

ZATRZYMANIE KRAŻENIA W SYTUACJACH SZCZEGÓLNYCH

Sytuacje szczególne

- Zaburzenia elektrolitowe
- Zatrucia
- Tonicie
- Hipotermia, hipertermia
- Astma
- Anafilaksja
- NZK po zabiegach kardiochirurgicznych
- Urazowe NZK
- NZK u kobiet w ciąży
- Porażenie prądem

Sytuacje szczególne

- Częste przyczyny zatrzymania krążenia w grupie ludzi młodych
- Często możliwe zapobieżenie zatrzymaniu krążenia
- Może być wskazane przedłużenie zabiegów resuscytacyjnych
- Może być wskazana modyfikacja farmakoterapii

Sytuacje szczególne

Najważniejsza jest wczesne rozpoznanie stanu zagrożenia życia i prewencja!

- Wywiad
- Objawy kliniczne
- Badanie ABCDE
- Badania dodatkowe: obrazowe, laboratoryjne, EKG, USG

Zaburzenia elektrolitowe

- Zaburzenia gospodarki wodno-elektrolitowej są jedną z głównych przyczyn występowania zagrażających życiu zaburzeń rytmu.

Zaburzenia elektrolitowe

hiperkaliemia

- BLA/ALS zgodnie z uwersalnym algorytmem, ponadto:
 - protekcja mięśnia sercowego
 - 10 ml 10% CaCl i.v. w bolusie
 - przesunięcie potasu do komórek
 - glukoza 25 g/krótkodziałająca insulina 10 U w szybkim wlewie
 - NaHCO₃ 50 mmol i.v. w szybkim wlewie
 - zwiększenie wydalania potasu

Zaburzenia elektrolitowe

hipokaliemia

- BLA/ALS zgodnie z uwersalnym algorytmem, ponadto substytucja potasu
 - maksymalna rekomendowana szybkość substytucji potasu
 - » 20 mmol/godzinę
 - dopuszczalne jest zwiększenie szybkości substytucji
 - » 2 mmol/min przez 10 min
 - » 10 mmol/5-10 min

Zatrucia

- Konsultacja z ośrodkiem informacji toksykologicznej
- BLA/ALS zgodnie z uniwersalnym algorytmem, ponadto:
 - Unikanie wentylacji usta-usta w niektórych rodzajach zatruc
 - Wskazane wczesne definitywne udrożnienie dróg oddechowych
 - Może być wskazane przedłużenie zabiegów resuscytacyjnych
 - Może być wskazana modyfikacja farmakoterapii

Specyficzne działania terapeutyczne

- Ograniczenie absorpcji spożytej trucizny
 - < 1 godz - płukanie żołądka, węgiel medyczny
- Eliminacja trucizny wchłoniętej
 - leki przyspieszające eliminację
 - hemodializa
 - hemoperfuzja
- Specyficzne antidota

Specyficzne antidota

- Paracetamol
 - Zw. fosforoorganiczne
 - Cyjanki
 - Digoksna
 - Opioidy
 - Benzodiazepiny
- N-acetylocysteina
 - Atropina
 - Hydroksykobalamina
 - Azotyn sodu
 - Azotyn amylu
 - Tiosiarczan sodu
 - Przeciwciała
p/digoksynie
 - Naloxon
 - Flumazenil

Modyfikacja terapii

- Trójcykliczne leki przeciwdepresyjne - przeciwciała p/TLP; inne leki: emulsja lipidowa, NaHCO₃ (pH 7,45 -7,55)
- β -blokery – glukagon, insulina/glukoza, inhibitory fosfodiesterazy, sole wapnia; krążenie pozaustrojowe, kontrapulsacja wewnątrzortalna
- Blokery kanału wapniowego - chlorek wapnia, glukagon, insulina/glukoza, inhibitory fosfodiesterazy, wazopresyna
- Kokaina - α -blokery, benzodiazepiny, blokery kanału wapniowego, morfina, NTG
- Leki znieczulenia miejscowego – 20% emulsja lipidowa
- Tlenek węgla - Komora hiperbaryczna

Tonięcie

- Tonięcie - proces skutkujący pierwotnie zatrzymaniem oddechu spowodowanym podtopieniem lub zanurzeniem w cieczy

Tonięcie

- Minimalizacja ryzyka
- BLA /ALS rozpoczyna się 5 oddechami ratowniczymi, następnie postępowanie zgodnie z uniwersalnym algorytmem, ponadto:
 - wskazane wczesne definitywne udroźnienie dróg oddechowych
 - szczególnie istotna adekwatna wentylacja i oksigenacja
 - jeśli współistnieje hipotermia, może być wskazane przedłużenie zabiegów resuscytacyjnych

