

# Střípky (Know How)



Dýchejte zhluboka a počítejte do tří...

---

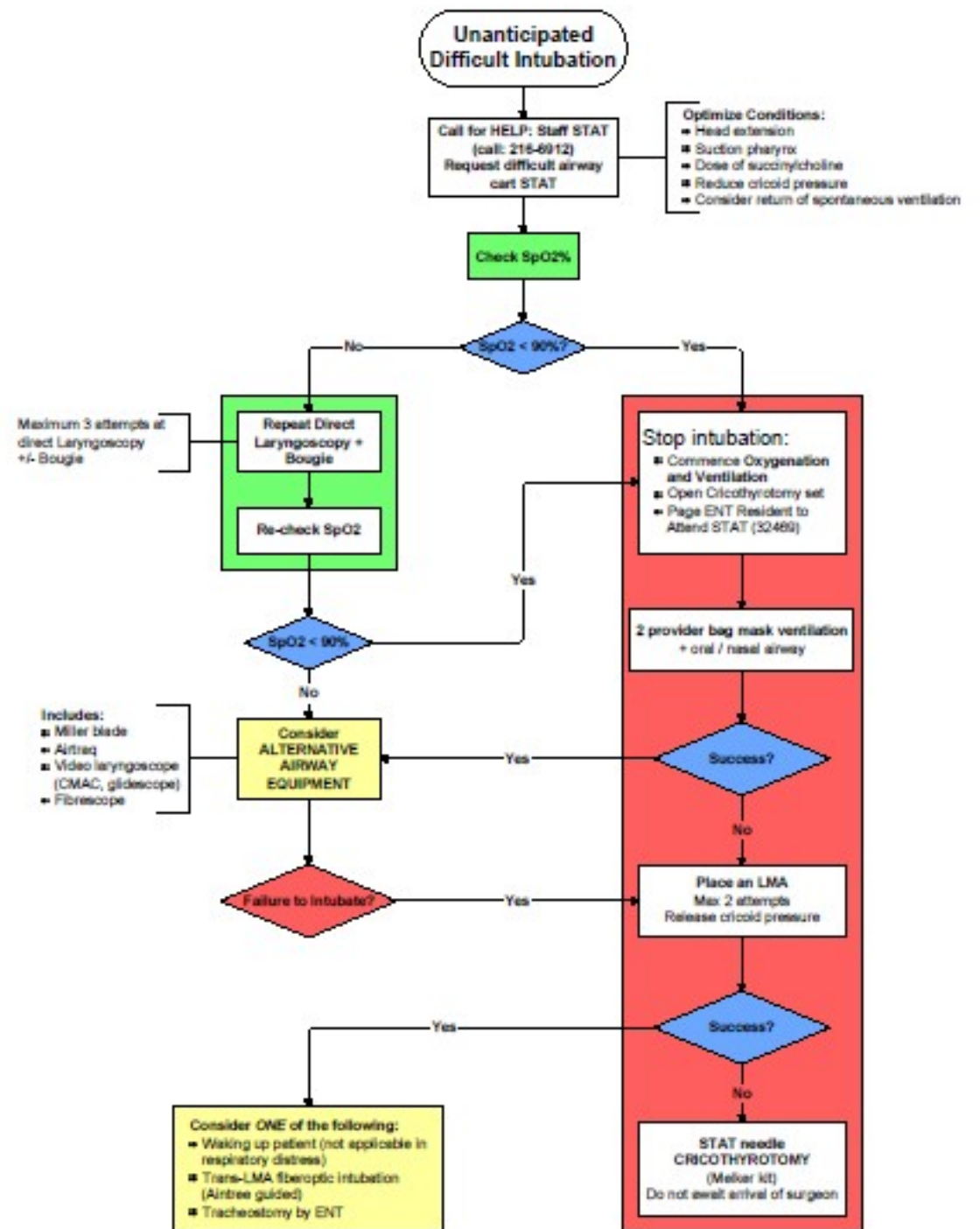
---

*Střípky*  
*PONV*  
*MH*



# Diff. Airway

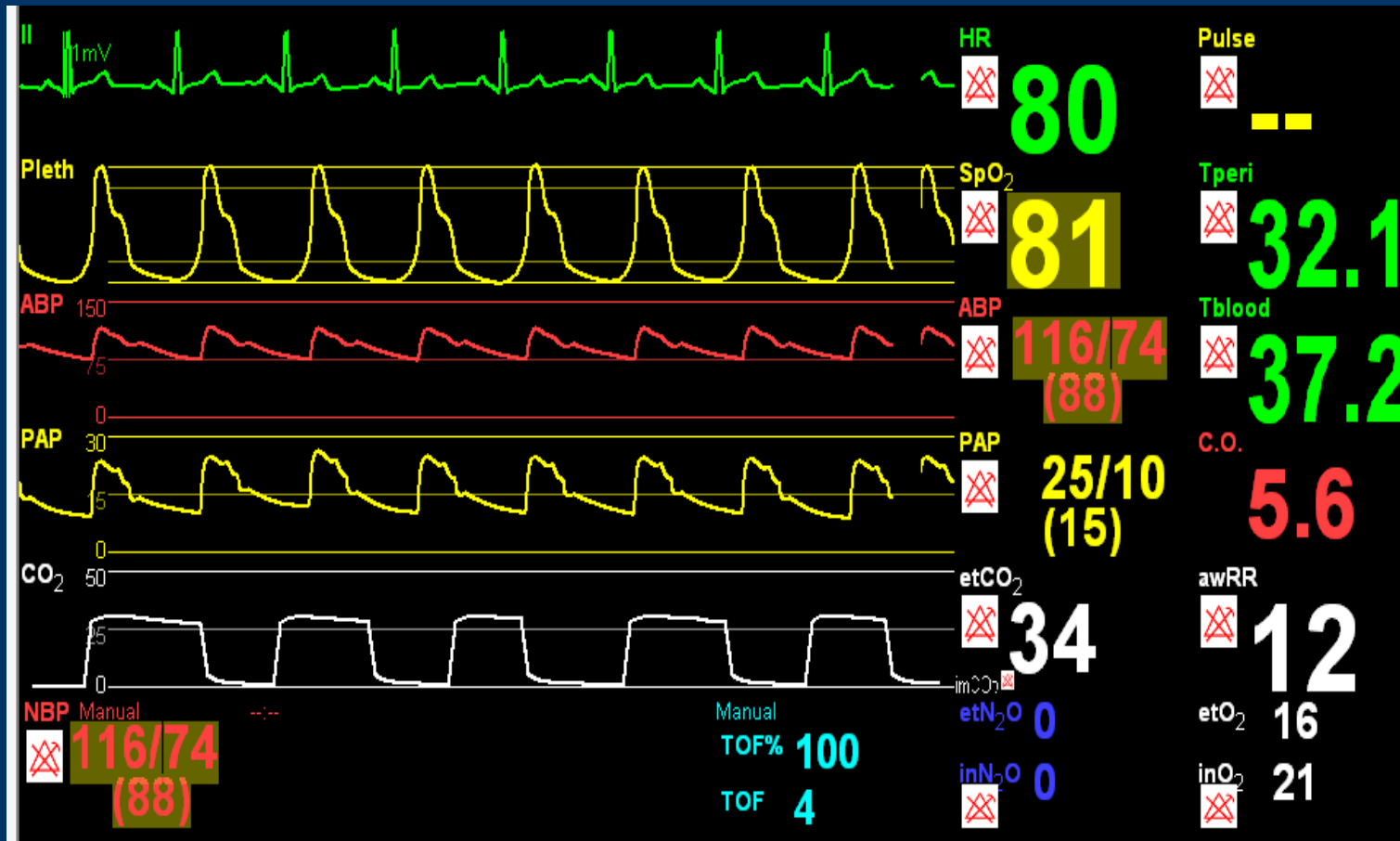
- Call for help early
- Ventilate



# Hypoxemie po zajištění d.cest

- Verify ventilation
    - Confirm ETCO<sub>2</sub>
    - Switch to hand ventilation to assess pulmonary compliance
    - Use large total volume to expand lung, PEEP
  - Increase the FiO<sub>2</sub> to 100%
    - Increase flow to equilibrate circuit rapidly
    - Verify FiO<sub>2</sub> = 100%
  - Auscultate lung
    - Assess air movement and symmetry
4. Check ETT
    - Pass suction catheter
    - Direct visualization
    - Pass fiberoptic scope and check for tracheal rings
  5. Check function of pulse oximeter
    - Confirm wave form, • Check position, • Shield from light
  6. Look for conditions which increase venous admixture
    - Aspiration, Atelectasis, Pulmonary embolism
    - Bronchospasm, Pneumothorax
  8. Maintain hemodynamics
  9. Inform surgeons

