

Šokový stav u traumatu – máme vždy jasno?

Vaníčková Kateřina

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny LF MU a Oddělení urgentního příjmu
Traumacentra Fakultní nemocnice Brno



Šok

- Kritický stav nedostatečné tkáňové perfuze
- Náhlý, život ohrožující stav
- Vysoká mortalita



CAUSES OF SHOCK IN THE TRAUMA PATIENT

| Type of shock | Cause | Distinguishing features | Echocardiographic features |
|---------------------|------------------------------------|--|--|
| Hypovolemic | Massive blood loss | <ul style="list-style-type: none"> Jugular venous pressure not visible Positive response to passive leg raise | <ul style="list-style-type: none"> Reduced left ventricle end diastolic area LV end systolic cavity obliteration Reduced inferior vena cava diameter with pulse variation |
| Obstructive | Cardiac tamponade | <ul style="list-style-type: none"> Raised JVP, CVP Pulsus paradoxus JVP rises on inspiration (Kussmaul's sign) Muffled heart sounds | <ul style="list-style-type: none"> Right atrial systolic collapse and right ventricular diastolic collapse Increased pericardial fluid Swinging heart Dilated IVC |
| | Tension pneumothorax | <ul style="list-style-type: none"> Surgical emphysema Tracheal deviation away from side of pneumothorax Quiet breath sounds on side of side of pneumothorax | <ul style="list-style-type: none"> Reduced left ventricle end diastolic area Distended superior vena cava |
| | Fat embolism | <ul style="list-style-type: none"> Confusion Petechial rash over face, axillae, root of neck Hypoxia | <ul style="list-style-type: none"> Features of right heart strain |
| Cardiogenic | Cardiac contusion | | <ul style="list-style-type: none"> S3 Pericardial rub Anterior ST changes <ul style="list-style-type: none"> Decreased contractility Regional wall motion abnormality |
| | Myocardial infarction | | <ul style="list-style-type: none"> Complaints of chest pain ECG changes cardiac enzyme elevation <ul style="list-style-type: none"> Decreased contractility Regional wall motion abnormality |
| | Arrhythmia | | <ul style="list-style-type: none"> Rapid, irregular pulse ECG <ul style="list-style-type: none"> Rapid or irregular contraction Poor atrial mobility (AF) |
| Neurogenic | Spinal injury | | <ul style="list-style-type: none"> hypotension without compensatory tachycardia warm extremities paralysis <ul style="list-style-type: none"> Decreased contractility Normal IVC diameter |
| Distributive | Adrenal failure (pituitary injury) | | <ul style="list-style-type: none"> Warm extremities Bradycardia Hypotension refractory to fluids and vasopressors evidence of base of skull fracture <ul style="list-style-type: none"> decreased contractility Normal IVC diameter |
| | Anaphylaxis | | <ul style="list-style-type: none"> angioedema urticaria facial swelling wheeze <ul style="list-style-type: none"> Hyperdynamic circulation Increased contractility |



kazuistika

muž 64 let

- pád z výše 5 m
- po pádu při vědomí, dušnost
- progrese dušnosti - oběhová nestabilita
-ztráta vědomí- asystolie
- KPR lékařem

LZS

- GCS 4 TK 70/40 P 130/min SV Spo2 86%
šokový index 1,6
- i.v., OTI , thoracostomie bilat.
Exacyl 1 gr. Haemocomplettan 4 gr .
podpora oběhu vasopresory
krystaloidy 2000 ml

