

## Leki stosowane w resuscytacji

### Zebranie wywiadu

- W stanie zagrożenia życia bardzo istotne jest, jeżeli to możliwe, zebranie informacji od poszkodowanego lub jego rodziny dotyczących okoliczności zdarzenia, a także dotychczasowego stanu zdrowia pacjenta.
- Wywiad powinien także dotyczyć *dotychczasowej farmakoterapii*.
- Celem wywiadu jest uniknięcie dodatkowego pogorszenia stanu chorego na skutek podania leku (możliwość wystąpienia interakcji lub p-wskazań do stosowania danego leku w określonych jednostkach chorobowych).

### Reguła SAMPLE

- symptoms – objawy
- allergies – alergie
- medicines – leki
- past medical history – przebyte choroby
- last meal – ostatni posiłek
- events - okoliczności zdarzenia

Według Athertona do najczęściej spotykanych zagrożeń zdrowotnych w praktyce dentystycznej należą:

- omdlenia (ok. 30%),
- drgawki (36%),
- zadławienia ciałem obcym (15-18%),
- napady astmy (11-13%),
- bóle klatki piersiowej (ok. 11%),
- hipoglikemia (ok. 10%).

### Leki stosowane w resuscytacji

- Adrenalina
- Atropina
- Amiodaron
- Lidokaina
- Wodorowęglan sodu
- Chlorek wapnia

### Przykłady innych leków stosowanych w ciężkich stanach

- Noradrenalina
- Dopamina
- Dobutmina
- Salbutamol
- Hydrokortyzon
- Glukagon
- Diazepam
- Klemastyna

### Epinefryna (Adrenalina) (sympatykomimetyk)

#### **Mechanizm działania:**

pobudzenie receptorów  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$ ,  $\beta_1$ ,  $\beta_2$ ,  $\beta_3$  - przy wysokich dawkach przeważa stymulacja rec.  $\alpha$ , przy niskich dawkach przeważa efekt stymulacji rec.  $\beta$ .

#### **Działania farmakologiczne:**

- naczynia krwionośne: skurcz dużych naczyń oraz naczyń skóry i błon śluzowych ( $\alpha_1$ ), rozkurcz
- naczyń tętniczych w mięśniach szkieletowych i narządach mięsnych ( $\beta_2$ )
- mięsień sercowy: ino-, chrono- dromo-, batmotropowo dodatnio
- oskrzela: rozszerzenie

- efekty metaboliczne: hamowanie wydzielania insuliny, zmniejszenie wychwytu glukozy przez tkanki obwodowe, pobudzenie glikogenolizy i lipolizy.

#### **Farmakokinetyka:**

- bardzo szybko inaktywowana przez enzymy COMT i MAO ( $T_{0,5} = 2-3$  min.)
- podskórne lub domięśniowe podanie może wydłużyć jej działanie
- wydalana drogą nerkową w postaci metabolitów.

#### **Zastosowanie w RKO (ALS):**

#### **PIERWSZY LEK W NZK (nagle zatrzym. krąż.), NIEZALEŻNIE OD PRZYCZYNY**

- *defibrylacyjne zaburzenia rytmu serca* (migotanie komór, częstoskurcz komorowy bez tętna; VF/pVT)

- *niedefibrylacyjne zaburzenia rytmu serca* (asystolia, PEA – aktywność elektryczna bez tętna)

Jakie działanie farmakodynamiczne adrenaliny jest najważniejsze w RKO?

- działanie alfa-adrenergiczne =

systemowe obkurczenie łożyska naczyniowego = wzrost ciśnienia perfuzji w dużych naczyniach wieńcowych i mózgowych;

- działanie beta-adrenergiczne =

wzrost przepływu wieńcowego (receptory beta-2) ALE + działanie ino- , chrono- i batmotropowe

#### **Droga podania adrenaliny rekomendowana w NZK**

#### **Dożylna**

#### **A gdy dostęp do żyły jest utrudniony**

Droga doszpikowa - leki osiągają pożądane stężenie terapeutyczne w czasie porównywalnym z lekami wstrzykniętymi przez cewnik umieszczony w żyłę centralnej

A gdy podanie adrenaliny drogą doszpikową jest niemożliwe

Droga dotchawicza (stosuje się wówczas 2-3 razy większe dawki niż drogą i.v., lek powinno rozpuszczać się w wodzie do wstrzyknięć a nie w soli fizjologicznej).

#### **Zastosowanie poza NZK:**

- wstrząs anafilaktyczny – PODSTAWOWY LEK, lek I wyboru,
- wstrząs kardiogeny – lek II rzutu,
- ciężka bradykardia oporna na atropinę,
- dodatek do środków miejscowo znieczulających,
- ciężki napad astmy – przy braku reakcji na standardowe leki.

#### **Przeciwwskazania do stosowania adrenaliny w NZK**

Przy resuscytacji BRAK przeciwwskazań !!!

Ryzyko stosowania adrenaliny w RKO

Przy resuscytacji BRAK przeciwwskazań !!!

#### **UWAGA:**

- Wzrost zużycia tlenu przez mięsień sercowy = niedokrwienie.
- Wzrost ryzyka ektopowych zaburzeń rytmu (zwłaszcza w warunkach zakwaszenia miokardium).
- Zaburzenia mikrokrążenia i płucny przeciek tętniczo-żylny = przejściowa hipoksemia.
- Zaburzenia mikrokrążenia mózgowego.
- Głębsze uszkodzenie i dysfunkcja mięśnia sercowego po zatrzymaniu krążenia.
- Po powrocie spontanicznego krążenia nawet małe dawki adrenaliny = ryzyko niedokrwienia mięśnia sercowego, tachykardii (VT, VF).

