualne dane sugerują, że nie należy wdrażać protokołów ścisłej kontroli glikemii, ponieważ takie postępowanie zwiększa ryzyko hipoglikemii. Ciężka hipoglikemia jest związana ze zwiększoną śmiertelnością, szczególnie u pacjentów pozostających w śpiączce, którzy stanowią grupę wysokiego ryzyka nierozpoznanej hipoglikemii (Daviaud, Dumas, Demars et al., 2014; Nielsen, Hovdenes, Nilsson et al., 2009).

Ostry zespół wieńcowy stanowi częstą przyczynę pozaszpitalnego zatrzymania krążenia, zatem jest wysoce prawdopodobne, że wczesne postępowanie inwazyjne jest korzystne u pacjentów ze stwierdzonym uniesieniem odcinka ST w zapisie EKG. W oparciu o liczne badania naukowe powinno się wykonywać szybką ocenę w pracowni hemodynamiki z ewentualną interwencją wieńcową (koronaroplastyka, stentowanie naczyń itp.). Takie interwencje należy rozważyć i szybko zastosować, najlepiej w ciągu 2 godzin od zatrzymania krążenia, szczególnie u pacjentów niestabilnych hemodynamicznie po zatrzymaniu krążenia najprawdopodobniej z przyczyn kardiologicznych. Dysfunkcja mięśnia sercowego, jaka występuje po zatrzymaniu krążenia, stanowi przyczynę niestabilności hemodynamicznej, manifestującej się hipotonią, zaburzeniami rytmu serca, niekiedy bradykardią i niskimi wartościami rzutu serca (CO – *Cardiac Output*), frakcji wyrzutowej (*Ejection Fraction*) i indeksu sercowego (CI – *Cardiac Index*). Takie dane patofizjologiczne wymagają odpowiedniego monitorowania w celu identyfikacji oraz ilościowej oceny dysfunkcji miokardium. W zakres takiego monitorowania zalicza się echokardiografię i małoinwazyjne (z wykorzystaniem linii tętniczej) badanie hemodynamiczne różnymi metodami, jak np. Lidco, Niccomo, Viggileo, Picco itp., zaś w szczególnych przypadkach powinna być zastosowana diagnostyka z użyciem cewnika Swana-Ganza z metodą termodylucji. Na podstawie uzyskanych danych klinicznych z podanego powyżej zakresu i sposobu monitorowania należy zastosować adekwatne leczenie. Do takiego leczenia zalicza się m.in. tzw. resuscytację płynową, a także stosowanie leków inotropowych oraz katecholamin. Wielu autorów poleca dobutaminę, jednak połączenie dobutaminy z noradrenaliną jest szerzej stosowane, bowiem po NZK może występować specyficzny rodzaj uogólnionej reakcji zapalnej (SIRS – *Systemic Inflammatory Response Syndrome*) z krytycznym poszerzeniem łożyska

naczyniowego. Wówczas sama dopamina nie wystarcza, a niekiedy należy dodatkowo włączyć adrenalinę we wlewie ciągłym jako trzecią katecholaminę. Jeżeli resuscytacja płynowa, katecholaminy, leki inotropowe i inne leki wazoaktywne nie odnoszą spodziewanego skutku, należy rozważyć zastosowanie mechanicznych metod wspomaganie układu krążenia takich jak kontrapulsację wewnątrzaoortalną (IABP – *Intra Aortic Balloon Pump*) czy Impella (Ahmad, Sen, Shun-Shin et al., 2015; Bro-Jeppesen, Annborn, Hassager et al., 2015; Staer-Jensen, Sunde, Olasveengen et al., 2014). W strategii leczenia dysfunkcji miokardium mogą być pomocne tzw. pakiety terapeutyczne (bundles) z włączonym docelowym ciśnieniem krwi, jednak są to nadal metody bez ostatecznego potwierdzenia siły działania klinicznego. W sytuacji braku ostatecznych danych w tym zakresie należy brać pod uwagę uzyskanie normalnego ciśnienia krwi, rozeznanie przyczyny zatrzymania krążenia oraz stopień niedomogi (dysfunkcji) miokardium. Docelowo należy osiągać takie ciśnienie, które umożliwi uzyskanie diurezy co najmniej 1 ml/kg/h, oraz normalizację osocznego stężenia mleczanów, a w wybranych przypadkach prokalcytoniny. Do obowiązków terapeutycznych należy także dbałość o prawidłowe stężenie jonu potasowego. Po zatrzymaniu krążenia występuje przejściowa hiperkaliemia, ale po korekcji kwasicy metabolicznej oraz oddechowej może pojawić się hipokaliemia generująca niebezpieczne komorowe zaburzenia rytmu. Dożylna suplementacja potasu powinna zapewnić jego osoczone stężenia na poziomie 4,0-4,5 mmol/l.

