

# Střípky (Know How)



Dýchejte zhluboka a počítejte do tří...

---

---

*Střípky*  
*PONV*  
*MH*



# Hypoxemia

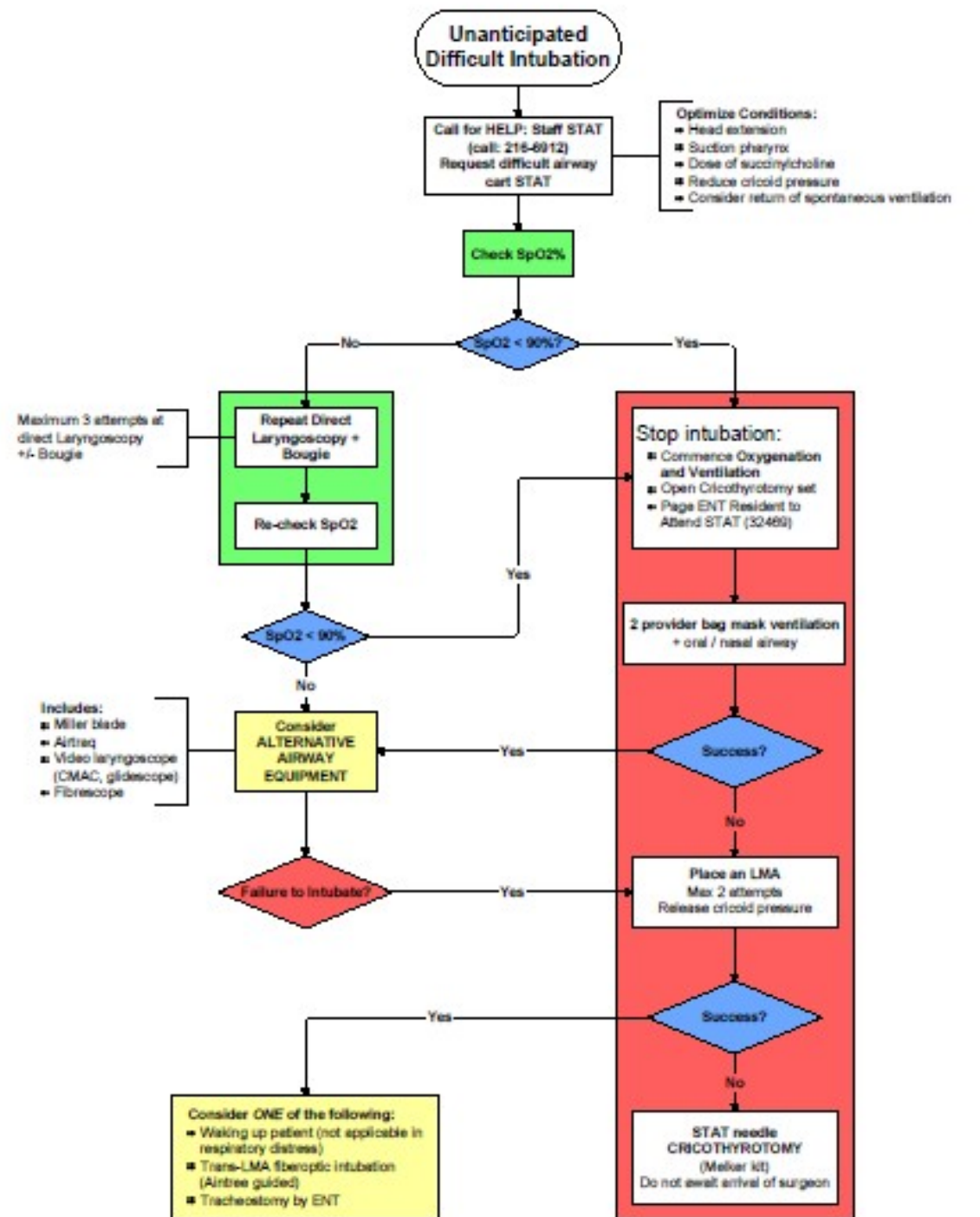
- Verify ventilation
    - Confirm ETCO<sub>2</sub>
    - Switch to hand ventilation to assess pulmonary compliance
    - Use large total volume to expand lung, PEEP
  - Increase the FiO<sub>2</sub> to 100%
    - Increase flow to equilibrate circuit rapidly
    - Verify FiO<sub>2</sub> = 100%
  - Auscultate 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