DUŻO DAWEK ADRENALINY W RKO = NIEZALEŻNY CZYNNIK NIEKORZYSTNEGO WYNIKU FUNKCJONALNEGO I ŚMIERTELNOŚCI

#### **Przeciwwskazania poza NZK:**

- przełom nadciśnieniowy
- wstrząs hipowolemiczny przed wyrównaniem niedoboru płynów

Działania niepożądane jakie mogą wystąpić w czasie stosowania epinefryny (adrenaliny)?

- zaburzenia rytmu serca o typie tachyarytmii
- wzrost ciśnienia tętniczego
- wzrost zużycia tlenu przez mięsień sercowy i ryzyko niedokrwienia
- obkurczenie naczyń krwionośnych skóry (ryzyko martwicy), nerek i kręzkowych
- nadpobudliwość, niepokój
- bóle głowy
- zimne kończyny.

**Działania niepożądane adrenaliny zagrażające życiu to:** gwałtowny wzrost ciśnienia tętniczego, zaburzenia rytmu serca o typie tachyarytmii, niedokrwienie mięśnia sercowego.

**Jednostki chorobowe/stany w których należy zachować ostrożność przy podawaniu adrenaliny (poza RKO)**

Arytmie, ChNS, cukrzyca, jaskra, nadciśnienie tętnicze, wstrząs hipowolemiczny, kardiogeny, ciąża.

**Jakie leki i dlaczego mogą wchodzić w niebezpieczną interakcję z adrenaliną?**

beta – blokery, ryzyko przełomu nadciśnieniowego, inhibitory MAO (np. moklobemid, selegilina)  
- ryzyko ciężkich zaburzeń rytmu.

Inne interakcje: lidokaina powoduje częściowy rozkład adrenaliny, wodorowęglan sodowy i inne roztwory o charakterze zasadowym (np. furosemid) – rozkład adrenaliny.

**Preparaty:**

Adrenalina WZF 0,1% (1 mg/1 ml) r-r do wstrzykiwań w ampułkach 1 ml

Adrenalina WZF (1 mg/1 ml, 300 µg/0,3 ml) r-r do wstrzykiwań w ampułkostrzykawce 1 ml

Anapen (1 mg/1 ml, 300 µg/0,3 ml) r-r do wstrzykiwań w ampułkostrzykawce 0,3 ml

**Kiedy adrenalina w ampułce a kiedy w ampułkostrzykawce?**

Ampułka – podawana przez wyspecjalizowany personel medyczny np. w RKO Ampułkostrzykawka – stosowana i.m. przez osoby bez uprawnień (np. pacjent) w anafilaksji

**Jaka dawka adrenaliny jest zalecana w VF/pVT?**

1 mg, dawkę powtarzać co 3-5 min. aż do powrotu spontanicznego krążenia

**Jaka dawka adrenaliny jest zalecana w asystolii i PEA ?**

1 mg, dawkę powtarzać co drugi cykl RKO tj. co ok. 3-5 min. aż do powrotu spontanicznego krążenia

**Dawki w innych stanach klinicznych gdzie możemy podawać adrenalinę**

Ciężka bradykardia oporna na atropinę – 2-10 µg/min. wlew i.v.

Wstrząs anafilaktyczny – 0,5 mg i.m. (ew. s.c.), w razie potrzeby dawkę powtarzać co 10-15 min.

Napad astmy – 0,3 mg s.c. lub i.m.

Ile ml roztworu Adrenaliny WZF 0,1% należy pobrać z ampułki aby uzyskać dawkę adrenaliny rekomendowaną w asystolii ? - 1 ml

**Czy adrenalinę należy rozcieńczać przed podaniem?**

W RKO nie jest konieczne - Adrenalina WZF 0,1% = 1mg/1ml = roztwór 1:1000

Dopuszczalne jest 10-krotne rozcieńczenie czyli 1: 10 000

W innych wskazaniach zaleca się rozcieńczenie solą fizjologiczną lub wodą do wstrzyknięć do i.v

W jaki sposób przygotowuje się r-r adrenaliny rozcieńczony 1: 10 000?

Adrenalina WZF 0,1% = 1 mg w 1 ml (rozcieńczenie 1:1000) 1 ml rozcieńczyć w 10 ml 0,9% NaCl czyli pobrać 1ml roztworu Adrenaliny WZF i uzupełnić do 10 ml 0,9% NaCl

EpiPen Senior, 300 mikrogramów, roztwór do wstrzykiwań we wstrzykiwaczu

Doraźne leczenie nagłych przypadków ciężkich reakcji alergicznych, w tym wstrząsu anafilaktycznego, na użądlenia lub ukąszenia owadów, pożywienie, leki lub inne alergeny, a także w anafilaksji idiopatycznej lub wywołanej wysiłkiem fizycznym.

Adrenalina WZF 0.1%, iniekcje, 300 mcg / 0,3 ml, 1 ampułkostrzykawka, 1 ml

**Adrenalina w reakcji anafilaktycznej**

## **Lek I rzutu w anafilaksji**

### **Objawy wstrząsu anafilaktycznego:**

- gwałtowny spadek ciśnienia tętniczego
- kołatanie serca
- wysypka
- osłabienie, zawroty głowy
- uczucie duszności
- obrzęk gardła
- utrata przytomności.

### **Znaczenie adrenaliny w anafilaksji**

- Jako agonista rec.  $\alpha$  - odwraca rozszerzenie obwodowego łożyska naczyniowego i zmniejsza \ obrzęk.
- Jako agonista rec.  $\beta_1$  – zwiększa siłę skurczu mięśnia sercowego.
- Jako agonista rec.  $\beta_2$  – rozszerza oskrzela, hamuje uwalnianie histaminy i leukotrienów.