Oddzielnym problemem po zatrzymaniu krążenia jest kontrola temperatury i leczenie hiperpireksji. Problem ten ostatnio znalazł się w obszarze pewnej krytyki i zmian wynikających z badań naukowych. Doceniając zagadnienie hiperpireksji i dotychczasowych rekomendacji stosowania oziębiania (hipotermii) po zatrzymaniu krążenia, aktualnie obserwuje się pewien odwrót od terapii hipotermicznej na korzyść kontroli temperatury. W pierwszych 48 godzinach po zatrzymaniu krążenia gorączka (hipertermia) jest dość powszechnie obserwowana, co pogarsza wyniki leczenia i rokowanie, z tego powodu powszechnie zalecana była terapia hipotermiczna. Jednak po okresie indukowanej hipotermii pojawia się hipertermia z „odbicia”, co wiąże się z gorszym neurologicznym wynikiem leczenia, a zatem i ze zwiększoną śmiertelnością. Aktualnie w leczeniu podwyższonej temperatury po zatrzymaniu krążenia rekomenduje się głównie schładzanie farmakologiczne poprzez stosowanie leków przeciwgorączkowych. Tym nie mniej rozważenie aktywnego chłodzenia w wybranych przypadkach chorych nieprzytomnych może być uzasadnione, jednak nie jest to aktywna rekomendacja o charakterze wytycznej. W oparciu o dowody naukowe nie zaleca się rutynowego przedszpitalnego schładzania chorych przy użyciu szybkiego wlewu dożylnego z użyciem zimnych płynów w dużych objętościach po zatrzymaniu krążenia (Debaty, Maignan, Savary et al., 2014). Do ogólnie znanych przeciwwskazań do stosowania kontroli temperatury docelowej o wartości 33°C zalicza się ciężkie infekcje układowe i występujące uprzednio istotne klinicznie koagulopatie. Obecnie zamiast dotychczasowego stosowania hipotermii terapeutycznej poleca się leczenie ukierunkowane na kontrolę temperatury lub kontrolę temperatury docelowej (TTM – *Target Temperature Management*), a jej rekomendacje (wytyczne) obejmują:

- podczas stosowania kontroli temperatury należy utrzymywać stałą docelową temperaturę w zakresie 32-36°C. Nie wiadomo, czy stosowanie niższych lub wyższych wartości temperatur może przynosić korzyści.

- TTM zalecana jest u nieprzytomnych chorych po pozaszpitalnym zatrzymaniu krążenia, w którym początkowym rytmem był rytm do defibrylacji, a sugerowana jest u pacjentów, u których początkowym rytmem nie był rytm do defibrylacji.
- TTM jest sugerowana u chorych po wewnątrzszpitalnym zatrzymaniu krążenia, niezależnie od jakości początkowego rytmu zatrzymania krążenia, którzy pozostają nieprzytomni.
- Sugeruje się, aby czas stosowania TTM wynosił co najmniej 24 godziny, jednak wartości optymalnej temperatury nie są ostatecznie i jednoznacznie ustalone.

Wszystkie powyższe rekomendacje dotyczą chorych dorosłych (Europejska Rada Resuscytacji, 2016).

W podsumowaniu powyższych informacji można schematycznie i skrótowo podać algorytm opieki poresuscytacyjnej, który zawiera się w 3 etapach:

1. Natychmiastowe leczenie:

a) oddychanie i drogi oddechowe:

- utrzymywanie SpO₂ 94-98%,
- zaawansowane techniki utrzymania drożności dróg oddechowych,
- monitorowanie kapnograficzne,
- wentylacja kontrolowana z utrzymaniem normokapnii;

b) krążenie:

- EKG 12-odprowadzeniowe,
- adekwatny dostęp dożylny,
- utrzymanie ciśnienia tętniczego skurczowego >100 mmHg,
- uzyskanie normowolemii poprzez płynoterapię (krystaloidy),
- inwazyjne monitorowanie ciśnienia krwi,
- rozważenie stosowania katecholamin;

c) kontrola temperatury:

- utrzymanie stałej temperatury 32-36°C,
- kontrola dreszczy, stosowanie sedacji i leków przeciwdrgawkowych.

2. Diagnostyka i postawienie rozpoznania:

a) potencjalna przyczyna kardiologiczna:

- ewaluacja odcinka ST w 12-odprowadzeniowym EKG,
- koronarografia i/lub PCI;

b) potencjalna przyczyna nie kardiogenna:

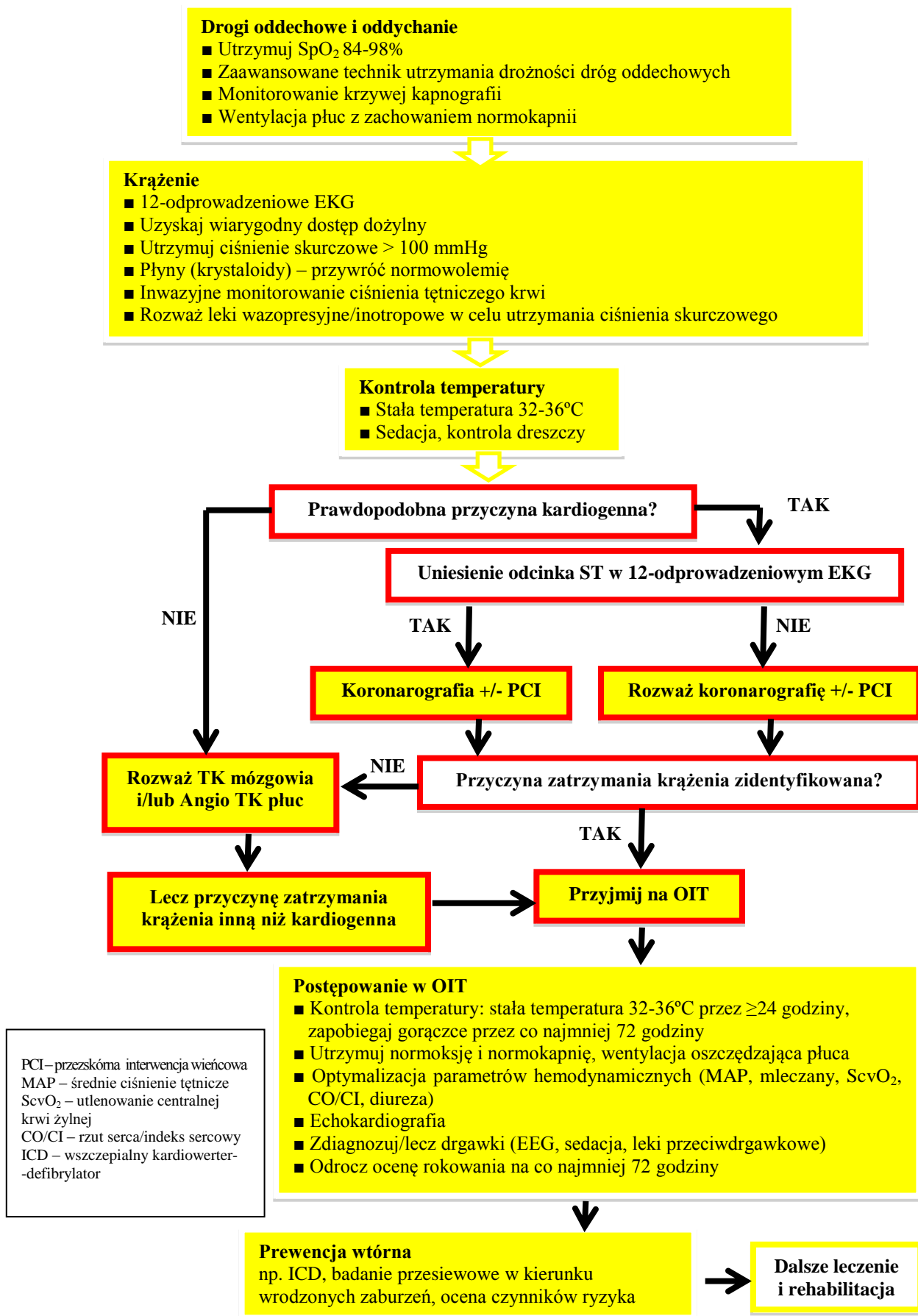
- TK mózgowia,
- angioTK płuc,
- przyczyna zidentyfikowana lub niezidentyfikowana – przyjęcie do OIT (Oddział Intensywnej Terapii).

3. Optymalizacja powrotu do zdrowia:

a) leczenie w OIT:

- kontrola stałej temperatury 32-36°C przez co najmniej 24 godziny,
- zapobieganie hiperpireksji co najmniej przez 72 godziny,
- utrzymanie normoksemii i normokapnii,
- wentylacja oszczędzająca płuca,
- kontrola i optymalizacja parametrów hemodynamicznych (CO, CI, MAP – Mean Arterial Pressure, SvO₂),

- kontrola mleczanów, prokalcytoniny, diurezy,
 - echokardiografia,
 - kontrola glikemii z utrzymaniem normoglikemii,
 - diagnostyka, monitorowanie oraz leczenie drgawek i mioklonii,
 - odroczone ocena neurologiczna i rokownicza o co najmniej 72 godziny;
- b) prewencja wtórna:
- badania przesiewowe w kierunku zaburzeń wrodzonych,
 - ICD (*Implantable Cardioverter Defibrillator*),
 - ocena czynników ryzyka,
 - dalsze leczenie, fizjoterapia, rehabilitacja, neurorehabilitacja, logopedia (Ibidem).



Rysunek 21. Algorytm opieki poresuscytacyjnej.

Źródło: Wytyczne resuscytacji 2015 (s. 260), 2016, Kraków: Polska Rada Resuscytacji.

Uszkodzenie mózgu po niedokrwieniu i niedotlenieniu w następstwie zatrzymania krążenia jest zjawiskiem powszechnym – aż 65% chorych leczonych w OIT po zatrzymaniu krążenia umiera z powodu nieodwracalnego uszkodzenia OUN. W tym aspekcie należy zwrócić uwagę, że większość tych zgonów jest wynikiem decyzji o aktywnym odstąpieniu od leczenia podtrzymującego życie na podstawie złej prognozy neurologicznej, katastrofalnie niskiej jakości życia, a także etycznej potrzeby uniknięcia tzw. terapii daremnej (Lemiale, Dumas, Mongardon et al., 2013). Z tych powodów podczas terapii chorych, którzy pozostają w stanie śpiączki, istotnym aspektem jest minimalizowanie ryzyka nieprawidłowej oceny rokowniczo-prognostycznej. W tym obszarze pomocne są badania fizykalne, instrumentalne i obrazowanie.

Pod względem klinicznym obustronny brak odruchów rogówkowych i źrenic na światło po 72 godzinach od NZK (Nagłe Zatrzymanie Krążenia) jest złym czynnikiem rokowniczym. Podobnie stan drgawkowy i mioklonie, pojawiające się po 48 godzinach od zatrzymania krążenia, wiązały się ze złym rokowaniem (Bouwes, Poppelen, Koelman et al., 2012; Slutsky, Ranieri, 2013). Zaleca się, aby chorzy prowadzeni w sedacji otrzymywali leki przeciwdrgawkowe (np. kwas walproinowy), pomimo braku manifestacji i wizualizacji drżeń oraz mioklonii, bowiem mogą one być maskowane właśnie lekami sedacyjnymi lub zwiotczającymi mięśnie, a w rzeczywistości występują one dość powszechnie, np. potwierdzone badaniem EEG. W ocenie prognostycznej pacjentów w śpiączce ważne miejsce posiada badanie somatosensorycznych potencjałów wywołanych, gdzie brak fali N20 może sugerować stan wegetatywny lub nawet śmierć pnia mózgu (Europejska Rada Resuscytacji, 2016). Uzupełniające znaczenie może mieć badanie elektroencefalograficzne (EEG) z niereaktywnym zapisem występującym po 48-72 godzinach od zatrzymania krążenia. Badanie EEG – poza znamiennością prognostyczną – może służyć do wykrywania i leczenia czynności epileptycznej bez widocznych drgawek, która występuje u ok. 25% pacjentów w stanie śpiączki po zatrzymaniu krążenia (Ibidem).

