

Elektroterapia w resuscytacji – wytyczne

W świetle medycyny opartej na dowodach (EBM) niewiele jest działań o tak potwierdzonej skuteczności przywracania do życia, jak dobrej jakości nieprzerywane uciski klatki piersiowej i defibrylacja w rytmach „do defibrylacji”, czyli migotaniu komór (VF) i częstoskurczu komorowym bez tętna (VT). W niektórych badaniach szanse pacjenta sięgały nawet 70%. Ustalenia ostatnich lat pozwalają mieć nadzieję na dalsze, czasem niezwykle spektakularne sukcesy, zawdzięczane elektroterapii.

Zabiegi elektryczne w resuscytacji można ogólnie podzielić na defibrylację, kardiowersję i stymulację. Defibrylacja polega na przerwaniu migotania komór lub przedsionków (VT/VF) na minimum 5 sekund po przejściu impulsu elektrycznego i umożliwieniu powrotu skoordynowanej czynności elektrycznej mięśnia serca. Kardiowersja to odwracanie tachyarytmii przedsionkowych lub komorowych (FA/VT) z użyciem wyładowania zsynchronizowanego, tak by nastąpiło w czasie załamka R elektrokardiogramu. Stymulacja zaś to sztuczne wywoływanie rytmu elektrycznego serca i następnie przepływu krwi w przypadkach bradyarytmii zagrażających życiu.

Zawsze należy pamiętać, że skuteczne interwencje elektryczne nie oznaczają automatycznie powrotu skutecznej pracy hemodynamicznej. Niezbędne jest monitorowanie oznak czynności elektrycznej przez okres resuscytacji do powrotu pewnych oznak spontanicznego krążenia i potem w okresie intensywnej opieki poresuscytacyjnej. Dostępny na rynku sprzęt powinien to wszystko umożliwiać, spełniając jeszcze wiele dodatkowych wymagań, jak: ergonomia, niezawodność oraz powinien mieć funkcje dodatkowe: pomiar saturacji, ciśnienia krwi, możliwość wykonania i transmisji pełnego EKG na konsultację kardiologiczną itp.

Defibrylacja

Prawdopodobieństwo przeżycia po zatrzymaniu krążenia w mechanizmie VT/VF jest wprost zależne od czasu upływającego między nagłym zatrzymaniem krążenia (NZK) a pierwszą defibrylacją. Z każdą minutą szanse na przeżycie do momentu wypisu ze szpitala spadają o 10%, a przy prawidłowo prowadzonej przez świadków zdarzenia reanimacji krążeniowo-oddechowej (RKO) o 3-4%. Ponieważ średni czas dotarcia specjalistycznego zespołu wynosi 7 minut, od kilku lat promowana jest alternatywna idea wykonywania defibrylacji za pomocą automatycznego defibrylatora (AED) przez przeszkolonych świadków zdarzenia przed upływem 3. minuty od zatrzymania krążenia.

AED są obecnie wysoce specjalistycznymi, niezawodnymi, skomputeryzowanymi urządzeniami, które za pomocą poleceń głosowych i wizualnych prowadzą „za rękę” zarówno osoby z wykształceniem medycznym, jak i bez. Powinny być one dostępne w każdym z miejsc, gdzie zdarzyło się choć jedno zatrzymanie krążenia w ciągu ostatnich 2 lat. Mają mikroprocesory, analizujące różne cechy EKG, włączając w to częstotliwość i amplitudę, zostały gruntownie sprawdzone w zakresie rozpoznawania rytmów serca w wielu badaniach u dorosłych i zalecają wykonywanie defibrylacji w VT/VF, jeżeli jego częstość i morfologia załamka R przekraczają zaprogramowane wartości. Dzięki zastosowaniu samoprzylepnych elektrod są nawet bezpieczniejsze dla niedoświadczonego ratownika niż klasyczne defibrylatory ręczne, choć i tak zawsze skuteczniejsze będą w rękach przeszkolonego personelu.

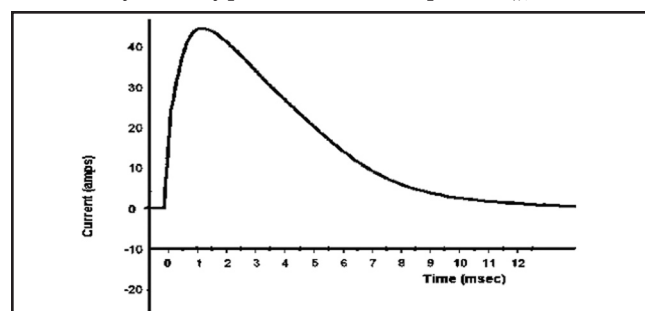
Klasyczne i automatyczne defibrylatory generują impuls elektryczny. Zazwyczaj jest on jednofazowy w starszych i dwufazowy w nowszych modelach. Defibrylatory jednofazowe dostarczają impuls prądu jednobiegunowy (tj. ma on jeden kierunek przepływu). Defibrylatory dwufazowe dostarczają impuls prądu, który płynie w kierunku plusa przez określony czas, by następnie odwrócić się i płynąć w kierunku minusa w czasie pozostałych milisekund wyładowania.