OUP

- RSAS 1 TK 90/60 s NA P 110/min UPV
SpO2 93% ETCO2 52 mm Hg



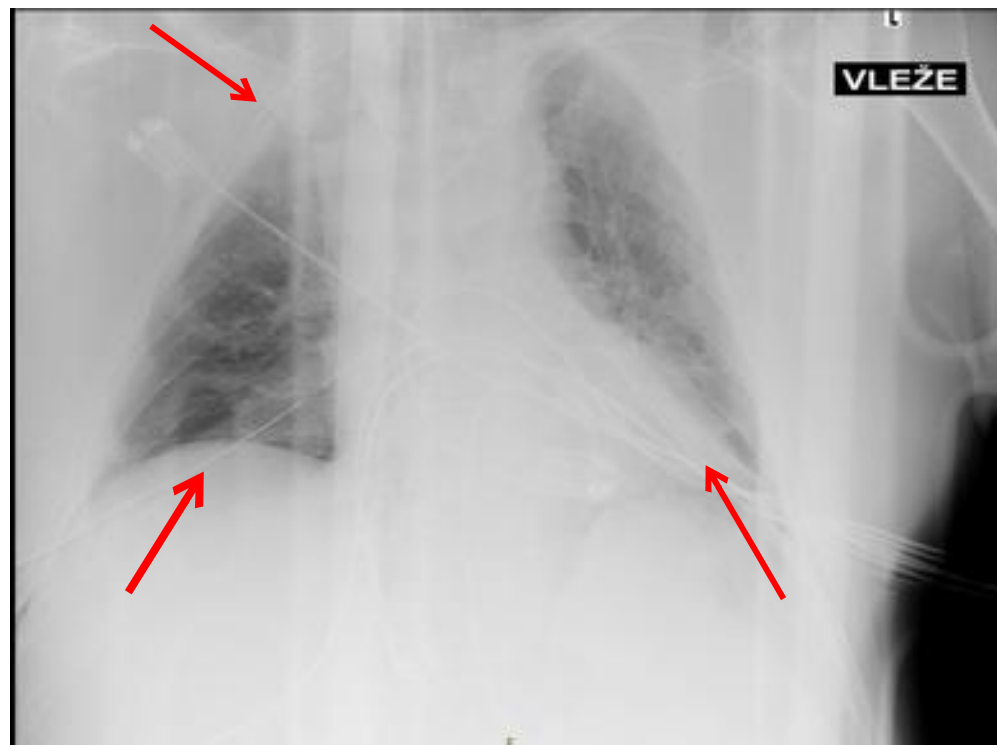
Obstrukční šok - tenzní PNO, tenzní hemothorax

Th.:

- urgentní drenáž obou hemithoraxů

Klinický stav

- TK 86/55 P 120/min SpO2 94%
ETCO2 48 mm Hg
- nutnost navýšení dávky NA k
dosažení hodnot permissivní
hypotenze



zdroj: RDK FN Brno



Hypovolemický šok - masivní krevní ztráty

EFAST

- bez volné tekutiny v dutině břišní

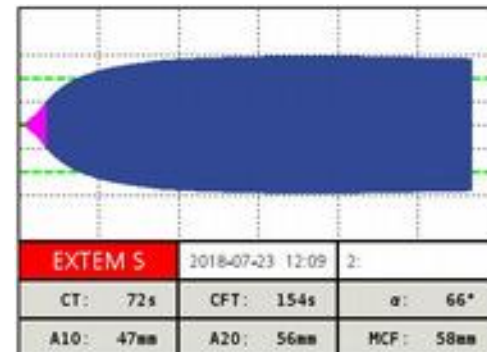
Th.:

- EDR O Rh- 2x, EDR stejnosk. 4x
CaCl₂ 2 amp. i.v.,
- 8,4% NaHCO₃, RF 500 ml,
analgesedace, noradrenalin ↑

Klinický stav

- TK 90/50 P 130/min SpO₂ 93%
ETCO 45 mm Hg

| | | |
|-----------------------------|------------------|-------|
| Typ vzorku | Arteriální | ICZ-7 |
| T | 36,0 °C | |
| FO2(i) | 50,0 % | |
| Operátor | 71050 | |
| Rozvržení výsledku | OUP-PMDV FN BRNO | |
| Acidobazický status | | |
| pH | 7,017 | |
| pCO ₂ | 7,48 kPa | |
| pO ₂ | 13,5 kPa | |
| ABE.c | -16,3 mmol/L | |
| SBE.c | -16,6 mmol/L | |
| CHCO ₃ -(P).c | 14,4 mmol/L | |
| cHCO ₃ -(P).st.c | 12,1 mmol/L | |
| Anion Gap.c | 18,9 mmol/L | |
| Hodnoty elektrolytů | | |
| cNa+ | 141 mmol/L | |
| cK+ | 5,0 mmol/L | |
| cCl- | 108 mmol/L | |
| cCa ²⁺ | 1,06 mmol/L | |
| ? cCa ²⁺ (7.4).c | mmol/L | |
| Hodnoty metabolitů | | |
| cGlu | 20,4 mmol/L | |
| cLac | 11,4 mmol/L | |
| Hodnoty oximetrie | | |
| SpO ₂ | 94,3 % | |
| cHb | 105 g/L | |
| Hct.c | 32,3 % | |
| FMeHb | 1,4 % | |
| FCO ₂ Hb | 0,7 % | |
| FHHb | 5,6 % | |
| FO ₂ Hb | 92,3 % | |
| Vypočítávané hodnoty | | |
| pH(T).c | 7,029 | |
| pCO ₂ (T).c | 7,16 kPa | |
| pO ₂ (T).c | 12,8 kPa | |
| c(CO ₂)B).c | 32,9 Vol% | |
| c(CO ₂)P).c | 36,0 Vol% | |
| cO ₂ .c | 13,9 Vol% | |



