

# Monitorácia hĺbky anestézie a Awake koncept

*Sandecký Marián*

*KARIM FN Brno*

*18.3.2014*

# Úvod

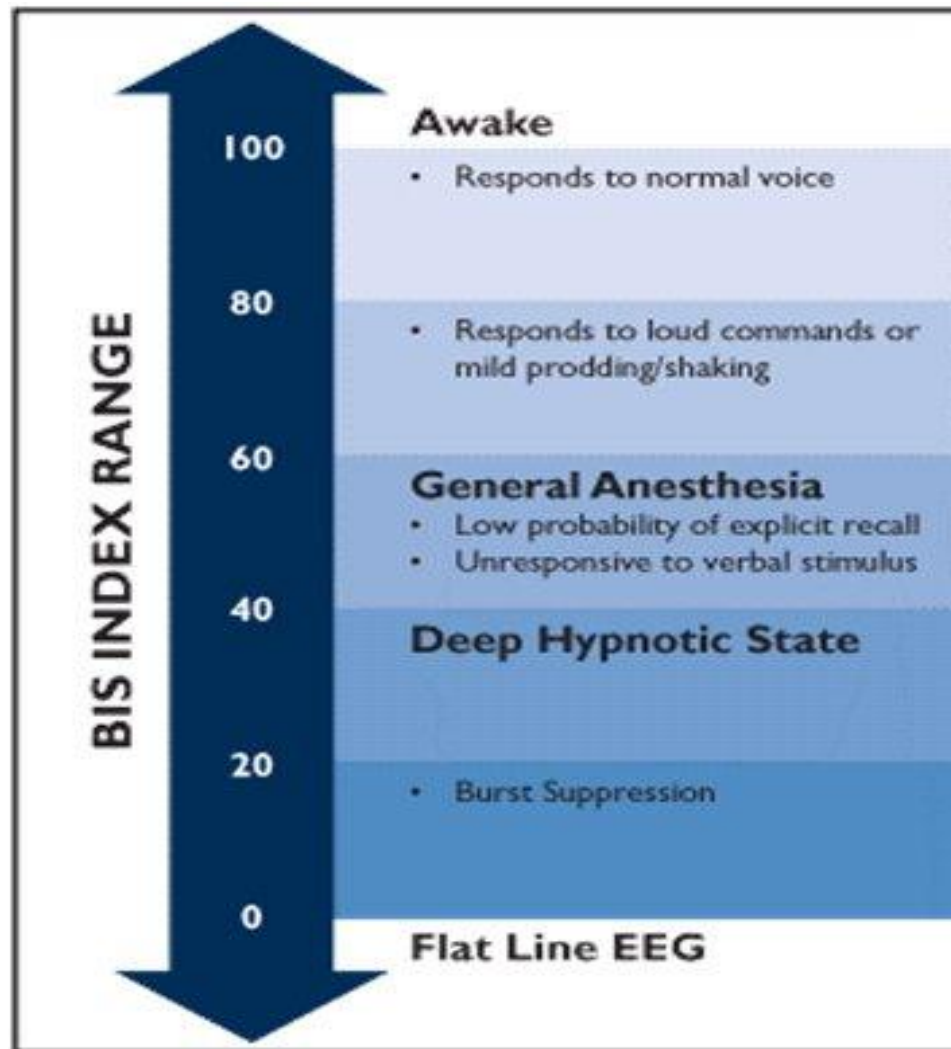
# Bispektrálny index- BIS

- miera hĺbky anestézie
- EEG premenná, ktorá slúži na meranie hĺbky anestézie
- schválená ako akceptovateľná miera hypnotického efektu anestetík a sedatív Food and Drug Administration v októbri 1996

# BIS

- založený na matematickej Fourierovej analýze, kt. priemeruje EEG aktivitu mozgu
- konečná hodnota BIS je stanovená na základe snímania posledných 15 až 30 sekúnd záznamu EEG
- hodnoty BISu sú v rozmedzí od 0- 100

