Podstawowe zabiegi resuscytacyjne u osób dorosłych oraz zastosowanie automatycznych defibrylatorów zewnętrznych (AED)

2

Rudolph W. Koster[a,*], Michael A. Baubin[b], Leo L. Bossaert[c], Antonio Caballero[d], Pascal Cassan[e], Maaret Castrén[f], Cristina Granja[g], Anthony J. Handley[h], Koenraad G. Monsieurs[i], Gavin D. Perkins[j], Violetta Raffay[k], Claudio Sandroni[l]

[a] Department of Cardiology, Academic Medical Center, Amsterdam, The Netherlands
[b] Department of Anaesthesiology and Critical Care Medicine, University Hospital Innsbruck, Innsbruck, Austria
[c] Department of Critical Care, University of Antwerp, Antwerp, Belgium
[d] Department of Emergency Medicine, Hospital Universitario Virgen del Rocío, Sevilla, Spain
[e] European Reference Centre for First Aid Education, French Red Cross, Paris, France
[f] Department of Clinical Science and Education, Karolinska Institute, Stockholm, Sweden
[g] Department of Emergency and Intensive Medicine, Hospital Pedro Hispano, Matosinhos, Portugal
[h] Colchester Hospital University NHS Foundation Trust, Colchester, UK
[i] Emergency Medicine, Ghent University Hospital, Ghent, Belgium
[j] Department of Critical Care and Resuscitation, University of Warwick, Warwick Medical School, Warwick, UK
[k] Emergency Medicine, Municipal Institute for Emergency Medicine Novi Sad, Novi Sad, AP Vojvodina, Serbia
[l] Department of Anaesthesiology and Intensive Care, Catholic University School of Medicine, Policlinico Universitario Agostino Gemelli, Rome, Italy

Podstawowe zabiegi resuscytacyjne (*Basic Life Support* – BLS) obejmują bezprzyrządowe (za wyjątkiem środków ochrony osobistej) utrzymywanie drożności dróg oddechowych oraz podtrzymywanie oddychania i krążenia[1]. Rozdział ten zawiera wytyczne dotyczące prowadzenia BLS u osób dorosłych oraz użycia automatycznego defibrylatora zewnętrznego (*Automated External Defibrillator* – AED). Ponadto omawia rozpoznawanie NZK, pozycję bezpieczną i sposób postępowania w zadławieniu (niedrożność dróg oddechowych spowodowana ciałem obcym). Wytyczne zastosowania defibrylatorów manualnych oraz rozpoczęcia resuscytacji na terenie szpitala zawarto w rozdziale 3 i 4[2, 3].

Podsumowanie zmian w stosunku do Wytycznych 2005

Wiele z zaleceń zawartych w Wytycznych ERC 2005 pozostaje niezmienionych, czy to z powodu braku publikacji nowych badań, czy też w związku z tym, iż nowe doniesienia zaledwie wzmocniły już istniejące rekomendacje. Przykładami takich zaleceń są ogólna postać algorytmu BLS i AED, sposób, w jaki rozpoznaje się konieczność rozpoczęcia resuscytacji krążeniowo-oddechowej (RKO), użycie AED (włączając w to protokół wykonywania defibrylacji), stosunek uciśnięć klatki piersiowej do wentylacji 30 : 2 oraz rozpoznanie i postępowanie w przypadku zadławienia. Z drugiej strony, od 2005 roku zostały opublikowane wyniki badań, które spowodowały konieczność wprowadzenia zmian w niektórych składowych Wytycznych 2010.

Poniżej przedstawiono zmiany w Wytycznych dotyczących podstawowych zabiegów resuscytacyjnych (*Basic Life Support* – BLS) w porównaniu z Wytycznymi 2005:

- Dyspozytor powinien być przeszkolony w zakresie zbierania informacji od osób wzywających pomocy zgodnie z precyzyjnym protokołem. Informacje te powinny być ukierunkowane na rozpoznawanie stanu nieprzytomności i jakości oddychania poszkodowanego. Stwierdzenie braku oddechu lub niewłaściwego toru oddechowego w zestawieniu z brakiem przytomności powinny skutkować wdrożeniem właściwego protokołu związanego z podejrzeniem zatrzymania krążenia. Podkreślana jest waga rozpoznania pojedynczych westchnięć (*gasping*) jako objawu zatrzymania krążenia zarówno w trakcie szkoleń, jak i podczas zbierania informacji przez dyspozytora.
- Osoby udzielające pomocy, niezależnie od stopnia przeszkolenia, powinny wykonywać uciśnięcia klatki piersiowej u poszkodowanych z zatrzymaniem krążenia. Kluczową interwencją, na które Wytyczne nadal kładą nacisk, jest wysoka jakość wykonywanych uciśnięć klatki piersiowej. Celem powinno być osiągnięcie głębokości przynajmniej 5 cm i częstości przynajmniej 100 uciśnięć na minutę. Należy przy tym pamiętać, by klatka piersiowa powróciła w pełni do pierwotnego kształtu oraz by minimalizować przerwy w uciskaniu klatki piersiowej. Osoby przeszkolone powinny ponadto wykonywać wentylację w sekwencji 30 uciśnięć do 2 oddechów. Osoby nieprzeszkolone zachęca się do prowadzenia RKO na podstawie telefonicznego instruktażu z zaleceniem nieprzerwanego wykonywania wyłącznie uciśnięć klatki piersiowej.
- W celu utrzymania wysokiej jakości RKO zachęca się do stosowania metod przyrządowych pozwalających na uzyskanie przez ratowników natychmiastowej informacji zwrotnej. Tak zarejestrowane dane mogą być użyte w celu monitorowania jakości wykonywanej RKO, jak również dostarczają ratownikom medycznym informacji zwrotnej przydatnej w trakcie sesji debriefingowych.

* Corresponding author.
E-mail: r.w.koster@amc.nl (R.W. Koster).

- Jeśli ratownicy używają AED, analiza rytmu serca i wykonanie defibrylacji nie powinny być opóźniane poprzez wcześniejsze prowadzenie RKO przez określony czas. Jednakże RKO należy prowadzić minimalizując przerwy w uciśnięciach klatki piersiowej zarówno przed naklejeniem elektrod AED, jak i w trakcie jego używania.
- Zachęca się do dalszego rozwoju programów AED – istnieje potrzeba dalszego rozpowszechniania automatycznych defibrylatorów zewnętrznych zarówno w miejscach publicznych, jak i w obszarach mieszkalnych.

Wprowadzenie

Nagłe zatrzymanie krążenia (NZK) jest główną przyczyną śmierci w Europie. W zależności od tego jak jest definiowane, NZK rozpoznaje się u 350 000–700 000 osób w skali roku[4,5]. Podczas wstępnej analizy rytmu serca w około 25–30% przypadków NZK stwierdza się migotanie komór (VF). Odsetek ten uległ zmniejszeniu w ciągu ostatnich 20 lat[6-10]. Prawdopodobnie znacznie większa liczba osób z NZK w momencie utraty przytomności ma VF lub szybki częstoskurcz komorowy (*Ventricular Tachycardia* – VT), ale do chwili wykonania przez personel pogotowia pierwszej analizy rytmu, zmienia się on w gorzej rokującą asystolię[11,12]. Jeżeli ocena rytmu nastąpi tuż po utracie przytomności, w szczególności za pomocą znajdującego się na miejscu AED, odsetek pacjentów z VF może wynieść nawet od 59%[13] do 65%[14]. Wielu poszkodowanych z NZK może przeżyć, o ile świadkowie zdarzenia zareagują natychmiast, kiedy VF jest jeszcze obecne. Skuteczna resuscytacja jest znacznie mniej prawdopodobna, jeśli rytm serca zmieni się w gorzej rokującą asystolię.

Zalecane leczenie zatrzymania krążenia w mechanizmie VF polega na natychmiastowym podjęciu przez świadków zdarzenia RKO (uciśnięcia klatki piersiowej w połączeniu z oddechami ratowniczymi) oraz szybkiej defibrylacji elektrycznej. Większość zatrzymań krążenia pierwotnie niekardiogennych ma przyczynę oddechową, tak jak w przypadku tonięcia (w tej grupie znajduje się wiele dzieci) czy asfiksji. W wielu regionach świata utonięcie jest jedną z głównych przyczyn zgonów (patrz: http://www.who.int/water_sanitation_health/diseases/drowning/en/). W tych przypadkach oddechy ratownicze mają krytyczne znaczenie dla powodzenia resuscytacji.

Łańcuch przeżycia

Koncepcja łańcucha przeżycia podsumowuje czynności niezbędne do skutecznej resuscytacji (ryc. 2.1). Większość z jego ogniw odnosi się zarówno do poszkodowanych, u których do zatrzymania krążenia doszło w mechanizmie pierwotnie kardiogennym, jak i na skutek asfiksji[15].

1. **Wczesne rozpoznanie zatrzymania krążenia** – Obejmuje rozpoznanie bólu w klatce piersiowej spowodowanego chorobą serca, rozpoznanie zatrzymania krążenia, powiadomienie służb ratowniczych (np. telefon pod numer 112 lub krajowy numer ratunkowy – 999 – przyp. tłum.). Szczególnie ważne jest rozpoznanie bólu stenokardialnego, ponieważ prawdopodobieństwo zatrzymania krążenia w wyniku ostrego niedotlenienia mięśnia sercowego, w pierwszej godzinie od wystąpienia objawów, wynosi co najmniej 21%–33%[16,17]. Jeżeli telefoniczne wezwanie służb ratowniczych nastąpi przed utratą przytomności przez poszkodowanego, czas od tego momentu do przyjazdu karetki jest znacznie krótszy, a co za tym idzie szansa na przeżycie pacjenta powinna być wyższa[18].
2. **Wczesne podjęcie RKO przez świadków zdarzenia** – Natychmiastowa RKO może podwoić, a nawet potroić szanse przeżycia osób, u których doszło do NZK w mechanizmie VF[18-21]. Prowadzenie RKO z wyłącznym uciskaniem klatki piersiowej jest lepsze niż nieprowadzenie RKO w ogóle[22,23]. Jeżeli osoba wzywająca pomocy nie jest przeszkolona w prowadzeniu RKO, dyspozytor powinien stanowczo zachęcać ją do prowadzenia RKO z wyłącznym uciskaniem klatki piersiowej do momentu przyjazdu służb ratowniczych[24-27].
3. **Wczesna defibrylacja** – RKO w połączeniu z defibrylacją w czasie 3–5 minut od utraty przytomności może skutkować przeżywalnością nawet do 49–75%[28-35]. Każda minuta opóźnienia defibrylacji zmniejsza prawdopodobieństwo przeżycia do wypisu ze szpitala o 10–12%[19,36].
4. **Wczesne podjęcie zaawansowanych zabiegów resuscytacyjnych i standaryzowana opieka poresuscytacyjna** – Jakość leczenia w okresie po resuscytacji wpływa na ostateczny wynik leczenia[37-39]. Terapeutyczna hipotermia jest obecnie dobrze udokumentowaną

Ryc. 2.1. Łańcuch przeżycia

metodą leczenia, która znacząco poprawia przeżycie z dobrym neurologicznym wynikiem końcowym[40-42].

W większości obszarów średni czas od momentu wezwania pomocy do przybycia służb ratowniczych (czas reakcji) wynosi 5–8 minut[13,14] lub 11 minut do wykonania pierwszej defibrylacji[43]. W tym okresie przeżycie poszkodowanego zależy od świadków zdarzenia, którzy rozpoczną BLS i użyją AED do wykonania defibrylacji.

Osoby, u których wystąpiło NZK, wymagają natychmiastowej RKO. Zapewnia ona niewielki, ale istotny przepływ krwi przez serce i mózg. Ponadto zwiększa prawdopodobieństwo skutecznej defibrylacji w przypadku VF i tym samym umożliwia powrót prawidłowego rytmu i rzutu serca. Uciskanie klatki piersiowej jest szczególnie ważne, gdy defibrylacji nie można przeprowadzić w ciągu kilku pierwszych minut od utraty przytomności[44]. Jeżeli serce jest wciąż żywotne, bezpośrednio po defibrylacji jego naturalny rozrusznik podejmie zorganizowaną czynność elektryczną z podtrzymaną aktywnością skurczową. W ciągu pierwszych minut po skutecznej defibrylacji migotania komór rytm serca może być wolny, a siła skurczów słaba. W takiej sytuacji wykonywanie uciśnięć klatki piersiowej jest niezbędne do momentu powrotu prawidłowej pracy serca[45].

Ratownicy bez wykształcenia medycznego mogą być szkoleni w zakresie użycia AED, których dostępność w miejscach publicznych wzrasta. AED wydaje komendy głosowe w celu kierowania postępowaniem ratownika, analizuje rytm serca, a gdy wykryje VF lub szybki częstoskurcz komorowy (VT), instruuje ratownika, jak wykonać defibrylację. AED są niezwykle dokładne i zalecają defibrylację jedynie w przypadku VF (lub szybkiego VT)[46]. Zasady działania i obsługi AED zostały omówione w rozdziale 3.

Wiele badań wykazało zarówno poprawę przeżywalności, gdy RKO została natychmiast rozpoczęta, jak również szkodliwe następstwa opóźnienia defibrylacji. Z każdą minutą opóźnienia defibrylacji szanse na przeżycie pacjenta w przypadku zauważonego VF zmniejszają się o 10%–12%[19,36]. Jeżeli świadkowie zdarzenia podejmą RKO, szanse przeżycia pacjenta maleją wolniej, średnio o 3–4% z każdą minutą[12,36,47]. Podsumowując, prowadzenie RKO przez świadków zdarzenia zwiększa 2- lub 3-krotnie szanse przeżycia w zauważonym zatrzymaniu krążenia[19,47,48].

BLS u osób dorosłych – kolejność postępowania

W poniższym rozdziale termin „poszkodowany" odnosi się zarówno do kobiet, jak i mężczyzn. Podstawowe zabiegi resuscytacyjne polegają na wykonaniu następującej sekwencji działań (ryc. 2.2).

1. Upewnij się, że ty, poszkodowany i wszyscy świadkowie zdarzenia są bezpieczni.
2. Sprawdź reakcję poszkodowanego (ryc. 2.3):
   - delikatnie potrząśnij za ramiona i głośno zapytaj: „Czy wszystko w porządku?"

3a. Jeżeli reaguje:
   - zostaw poszkodowanego w pozycji, w której go zastałeś, o ile nie zagraża mu żadne niebezpieczeństwo,
   - dowiedz się jak najwięcej o stanie poszkodowanego i wezwij pomoc, jeśli będzie potrzebna,
   - regularnie oceniaj jego stan.

