

## Resuscytacja pozaszpitalna

Joanne K. Smith<sup>1</sup>, Mark Whitbread<sup>1</sup>, Fionna P. Moore<sup>1, 2</sup>

<sup>1</sup> London Ambulance Service NHS Trust, London, UK

<sup>2</sup> Imperial College Healthcare Trust, London, UK

Tłumaczenie: Agata Sebastian i Maciej Sebastian

### NAJWAŻNIEJSZE INFORMACJE

- Wczesne rozpoznanie zatrzymania krążenia, wezwanie zespołu ratownictwa medycznego oraz natychmiastowe rozpoczęcie RKO przez naocznych świadków zdarzenia zwiększają przeżycie w przypadku pozaszpitalnego zatrzymania krążenia.
- Użycie zautomatyzowanego defibrylatora zewnętrznego (AED) przed przybyciem ambulansu zwiększa przeżycie osób z zatrzymaniem krążenia w mechanizmie migotania komór/częstoskurczu komorowego bez tętna.
- Dyspozytorzy pogotowia ratunkowego instruuja przez telefon niewykwalifikowanych świadków zdarzenia, jak mają wykonywać uciskanie klatki piersiowej.
- Ratownicy medyczni są wyszkoleni i wyposażeni w zakresie specjalistycznych zabiegów resuscytacyjnych wykonywanych w miejscu zdarzenia.
- Skuteczna RKO podczas transportu jest trudna do wykonania – jeśli w ogóle można ją wykonać. Jej celem jest przywrócenie spontanicznego krążenia na miejscu zdarzenia oraz ustabilizowanie stanu pacjenta przed transportem do szpitala.
- Przetransportowanie pacjenta do szpitala, który zapewni kompleksową opiekę poresuscytacyjną obejmującą pierwotną angioplastykę oraz leczniczą hipotermię, jest związane z większą przeżywalnością.
- Pewne rozpoznanie śmierci – odpowiednie wytyczne pomagają przed podejmowaniem bezcelowych prób resuscytacji.

### Wstęp

Nagła śmierć pozaszpitalna jest główną przyczyną śmierci w krajach uprzemysłowionych. W samej tylko Europie rocznie notuje się 700 000 przypadków nagłego zatrzymania krążenia. Istnieją wyraźne różnice w częstości występowania oraz wynikach pozaszpitalnego zatrzymania krążenia pomiędzy poszczególnymi krajami i w ich obrębie. Zostało to podkreślone w ostatnim przeglądzie systematycznym, który wykazał 10-krotne różnice w częstości występowania oraz wynikach pozaszpitalnego zatrzymania krążenia. W Wielkiej Brytanii analiza wczesnych danych z National Ambulance Quality Indicators wykazała różnice w odsetku przywrócenia spontanicznego krążenia krwi (ROSC) (13,3–26,7%) oraz przeżycia do wypisu ze szpitala (2,2–12%). Źródła takiej różnicy mogą być związane z danymi (np. definicje przypadków i danych), z pa-

cjentem (np. choroby współistniejące, wiek), środowiskowe (np. miejsce zatrzymania, czy byli obecni świadkowie, czy naoczni świadkowie wykonali RKO), zmienne dotyczące procedur systemu ratownictwa medycznego (czas reakcji pogotowia ratunkowego, jakość RKO) oraz zmienne zależne od szpitala (np. zastosowanie terapeutycznej hipotermii oraz możliwości wykonania przezskórnych zabiegów na naczyniach wieńcowych). Podejście systemowe obejmujące całą drogę pacjenta może pomóc w standaryzacji i poprawieniu wyników.