# Co je špatně?



# Hypoxemie po zajištění d.cest

- EtCO<sub>2</sub>, nastavení ventilátoru a měřené hodnoty (P<sub>peak</sub>, V<sub>t</sub>, f, f<sub>i</sub>O<sub>2</sub>)
  - Poslechni plíce: ? symetrie ? bronchospasmus; krk - laryngospasmus
  - Zkontroluj pulzní oxymeter
    - není křivka, píše 85%
    - poloha prst / ucho/ nos/ ret
    - rušení světlem
  - zvyš FiO<sub>2</sub> na 100%
    - zvyš příkon čerstvé směsi – rychle nové equilibrium
    - ověř FiO<sub>2</sub> = 100%
  - zkus vyšší PEEP a zvětšit dech. objem
  - Ventiluj vakem - vnímej plicní poddajnost
  - Kontroluj Trach.rourku
    - zaveď odsávací cévku - zalomená TR??
    - přímá laryngoskopie, bronchoskopie
    - Aspiration, Atelectasis, Pulmonary embolism,
  - hemodynamika ?
  - Plicní zkrat?
  - informuj chirurga
- 
-

\*\*\* ABPs

HIGH



HR

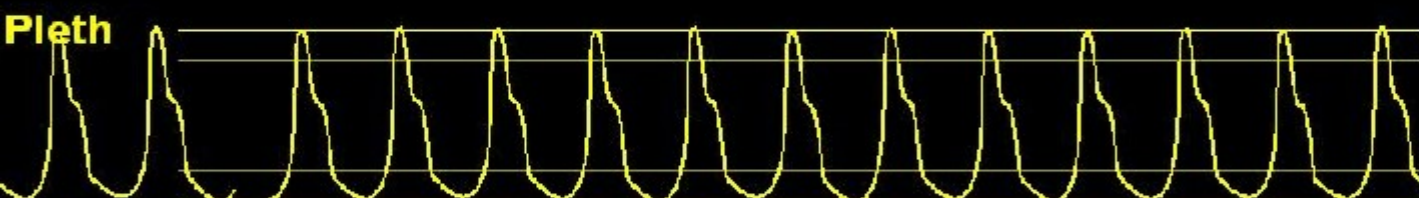
130  
50

100

Pulse

130  
50

100



SpO<sub>2</sub>

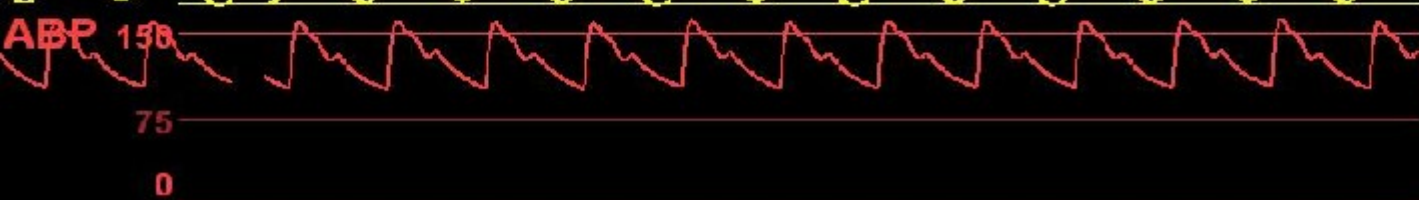
100  
90

97

Tperi

38.0  
26.0

32.1



ABP

Sys.  
160  
90

/107  
(127)

Tblood

38.0  
35.5

37.2

PAP No Sensor

Touch when sensor connected

PAP



-?-

C.O.