Wszystkie defibrylatory klasyczne oraz AED, które umożliwiają ręczne nastawianie energii, powinny mieć odpowiednie oznaczenia, informujące o rodzaju i kształcie fali prądu (jednofazowy/dwufazowy) oraz zalecanych poziomach energii w próbach defibrylacji w VF/VT.

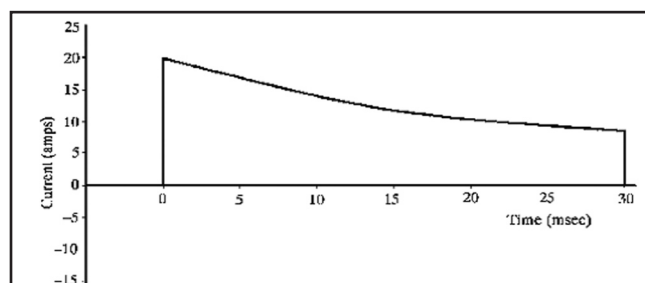
Nadal i pewnie zawsze będą trwałe badania nad najskuteczniejszym rodzajem fali przepływu. Najczęściej spotykane przedstawiono na rys. 1-4.

Podstawowe zasady techniki przeprowadzania defibrylacji są wspólne dla wszystkich rodzajów defibrylatorów:

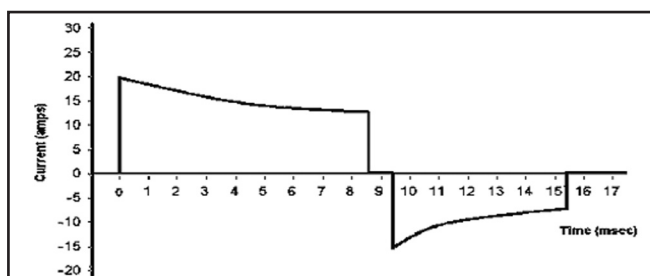
1. miejsce przyłożenia łyżek czy elektrod musi być wybrane tak, by między nimi znajdował się mięsień sercowy – klasycznie jest to prawa podobojczykowa okolica mostka i koniuszek serca; alternatywnie okolica przedsercowa i poniżej lewej łopatki, okolica koniuszka i powyżej prawej łopatki, przeciwne boki klatki piersiowej (wszyscy stymulator należy omijać, ale nie jest to przeciwwskazanie do defibrylacji);
2. elektrody klasyczne, jak i samoprzylepne są polecane dla dorosłych oraz u dzieci powyżej 8. r.ż.; u młodszych stosuje się urządzenia redukujące i inne dawki prądu;
3. nie wolno stosować elektrod bez żelu przewodzącego, preferuje się wręcz specjalne podkładki żelowe zapobiegające zwarciom;
4. w momencie wyładowania należy być pewnym, że nie ma kontaktu ciała pacjenta z żadną inną osobą, a źródło tlenu znajduje się dalej niż metr od łyżek (zauważmy, że jest to jedna z niewielu sytuacji, gdy możemy i musimy przerwać uciski klatki piersiowej);



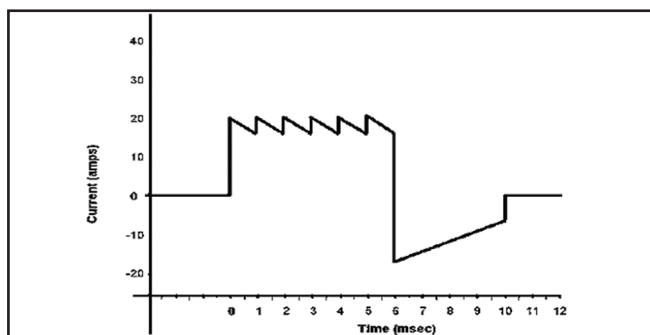
Rys. 1 MDS (Monophasic Damped Sinusoidal) – fala jednofazowa o kształcie tłumionej sinusoidy; przepływ prądu spada stopniowo do zera; najczęściej spotykana



Rys. 2 MTE (Monophasic Truncated Exponential) – fala jednofazowa ścięta wykładniczo; przepływ prądu jest przerywany elektronicznie, zanim spadnie do zera



