

Kardiopulmonální resuscitace

M. Doleček

Oddělení urgentního příjmu KARIM

Fakultní nemocnice Brno

Lékařská fakulta Masarykovy univerzity

 **FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO**



**Klinika anesteziologie,
resuscitace a intenzivní medicíny**
Fakultní nemocnice Brno
Lékařská fakulta Masarykovy univerzity

Názvosloví

- ILCOR – sdružení 8 mezinárodních organizací (ERC, AHA, HSFC...)
- **Základní neodkladná resuscitace** (Basic Life Support - BLS)
 - bez pomůcek
 - protektivní pomůcky, které chrání zachránce
 - AED automatický externí defibrilátor
(public access defibrillation - PAD)
- **Rozšířená neodkladná resuscitace** (Advanced Life Support - ALS)
 - kvalifikovaní zdravotníci
 - zajištění DC, přístupy do krevního řečiště
 - elektroterapie
 - farmakoterapie
 - resuscitační pomůcky
 - postresuscitační péče
- ERC: <http://www.cprguidelines.eu>
- AHA: <http://circ.ahajournals.org>

- 80% všech náhlých zástav oběhu je na podkladě ICHS a jiných onemocnění srdce
- Pokud není zahájena KPR tak šance na ROSC klesá s každou minutou o 10-15%
- Pokud není provedena okamžitá defibrilace, tak šance na obnovení rytmu elektrickým výbojem klesá každou minutu o 7-10%
- Propuštění z nemocnice se dožije 10,7-21,2% pacientů po KPR mimo nemocnici
- Úspěšnost až 74% (AED – FR v casinech)

Kvalita KPR = ↑ perfúzní tlak

- Jednoduchost KPR
- Rychlé rozpoznání NZO a zahájení kompresí
- Rychlá frekvence kompresí
- Úplná dekomprese
- Časová minimalizace přerušení v průběhu nepřímé srdeční masáže
- Časná defibrilace

Nejdůležitější fakta

- Zahájení KPR
 - Zahájení kompresemi hrudníku
 - Iniciálně 5 vdechů u dětí a dospělých (asfyxie)
- Časná defibrilace
 - Pokračovat v KPR po dobu 2 min bez kontroly rytmu
- Přerušlení KPR max. 5s, na prodechnutí max. 10s

Zástava oběhu???

Hluboké bezvědomí



Sežeň si pomoc z bezprostředního okolí



Dýchání

- Úprava polohy hlavy – otevření dýchacích cest
- Nedýchá
- Nedýchá normálně – gasping – hluboké nepravidelné lapavé vdechy

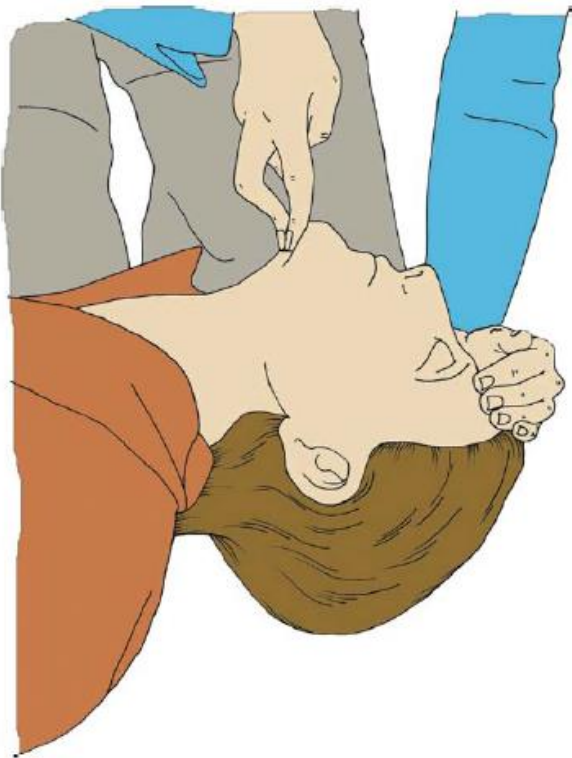


Zástava oběhu!!!!

- Okamžitě volat ZZS – **155** (KPR tým)
- **Zahájit komprese hrudníku**
- **Poměr 30:2**
- V případě asfyktická zástavy u dospělých, nebo u zástavy oběhu u dětí iniciálně 5 vdechů, KPR provádět cca 1 minutu, teprve poté volat ZZS