--



etCO<sub>2</sub>

65  
25

30

awRR

30  
8

12

NBP Manual



NBP No Cuff

Touch when cuff attached

Manual

TOF%

--

TOF

--

imCO<sub>2</sub> 4

etN<sub>2</sub>O 0

inN<sub>2</sub>O 0

80

etO<sub>2</sub>

inO<sub>2</sub>



Silence



Pause Alarms



Zero Press



Cardiac Output



10+



Graph Trends



12-lead ECG



Main Setup



Main Screen

# *Hypertenze před operací*

- bez premedikace, vysazeny léky?
- bolest
- anxieta

Vyšší četnost komplikací DTK > 110mmHg  
Th:

- opioid
  - midazolam
  - alfa2 = clonidine (Catapresan)
  - betablokátor = Betalock
- 
-



# *Hypertenze během výkonu*

- bolest
- mělká anestezie

Th:

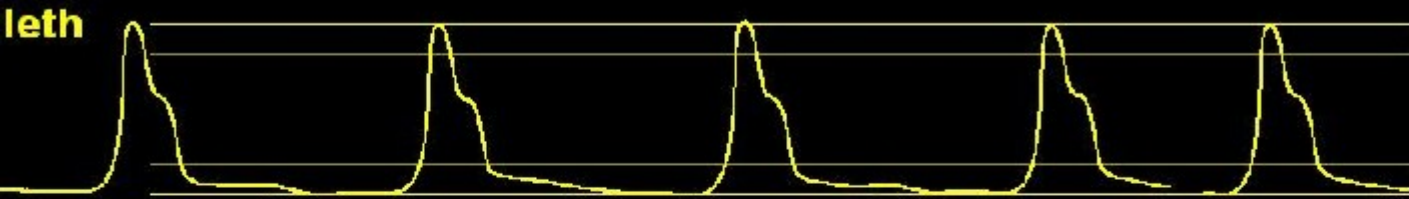
- prohloubení anestezie (propofol, Sevo/Iso)
  - opioid
  - alfa2 = clonidine
  - betablokátor
- 
-

↑ \*\* Pulse LOW



HR  
130  
50  
**32**

Pulse  
130  
50  
**32**



SpO<sub>2</sub>  
100  
90  
**99**

Tperi  
38.0  
26.0  
**32.1**



ABP  
Sys. 160  
90  
**96/53**  
(67)

Tblood  
38.0  
35.5  
**37.2**

**PAP No Sensor**

Touch when sensor connected

PAP  
 **-?-** **--**

C.O.



etCO<sub>2</sub>  
65  
25  
**31**

awRR  
30  
8  
**12**

**NBP No Cuff**  
Manual TOF% **--**  
Manual TOF **--**  
Touch when cuff attached

imCO<sub>2</sub> 4  
etN<sub>2</sub>O **0**  
inN<sub>2</sub>O **0**  
etO<sub>2</sub>  
inO<sub>2</sub>

Navigation bar with icons for: Silence, Pause Alarms, Zero Process, Cardiac Output, IOP, Graph Trends, 12-lead ECG, Main Setup, Main Screen.

# *Bradykardie*

- PS
- hypoxie
- srdce
- předávkování?

Th:

- Atropin
  - (Isoprenalin)
  - ((stimulace))
- 
-

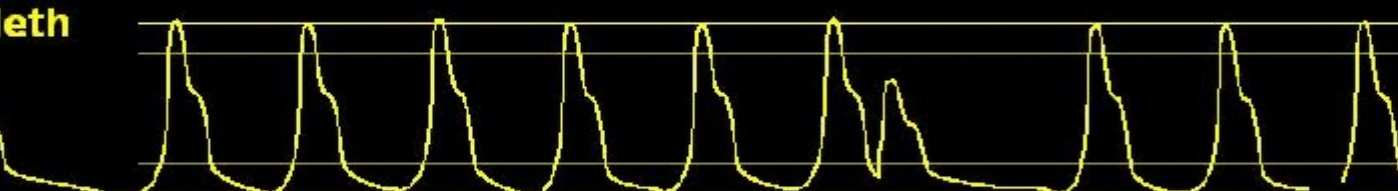


HR  
130  
50

**78**

Pulse  
130  
50

**59**

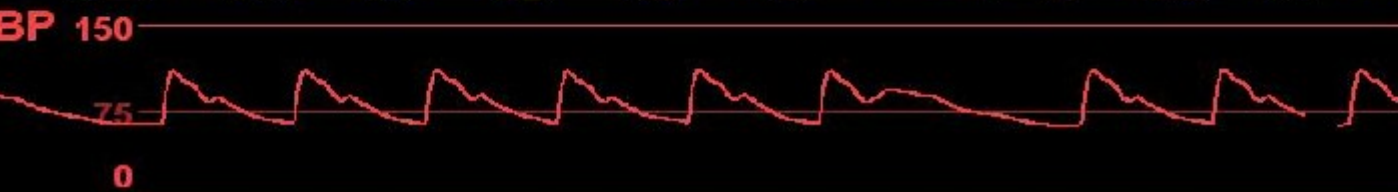


SpO<sub>2</sub>  
100  
90

**98**

Tperi  
38.0  
26.0

**32.1**



ABP  
Sys. 160  
90

**108/63  
(78)**

Tblood  
38.0  
35.5

**37.2**

**PAP No Sensor**

**Touch when sensor connected**

PAP

**-?-**

C.O.

**--**



etCO<sub>2</sub>  
65  
25

**32**

awRR  
30  
8

**12**

BP Manual

**NBP No Cuff**

**Touch when cuff attached**

Manual

TOF% **--**

TOF **--**

imCO<sub>2</sub> 4

etN<sub>2</sub>O **0**

inN<sub>2</sub>O **0**

etO<sub>2</sub>

inO<sub>2</sub>

Navigation bar with icons for: Silenced, Pause Alarms, Zero Press, Cardiac output, 10+, Graph Trends, 12-lead ECG, Main Setup, Main Screen.

# *arytmie během anestezie*

- supraventrikulární
- komorové ES

## Příčina

- bolest
- hypoxie

- sinusová tachykardie - obvykle kompenzace hypovolémie / bolest
- 
-

\*\* ABPs

LOW

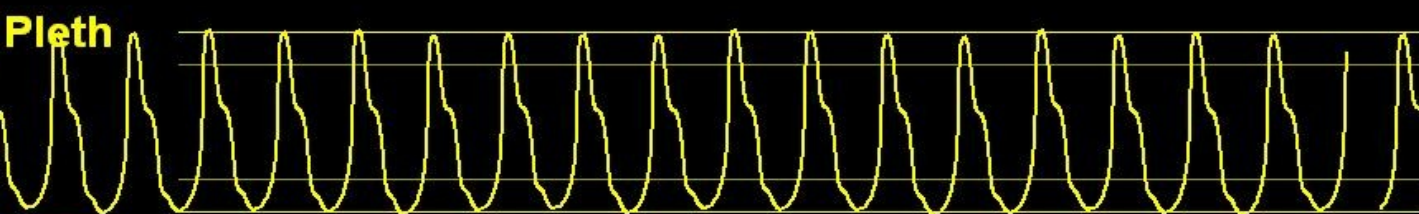


HR  
130  
50

130

Pulse  
130  
50

129



SpO<sub>2</sub>  
100  
90

99

Tperi  
38.0  
26.0

32.1



ABP  
Sys.  
160  
90

141  
(48)