# Hypoxemia

- zvyš FiO<sub>2</sub> na 100%
  - zvyš příkon čerstvé směsi – rychle nové equilibrium
  - ověř FiO<sub>2</sub> = 100%
- Ověř ventilaci
  - EtCO<sub>2</sub>
  - Ventiluj vakem, - vnímej plicní poddajnost
  - zkus PEEP a zvětšit dech. objem
- Poslechni plíce ? symetrie?
- Kontroluj Tr.rourku
  - zaveď odsávací cévku
  - přímá laryngoskopie, bronchoskopie
- Zkontroluj pulzní oxymeter
  - křivka (85%)
  - poloha prst / ucho/ nos/ ret
  - rušení světlem
- Plicní zkrat?
  - Aspiration, Atelectasis, Pulmonary embolism,
  - Bronchospasm, Pneumothorax
- hemodynamika ?
- informuj chirurga

# Diff. Airway

- Call for help early
- Ventilate



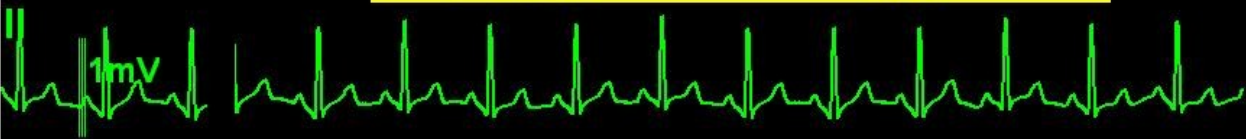
# *hypertenze před operací*

- bez premedikace, vysazeny léky?
- bolest
- anxieta

Th:

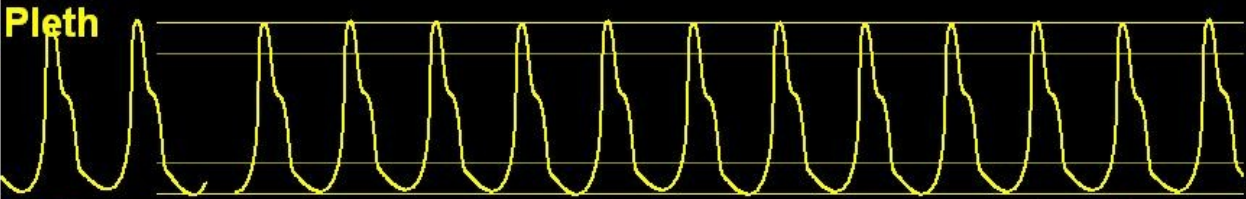
- opioid
  - midazolam
  - alfa2 = clonidine (Catapresan)
  - betablokátor = Betalock
- 
-

**\*\* 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)**

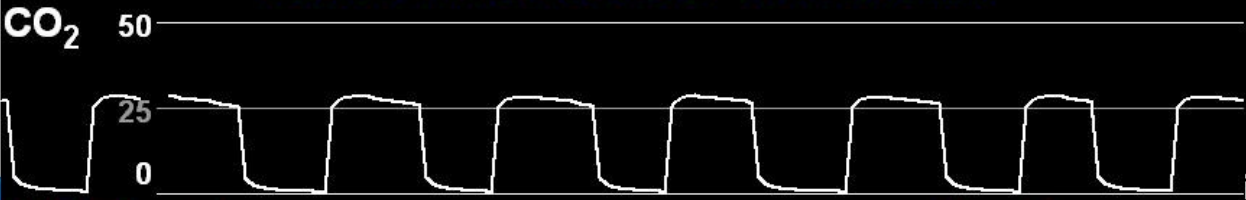
**Tblood**  
38.0  
35.5  
**37.2**

**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**

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

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

# *hypertenze během výkonu*

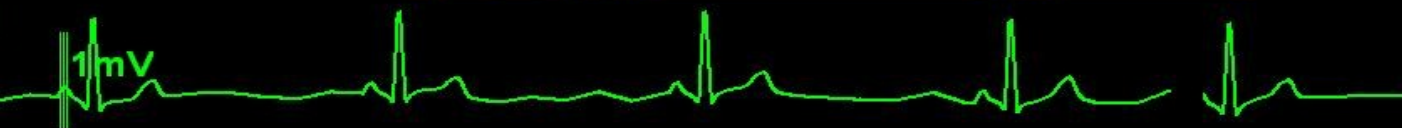
- bolest
- mělká anestezie

Th:

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

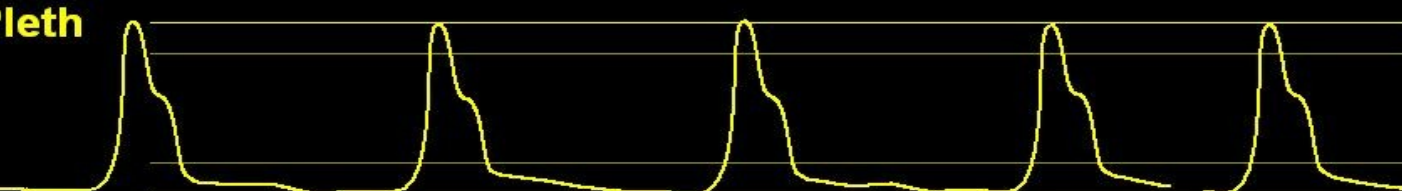


↑ \*\* Pulse LOW



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**

IBP 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: Silence, Pause Alarms, Zero Press, Cardiac Output, TOF, Graph Trends, 12-lead ECG, Main Setup, Main Screen.