### Odpowiedź systemu ratownictwa medycznego

Zapewnienie w określonym przypadku natychmiastowej oraz skutecznej resuscytacji w miejscu nagłego wypadku jest skomplikowane i istnieje wiele różnych grup zaangażowanych w pomoc w nagłych wypadkach w fazie przedszpitalnej. Większość pacjentów, którzy nagle poczuli się źle i szukają pomocy, najczęściej jest zaopatrywanych przez dwuosobowe zespoły ratownictwa medycznego i/lub techników ratownictwa medycznego. W wielu regionach coraz częściej wstępną ocenę oraz leczenie przeprowadzają samodzielni ratownicy w samochodzie, na motocyklu lub rowerze. Wielu ratowników medycznych rozwinęło swoją praktykę kliniczną w kierunku specjalistycznym oraz podejmowania zaawansowanych czynności w ramach podstawowej opieki zdrowotnej oraz intensywnej terapii. Powyższe czynności są wykonywane przez ratowników medycznych i ratowników wyspecjalizowanych w intensywnej terapii, działających nie tylko w ramach zespołów ratownictwa medycznego, lecz również w nocnej i świątecznej opiece zdrowotnej oraz w zespołach wyjazdowych podstawowej opieki zdrowotnej. Aby móc praktykować, wszyscy ratownicy medyczni muszą się obecnie rejestrować w Health Professions Council (HPC), a ich kształcenie zmierza w kierunku studiów wyższych.

## Organizacja pracy zespołów ratownictwa medycznego

Powiadomienia telefoniczne o nagłych wypadkach są kategoryzowane w zależności od stanu pacjenta. Najwyższy priorytet, „kategoria A”, jest zarezerwowany dla pacjentów w stanie bezpośrednio zagrażającym życiu, takim jak: zatrzymanie krążenia, bóle w klatce piersiowej, poważne trudności w oddychaniu, krytyczny czasowo udar mózgu lub ostry krwotok. Standardowym postępowaniem dla zespołu szybkiego reagowania (dysponującego samochodem, motorem czy nawet rowerem) jest wysłanie go jeszcze przed przybyciem zespołu ratownictwa medycznego w celu przeprowadzenia wstępnej oceny oraz leczenia. Ryc. 11.1 ilustruje typowe nagłe sytuacje, które mogą wymagać skierowania pod numer 999.

Pozostałe jednostki ratownicze obejmują załogi helikopterów ratunkowych oraz lekarzy systemu ratownictwa. Charakter wezwań, do których kierowane są helikoptery ratunkowe, zależy w znacznej mierze od uwarunkowań geograficznych. Na przykład w Londynie jest jeden helikopter



Ryc. 11.1. Zespół ratownictwa medycznego wykonujący specjalistyczne zabiegi resuscytacyjne

### Ramka 11.1. Lista zdarzeń, w których ratownicy medyczni mogą odgrywać kluczową rolę

- Zatrzymanie krążenia/zatrzymanie akcji oddechowej
- Ostre zespoły wieńcowe (ACS)
- Urazy
- Astma, przewlekła obturacyjna choroba płuc
- Niewydolność serca
- Nagłe zdarzenia w położnictwie
- Urazy
- Nagłe zdarzenia w przebiegu cukrzycy
- Niedrożność dróg oddechowych
- Przedawkowanie leków
- Zagrożające życiu zaburzenia rytmu serca
- Reakcje anafilaktyczne

ratunkowy kierowany do poważnych urazów. W bardziej odległych rejonach kraju helikoptery mogą zostać wysłane do pacjentów w stanie zagrożenia życia, na przykład po zawale serca lub udarze. Lekarze systemu ratownictwa są specjalistami odpowiednio wyszkolonymi do pracy poza środowiskiem szpitalnym i zapewniają wsparcie specjalistyczne dla ambulansów pogotowia ratunkowego.

## Ocena wstępna

Po przybyciu na miejsce zdarzenia ratownicy medyczni oceniają pacjenta w celu zidentyfikowania stanów wymagających natychmiastowego działania. Może być konieczne podjęcie decyzji o leczeniu oraz wykonaniu czynności ratujących życie przed skierowaniem pacjenta do odpowiedniego centrum. Zakres kompetencji ratownika medycznego może obejmować postępowanie w przypadku jakiegokolwiek zdarzenia natury medycznej lub urazowej: od bólów brzucha do wypadku masowego na drodze. W ramce 11.1 wymieniono zdarzenia, w których ratownicy medyczni mogą odgrywać zasadniczą rolę.

## Zabiegi wykonywane w postępowaniu przedszpitalnym

Ratownicy medyczni są wyszkoleni w wykonywaniu specjalistycznych zabiegów resuscytacyjnych (ALS) oraz zabiegów ratujących życie (zobacz ramka 11.2). Ryc. 11.2 przedstawia zespół ratownictwa medycznego wykonujący ALS w środowisku przedszpitalnym. Ratownicy medyczni mogą podawać wiele rodzajów leków; większość z nich została wymieniona w ramce 11.3. Dodatkowo przeszkoleni ratownicy medyczni mogą również zalecać i podawać leki w określonych wskazaniach, w których wcześniej mogli interweniować tylko lekarze w szpitalach.