3b. Jeżeli nie reaguje:
   - głośno zawołaj o pomoc (ryc. 2.4)
   - odwróć poszkodowanego na plecy, a następnie udrożnij jego drogi oddechowe, wykonując odgięcie głowy i uniesienie żuchwy (ryc. 2.5),
   - umieść jedną rękę na czole poszkodowanego i delikatnie odegnij jego głowę,
   - opuszki palców drugiej ręki umieść na żuchwie poszkodowanego, a następnie unieś ją w celu udrożnienia dróg oddechowych.

4. Utrzymując drożność dróg oddechowych wzrokiem, słuchem i dotykiem oceń oddech (ryc. 2.6):
   - oceń wzrokiem ruchy klatki piersiowej,
   - nasłuchuj przy ustach poszkodowanego szmerów oddechowych,
   - staraj się wyczuć ruch powietrza na swoim policzku,
   - zadecyduj, czy oddech jest prawidłowy, nieprawidłowy czy nieobecny.

Ryc. 2.2. Algorytm BLS u dorosłych – sekwencja postępowania

Ryc. 2.3. Sprawdź, czy poszkodowany reaguje

Ryc. 2.4. Wołaj o pomoc

W pierwszych minutach zatrzymania krążenia poszkodowany może słabo oddychać lub wydawać nieregularne, wolne i głośne westchnięcia (*gasping*). Nie należy ich mylić z prawidłowym oddechem. Na ocenę prawidłowego oddechu za pomocą wzroku, słuchu i dotyku przeznacz nie więcej niż 10 sekund. W przypadku jakichkolwiek wątpliwości dotyczących prawidłowego oddechu działaj tak, jakby był nieprawidłowy.

5a. Jeżeli oddech jest prawidłowy:
- ułóż poszkodowanego w pozycji bezpiecznej (patrz poniżej),
- wyślij kogoś lub sam udaj się po pomoc – zadzwoń pod numer 112 lub krajowy numer ratunkowy (999 – przyp. tłum.), aby wezwać karetkę pogotowia,
- regularnie oceniaj, czy oddech nadal jest prawidłowy.

5b. Jeżeli oddech poszkodowanego jest nieprawidłowy lub nieobecny:
- poproś kogoś o wezwanie pomocy oraz przyniesienie AED, jeśli jest dostępne. Jeżeli jesteś sam, użyj telefonu komórkowego w celu wezwania pogotowia ratunkowego. Pozostaw poszkodowanego tylko wtedy, gdy nie ma innej możliwości wezwania pomocy.
- rozpocznij uciskanie klatki piersiowej poszkodowanego zgodnie z poniższym opisem:
  - uklęknij obok poszkodowanego,
  - ułóż nadgarstek jednej ręki na środku jego klatki piersiowej (dolna połowa mostka poszkodowanego) (ryc. 2.7)
  - ułóż nadgarstek drugiej dłoni na grzbiecie dłoni leżącej na klatce piersiowej poszkodowanego (ryc. 2.8),
  - spleć palce obu dłoni i upewnij się, że nacisk nie będzie kierowany na żebra poszkodowanego. Utrzymuj ramiona wyprostowane (ryc. 2.9). Nie uciskaj górnej części brzucha ani dolnego końca mostka,
  - ustaw ramiona prostopadle do klatki piersiowej poszkodowanego i uciskaj mostek na głębokość nie mniejszą niż 5 cm (ale nie przekraczaj 6 cm) (ryc. 2.10),

Ryc. 2.5. Odgięcie głowy i uniesienie żuchwy

Ryc. 2.6. Wzrokiem, słuchem i dotykiem poszukaj prawidłowego oddechu

- po każdym uciśnięciu zwolnij nacisk na klatkę piersiową, nie odrywając rąk od mostka. Powtarzaj uciśnięcia z częstotliwością co najmniej 100/min (nie przekraczając 120/min),
- okresy uciskania i zwalniania ucisku na mostek powinny być równe.

6a. Połącz uciskanie klatki piersiowej z oddechami ratowniczymi:

- po wykonaniu 30 uciśnięć klatki piersiowej ponownie udrożnij drogi oddechowe poszkodowanego, odchylając jego głowę i unosząc żuchwę (ryc. 2.5),
- zaciśnij skrzydełka nosa poszkodowanego, używając palca wskazującego i kciuka dłoni umieszczonej na jego czole,
- pozostaw usta poszkodowanego lekko otwarte, jednocześnie utrzymując uniesienie żuchwy,
- weź normalny wdech i obejmij szczelnie usta poszkodowanego swoimi ustami, upewniając się, że nie ma przecieku powietrza,
- wdmuchuj powietrze do ust poszkodowanego przez około 1 sekundę (jak przy normalnym oddychaniu) i ze stałą szybkością, obserwując jednocześnie, czy klatka piersiowa się unosi (ryc. 2.11) – jest to skuteczny oddech ratowniczy,
- utrzymując odgięcie głowy i uniesienie żuchwy, odsuń swoje usta od ust poszkodowanego i obserwuj, czy podczas wydechu opada jego klatka piersiowa (ryc. 2.12),
- ponownie nabierz powietrza i wdmuchnij je do ust poszkodowanego, dążąc do wykonania całkowitej liczby dwóch skutecznych oddechów ratowniczych. Dwa oddechy ratownicze nie powinny w sumie trwać dłużej niż 5 sekund. Następnie bez opóźnienia ponownie ułóż dłonie w prawidłowej pozycji na mostku poszkodowanego i wykonaj kolejnych 30 uciśnięć klatki piersiowej,
- kontynuuj uciskanie klatki piersiowej i oddechy ratownicze w stosunku 30:2,
- przerwij swoje działania w celu sprawdzenia stanu poszkodowanego tylko wtedy, gdy zacznie reagować: poruszy się, otworzy oczy i zacznie prawidłowo oddychać. W innym przypadku nie przerywaj resuscytacji.

Jeżeli pierwszy oddech ratowniczy nie spowoduje uniesienia się klatki piersiowej, jak przy prawidłowym oddychaniu, przed podjęciem kolejnej próby wykonaj następujące czynności:

- sprawdź jamę ustną poszkodowanego i usuń wszystkie ciała obce,
- potwierdź właściwe odchylenie głowy i uniesienie żuchwy,

Ryc. 2.7. Ułóż nadgarstek jednej ręki na środku klatki piersiowej poszkodowanego

Ryc. 2.8. Nadgarstek drugiej ręki ułóż na już położonym

Ryc. 2.9. Spleć palce obu rąk. Wyprostuj ramiona

Ryc. 2.10. Uciskaj mostek na głębokość przynajmniej 5 cm

- nie podejmuj więcej niż dwóch prób wentylacji przed każdorazowym podjęciem uciskania klatki piersiowej.

Jeżeli na miejscu zdarzenia jest więcej niż jeden ratownik, powinni się oni zmieniać podczas prowadzenia RKO co 2 minuty, aby zapobiec zmęczeniu. Podczas zmian należy minimalizować przerwy w uciśnięciach klatki piersiowej. W tym celu oraz aby wykonywać dokładnie 30 uciśnięć z prawidłową częstością, pomocne może być głośne liczenie. Doświadczeni ratownicy mogą prowadzić RKO w dwie osoby i wówczas powinni zmieniać się rolami/miejscami co dwie minuty.

6b. RKO z wyłącznym uciskaniem klatki piersiowej może być zastosowana, jeżeli:
- ratownik nie posiada przeszkolenia lub nie chce wykonywać oddechów ratowniczych,
- jeżeli prowadzone jest RKO z wyłącznym uciskaniem klatki piersiowej, powinno ono być wyko-

Ryc. 2.11. Powoli wdmuchuj powietrze do ust, obserwując unoszenie się klatki piersiowej poszkodowanego

Ryc. 2.12. Odsuń swoje usta od ust poszkodowanego i obserwuj czy opada klatka piersiowa

nywane bez przerw, z częstotliwością co najmniej 100/min (nie przekraczając 120/min).

7. Nie przerywaj resuscytacji do momentu:
   - przybycia wykwalifikowanych służb medycznych i przejęcia przez nie działania lub
   - gdy poszkodowany zacznie reagować: poruszy się, otworzy oczy i zacznie prawidłowo oddychać, lub
   - wyczerpania własnych sił.

Udrażnianie dróg oddechowych

Ratownikom bez wykształcenia medycznego nie zaleca się stosowania rękoczynu wysunięcia żuchwy, ponieważ jest trudny do nauczenia i wykonania i może spowodować ruch kręgosłupa szyjnego[49]. Dlatego powinni udrażniać drogi oddechowe za pomocą odgięcia głowy i uniesienia żuchwy, zarówno w przypadku poszkodowanych urazowych, jak i nieurazowych.

Rozpoznanie zatrzymania krążenia i oddychania

Sprawdzanie tętna na tętnicy szyjnej (lub innej tętnicy) nie jest dokładną metodą potwierdzania obecności lub braku krążenia i dotyczy to zarówno ratowników bez wykształcenia medycznego, jak i personelu medycznego[50–52]. Nie ma też jednak dowodów, żeby stwierdzenie ruchu, oddechu czy kaszlu (oznak zachowanego krążenia) miało przewagę diagnostyczną. Zarówno personel medyczny, jak i ratownicy bez wykształcenia medycznego mają trudności z określeniem obecności prawidłowego oddechu lub jego braku u nieprzytomnego poszkodowanego[53,54]. Może to wynikać z niedrożności dróg oddechowych bądź wykonywania przez poszkodowanego tylko pojedynczych (agonalnych) westchnięć. Świadkowie zdarzenia, zapytani przez dyspozytora podczas zgłoszenia telefonicznego, czy poszkodowany oddycha, często błędnie interpretują agonalne westchnięcia jako prawidłowy oddech. W wyniku tej błędnej informacji świadkowie zdarzenia mogą nie podjąć RKO u poszkodowanego z zatrzymaniem krążenia[55]. Agonalne westchnięcia (*gasping*) w ciągu pierwszych minut zatrzymania krążenia występują u blisko 40% poszkodowanych i wiążą się z większą przeżywalnością, jeżeli zostaną rozpoznane jako objaw NZK[56]. Świadkowie opisują agonalny oddech jako słabe oddechy, ciężki oddech z wysiłkiem lub głośne, przerywane westchnięcia[57]. Dlatego ratowników bez wykształcenia medycznego należy uczyć, że RKO należy rozpocząć wtedy, gdy poszkodowany jest nieprzytomny (nie reaguje) i nie oddycha prawidłowo. W trakcie szkolenia należy podkreślać, iż agonalne westchnięcia często występują w pierwszych minutach NZK. Stanowią wskazanie do natychmiastowego rozpoczęcia RKO i nie należy ich mylić z prawidłowym oddechem.

Podczas rozmowy z dyspozytorem pogotowia ratunkowego kluczowe znaczenie ma właściwe opisanie poszkodowanego. Dla dyspozytora ważne jest, że osoba wzywająca pomocy widzi poszkodowanego, ale w niewielkiej ilości przypadków osoba ta może nie znajdować się na miejscu zdarzenia[58]. Informacja dotycząca oddechu poszkodowanego jest najważniejsza, ale opisy oddechu przez osoby wzywające pomocy znacząco się różnią. Jeżeli charakter oddechu poszkodowanego nie zostanie opisany przez osobę wzywającą pomocy lub dyspozytor o to nie zapyta, szansa na rozpoznanie zatrzymania krążenia jest znacznie mniejsza niż w sytuacji, gdy oddech zostanie opisany jako nieprawidłowy lub nieobecny[59]. Jeżeli osoba wzywająca pomocy opisze poszkodowanego jako nieprzytomnego bez oddechu lub z nieprawidłowym oddechem, dyspozytor pogotowia ratunkowego zawsze zareaguje jak w przypadku zatrzymania krążenia i żaden przypadek NZK nie zostanie pominięty[60].

Rozpoznanie zatrzymania krążenia, którego pierwszym objawem są drgawki, jest znacznie bardziej prawdopodobne, jeżeli potwierdzi się brak epizodów drgawkowych w przeszłości chorobowej poszkodowanego[59,61]. Pytanie o regularność oddechów może również pomóc w rozpoznaniu zatrzymania krążenia wśród zgłoszeń dotyczących drgawek u poszkodowanych.

Doświadczenie dyspozytora może w znaczący sposób wpłynąć na przeżywalność: jeżeli odbiera on rocznie tylko kilka zgłoszeń o zatrzymaniu krążenia, przeżywalność jest znacznie niższa niż w przypadku, gdy liczba takich zgłoszeń przekracza dziewięć w skali roku (22% vs. 39%)[58]. Dokładność rozpoznania zatrzymania krążenia przez dyspozytorów waha się od 50% do 80%. Jeżeli dyspozytor rozpozna zatrzymanie krążenia, przeżycie po NZK jest bardziej prawdopodobne, ponieważ podjęte zostaną odpowiednie działania (np. RKO prowadzone dzięki telefonicznemu instruktażowi czy odpowiednie zgłoszenie dla karetki pogotowia)[25, 60].

Początkowe oddechy ratownicze

W zatrzymaniu krążenia pierwotnie kardiogennym (do którego nie doszło wskutek asfiksji), krew tętnicza nie krąży i pozostaje wysycona tlenem przez kilka minut[62]. Jeśli w ciągu tych kilku minut rozpocznie się RKO, zawartość tlenu we krwi pozostaje wystarczająca, a dostarczanie go do mięśnia sercowego i mózgu jest ograniczone bardziej przez zmniejszony rzut serca aniżeli przez brak tlenu w płucach i krwi tętniczej. Z tego powodu wentylacja w początkowej fazie NZK jest mniej istotna niż uciskanie klatki piersiowej[63,64].

U osób dorosłych wymagających RKO zakłada się *a priori* chorobę serca jako pierwotną przyczynę zatrzymania krążenia. W celu podkreślenia priorytetu uciśnięć klatki piersiowej zaleca się, aby rozpoczynać RKO od uciskania klatki piersiowej, a nie od wykonywania początkowych oddechów ratowniczych. Nie należy tracić czasu na poszukiwanie ciał obcych w jamie ustnej, chyba że próby oddechów ratowniczych nie spowodują uniesienia się klatki piersiowej.

Wentylacja

Celem wentylacji w trakcie RKO jest utrzymanie właściwej oksygenacji i eliminacja CO_2. Jednakże optymalna objętość oddechowa, częstość oddechów, jak i stężenie tlenu w mieszaninie oddechowej niezbędne dla osiągnięcia tego celu nie są w pełni poznane. Aktualne zalecenia bazują na następujących faktach naukowych:

1. W trakcie RKO przepływ krwi przez płuca jest znacznie zmniejszony, dlatego właściwy stosunek wentylacji do perfuzji może być utrzymywany przy objętości oddechowej i częstości oddechu mniejszych niż prawidłowe[65].
2. Hiperwentylacja jest szkodliwa, ponieważ zwiększa ciśnienie w klatce piersiowej, co obniża powrót krwi żyl-

nej do serca i zmniejsza jego rzut. W konsekwencji zmniejsza się szansa przeżycia[66].
3. Przerwy w uciskaniu klatki piersiowej (np. w celu oceny rytmu serca lub badania tętna) drastycznie obniżają przeżywalność[67].
4. Jeżeli drogi oddechowe nie są zabezpieczone, objętość oddechowa 1 l powoduje znacznie większe rozdęcie żołądka niż objętość 500 ml[68].
5. Niska wentylacja minutowa (objętość oddechowa i częstość oddechów mniejsza niż prawidłowa) może zapewniać skuteczne natlenienie i wentylację w trakcie RKO[69-72]. Podczas RKO u dorosłych zaleca się stosowanie objętości oddechowej ok. 500–600 ml (6–7 ml/kg).