# *bradykardie*

- PS
- hypoxie
- srdce
- předávkování?

Th:

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

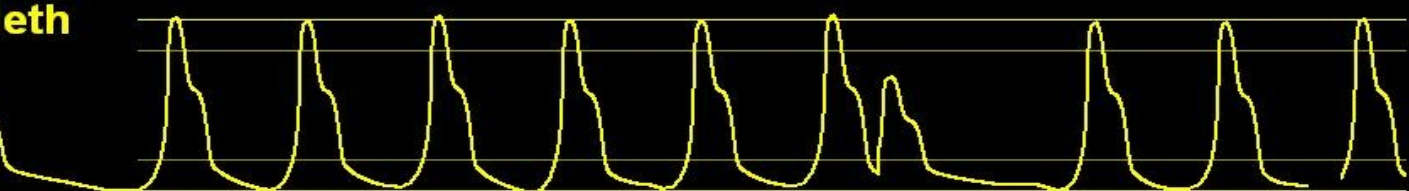


HR  
130  
50

**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**



**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>

# *arytmie během anestezie*

- supraventrikulární
- komorové ES

## Příčina

- bolest
- hypoxie



\*\* ABPs

LOW

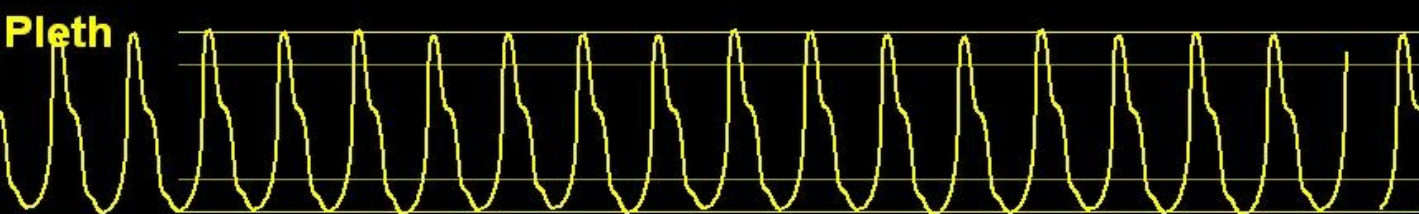


HR  
130  
50

130

Pulse  
130  
50

129