## Wykonanie

Do niedawna skuteczność działania ambulansów w Wielkiej Brytanii była oceniana wyłącznie na podstawie ich zdolności dotarcia do pacjenta w jak najkrótszym czasie, w szczególności 75% wezwań z kategorii A w ciągu 8 minut. Ministerstwo



Ryc. 11.2. W ratownictwie stosowane są różne techniczne sposoby dotarcia do pacjenta

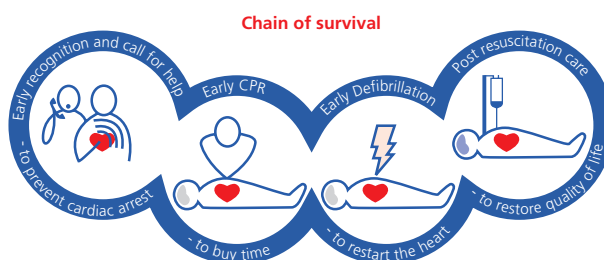
### Ramka 11.2. Zestaw umiejętności ratownika medycznego w Polsce\*

- Ocena stanu pacjenta
- Układanie pacjenta
- Podjęcie i prowadzenie podstawowej i zaawansowanej resuscytacji krążeniowo-oddechowej u dorosłych i dzieci
- Bezprzrządowe przywracanie drożności dróg oddechowych
- Przrządowe przywracanie i zabezpieczanie drożności dróg oddechowych
- Odsysanie dróg oddechowych
- Podjęcie tlenoterapii biernej lub wspomaganego oddechu lub wentylacji zastępczej powietrzem lub tlenem
- Intubacja dotchawicza w laryngoskopii bezpośredniej w nagłym zatrzymaniu krążenia przez usta lub przez nos
- Wykonanie defibrylacji ręcznej na podstawie EKG
- Wykonanie defibrylacji zautomatyzowanej
- Wykonanie EKG
- Wykonanie kaniulacji żył obwodowych
- Wykonanie dojścia doszpikowego przy użyciu gotowego zestawu
- Podawanie leków drogą dożylną, domięśniową, podskórną, dotchawiczą, doustną, doodbytniczą i wziewną oraz doszpikową
- Odbarczenie odmy prężnej
- Oznaczenie poziomu parametrów krytycznych
- Opatrywanie ran
- Tamowanie krwotoków
- Unieruchamianie złamań, zwichnięć i skręceń
- Unieruchamianie kręgosłupa
- Odebranie porodu nagłego w warunkach pozaszpitalnych
- Segregacja medyczna

\* [Tabela zmodyfikowana wg Rozporządzenia Ministra Zdrowia RP z dnia 29.12.2006 r. w sprawie szczegółowego zakresu medycznych czynności ratunkowych, które mogą być podejmowane przez ratownika medycznego-przyp. red.]

### Ramka 11.3. Leki zatwierdzone do użytku przez ratowników medycznych w Polsce [przyp. red.]

- Amiodaroni hydrochloridum
- Atropini sulfas
- Captoprilum
- Clemastinum
- Clonazepamum
- Diazepamum
- Drotaverini hydrochloridum
- Epinephrinum
- Flumazenilum
- Furosemidum
- Glucagon hydrochloride
- Glucosum 20%
- Glucosum 5%
- Gliceroli trinitras
- Hydrocortisonum lub Methylprednisolonum
- Ketoprofenum
- Lidocaini hydrochloridum
- Magnesii sulfas
- Metoclopramidum
- Midazolamum po konsultacji z lekarzem
- Morphini sulfas
- Naloxoni hydrochloridum
- Natrii chloridum 0,9%
- Płyn fizjologiczny wieloelektrolitowy izotoniczny
- Salbutamolum
- Solutio Ringeri
- Tlen medyczny



Ryc. 11.3. Łańcuch przeżycia



Ryc. 11.4. Kampania społeczna „Dbaj o serce” (źródło: www.dbajoserce.pl. Dzięki uprzejmości Pani Ewy Ciepałowicz z firmy Servier)

Zdrowia wprowadziło kilka wskaźników klinicznych i działania ambulansów są obecnie, oprócz odpowiedzi czasowej, oceniane na podstawie właśnie tych wskaźników, obejmujących odsetek osób przeżywających zatrzymanie krążenia i odsetek zawałów mięśnia sercowego z uniesieniem odcinka ST (STEMI) oraz udarów przekazanych do specjalistycznych ośrodków. Działanie ambulansów jest dodatkowo oceniane na podstawie stosowania pakietów terapeutycznych w określonych schorzeniach, takich jak ACS i udary.