W związku z powyższym aktualnie zaleca się, aby ratownicy wykonywali każdy oddech ratowniczy w ciągu około 1 sekundy objętością wystarczającą do spowodowania widocznego uniesienia się klatki piersiowej, ale unikając szybkich i mocnych wdechów. Czas konieczny do wykonania dwóch oddechów ratowniczych nie powinien przekraczać 5 sekund. To zalecenie dotyczy wszystkich form wentylacji w trakcie RKO, zarówno usta–usta, jak i za pomocą worka samorozprężalnego z maską twarzową, niezależnie od podaży tlenu.

Wentylacja metodą usta–nos jest dopuszczalną alternatywą dla wentylacji usta–usta[73]. Można ją rozważyć, gdy usta poszkodowanego są poważnie uszkodzone lub nie można ich otworzyć, gdy ratownik wykonuje wentylację u poszkodowanego znajdującego się w wodzie, lub kiedy trudno osiągnąć szczelność techniką usta–usta.

Nie ma publikacji naukowych na temat bezpieczeństwa, skuteczności i możliwości wykonywania wentylacji metodą usta–tracheostomia, ale można ją zastosować u poszkodowanych z rurką tracheotomijną lub tracheostomią, którzy wymagają oddechów ratowniczych.

Prowadzenie wentylacji za pomocą worka samorozprężalnego z maską twarzową wymaga doświadczenia i pewnych umiejętności[74,75]. Metoda ta może być stosowana przez właściwie przeszkolonych i doświadczonych ratowników, prowadzących RKO we dwie osoby.

Uciskanie klatki piersiowej

Uciskanie klatki piersiowej wytwarza przepływ krwi poprzez zwiększenie ciśnienia wewnątrz klatki piersiowej i bezpośrednie ściskanie serca. Mimo że prawidłowo wykonane uciśnięcia klatki piersiowej generują szczytowe, skurczowe ciśnienie tętnicze rzędu 60–80 mm Hg, ciśnienie rozkurczowe pozostaje niskie i średnie ciśnienie w tętnicy szyjnej rzadko przekracza 40 mm Hg[76]. Uciskanie klatki piersiowej generuje niewielki, ale krytycznie ważny przepływ krwi przez mózg i mięsień sercowy i zwiększa prawdopodobieństwo skutecznej defibrylacji.

Od czasu opublikowania Wytycznych 2005 badania z użyciem urządzeń podpowiadających/dających informację zwrotną podczas RKO u poszkodowanych z zatrzymaniem krążenia dostarczyły nowych danych, które uzupełniły dotychczasowe badania na zwierzętach i fantomach[77-81]. Na ich podstawie powstały poniższe zalecenia:

1. Za każdym razem, kiedy podejmuje się uciskanie klatki piersiowej, ratownik powinien niezwłocznie ułożyć ręce „na środku klatki piersiowej".
2. Należy uciskać klatkę piersiową z częstotliwością co najmniej 100/min.
3. Trzeba zwracać uwagę, aby uciśnięcia osiągały pełną głębokość, co najmniej 5 cm (u osób dorosłych).
4. Po każdym uciśnięciu należy pozwolić, aby klatka piersiowa całkowicie wracała do pozycji wyjściowej, tzn. nie należy się opierać na klatce piersiowej w czasie trwania fazy relaksacji.
5. Fazy nacisku i relaksacji powinny trwać tyle samo.
6. Należy minimalizować przerwy w uciśnięciach tak, aby wykonać co najmniej 60 uciśnięć w ciągu każdej minuty.
7. Podczas uciskania klatki piersiowej nie należy polegać na wyczuwaniu tętna na tętnicy szyjnej lub innej jako wskaźnika efektywnego przepływu tętniczego[50, 82].

Ułożenie rąk

Ratownik wykonujący uciśnięcia klatki piersiowej u osoby dorosłej powinien ułożyć dłonie na dolnej połowie mostka. Zaleca się, aby uczyć tego ułożenia w sposób uproszczony, na przykład słowami: „ułóż nadgarstek swojej dłoni na środku klatki piersiowej, a na nim drugą dłoń". Ten opis powinien być uzupełniony pokazem ułożenia dłoni na manekinie na dolnej połowie mostka. Wykorzystanie linii międzysutkowej jako wyznacznika miejsca ułożenia dłoni nie jest wiarygodne[83,84].

Częstotliwość uciśnięć klatki piersiowej

Istnieje dodatnia korelacja pomiędzy rzeczywistą ilością uciśnięć klatki piersiowej wykonywanych w ciągu minuty a szansą skutecznej resuscytacji[81]. Chociaż częstotliwość uciśnięć klatki piersiowej (szybkość, z jaką wykonuje się serię 30 uciśnięć) powinna wynosić co najmniej 100/min, rzeczywista liczba uciśnięć wykonanych w ciągu jednej minuty RKO jest mniejsza z powodu przerw koniecznych do wykonania oddechów ratowniczych, analizy rytmu przez AED itp. W jednym z badań dotyczących pozaszpitalnych zatrzymań krążenia zarejestrowana częstotliwość uciśnięć klatki piersiowej wykonywanych przez ratowników wynosiła 100–120/min, ale rzeczywista średnia liczba uciśnięć na minutę była zredukowana do 64 w wyniku licznych przerw[79]. W ciągu każdej minuty powinno być wykonanych co najmniej 60 uciśnięć.

Głębokość uciśnięć klatki piersiowej

Obawa przed spowodowaniem urazu, zmęczenie oraz ograniczona siła mięśni często powodują, że ratownik uciska klatkę piersiową płycej, niż jest to zalecane. Badania naukowe dowodzą, że w porównaniu z grupą pacjentów, w której wykonywano uciśnięcia na głębokość 4 cm lub mniej, uciśnięcia wynoszące co najmniej 5 cm zwiększają szansę na powrót spontanicznego krążenia (ROSC) oraz wiążą się z większym odsetkiem pacjentów przyjmowanych do szpitala z przywróconym krążeniem po NZK[77,78]. Nie ma bezpośrednich dowodów świadczących o tym, że obrażenia klatki piersiowej są związane z głębokością uciśnięć. Brak także badań umożliwiających ustalenie maksymalnej głębokości uci-

śnięć. Zaleca się jednak, aby nawet u dobrze zbudowanych osób dorosłych głębokość uciśnięć nie przekraczała 6 cm.

Jeśli to tylko możliwe, RKO powinna być prowadzona na twardej powierzchni. Materace wypełniane powietrzem powinno się rutynowo opróżniać w trakcie RKO[85]. Brak dowodów przemawiających za, jak i przeciwko użyciu sztywnej deski podkładanej pod plecy[86,87], ale jeśli się ją stosuje, należy zadbać, aby podczas jej podkładania unikać przerw w uciśnięciach klatki piersiowej oraz aby nie doszło do utraty dostępu donaczyniowego lub przemieszczenia rurki intubacyjnej.

Faza relaksacji podczas uciskania klatki piersiowej

Pełna relaksacja po uciśnięciu pozwala na lepszy powrót krwi żylnej do klatki piersiowej i może zwiększyć efektywność RKO[88,89]. Do tej pory nie ustalono jednak optymalnej metody osiągnięcia tego celu tak, aby nie wpływała ona negatywnie na inne aspekty techniczne uciskania klatki piersiowej, na przykład głębokość uciśnięć.

Informacja zwrotna dotycząca techniki uciskania klatki piersiowej

W celu uzyskania zalecanej głębokości i częstotliwości uciśnięć ratownicy mogą być wspomagani przez urządzenia dające wskazówki i informację zwrotną o jakości uciśnięć. Urządzenia takie mogą być oddzielnym sprzętem, być elementem AED lub manualnego defibrylatora. Zastosowanie tego typu urządzeń może być korzystne jako jednego z elementów strategii mającej na celu poprawę jakości RKO. Ratownicy muszą być świadomi, że dokładność urządzeń mierzących głębokość uciśnięć klatki piersiowej może być różna i zależy od twardości podłoża, na którym prowadzi się resuscytację (np. podłoga/materac) – urządzenia mogą zawyżać głębokość uciśnięć[87]. Konieczne są dalsze badania, aby określić, czy tego typu urządzenia zwiększają przeżywalność.

Stosunek uciśnięć klatki piersiowej do wentylacji

Badania na zwierzętach przemawiają za zwiększeniem stosunku uciśnięć i wentylacji powyżej 15 : 2[90-92]. Modele matematyczne sugerują, że sekwencja 30 : 2 stanowi najlepszy kompromis pomiędzy przepływem krwi a dostarczaniem tlenu[93,94]. Stosunek 30 uciśnięć do 2 oddechów ratowniczych był zalecany przez Wytyczne 2005 dla pojedynczego ratownika prowadzącego resuscytację u osób dorosłych i dzieci poza szpitalem. Wyjątek dotyczył przeszkolonego personelu medycznego, który u dzieci powinien stosować sekwencję 15 : 2. Wytyczne te zmniejszyły liczbę przerw w uciskaniu klatki piersiowej oraz czas bez przepływu[95,96], a także zmniejszyły prawdopodobieństwo hiperwentylacji[66,97]. Brak jednak bezpośrednich dowodów świadczących o wzroście przeżywalności w rezultacie wprowadzonych zmian. Podobnie nie ma nowych danych, które sugerowałyby zmianę zalecanego stosunku uciśnięć do wentylacji (30 : 2).

RKO z wyłącznym uciskaniem klatki piersiowej

Niektórzy ratownicy medyczni, jak również ratownicy bez wykształcenia medycznego przyznają, że niechętnie podejmują wentylację usta–usta, zwłaszcza u nieznanych osób z NZK[98,99]. Doświadczenia na zwierzętach pokazały, iż w pierwszych minutach zatrzymania krążenia, którego przyczyną nie była asfiksja, samo uciskanie klatki piersiowej może być tak samo efektywne jak połączenie uciśnięć z wentylacją[63,100]. Jeżeli drogi oddechowe są udrożnione, pojedyncze westchnienia (*gasping*) oraz bierne odkształcanie klatki piersiowej podczas jej uciskania mogą powodować niewielką wymianę powietrza, ale może się ona ograniczać wyłącznie do wentylacji przestrzeni martwej[56,101-103]. Badania na zwierzętach i modele matematyczne wykazały, że podczas uciskania klatki piersiowej bez wykonywania oddechów ratowniczych znajdujące się we krwi tętniczej rezerwy tlenu wyczerpują się po 2–4 minutach[92,104].

Przeżywalność dorosłych z NZK, do którego nie doszło w wyniku asfiksji, jest znacząco wyższa, gdy podjęto RKO z wyłącznym uciskaniem klatki piersiowej, niż w grupie, w której nie podjęto RKO w ogóle[22,23]. Kilka badań dotyczących zatrzymań krążenia u ludzi sugeruje równorzędność uciskania klatki piersiowej jako jedynego elementu RKO w porównaniu z resuscytacją polegającą na połączeniu uciśnięć klatki piersiowej z wentylacją, ale żadne z nich nie wyklucza możliwości, że metoda ta jest gorsza od pełnej RKO[23,105]. Jedno badanie sugeruje wyższość RKO z wyłącznym uciskaniem klatki piersiowej[22]. Wszystkie te badania posiadają znaczące ograniczenia, ponieważ opierają się na retrospektywnej analizie danych, gdzie przebieg RKO nie był kontrolowany i nie obejmował prowadzenia resuscytacji zgodnie z Wytycznymi 2005 (stosunek uciśnięć do wentylacji 30 : 2). Wyłączne uciskanie klatki piersiowej może być skuteczne tylko w pierwszych kilku minutach po utracie przytomności. Profesjonalnej pomocy należy się spodziewać średnio po 8 minutach lub nawet później od wezwania pomocy. W takiej sytuacji wyłączne uciskanie klatki piersiowej może być w wielu przypadkach niewystarczające. U dzieci i osób dorosłych z zatrzymaniem krążenia z przyczyn niekardiogennych (np. tonięcie, uduszenie) RKO z wyłącznym uciskaniem klatki piersiowej nie jest tak skuteczne jak konwencjonalna RKO[106, 107].

RKO polegająca na połączeniu uciśnięć klatki piersiowej z oddechami ratowniczymi jest zatem metodą z wyboru zarówno dla personelu medycznego, jak i przeszkolonych ratowników bez wykształcenia medycznego. Inne osoby udzielające pomocy powinny być zachęcane do prowadzenia RKO z wyłącznym uciskaniem klatki piersiowej w sytuacji, gdy nie mogą lub nie chcą podejmować oddechów ratowniczych lub kiedy wykonują resuscytację instruowani telefonicznie przez dyspozytora pogotowia ratunkowego[26, 27].

RKO w ciasnych przestrzeniach

W ograniczonej przestrzeni można rozważyć prowadzenie resuscytacji zza głowy pacjenta (gdy RKO prowadzi jeden ratownik) lub w rozkroku nad pacjentem (gdy jest dwóch ratowników)[108, 109].

Zagrożenia dla poszkodowanego w trakcie wykonywania RKO

Wielu ratowników nie podejmuje RKO w obawie, że wykonywanie uciśnięć klatki piersiowej u poszkodowanego, u którego nie doszło do zatrzymania krążenia, doprowadzi do ciężkich powikłań. W badaniach, gdzie resuscytację

prowadzili świadkowie zdarzenia instruowani telefonicznie przez dyspozytora, wśród poszkodowanych bez zatrzymania krążenia, którym uciskano klatkę piersiową, 12% odczuwało dyskomfort w klatce piersiowej, a tylko 2% doznała złamania żeber; u żadnego z poszkodowanych nie doszło do urazu narządów wewnętrznych[110]. U osób, które w rzeczywistości nie mają zatrzymania krążenia, resuscytacja prowadzona przez świadków zdarzenia niezmiernie rzadko prowadzi do ciężkich obrażeń. Ratownicy nie powinni więc rezygnować z podejmowania RKO w obawie o spowodowanie obrażeń u poszkodowanego.