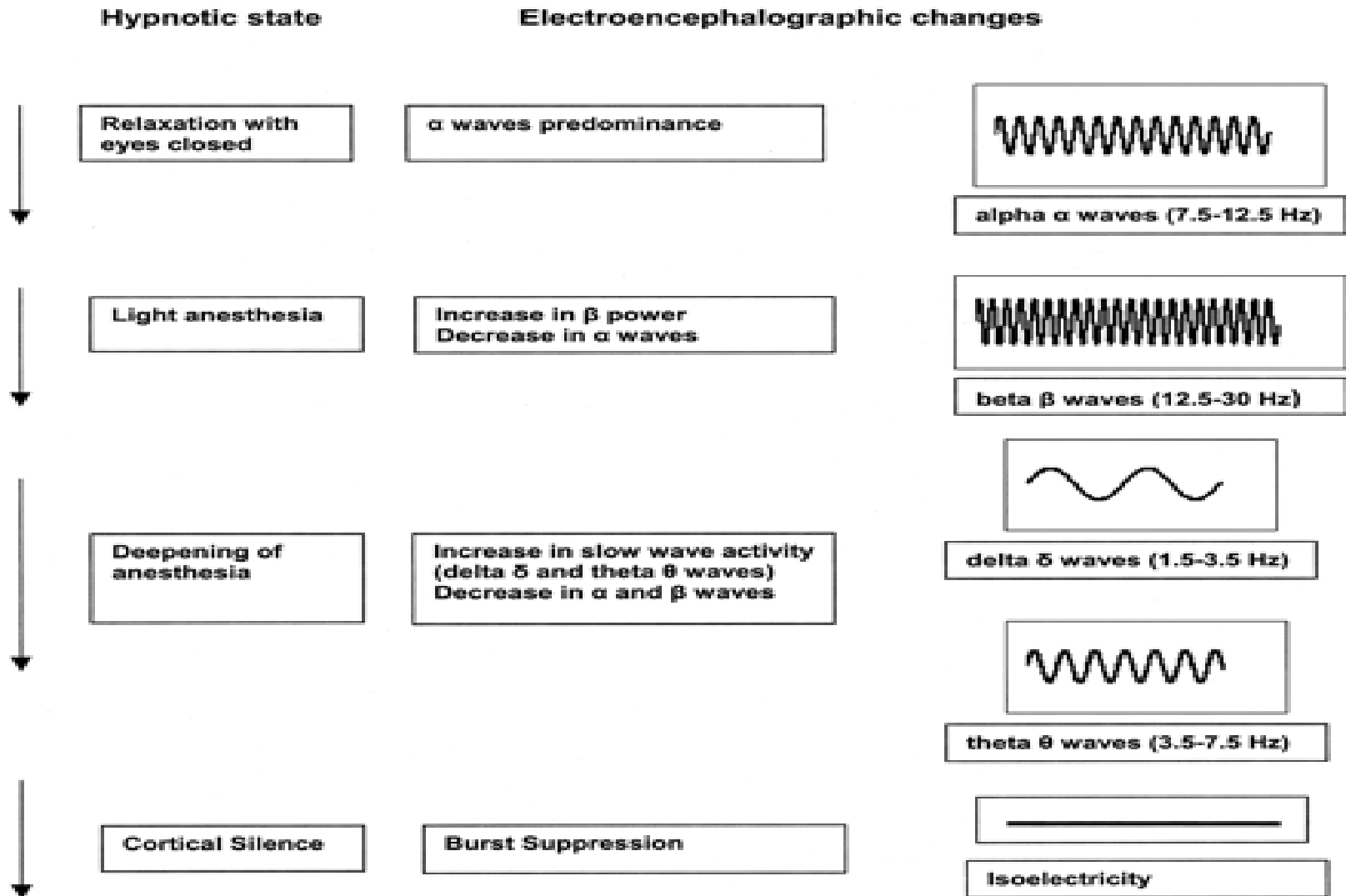
# BIS index range



| <i>BIS</i> | <i>Hĺbka sedácie</i>                                            | <i>Klinická situácia</i>                                                                                                                                                                                 |
|------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>100</b> | Prebuditeľný, bdely                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kľudový stav, vyvedenie z anestézie</li> <li>Sedácia „pri vedomí“ pre špeciálne výkony</li> <li>Nutnosť vyvolania odozvy na stimul v priebehu operácie</li> </ul> |
| <b>70</b>  | Ľahký hypnotický stav (nízka pravdepodobnosť odozvy na stimuly) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Krátke chirurgické výkony, vyžadujúce plytkú anestéziu</li> <li>Plytká anestézia</li> </ul>                                                                       |
| <b>60</b>  | Stredný hypnotický stav                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Priebeh celkovej anestézie pri chirurgických výkonoch</li> <li>Stredne hlboká analgosedácia</li> </ul>                                                            |
| <b>40</b>  | Hlboký hypnotický stav                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Anestézia s použitím vysokých dávok opioidov</li> <li>Chirurgické výkony vyžadujúce celkovú hlbokú anestéziu</li> <li>Hlboká analgosedácia</li> </ul>             |
| <b>20</b>  | Burst suppression                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Barbiturátová kóma</li> <li>Hlboká hypotermia</li> <li>Riadená hypotermia</li> </ul>                                                                              |
| <b>0</b>   | Vymiznutie elektrickej aktivity mozgu                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mozgová smrť</li> </ul>                                                                                                                                           |