### **Dawki adrenaliny w anafilaksji**

Dorośli: 300-500  $\mu\text{g}$  (0,3-0,5 ml)

Dzieci > 12 lat: 500  $\mu\text{g}$  (0,5 ml)

Dzieci 6-12 lat: 300  $\mu\text{g}$  (0,3 ml)

Dzieci < 6 lat: 150  $\mu\text{g}$  (0,15 ml)

Droga podania - i.m.

### **Dlaczego i.m.**

- większy margines bezpieczeństwa (podanie i.v. = ryzyko zaburzeń rytmu)
- wydłużenie czasu działania
- pacjenci świadomi ryzyka anafilaksji mogą sami sobie podać adrenalinę domięśniowo

Czy można w anafilaksji podać adrenalinę dożylnie?

Tak, ale tylko w wyjątkowych sytuacjach i tylko przez osoby z odpowiednim doświadczeniem klinicznym (np. anestezjolog, lekarz medycyny ratunkowej).

### **Dlaczego nie i.v. ?**

Ponieważ adrenalina podana dożylnie może spowodować:

- zagrażający życiu wzrost ciśnienia tętniczego
- ciężkie zaburzenia rytmu serca o typie tachyarytmii
- niedokrwienie mięśnia sercowego.

Dożylna podaż adrenaliny wymaga ciągłego zapisu EKG, pulsoksymetrii, często powtarzanego nieinwazyjnego pomiaru ciśnienia!!!

### **Sposób podawania adrenaliny drogą i.v.**

Dorośli – miareczkowanie w powtarzanych bolusach 50  $\mu\text{g}$  do uzyskania pożądanego efektu. Jeśli wymagane jest powtarzanie dawek można rozpocząć wlew dożylny adrenaliny.

Dzieci – preferowana jest droga i.m.

Drogę dożylną zaleca się jedynie na specjalistycznych oddziałach pediatrycznych i przez osoby doświadczone w jej stosowaniu (anestezjodolży pediatryczni, pediatryczni lekarze ratunkowi, specjaliści intensywnej terapii pediatrycznej)

Adrenalina w zatrzymaniu krążenia o etiologii anafilaksji – dawki standardowe jak dla zatrzymania krążenia podane i.v. lub doszpikowo.

### **Zasady dotyczące stosowania adrenaliny**

- Adrenalinę podaje się dożylnie tylko wtedy, kiedy poszkodowany jest w stanie zagrożenia życia i jeśli można zapewnić monitorowanie zapisu EKG, zawsze przez wyspecjalizowany personel medyczny.
- Po każdym wstrzyknięciu adrenaliny (i innych leków stosowanych podczas RKO) podaje się dodatkowo 10-20 ml 0,9% NaCl, żeby przepłukać cewnik naczyniowy, oraz unosi się kończynę z wprowadzonym cewnikiem.
- Nie należy rozcieńczać adrenaliny roztw. zasadowymi oraz nie podawać w jednej strzykawce z innymi lekami i roztw.o charakterze zasadowym (wodorowęglan sodu, Furosemid), możliwość unieczynnienia adrenaliny.

- R-r adrenaliny chronić przed światłem, wysoką temp. i zamrażaniem, zmiana zabarwienia zawartości ampułki z roztworem adrenaliny wskazuje, że lek nie nadaje się do użytku (r-r powinien być bezbarwny i przezroczysty).

***W razie wydostania się adrenaliny poza żyłę, tkanki należy ostrzyknąć lidokainą***

### **Atropina cholinolityk**

Mechanizm działania: blokowanie receptorów muskarynowych M1, M2, M3 (hamowanie działania acetylocholino)

#### ***Działanie farmakologiczne:***

- SERCE – wzrost szybkości przewodzenia między przedsionkami i komorami, przyspieszenie rytmu zatokowego
- hamowanie czynności wydzielniczej gruczołów łzowych, ślinowych, potowych, oskrzelowych
- zmniejszenie napięcia mięśni gładkich w przewodzie pokarmowym, układzie moczowym, drogach oddechowych
- rozszerzenie źrenicy, porażenie akomodacji.

#### ***Farmakokinetyka:***

- dobra dystrybucja do tkanek w tym do OUN
- umiarkowany stopień wiązania z białkami (ok. 50%)
- metabolizm wątrobowy (utlenianie, sprzęganie do nieaktywnych metabolitów)
- eliminacja drogą nerkową.

#### **Zastosowanie w RKO**

- Ciężka bradykardia, w asystolii i PEA gdy HR < 60/min. NIGDY rutynowo.
- Hamowanie receptora M2 powoduje wzrost częstości w węźle zatokowym i przyspieszenie przewodnictwa w węźle przedsionkowo-komorowym.

#### ***Jaką drogą podaje się atropinę w RKO?***

- i.v. - można rozważyć drogę dożylową lub dotchawiczą (jeśli uzyskanie dostępu dożylnego nie jest możliwe).

#### **W jakich jednostkach chorobowych/stanach wymagana jest ostrożność przy podawaniu atropiny w RKO?**

- choroba niedokrwienna serca,
- zawał,
- zaparcia, niedrożność jelit,
- jaskra,
- *myasthenia gravis* (nużliwość mięśni),
- podwyższona temperatura ciała,
- oraz ciąża.

#### ***Kiedy atropina jest przeciwwskazana w RKO?***

VF (migotanie lub trzepotanie komór) i VT (częstoskurcz komorowy) bez tętna.

#### ***Zastosowanie atropiny poza NZK:***

- bradyarytmie, bradykardia zatokowa
- w premedykacji
- zatrucie związkami parasympatykomimetycznymi, związkami fosforoorganicznymi, grzybami zawierającymi muskarynę
- kolka żółciowa, nerkowa, jelitowa (pomocniczo)
- w okulistyce w celu długotrwałego rozszerzenia źrenicy (obecnie bardzo rzadko)
- odwrócenie bloku nerwowo-mięśniowego
- objawowe leczenie biegunki.