Rys. 3 BTE (Biphasic Truncated Exponential) – fala dwufazowa, ścięta wykładniczo



Rys. 4 RLB (Rectilinear Biphasic) – fala dwufazowa rektaliniarna

5. nadal priorytetem jest wykonanie jak najwcześniejszej defibrylacji w przypadku stwierdzenia „rytmów do defibrylacji” (choć pewne, relatywnie słabe jeszcze dowody naukowe wskazują na korzyści z prowadzenia uprzedniej RKO około 2 minut w przypadku zatrzymania krążenia trwającego już ponad 5 minut);
6. prowadzone są badania nad optymalnym momentem wykonywania defibrylacji w zależności od kształtu fali migotania; na razie zalecenia nie przewidują żadnej synchronizacji;
7. idealna energia defibrylacji to taka, która już znosi fibrylację z jednoczesnym ograniczeniem do minimum uszkodzenia mięśnia sercowego; w niektórych aparatach AED, gdzie ustala się dawki, i w klasycznych defibrylatorach zaleca się stosować w pierwszej defibrylacji minimum 150 J dla wyładowań dwufazowych i 360 J dla jednofazowych, o ile producent nie zamieścił innych zaleceń;
8. przy kolejnych wyładowaniach stosuje się zwykle wzrastające dawki energii, choć nie ma dowodów wyższości tej metody;
9. jeśli rytm do defibrylacji jednak nawraca po skutecznej defibrylacji do następnego wyładowania, należy zastosować energię, która była skuteczna poprzednio;
10. u dzieci zalecana wartość energii dla klasycznych defibrylatorów zarówno dwu-, jak i jednofazowych wynosi 4 J/kg dla pierwszego i kolejnych wyładowań;
11. nie ma dowodów, że wykonywanie defibrylacji w asystolii przynosi korzyści; przeciwnie, badania wykazały, że powtarzane wyładowania spowodują uszkodzenie mięśnia sercowego.

Kardiowersja

1. Częstoskurcz komorowy (z tętnem):
 - a) używamy prądu 70-120 J w częstoskurczach z wąskimi QRS i 120-150 J przy szerokich zespołach QRS, z wykorzystaniem defibrylatorów dwufazowych i 200 J przy jednofazowych; kolejne wyładowania powinny być wykonywane zwiększonymi stopniowo energiami, jeśli pierwsze wyładowanie nie powoduje przywrócenia rytmu zatokowego,

b) wyładowanie musi być zsynchronizowane, aby wystąpić w czasie załamka R elektrokardiogramu, a nie w czasie załamka T: dostarczenie wyładowania w okresie refrakcji względnej cyklu serca może doprowadzić do migotania komór;

c) jeśli synchronizacja nie zadziała, u pacjenta z niestabilnym VT należy wykonać niesynchronizowane wyładowanie, aby uniknąć opóźnień w przywróceniu rytmu zatokowego, przygotowani pacjenci przed wykonaniem próby zsynchronizowanej kardiowersji powinni zostać znieczuleni;

2. Migotanie przedsionków:

a) jeśli to możliwe, należy używać defibrylatora dwufazowego, udowodniono, że impulsy dwufazowe są skuteczniejsze niż impulsy jednofazowe,

b) zaleca się rozpoczynanie kardiowersji migotania przedsionków od energii 200 J jednofazowej i 120-150 J dwufazowej i jej stopniowe zwiększanie, jeśli jest to konieczne;

3. Trzepotanie przedsionków i napadowy częstoskurcz nadkomorowy SVT:

a) wymagają ogólnie mniejszych poziomów energii do kardiowersji niż migotanie przedsionków, zaleca się wykonanie pierwszego wyładowania energią 100 J jednofazową lub 70-120 J dwufazową,

b) kolejne wyładowania powinny być wykonywane zwiększonymi stopniowo energiami.

Stymulacja

- Stymulację należy rozważyć w przypadku leczenia pacjentów z objawową bradykardią poniżej 40/min, oporną na leki antycholinergiczne, z ciśnieniem <90 mmHg, współistnieniem komorowych zaburzeń rytmu.
- Natychmiastowa stymulacja jest wskazana, zwłaszcza gdy blok występuje na poziomie lub poniżej pęczka Purkiniego-Hissa, przy tętnie poniżej 20/min, bloku p-k III stopnia i objawach niewydolności hemodynamicznej, źle rokuje ponadto niedawno przeżyta asystolia.

Podsumowanie

Medycyna przeszła długą drogę w ciągu ostatnich 2000 lat – od filozofów przyrody, poprzez heroiczne niekiedy zmagania się z dyletanctwem i oportunizmem, do technologizacji XXI wieku. W mało której dziedzinie jest to tak widoczne, jak w medycynie ratunkowej, anestezjologii i intensywnej terapii. Ratowanie życia wydaje się już niemożliwe bez wyposażenia w znaczną ilość mocno skomputeryzowanych narzędzi. Jednymi z niezbędnych są niewątpliwie defibrylatory, umożliwiające spektakularne przywracanie do życia ludzi z dotąd nieodwracalnych etapów śmierci klinicznej. Dzięki zdobyciom nanotechnologii obsługa tych urządzeń staje się coraz łatwiejsza i bardziej autonomiczna. Zbliża się wizja dnia, w którym nas wyręczą. Być może nadszedł więc czas, by techniką zajęli się technicy, a lekarz mógł wrócić do humanistycznych aspektów leczenia. Czy AED mogą być pierwszym krokiem na tej drodze? ■

Zainteresowanych wytycznymi esuscytacji krążeniowo-oddechowej Europejskiej Rady Resuscytacji zapraszamy na stronę:
<http://www.prc.krakow.pl/wytyj/wyt2005.html>.

lek. med. Włodzimierz Kmieczyk