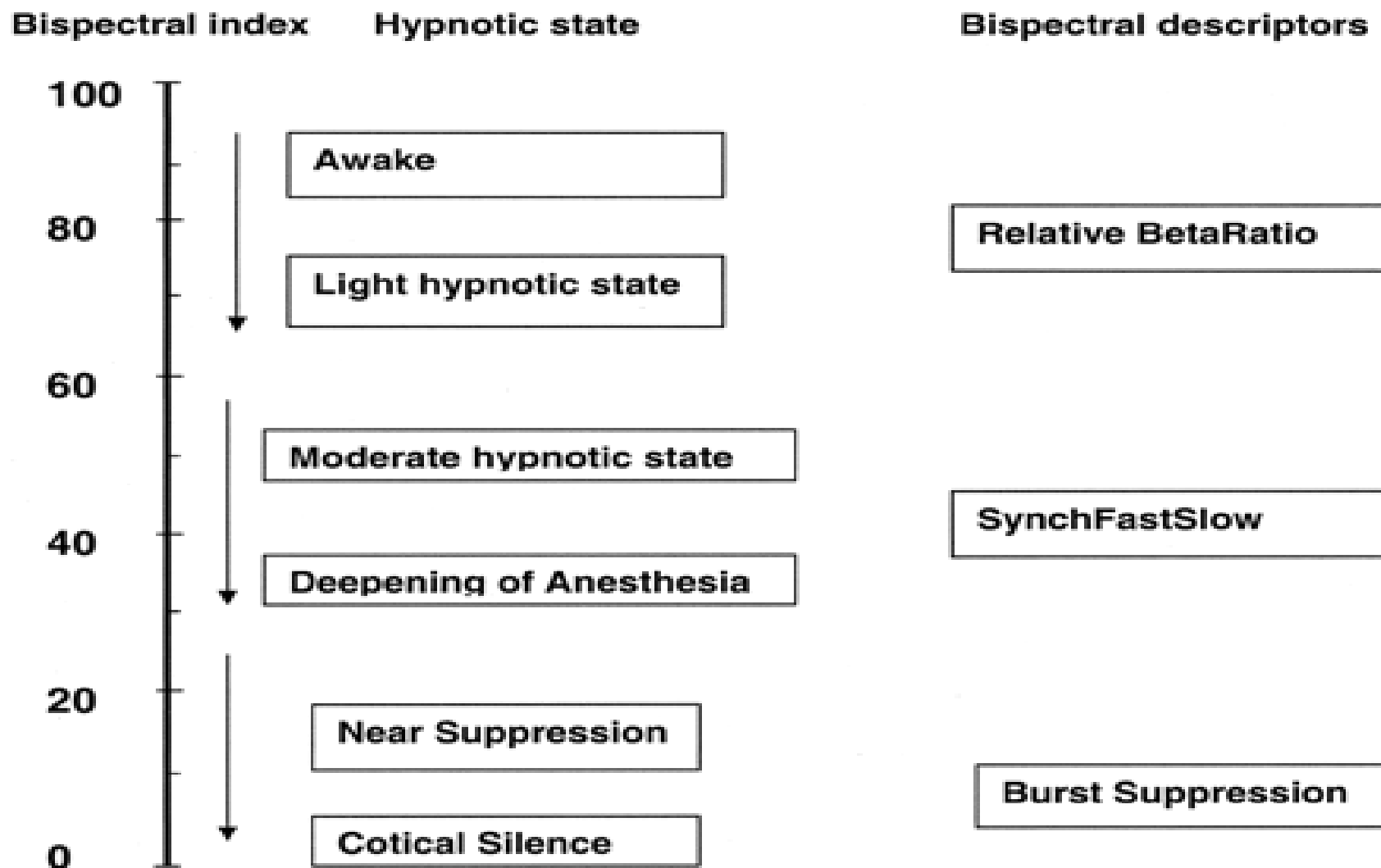


# EEG zmeny





# BIS algorithmy



# Čo viedlo k zavedeniu merania BIS?

- peroperačná bdelosť a peroperačné spomienky
- posúdenie EEG aktivity mozgu u komatóznych stavov na ICU

- našim cieľom je udržiavať hodnotu (počas CA) **40-50** = level pre dostatočnú HÍBKU ANESTÉZIE vylučujúca peroperačnú bdelosť
- doteraz nemáme žiadne správy o PB a PS

**Prevencia peroperačnej  
bdelosti a peroperačných  
spomienok**

**Skracuje čas do zotavenia z CA**

**Znižuje množstvo podávaných  
anestetik**

# BIS monitoring na ICU

BIS je používaný na správne titrovanie anestetických a hypnotických liekov, aby sa predišlo :

## 1, NADMERNEJ SEDÁCII →

predlžuje sa pobyt na ICU

predlžuje sa ventilátorova dependencia

## 2, NEDOSTATOČNEJ SEDÁCII →

psychomotorický neklúd, hypertenzia,  
tachykardia, interferencia s ventilátorom

- U pacientov s **ťažkým kranio cerebrálnym poranením** a u pacientov **po KPR**, kde hlboká sedácia je nevyhnutná pre neuroprotektívny režim spolu s terapeutickou hypotermiou
- je našim cieľom udržiavať hodnotu okolo **20**

- keď BIS hodnota ukazuje 0- môže byť použitý ako PREDICTOR mozkovej smrti na urýchlenie konfirmačných testov