#### **Jakimi drogami podania podaje się atropinę we wskazaniach poza NZK?**

i.v., i.m., s.c., miejscowo, p.o. (w połączeniu z difenoksylatem- synt. poch. morfiny).

*Działania niepożądane:*

- zaparcia
- trudności w oddawaniu moczu
- suchość błon śluzowych
- zaburzenia widzenia, światłowstręt
- wzrost ciśnienia śródgałkowego
- senność lub pobudzenie, zaburzenia funkcji poznawczych
- tachykardia.

*Przeciwwskazania:*

- niedrożność porażenna jelit
- jaskra zamykającego się kąta przesączenia
- przerost gruczołu krokowego
- tachykardia
- nużliwość mięśni.

**A kiedy brak przeciwwskazań?** resuscytacja, asystolia i PEA gdy HR < 60/min.

Preparaty:

Atropinum sulfuricum WZF 0,5 mg/ml (r-r do wstrzykiwań)

Atropinum sulfuricum WZF 1 mg/ml (r-r do wstrzykiwań)

W RKO: pobrać 1 ml roztworu do strzykawki i podać dożylnie. Dawkę można powtarzać co 3-5 min. do uzyskania efektu lub do podania max. dawki całkowitej 3 mg.

Czy r-r atropiny wymaga rozcieńczenia przed podaniem?

NIE

### **Amiodaron**

Lek antyarytmiczny stosowany w opornym na defibrylację migotaniu komór

Lek antyarytmiczny klasy III

***Mechanizm działania:***

- blok kanałów potasowych = hamowanie wypływu jonów K z komórek, (wydłużenie 3 fazy potencjału czynnościowego)
- blokowanie kanałów sodowych i wapniowych
- blokowanie receptorów  $\beta$  i  $\alpha$ .

***Efekty farmakologiczne:***

- wydłużenie czasu trwania potencjału czynnościowego i okresu refrakcji w kardiomiocytach przedsionków i komór
- zwolnienie przewodnictwa przedsionkowo-komorowego
- ujemne działanie inotropowe - umiarkowane
- rozszerzenie naczyń obwodowych i wieńcowych.

***Farmakokinetyka***

- biodostępność wynosi ok. 30%, lek wolno wchłania się z przewodu pokarmowego
- wyjątkowo długi czas  $T_{0,5}$  (26-107 dni)
- lipofilny charakter (dobrze penetruje do tkanek kumulując się w nich)
- metabolizm wątrobowy do aktywnych metabolitów
- ulega bardzo wolnej eliminacji z ustroju drogą żółciową
- blokuje metabolizm wielu leków (np. warfaryna, digoksyna, prokainamid) zwiększając ich stężenie, dlatego wymagana jest modyfikacja dawki.

**Zastosowanie amiodaronu w NZK:**

- migotanie komór, częstoskurcz komorowy bez tętna (VF/pVT) łącznie z adrenaliną
- oporne na defibrylację migotanie komór
- częstoskurcz komorowy.

***W jakiej dawce i jaką drogą podaje się amiodaron w RKO?***

300 mg, we wlewie i.v. trwającym 20-120 min., kolejną dawkę 150 mg można podać po 5-u próbach defibrylacji.

**Czy lek powinien być rozcieńczony?**

## **TAK**

300 mg amiodaronu rozpuszcza się w 5% roztworze glukozy do objętości 20 ml.

Przy rozc. z NaCl występuje niezgodność.

Roztwór amiodaronu o stęż. mniejszym niż 300 mg (2 ampułki) w 500 ml 5% roztworu glukozy nie jest stabilny i nie należy go stosować.

### ***Działania niepożądane:***

- W RKO - hipotensja, bradykardia
- wielokształtny częstoskurcz komorowy (*Torsade de pointes, balet serca*) – efekt wydłużenia fazy refrakcji (QT)
- zapalenie żył w miejscu podania
- nudności i wymioty
- objawy neurologiczne (*terapia przewlekła*)
- zaburzenia funkcji tarczycy (*terapia przewlekła*)
- nacieki płucne, zwłóknienie płuc (*terapia przewlekła*)
- złogi w rogówce (*terapia przewlekła*).

### ***Które działania są najgroźniejsze?***

Bradykardia, hipotensja.

### ***Przeciwwskazania:***

- bradykardia (< 55/min.)
- blok przedsionkowo-komorowy.

### ***Preparaty:***

Amiokordin 50 mg/ml (r-r do wstrzykiwań, amp. 3ml)

Cordarone 150 mg/3 ml (r-r do wstrzykiwań)

## **Lidokaina kiedy brak jest amiodaronu**

Lek - antyarytmiczny klasy Ib, lek dział. znieczulająco miejscowy

***Mechanizm działania:*** - blokowanie kanałów sodowych.

### ***Efekty farmakologiczne:***

- skrócenie czasu trwania potencjału czynnościowego
- wydłużenie czasu refrakcji miocytów (komory)
- zwolnienie przewodnictwa przedsionkowo-komorowego
- ujemne działanie inotropowe

### ***Działania niepożądane***

- ośrodkowe objawy neurologiczne (drżenie mięśniowe dezorientacja, drgawki, zaburzenia oddychania)
- objawy krążeniowe (bradykardia, zaburzenia przewodzenia, proarytmia).

## **Wskazania lidokainy w RKO**

Oporne na leczenie VF/VT gdy amiodaron nie jest dostępny

### ***Dawkowanie***

Dawka wstępna 100 mg (1-1,5 mg/kg m.c.) i.v. – bolus\* (2-3 min)

W razie potrzeby dodatkowo bolus 50 mg (po 10-15 minutach)

Następnie 2-3 mg/min (25-50 ug/kg/min) we wlewie i.v.