A – Airway + B - Breathing

- Záklon hlavy se zvednutím brady

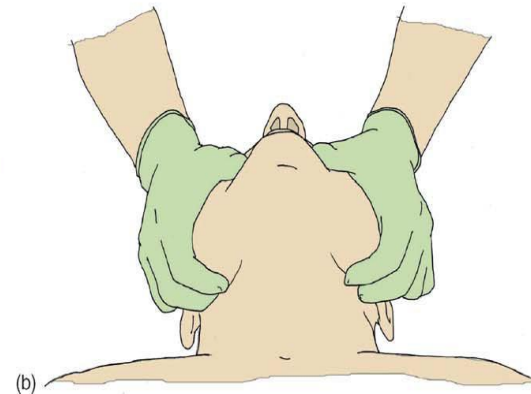
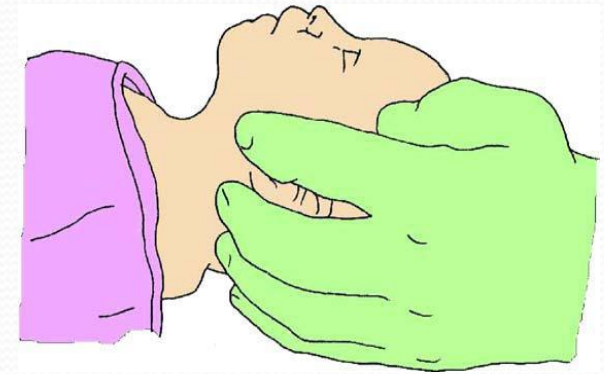
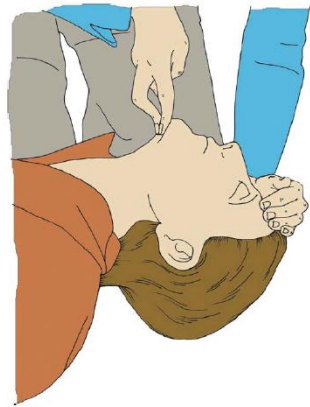


- Kontrola dechové aktivity: vidím, slyším, cítím (10 s)



A - Airway

- Záklon hlavy s povytažením čelisti (CAVE susp. poranění krční páteře)
- Neutrální poloha hlavy u novorozence
- Trojitý manévr (CAVE susp. poranění krční páteře)



A - Airway

- Zajištění dýchacích cest
 - Poloha
 - Ústní/nosní vzduchovod
 - Combitubus
 - Laryngeální maska
 - Orotracheální intubace

B - Breathing

- Dýchání z úst do úst
- Kontrola výdechu – pokles hrudní stěny, šelest dechového proudu, náraz proudu do tváře
- Viditelná elevace hrudníku
- Max 10s prodleva
- Laik jen když to umí



B - Breathing

- Dýchání z úst do úst u dítěte
- Dýchání z úst do úst u novorozence



B - Breathing

- Na vdech je 1 sekunda
- Provádí se 2 vdechy za sebou
- Čas na provedení dvou dechů max. 10 sekund
- Poměr vdech-výdech 1:1
- Dechový objem – takový aby došlo ke zvednutí hrudníku
- Škodlivá hyperventilace (pokles žilního návratu, vasokonstrikce v mozku)

B - Breathing

- Nastavení ventilátoru: FiO_2 1.0, V_t 6-7 ml/kg, RR 10/min
- ROSC, ACS (bez známek selhávání, dyspnoe): sat 94-98%
- Asfyxie – s výhodou podání koncentrovaného O_2
- Kapnometrie (ověření OTI, účinnosti KPR, ROSC)
- Není kladen důraz na časnou OTI (jen zkušený záchránce), u morbidně obézních časná intubace

B – Breathing: Hands only CPR

- Slabé důkazy
- Resuscitace bez dýchání je doporučena u:

KPR poskytované nevyškolenými laiky

Provádění ventilace + komprese je s výhodou u dětí, asfyxie, kde je prodleva v PNP

C - Circulation

- **Nepřímá srdeční masáž**

- Manuální
- Mechanická
 - Transport a kontinuální KPR přímo na angiolinku (kde s tím mají ale zkušenosti)
 - KPR na agiolince (pro kvalitní KPR a snížení ozáření personálu)