Ważnym elementem obrazowania uszkodzenia poniedotleniowego mózgu jest tomografia komputerowa, rezonans magnetyczny oraz angiografia mózgową. Jednak badania obrazowe – w aspekcie rokowniczym – charakteryzują się niezadowalającą wielkością liczby pacjentów (wielkością próby), co w efekcie prowadzi do niewielkiej precyzji oceny i skutkuje dowodami o niskiej jakości. Większość tych badań nosi charakter retrospektywny, zatem mogący prowadzić do powstania błędu statystycznego w doborze chorych i przeszacowania wyników (Kim, Kim, Hong et al., 2013). Można zatem stwierdzić, że wszystkie ww. badania stanowią pomoc diagnostyczną w całościowej ocenie prognostyczno-rokowniczej, ale ostateczną decyzję o zakończeniu lub kontynuowaniu terapii podejmuje lekarz prowadzący, posiłkujący się odpowiednimi konsultacjami w kontekście konsylium. Zawsze te niezwykle trudne decyzje będą rzutować na osobiste wątpliwości konkretnego lekarza. Zasadnicze znaczenie ma zatem opracowanie odpowiedniego algorytmu strategii prognozowania po przebytych zatrzymaniu krążenia, który powinien być jak najbardziej precyzyjny i okresowo korygowany w oparciu o najnowsze badania naukowe. Taki algorytm prognozowania jest opracowany z wykorzystaniem szczegółowego badania neurologicznego, badania klinicznego fizykalnego, badań instrumentalnych, obrazowych, biomarkerów jak enolaza (Europejska Rada Resuscytacji, 2016), skal prognostycznych (skala Glasgow). Pomimo wielu narzędzi strategii prognozowania nie ma obecnie strategii idealnej. Z tego względu zaleca się, żeby prognozowanie miało charakter interdyscyplinarny oraz multimodalny (Lemiale, Dumas, Mongardon et al., 2013). W przypadku niepewnego rokowania i prognozowania należy rozważyć przedłużoną obserwację pacjenta, bowiem nawet u pacjentów, u których powrót świadomości występuje dość późno, jest możliwy

zadowalający wynik leczenia pod względem neurologicznym. Brak poprawy klinicznej w czasie sugeruje jednak niepomyślny wynik leczenia.

Przeżywalność pacjentów po zatrzymaniu krążenia dość istotnie różni się pomiędzy szpitalami, zatem proponuje się, aby tych pacjentów leczono w tzw. centrach terapii pacjentów po NZK (Bouwes, Poppelen, Koelman et al., 2012; Europejska Rada Resuscytacji, 2016). Tego rodzaju centra czy ośrodki muszą posiadać całodobową oraz szybką dostępność pracowni hemodynamiki, możliwość kontroli temperatury docelowej, zaplecze neurologiczne, neuroelektrofizjologiczne i techniczne możliwości wielokierunkowego obrazowania, a także bardzo dobre i adekwatne zaplecze laboratoryjne. Oczywiście rzeczą jest istnienie wielołożkowego, dobrze wyposażonego OIT, który przyjmuje rocznie co najmniej 50 pacjentów po NZK (Europejska Rada Resuscytacji, 2016). Wydaje się, że wdrożenie systemu opieki oraz specjalistycznych centrów leczenia chorych po zatrzymaniu krążenia może być skuteczne i redukować śmiertelność poresuscytacyjną (Donnino, Rittenberger, Gaieski et al., 2011). Pomimo braku bardzo silnych dowodów wspierających implementację centrów leczenia pacjentów po NZK prawdopodobnie regionalizacja i centralizacja opieki poresuscytacyjnej zostanie wdrożona powszechnie, podobnie jak to dotyczy zorganizowanych już Centrów Medycyny Urazowej.

Po przeżyciu zatrzymania krążenia i zakończeniu leczenia inicjującego oraz leczenia w OIT niezwykle ważne znaczenia ma rehabilitacja poresuscytacyjna. Pomimo tego, że większość pacjentów, którzy przeżyli zatrzymanie krążenia, może mieć zadowalający wynik neurologiczny, to powszechnym zjawiskiem są zaburzenia funkcji poznawczych, emocjonalnych i poczucie zmęczenia (Lilja, Nielsen, Friberg et al., 2015). Zaburzenia te mogą mieć przebieg ciężki lub łagodny, a te ostatnie często nie są rozpoznawane, co skutkuje problemami w zapamiętywaniu, skupianiu uwagi, realizacji zamierzeń, planowania, organizacji itp. Obecnie czyni się próby farmakologicznego zapobiegania tym ubytkom poprzez stosowanie leków neuroprotektyjnych z pobudzaniem neuroplastyczności neuronów (np. Cerebrolizyna) po zatrzymaniu krążenia. Jednak nie opublikowano dotychczas prac z tego obszaru i te próby noszą charakter eksperymentu medycznego, zatem nie mogą być szerzej rekomendowane. Zaburzenia mentalne, emocjonalne oraz poznawcze mają zasadniczy wpływ na jakość życia i dotyczą funkcjonowania pacjenta w wymiarze codziennym, zatem niezbędne jest objęcie nadzorem oraz opieką takiego pacjenta po wypisie ze szpitala. Opieka ta powinna być zorganizowana metodycznie, systematycznie i być realizowana przez lekarza lub/i kompetentną w tym zakresie pielęgniarkę, obejmując swoim zakresem następujące elementy:

- badanie przesiewowe w diagnozowaniu zaburzeń funkcji poznawczych;
- badanie przesiewowe kierunku zaburzeń i problemów emocjonalnych;
- dostarczanie informacji pacjentowi.

W końcowych fragmentach niniejszego rozdziału należy przynajmniej skrótowo odnieść się do problemów dotyczących końca życia i etyki w resuscytacji. Znacznie szersze przedstawienie tego złożonego i niezwykle ważnego problemu wymaga oddzielnego opracowania. Tradycyjne zasady etyczne resuscytacji znajdują swój wymiar w całościowym leczeniu, ukierunkowanym na dobro pacjenta i muszą uwzględniać:

- zasadę autonomii i preferencji pacjenta wyrażonych w oświadczeniach woli;
- zasadę korzyści, obejmującą prognozowanie efektów terapeutycznych, unikanie terapii daremnej, problematykę stanów terminalnych;

- zasadę nieczynienia krzywdy z uwzględnieniem problemów niepodejmowania resuscytacji (DNAR – *Do Not Attempt Resuscitation*), przzerwania RKO z poszanowaniem woli chorego oraz jego krewnych (rodziny), czyli w ogólności przestrzeganie sentencji *primum non nocere* (Cronberg, Lilja, Horn et al., 2015);
- zasadę sprawiedliwości i równego dostępu do opieki medycznej.

Podstawowe zasady resuscytacji i indywidualne decyzje lecznicze podejmowane przez personel medyczny muszą być zgodne z prawami człowieka. Decyzje o podejmowaniu RKO (Resuscytacja Krążeniowo-Oddechowa) powinny uwzględniać prawo do życia, szacunek dla prywatności, swobody poglądów, wypowiedzi, uzyskiwania informacji, ochronę przed niehumanitarnym traktowaniem i realnego respektowania ogólnych praw człowieka (Europejska Rada Resuscytacji, 2016). Decyzje o niepodejmowaniu bądź zakończeniu resuscytacji są niezwykle poważne i wymagają szerokiej wiedzy, doświadczenia oraz wrażliwości personelu medycznego. Powinny być one rozważane w przypadkach:

- braku możliwości zapewnienia bezpieczeństwa ratownika;
- ewidentnie śmiertelnego obrażenia lub/i obecnych pewnych znamion śmierci;
- istnienia ważnego i obowiązującego w danym kraju oświadczenia woli;
- istnienia choroby terminalnej z uznaniem postępowania medycznego za terapię daremną;
- obecności asystolii trwającej ponad 20 minut pomimo wykonywania ALS i braku odwracalnych przyczyn NZK (np. PEA bez reakcji na postępowanie lecznicze).

Po zakończeniu RKO powinna być wypracowana decyzja co do zasadności i możliwości zabezpieczenia funkcji narządów, a także transport do specjalistycznego ośrodka transplantacyjnego lub OIT z uwzględnieniem problematyki opieki nad dawcą narządów w celu ich donacji (Manara, Murphy, O’Callaghan, 2012; Southerland, Castleberry, Williams et al., 2013).

3. Wykaz produktów leczniczych

Lekarze mogą stosować wszystkie produkty lecznicze opisane powyżej. Samodzielne stosowanie leków przez pielęgniarki i ratowników medycznych przedstawione zostało poniżej.

Tabela 18

Wykaz produktów leczniczych, do stosowania których uprawnione są pielęgniarki samodzielnie, bez zlecenia lekarskiego

Lp.	Nazwa międzynarodowa leku	Postać
1.	Acidum acetylsalicylicum	tabletki
2.	Budesonidum	zawiesina do nebulizacji
3.	Captoprilum	tabletki
4.	Clemastinum	tabletki, syrop
5.	Drotaverini hydrochloridum	tabletki, czopki, roztwór do wstrzykiwań
6.	Furosemidum	tabletki
7.	Glyceroli trinitras	tabletki, aerozol do stosowania podjęzykowego
8.	Glucagoni hydrochloridum	roztwór do wstrzykiwań
9.	Glucosum 5%	roztwór do wlewu dożylnego
10.	Glucosum 20%	roztwór do wstrzykiwań
11.	Hydrocortisonum	roztwór do wstrzykiwań, krem, maść
12.	Hydroxyzinum	tabletki, syrop
13.	Ibuprofenum	tabletki
14.	Ketoprofenum	tabletki
15.	Lidocaini hydrochloridum	żel, aerozol,
16.	Loperamidi hydrochloridum	tabletki
17.	Magnesii sulfas	roztwór do wstrzykiwań
18.	Metamizolum natricum	tabletki, czopki
19.	Metamizolum natricum + Papaverinum + Atropinum	czopki
20.	Metoclopramidum	tabletki
21.	Metoprololi tartras	tabletki
22.	Natrii chloridum 0,9%	roztwór do wlewu dożylnego
23.	Papaverini hydrochloridum	roztwór do wstrzykiwań
24.	Paracetamololum	czopki, tabletki, roztwór do wstrzykiwań
25.	Płyn fizjologiczny wieloelektrolitowy izotoniczny	roztwór do wlewu dożylnego
26.	Salbutamololum	roztwór do nebulizacji
27.	Suppositoria Glyceroli	czopki
28.	Solutio Ringeri/zbilansowany roztwór elektrolitowy	roztwór do wlewu dożylnego
29.	Thiethylperazinum	czopki, tabletki
30.	Oxygenium medicinalis	gaz
31.	Epinephrinum	roztwór do wstrzykiwań
32.	Produkty lecznicze oznaczone symbolem OTC	wszystkie dostępne