Całkowita dawka – do 3 mg/kg w trakcie pierwszej godziny leczenia

### ***Preparaty***

Lignocainum hydrochloricum 1%, 2%, - 0,01g/ml; 0,02g/ml fio.

a 20ml.

\* Bolus – wstrzyknięcie z ręki.

## **Wodorowęglan sodu**

Alkalizujący lek stosowany w resuscytacji w leczeniu ciężkiej hiperkaliemii

### ***Mechanizm działania:***

- wychwyt jonów wodorowych, łączenie się z nimi = obniżenie stężenia jonów H w osoczu i wzrost pH krwi,

- wpływ jonów wodorowych z komórek (aktywacja transportu błonowego  $\text{Na}^+/\text{H}^+$ )
- $\text{Na}^+$  zostaje wydany z komórek w wyniku aktywności  $\text{Na}^+,\text{K}^+$ -ATPazy, co sprzyja napływowi  $\text{K}^+$  do komórki.

### **Zastosowanie w NZK**

***NIE ZALECA SIĘ RUTYNOWEGO STOSOWANIA PODCZAS NZK I RKO, należy rozważyć w przypadku:***

- hiperkaliemii zagrażającej życiu
- zatrzymania serca w przebiegu hiperkaliemii
- zatrucia TLPD (redystrybucja tych leków z mięśnia sercowego do krążenia) = leczenie komorowych zaburzeń rytmu serca.

### ***Działania niepożądane:***

- alkaloz metaboliczna
- hipokaliemia
- nasilenie kwasicy wewnątrzkomórkowej – uwalnianie cząsteczki  $\text{CO}_2$ , która szybko dyfunduje do wnętrza komórek
- efekt inotropowy ujemny w niedokrwionym mięśniu sercowym
- obciążenie ładunkiem  $\text{Na}^+$
- przesunięcie w lewo krzywej dysocjacji Hb-tlen = utrudnienie uwalniania tlenu w tkankach.

### ***Przeciwwskazania:***

- hipernatremia
- hipokalcemia
- alkaloz oddechowa, metaboliczna
- hipowentylacja.

Preparat:

Natrium bicarbonicum Polpharma 8,4% (84 mg/ml) r-r do wstrzykiwań (amp. 20ml)

1 ml 8,4% r-ru = 1 mEq wodorowęglanu sodu = 1 mmol Na i 1 mmol  $\text{HCO}_3$

Dawka w NKZ: 50 mEq . Dawkę można powtórzyć.

W innych stanach: dawka zależy od stanu równowagi kwasowo-zasadowej i od masy ciała pacjenta i można ją określić według następującego wzoru:

$\text{NaHCO}_3$  (mmol) = niedobór zasad (mmol) x masa ciała x 0,3

Droga podania wodorowęglanu sodu - dożylna w szybkim bolusie ze wskazań życiowych lub

we wlewie kroplowym przez cewnik wprowadzony do żyły w postaci rozcieńczonej 5% r-rem glukozy w stosunku 1:1 z szybkością 60 kropli /min.

**Ważne:** wyrównywać ostrożnie, np. najpierw połowę wyliczonej dawki, następne dawki po kontrolnym badaniu gazometrycznym. W czasie stosowania wodorowęglanów należy monitorować pH krwi.

**Uwaga!** Pozanaczyniowe podanie wodorowęglanów grozi martwicą tkanek

### **Chlorek wapnia**

Związek podawany w RKO w przypadku PEA wynikającego z hiperkaliemii, hipokalcemii lub zatrucia blokerami kanałów wapniowych

Dawka – 5-10 ml (2,3-4,6 mmol Ca) i.v. powoli 1-2 ml/min; można powtarzać

### **RYZYKO:**

Bradykardia

### **Preparaty:**

Calcium chloratum WZF 10% amp. 10 ml

NIE podawać przez ten sam dostęp naczyniowy z wodorowęglanem sodu –

RYZYKO wytrącenia soli Ca.

Siarczan Mg 20%

Wielokształtny częstoskurcz komorowy

Dawka:

2-6 g i.v. w ciągu kilku minut

*Preparaty:*

Inj. Magnesii Sulfurici – 200 mg/ml 10ml 1 amp. – 2 g

### Nagle przypadki w praktyce stomatologicznej

- Wstrząs anafilaktyczny
- Reakcja na preparaty do znieczulenia miejscowego
- Omdlenie
- Hipoglikemia
- Padaczka
- Ostre zespoły wieńcowe
- Astma
- Nadciśnienie tętnicze krwi

Reakcja anafilaktyczna – **wstrząs anafilaktyczny**

**REAKCJA ANAFILAKTYCZNA – to zagrażająca życiu uogólniona reakcja nadwrażliwości.**

**Objawy kliniczne:**

- pokrzywka lub obrzęk naczynioruchowy, zaczerwienienie skóry,
- obrzęk górnych dróg oddechowych, chrypka, stridor,
- kaszel, świsty, duszność,
- nudności, wymioty, bóle brzucha, biegunka,
- chłodna, blada i spocona skóra, zapadnięcie żył podskórnych,
- hipotensja, skąpomocz lub bezmocz, utrata przytomności, zatrzymanie krążenia.

**Postępowanie**

W przypadku wystąpienia reakcji alergicznej czy pseudoalergicznej rodzaj podjętego postępowania i farmakoterapii zależy od dwóch czynników:

1. Nasilenie objawów.
2. Możliwości terapeutyczne.

Podstawowym postępowaniem jest przerwanie kontaktu z alergenem !!!