- **Přímá srdeční masáž**

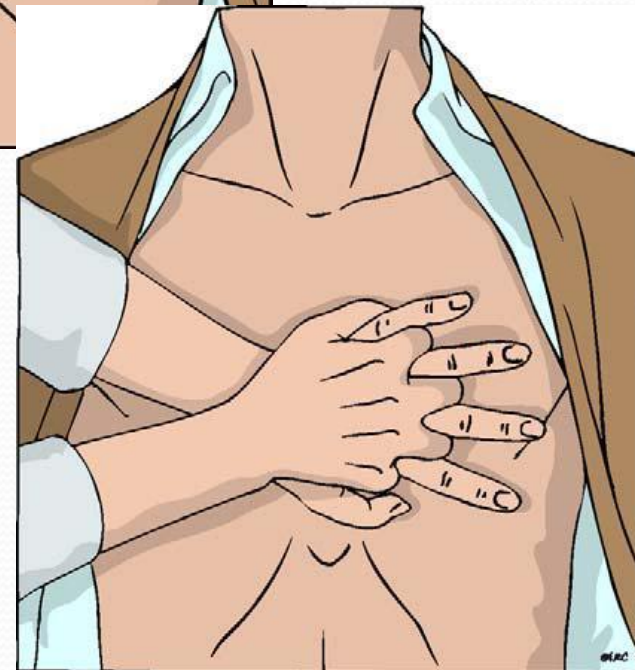
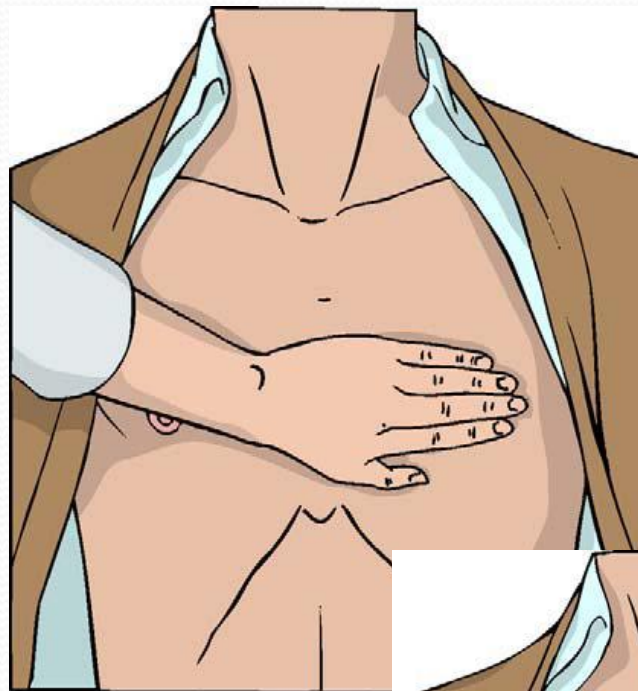
- **Přístrojová náhrada** (mimotělní oběh, VA-ECMO)

C - Circulation

- Optický střed hrudníku
- Hloubka komprese 1/3 výšky hrudníku
 - U dospělých 5-6 cm
- Frekvence 100-120/minutu
- Poměr
 - Dospělí 30:2
 - Děti 30:2 (profesionální záchránce/i 15:2)
 - Novorozenci 3:1
- Kvalitní KPR = co nejvyšší možná perfúze mozku a myokardu
- V nejlepším případě kolem 20-25% normálních hodnot
- U morbidně obézních se střídat častěji než standardní 2 min

C - Circulation

- Nepřímá srdeční masáž manuální
- Optický střed hrudníku (dolní polovina sternu)
- U dětí spíše dolní polovina sternu
- Dominantní ruka na hrudník
- Propletení rukou – tlak palcové a malíkové hrany na hrudník