Zagrożenia dla ratowników w trakcie ćwiczeń i w trakcie prowadzenia resuscytacji

Wysiłek fizyczny

Badania obserwacyjne podczas ćwiczeń lub rzeczywistej resuscytacji opisują rzadkie przypadki skurczów mięśniowych, bólów pleców, duszności i hiperwentylacji oraz pojedyncze przypadki wystąpienia odmy, bólu w klatce piersiowej, zawału mięśnia sercowego czy uszkodzeń nerwów[111,112]. Częstość występowania takich zdarzeń jest bardzo mała i w większości przypadków zarówno ćwiczenia, jak i rzeczywista resuscytacja są bezpieczne[113]. Osoby planujące udział w szkoleniu z zakresu resuscytacji powinny zostać poinformowane o charakterze i stopniu aktywności fizycznej wymaganej podczas ćwiczeń. Osobom szkolącym się oraz ratownikom, u których podczas wykonywania RKO pojawiły się niepokojące objawy (takie jak: ból w klatce piersiowej, silna duszność), należy doradzić przerwanie prowadzenia resuscytacji.

Zmęczenie ratownika

Kilka badań prowadzonych na fantomach wykazało, że głębokość uciśnięć klatki piersiowej może zacząć spadać nawet już po dwóch minutach prowadzenia resuscytacji. Badania prowadzone w warunkach wewnątrzszpitalnych wykazały spadek średniej głębokości uciśnięć po czasie 1,5 do 3 minut od rozpoczęcia RKO, nawet w sytuacji, kiedy ratownik stosował urządzenie dające natychmiastową (w czasie rzeczywistym) informację zwrotną o jakości uciśnięć[114]. Dlatego ratownicy powinni się zmieniać co dwie minuty, aby zapobiec spadkowi jakości uciśnięć klatki piersiowej, który wynika ze zmęczenia ratownika. Zmiana ratowników nie powinna powodować przerw w uciśnięciach klatki piersiowej.

Zagrożenia w czasie defibrylacji

Duże randomizowane badanie nad programem publicznego dostępu do defibrylacji wykazało, że AED mogą być używane bezpiecznie zarówno przez osoby bez wykształcenia medycznego, jak i służby paramedyczne, docierające jako pierwsze na miejsce zdarzenia[115]. Systematyczny przegląd dostępnych źródeł wykazał osiem prac opisujących w sumie 29 przypadków powikłań związanych z wykonywaniem defibrylacji[116]. Obejmowały one przypadkowe lub zamierzone użycie defibrylatora niezgodnie z jego przeznaczeniem, nieprawidłową pracę urządzenia i przypadkowe wyładowanie w trakcie ćwiczeń lub konserwacji urządzenia. Cztery publikacje opisują pojedyncze przypadki porażenia ratownika przez wyładowanie z wszczepialnego kardiowertera-defibrylatora (ICD), w jednym z nich spowodowało to uszkodzenie nerwu obwodowego. Nie ma doniesień mówiących o urazach ratowników w wyniku wykonywania defibrylacji w wilgotnym otoczeniu.

Urazy, do których dochodzi u ratowników podczas defibrylacji, są niezwykle rzadkie. Niemniej jednak ratownik nie powinien kontynuować uciśnięć klatki piersiowej podczas dostarczania wyładowania. Poszkodowanych nie należy także dotykać w przypadku wykonywania wyładowania przez ICD. Należy unikać bezpośredniego kontaktu pomiędzy ratownikiem a poszkodowanym podczas defibrylacji wykonywanej w wilgotnym otoczeniu.

Reakcje psychologiczne

W jednym dużym prospektywnym badaniu dotyczącym programu publicznego dostępu do defibrylacji opisano kilka niekorzystnych reakcji psychologicznych związanych z wykonywaniem RKO i użyciem AED[113]. W dwóch dużych, opartych na ankietach badaniach retrospektywnych nad prowadzeniem RKO przez świadków zdarzenia prawie wszyscy respondenci opisywali swoje działania jako pozytywne doświadczenie[117,118]. Rzadkie przypadki niekorzystnych reakcji psychologicznych u ratowników wykonujących RKO powinny być właściwie rozpoznane i leczone.

Przenoszenie chorób zakaźnych

Opisano tylko kilka przypadków, w których prowadzenie RKO wiązało się z transmisją zakażenia, m.in. Salmonella infantis, Staphylococcus aureus, wirusem SARS (*Severe Acute Respiratory Syndrome*), meningococcal meningitis, Helicobacter pylori, wirusem Herpes simplex, postacią skórną gruźlicy, zapaleniem jamy ustnej lub tchawicy, Shigella i Streptococcus pyogenes. Odnotowano jeden przypadek zakażenia wirusem herpes simplex podczas ćwiczeń RKO. Analiza dostępnych danych wykazała, że przy braku działań związanych z dużym ryzykiem zakażenia, takich jak kaniulacja naczynia, zarówno w trakcie rzeczywistej resuscytacji, jak i podczas ćwiczeń, nie odnotowano transmisji wirusem zapalenia wątroby typu B i C, wirusem ludzkiego niedoboru odporności (HIV) czy cytomegalowirusem[119].

Ryzyko zakażenia w trakcie ćwiczeń czy rzeczywistej resuscytacji jest niezmiernie niskie. Stosowanie rękawiczek w trakcie wykonywania RKO jest zasadne, ale resuscytacja nie może być niepodejmowana lub opóźniana, jeśli rękawiczki nie są dostępne. Ratownicy powinni zastosować odpowiednie środki ostrożności, jeżeli wiedzą, że poszkodowany ma poważną infekcję (np. HIV, gruźlica, WZW B, wirus SARS).

Zabezpieczenia w trakcie wentylacji

Nie ma badań przeprowadzonych w trakcie rzeczywistej resuscytacji, których celem byłaby ocena bezpieczeństwa, efektywności i możliwości wykorzystania zabezpieczeń stosowanych w trakcie resuscytacji (takich jak chusty twarzowe czy maski kieszonkowe), których zadaniem jest zapobieżenie kontaktowi pomiędzy ratownikiem a poszkodowanym w trakcie wykonywania oddechów ratowniczych.

Ryc. 2.13. Kończynę górną poszkodowanego bliższą tobie ułóż w zgięciu w stawie łokciowym, po zgięciu łokcia dłoń powinna być skierowana ku górze

Ryc. 2.14. Przełóż dalsze ramię ratowanego w poprzek jego klatki piersiowej, a grzbiet jego ręki przytrzymaj przy jego policzku

Dwa badania przeprowadzone w kontrolowanych warunkach laboratoryjnych wykazały skuteczność takich narzędzi w zmniejszaniu ryzyka zakażenia[120,121]. Ponieważ ryzyko zakażenia jest bardzo niskie, prowadzenie oddechów ratowniczych bez tego typu narzędzi jest uzasadnione. Jeżeli wiadomo, że poszkodowany ma poważną infekcję (np. HIV, gruźlica, WZW B, wirus SARS), zaleca się stosowanie zabezpieczeń w trakcie wentylacji.

Pozycja bezpieczna

Istnieje kilka wariantów pozycji bezpiecznej, każdy z nich ma swoje zalety. Nie ma pozycji idealnej dla wszystkich poszkodowanych[122,123]. Pozycja powinna być stabilna, jak najbliższa ułożeniu na boku, powinna umożliwiać podparcie głowy i nie uciskać na klatkę piersiową, by nie utrudniać oddechu[124].

ERC zaleca następującą sekwencję postępowania w celu ułożenia poszkodowanego w pozycji bezpiecznej:

- Uklęknij przy poszkodowanym i upewnij się, że obie jego nogi są wyprostowane.
- Rękę bliższą tobie ułóż pod kątem prostym w stosunku do ciała i zegnij w łokciu tak, aby dłoń ręki była skierowana do góry (ryc. 2.13).
- Dalszą rękę przełóż w poprzek klatki piersiowej i przytrzymaj stroną grzbietową przy bliższym tobie policzku poszkodowanego (ryc. 2.14).
- Drugą ręką chwyć za dalszą kończynę dolną poszkodowanego tuż powyżej kolana i podciągnij ją ku górze, nie odrywając stopy od podłoża (ryc. 2.15).
- Przytrzymując dłoń dociśniętą do policzka, pociągnij za dalszą kończynę dolną tak, by poszkodowany obrócił się na bok w twoim kierunku.
- Ułóż kończynę, za którą przetaczałeś poszkodowanego w taki sposób, aby staw kolanowy i biodrowy były zgięte pod kątem prostym.
- Odegnij głowę ratowanego ku tyłowi, by upewnić się, że drogi oddechowe są drożne.
- Jeśli jest to konieczne, ułóż rękę poszkodowanego pod policzkiem tak, by utrzymać głowę w odgięciu, twarzą zwróconą do podłoża (ryc. 2.16), aby umożliwić wydostawanie się treści płynnej z ust.
- Regularnie sprawdzaj oddech.

Jeżeli poszkodowany musi być ułożony w tej pozycji dłużej niż 30 minut, po tym czasie odwróć go na drugi bok, aby zwolnić ucisk na leżące niżej ramię.

Ciało obce w drogach oddechowych (zadławienie)

Niedrożność dróg oddechowych spowodowana ciałem obcym (*Foreign-Body Airway Obstruction* – FBAO) jest rzadką, potencjalnie uleczalną przyczyną przypadkowej śmierci[125]. Większość epizodów zadławienia związana jest z jedzeniem i obecnością świadków, co daje możliwość podjęcia szybkiej interwencji, kiedy poszkodowany jest jeszcze w kontakcie.

Rozpoznanie

Ponieważ rozpoznanie niedrożności dróg oddechowych jest kluczem do sukcesu w postępowaniu, bardzo ważne jest, aby nie pomylić tej nagłej sytuacji z omdleniem, zawałem

Tabela 2.1. Różnicowanie ciężkiej i łagodnej niedrożności dróg oddechowych spowodowanej ciałem obcym (FBAO)[a]

Objaw	Łagodna niedrożność	Ciężka niedrożność
„Czy się zadławiłeś?"	„Tak"	Nie może mówić, może kiwać głową
Inne objawy	Może mówić, kaszleć, oddychać	Nie może oddychać / świsty oddechowe / ciche próby kaszlu / nieprzytomny

[a] Ogólne objawy FBAO: objawy występują podczas jedzenia; poszkodowany może trzymać się za szyję.

Ryc. 2.15. Drugą ręką uchwyć dalszą kończynę dolną poszkodowanego tuż ponad kolanem i pociągnij ją ku górze, nie odrywając stopy od podłoża

Ryc. 2.16. Pozycja bezpieczna. Odegnij głowę poszkodowanego ku tyłowi, aby zapewnić drożność dróg oddechowych. Twarz powinna być skierowana ku dołowi, aby zapewnić swobodny wypływ wydzieliny

serca, drgawkami lub innymi stanami, które mogą powodować nagłe zaburzenia oddechowe, sinicę lub utratę świadomości. Ciało obce może spowodować łagodną lub ciężką niedrożność dróg oddechowych. Objawy pozwalające na różnicowanie łagodnej i ciężkiej niedrożności zostały omówione w tabeli 2.1. Ważne jest zapytanie przytomnego poszkodowanego: „Czy się zadławiłeś?".

Postępowanie w FBAO (zadławieniu) u dorosłych

Postępowanie to jest także właściwe dla dzieci powyżej 1. roku życia (ryc. 2.17).

1. Jeżeli poszkodowany ma objawy łagodnej niedrożności dróg oddechowych:
   - zachęcaj go do kaszlu i nie rób nic więcej.
2. Jeżeli poszkodowany ma objawy ciężkiej niedrożności i jest przytomny:
   - zastosuj do 5 uderzeń w okolicę międzyłopatkową zgodnie z zasadami:
     - stań z boku i nieco za poszkodowanym,
     - podłóż jedną dłoń na klatce piersiowej poszkodowanego i pochyl go do przodu tak, aby przemieszczone ciało obce mogło przedostać się do ust, a nie przesuwało się w głąb dróg oddechowych,
     - wykonaj do 5 energicznych uderzeń nadgarstkiem drugiej ręki w okolicę międzyłopatkową;
   - Jeżeli 5 uderzeń w okolicę międzyłopatkową nie spowoduje usunięcia ciała obcego, zastosuj 5 uciśnięć nadbrzusza zgodnie z zasadami:
     - stań za poszkodowanym i obejmij go ramionami na wysokości nadbrzusza,
     - pochyl go do przodu,

Ryc. 2.17. Algorytm postępowania w zadławieniu u dorosłych

- zaciśnij pięść i umieść ją pomiędzy pępkiem i wyrostkiem mieczykowatym,
- wolną ręką złap za zaciśniętą pięść i silnie pociągnij do wewnątrz i ku górze,
- powtórz tę czynność do 5 razy.

- Jeżeli te czynności nie spowodują usunięcia ciała obcego z dróg oddechowych, kontynuuj uderzenia w okolicę międzyłopatkową w połączeniu z uciśnięciami nadbrzusza.

3. Jeżeli poszkodowany straci przytomność:
   - bezpiecznie ułóż go na ziemi,
   - natychmiast wezwij pogotowie,
   - rozpocznij RKO, zaczynając od uciśnięć klatki piersiowej.

Łagodna niedrożność dróg oddechowych spowodowana ciałem obcym

Kaszel generuje wysokie ciśnienie w drogach oddechowych i może usunąć ciało obce. Agresywne leczenie poprzez uderzenia w okolicę międzyłopatkową, uciśnięcia nadbrzusza i uciskanie klatki piersiowej może być przyczyną poważnych komplikacji, a nawet nasilić objawy niedrożności dróg oddechowych. Takie czynności powinny być zarezerwowane dla poszkodowanych z objawami ciężkiej niedrożności dróg oddechowych. U poszkodowanych z łagodną niedrożnością w każdej chwili może się rozwinąć ciężka niedrożność i dlatego należy ich obserwować do czasu, aż ich stan się poprawi.

Ciężka niedrożność dróg oddechowych spowodowana ciałem obcym

Dane kliniczne na temat zadławienia mają w dużej mierze charakter retrospektywny i dotyczą opisów pojedynczych przypadków. Opisy przypadków przytomnych dorosłych i dzieci powyżej 1. roku życia z całkowitą FBAO wykazały skuteczność uderzeń czy klepania w plecy oraz uciśnięć nadbrzusza lub klatki piersiowej[126]. W około 50% przypadków niedrożności dróg oddechowych potrzebne było zastosowanie co najmniej dwóch z tych technik[127]. Prawdopodobieństwo sukcesu wzrasta przy połączeniu uderzeń lub klepania w plecy z uciśnięciami nadbrzusza i klatki piersiowej[126].