### POSTĘPOWANIE W PRZYPADKU WYSTĄPIENIA REAKCJI ANAFILAKTYCZNEJ

1. O ile to możliwe eliminacja alergenu

2. Adrenalina

0,3-0,5 mg (0,3-0,5 ml ampułki o stężeniu 1 mg/ml; rozcieńczenie 1:1000) i.m. w boczną powierzchnię uda; dawkę można powtórzyć po 5-15 minutach podanie i.v. 0,1-0,5 mg (1-5 ml roztworu o stężeniu 0,1mg/ml rozcieńczenie 1:10 000) – **UWAGA!! tylko OIOM – Ryzyko działań niepożądanych** (zaburzenia rytmu serca, tachykardia, niedokrwienie m. sercowego, obrzęk płuc, nadmierny wzrost ciśnienia tętniczego)

*adrenalina może być nieskuteczna* u chorych leczonych przewlekłe beta-blokerami (wówczas podaje się glukagon 1-5 mg i.v.)

3. 0,9% NaCl i.v. – 1-2 l w szybkim wlewie - w ciągu pierwszych 5–10 min 5–10 ml/kg mc. u dorosłych i 10 ml/kg mc. u dzieci

4. Glikokortykosteroidy (gks):

p.o. – 0,5-1 mg prednizonu /kg mc.

i.v. – 200 mg hydrokortyzonu lub metyloprednizolonu 1-2 mg/kg mc. CEL – zmniejszenie ryzyka wystąpienia fazy późnej reakcji, po 24 h (działanie genomowe) oraz uwrażliwienie receptorów adrenergicznych na działanie adrenaliny (działanie niegenomowe)

Przeciwwskazania do stosowania gks w terapii reakcji anafilaktycznej – Brak !

5. Beta2-agoniści – salbutamol w nebulizacji (2,5 mg) lub wziewnie; CEL – rozszerzenie oskrzeli

6. Leki przeciwhistaminowe: klemastyna (I generacja) – i.v., i.m. lub p.o. zwykle 1-4 mg/24h.

CEL – zmniejszenie świądu skóry, pokrzywki; UWAGA – hipotonia.

## **Leki miejscowo znieczulające (LMZ)**

### **Objawy przedawkowanie leków miejscowo znieczulających (LMZ).**

- Najczęstszymi powikłaniami spowodowanymi przedawkowaniem LMZ są objawy występujące ze strony OUN.
- Uważa się, że 2,5 do 11% a nawet 26% pacjentów, którym podano LMZ w stomatologii jest narażonych na wystąpienie objawów ubocznych charakterystycznych dla tych leków.
- Objawy intoksykacji ze strony układu krążenia są obserwowane znacznie rzadziej. Do ich wystąpienia konieczne jest duże – cztero- lub siedmiokrotnie wyższe stężenia LMZ we krwi, niż to, które powoduje drgawki.

### **Najczęstsze przyczyny występowania systemowej toksyczności leków znieczulających miejscowo**

- Przypadkowe podanie leku do naczynia
- Podanie zbyt dużej dawki leku
- Chory z zaburzeniami neurologicznymi
- Chory z zaburzeniami układu sercowo-naczyniowego

Zmniejszenie systemowej toksyczności leków do znieczulenia miejscowego- poprzez

- dodanie leku kurczącego naczynia (adrenalina, noradrenalina),
- dokładne obliczanie należnej dawki (w przeliczeniu na kg m.c.)
- technika podawania leku (często pod kontrolą Rtg)

### **Patologiczne objawy ze strony o.u.n. po przedawkowaniu LMZ w zależności od jego stężenia we krwi**

Drętwienie języka i warg, zawroty głowy, szum w uszach, zaburzenia widzenia, zaburzenia mowy, kurcze mięśniowe, utrata przytomności, uogólnione drgawki, śpiączka, bezdech.

### **Patologiczne objawy ze strony układu krążenia po przedawkowaniu LMZ w zależności od jego stężenia we krwi**

Pogorszenie kurczliwości mięśnia sercowego, zaburzenia rytmu serca, rozszerzenie naczyń obwodowych – spadek ciśnienia tętniczego krwi, depresja układu krążenia, wstrząs kardiogeny.

### **Postępowanie w przypadku objawów przedawkowania LZM**

- natychmiast przerwać podawanie LMZ
- podać tlen np. przez maskę,
- zbadać tętno i wykonać pomiar ciśnienia tętniczego krwi
- kiedy występują napady drgawek należy chronić chorego przed urazami ciała,
- jeżeli dojdzie do utraty przytomności – podjąć podstawowe czynności resuscytacyjne,
- utrata przytomności, drgawki, śpiączka, bezdech lub reakcja ze strony układu krążenia (zaburzenia rytmu serca, spadek ciśnienia tętniczego krwi) świadczą o znacznym przedawkowaniu LMZ i są wskazaniem do wezwania pogotowia ratunkowego.

### **Przeciwwskazania do dodawania leków kurczących naczynia do LMZ**

1. Źle kontrolowane nadciśnienie tętnicze
2. Źle kontrolowana nadczynność tarczycy
3. Cukrzyca
4. Bradykardia/blok serca
5. Choroba niedokrwienności serca
6. Świeży zawał mięśnia sercowego
7. Choroba naczyń mózgowych
8. Zażywanie nieselektywnych  $\beta$ -blokerów (propranolol, sotalol, timolol, penbutolol, nadolol, labetalol, karwedilol, karteolol)
9. Zażywanie TLPD (amitriptylina, doxepina, imipramina, nortryptylina)
10. Stos. kokainy
11. Tkanki zaopatrywane w tętnicę końcową (palec, czubek nosa, penis)
12. Zanieczyszczona rana  $\rightarrow$   $\uparrow$  ryzyko infekcji.