Hipotermia

Definicja: temperatura wnętrza ciała $< 35\text{ }^{\circ}\text{C}$

- Łagodna $35 - 32\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Umiarkowana $32 - 28\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Ciężka $< 28\text{ }^{\circ}\text{C}$

Hipotermia

- I – przytomny, dreszcze
- II – zaburzenia przytomności, brak dreszczy
- III - nieprzytomny
- IV – bez oddechu
- V – zgon z powodu nieodwracalnej hipotermii

Hipotermia

- Ocena oznak krążenia w BLS/ALS wydłużona do 1 min, wskazane wykorzystanie USG (echo, sonda Dopplerowska), ponadto:
- Jeśli temp. głęboka $< 30^{\circ}\text{C}$
 - do trzech prób defibrylacji
 - bez podaży leków
- Jeśli temp. głęboka $> 30^{\circ}\text{C}$ ale $< 35^{\circ}\text{C}$
 - defibrylacja zgodnie z algorytmem ALS
 - dwukrotne wydłużenie odstępu między dawkami leków

Hipotermia

- Ogrzewanie bierne
 - koce termiczne
- Ogrzewanie czynne
 - chemiczne okłady rozgrzewające
 - wentylacja ciepłym, wilgotnym tlenem (46 °C)
 - ciepłe płyny i.v. (40-42 °C)
 - płukanie żołądka, pęcherza, otrzewnej, opłucnej ciepłymi płynami (40 °C)
 - ogrzewanie pozaustrojowe
 - ECMO

Hipotermia

Decyzja o zaprzestaniu RKO:

- Zamarznięcie, śmiertelny uraz, choroba terminalna, brak możliwości uciskania klatki piersiowej
- *„Nikt nie jest martwy dopóki nie jest ciepły i martwy.”*

Hipertermia

- Wzrost temperatury głębokiej ciała powyżej górnej granicy normy
- Do hipertermii dochodzi na skutek
 - wzrost produkcji ciepła przez organizm
 - działanie czynników środowiskowych

Hipertermia

- Przegrzanie
- Wyczerpanie cieplne
- Udar cieplny
- Zespół niewydolności wielonarządowej

Udar cieplny

- Udar cieplny przypomina objawy wstrząsu septycznego (działanie tych samych mechanizmów)
- Leczenie prowadzi się w szpitalu, w warunkach OIT
 - optymalizacja ABCDE,
 - obniżanie temperatury głębokiej ciała

Udar cieplny

Objawy obejmują:

- temperatura głęboka $\geq 40,6^{\circ}\text{C}$
- ciepła, sucha skóra (pocenie się jest obecne w 50% przypadków udaru cieplnego związanego z wysiłkiem fizycznym)
- wczesne objawy: silne zmęczenie, ból głowy, omdlenie, przekrwienie twarzy, wymioty i biegunka
- zaburzenia ze strony układu sercowo-naczyniowego, oddechowego (ARDS), OUN (drgawki, śpiączka), niewydolność wątroby i nerek, koagulopatia, rabdomioliza

Hipertermia

- BLA/ALS zgodnie z uwersalnym algorytmem, ponadto:
- techniki chłodzenia podobne do indukcji hipotermii leczniczej

Astma

- Salbutamol 5 mg w nebulizacji, można powtarzać w odstępach 15–20-minutowych
- Kortykosteroidy podawane dożylnie
- Ipratropium w nebulizacji 0,5 mg co 4–6 godz.)
- Siarczan magnezu w nebulizacji 2,5 – 5 ml izotonicznego roztworu siarczanu magnezu (250 mmol/l)
- Adrenalina s.c. 300 μ g, może być podana 3-krotnie w odstępach 20-minutowych
lub Terbutalina 250 μ g s.c., może być powtórzona po 30–60 minutach.

Astma

- Leki dożylne:
 - Siarczan magnezu (1,2 – 2 g IV powoli)
 - Aminofilina (5 mg/kg w ciągu 20-30 minut, następnie wlew 500-700 µg/kg/h)
 - Salbutamol w powolnej iniekcji IV (250 µg powoli IV) lub w ciągłej infuzji (3 – 20 µg/min)
 - Agoniści receptorów leukotrienowych i.v. (montelukast)
- Płynoterapia, korygowanie elektrolitów

Astma

- BLA/ALS zgodnie z uniwersalnym algorytmem, ponadto:
 - wskazane wczesne definitywne udrożnienie dróg oddechowych
 - modyfikacja wentylacji tak, aby uniknąć hiperinflacji płuc (wydłużenie fazy wydechu, zmniejszenie częstości oddychania, permisyjna hiperkapnia)