Hypovolemický šok - masivní krevní ztráty

MDCT

- Subarachnoideální krvácení v rozsahu páteřního kanálu krčního úseku a kolem mozk. kmene
- Hematom horního mediastina vpravo, bez známek aktivního leaku k.l.
- Oboustranný pneumothorax, malý fluidothorax vpravo
- Fraktura parietální kosti vpravo, fraktura zygomat. oblouku vpravo,
- Fraktura okcipit. kondylu vlevo.
- Fraktura Th11 typu A1, Th9 a Th10 typu A0 (proc. spinosus), Th 3-5 typu A0 (proc. costarius l.dx.).
- Fraktura oboustranných žeber.
- Fraktura pravé lopatky.
- Fraktura sterna.

Klinický stav

- přetrvává oběhová nestabilita s nutností navyšování NA

| | | |
|--------------------|------------------|---|
| Typ vzorku | Arteriální |  |
| T | 37,0 °C | |
| FO2(I) | 21,0 % | |
| Operátor | 71050 | |
| Rozvržení výsledku | OUP PMDV FN BRNO | |

Acidobásický status

| | | |
|----------------|-------|--------|
| pH | 6,968 | |
| pCO2 | 8,78 | kPa |
| pO2 | 19,3 | kPa |
| ABE.c | -17,1 | mmol/l |
| SBE.c | -16,7 | mmol/l |
| cHCO3-(P).c | 15,1 | mmol/l |
| cHCO3-(P.st).c | 11,8 | mmol/l |
| Anion Gap.c | 15,4 | mmol/l |

Hodnoty elektrolytů

| | | |
|----------------|------|--------|
| cNa+ | 137 | mmol/l |
| cK+ | 6,0 | mmol/l |
| cCl- | 107 | mmol/l |
| cCa2+ | 1,19 | mmol/l |
| ? cCa2+(7.4).c | | mmol/l |

Hodnoty metabolitů

| | | |
|------|------|--------|
| cGlu | 17,3 | mmol/l |
| cLac | 9,6 | mmol/l |

Hodnoty oximetrie

| | | |
|--------|------|-----|
| sO2 | 97,7 | % |
| cHb | 124 | g/l |
| Hct.c | 37,9 | % |
| FMethb | 1,4 | % |
| FCOHb | 0,7 | % |
| FHHb | 2,3 | % |
| FO2Hb | 95,6 | % |

Vypočítávané hodnoty

| | | |
|------------|-------|------|
| pH(T) | 6,968 | |
| pCO2(T) | 8,78 | kPa |
| pO2(T) | 19,3 | kPa |
| ctCO2(B).c | 34,6 | Vol% |
| ctCO2(P).c | 38,3 | Vol% |
| ctO2.c | 16,9 | Vol% |



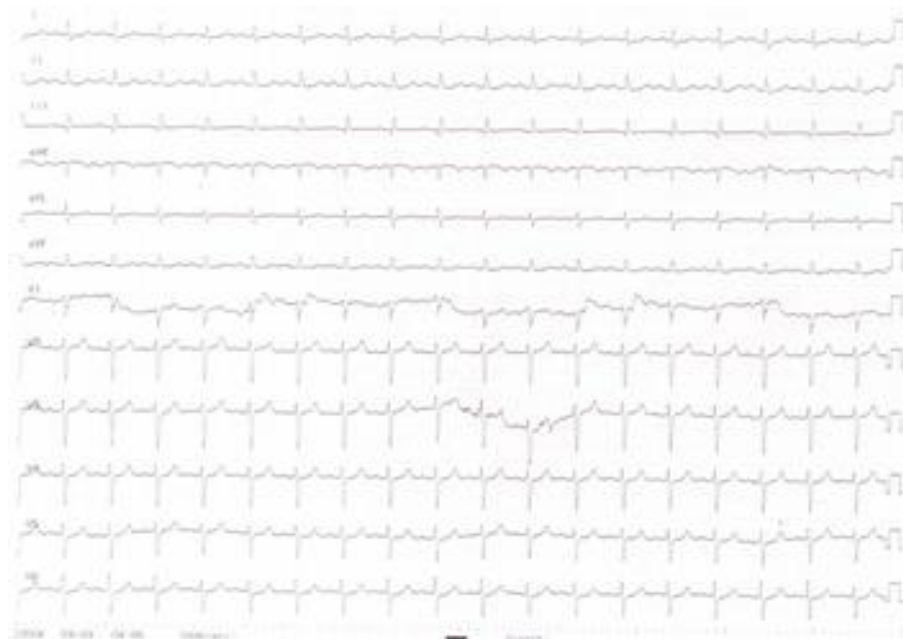
Kardiogenní šok - kontuze myokardu, AKS

EKG: difusně deprese ST-T, bez známek AKS

ECHO: velmi špatná vyšetřitelnost

- nedilatovaná levá komora, koncentrická hypertrofie stěn, globální hyperkontraktilita s **EF LK 65-70%**
- bez perikardiálního výpotku/tamponády