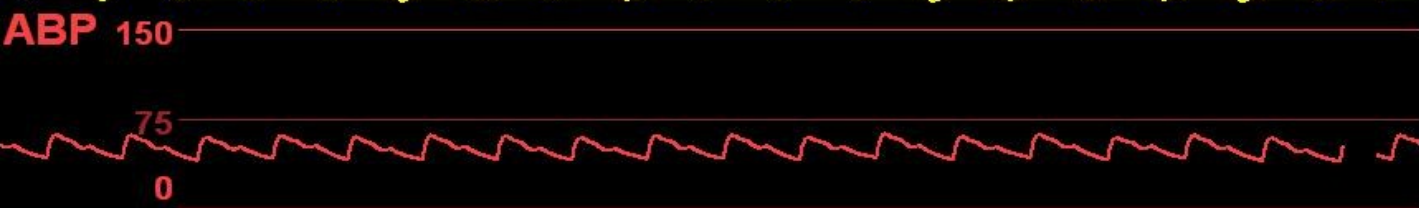


SpO<sub>2</sub>  
100  
90

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

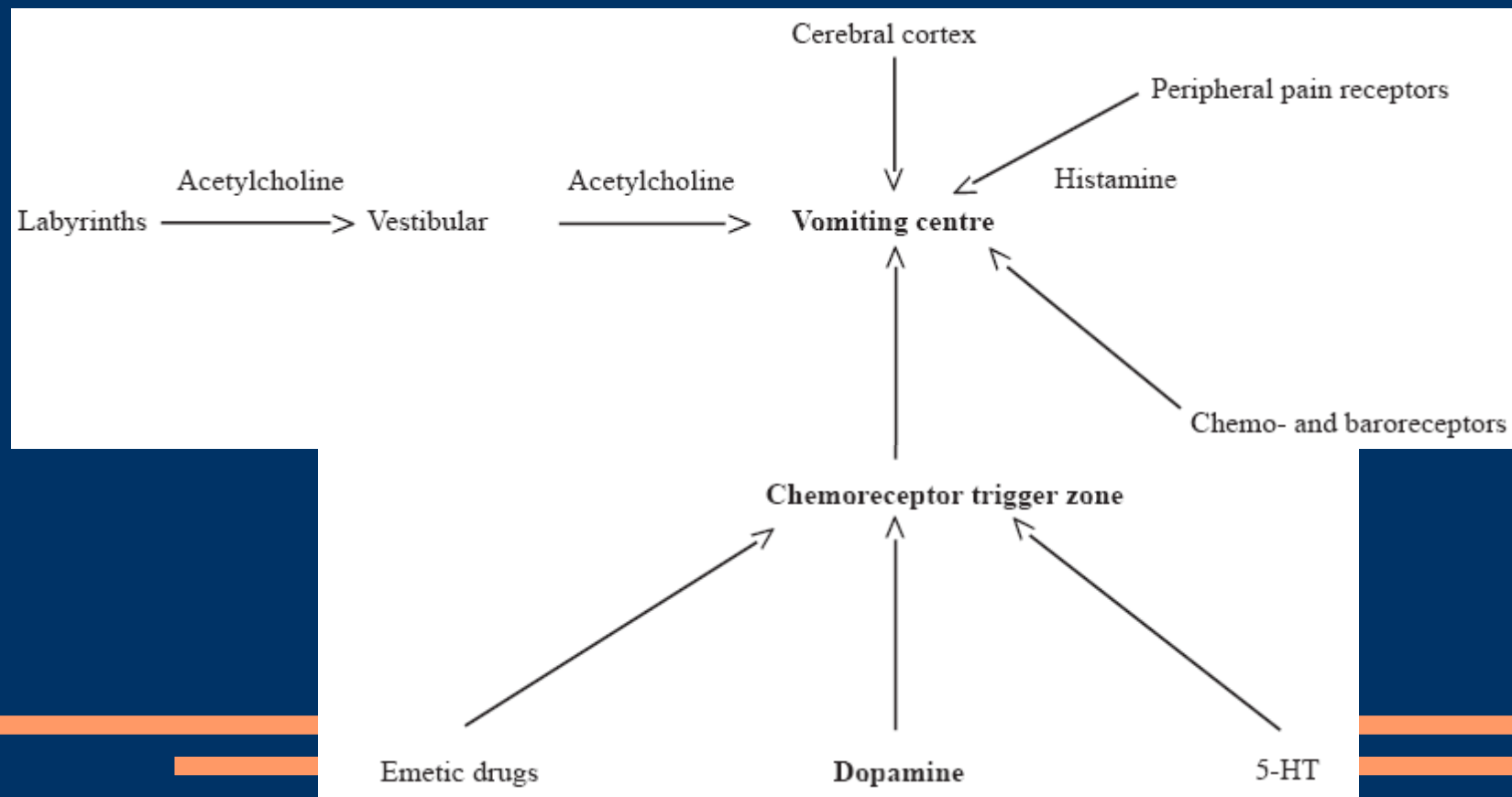
Epidemiologie – častěji ženy, mladší  
30% CA

---

---

# 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
- 
-

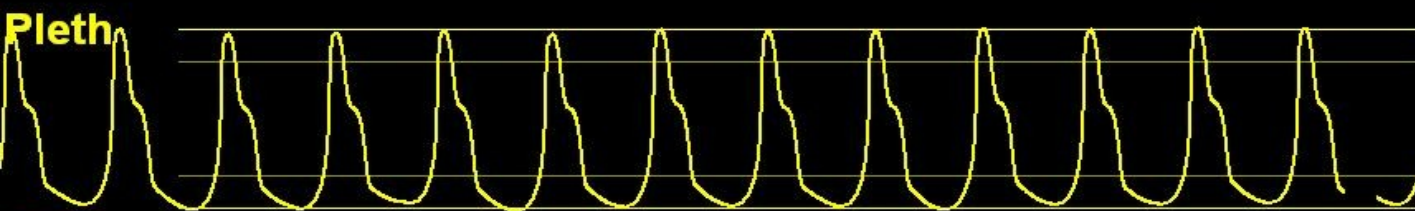


HR  
130  
50

**91**

Pulse  
130  
50

**91**



SpO<sub>2</sub>  
100  
90

**97**

Tperi  
38.  
26.

**37,5**



ABP  
Sys.  
160  
90

**145/81**  
**(102)**

Tblood  
38.  
35.