Źródło: Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 28 lutego 2017 r. poz. 497 w sprawie rodzaju i zakresu świadczeń zapobiegawczych, diagnostycznych, leczniczych i rehabilitacyjnych udzielanych przez pielęgniarkę albo położną samodzielnie bez zlecenia lekarskiego Załącznik nr 3.

Tabela 19

Wykaz produktów leczniczych podawanych pacjentowi przez pielęgniarkę systemu w ramach wykonywania medycznych czynności ratunkowych

Lp.	Nazwa międzynarodowa leku	Postać
1.	Acidum acetylsalicylicum	tabletki
2.	Adenosinum	roztwór do wstrzykiwań
3.	Amiodaroni hydrochloridum	roztwór do wstrzykiwań
4.	Atropini sulfas	roztwór do wstrzykiwań
5.	Isosorbidi mononitras	tabletki
6.	Budesonidum	zawiesina do nebulizacji
7.	Captoprilum	tabletki
8.	Clemastinum	roztwór do wstrzykiwań
9.	Clonazepamum	roztwór do wstrzykiwań
10.	Clopidogrelum (po teletransmisji EKG i konsultacji z lekarzem oceniającym zapis EKG)	tabletki
11.	Dexamethasoni phosphas	roztwór do wstrzykiwań
12.	Diazepamum	tabletki, roztwór do wstrzykiwań, wlewka doodbytnicza
13.	Drotaverini hydrochloridum	roztwór do wstrzykiwań
14.	Epinephrinum	roztwór do wstrzykiwań
15.	Fentanylum	roztwór do wstrzykiwań
16.	Flumazenilum	roztwór do wstrzykiwań
17.	Furosemidum	roztwór do wstrzykiwań
18.	Glyceroli trinitras	tabletki, aerozol do stosowania podjęzykowego
19.	Glucagoni hydrochloridum	roztwór do wstrzykiwań
20.	Glucosum 5%	roztwór do wlewu dożylnego
21.	Glucosum 20%	roztwór do wstrzykiwań
22.	Heparinum natricum	roztwór do wstrzykiwań
23.	Hydrocortisonum	roztwór do wstrzykiwań
24.	Hydroxyzinum	tabletki, roztwór do wstrzykiwań
25.	Ibuprofenum	tabletki
26.	Ketoprofenum	tabletki, roztwór do wstrzykiwań
27.	Lidocaini hydrochloridum	roztwór do wstrzykiwań, żel
28.	Magnesii sulfas	roztwór do wstrzykiwań
29.	Mannitolum – 15%	roztwór do wlewu dożylnego
30.	Metamizolum natricum	roztwór do wstrzykiwań
31.	Metoclopramidum	roztwór do wstrzykiwań
32.	Metoprololi tartras	roztwór do wstrzykiwań
33.	Midazolamum	roztwór do wstrzykiwań
34.	Morphini sulfas	roztwór do wstrzykiwań
35.	Naloxoni hydrochloridum	roztwór do wstrzykiwań
36.	Natrii chloridum 0,9%	roztwór do wlewu dożylnego
37.	Natrii hydrogenocarbonas 8,4%	roztwór do wstrzykiwań
38.	Papaverini hydrochloridum	roztwór do wstrzykiwań
39.	Paracetamolum	czopki, tabletki, roztwór do wstrzykiwań
40.	Płyn fizjologiczny wieloelektrolitowy izotoniczny	roztwór do wlewu dożylnego
41.	Płyny koloidowe niewymagające pobierania przed iniekcją krwi na grupę oraz próby krzyżowej (skrobia hydroksyetylowana, żelatyna modyfikowana)	roztwór do wlewu dożylnego

42.	Salbutamolium	roztwór do wstrzykiwań, roztwór do nebulizacji
43.	Solutio Ringeri/zbilansowany roztwór elektrolitowy	roztwór do wlewu dożylnego
44.	Thiethylperazinum	czopki, roztwór do wstrzykiwań
45.	Ticagrelor (po teletransmisji EKG i konsultacji z lekarzem oceniającym zapis EKG)	tabletki
46.	Tlen medyczny	gaz
47.	Urapidilum	roztwór do wstrzykiwań

Źródło: Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 28 lutego 2017 r. poz. 497 w sprawie rodzaju i zakresu świadczeń zapobiegawczych, diagnostycznych, leczniczych i rehabilitacyjnych udzielanych przez pielęgniarkę albo położną samodzielnie bez zlecenia lekarskiego Załącznik nr 1.