## Wytyczne krajowe

Wytyczne dotyczące leczenia pacjenta, do których powinny dostosować się zespoły ambulansów, są określane przez Joint Royal Colleges Ambulance Liaison Committee (JRCALC). JRCALC ma przedstawicieli nominowanych przez odpowiednich specjalistów/współpracowników. Jego rolą jest zapewnienie wystarczającego wsparcia ze strony specjalistów klinicznych dla zespołów ambulansów. Mimo że wszystkie zespoły ambulansów zaaprobowaly te wytyczne, istnieją pewne różnice, na które zgodziło się kierownictwo kliniczne ambulansów.

## Łańcuch przeżycia

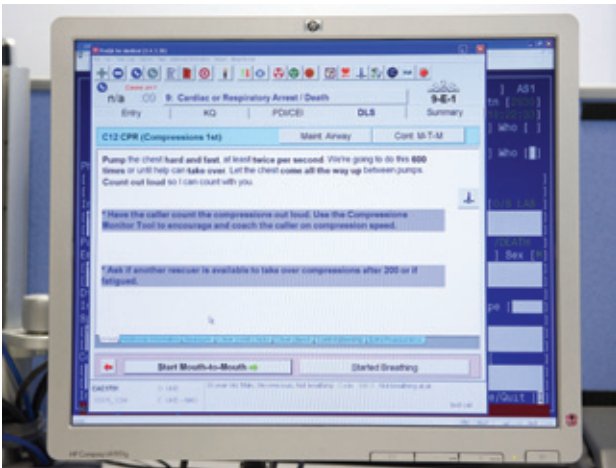
Kluczowymi interwencjami terapeutycznymi w łańcuchu przeżycia (ryc. 11.3) są: wczesne rozpoznanie i wezwanie pomocy, wczesne rozpoczęcie RKO, wczesna defibrylacja, wczesne ALS oraz odpowiednia opieka poresuscytacyjna. Dodatkowe czynniki, związane z prawdopodobieństwem udanej resuscytacji, obejmują obecność świadków przy zdarzeniu, obecny rytm serca oraz schorzenia dodatkowe.

### Wczesne rozpoznanie i wezwanie pomocy

Początkowe ogniwo łańcucha jest związane z wczesnym rozpoznaniem zatrzymania krążenia oraz wczesnym wezwaniem pomocy. Kampanie w ciągu ostatnich lat, uka-



**Ryc. 11.5.** Dyspozytor medyczny zdarzeń nagłych w pomieszczeniu kontrolnym



**Ryc. 11.6.** Udzielanie instrukcji dotyczących postępowania ratującego życie w pomieszczeniu kontrolnym przez osoby odbierające rozmowy spod numeru 999/112

zujące objawy zawału mięśnia sercowego (np. kampania „Dbaj o serce” w Polsce; ryc. 11.4), mają na celu rozwinięcie publicznej świadomości w tym zakresie

W Wielkiej Brytanii istnieje specjalny numer telefonu do wzywania służb ratunkowych do nagłych zdarzeń, 999, dostępny dla każdego potrzebującego pomocy w nagłym zdarzeniu. Numer 112, używany w Europie, może być również stosowany w Wielkiej Brytanii. Osoby odbierające rozmowy spod numeru 999 nie mają wykształcenia medycznego i postępują zgodnie ze standardowym zestawem instrukcji (ryc. 11.5 i 11.6). Wszyscy używają MPDS (Medical Priority Dispatch System) lub postępowania NHS, który szybko kategoryzuje odebrane rozmowy w kolejności pilności, w zależności od objawów pacjenta; zasoby mogą być następnie użyte oraz wysłane. Powyższe zasoby mogą obejmować osoby wytypowane ze społeczeństwa do udzielania pomocy, miejsca, w których znajdują się defibrylatory, jak i konwencjonalne zespoły w ambulansach.