**38,6**

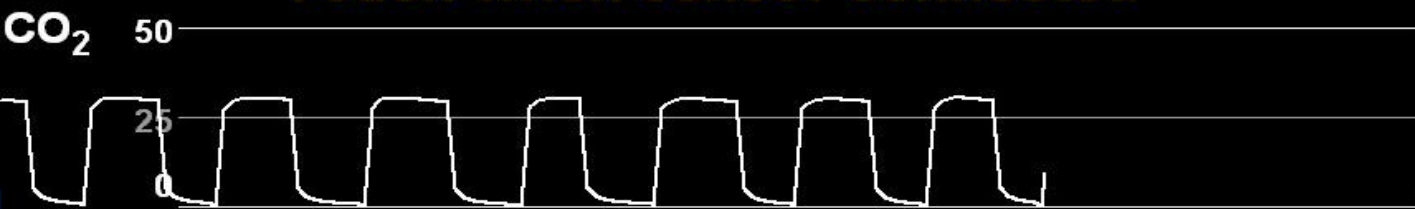
**PAP No Sensor**

**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, TOF, Graph Trends, 12-lead ECG, Main Setup, and 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.
- 
-

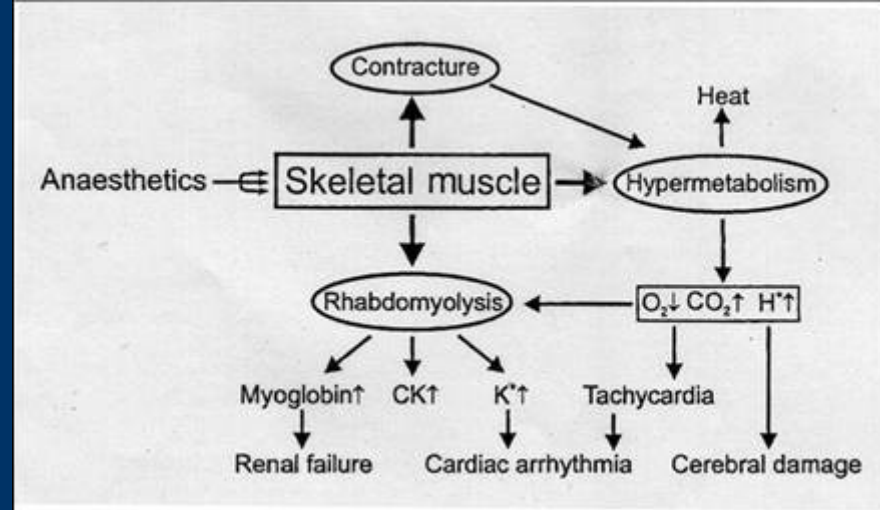
# MH příznaky časné:

specifické:

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

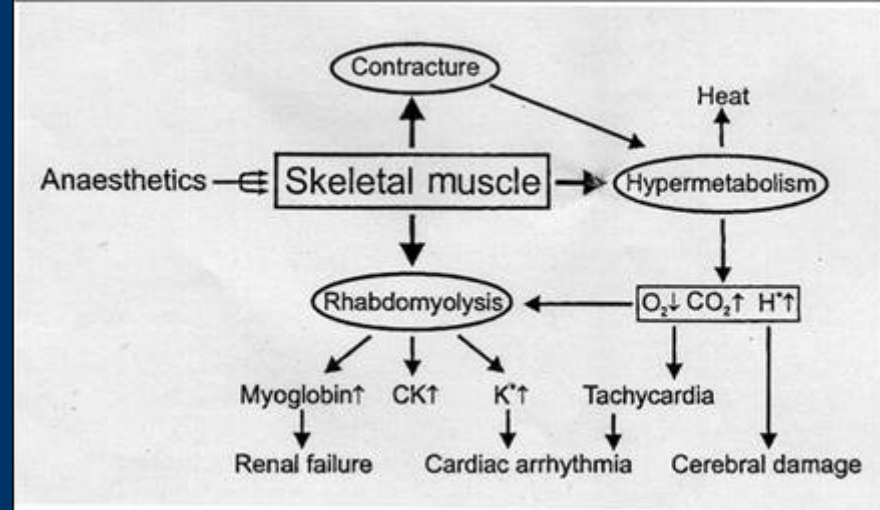
nespecifické:

- 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:

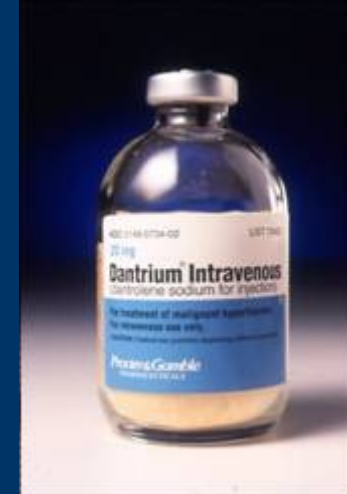
- Hypercapnia
- Hypoxemia
- Tachycardia
- Acidosis
- Heat production

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.