Tblood  
38.0  
35.5

37.2

PAP No Sensor

Touch when sensor connected

PAP

-?-

C.O.  
--



etCO<sub>2</sub>  
65  
25

33

awRR  
30  
8

12



NBP Manual

NBP No Cuff

Touch when cuff attached

Manual  
TOF% --

TOF --

inCO<sub>2</sub> 4  
etN<sub>2</sub>O 0  
inN<sub>2</sub>O 80 0

etO<sub>2</sub>  
inO<sub>2</sub>

# *hypotenze, šok, krevní ztráta*

- zastavení krvácení (...”zaklemujte prosím aortu”)
- volum i.v. = hradit ztrátu (krystaloidy, koloidy)
- katecholaminy (Noradrenalin)
- krevní ztráta = EBR, ČMP, (Tro, (NovoSeven))
- hmatný pulz na a. radialis = STK > 60 mmHg

úvod do CA: Ketamin (CALYPSOL)

---

---

# Pooperační nevolnost a zvracení

(*P*<sub>OST</sub> *O*<sub>PERATIVE</sub> *N*<sub>AUSEA AND</sub> *V*<sub>OMITING</sub>)

Příčina multifaktoriální:

- chemoreceptory – anestetika, bolest, hypovolemie
- operace – chirurg
  - Gyn
  - ORL
  - Strabismus
  - Prso
  - Laparoscopy/Laparotomy
  - Craniotomy

Epidemiologie – častěji ženy, mladší  
30% CA

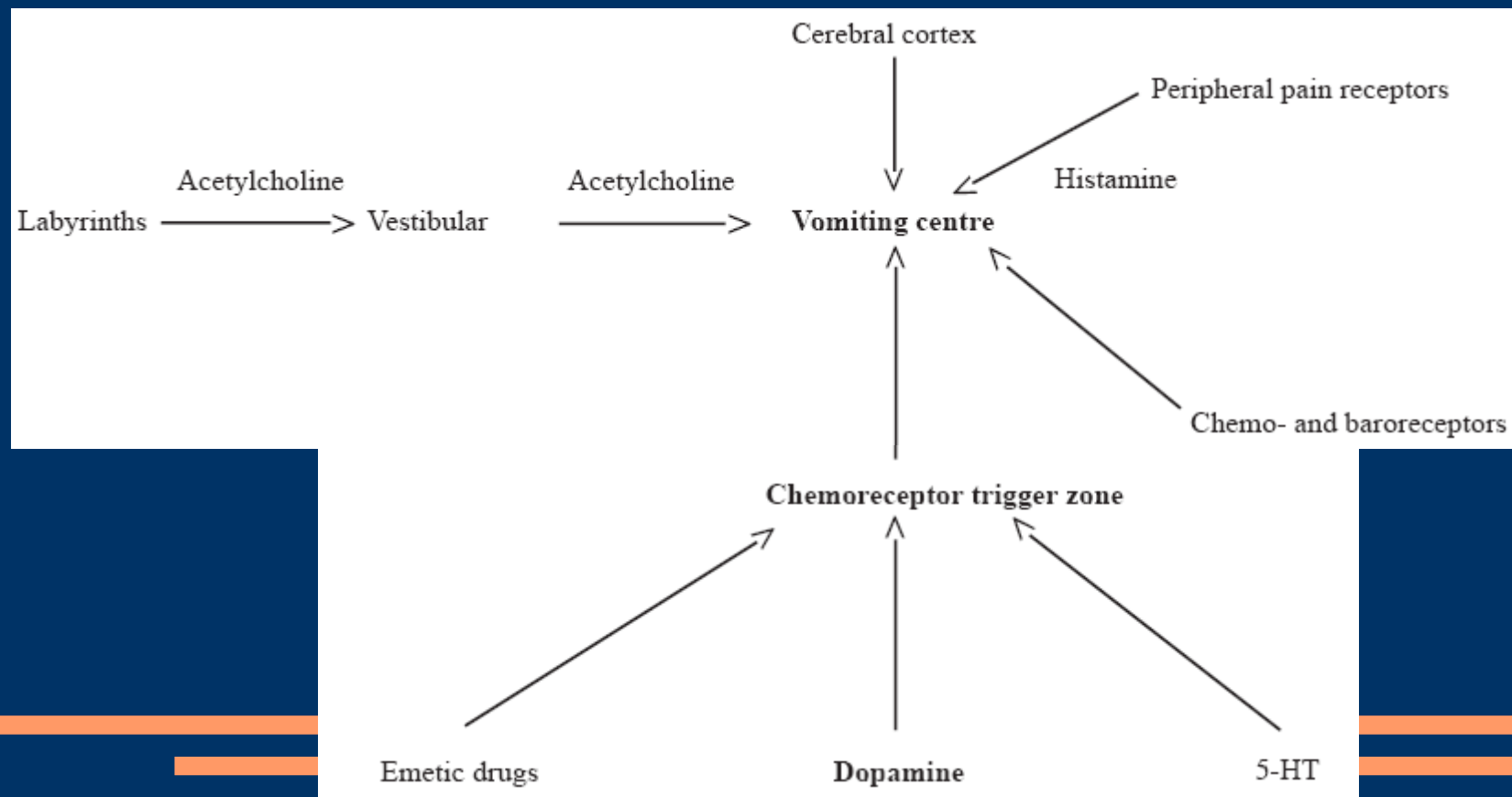
---

---



# Def:

- Nausea – subjektivní pocit potřeby zvracet.
- Zvracení – usilovné vypuzení žaludečního obsahu ústy.



# Léčba PONV:

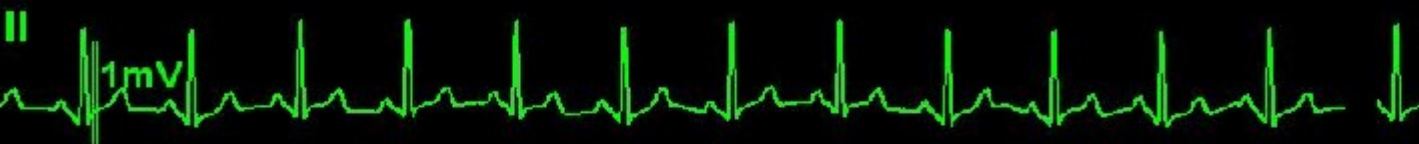
- 5-HT<sub>3</sub> receptor antagonists – Ondansetron
- Dopamine antagonists
  - droperidol
  - Torecan (thiethylperazinum) - antivertiginosum
  - Degan (metoklopramid) – prokinetikum + ..
- Anticholinergic – Atropin – blokáda n. X.
- Antihistamines – Prothazin (promethazine) - premed.
- kortikoid – Dexamethasone