### **Wczesna resuscytacja krążeniowo-oddechowa (RKO)**

Pacjenci, u których wykonano wczesną RKO, charakteryzują się większą przeżywalnością – dwa razy większą od osób, u których takie postępowanie nie zostało wdrożone.

Pomimo tego jedynie jedna trzecia osób z pozaszpitalnym zatrzymaniem krążenia ma wykonaną RKO przez przypadkowych świadków zdarzenia. Gdy zostanie stwierdzone, że pacjent nie oddycha w momencie wzywania ambulansu, osoby odbierające rozmowę instruują przez telefon, jak wykonywać RKO. Przekazanie informacji dotyczących czynności ratujących życie pacjentów z podejrzeniem zatrzymania krążenia pomija wentylację i ratownik jest instruowany, aby wykonać RKO tylko z uciskaniem klatki piersiowej.

Cały personel biorący bezpośrednio udział w niesieniu pomocy w nagłych przypadkach jest przeszkolony w RKO, a ratownicy medyczni w ALS. Działanie wszystkich zespołów ambulansów jest oparte na osobach przeszkolonych w wykonywaniu RKO, które są wolontariuszami wywodzącymi się z miejscowej społeczności, wyposażonymi w podstawowy sprzęt resuscytacyjny obejmujący automatyczny defibrylator zewnętrzny (AED) oraz tlen. Wolontariusze umieją wykonać RKO oraz defibrylację przed przybyciem służb ratowniczych.

Większość zespołów ambulansów oferuje treningi dla społeczeństwa w wykonywaniu czynności ratujących życie w nagłych przypadkach. Trening „Włącz serce” jest programem powstałym pod kierownictwem British Heart Foundation, który wspiera edukację w zakresie umiejętności prowadzenia RKO oraz zaopatruje organizacje, takie jak szkoły, w potrzebny sprzęt do treningu RKO; zgodnie z tym programem przeszkolono 2,9 miliona osób w zakresie umiejętności ratowania życia w nagłych przypadkach.

### **Wczesna defibrylacja**

Nie można nie doceniać olbrzymiej roli, jaką odgrywa wczesna defibrylacja u pacjentów z rytmem poddającym się defibrylacji. Wszystkie ambulanse biorące udział w akcjach ratunkowych w Wielkiej Brytanii zaopatrzone są w defibrylatory: AED lub większe defibrylatory z monitorem lub oba.

Wczesna defibrylacja jest kluczowym elementem łańcucha przeżycia i stała ona się wyzwaniem w dalszym skróceniu czasu od zatrzymania krążenia do defibrylacji przez zespół ratownictwa medycznego. Jedną z metod skrócenia czasu do wykonania pierwszej defibrylacji jest zachęcanie laików do wykonywania defibrylacji przy użyciu AED. British Heart Foundation dofinansowuje umieszczanie AED w miejscach publicznych od wczesnych lat 90. i obecnie większość zespołów ambulansów jest odpowiedzialnych w określonym zakresie za program publicznego dostępu do defibrylacji (PAD). AED są zazwyczaj instalowane w miejscach o dużej koncentracji transportu, takich jak lotniska, dworce oraz stacje metra, centra handlowe, atrakcje turystyczne, szkoły oraz centra sportowe. Rada Resuscytacji (Wielka Brytania) zaleca, żeby każdy członek społeczeństwa, jeśli tylko chce, miał pozwolenie na użycie AED w przypadku podejrzenia zatrzymania krążenia, nawet jeśli ratownik nie został przeszkolony. AED są niezwykle proste w użyciu i wykonują wyładowanie u pacjenta jedynie wtedy, kiedy obecny jest rytm poddający się defibrylacji. Przeżycie w miejscach, gdzie istnieje PAD, jest najczęściej

wysokie i odsetek ten według niektórych doniesień może sięgać nawet 74%.

### Wczesne specjalistyczne zabiegi resuscytacyjne

Ratownicy medyczni mogą wykonywać ALS poprzez udrożnienie dróg oddechowych oraz uzyskanie dostępu dożylnego dla podawania leków oraz płynów. W coraz większym stopniu nacisk w trakcie szkolenia oraz w praktyce jest obecnie kładziony na dobre podstawowe udrożnienie dróg oddechowych i używanie nagłośniowych przyrządów do udrożniania dróg oddechowych zamiast intubacji dotchawiczej.