C - Circulation

- Celkový pohled

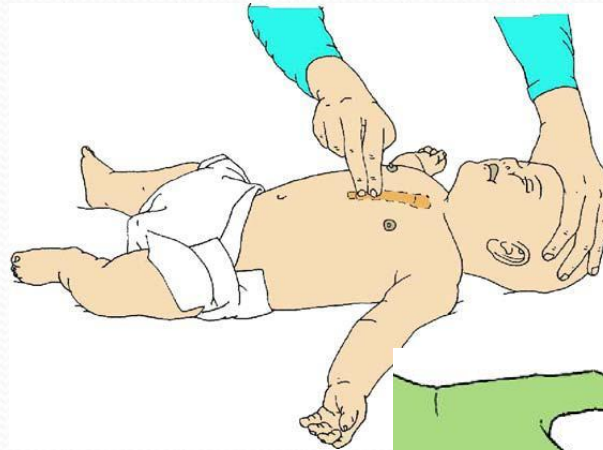


C - Circulation

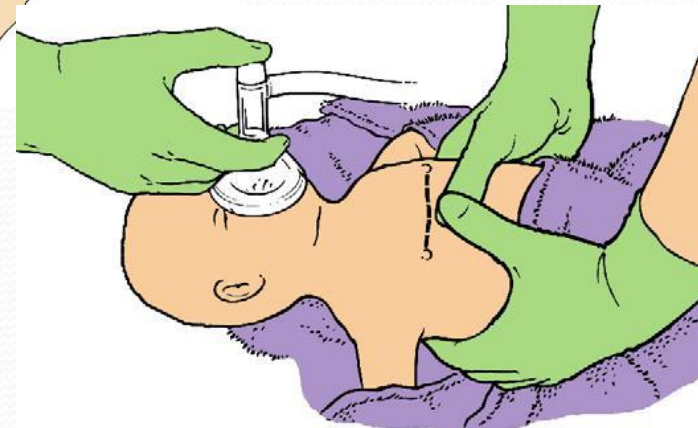
- Kompresie hrudníku u dítěte



- Kompresie hrudníku u novorozence

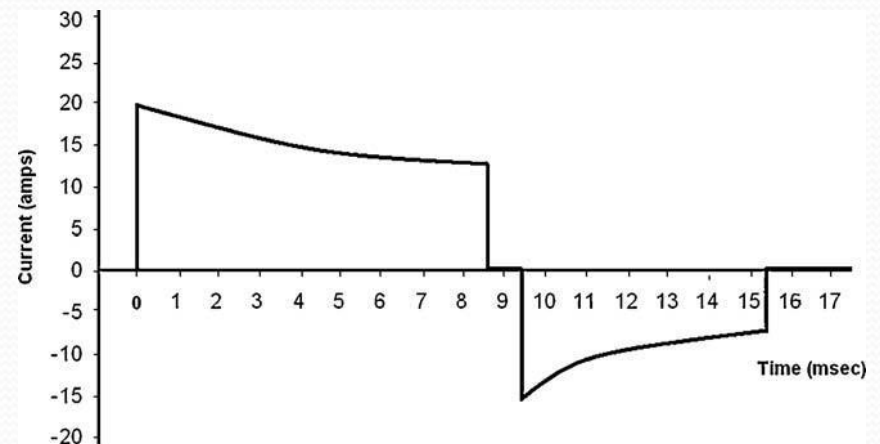
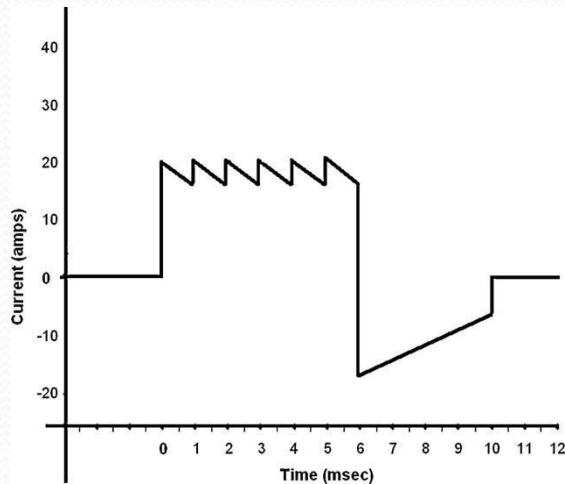
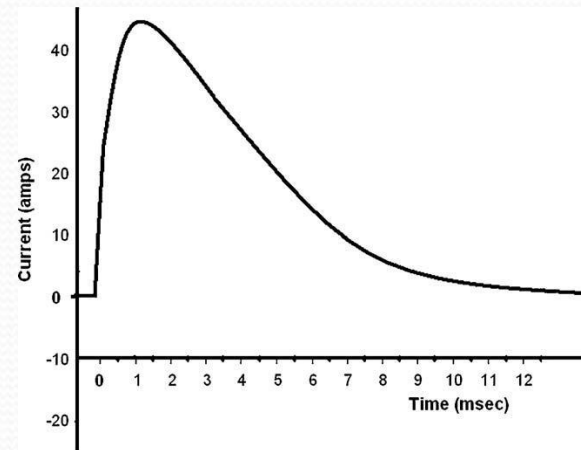


- Kompresie hrudníku u novorozence – technika u dvou osob



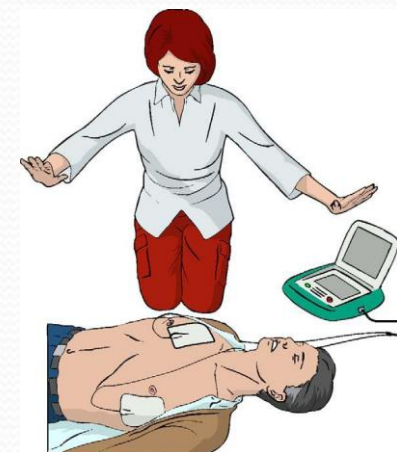
C – Circulation: defibrilace

- Monofázická křivka
- Bifázická křivka
- Rectilineární křivka



C – Circulation: defibrilace

- Nalepení elektrod
 - Anteroapikální:
 - pod pravý klíček a na laterální stěnu levého hemitoraxu ve stř. axil. čáře
 - Anteroposteriorní:
 - parasternálně vlevo a pod levou lopatku (malé děti)
 - CAVE pacemaker (PM) a implantovaný kardiovertr-defibrilátor (ICD) elektroda minimálně 8 cm od přístroje
- Při vyhodnocování rytmu pomocí AED se nikdo nesní postiženého dotýkat



C – Circulation: defibrilace

- Defibrilace okamžitě jak je to možné
- 1 výboj a okamžitě bez kontroly rytmu pokračovat v KPR po dobu 2 min (cca 5 cyklů 30:2)
 - bifázický 150-200 J (další 150-360 J)
 - monofázický 360 J (další 360 J)
 - Děti
 - VF/VT 4j/kg
 - SVT 1j/kg
- Během přípravy KPR (včetně nabíjení), přerušení KPR jen na samotný výboj – maximálně 5s
- FIKO během koronarografie, během operace na srdci a v časném pooperačním období
 - svědek
 - už napojený defibrilátor

= okamžitá série až 3 výbojů, teprve poté KPR

Potencionálně reverzibilní příčiny NZO

- 4H

- hypoxie
- hypovolemie
- hyperkalemie (hypokalemie, hypokalcemie)
- hypotermie

- 4T

- tenzní pneumotorax
- tamponáda srdeční (vč. traumatu hrudníku)
- toxické látky (otrava, předávkování)
- tromboembolická příhoda

ROSC – Recovery of Spontaneous Circulation

- Obnovení pulzací, měřitelný TK
- Obnovení spontánního dýchání
- Spontánní pohyb
- Kašel
- Obnovení vědomí (nejčastěji při FIKO a okamžité defibrilaci)