Prevence:

- bez N<sub>2</sub>O
  - bez dekurarizace, thiopentalu, etomidatu
  - regionální anestezie (“bez” opioidů)
  - bez hypotenze, hypovolemie
- 
-

# *Pooperační bolest (doporučení ČSARIM)*

- paracetamol 1g á 6h
  - indometacin;
  - Dipidolor (piritramid) i.v./i.m.; tramadol;
  - morfin 10mg i.v. / s.c. (nástup 5/15 min) á 4h;  
zvyšovat o 5-10mg;
  - Sufenta kontinuálně (5-10 ug/h i.v.)  
POZOR NA .....ý ú...m.
  - morfin i.th. 0,1-0,3 mg při SA
  - LA + sufenta Epidurálně
- 
-

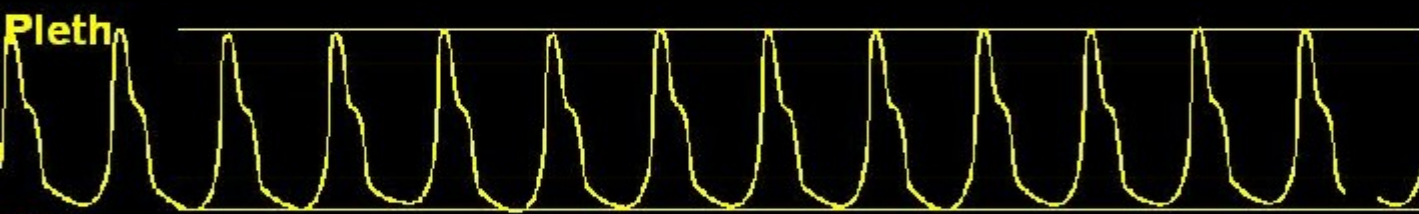


HR  
130  
50

**91**

Pulse  
130  
50

**91**

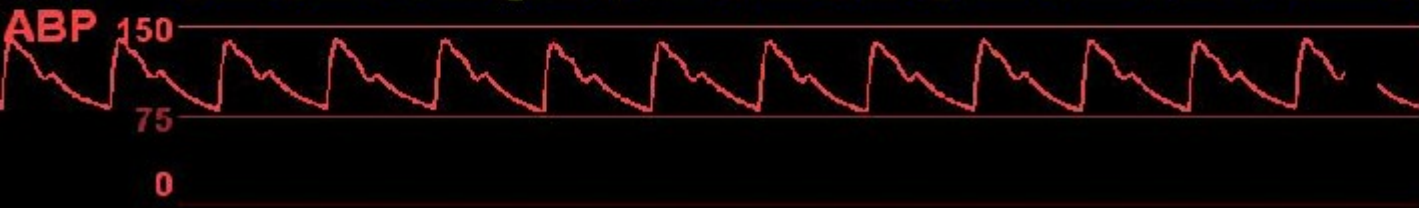


SpO<sub>2</sub>  
100  
90

**97**

Tperi  
38.  
26.

**37,5**



ABP  
Sys. 160  
160  
90

**145/81  
(102)**

Tblood  
38.  
35.

**38,6**

**PAP No Sensor**

**Touch when sensor connected**

PAP

**-?-**

C.C.  
**--**



etCO<sub>2</sub>  
--

**6,5kPa**

awRR  
0  
8

**17**

NBP Manual  
Sys. 160  
90  
**--/--  
(--)**

Manual  
TOF% --  
TOF --

etN<sub>2</sub>O 0  
inN<sub>2</sub>O 0  
80

etO<sub>2</sub>  
inO<sub>2</sub>

Navigation bar with icons for: Silence, Pause Alarms, Start Stop, Zero Press, Cardiac Output, 10+, Graph Trends, 12-lead ECG, Main Setup, Main Screen.

# *Maligní hypertermie*

- život ohrožujících komplikace celkové anestezie
  - „farmakogenetické“ onemocnění = geneticky podmíněná dispozice s autozomálně dominantní dědičností po expozici tzv. vyvolávajícím substancím (volatilní anestetika a SChJ)
  - Projevy:
    - hypermetabolický stav svalové tkáně, - příčinou je porucha regulace metabolismu  $\text{Ca}^{++}$  ve svalové buňce s nadprodukcí metabolitů, zejména  $\text{CO}_2$ , laktátu a tepla.
- 
-

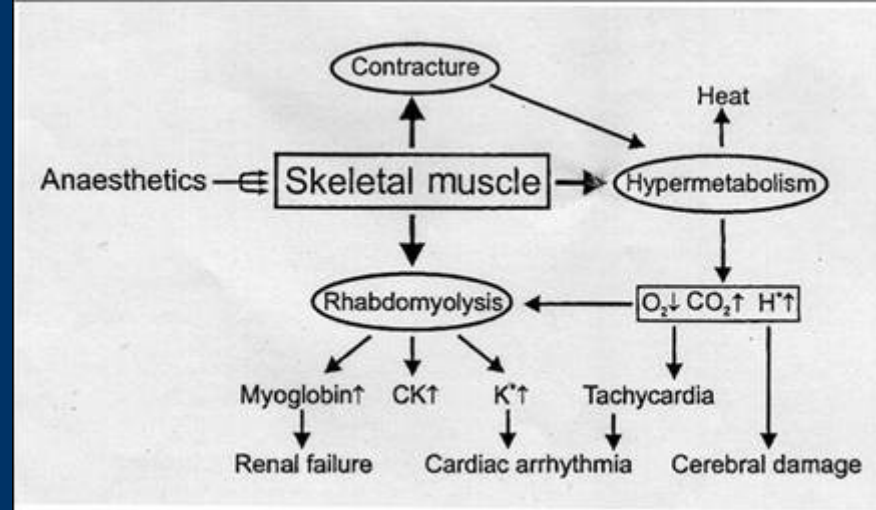
# MH příznaky časné:

specifické:

- (spasmus žvýkacího svalstva po podání SCCH)
- vzestup **ET CO<sub>2</sub>**,
- rozvoj svalové rigidity
- zvýšení tělesné teploty
- rabdomyolýza