Th.: dobutamin 250 mg + NA k udržení TKs > 90 mm Hg



| vyšetření Textový výsledek | výsledek | Jednotka | Meze |
|-------------------------------|----------|----------|------------|
| > Myoglob. | 5380.0 | ug/l | (28 - 72) |
| > Trop.T | 42 | ng/l | (0 - 14) |



Neurogení šok - spinální trauma

- Fraktura Th11 typu A1,
- Th9 a Th10 typu A0 (proc. spinosus),
- Th 3-5 typu A0 (proc. costarius l.dx.).



Distribuční šok - anafylaxe

- ????

....šok - 1,5 hodiny od přijetí

Klinický stav

- přetrvává oběhová nestabilita s nutností podpory oběhu dvojkombinací vasopresorů

EFAST

- bez volné tekutiny v dutině břišní

RTG S+P

- bez linie PNO 2x hrudní drén zprava, 1x zleva

CT + AGCT mozku

- SAK podél mozkového kmene vlevo, zasahující do krčního páteřního kanálu bez progresu
- nově nevelké lemy SDH podél obou hemisfér, do 4 mm.
- **Stop** náplně pravostranné a. subclavia za med. koncem klíčku s minimální extravazací
- **Stop** náplně pravostranné a. vertebralis

| | |
|--------------------|------------------|
| Typ vzorku | Arteriální |
| T | 36,0 °C |
| FO2(i) | 50,0 % |
| Operátor | E1103 |
| Rozvržení výsledku | OUP PMDV FN BRNO |

| Acidobasický status | | |
|----------------------|-------|--------|
| pH | 7,034 | |
| pCO2 | 8,56 | kPa |
| pO2 | 12,3 | kPa |
| ABE.c | -14,5 | mmol/L |
| SBE.c | -13,6 | mmol/L |
| cHCO3-(P).c | 17,1 | mmol/L |
| cHCO3-(P.st).c | 13,7 | mmol/L |
| Anion Gap.c | 14,6 | mmol/L |
| Hodnoty elektrolytů | | |
| cNa+ | 143 | mmol/L |
| cK+ | 5,5 | mmol/L |
| cCl- | 111 | mmol/L |
| cCa2+ | 1,12 | mmol/L |
| ? cCa2+(7.4).c | | mmol/L |
| Hodnoty metabolitů | | |
| cGlu | 12,9 | mmol/L |
| cLac | 7,8 | mmol/L |
| Hodnoty oximetrie | | |
| sO2 | 94,1 | % |
| ctHb | 149 | g/L |
| Hct.c | 45,6 | % |
| FmetHb | 1,4 | % |
| FCOHb | 0,7 | % |
| FHHb | 5,8 | % |
| FO2Hb | 92,1 | % |
| Vypočítávané hodnoty | | |
| pH(T).c | 7,046 | |
| pCO2(T).c | 8,21 | kPa |
| pO2(T).c | 11,5 | kPa |
| ctCO2(B).c | 37,5 | Vol% |
| ctCO2(P).c | 42,8 | Vol% |
| ctO2.c | 19,4 | Vol% |