Anafilaksja

- Anafilaksja jest ciężką, zagrażającą życiu, uogólnioną lub układową reakcją nadwrażliwości.
- Charakteryzuje ją gwałtowny rozwój zagrażających życiu problemów z:
 - drożnością dróg oddechowych
 - i/lub oddychaniem
 - i/lub krążeniem
 - zwykle towarzyszą im zmiany skórne i w obrębie błon śluzowych

Anafilaksja

- Problemy z drożnością dróg oddechowych:
 - chrypka,
 - świst krtaniowy
- Problemy oddechowe:
 - duszność,
 - świsty,
 - obrzęk dróg oddechowych, np. obrzęk gardła i krtani
 - splątanie z powodu niedotlenienia,
 - zatrzymanie oddechu

Anafilaksja

- Problemy krążeniowe:
 - blada, lepka skóra,
 - częstoskurcz, zaburzenia rytmu serca
 - hipotensja,
 - zaburzenia świadomości,
 - niedokrwienie mięśnia sercowego i zmiany w EKG nawet u osób z prawidłowymi naczyniami wieńcowymi
- Zatrzymanie krążenia

Anfilaksja

Leczenie:

- Badanie ABCDE
- Tlenoterapia
- Adrenalina 0,5 mg i.m., można powtarzać co 5 min
- Bolus płynów, powtarzany w zależności od odpowiedzi klinicznej
- Steroidy i.v.
- β -2 mimetyki
- H1-blokery, rzadziej H2-blokery

NZK:

- BLA/ALS zgodnie z uniwersalnym algorytmem

NZK po zabiegach kardiochirurgicznych

Najczęstsze przyczyny:

- Tamponada
- Hipowolemia
- Niedokrwienie mięśnia sercowego
- Odma prężna
- Dysfunkcja stymulatora

NZK po zabiegach kardiochirurgicznych

- Natychmiastowe rozpoczęcie BLS/ALS do uciskania klatki piersiowej
- Możliwie najszybsze wyleczenie bądź wykluczenie potencjalnie odwracalnych przyczyn zatrzymania krążenia
- Można rozważyć zastosowanie do trzech prób defibrylacji pod rząd

NZK po zabiegach kardiochirurgicznych

- Otwarcie klatki piersiowej w trybie nagłym (NZK w pierwszych 10 dniach od zabiegu kardiochirurgicznego)
- Kolejne próby defibrylacji zgodnie z uniwersalnym algorytmem elektrodami wewnętrznymi energią 20 J.
- Adrenalina powinna być podawana bardzo ostrożnie, w dawkach podzielonych do uzyskania efektu (dawkowanie u osób dorosłych 100 μ g lub mniej i.v).
- Ponowne podłączenie krążenia pozaustrojowego w trybie nagłym (NZK w pierwszych 72 godz. od zabiegu)

NZK po zabiegach kardiochirurgicznych

- Kluczem do efektywnej resuscytacji zatrzymania krążenia jest wykonanie szybkiego, ponownego otwarcia klatki piersiowej, zwłaszcza w kontekście tamponady czy krwawienia, gdy uciskanie klatki piersiowej może być nieefektywne

NZK w urazach

Przeżywalność w urazowym zatrzymaniu krążenia jest ściśle powiązana z czasem trwania fazy przedszpitalnej oraz resuscytacji krążeniowo-oddechowej. Długo trwająca RKO wiąże się ze złym rokowaniem.

NZK w urazach

- Natychmiastowe podjęcie BLS/ALS
- Leczenie odwracalnych przyczyn NZK
 - Hipokseミア (natlenowanie, wentylacja)
 - Krwotok, który można zatamować uciskiem (ucisk, opatrunki uciskowe, opaski uciskowe, nowoczesne środki hemostatyczne)
 - Krwotok, którego nie można zatamować uciskiem (szyny, stabilizatory zewnętrzne miednicy, płynoterapia i.v.)
 - Odma prężna (odbarczenie)
 - Tamponada osierdzia (natychmiastowa torakotomia)

Torakotomia ratunkowa

- Dowiedziono, że torakotomia ratunkowa jest nieskuteczna w przypadku:
 - tępy uraz u pacjenta wymagającego ponad 5 minut pozaszpitalnej RKO
 - penetrujący uraz u pacjenta wymagającego ponad 15 minut RKO
- Można rozważyć wykonanie torakotomii na miejscu zdarzenia w przypadku pacjentów z ranami penetrującymi, u których nie ma szans na przeprowadzenie szybkiej interwencji chirurgicznej w krótkim czasie od utraty tętna
- Torakotomia w oddziale ratunkowym



Torakotomia w oddziale ratunkowym

- Urazy tępe - pacjenci z oznakami życia w chwili przyjazdu i zauważonym zatrzymaniem krążenia (przeżywalność około 1,6%).
- Penetrujące rany serca – pacjenci krótko po urazie, u których obserwuje się oznaki życia lub aktywność elektryczną mięśnia sercowego (przeżywalność około 31%).
- Urazy penetrujące klatki piersiowej bez uszkodzenia mięśnia sercowego
- Urazy naczyń w obrębie jamy brzusznej prowadzące do wykrwawienia, jako dodatkowa procedura wraz z zabiegiem ostatecznego zaopatrzenia krwawiących naczyń w obrębie jamy brzusznej.