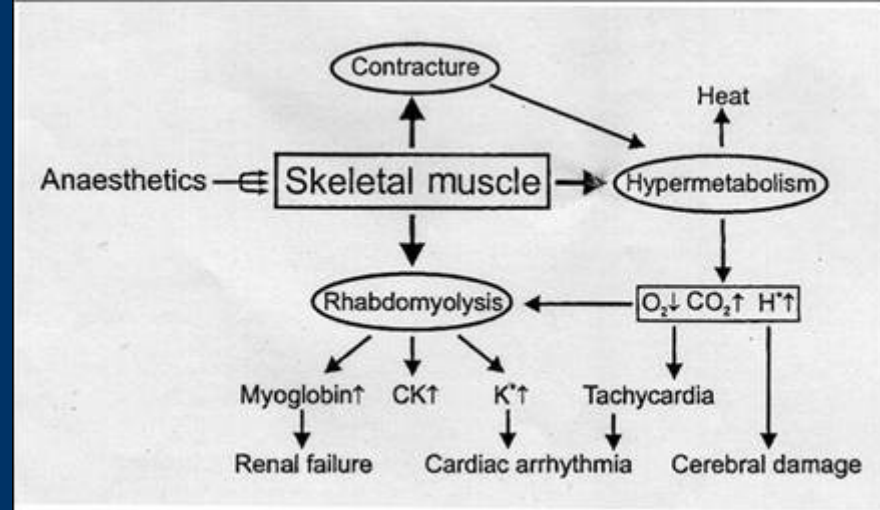
nespecifické:

- tachypnoe, vzestup minutové ventilace, sinusová tachykardie
- metabolická acidóza
- zarudnutí kůže, pokles saturace (SpO<sub>2</sub>)



# Pozdní příznaky MH:

- hypoxémie, cyanóza
- rozvoj srdečních arytmíí, změny na EKG záznamu (hyperK)
- hypotenze, oběhová instabilita
- generalizovaná svalová rigidita, rabdomyolýza, změny elektrolytů, vzestup kreatinkinázy, myoglobinurie
- rozvoj multiorgánové dysfunkce
- selhávání jednotlivých orgánových systémů
- smrt



# MH

As a result of increased myoplasmic calcium concentration:

- Masseter muscle rigidity
- Generalized muscle rigidity

As a result of hypermetabolism:

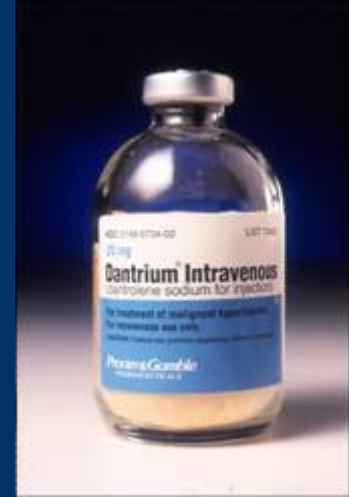
- Hypercapnia
- Hypoxemia
- Tachycardia
- Acidosis
- Heat production

As a result of rhabdomyolysis:

- Increased serum CK and K<sup>+</sup> concentrations
  - Cardiac arrhythmia
  - Myoglobinuria
  - Renal failure
- 
-



# MH – Primární th:

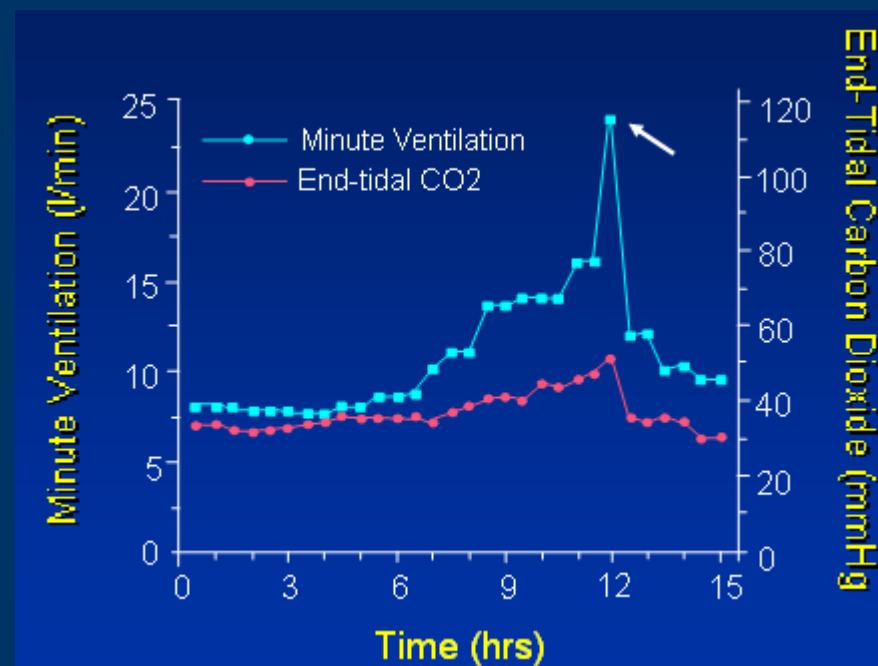
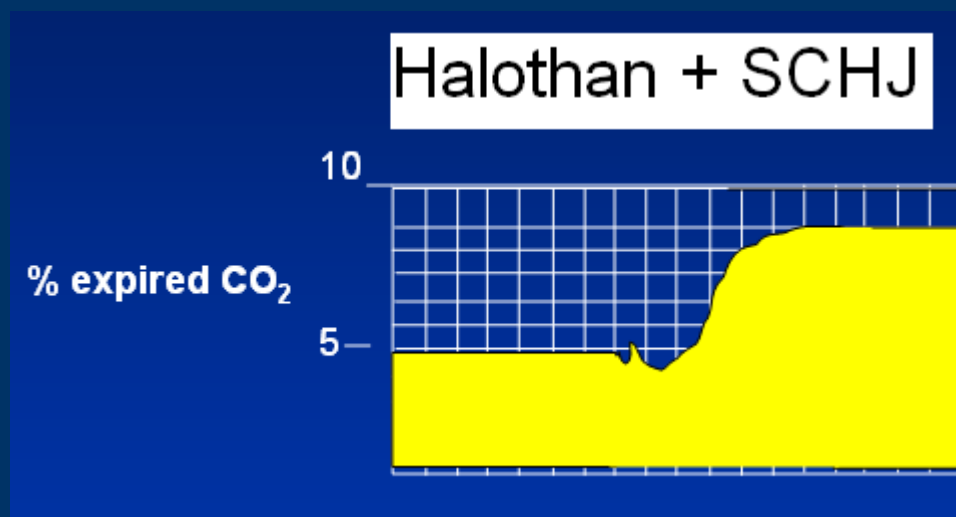


- Přerušit přívod triggersubstancí
- Hyperventilace čistým kyslíkem (4x normální minutové ventilace)
- Prohloubení anestezie (opiáty, sedativa), nedep. relaxace
- **Chlazení**
- Připravit infuzi s **dantrolenem**:  
Bolus 2,5 mg/kg v rychlé infuzi, opakovat, dokud nedojde ke zvratu hypermetabolického stavu. Pokračovat v kontinuálním podávání dantrolenu 10 mg/kg po dobu 24 hod.
- Biochemická analýza: krevní plyny, elektrolyty, CK, transaminázy, laktát, myoglobin.
- Zaznamenat svalový tonus končetin, přesná dokumentace sledovaných parametrů.
- korekce  $M_{Ac} = NaHCO_3$ , zpočátku naslepo 1 - 2 mmol/kg,
- Symptomatická terapie arytmií beta blokátory, lidokain (digitalis, Ca antagonisté jsou kontraindikovány!).
- ukončení operace, aktivní chlazení, převoz na JIP nebo ARO.