## Omdlenie

### *Przyczyny*

- Omdlenie wazo-wagalne
- Omdlenie ortostatyczne
- Omdlenie wywołane bóle
- Nadwrażliwość zatoki szyjnej
- Hiperwentylacja
- Inne przyczyny np.: zaburzenia rytmu serca, hipowolemia, zatorowość płucna (rzadko w gab. stomatologicznym).

### *Obraz kliniczny omdlenia*

#### *Objawy prodromalne:*

- histeria, hiperwentylacja, nudności, uczucie gorąca, zawroty głowy.

#### *Podmiotowe:*

- "ciemność przed oczami",

#### *Przedmiotowe:*

- wymioty,
- rozszerzenie źrenic (symetryczne),
- błądź skóry,
- zlewne poty,
- spadek ciśnienia tętniczego krwi,
- bradykardia lub tachykardia,
- zaburzenia przytomności, aż do jej utraty.

### *Postępowanie*

- Przerwać zabieg
- Ułożyć pacjenta na plecach, unieść kończyny dolne
- Podać tlen 2-5 l/ min.
- Rozluźnić ciasne ubranie
- Zdjąć okulary (jeżeli pacjent nosi)
- Ocenić tętno, ciśnienie tętnicze krwi, stan świadomości

#### *Jeżeli pacjent nie odzyskuje przytomności:*

- Zastosować podstawowe czynności resuscytacyjne
- Wezwać pogotowie.
- Zawsze należy zastanowić się nad przyczyną krótkotrwałej utraty przytomności.
- Jeżeli będzie spowodowane chorobą ogólnoustrojową wówczas należy postępować w zależności od wywołującej omdlenie przyczyny.

## Hipoglikemia

Patomechanizm hipoglikemii

Hipoglikemia jest to nagły spadek stężenia glukozy we krwi (poniżej 40 mg%), występujący najczęściej u chorych na cukrzycę.

#### *Może być spowodowany:*

- przedawkowaniem insuliny (np. przyjęciem insuliny bez posiłku),
- niewłaściwym dotychczasowym leczeniem,
- nadmiernym wysiłkiem fizycznym,
- stresem,
- głodowaniem
- nadczynnością gruczołu tarczowego.

#### *Objawy hipoglikemii*

- niepokój,
- agresywność,
- zaburzenia widzenia i mowy,
- drżenie, zimny pot, błądź skóry,
- tachykardia,

- napad drgawek,
- rozszerzenie źrenic,
- utrata świadomości .

**Przyczyny:**

- przyjęcie zbyt dużej dawki leku przeciwcukrzycowego (insuliny, doustnych leków hipoglikemizujących),
- pominięcie posiłku,
- nadmierny wysiłek fizyczny, alkohol,
- zmiany wrażliwości na insulinę – usunięcie ognisk infekcji,
- spadek masy ciała, podwyższenie progu nerkowego dla insuliny,
- zmniejszenie zapotrzebowania na insulinę – niewydolność nerek, niedoczynność przysadki, niedoczynność kory nadnerczy,
- zmiana miejsca iniekcji,
- remisja cukrzycy,
- wymioty, biegunka.

**Podać glukagon.**

- Jaką drogą należy podać glukagon, jak długo oczekiwać na efekt terapeutyczny, jakie środki ostrożności należy zachować?
- Podanie i.m., s.c lub i.v., efekt po 10-15 min, jeśli pacjent ma odpowiedni zapas glikogenu w wątrobie. Kto nie ma zapasu?
- Osoby po ciężkim wysiłku fizycznym, głodzone; po spożyciu dużej dawki alkoholu (blokowanie uwalniania glukozy z wątroby).
- Dlaczego podanie glukagonu choremu na cukrzycę typu 2 leczonej insuliną z takimi samymi objawami hipoglikemii nie jest najlepszym sposobem leczenia tego stanu?
- Glukagon stymuluje sekrecję insuliny z komórek beta wysp trzustki = ryzyko pogłębienia hipoglikemii.

**Postępowanie w hipoglikemii**

**CHORY PRZYTOMNY**

- glukoza w tabletkach – 10-20 g (wzrost glikemii po 10-20 min)
- cukier w kostkach: 3 - 4 kostki
- sok lub inny napój zawierający cukier (np. napój typu cola): 1/2 szklanki.

Po przyjęciu jednego z powyższych produktów, odczekać kilka minut i ponownie zmierzyć poziom cukru we krwi.

Jeżeli nadal jest zbyt niski, to spożyć kolejną porcję.

Po uzyskaniu poprawy spożyć dodatkowy posiłek, np. kanapkę.

**CHORY NIEPRZYTOMNY:**

i.v. 20% roztwór glukozy (0,2 g glukozy/kg mc.),  
następnie 10% roztwór glukozy,

**1 mg glukagonu i.m. – brak poprawy – 1 mg glukagonu.**

**Nie podawać doustnie żadnych preparatów ani płynów!**

**Padaczka**

Padaczka to zespół kliniczny charakteryzujący się występowaniem nawracających napadów padaczkowych.

Wyróżnia się 3 podstawowe formy kliniczne napadów padaczki:

**1. Napady częściowe** (objawy ruchowe, czuciowe, wzrokowe, węchowe, czy psychiczne).

Najczęściej pacjent pozostaje przytomny i nie wymaga interwencyjnego postępowania leczniczego w warunkach gabinetu stomatologicznego. Niekiedy takie napady mogą się uogólniać – mówimy wówczas o napadzie częściowym wtórnie uogólnionym.

**2. Napady uogólnione:**

- napady nieświadomości tzw. małe, petit mal, absence,
- napady duże tzw. grand mal.