NZK u kobiet w ciąży

- Prowadzimy resuscytację dwóch osób
- Wskazany udział na wczesnym etapie ginekologa i neonatologa

NZK u kobiet w ciąży

- BLA/ALS zgodnie z uniwersalnym algorytmem, ponadto:
 - ręczne przesunięcie macicy na lewo
 - przechylenie resuscytowanej na lewy bok (kąt $15-30^{\circ}$) tak, aby możliwe było prowadzenie dobrej jakości uciśnień klatki piersiowej i jeśli to będzie konieczne wykonania cesarskiego cięcia
 - ALS wymaga skoordynowania resuscytacji matki z wykonaniem cięcia cesarskiego i resuscytacją noworodka w ciągu 5 minut

NZK u kobiet w ciąży

- wiek płodu < 20. tygodnia ciąży nie ma konieczności wykonania cięcia cesarskiego
- wiek płodu około 20.–23. tygodnia ciąży, należy wykonać ratunkową histerotomię aby umożliwić skuteczną resuscytację matki; przeżycie płodu mało prawdopodobne.
- wiek płodu około 24.–25. tygodnia ciąży należy wykonać ratunkową histerotomię w celu ratowania życia zarówno matki jak i płodu.

Porażenie prądem

- Minimalizacja ryzyka
- BLA/ALS zgodnie z uniwersalnym algorytmem, ponadto:
 - Wskazane wczesne definitywne udrożnienie dróg oddechowych
 - Może być wskazane przedłużenie zabiegów resuscytacyjnych



Pytania?

Podsumowanie

- Szybkie i prawidłowe postępowanie w sytuacjach szczególnych może zapobiec zatrzymaniu krążenia
- Podstawowe i/lub zaawansowane zabiegi resuscytacyjne w zależności od sytuacji mogą wymagać modyfikacji

Astma

- Leki dożylnie:
 - Siarczan magnezu (1,2 – 2 g IV powoli)
 - Aminofilina (5 mg/kg w ciągu 20-30 minut, następnie wlew 500-700 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{h}$)
 - Salbutamol w powolnej iniekcji IV (250 μg powoli IV) lub w ciągłej infuzji (3 – 20 $\mu\text{g}/\text{min}$)
 - Agoniści receptorów leukotrienowych i.v. (montelukast)
- Plynoterapia, korygowanie elektrolitów

Astma

- BLA/ALS zgodnie z uniwersalnym algorytmem, ponadto:
 - wskazane wczesne definitywne udrożnienie dróg oddechowych
 - modyfikacja wentylacji tak, aby uniknąć hiperinflacji płuc (wydłużenie fazy wydechu, zmniejszenie częstości oddychania, permissywna hiperkapnia)

Anafilaksja

- Anafilaksja jest ciężką, zagrażającą życiu, uogólnioną lub układową reakcją nadwrażliwości.
- Charakteryzuje ją gwałtowny rozwój zagrażających życiu problemów z:
 - drożnością dróg oddechowych
 - i/lub oddychaniem
 - i/lub krążeniem związanych
 - zwykle towarzyszą im zmiany skórne i w obrębie błon śluzowych

Anafilaksja

- Problemy z drożnością dróg oddechowych:
 - obrzęk dróg oddechowych, jak np. gardła i języka (obrzęk gardła i krtani),
 - chrypka,
 - świst krtaniowy
- Problemy oddechowe:
 - duszność,
 - świsty,
 - splątanie z powodu niedotlenienia,
 - zatrzymanie oddechu

Anfilaksja

- Problemy krążeniowe:
 - blada, lepka skóra,
 - częstoskurcz, zaburzenia rytmu serca
 - hipotensja,
 - zaburzenia świadomości,
 - niedokrwienie mięśnia sercowego i zmiany elektrokardiograficzne (EKG) nawet u osób z prawidłowymi naczyniami wieńcowymi
- Zatrzymanie krążenia

Anfilaksja

Leczenie:

- Badanie ABCDE
- Tlenoterapia
- Adrenalina 0,5 mg i.m., może być powtarzana co 5 min
- Bolus płynów, powtarzany w zależności od odpowiedzi klinicznej
- Steroidy i.v.
- H1-blokery, rzadziej H2-blokery

NZK:

- BLA/ALS zgodnie z uniwersalnym algorytmem