## *MH - sekundární th:*

- Aktivní chlazení.
  - monitoring: kanylace arterie, centrální žilní katetr, močový katetr.
  - Forsírovaná diuréza:  $>1,5$  ml/kg/hod.  
(Cave: Dantrolen obsahuje manitol.)
  - Kontinuální monitoring
    - kapnometrie do 48 hod. Nový vzestup produkce CO<sub>2</sub> u intubovaného pacienta vyžaduje další bolus dantrolenu.
  - Monitoring hrozící renální insuficience - myoglobin, hemokoagulace, TT, elektrolyty, CK.
  - Po odeznění akutních příznaků podrobná anamnéza, pečlivá dokumentace celé příhody,  
MH centrum
- 
-

# Manifestace MH



Time starts at induction of anesthesia;  
šipka = podání Dantrolenu

# Diagnostika

in vitro kontrakční test (IVKT)

- informovaný souhlas pacienta
- otevřená biopsie - bloček svalové tkáně z vastus lateralis m. quadriceps femoris
- krev na genetiku

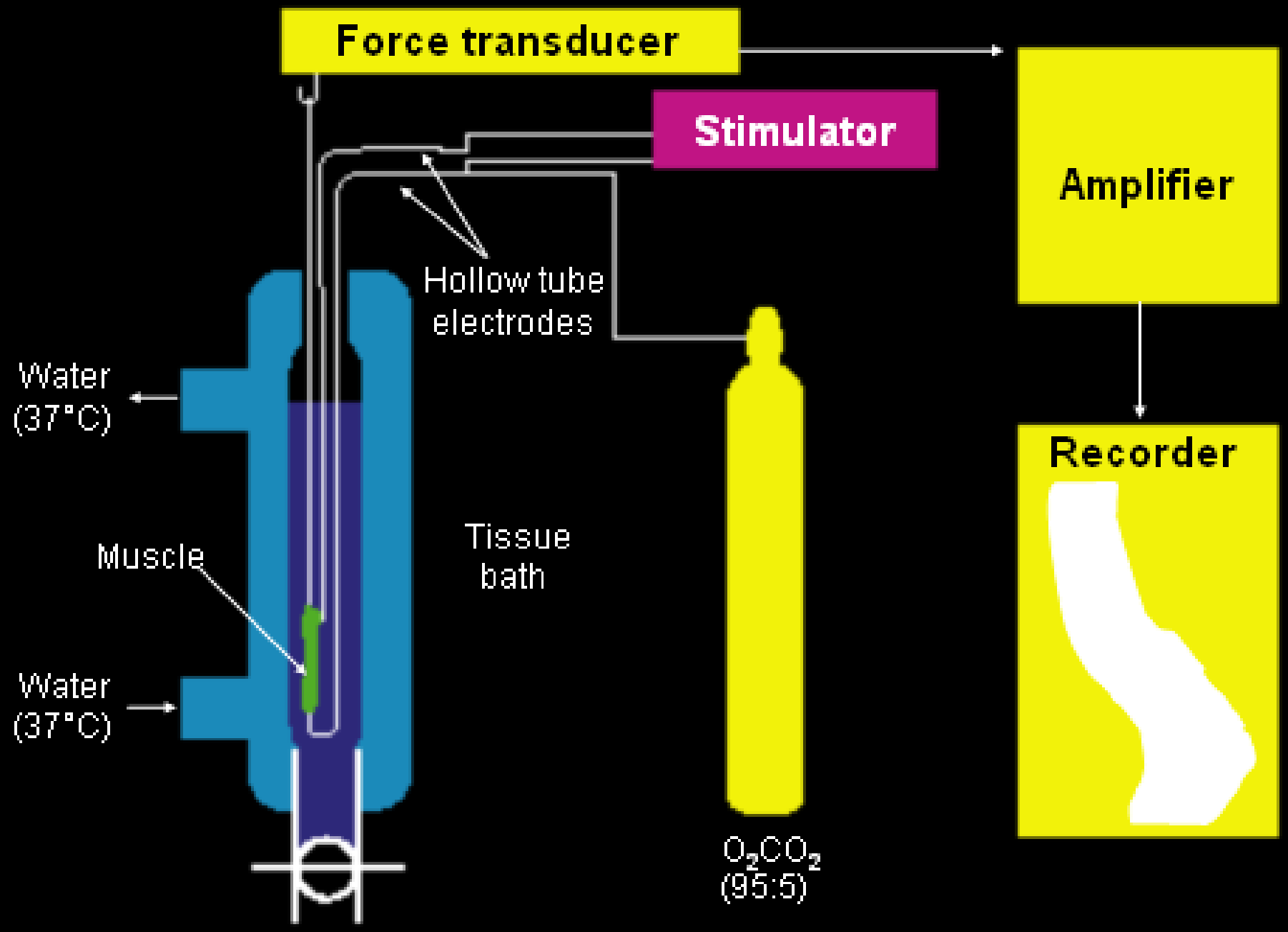
Výsledek:

MHS (MH susceptible) = MH dispozice

MHN (MH non-susceptible) = MH dispozice  
vyloučena

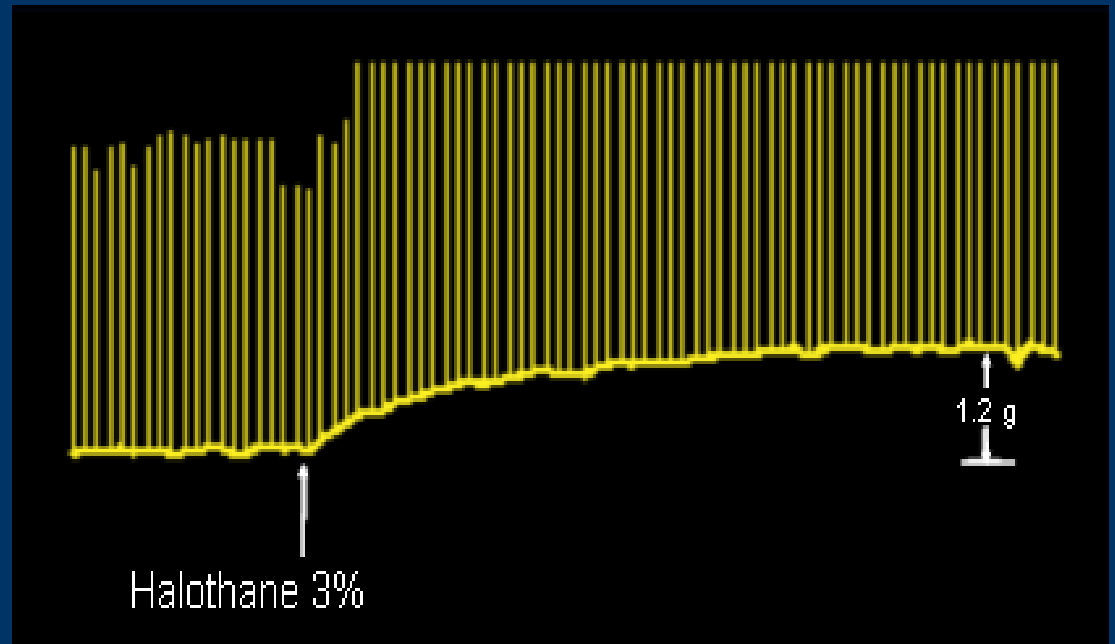
MHE (MH equivocal) = MH dispozice  
nejednoznačná, MHEh = pozitivní pouze  
halotan,

MHEc = pozitivní pouze kofein.



# Halothanový test:

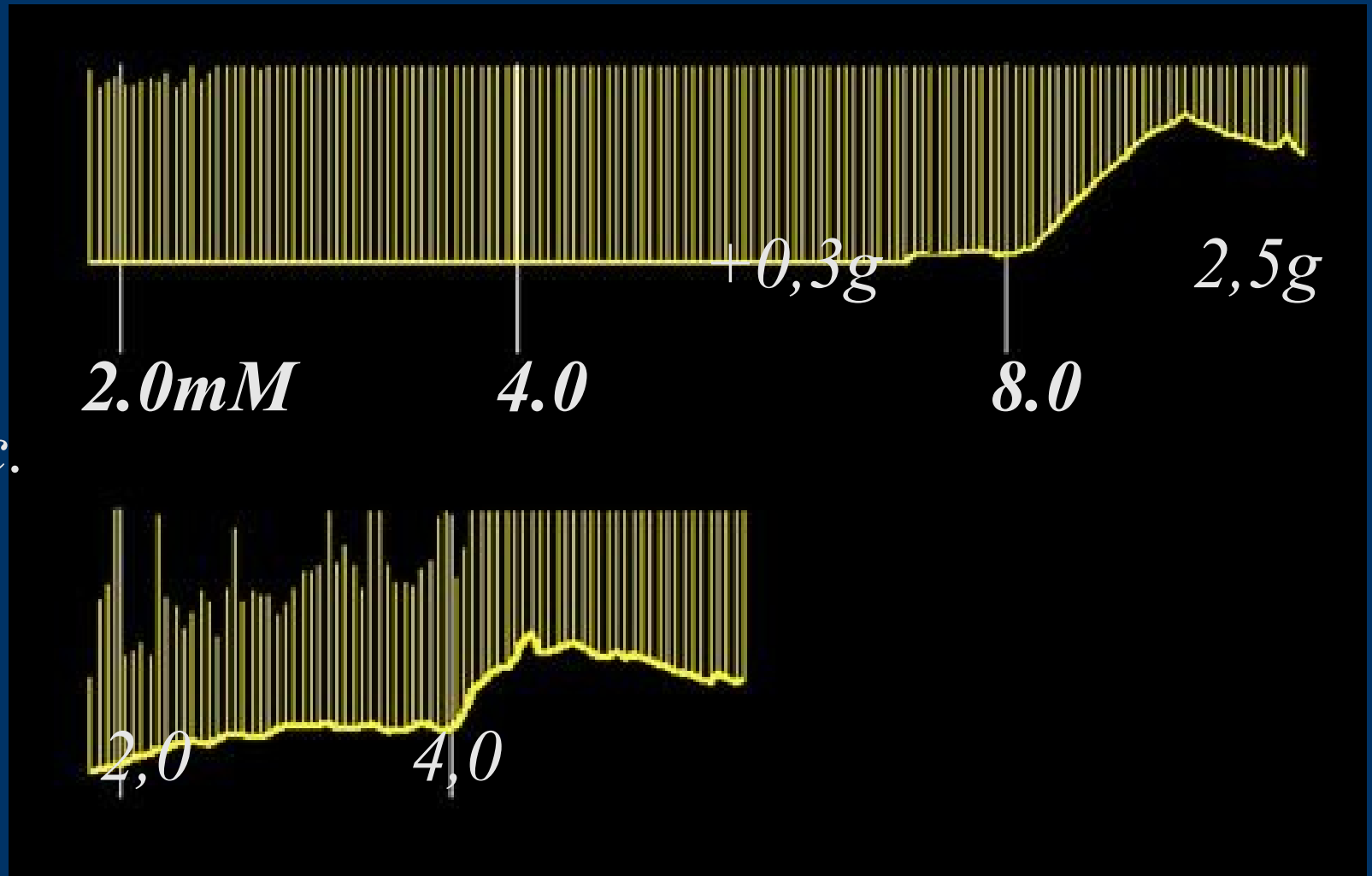
- MH susc.



Norm: kontrakce  $<0,5$  g

# Kofeinový test:

*Norm:*



*MHsusc.*

## *MH + Běžný plánovaný výkon:*

- pracoviště s možností intenzivní péče
  - Anesteziologická vizita:
    - pečlivá osobní a rodinná anamnéza
    - dostatečná anxiolytická premedikace
  - Na OS dantrolen (bezprostředně 10 mg/kg).
  - profylaxe - dantrolen i.v. Účinky jsou podobné jako "priming dose" nedepolarizujícího relaxancia - pozor na možnost vzniku respirační insuficience! Průměrná doba účinku je 5 - 8 hodin. Pooperačně je nutný monitoring ventilačních funkcí.
  - Předoperační vyšetření: krevní plyny, CK elektrolyty.
- 
-