Tabela 20

Wykaz leków podawanych samodzielnie przez ratownika medycznego w ramach medycznych czynności ratunkowych

Lp.	Nazwa międzynarodowa leku	Postać
1.	Acidum acetylsalicylicum	tabletki
2.	Adenosinum	roztwór do wstrzykiwań
3.	Amiodaroni hydrochloridum	roztwór do wstrzykiwań
4.	Atropini sulfas	roztwór do wstrzykiwań
5.	Isosorbidi mononitras	tabletki
6.	Budesonidum	zawiesina do nebulizacji
7.	Captoprilum	tabletki
8.	Clemastinum	roztwór do wstrzykiwań
9.	Clonazepamum	roztwór do wstrzykiwań
10.	Clopidogrelum (po teletransmisji EKG i konsultacji z lekarzem oceniającym zapis EKG)	tabletki
11.	Dexamethasoniphosphas	roztwór do wstrzykiwań
12.	Diazepamum	tabletki, roztwór do wstrzykiwań, wlewka doodbytnicza
13.	Drotaverini hydrochloridum	roztwór do wstrzykiwań
14.	Epinephrinum	roztwór do wstrzykiwań
15.	Fentanylum	roztwór do wstrzykiwań
16.	Flumazenilum	roztwór do wstrzykiwań
17.	Furosemidum	roztwór do wstrzykiwań
18.	Glyceroli trinitras	tabletki, aerozol do stosowania podjęzykowego
19.	Glucagoni hydrochloridum	roztwór do wstrzykiwań
20.	Glucosum 5%	roztwór do wlewu dożylnego
21.	Glucosum 20%	roztwór do wstrzykiwań
22.	Heparinum natricum	roztwór do wstrzykiwań
23.	Hydrocortisonum	roztwór do wstrzykiwań
24.	Hydroxyzinum	tabletki, roztwór do wstrzykiwań
25.	Ibuprofenum	tabletki
26.	Ketoprofenum	tabletki, roztwór do wstrzykiwań
27.	Lidocaini hydrochloridum	roztwór do wstrzykiwań, żel
28.	Magnesii sulfas	roztwór do wstrzykiwań
29.	Mannitolum – 15%	roztwór do wlewu dożylnego
30.	Metamizolum natricum	roztwór do wstrzykiwań
31.	Metoclopramidum	roztwór do wstrzykiwań
32.	Metoprololi tartras	roztwór do wstrzykiwań

33.	Midazolamum	roztwór do wstrzykiwań
34.	Morphini sulfas	roztwór do wstrzykiwań
35.	Naloxoni hydrochloridum	roztwór do wstrzykiwań
36.	Natrii chloridum 0,9%	roztwór do wlewu dożylnego
37.	Natrii hydrogenocarbonas 8,4%	roztwór do wstrzykiwań
38.	Papaverini hydrochloridum	roztwór do wstrzykiwań
39.	Paracetamolum	czopki, tabletki, roztwór do wstrzykiwań
40.	Płyn fizjologiczny wieloelektrolitowy izotoniczny	roztwór do wlewu dożylnego
41.	Płyny koloidowe niewymagające pobierania przed iniekcją krwi na grupę oraz próby krzyżowej (skrobia hydroksyetylowana, żelatyna modyfikowana)	roztwór do wlewu dożylnego
42.	Salbutamolum	roztwór do wstrzykiwań, roztwór do nebulizacji
43.	Solutio Ringeri/zbilansowany roztwór elektrolitowy	roztwór do wlewu dożylnego
44.	Thiethylperazinum	czopki, roztwór do wstrzykiwań
45.	Ticagrelor (po teletransmisji EKG i konsultacji z lekarzem oceniającym zapis EKG)	tabletki
46.	Tlen medyczny	gaz
47.	Urapidilum	roztwór do wstrzykiwań

Źródło: Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 20 kwietnia 2016 r. poz. 587 w sprawie medycznych czynności ratunkowych i świadczeń zdrowotnych innych niż medyczne czynności ratunkowe, które mogą być udzielane przez ratownika medycznego.