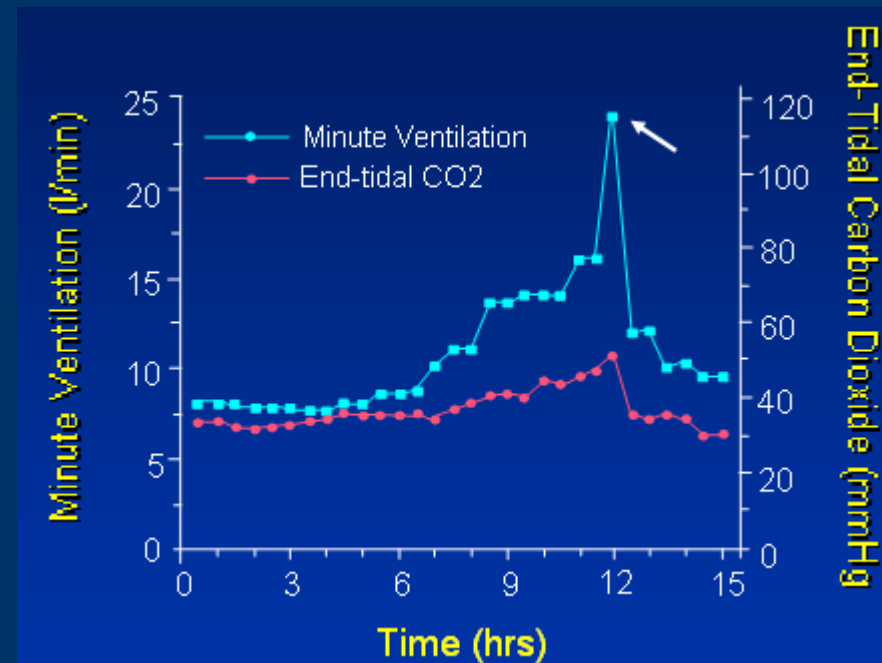
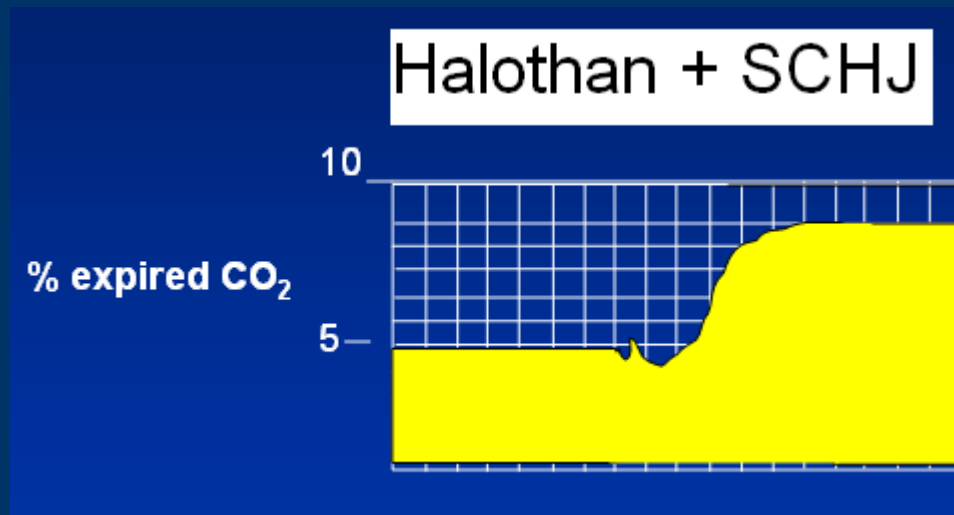