Randomizowane badanie na zwłokach[128] oraz dwa prospektywne badania, w których uczestniczyli znieczuleni ogólnie ochotnicy[129,130], wykazały, że uciśnięcia klatki piersiowej generują wyższe ciśnienia w drogach oddechowych niż uciśnięcia nadbrzusza. Ponieważ uciśnięcia klatki piersiowej stosowane w FBAO są praktycznie identyczne jak uciśnięcia w trakcie resuscytacji, ratownicy powinni być nauczani rozpoczynania RKO, jeśli poszkodowany, u którego podejrzewa się lub stwierdza FBAO, traci przytomność. Celem uciśnięć klatki piersiowej jest przede wszystkim usunięcie niedrożności dróg oddechowych u leżącego, nieprzytomnego poszkodowanego, a tylko wtórnie wspomaganie krążenia. Dlatego uciśnięcia klatki piersiowej należy wykonywać nawet wtedy, gdy ratownik z wykształceniem medycznym wyczuwa u poszkodowanego tętno. Jeżeli nie uda się usunąć przyczyny niedrożności, dochodzi do postępującej bradykardii i asystolii. W trakcie RKO u osoby zadławionej, za każdym razem kiedy drogi oddechowe są udrażniane, należy szybko sprawdzić jamę ustną poszkodowanego, czy nie ma w niej ciała obcego, które mogło się tu przemieścić. W pozostałych przypadkach RKO rutynowe badanie zawartości ust w poszukiwaniu ciał obcych nie jest konieczne.

Próba usunięcia ciała obcego „na ślepo"

Nie ma badań oceniających rutynowe oczyszczanie palcem jamy ustnej poszkodowanego, gdy ciało obce nie jest widoczne[131-133]. Zanotowano natomiast 4 przypadki urazu u poszkodowanego[131, 134] lub ratownika na skutek takich działań[126]. Dlatego należy unikać oczyszczania jamy ustnej „na ślepo", a ciała obce powinno się usuwać tylko wtedy, gdy się je widzi.

Dalsza opieka i przekazanie poszkodowanego personelowi medycznemu

Po skutecznym leczeniu FBAO ciało obce może pozostać w górnej lub dolnej części dróg oddechowych i być przyczyną późniejszych komplikacji. Poszkodowani z uporczywym kaszlem, utrudnionym połykaniem lub uczuciem ciała obcego w drogach oddechowych powinni być skierowani na konsultację medyczną. Uciśnięcia nadbrzusza i klatki piersiowej mogą potencjalnie powodować poważne obrażenia wewnętrzne, dlatego wszyscy, u których były one stosowane, powinni być zbadani przez lekarza.

Resuscytacja dzieci (patrz także rozdział 6)[134a] i ofiar tonięcia (patrz także rozdział 8c)[134b]

U poszkodowanych z NZK z przyczyn kardiogennych, u których prowadzi się RKO z wyłącznym uciskaniem klatki piersiowej, rezerwy tlenu wyczerpują się po około 2—4 minutach od rozpoczęcia resuscytacji[92,104]. Po tym czasie szczególnie istotne jest włączenie do RKO wentylacji. W przypadku NZK z powodu asfiksji od samego początku resuscytacji ważne jest połączenie uciśnięć klatki piersiowej i wentylacji. Poprzednie wytyczne próbowały podkreślić tę różnicę w patofizjologii i w przypadku poszkodowanych ze zidentyfikowaną asfiksją (tonięcie, toksyny) oraz u dzieci zalecały, aby ratownik (jeśli jest sam) prowadził RKO przez jedną minutę, zanim zostawi poszkodowanego, aby udać się po pomoc. Jednakże zdecydowana większość pozaszpitalnych epizodów NZK dotyczy osób dorosłych i, pomimo że w ciągu ostatnich lat częstość występowania VF jako pierwszego rejestrowanego rytmu w NZK spadła, nadal jest ono główną przyczyną NZK u osób dorosłych (59%), dokumentowaną we wczesnej fazie NZK przy użyciu AED[13]. U dzieci do zatrzymania krążenia w mechanizmie VF dochodzi znacznie rzadziej (około 7%)[135]. Wspomniane dodatkowe rekomendacje spowodowały rozbudowanie wytycznych, chociaż dotyczą jedynie niewielkiej grupy poszkodowanych.

Należy być świadomym, że u wielu dzieci resuscytacja nie jest podejmowana, ponieważ potencjalni ratownicy boją się, że wyrządzą krzywdę, gdyż nie są przeszkoleni specyficznie w resuscytacji dzieci. Lęk jest nieuzasadniony, gdyż o wiele lepiej stosować u dzieci BLS według algorytmu dla dorosłych, niż nie robić nic. W celu uproszczenia nauczania i utrwalania wiedzy osoby bez wykształcenia medycznego powinno się nauczać, że sekwencja BLS dla dorosłych

może być stosowana także u dzieci, które są nieprzytomne i nie oddychają lub oddychają nieprawidłowo.

Poniższe niewielkie modyfikacje w sekwencji postępowania u osób dorosłych spowodują, że algorytm ten stanie się jeszcze bardziej odpowiedni dla dzieci.

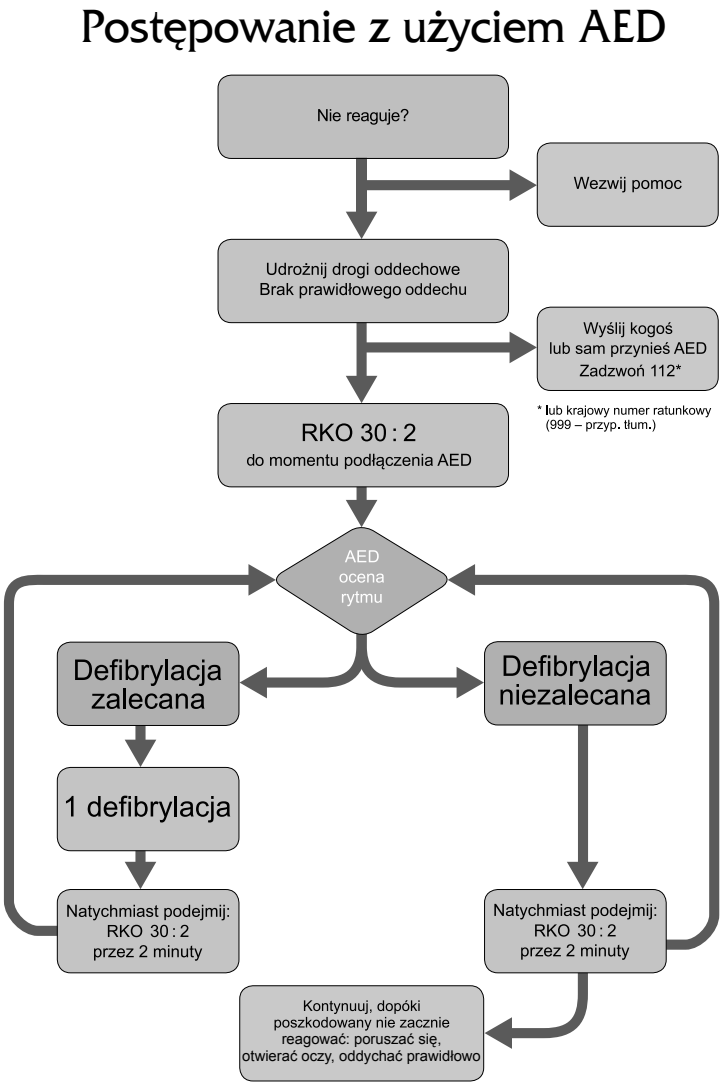
- Zanim rozpoczniesz uciśnięcia klatki piersiowej (sekwencja BLS u osób dorosłych, 5b), wykonaj 5 początkowych oddechów ratowniczych.
- Jeżeli działasz sam, prowadź RKO przez 1 minutę, zanim udasz się po pomoc.
- Uciskaj mostek na głębokość jednej trzeciej wymiaru przednio-tylnego klatki piersiowej; u niemowląt poniżej 1. roku życia używaj do tego dwóch palców; aby osiągnąć właściwą głębokość u dzieci powyżej 1. roku życia, używaj jednej lub obu rąk.

Te same zmiany dotyczące 5 początkowych oddechów ratowniczych i prowadzenia RKO przez minutę przed wezwaniem pomocy, jeśli ratownik jest sam, mogą zwiększyć przeżywalność u ofiar tonięcia, ale takich modyfikacji powinno się uczyć wyłącznie te osoby, które mają zawodowy obowiązek udzielenia pomocy potencjalnym ofiarom tonięcia (np. ratowników wodnych). Łatwo rozpoznać tonięcie, ale przypadki zatrzymania krążenia wskutek urazu lub zatrucia mogą okazać się trudne do zidentyfikowania dla osób bez wykształcenia medycznego. Dlatego u takich poszkodowanych postępowanie powinno odbywać się zgodnie ze standardowym algorytmem BLS.

Użycie automatycznego defibrylatora zewnętrznego

Rozdział 3 omawia wytyczne dotyczące defibrylacji wykonywanej za pomocą AED i klasycznego defibrylatora. AED są bezpieczne i skuteczne także w rękach osób bez wykształcenia medycznego i umożliwiają wykonanie defibrylacji na wiele minut przed dotarciem specjalistycznej pomocy. Ratownicy powinni kontynuować RKO i starać się minimalizować przerwy w uciśnięciach klatki piersiowej podczas naklejania elektrod i używania AED. Powinni się skoncentrować na stosowaniu się do głosowych zaleceń AED bez opóźnienia. Dotyczy to szczególnie natychmiastowego podjęcia RKO, gdy tylko AED to zaleci.

Standardowe AED są odpowiednie dla dzieci powyżej 8. roku życia. U dzieci pomiędzy 1. a 8. rokiem życia, jeśli to możliwe, należy używać elektrod pediatrycznych razem z przystawką zmniejszającą energię defibrylacji lub możli-



Ryc. 2.18. Algorytm postępowania z użyciem AED

wością włączenia trybu pediatrycznego. Jeżeli takie urządzenie nie jest dostępne, należy zastosować standardowe AED. Nie zaleca się stosowania AED u dzieci poniżej 1. roku życia. Istnieją jednak opisy kilku przypadków, w których użyto AED u dzieci poniżej 1. roku życia[136,137]. Częstość występowania rytmów do defibrylacji u niemowląt jest bardzo niska za wyjątkiem sytuacji, kiedy przyczyną zatrzymania krążenia jest choroba serca[135,138,139]. W tych rzadkich przypadkach, jeżeli AED jest jedynym dostępnym defibrylatorem, należy rozważyć jego użycie (najlepiej z przystawką zmniejszającą dawkę energii).

Sekwencja użycia AED (ryc. 2.18)

1. Upewnij się, że ty, poszkodowany i pozostali świadkowie zdarzenia jesteście bezpieczni.
2. Postępuj zgodnie ze schematem BLS dla osób dorosłych (punkty 1 do 5).
   - jeśli poszkodowany nie reaguje i nie oddycha prawidłowo, poproś kogoś o wezwanie pomocy oraz przyniesienie AED, jeśli jest dostępny,
   - jeżeli jesteś sam, użyj telefonu komórkowego w celu wezwania pogotowia ratunkowego – pozostaw poszkodowanego tylko w sytuacji, jeżeli nie ma innej możliwości wezwania pomocy.
3. Rozpocznij RKO zgodnie z wytycznymi BLS dla dorosłych. Jeżeli jesteś sam, a AED jest w pobliżu, rozpocznij od jego podłączenia.
4. Gdy tylko pojawi się AED:
   - włącz go i naklej elektrody na odsłoniętą klatkę piersiową poszkodowanego (ryc. 2.19),
   - jeśli ratowników jest więcej niż jeden, RKO powinna być prowadzona podczas naklejania elektrod,
   - postępuj zgodnie z poleceniami głosowymi/wizualnymi bez opóźnienia,
   - upewnij się, że nikt nie dotyka poszkodowanego, gdy AED przeprowadza analizę rytmu (ryc. 2.20).

5a. Jeżeli wyładowanie jest zalecane:
   - upewnij się, że nikt nie dotyka poszkodowanego (ryc. 2.21),
   - naciśnij przycisk defibrylacji zgodnie z poleceniem (w pełni zautomatyzowany AED dostarczy wyładowanie samoczynnie),
   - natychmiast rozpocznij RKO 30:2 (ryc. 2.22)
   - kontynuuj postępowanie zgodnie z dalszymi poleceniami głosowymi/wizualnymi.

5b. Jeżeli wyładowanie nie jest zalecane:
   - niezwłocznie podejmij RKO, stosując sekwencję 30 uciśnięć do 2 wdechów ratowniczych,
   - kontynuuj postępowanie zgodnie z dalszymi poleceniami głosowymi/wizualnymi.

6. Kontynuuj postępowanie zgodnie z poleceniami AED do chwili, gdy:
   - przybędzie wykwalifikowana pomoc i przejmie działania,
   - poszkodowany zacznie reagować: poruszy się, otworzy oczy i zacznie prawidłowo oddychać,
   - ulegniesz wyczerpaniu.

RKO przed defibrylacją

Natychmiastowa defibrylacja, tak szybko, gdy tylko dostępny jest AED, zawsze była kluczowym elementem wytycznych i nauczania. Przypisuje się jej największy wpływ na przeżycie w migotaniu komór. Ta koncepcja została podważona, ponieważ istniały dowody sugerujące, iż uciskanie klatki piersiowej przed defibrylacją może zwiększyć szanse

Ryc. 2.19. Naklejanie elektrod samoprzylepnych. Umieść pierwszą elektrodę w linii pachowej środkowej tuż poniżej dołu pachowego. Drugą elektrodę należy przykleić tuż pod prawym obojczykiem

Ryc. 2.20. Podczas analizy rytmu przez AED nie wolno dotykać poszkodowanego

przeżycia w sytuacji, gdy czas od wezwania służb ratowniczych do ich przybycia przekraczał 5 minut[140,141]. Dwa ostatnio przeprowadzone badania kliniczne[142, 143] i jedno badanie na zwierzętach[144] nie potwierdziły zwiększenia przeżywalności. Z tego powodu obecnie nie zaleca się rutynowego prowadzenia RKO przez określony czas przed wykonaniem analizy rytmu i defibrylacji. Wysokiej jakości RKO musi być jednak kontynuowana w czasie naklejania elektrod i uruchamiania defibrylatora. Ogromny nacisk kładzie się na jak najszybsze podjęcie i minimalne przerywanie uciśnięć klatki piersiowej. Niektóre zespoły ratownictwa medycznego wprowadziły standardową procedurę prowadzenia uciśnięć klatki piersiowej przez ustalony czas przed wykonaniem defibrylacji; ze względu na brak przekonujących danych potwierdzających bądź negujących tę strategię, zasadne wydaje się kontynuowanie tej praktyki.

Polecenia głosowe

W wielu miejscach algorytm zaleca: „postępuj zgodnie z poleceniami głosowymi/wizualnymi". Polecenia głosowe mogą być programowane i zaleca się, aby były zgodne z sekwencją wyładowań i czasem prowadzenia RKO określonym w rozdziale 2.

Polecenia te powinny uwzględniać co najmniej:

1. Tylko pojedyncze wyładowania, gdy rozpoznany zostanie rytm do defibrylacji.
2. Niepodejmowanie analizy rytmu, oceny oddechu lub tętna po wyładowaniu.
3. Polecenie natychmiastowego podjęcia RKO po wyładowaniu (prowadzenie uciśnięć klatki piersiowej po powrocie spontanicznego krążenia nie jest szkodliwe).
4. 2 minuty RKO przed ponowną informacją o analizie rytmu.