Bibliografia

- Ahmad, Y., Sen, S., Shun-Shin, M.J. et al. (2015). Intra-aortic balloon pump therapy for acute infarction: a meta-analysis. *JAMA Intern. Med.*, 175, 931.
- Bouwes, A., Poppelen, D., Koelman, J.H. et al. (2012). Acute posttoxic myoclonus after cardiopulmonary resuscitation. *BMC Neurol.*, 12, 63.
- Bro-Jeppesen, J., Annborn, M., Hassager, C. et al. (2015). Hemodynamics and vasopressor support during targeted temperature management at 33 degrees C versus 36 degrees C after out-of-hospital cardiac arrest: a post hoc study of the target temperature management trial. *Crit. Care Med.*, 43, 318.
- Campbell, J.E., Alson, R.L. (2017). *International Trauma Life Support. Ratownictwo przedszpitalne w urazach*. Kraków: Wydawnictwo Medycyna Praktyczna.
- Cebula, G., Jankowski, M., Klimaszuk, D. (2016). Resuscytacja krążeniowo-oddechowa według wytycznych European Resuscitation Council 2015 (część III: Postępowanie w zatruciach i urazach). *Medycyna Praktyczna*, 1, 36-41.
- Chomoncik, M., Nitecki, J. (2017). *Złote minuty w obrażeniach ciała*. Warszawa: Wydawnictwo PZWL.
- Cronberg, T., Lilja, G., Horn, J. et al. (2015). Neurologic function and health-related quality of life in patients following targeted temperature management at 33 degrees C vs 36 degrees C after out-of-hospital cardiac arrest: a randomized clinical trial. *JAMA Neurol.*, 72, 634.
- Daviaud, F., Dumas, F., Demars N. et al. (2014). Blood glucose level and outcome after cardiac arrest: insights from a large registry in the hypothermia era. *Intensive Care Med.*, 40, 855.
- Deakin, C.D., Fothergill, R., Moore, F. et al. (2014). Level of consciousness on admission to a Heart Attack Centre is a predictor of survival from out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*, 85, 905.
- Debaty, G., Maignan, M., Savary, D. et al. (2014). Impact of intra-arrest therapeutic hypothermia in outcomes of prehospital cardiac arrest: a randomized controlled trial. *Intensive Care Med.*, 40, 1832.
- Donnino, M.W., Rittenberger, J.C., Gaieski, D. et al. (2011). The development and implementation of cardiac arrest centers. *Resuscitation*, 82, 974.
- Europejska Rada Resuscytacji. (2016). *Wytyczne resuscytacji 2015*. Kraków: Wydawnictwo Fall.
- Gucwa, J., Madej, T., Ostrowski, M. (2017). *Zaawansowane zabiegi resuscytacyjne i wybrane stany nagłe*. Kraków: Wydawnictwo Medycyna Praktyczna.
- Kim, J., Kim, K., Hong, S. et al. (2013). Low apparent coefficient luster-based analysis od diffusion-weighted MRI for prognostication of out-of-hospital cardiac arrest survivors. *Resuscitation*, 84, 1393.
- Lemiale, V., Dumas, F., Mongardon, N. et al. (2013). Intensive care unit mortality after cardiac arrest: the relative contribution of shock and brain injury in a large cohort. *Intensive Care Med.*, 39, 1972.
- Lilja, G., Nielsen, N., Friberg, H. et al. (2015). Cognitive function in survivors of out-of-hospital cardiac arrest after target temperature management at 33 degrees C versus 36 degrees C. *Circulation*, 131, 1340.
- Mackway-Jones, K., Marsden, J., Windle, J. (2012). *Triage. Ratunkowa segregacja medyczna*. Tłum. K. Dudek. Wrocław: Elsevier Urban & Partner.
- Manara, A.R., Murphy, P.G., O'Callaghan, G. (2012). Donation after circulatory death. *Br. J. Anaesth.*, 108, 21 Suppl. 1.
- Nielsen, N., Hovdenes, J., Nilsson, F. et al. (2009). Outcome, timing and adverse events in therapeutic hypothermia after out-of-hospital cardiac arrest. *Acta Anaesthesiologica Scand.*, 53, 926.
- Nolan, J.P., Neumar, R.W., Adrie, C. et al. (2008). Post-cardiac arrest syndrome: epidemiology, pathophysiology, treatment and prognostication. *Resuscitation*, 79, 350.
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 20 kwietnia 2016 r. poz. 587 w sprawie medycznych czynności ratunkowych i świadczeń zdrowotnych innych niż medyczne czynności ratunkowe, które mogą być udzielane przez ratownika medycznego.
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 28 lutego 2017 r. poz. 497 w sprawie rodzaju i zakresu świadczeń zapobiegawczych, diagnostycznych, leczniczych i rehabilitacyjnych udzielanych przez pielęgniarkę albo położną samodzielnie bez zlecenia lekarskiego.

- Rybakowski, M., Surmacz, R., Rybakowska, K., Baranowski, M., Kołęda, P., Słósarek, R. (2012). Skale wczesnego ostrzegania oraz zastosowanie schematu ABCDE – jako narzędzia przydatne w rozpoznaniu pacjentów w stanie zagrożenia życia. *Opieka Okołooperacyjna*, 2, 20-25.
- Slutsky, A.S., Ranieri, V.M. (2013). Ventilator-induced lung injury. *N. Engl. J. Med.*, 369, 2126.
- Southerland, K.W., Castleberry, A.W., Williams J.B. et al. (2013). Impact of donor cardiac arrest on heart transplantation. *Surgery*, 154, 312.
- Specjalistyczne zabiegi resuscytacyjne*. (2003). Kraków: Polska Rada Resuscytacji.
- Staer-Jensen, H., Sunde, K., Olasveengen, T.M. et al. (2014). Bradycardia during therapeutic hypothermia is associated with good neurologic outcome in comatose survivors of out-of hospital cardiac arrest. *Crit. Care Med.*, 42, 2401.
- Sutherasan, Y., Penuelas, O., Muriel, A., et al. (2015). Management and outcome of mechanically ventilated patients after cardiac arrest. *Crit. Care Med.*, 43, 1223.
- Szczeklik, A. (2016). *Interna Szczeklika. Mały podręcznik 2016/17*. Kraków: Wydawnictwo Medycyna Praktyczna.
- Westhall, E., Rosen, I., Rossetti, A.O. et al. (2015). Interrater variability of EEG interpretation in comatose cardiac arrest patients. *Clin. Neurophysiol.*, 126(12), 2397-2404.
- Wytyczne Difficult Airway Society (w modyfikacji wg Sekcji Przyrządowego Udrażniania Dróg Oddechowych Polskiego Towarzystwa Anestezjologii i Intensywnej Terapii) postępowania w przypadku nieprzewidzianej, niespodziewanej trudnej intubacji u osób dorosłych. Pobrane z: www.slideshare.net/marhaba2000/algorytmy-w-trudnych-drogschoddechowych.
- Wytyczne resuscytacji 2010. (2010). Kraków: Polska Rada Resuscytacji.
- Wytyczne resuscytacji 2015. (2016). Kraków: Polska Rada Resuscytacji.