## **MH - sekundární th:**

- 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

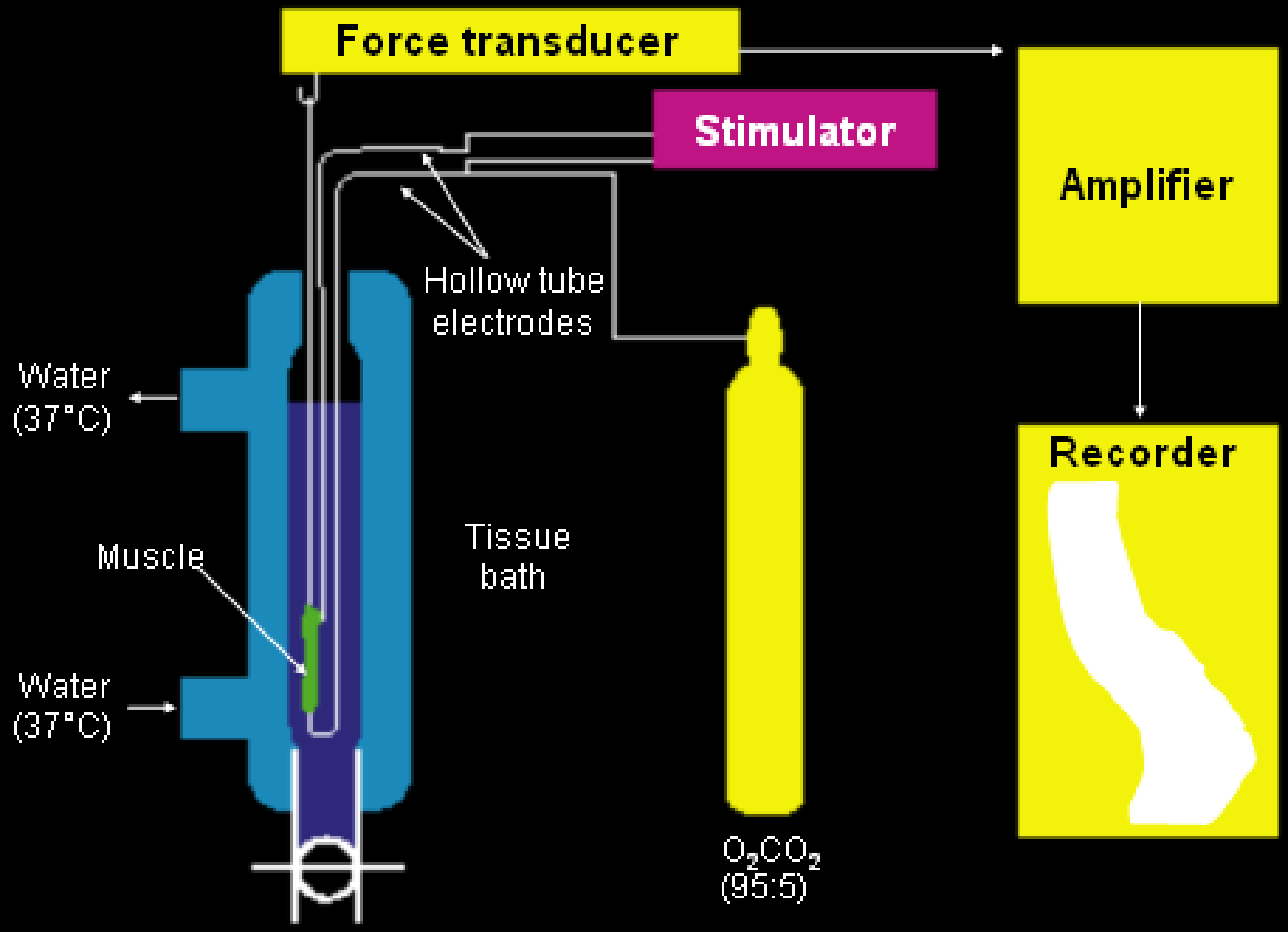
Výsledek:

MHS (MH susceptible) = MH dispozice

MHN (MH non-susceptible) = MH dispozice  
vyloučena

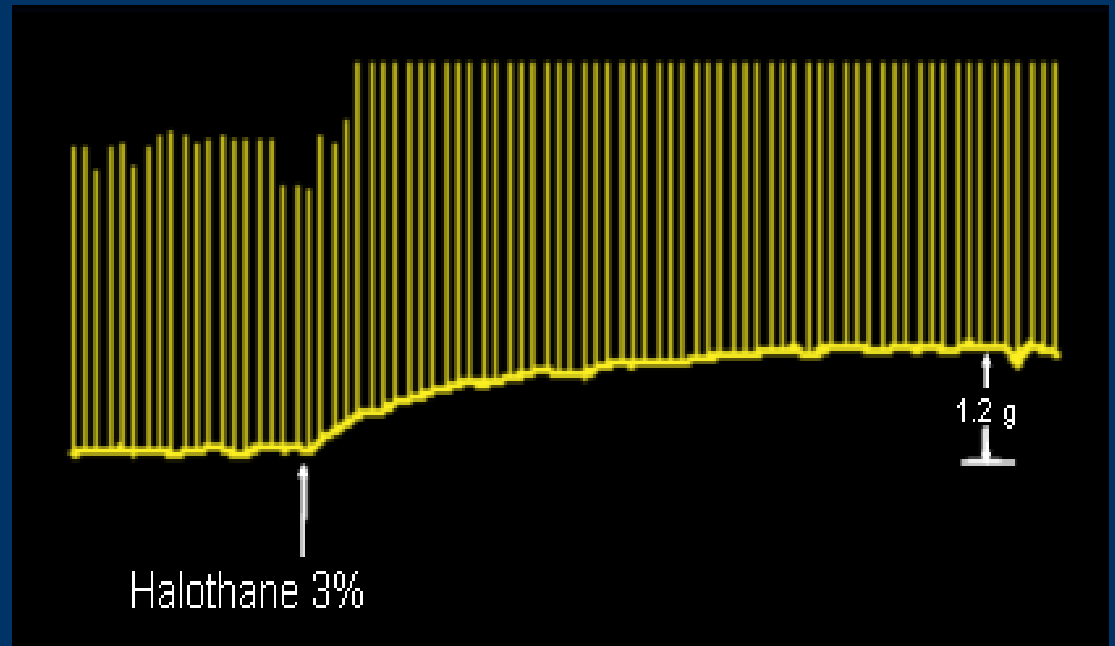
MHE (MH equivocal) = MH dispozice  
nejednoznačná, MHEh = pozitivní pouze  
halotan,