   Sekwencja wyładowań i poziomy energii omówiono w rozdziale 3[2].

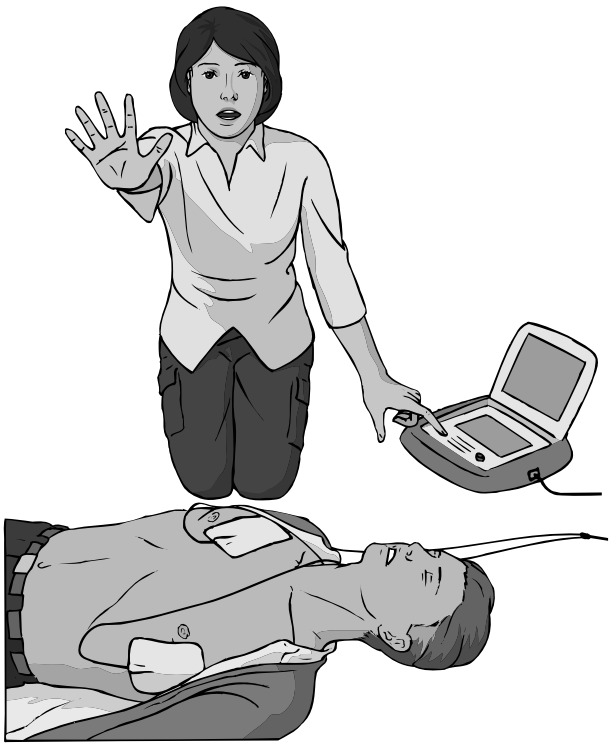
W pełni zautomatyzowane AED

W pełni zautomatyzowane AED dostarczą wyładowanie bez pomocy ratownika, gdy tylko wykryją rytm do defibrylacji. Pojedyncze badanie z użyciem manekinów pokazało, że nieprzeszkoleni studenci pielęgniarstwa rzadziej popełniali błędy dotyczące bezpieczeństwa, kiedy używali w pełni zautomatyzowanych AED, niż AED półautomatycznych[145]. Nie ma żadnych danych z badań z udziałem ludzi, które określałyby, czy powyższe wyniki można odnieść do praktyki klinicznej.

Programy publicznego dostępu do defibrylacji

Należy rozważyć wdrażanie programów wczesnej defibrylacji z użyciem AED w warunkach pozaszpitalnych. Dotyczy to miejsc publicznych, takich jak lotniska[32], obiekty sportowe, biura, kasyna[35] i samoloty[33], gdzie do zatrzymania krążenia dochodzi zwykle w obecności świadków, a przeszkoleni ratownicy docierają szybko na miejsce zdarzenia. Programy AED z udziałem ratowników bez wykształcenia medycznego, z bardzo krótkim czasem dotarcia do poszkodowanego, oraz niekontrolowane badania, gdzie pierwszej pomocy udzielała policja[146, 147], zarejestrowały przeżywalność NZK sięgającą 49–74%. Sukces tych programów zależy od ilości przeszkolonych ratowników i dostępności AED.

Dotychczas nie wykorzystano pełnego potencjału AED, ponieważ w większości przypadków używa się ich w miej-



Ryc. 2.21. Przed naciśnięciem przycisku wyładowania upewnij się, że nikt nie dotyka poszkodowanego

Ryc. 2.22. Zaraz po wyładowaniu AED poinformuje cię o konieczności rozpoczęcia RKO. RKO należy podjąć natychmiast, wykonując naprzemiennie 30 uciśnięć klatki piersiowej i 2 oddechy ratownicze

scach publicznych, a 60–80% NZK ma miejsce w domu. Programy publicznego dostępu do defibrylacji (PAD) oraz programy AED z udziałem kwalifikowanej pierwszej pomocy mogą zwiększyć liczbę osób, u których świadkowie zdarzenia podejmą RKO i wykonają wczesną defibrylację, i w związku z tym mogą zwiększyć przeżywalność w pozaszpitalnych zatrzymaniach krążenia[148]. Ostatnie ogólnokrajowe badania w Japonii i USA[13, 43] wykazały, że gdy AED było dostępne, wykonywano defibrylację znacznie wcześniej, co zwiększało szansę przeżycia poszkodowanego. Jednakże defibrylację z użyciem AED wykonywano jedynie w 3,7% (Japonia) i 5% (USA) zatrzymań krążenia w mechanizmie VF. Badanie japońskie wykazało wyraźnie, że stosunek liczby AED dostępnych na kilometr kwadratowy terenu był odwrotnie proporcjonalny do czasu pomiędzy utratą przytomności a wykonaniem pierwszej defibrylacji i wprost proporcjonalny do przeżywalności zatrzymań krążenia. W obu badaniach AED było używane znacznie częściej w miejscach publicznych aniżeli w obszarach mieszkalnych. Wysyłanie na miejsce zdarzenia służb kwalifikowanej pierwszej pomocy – policji czy straży pożarnej (*first responder programme*) – wydłuży czas rozpoczęcia resuscytacji, ale umożliwi objęcie programem całej populacji.

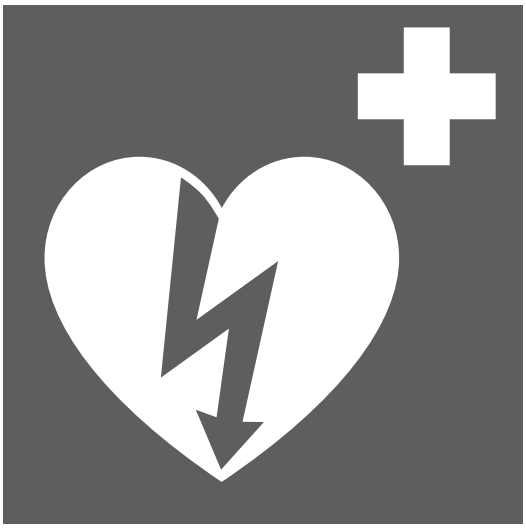
Podczas wdrażania programów AED społeczność i osoby odpowiedzialne za organizację programu powinny rozważyć szereg zagadnień, takich jak: lokalizacja AED w strategicznych miejscach, stworzenie zespołu odpowiedzialnego za monitorowanie i utrzymanie sprawności urządzeń, programy szkoleń i szkoleń przypominających dla osób, które najprawdopodobniej będą używać AED, selekcja grupy ochotników zaangażowanych w udzielanie pierwszej pomocy z użyciem AED u poszkodowanych z zatrzymaniem krążenia[149].

Problem logistyczny związany z organizacją programu kwalifikowanej pierwszej pomocy polega na tym, że powinny one przybyć na miejsce zdarzenia nie tylko wcześniej od pogotowia ratunkowego, ale być w stanie w czasie 5–6 minut od zgłoszenia telefonicznego wykonać defibrylację w elektrycznej lub krążeniowej fazie zatrzymania krążenia[44]. Dłuższa zwłoka zmniejsza przeżywalność[36, 47]: zyskanie na czasie kilku minut nie będzie miało znaczenia, jeśli służby kwalifikowanej pierwszej pomocy przybędą na miejsce zdarzenia po 10 minutach od zgłoszenia lub nie dotrą tam przed pogotowiem ratunkowym[151]. Programy kwalifikowanej pierwszej pomocy mogą tylko nieznacznie zredukować czas dotarcia, ale ponieważ obejmą swym zasięgiem większą liczbę poszkodowanych z obszarów mieszkalnych, mogą przynieść więcej korzyści niż programy PAD, które mają wpływ na znacznie mniejszą liczbę poszkodowanych z zatrzymaniem krążenia[152, 153].

Programy publicznego dostępu do AED w obszarach mieszkalnych nie były dotychczas obiektem badań. Natomiast nie udowodniono korzyści z udostępniania AED indywidualnym osobom do użytku w domu, nawet jeśli występowało u nich zwiększone ryzyko zatrzymania krążenia[154].

Uniwersalne oznakowanie miejsc z dostępem do AED

Gdy dojdzie do utraty przytomności i należy szybko odnaleźć AED, ważne jest, aby oznakowanie lokalizacji i najkrótszej drogi do AED było proste i przejrzyste. ILCOR opracował oznakowanie rozpoznawane na całym świecie i zalecane w celu identyfikacji lokalizacji AED (ryc. 2.23). Więcej informacji o wyglądzie i zastosowaniu uniwersalnego znaku AED można znaleźć na stronach: https://www.erc.edu/index.php/newsitem/en/nid=204 oraz www.prc.krakow.pl



Ryc. 2.23. Uniwersalny symbol ILCOR, informujący o dostępności AED. Niniejszemu symbolowi mogą towarzyszyć strzałki wskazujące miejsce, w którym znajduje się AED

Bibliografia

1. Recommended guidelines for uniform reporting of data from out-of-hospital cardiac arrest: the 'Utstein style'. Prepared by a Task Force of Representatives from the European Resuscitation Council, American Heart Association, Heart and Stroke Foundation of Canada, Australian Resuscitation Council. Resuscitation 1991;22:1–26.
2. Deakin CD, Nolan JP, Sunde K, Koster RW. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010. Section 3. Electrical therapies: automated external defibrillators, defibrillation, cardioversion and pacing. Resuscitation 2010;81:1293–304.
3. Deakin CD, Nolan JP, Soar J, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010. Section 4. Adult advanced life support. Resuscitation 2010;81:1305–52.
4. Sans S, Kesteloot H, Kromhout D. The burden of cardiovascular diseases mortality in Europe. Task Force of the European Society of Cardiology on Cardiovascular Mortality and Morbidity Statistics in Europe. Eur Heart J 1997;18: 1231–48.
5. Atwood C, Eisenberg MS, Herlitz J, Rea TD. Incidence of EMS-treated out-of--hospital cardiac arrest in Europe. Resuscitation 2005;67:75–80.
6. Cobb LA, Fahrenbruch CE, Olsufka M, Copass MK. Changing incidence of out-of-hospital ventricular fibrillation, 1980–2000. JAMA 2002;288:3008–13.
7. Rea TD, Pearce RM, Raghunathan TE, et al. Incidence of out-of-hospital cardiac arrest. Am J Cardiol 2004;93:1455–60.
8. Vaillancourt C, Verma A, Trickett J, et al. Evaluating the effectiveness of dispatch-assisted cardiopulmonary resuscitation instructions. Acad Emerg Med 2007;14:877–83.
9. Agarwal DA, Hess EP, Atkinson EJ, White RD. Ventricular fibrillation in Rochester, Minnesota: experience over 18 years. Resuscitation 2009;80:1253–8.
10. Ringh M, Herlitz J, Hollenberg J, Rosenqvist M, Svensson L. Out of hospital cardiac arrest outside home in Sweden, change in characteristics, outcome and availability for public access defibrillation. Scand J Trauma Resusc Emerg Med 2009;17:18.
11. Cummins R, Thies W. Automated external defibrillators and the Advanced Cardiac Life Support Program: a new initiative from the American Heart Association. Am J Emerg Med 1991;9:91–3.
12. Waalewijn RA, Nijpels MA, Tijssen JG, Koster RW. Prevention of deterioration of ventricular fibrillation by basic life support during out-of-hospital cardiac arrest. Resuscitation 2002;54:31–6.
13. Weisfeldt ML, Sitlani CM, Ornato JP, et al. Survival after application of automatic external defibrillators before arrival of the emergency medical system: evaluation in the resuscitation outcomes consortium population of 21 million. J Am Coll Cardiol 2010;55:1713–20.
14. van Alem AP, Vrenken RH, de Vos R, Tijssen JG, Koster RW. Use of automated external defibrillator by first responders in out-of-hospital cardiac arrest: prospective controlled trial. BMJ 2003;327:1312.