zdroj: RDK FN Brno



zdroj: RDK FN Brno



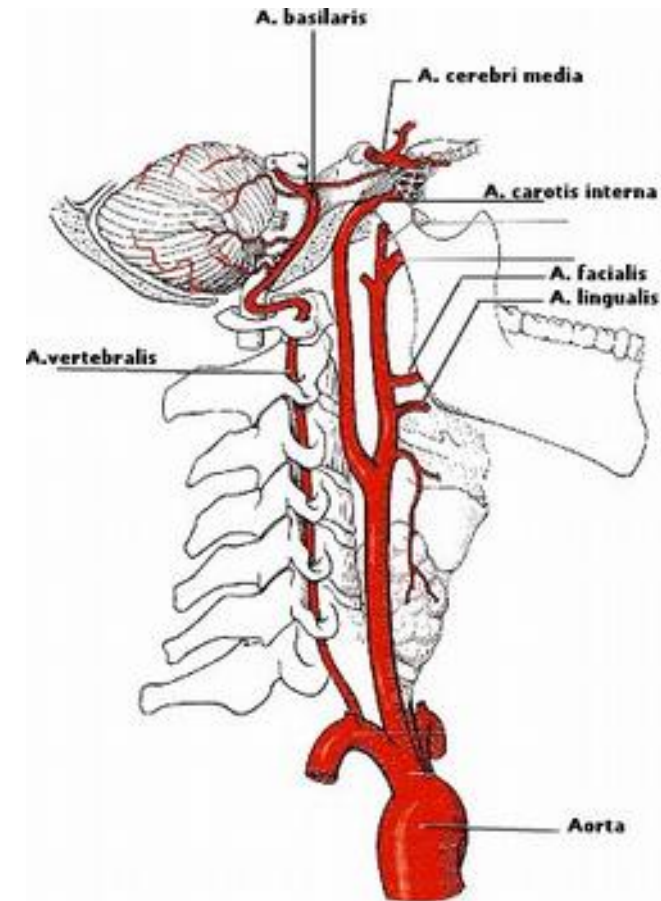
a. subclavia

- symptomatologie vychází z výše okluze

a. vertebralis

tepna odstupuje ze stejnostranné podklíčkové tepny a šíře lumina relativně variabilní, symptomatologie záleží na velikosti okluze.

- okluze AV má široké spektrum neurologických příznaků
- asymptomatické (subklinické) příznaky - letální ischemie v oblasti mozkového kmene, cerebella



Th.:

Urgentní operační revize

- provedena resekce klavikuly a sternoklavikulárního skloubení
- resekce části a.subcl, by-pass S-S
- peroperačně nález devastovaného kmenu plexus brachialis.

Klinický stav

- v kritickém stavu předán na ORIM
- i přes agresivní volumo/hemoterapii nadále progrese oběhové nestability
- Exitus letalis



CAUSES OF SHOCK IN THE TRAUMA PATIENT

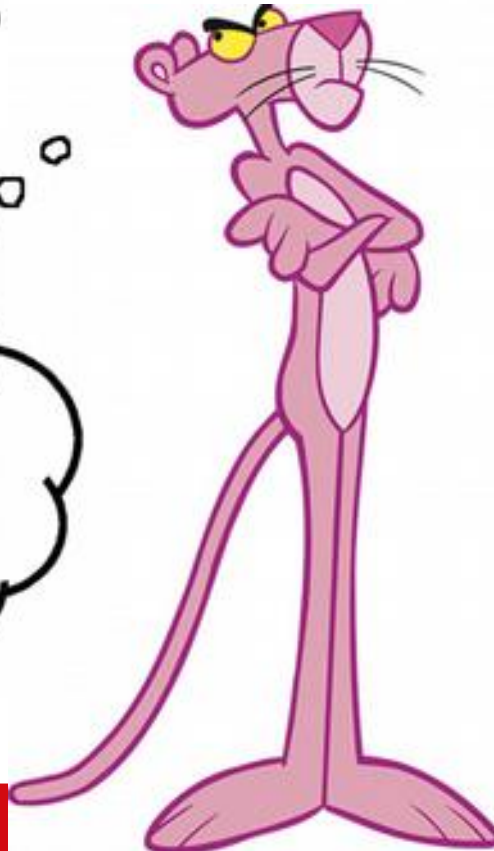
Cardiogenic

NEUROGENIC

Distributive

Hypovolemic

Obstructive



Závěr

Reversible causes

- Hypoxaemia
- Hypovolaemia
 - Hyper/hypokalaemia & metabolic disorders
 - Hypo/hyperthermia
- Tension pneumothorax
- Tamponade
 - Toxins / poisons / drugs
 - Thrombosis-pulmonary / coronary



Anaesthesia & Intensive Care Medicine
Volume 15, Issue 9, September 2014, Pages 406-410

Trauma

Management of shock in trauma

Jonathan D Pearson, Jonathan A Flood, Michael Ingram

Clinical management of traumatic shock Damage control resuscitation **Damage control resuscitation (DCR)** is a concept first coined by the military. DCR encompasses key resuscitative strategies including **hypotensive resuscitation**, maintenance of **normothermia**, the use of **blood and blood products** as primary **resuscitative fluids** and aggressive correction of acute traumatic coagulopathy. In combination these strategies optimize the physiological status of the trauma patient and allow time for the application of the **damage control surgery (DCS)**.





Děkuji za pozornost