**3. Stan padaczkowy** jest formą, w którą może przejść każdy inny napad padaczki.

## POSTĘPOWANIE W NAPADZIE PADACZKI

1. Natychmiast przerwać zabieg. Odizolowanie pacjenta od przedmiotów mogących spowodować urazy.
2. Usunąć z jamy ustnej ciała obce (gaziki, narzędzia endodontyczne)
3. Zapewnienie drożności dróg oddechowych, monitorowanie podstawowych funkcji życiowych.
4. Nie krępować chorego, jeżeli wymiotuje, położyć pacjenta w pozycji bocznej bezpiecznej.

### Leki:

**diazepam 10 mg i.v., dawkę można powtórzyć (lub  
lub klonazepam 1 mg i.v. lub lorazepam 2 mg i.v.**

**przy zatruciach benzodiazepinami (odtrutka – flumazenil)**

Jeżeli trudno uzyskać dostęp donaczyniowy można podać i.m. lub przy diazepamie - per rectum.

Jeżeli drgawki występują nadal:

- Drgawki > 10 min – fenytoina i.v
- Drgawki > 30 min – fenobarbital i.v

## Ostre zespoły wieńcowe – OZW

Cel optymalnego leczenia u chorych z OZW

- najszybsze opanowanie niedokrwienia
- zapobieganie poważnym powikłaniom, a więc zgonom, dorzutowi zawału lub kolejnym zawałom oraz groźnym dla życia zaburzeniom rytmu.

## Postępowanie farmakologiczne - Schemat MONA

1. *Morfina* – gdy ból pomimo nitratów, w obrzęku płuc lub silnym pobudzeniu 3-5 mg i.v.
2. *O<sub>2</sub>* – gdy SaO<sub>2</sub> < 90%
3. *Nitrogliceryna* – 0,4 mg s.l. następnie i.v. we wlewie ciągłym, przeciwwskazania:  
hipotensja SBP < 90mmHg, zawał ściany dolnej, bradykardia < 50, tachykardia > 100 u chorych bez niewydolności serca.
3. *ASA* (kwas acetylosalicylowy) 300 mg p.o. – przeciwwskazania – alergia, czynna choroba wrzodowa, skaza krwotoczna.

## Astma

Wskazówki

Nie każdy napad astmy jest podatny na dział. doraźnie stos. leków wziewnych.

Dodatkowy problem – szybki i płytki oddech, który utrudnia prawidłowe dotarcie leku do dróg oddechowych.

Chory sam przyjmuje pozycję, w której czuje się najlepiej.

### POSTĘPOWANIE - zaawansowana farmakoterapia

- tlen O<sub>2</sub>, 5–1 l/min pod kontrolą pulsoksymetrii w celu uzyskania SaO<sub>2</sub> 93–95%

- Salbutamol (*Ventolin*) z MDI z przystawką – początkowo inhalacja 4–10 dawek (po 100 µg), co 20 minut przez 1 godzinę lub z nebulizatora początkowo 2,5–5,0 mg, powtarzane co 15–20 minut,

- glikokortykosteroidy systemowo:
  - doustnie – prednizon 30 mg/d lub
  - dożylnie – hydrokortyzon 200 mg
- rozważyć dodanie bromku ipratropium - z MDI – wstępna inhalacja 4–8 dawek (po 20 µg), powtarzane co 15–20 minut.

**Adrenalina stosowana w wyjątkowych przypadkach – tylko ciężki napad astmy, 0,5 – 1 mg podskórnice.**

**Adrenalina**

zaleta – mniejszy obrzęk

wada – działanie batmo +.

## Nadciśnienie tętnicze – postępowanie

- Pozycja siedząca (wygodna dla pacjenta)
- Uspokojenie pacjenta
- Kolejny pomiar przed podaniem leku (np. efekt „białego fartucha”)
- Wywiad (przyjmowane leki, nadciśnienie jako stan przewlekły, uczulenie na leki, zwężenie tt. nerkowych, niewydolność nerek, ciąża???)
- **Kaptopril** do dwóch dawek po 12,5 mg s.l. – *uwaga na obrzęk naczynioruchowy*  
Uporczywe nadciśnienie lub przełom nadciśnieniowy (skurczowe powyżej 220 mm Hg, rozkurczowe powyżej 120 mmHg – wezwać pomoc kwalifikowaną.

### Wyposażenie gabinetu na wypadek stanów nagłych

#### ***W skład wyposażenia wchodzi:***

- fotel stomatologiczny z możliwością ustawienia w pozycji poziomej i Trendelenburga,
- sprzęt do odsysania,
- zestaw do utrzymania drożności dróg oddechowych ( rurka ustno-gardłowa Mayo),
- zestaw masek twarzowych (mała, średnia, duża),
- worek samorozprężalny AMBU z zastawką bezzwrotną,
- sprzęt niezbędny do kaniulacji żył (różne rozmiary kaniul dożylnych),
- płyny infuzyjne (krystaloidy: sól fizjologiczna, hydroksyetylowana pochodna skrobi – HES),
- niezbędne leki i środki opatrunkowe,
- rękawiczki sterylne i niesterylne,
- igły, strzykawki.

#### ***Jeżeli przewiduje się, że w gabinecie będą przeprowadzane zabiegi wymagające znieczulenia ogólnego lub sedacji – powinien on być dodatkowo wyposażony w:***

- źródło tlenu z możliwością jego wykorzystania,
- ssak,
- sprzęt do intubacji dotchawiczej (laryngoskop, rurki intubacyjne),
- worek samorozprężalny AMBU,
- sprzęt niezbędny do kaniulacji żył (różne rozmiary kaniul),
- sprzęt monitorujący (pulsoksymetr), aparat EKG,
- defibrylator,
- butle tlenowe: butla tlenowa 2 l z reduktorem w walizce reanimacyjnej  
AMBU wystarcza na 30-45 min przy przepływie 4-6 l/min.