15. Nolan J, Soar J, Eikeland H. The chain of survival. Resuscitation 2006;71:270–1.
16. Muller D, Agrawal R, Arntz HR. How sudden is sudden cardiac death? Circulation 2006;114:1146–50.
17. Lowel H, Lewis M, Hormann A. Prognostic significance of prehospital phase in acute myocardial infarct. Results of the Augsburg Myocardial Infarct Registry, 1985–1988. Dtsch Med Wochenschr 1991;116:729–33.
18. Waalewijn RA, Tijssen JG, Koster RW. Bystander initiated actions in out-of--hospital cardiopulmonary resuscitation: results from the Amsterdam Resuscitation Study (ARREST). Resuscitation 2001;50:273–9.
19. Valenzuela TD, Roe DJ, Cretin S, Spaite DW, Larsen MP. Estimating effectiveness of cardiac arrest interventions: a logistic regression survival model. Circulation 1997;96:3308–13.
20. Holmberg M, Holmberg S, Herlitz J. Factors modifying the effect of bystander cardiopulmonary resuscitation on survival in out-of-hospital cardiac arrest patients in Sweden. Eur Heart J 2001;22:511–9.
21. Holmberg M, Holmberg S, Herlitz J, Gardelov B. Survival after cardiac arrest outside hospital in Sweden. Swedish Cardiac Arrest Registry. Resuscitation 1998;36:29–36.
22. SOS-KANTO Study Group. Cardiopulmonary resuscitation by bystanders with chest compression only (SOS-KANTO): an observational study. Lancet 2007;369:920–6.
23. Iwami T, Kawamura T, Hiraide A, et al. Effectiveness of bystander-initiated cardiac-only resuscitation for patients with out-of-hospital cardiac arrest. Circulation 2007;116:2900–7.
24. Rea TD, Eisenberg MS, Culley LL, Becker L. Dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation and survival in cardiac arrest. Circulation 2001;104:2513–6.
25. Kuisma M, Boyd J, Vayrynen T, Repo J, Nousila-Wiik M, Holmstrom P. Emergency call processing and survival from out-of-hospital ventricular fibrillation. Resuscitation 2005;67:89–93.
26. Rea TD, Fahrenbruch C, Culley L, et al. CPR with chest compresssions alone or with rescue breathing. N Engl J Med 2010;363:423–33.
27. Svensson L, Bohm K, Castren M, et al. Compression-only CPR or standard CPR in out-of-hospital cardiac arrest. N Engl J Med 2010;363:434–42.
28. Weaver WD, Hill D, Fahrenbruch CE, et al. Use of the automatic external defibrillator in the management of out-of-hospital cardiac arrest. N Engl J Med 1988;319:661–6.
29. Auble TE, Menegazzi JJ, Paris PM. Effect of out-of-hospital defibrillation by basic life support providers on cardiac arrest mortality: a metaanalysis. Ann Emerg Med 1995;25:642–58.
30. Stiell IG, Wells GA, Field BJ, et al. Improved out-of-hospital cardiac arrest survival through the inexpensive optimization of an existing defibrillation program: OPALS study phase II. Ontario prehospital advanced life support. JAMA 1999;281:1175–81.
31. Stiell IG, Wells GA, DeMaio VJ, et al. Modifiable factors associated with improved cardiac arrest survival in a multicenter basic life support/defibrillation system: OPALS Study Phase I results. Ontario prehospital advanced life support. Ann Emerg Med 1999;33:44–50.
32. Caffrey S. Feasibility of public access to defibrillation. Curr Opin Crit Care 2002;8:195–8.
33. O'Rourke MF, Donaldson E, Geddes JS. An airline cardiac arrest program. Circulation 1997;96:2849–53.
34. Page RL, Hamdan MH, McKenas DK. Defibrillation aboard a commercial aircraft. Circulation 1998;97:1429–30.
35. Valenzuela TD, Roe DJ, Nichol G, Clark LL, Spaite DW, Hardman RG. Outcomes of rapid defibrillation by security officers after cardiac arrest in casinos. N Engl J Med 2000;343:1206–9.
36. Waalewijn RA, de Vos R, Tijssen JG, Koster RW. Survival models for out-of--hospital cardiopulmonary resuscitation from the perspectives of the bystander, the first responder, and the paramedic. Resuscitation 2001;51:113–22.
37. Carr BG, Kahn JM, Merchant RM, Kramer AA, Neumar RW. Inter-hospital variability in post-cardiac arrest mortality. Resuscitation 2009;80:30–4.
38. Neumar RW, Nolan JP, Adrie C, et al. Post-cardiac arrest syndrome: epidemiology, pathophysiology, treatment, and prognostication. A consensus statement from the International Liaison Committee on Resuscitation (American Heart Association, Australian and New Zealand Council on Resuscitation, European Resuscitation Council, Heart and Stroke Foundation of Canada, InterAmerican Heart Foundation, Resuscitation Council of Asia, and the Resuscitation Council of Southern Africa); the American Heart Association Emergency Cardiovascular Care Committee; the Council on Cardiovascular Surgery and Anesthesia; the Council on Cardiopulmonary, Perioperative, and Critical Care; the Council on Clinical Cardiology; and the Stroke Council. Circulation 2008;118:2452–83.
39. Sunde K, Pytte M, Jacobsen D, et al. Implementation of a standardised treatment protocol for post resuscitation care after out-of-hospital cardiac arrest. Resuscitation 2007;73:29–39.
40. Bernard SA, Gray TW, Buist MD, et al. Treatment of comatose survivors of out-of-hospital cardiac arrest with induced hypothermia. N Engl J Med 2002;346:557–63.
41. Mild therapeutic hypothermia to improve the neurologic outcome after cardiac arrest. N Engl J Med 2002;346:549–56.
42. Arrich J, Holzer M, Herkner H, Mullner M. Hypothermia for neuroprotection in adults after cardiopulmonary resuscitation. Cochrane Database Syst Rev 2009. CD004128.
43. Kitamura T, Iwami T, Kawamura T, Nagao K, Tanaka H, Hiraide A. Nationwide public-access defibrillation in Japan. N Engl J Med 2010;362:994–1004.
44. Weisfeldt ML, Becker LB. Resuscitation after cardiac arrest: a 3-phase time-sensitive model. JAMA 2002;288:3035–8.
45. White RD, Russell JK. Refibrillation, resuscitation and survival in out-of-hospital sudden cardiac arrest victims treated with biphasic automated external defibrillators. Resuscitation 2002;55:17–23.
46. Kerber RE, Becker LB, Bourland JD, et al. Automatic external defibrillators for public access defibrillation: recommendations for specifying and reporting arrhythmia analysis algorithm performance, incorporating new waveforms, and enhancing safety. A statement for health professionals from the American Heart Association Task Force on Automatic External Defibrillation, Subcommittee on AED Safety and Efficacy. Circulation 1997;95:1677–82.
47. Larsen MP, Eisenberg MS, Cummins RO, Hallstrom AP. Predicting survival from out-of-hospital cardiac arrest: a graphic model. Ann Emerg Med 1993;22:1652–8.
48. Holmberg M, Holmberg S, Herlitz J. Effect of bystander cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest patients in Sweden. Resuscitation 2000;47:59–70.
49. Aprahamian C, Thompson BM, Finger WA, Darin JC. Experimental cervical spine injury model: evaluation of airway management and splinting techniques. Ann Emerg Med 1984;13:584–7.
50. Bahr J, Klingler H, Panzer W, Rode H, Kettler D. Skills of lay people in checking the carotid pulse. Resuscitation 1997;35:23–6.
51. Nyman J, Sihvonen M. Cardiopulmonary resuscitation skills in nurses and nursing students. Resuscitation 2000;47:179–84.
52. Tibballs J, Russell P. Reliability of pulse palpation by healthcare personnel to diagnose paediatric cardiac arrest. Resuscitation 2009;80:61–4.
53. Ruppert M, Reith MW, Widmann JH, et al. Checking for breathing: evaluation of the diagnostic capability of emergency medical services personnel, physicians, medical students, and medical laypersons. Ann Emerg Med 1999;34:720–9.
54. Perkins GD, Stephenson B, Hulme J, Monsieurs KG. Birmingham assessment of breathing study (BABS). Resuscitation 2005;64:109–13.
55. Hauff SR, Rea TD, Culley LL, Kerry F, Becker L, Eisenberg MS. Factors impeding dispatcher-assisted telephone cardiopulmonary resuscitation. Ann Emerg Med 2003;42:731–7.
56. Bobrow BJ, Zuercher M, Ewy GA, et al. Gasping during cardiac arrest in humans is frequent and associated with improved survival. Circulation 2008;118:2550–4.
57. Clark JJ, Larsen MP, Culley LL, Graves JR, Eisenberg MS. Incidence of agonal respirations in sudden cardiac arrest. Ann Emerg Med 1992;21:1464–7.
58. Karlsten R, Elowsson P. Who calls for the ambulance: implications for decision support. A descriptive study from a Swedish dispatch centre. Eur J Emerg Med 2004;11:125–9.
59. Nurmi J, Pettila V, Biber B, Kuisma M, Komulainen R, Castren M. Effect of protocol compliance to cardiac arrest identification by emergency medical dispatchers. Resuscitation 2006;70:463–9.
60. Berdowski J, Beekhuis F, Zwinderman AH, Tijssen JG, Koster RW. Importance of the first link: description and recognition of an out-of-hospital cardiac arrest in an emergency call. Circulation 2009;119:2096–102.
61. Clawson J, Olola C, Heward A, Patterson B. Cardiac arrest predictability in seizure patients based on emergency medical dispatcher identification of previous seizure or epilepsy history. Resuscitation 2007;75:298–304.
62. Mithoefer JC, Mead G, Hughes JM, Iliff LD, Campbell EJ. A method of distinguishing death due to cardiac arrest from asphyxia. Lancet 1967;2:654–6.
63. Kern KB, Hilwig RW, Berg RA, Sanders AB, Ewy GA. Importance of continuous chest compressions during cardiopulmonary resuscitation: improved outcome during a simulated single lay-rescuer scenario. Circulation 2002;105: 645–9.
64. Bobrow BJ, Clark LL, Ewy GA, et al. Minimally interrupted cardiac resuscitation by emergency medical services for out-of-hospital cardiac arrest. JAMA 2008;299:1158–65.
65. Taylor RB, Brown CG, Bridges T, Werman HA, Ashton J, Hamlin RL. A model for regional blood flow measurements during cardiopulmonary resuscitation in a swine model. Resuscitation 1988;16:107–18.
66. Aufderheide TP, Sigurdsson G, Pirrallo RG, et al. Hyperventilation-induced hypotension during cardiopulmonary resuscitation. Circulation 2004;109:1960–5.
67. Eftestol T, Sunde K, Steen PA. Effects of interrupting precordial compressions on the calculated probability of defibrillation success during out-of-hospital cardiac arrest. Circulation 2002;105:2270–3.
68. Wenzel V, Idris AH, Banner MJ, Kubilis PS, Williams JLJ. Influence of tidal volume on the distribution of gas between the lungs and stomach in the nonintubated patient receiving positive-pressure ventilation. Crit Care Med 1998;26: 364–8.
69. Idris A, Gabrielli A, Caruso L. Smaller tidal volume is safe and effective for bag-valve-ventilation, but not for mouth-to-mouth ventilation: an animal model for basic life support. Circulation 1999;100:I–644.
70. Idris A, Wenzel V, Banner MJ, Melker RJ. Smaller tidal volumes minimize gastric inflation during CPR with an unprotected airway. Circulation 1995;92(Suppl.):I–759.
71. Dorph E, Wik L, Steen PA. Arterial blood gases with 700 ml tidal volumes during out-of-hospital CPR. Resuscitation 2004;61:23–7.
72. Winkler M, Mauritz W, Hackl W, et al. Effects of half the tidal volume during cardiopulmonary resuscitation on acid–base balance and haemodynamics in pigs. Eur J Emerg Med 1998;5:201–6.
73. Ruben H. The immediate treatment of respiratory failure. Br J Anaesth 1964;36:542–9.