**CAVE!!!**

**BIS = 0 - nie je jedným z diagnostických kritérií mozkovej smrti**

- BIS je používaný hlavne počas CA
- miera hĺbky anestézie
- počas CA hodnota medzi 40-50 na zabránenie perop. bdelosti a perop. spomienok
- skracuje čas do zotavenia z CA
- znižuje množstvo používaných anestetík
- pomôcka na správne titrovanie sedatív na ICU



# Awake koncept

- awake = vedomá ( bdelá) fáza operácie
- BIS- používame s výhodou u Awake anestézie, ktorej cieľom je **peroperačné bdenie** z dôvodu bezpečnosti operačného výkonu v spinálnej chirurgii a neurochirurgii

- BIS postupne s nadobudáním vedomia rastie

**40**

**hlboká anestézia**

**75-80**

**pacient už začína  
reagovať na oslovenie,  
na jednoduché výzvy**

**90**

**pacient plne  
pri vedomí**

# Kedy použiť Awake anestéziu?

- hlavným cieľom je minimalizovať potenciálne riziko vzniku pooperačného neurologického deficitu
- aby bol výkon čo najradikálnejší a dostatočne bezpečný
- výkony:
  1. resekcie mozgových nádorov, pri ktorom hrozí poškodenie rečových a senzoricko-motorických oblastí
  2. spondylochirurgické korekcie deformít chrbtice, kde môže dôjsť k ischémii miechy a následne k PARAPLÉGII