- Nejčastěji pokračuje porucha vědomí, insuficientní ventilace (hypoxické poškození, ischemicko-reperfúzní syndrom)
- Rautekova poloha (otáčení po 30 minutách, poškození nervově-cévního svazku v axile)
- Pravidelná kontrola kvality ventilace

ROSC – Recovery of Spontaneous Circulation



Nezahájení KPR

- NZO prokazatelně > 15 minut u dospělých (>20 minut u dětí) za podmínek normotermie
- Hypotermie – nestlačitelný hrudník (+- sních v DÚ)
- Trauma neslučitelné se životem
- Terminální stádium základního onemocnění
- Vyjádření svobodné vůle
- Jisté známky smrti (skvrny, ztuhlost, zasychání, vychladnutí, hniloba)



Ukončení KPR

- Obnovení oběhu
- Předání profesionálům
- Totální vyčerpání (jen u BLS)
- Jisté známky smrti
- Asystolie >20 min (novorozenec > 10 minut)
- KF > 60 minut
- Trombolýza – 90 minut
- Hypotermie – obnovení teploty jádra (>34-35°C)
- Bez ROSC > 30 minut – marná péče

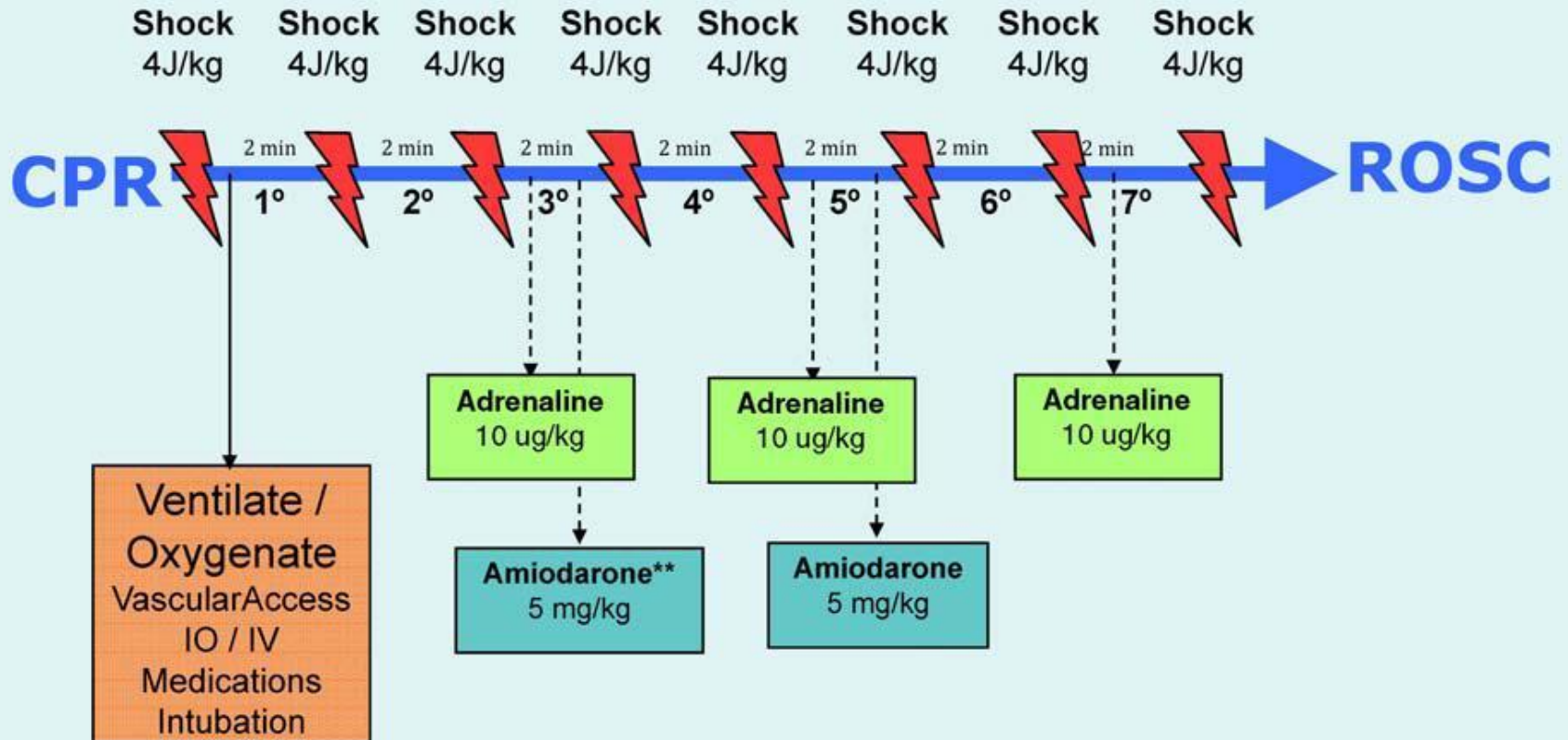
Hlavní zásady – žilní přístup

- Optimální přístup perif. linka HKK, CVK (není indikováno zavádění)
- Alternativně:
 - Intratracheálně (2-3x vyšší dávky, aqua)
 - Intraoseální přístup
 - Pokud nelze zajistit periferní vstup do 2 minut