74. Elam JO. Bag-valve-mask O_2 ventilation. In: Safar P, Elam JO, editors. Advances in cardiopulmonary resuscitation: the Wolf Creek conference on cardiopulmonary resuscitation. New York, NY: Springer-Verlag, Inc.; 1977. p. 73–9.
75. Dailey RH. The airway: emergency management. St. Louis, MO: Mosby Year Book; 1992.
76. Paradis NA, Martin GB, Goetting MG, et al. Simultaneous aortic, jugular bulb, and right atrial pressures during cardiopulmonary resuscitation in humans. Insights into mechanisms. Circulation 1989;80:361–8.
77. Kramer-Johansen J, Myklebust H, Wik L, et al. Quality of out-of-hospital cardiopulmonary resuscitation with real time automated feedback: a prospective interventional study. Resuscitation 2006;71:283–92.
78. Edelson DP, Abella BS, Kramer-Johansen J, et al. Effects of compression depth and pre-shock pauses predict defibrillation failure during cardiac arrest. Resuscitation 2006;71:137–45.
79. Wik L, Kramer-Johansen J, Myklebust H, et al. Quality of cardiopulmonary resuscitation during out-of-hospital cardiac arrest. JAMA 2005;293:299–304.
80. Abella BS, Alvarado JP, Myklebust H, et al. Quality of cardiopulmonary resuscitation during in-hospital cardiac arrest. JAMA 2005;293:305–10.
81. Christenson J, Andrusiek D, Everson-Stewart S, et al. Chest compression fraction determines survival in patients with out-of-hospital ventricular fibrillation. Circulation 2009;120:1241–7.
82. Ochoa FJ, Ramalle-Gomara E, Carpintero JM, Garcia A, Saralegui I. Competence of health professionals to check the carotid pulse. Resuscitation 1998;37:173–5.
83. Shin J, Rhee JE, Kim K. Is the inter-nipple line the correct hand position for effective chest compression in adult cardiopulmonary resuscitation? Resuscitation 2007;75:305–10.
84. Kusunoki S, Tanigawa K, Kondo T, Kawamoto M, Yuge O. Safety of the inter-nipple line hand position landmark for chest compression. Resuscitation 2009;80:1175–80.
85. Delvaux AB, Trombley MT, Rivet CJ, et al. Design and development of a cardiopulmonary resuscitation mattress. J Intensive Care Med 2009;24:195–9.
86. Perkins GD, Smith CM, Augre C, et al. Effects of a backboard, bed height, and operator position on compression depth during simulated resuscitation. Intensive Care Med 2006;32:1632–5.
87. Perkins GD, Kocierz L, Smith SC, McCulloch RA, Davies RP. Compression feedback devices over estimate chest compression depth when performed on a bed. Resuscitation 2009;80:79–82.
88. Aufderheide TP, Pirrallo RG, Yannopoulos D, et al. Incomplete chest wall decompression: a clinical evaluation of CPR performance by EMS personnel and assessment of alternative manual chest compression–decompression techniques. Resuscitation 2005;64:353–62.
89. Yannopoulos D, McKnite S, Aufderheide TP, et al. Effects of incomplete chest wall decompression during cardiopulmonary resuscitation on coronary and cerebral perfusion pressures in a porcine model of cardiac arrest. Resuscitation 2005;64:363–72.
90. Sanders AB, Kern KB, Berg RA, Hilwig RW, Heidenrich J, Ewy GA. Survival and neurologic outcome after cardiopulmonary resuscitation with four different chest compression–ventilation ratios. Ann Emerg Med 2002;40:553–62.
91. Dorph E, Wik L, Stromme TA, Eriksen M, Steen PA. Quality of CPR with three different ventilation:compression ratios. Resuscitation 2003;58:193–201.
92. Dorph E, Wik L, Stromme TA, Eriksen M, Steen PA. Oxygen delivery and return of spontaneous circulation with ventilation:compression ratio 2:30 versus chest compressions only CPR in pigs. Resuscitation 2004;60:309–18.
93. Babbs CF, Kern KB. Optimum compression to ventilation ratios in CPR under realistic, practical conditions: a physiological and mathematical analysis. Resuscitation 2002;54:147–57.
94. Fenici P, Idris AH, Lurie KG, Ursella S, Gabrielli A. What is the optimal chest compression–ventilation ratio? Curr Opin Crit Care 2005;11:204–11.
95. Sayre MR, Cantrell SA, White LJ, Hiestand BC, Keseg DP, Koser S. Impact of the 2005 American Heart Association cardiopulmonary resuscitation and emergency cardio vascular care guidelines on out-of-hospital cardiac arrest survival. Prehosp Emerg Care 2009;13:469–77.
96. Olasveengen TM, Vik E, Kuzovlev A, Sunde K. Effect of implementation of new resuscitation guidelines on quality of cardiopulmonary resuscitation and survival. Resuscitation 2009;80:407–11.
97. Aufderheide TP, Lurie KG. Death by hyperventilation: a common and life-threatening problem during cardiopulmonary resuscitation. Crit Care Med 2004;32:S345–51.
98. Ornato JP, Hallagan LF, McMahan SB, Peeples EH, Rostafinski AG. Attitudes of BCLS instructors about mouth-to-mouth resuscitation during the AIDS epidemic. Ann Emerg Med 1990;19:151–6.
99. Hew P, Brenner B, Kaufman J. Reluctance of paramedics and emergency medical technicians to perform mouth-to-mouth resuscitation. J Emerg Med 1997;15:279–84.
100. Chandra NC, Gruben KG, Tsitlik JE, et al. Observations of ventilation during resuscitation in a canine model. Circulation 1994;90:3070–5.
101. Geddes LA, Rundell A, Otlewski M, Pargett M. How much lung ventilation is obtained with only chest-compression CPR? Cardiovasc Eng 2008;8:145–8.
102. Berg RA, Kern KB, Hilwig RW, et al. Assisted ventilation does not improve outcome in a porcine model of single-rescuer bystander cardiopulmonary resuscitation. Circulation 1997;95:1635–41.
103. Berg RA, Kern KB, Hilwig RW, Ewy GA. Assisted ventilation during 'bystander' CPR in a swine acute myocardial infarction model does not improve outcome. Circulation 1997;96:4364–71.
104. Turner I, Turner S, Armstrong V. Does the compression to ventilation ratio affect the quality of CPR: a simulation study. Resuscitation 2002;52:55–62.
105. Bohm K, Rosenqvist M, Herlitz J, Hollenberg J, Svensson L. Survival is similar after standard treatment and chest compression only in out-of-hospital bystander cardiopulmonary resuscitation. Circulation 2007;116:2908–12.
106. Kitamura T, Iwami T, Kawamura T, Nagao K, Tanaka H, Hiraide A. Bystander-initiated rescue breathing for out-of-hospital cardiac arrests of noncardiac origin. Circulation 2010;122:293–9.
107. Kitamura T, Iwami T, Kawamura T, et al. Conventional and chest-compression only cardiopulmonary resuscitation by bystanders for children who have out-of--hospital cardiac arrests: a prospective, nationwide, population-based cohort study. Lancet 2010;375:1347–54.
108. Handley AJ, Handley JA. Performing chest compressions in a confined space. Resuscitation 2004;61:55–61.
109. Perkins GD, Stephenson BT, Smith CM, Gao F. A comparison between over-the-head and standard cardiopulmonary resuscitation. Resuscitation 2004;61:155–61.
110. White L, Rogers J, Bloomingdale M, et al. Dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation: risks for patients not in cardiac arrest. Circulation 2010;121:91–7.
111. Cheung W, Gullick J, Thanakrishnan G, et al. Injuries occurring in hospital staff attending medical emergency team (MET) calls – a prospective, observational study. Resuscitation 2009;80:1351–6.
112. Sullivan F, Avstreih D. Pneumothorax during CPR training: case report and review of the CPR literature. Prehosp Disaster Med 2000;15:64–9.
113. Peberdy MA, Ottingham LV, Groh WJ, et al. Adverse events associated with lay emergency response programs: the public access defibrillation trial experience. Resuscitation 2006;70:59–65.
114. Sugerman NT, Edelson DP, Leary M, et al. Rescuer fatigue during actual in-hospital cardiopulmonary resuscitation with audiovisual feedback: a prospective multicenter study. Resuscitation 2009;80:981–4.
115. Hallstrom AP, Ornato JP, Weisfeldt M, et al. Public-access defibrillation and survival after out-of-hospital cardiac arrest. N Engl J Med 2004;351:637–46.
116. Hoke RS, Heinroth K, Trappe HJ, Werdan K. Is external defibrillation an electric threat for bystanders? Resuscitation 2009;80:395–401.
117. Axelsson A, Herlitz J, Karlsson T, et al. Factors surrounding cardiopulmonary resuscitation influencing bystanders' psychological reactions. Resuscitation 1998;37:13–20.
118. Axelsson A, Herlitz J, Ekstrom L, Holmberg S. Bystander-initiated cardiopulmonary resuscitation out-of-hospital. A first description of the bystanders and their experiences. Resuscitation 1996;33:3–11.
119. Mejicano GC, Maki DG. Infections acquired during cardiopulmonary resuscitation: estimating the risk and defining strategies for prevention. Ann Intern Med 1998;129:813–28.
120. Cydulka RK, Connor PJ, Myers TF, Pavza G, Parker M. Prevention of oral bacterial flora transmission by using mouth-to-mask ventilation during CPR. J Emerg Med 1991;9:317–21.
121. Blenkharn JI, Buckingham SE, Zideman DA. Prevention of transmission of infection during mouth-to-mouth resuscitation. Resuscitation 1990;19:151–7.
122. Turner S, Turner I, Chapman D, et al. A comparative study of the 1992 and 1997 recovery positions for use in the UK. Resuscitation 1998;39:153–60.
123. Handley AJ. Recovery Position. Resuscitation 1993;26:93–5.
124. Anonymous. Guidelines 2000 for Cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care – an international consensus on science. Resuscitation 2000;46:1–447.
125. Fingerhut LA, Cox CS, Warner M. International comparative analysis of injury mortality. Findings from the ICE on injury statistics. International Collaborative Effort on Injury Statistics. Adv Data 1998:1–20.
126. Proceedings of the 2005 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. Resuscitation 2005;67:157–341.
127. Redding JS. The choking controversy: critique of evidence on the Heimlich maneuver. Crit Care Med 1979;7:475–9.
128. Langhelle A, Sunde K, Wik L, Steen PA. Airway pressure with chest compressions versus Heimlich manoeuvre in recently dead adults with complete airway obstruction. Resuscitation 2000;44:105–8.
129. Guildner CW, Williams D, Subitch T. Airway obstructed by foreign material: the Heimlich maneuver. JACEP 1976;5:675–7.
130. Ruben H, Macnaughton FI. The treatment of food-choking. Practitioner 1978;221:725–9.
131. Hartrey R, Bingham RM. Pharyngeal trauma as a result of blind finger sweeps in the choking child. J Accid Emerg Med 1995;12:52–4.
132. Elam JO, Ruben AM, Greene DG. Resuscitation of drowning victims. JAMA 1960;174:13–6.
133. Ruben HM, Elam JO, Ruben AM, Greene DG. Investigation of upper airway problems in resuscitation, 1: studies of pharyngeal x-rays and performance by laymen. Anesthesiology 1961;22:271–9.
134. Kabbani M, Goodwin SR. Traumatic epiglottis following blind finger sweep to remove a pharyngeal foreign body. Clin Pediatr (Phila) 1995;34:495–7.
134a. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010: Section 6: Paediatric life support. Resuscitation 2010; 81:1400–33.
134b. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010: Section 8: Cardiac arrest in special circumstances. Resuscitation 2010; 81:1364–88.
135. Atkins DL, Everson-Stewart S, Sears GK, et al. Epidemiology and outcomes from out-of-hospital cardiac arrest in children: the Resuscitation Outcomes Consortium Epistry-Cardiac Arrest. Circulation 2009;119:1484–91.

136. Bar-Cohen Y, Walsh EP, Love BA, Cecchin F. First appropriate use of automated external defibrillator in an infant. Resuscitation 2005;67:135–7.
137. Divekar A, Soni R. Successful parental use of an automated external defibrillator for an infant with long-QT syndrome. Pediatrics 2006;118:e526–9.
138. Rodriguez-Nunez A, Lopez-Herce J, Garcia C, Dominguez P, Carrillo A, Bellon JM. Pediatric defibrillation after cardiac arrest: initial response and outcome. Crit Care 2006;10:R113.
139. Samson RA, Nadkarni VM, Meaney PA, Carey SM, Berg MD, Berg RA. Out-comes of in-hospital ventricular fibrillation in children. N Engl J Med 2006;354:2328–39.
140. Cobb LA, Fahrenbruch CE, Walsh TR, et al. Influence of cardiopulmonary resuscitation prior to defibrillation in patients with out-of-hospital ventricular fibrillation. JAMA 1999;281:1182–8.
141. Wik L, Hansen TB, Fylling F, et al. Delaying defibrillation to give basic cardiopulmonary resuscitation to patients with out-of-hospital ventricular fibrillation: a randomized trial. JAMA 2003;289:1389–95.
142. Jacobs IG, Finn JC, Oxer HF, Jelinek GA. CPR before defibrillation in out-of-hospital cardiac arrest: a randomized trial. Emerg Med Australas 2005; 17:39–45.
143. Baker PW, Conway J, Cotton C, et al. Defibrillation or cardiopulmonary resuscitation first for patients with out-of-hospital cardiac arrests found by paramedics to be in ventricular fibrillation? A randomised control trial. Resuscitation 2008;79:424–31.
144. Indik JH, Hilwig RW, Zuercher M, Kern KB, Berg MD, Berg RA. Preshock cardiopulmonary resuscitation worsens outcome from circulatory phase ventricular fibrillation with acute coronary artery obstruction in swine. Circ Arrhythm Electrophysiol 2009;2:179–84.
145. Monsieurs KG, Vogels C, Bossaert LL, Meert P, Calle PA. A study comparing the usability of fully automatic versus semi-automatic defibrillation by untrained nursing students. Resuscitation 2005;64:41–7.
146. White RD, Bunch TJ, Hankins DG. Evolution of a community-wide early defibrillation programme experience over 13 years using police/fire personnel and paramedics as responders. Resuscitation 2005;65:279–83.
147. Mosesso Jr VN, Davis EA, Auble TE, Paris PM, Yealy DM. Use of automated external defibrillators by police officers for treatment of out-of-hospital cardiac arrest. Ann Emerg Med 1998;32:200–7.
148. The public access defibrillation trial investigators. Public-access defibrillation and survival after out-of-hospital cardiac arrest. N Engl J Med 2004;351:637–46.
149. Priori SG, Bossaert LL, Chamberlain DA, et al. Policy statement: ESC–ERC recommendations for the use of automated external defibrillators (AEDs) in Europe. Resuscitation 2004;60:245–52.
150. Groh WJ, Newman MM, Beal PE, Fineberg NS, Zipes DP. Limited response to cardiac arrest by police equipped with automated external defibrillators: lack of survival benefit in suburban and rural Indiana – the police as responder automated defibrillation evaluation (PARADE). Acad Emerg Med 2001;8:324–30.
151. Sayre MR, Swor R, Pepe PE, Overton J. Current issues in cardiopulmonary resuscitation. Prehosp Emerg Care 2003;7:24–30.
152. Nichol G, Hallstrom AP, Ornato JP, et al. Potential cost-effectiveness of public access defibrillation in the United States. Circulation 1998;97:1315–20.
153. Nichol G, Valenzuela T, Roe D, Clark L, Huszti E, Wells GA. Cost effectiveness of defibrillation by targeted responders in public settings. Circulation 2003;108:697–703.
154. Bardy GH, Lee KL, Mark DB, et al. Home use of automated external defibrillators for sudden cardiac arrest. N Engl J Med 2008;358:1793–804.

Publikacja przygotowana przez Europejską Radę Resuscytacji (ERC) przy współpracy z Polską Radą Resuscytacji (PRR).
Tekst tłumaczony przez Polską Radę Resuscytacji. Bibliografia do wszystkich rozdziałów została powtórzona za wydaniem oryginalnym.

© European Resuscitation Council 2010. All rights reserved. No parts of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior written permission of the ERC.
Disclaimer: No responsibility is assumed by the authors and the publisher for any injury and/or damage to persons or property as a matter of products liability, negligence or otherwise, or from any use or operation of any methods, products, instructions or ideas contained in the material herein. This publication is a translation of the original ERC Guidelines 2010. The translation is made by and under supervision of the Polish Resuscitation Council, solely responsible for its contents. If any questions arise related to the accuracy of the information contained in the translation, please refer to the English version of the ERC guidelines which is the official version of the document. Any discrepancies or differences created in the translation are not binding to the European Resuscitation Council and have no legal effect for compliance or enforcement purposes.

© Copyright for the Polish edition by Polska Rada Resuscytacji, Kraków 2010
© Copyright for the Polish translation by Polska Rada Resuscytacji, Kraków 2010
Wszystkie prawa zastrzeżone. Żadna część poniższej publikacji nie może być kopiowana i przechowywana w jakimkolwiek mechanicznym systemie kopiowania danych, włączając fotokopie, kserokopie, nagrania i inne, bez uprzedniej pisemnej zgody PRR (dotyczy terenu Rzeczpospolitej Polskiej). Wszystkie prośby o możliwość wykorzystania materiałów zawartych w tej publikacji należy kierować do ERC.
Wiedza i praktyka w zakresie resuscytacji krążeniowo-oddechowej to stale zmieniająca się dziedzina medycyny. W miarę rozwoju wiedzy oraz postępu w nauce i doświadczeniu klinicznym zmienia się w sposób ciągły również praktyka medyczna oraz sposób stosowania leków. Czytelnik tego podręcznika jest zobowiązany do zapoznania się z aktualnymi wiadomościami na temat przedstawionych sposobów postępowania i farmakoterapii ze szczególnym uwzględnieniem informacji producentów na temat dawek, czasu i drogi podawania oraz efektów ubocznych stosowanych leków. Na każdej z osób praktykujących medycynę resuscytacji spoczywa osobista odpowiedzialność za stosowane metody lecznicze, których użycie powinno być oparte na gruntownej wiedzy i umiejętnościach praktycznych z zachowaniem niezbędnych warunków bezpieczeństwa własnego i pacjenta. Wydawcy oraz redaktorzy niniejszego opracowania nie ponoszą odpowiedzialności za szkody, które mogłyby być w jakikolwiek sposób związane z materiałem zawartym w tej książce.

ISBN 978-83-89610-10-2

Publikację wydano ze środków Polskiej Rady Resuscytacji.

REDAKTOR NAUKOWY WYDANIA POLSKIEGO

prof. dr hab. Janusz Andres

TŁUMACZENIE

Janusz Andres, Elżbieta Byrska-Maciejasz, Grzegorz Cebula, Marta Dembkowska, Elżbieta Dobrowolska, Edyta Drab, Bartosz Frączek, Anna Jarosz, Piotr Kolęda, Paweł Krawczyk, Rafał Surmacz, Jurij Szymański, Grzegorz Zając

KOREKTA MERYTORYCZNA

Janusz Andres, Elżbieta Byrska-Maciejasz, Grzegorz Cebula, Marta Dembkowska, Bartosz Frączek, Paweł Krawczyk

ADIUSTACJA I KOREKTA WYDAWNICZA

Danuta Ambrożewicz

PROJEKT OKŁADKI

Polska Rada Resuscytacji wg plakatu V Międzynarodowego Kongresu Polskiej Rady Resuscytacji autorstwa Mieczysława Górowskiego

KOORDYNATOR STRONY www.prc.krakow.pl **ORAZ WERSJI ELEKTRONICZNEJ** Wytycznych resuscytacji 2010

Wiesław Pyrczak, prc@prc.krakow.pl

KOORDYNATOR KURSÓW

Tomasz Galewicz, kursy@prc.krakow.pl

ADRES DO KORESPONDENCJI

ERC vzw
Drie Eikenstraat 661
BE-2650 Edegem
Belgium
tel. +32 3 826 93 21 fax +32 3 826 93 23
info@erc.edu www.erc.edu

ADRES DO KORESPONDENCJI W POLSCE

Polska Rada Resuscytacji
ul. Radziwiłłowska 4, 31-026 Kraków
tel. +48 12 446 69 71 fax +48 12 446 69 72
biuro@prc.krakow.pl www.prc.krakow.pl

SKŁAD I PRZYGOTOWANIE DO DRUKU

FALL, ul. Garczyńskiego 2, 31-524 Kraków tel. +48 12 413 35 00; +48 12 294 15 28 fall@fall.pl www.fall.pl