Duży nacisk kładziony jest na ważność pomiaru końcowo-wydechowego stężenia dwutlenku węgla (ETCO<sub>2</sub>) natychmiast po umieszczeniu nagłośniowego przyrządu do udrożniania dróg oddechowych lub rurki dotchawiczej w celu potwierdzenia ich prawidłowego położenia. Pomiar ETCO<sub>2</sub> może również dostarczyć wartościowych informacji dotyczących skuteczności prowadzonej RKO.

### Opieka poresuscytacyjna

#### Stabilizacja i monitorowanie

Wszystkie wysiłki powinny zostać podjęte w celu stabilizacji stanu pacjenta na miejscu zdarzenia, na tyle, na ile jest to możliwe, przed przetransportowaniem, bez niepotrzebnego opóźnienia. Dane wskazują, że zanim zostanie uzyskana stabilizacja, transport może być związany z nieefektywnym uciskaniem klatki piersiowej oraz nieudaną resuscytacją. Stabilizacja może obejmować wykonanie i interpretację 12-odprowadzeniowego EKG, podanie płynów i atropiny oraz zaawansowane zabiegi udrożniania dróg oddechowych (ryc. 11.7).

#### Leczenie

Najlepiej, gdyby pacjenci zostali umieszczeni w ośrodku, w którym można wykonać pierwotną angioplastykę, zastosować hipotermię terapeutyczną przy dostępie do w pełni wyposażonego oddziału intensywnej terapii. Idea ośrodków zatrzymania krążenia jest dopiero w początkowych stadiach rozwoju w Wielkiej Brytanii, może jednak zapewnić podstawę do prowadzenia w przyszłości opieki w trakcie oraz po zatrzymaniu krążenia. Już w niektórych działających ambulansach pacjenci z uniesieniem odcinka ST widocznym na 12-odprowadzeniowym EKG wykonanym po zatrzymaniu krążenia są kierowani bezpośrednio do centrów zawału mięśnia sercowego, niezależnie od stanu ich przytomności.

Łagodna hipotermia terapeutyczna ma działanie neuroprotektoryjne i wykazano jej wpływ na polepszenie wyników po okresie uogólnionej hipoksji/niedokrwienia mózgu. Ochładzanie powinno zacząć się najszybciej, jak to możliwe, po przywróceniu spontanicznego krążenia krwi (ROSC).



**Ryc. 11.7.** Przykład defibrylatora z monitorem zwykle używany w celu wykonania 12-odprowadzeniowego EKG oraz pomiaru końcowo-wydechowego stężenia dwutlenku węgla (fot. dzięki uprzejmości firmy Paramedica Polska sp. z o.o.)

### Zakończenie prób resuscytacji

Procedura „rozpoznania śmierci” opisuje okoliczności, w jakich zapoczątkowanie resuscytacji jest niewłaściwe lub wykonywana przez ratowników medycznych resuscytacja może zostać zakończona (ryc. 11.8). Certyfikat medyczny dotyczący przyczyny śmierci może być więc wystawiany przez lekarza lub koronera.

### PIŚMIENNICTWO

Fisher J.D., Brown S.N., Cooke M.W. (Eds): UK Ambulance Services Clinical Practice Guidelines (2012). Class Publishing Ltd, 2012.