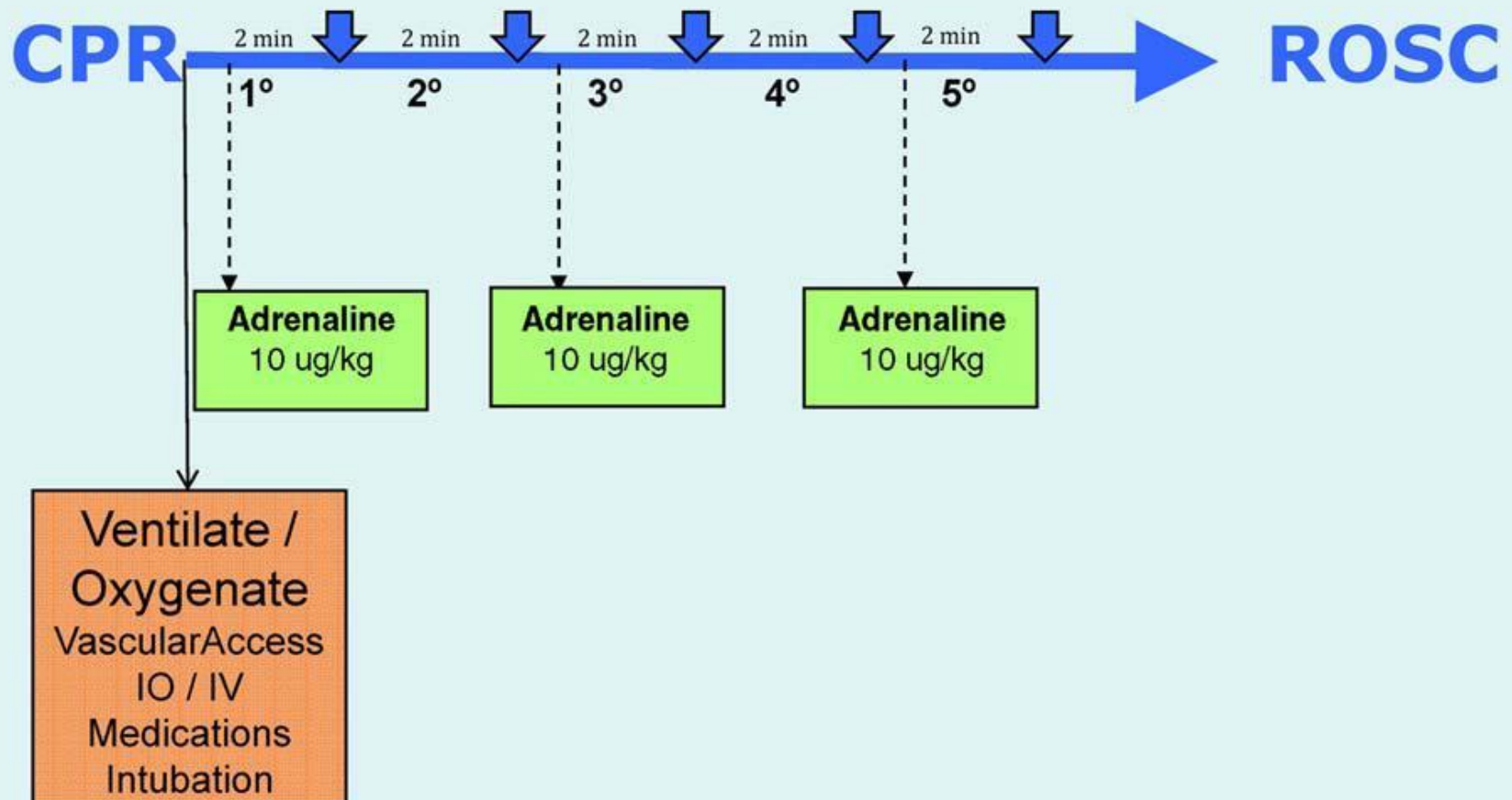
Hlavní zásady - farmakoterapie

- Adrenalin
 - PEA/asystolie: 1mg i.v. à 3-5 min
 - FIKO/bezpulzová KT: 1mg i.v. pokud přetrvává po 3 výboji. Opakovat à 3-5 min pokud přetrvává nadále
 - alternativa Vasopresin 40 UI
- Amiodaron
 - Refrakterní FIKO/bezpulzová KT: 300 mg i.v. pokud přetrvává po 3. výboji. Pokud přetrvává zopakovat 150 mg i.v. (po 5. výboji) a dále kontinuálně 900 mg/24 hodin
 - Hemodynamicky stabilní VT, rezistentní tachyarytmie
 - Alternativa Lidocain