# Awake v neurochirurgii

- TIVA- totálna intravenózná anestézia
- propofol + remifentanil
- zaistené dýchacie cesty laryngeálnou maskou
- vo fáze resekcie tumoru pacienta odtlmujeme, pri dostatočnej spontánnej ventilácii extrahujeme LM a ponechávame plne pri vedomí až do konca operačného výkonu
- pri uzávere kraniotómie je pacient analgosedovaný so zachovaním spontánnej dychovej aktivity bez zaistenia dýchacích ciest

# Awake- (wake up) test v spinálnej chirurgii

- TIVA alebo CA inhalačná doplňovaná
- zaistené dýchacie cesty orotracheálnou kanylou
- pacient je peroperačne prebudený iba na krátku dobu a potom je znova uvedený do hlbkej anestézie

# Awake koncept

- 1) psychologická príprava na vedomú časť operácie + event. logopedické predop. vyšetrenie
- 2) premedikácia- vyvarovať sa benzodiazepínom
- 3) ako anesteziologickú techniku volíme TIVU

# Prednosti TIVA v porovnaní s inhalačnou anestéziou

**Pokojnejší úvod**

**Rýchlejšia zmena hĺbky anestézie**

**Rýchle predvídateľné prebudenie**

**Neprítomnosť orgánovej toxicity**

**Menší výskyt PONV**

**Stabilná plazmatická koncentrácia**

**Menšie nebezpečie predávkovania  
či poddávkovania opioidov**

**Menšie nežiadúce hemodynamické  
účinky**

**Stabilná hĺbka anestézie**

**Kratšie zotavovacie časy**



- preferujeme tzv. TCI pumpy, kde rýchlosť infúzie je riadená cieľovou koncentráciou

## Zadávame:

- a) hmotnosť
  - b) Vek
  - c) Výšku
  - d) Pohlavie
  - e) Cieľovú  $C_p$  alebo  $C_e$
- 
- prístroj automaticky na základe naprogramovaných farmakokinetických parametrov a zadaných údajov vypočíta rýchlosť infúznej aplikácie pre určenú  $C_p$  koncentráciu





## PROPOFOL

- 1) rýchlo a krátko účinkujúce hypnotikum
- 2) ku strate vedomia dochádza do 40 s
- 3) antiemetická potencia
- 4) neuvoľňuje histamín
- 5) nemá analgetickú potenciu, nutná kombinácia s opioidmi (u awake s REMIFENATNILOM)

# Požadované plazmatické koncentrácie- Cp

|              | <u>veľké výkony</u> | <u>malé výkony</u> | <u>sedatívna a analgetická koncentrácia</u> | <u>koncentrácia pri prebúdzaní</u> |
|--------------|---------------------|--------------------|---------------------------------------------|------------------------------------|
| PROPOFOL     | 4-6 µg/ml           | 2-4 µg/ml          | 1-2 µg/ml                                   | 1-1,5 µg/ml                        |
| REMIFENTANIL | 4-10 ng/ml          | 3-6 ng/ml          | 0,75-2 ng/ml                                | 0                                  |
|              |                     |                    |                                             |                                    |
|              |                     |                    |                                             |                                    |
|              |                     |                    |                                             |                                    |
|              | <u>úvodný bolus</u> |                    | <u>udržiavacia dávka</u>                    |                                    |
| PROPOFOL     | 1-2 mg/kg           |                    | 3-12 mg/kg/h                                |                                    |
| REMOFENTANIL | 1-3 µg/kg           |                    | 0,125-05 µg/kg/min                          |                                    |