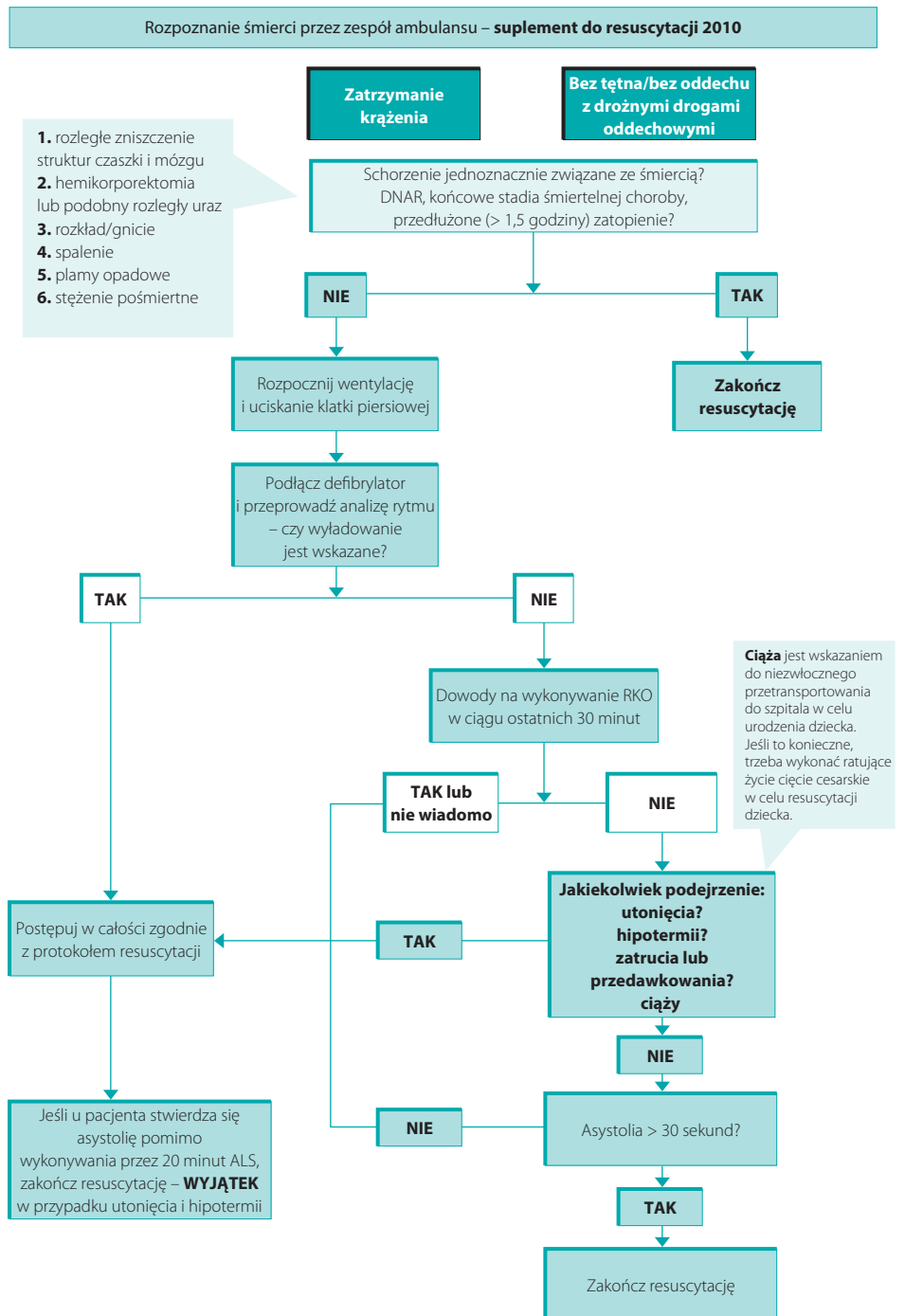
Jewkes F., Nolan J.P.: Resuscitation Council (UK) Pre-hospital cardiac arrest. 2010. <http://www.resus.org.uk/pages/prehosca.pdf>.

Neumar R.W., Barnhart J.M., Berg R.A. et al.: Implementation strategies for improving survival after out-of-hospital cardiac arrest in the United States: Consensus recommendations from the 2009 American Heart Association Cardiac Arrest Survival Summit, *Circulation* 2011; 123: 2898–910.

Nichol G., Aufderheide T.P., Eigel B. et al.: Regional systems of care for out-of-hospital cardiac arrest: A policy statement from the American Heart Association. *Circulation* 2010; 121 (5): 709–29.

Olasveengen T.M., Wik L., Steen P.A.: Quality of cardiopulmonary resuscitation before and during transport in out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2008; 76 (2): 185–90.

Wytyczne ERC 2015. [www.cprguidelines.eu](http://www.cprguidelines.eu).



**Ryc. 11.8.** Rozpoznanie śmierci według algorytmu zespołu ambulansu. Przedrukowano za zgodą UK Ambulance Services Clinical Practice Guidelines (Fisher et al., 2012) ([www.warwick.ac.uk/go/jrcalcguidelines](http://www.warwick.ac.uk/go/jrcalcguidelines))