CARDIAC ARREST – SHOCKABLE RHYTHM



CARDIAC ARREST: NON SHOCKABLE RHYTHM



Hlavní zásady - farmakoterapie

- Atropin
 - Bradykardie sinusová, síňová, nodální: 0,5mg i.v. do 3 mg
- Bradykardie nereagující na Atropin
 - Isoprenalin 5ug/min
 - Adrenalin 2-10 ug/min
 - Alternativní léky:
 - Aminofylin
 - Dopamin
 - Glukagon (intoxikace Ca blokátory, β blokátory)
 - Kardiostimulace

Hlavní zásady - farmakoterapie

- Aminophylin
 - druhá volba u bradykardie
 - 100-200 mg pomalu i.v.
- Magnezium (2g i.v., případně à 10-15 minut)
 - VT nebo SVT při hypomagnezémii (diuretika)
 - torsade de pointes
 - refrakterní FIKO
 - toxicita digoxinu při hypomagnezémii

Hlavní zásady - farmakoterapie

- NaHCO_3 (50 ml 8,4%)
 - Hyperkalémie
 - Otrava TCA (úprava k pH 7,45-7,55)
 - Metabolická ~~acidoza~~ (úprava k pH 7,1-7,2)
 - Monitorace terapie analýzou venózní krve z CVK
 - Zátěž CO_2 (nutná adekvátní ventilace)
 - Prohloubení intracelulární acidozy
 - Negativně inotropní efekt na ischemizovaný myokard
 - Další posun doleva disociační křivky Hb
- Novorozenci – protrahovaná KPR
 - 1-2 mmol/kg

Hlavní zásady - farmakoterapie

- CaCl (10 ml 10%)
 - hyperkalémie
 - hypokalcémie
 - otrava Ca blokátory
- Glukagon (3 mg i.v. + 3mg/hod)
 - refrakterní bradykardie
 - otrava B blokátory, Ca blokátory

Hyperkalémie

- Bradykardie
 - Široké QRS
 - Hrotnaté T
 - Ploché P
 - VT
-
- Ca gluc 30 ml/ CaCL 10 ml během 5 min
 - Za 5 min kontrola EKG – beze změn = zopakovat dávku
 - G20% 125 ml (50% 50ml) + 10 j HMR /15 min
 - Salbutamol 10-20 mg v nebulizaci
 - HCO₃⁻ 50 ml 8,4% nebo 1 mmol/kg
 - K⁺ > 6,5 mmol/l = dialýza

Hyperkalaemia

- Assess using ABCDE approach
- 12-lead ECG and monitor cardiac rhythm if serum potassium (K^+) ≥ 6.5 mmol L⁻¹
- Exclude pseudohyperkalaemia
- Give empirical treatment for arrhythmia if hyperkalaemia suspected

MILD
 K^+ 5.5 - 5.9 mmol L⁻¹
Consider cause and
need for treatment

MODERATE
 K^+ 6.0 - 6.4 mmol L⁻¹
Treatment guided by clinical
scenario, ECG and rate of rise

SEVERE
 $K^+ \geq 6.5$ mmol L⁻¹
Emergency treatment
indicated

Seek expert help 

ECG changes?

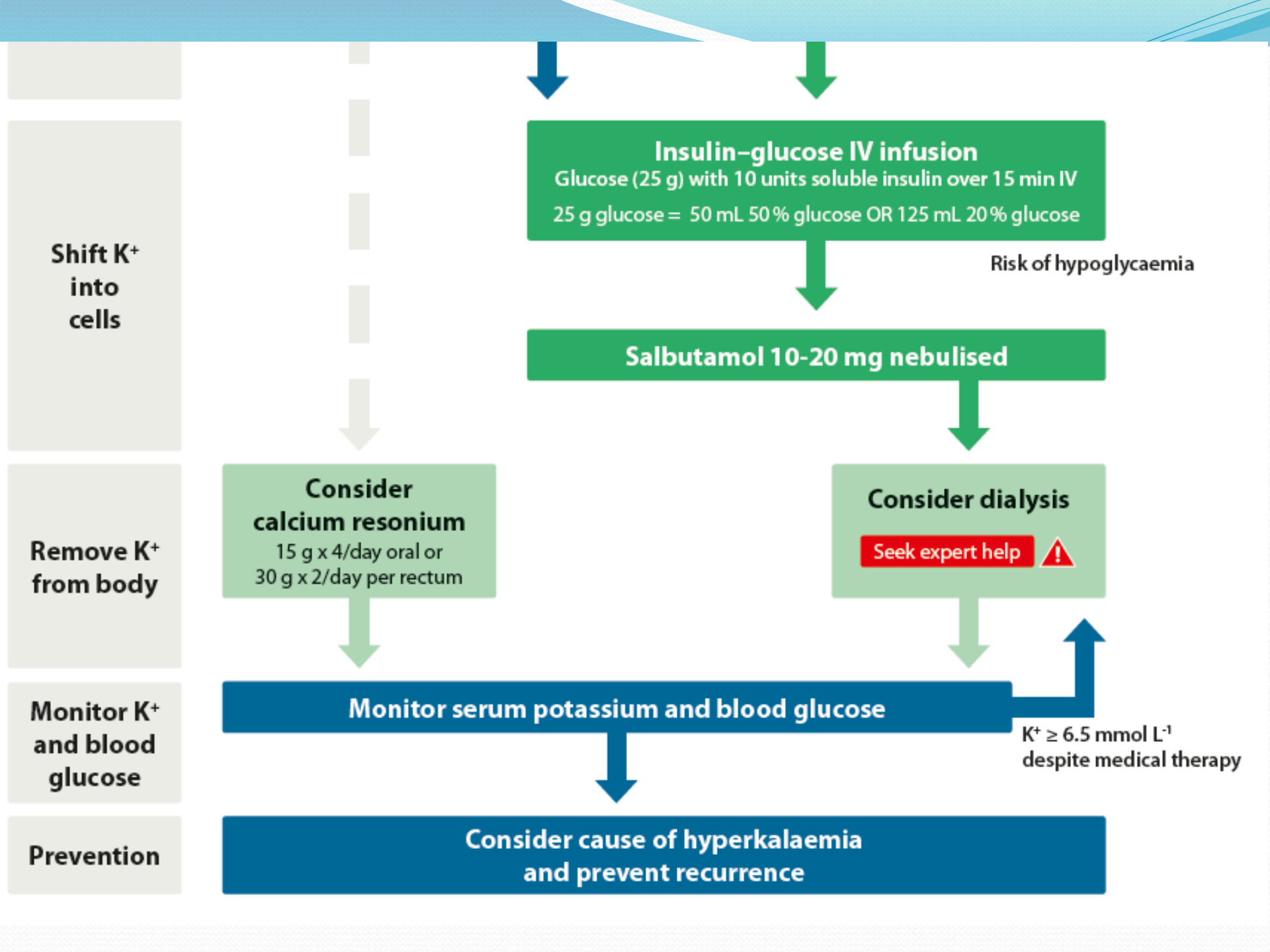
- Peaked T waves
- Broad QRS
- Bradycardia
- Flat / absent P waves
- Sine wave
- VT