## V praxi

- úvod do CA- TIVA  TCI pumpou
- zaistenie dýchacích ciest LM, zavedenie monitorácie: arteriálnej linky, 2x PŽK, ohrev lôžka
- počas CA požadované koncentrácie  $C_p$  propofolu 4ug/ml a  $C_p$  remifentanilu 4 ng/ml



riadime sa vegetatívnymi reakciami,  
**dávkovanie je prísne individuálne**





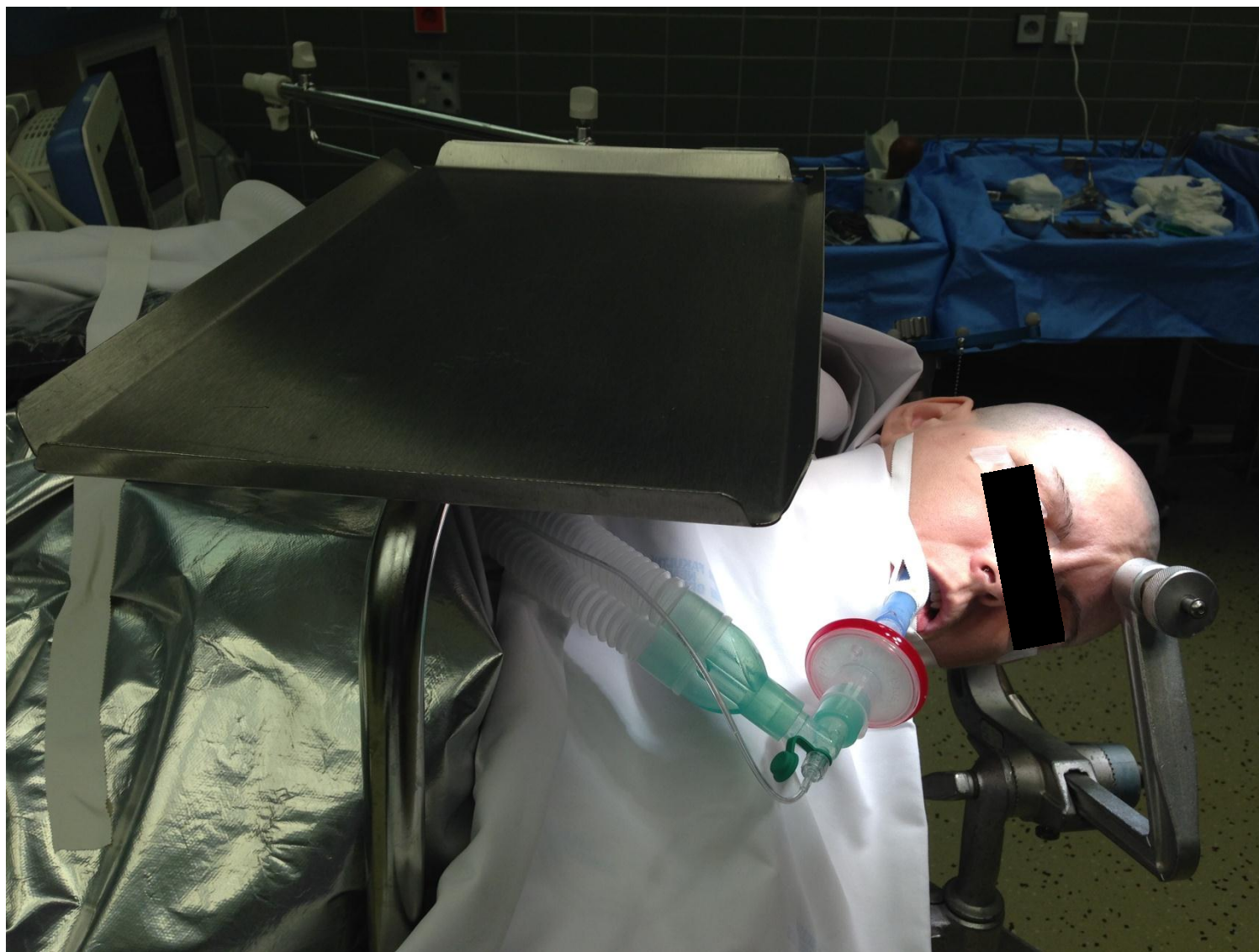