MHEc = pozitivní pouze kofein.



# Halothanový test:

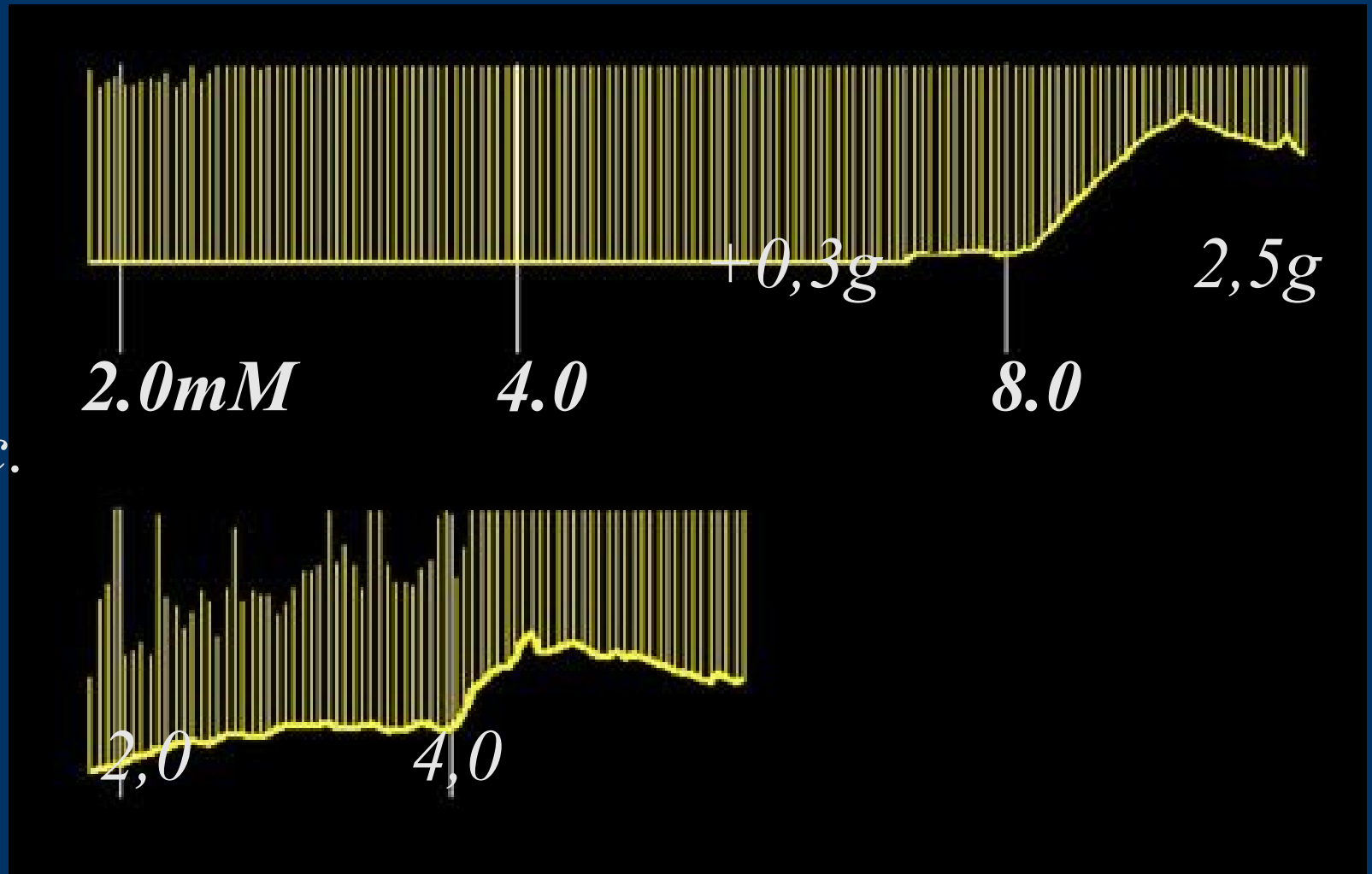
- MH susc.



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.
- 
-