IV calcium

10 mL 10% calcium chloride IV
OR 30 mL 10% calcium gluconate IV

- Use large IV access and give over 5-10 min
- Repeat ECG
- Consider further dose after 5 min if ECG changes persist

Protect
the heart



Akcidentální hypotermie

Table 2. Staging and Management of Accidental Hypothermia.*

Stage	Clinical Symptoms	Typical Core Temperature†	Treatment
HT I	Conscious, shivering	35 to 32°C	Warm environment and clothing, warm sweet drinks, and active movement (if possible)
HT II	Impaired consciousness, not shivering	<32 to 28°C	Cardiac monitoring, minimal and cautious movements to avoid arrhythmias, horizontal position and immobilization, full-body insulation, active external and minimally invasive rewarming techniques (warm environment; chemical, electrical, or forced-air heating packs or blankets; warm parenteral fluids)
HT III	Unconscious, not shivering, vital signs present	<28 to 24°C	HT II management plus airway management as required; ECMO or CPB in cases with cardiac instability that is refractory to medical management
HT IV	No vital signs	<24°C	HT II and III management plus CPR and up to three doses of epinephrine (at an intravenous or intraosseous dose of 1 mg) and defibrillation, with further dosing guided by clinical response; rewarming with ECMO or CPB (if available) or CPR with active external and alternative internal rewarming

* Hypothermia may be determined clinically on the basis of vital signs with the use of the Swiss staging system.¹⁰ CPB denotes cardiopulmonary bypass, CPR cardiopulmonary resuscitation, and ECMO extracorporeal membrane oxygenation.

† Measurement of body core temperature is helpful but not mandatory. The risk of cardiac arrest increases as the core temperature drops below 32°C and increases substantially if the temperature is less than 28°C.^{12,13} To convert values for temperature to degrees Fahrenheit, multiply by 9/5 and add 32.

Hypotermie

- Sledovat vit fce a EKG aspoň 1 min
- Pokud nelze kontinuálně, KPR lze přerušovat
 - $TT < 28^{\circ}\text{C}$ 5 min KPR a 5 min bez KPR
 - $TT < 20^{\circ}\text{C}$ 5 min KPR a 10 min bez KPR
- Defibrilace 3x, pokud neúspěšná, čekat na $TT > 30^{\circ}\text{C}$
- Adrenalin $TT > 30^{\circ}\text{C}$, zdvojnásobit interval do $TT 35^{\circ}\text{C}$

Anafylaktický šok

- Adrenalin
 - *i.m.* 10ug/kg max 0,5 mg (1:1000)
 - opakovat a 5 min, když není efekt
 - *i.v.* bolusy 50 ug(1:10000) dle odezvy, jestli často – podat kontinuálně

Anafylaktický šok

- Antihistaminika
 - *i.m./ i.v.* H1 blokátory, H2 ?
- Glucokortikoidy – HCT 200 mg
- Bronchodilatans – Salbutamol (inhal, i.v.), ipratropin (inhal), Aminophyllin (i.v.), Magnesium (i.v.)
- i.v. volumoterapie 500-1000 ml bolus

Děkuji za pozornost

First time working in a morgue?