# V praxi

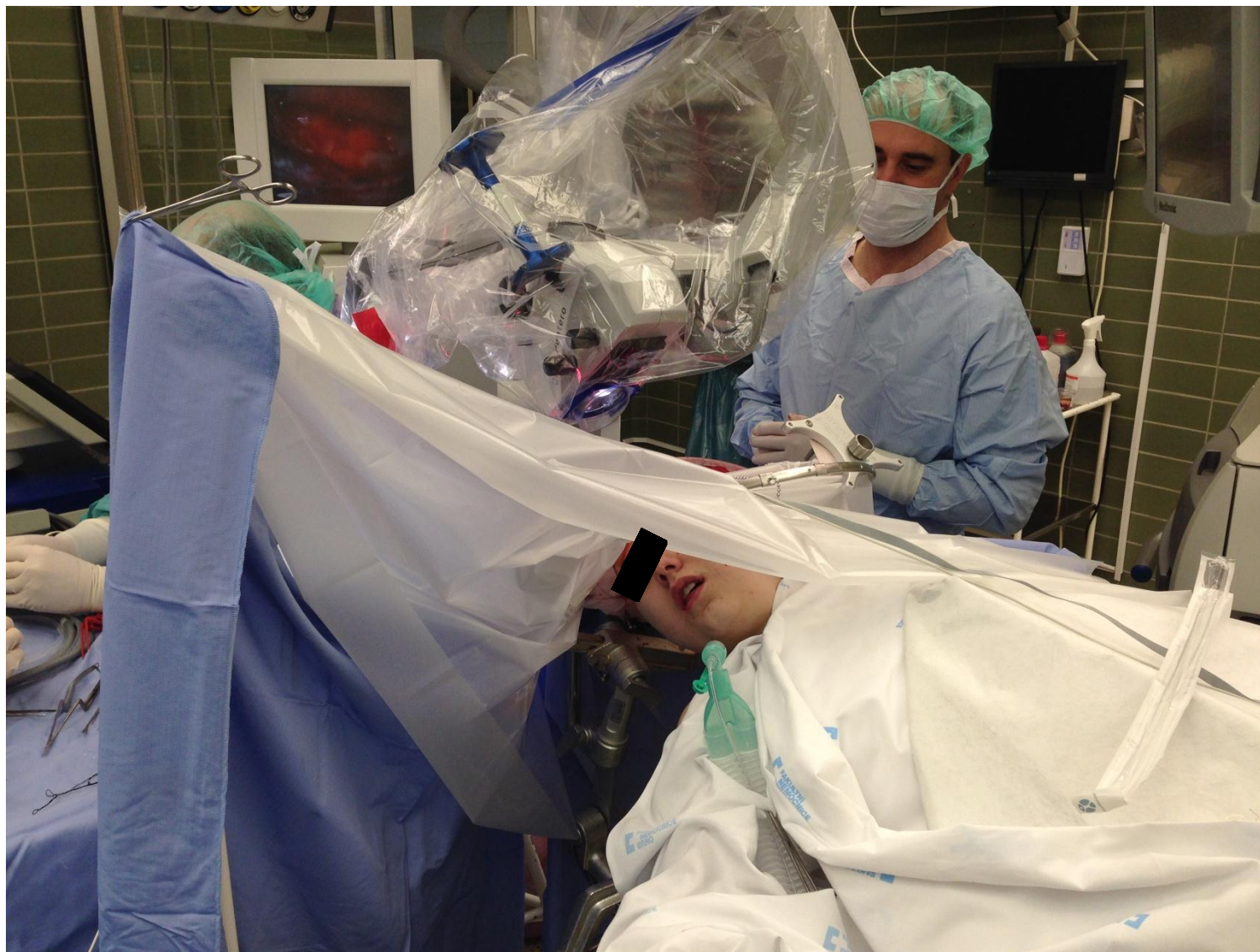
- poloha „v trojbode“
- neuronavigácia
- kraniotómia, durotómia
- Awake, funkčné mapovanie kortexu – elektrická kortikálna stimulácia- v prípade mapovania rečových oblastí je nutné peroperačné logopedické vyšetrenie, resekcia nádoru
- uzáver kraniotómie



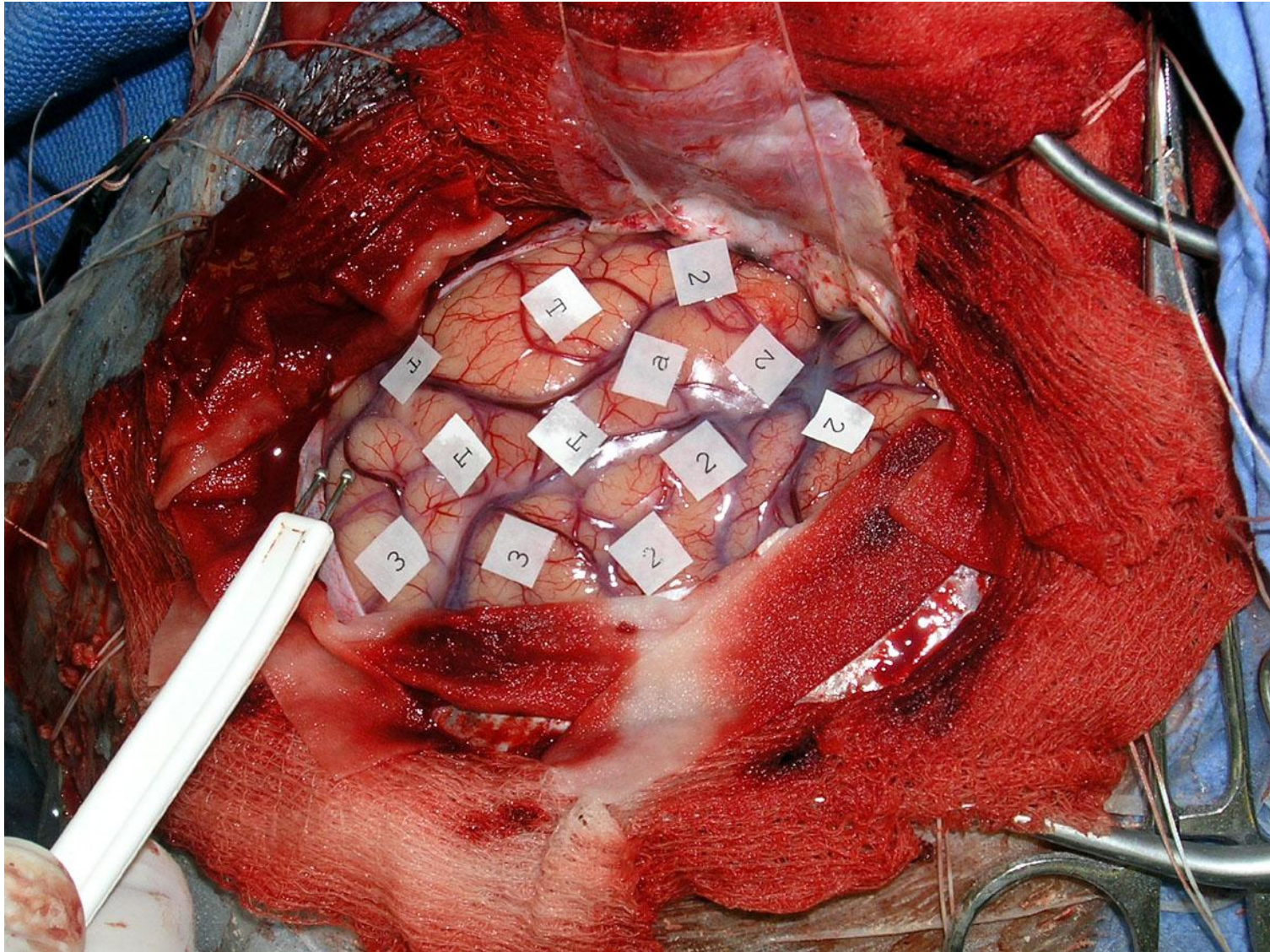




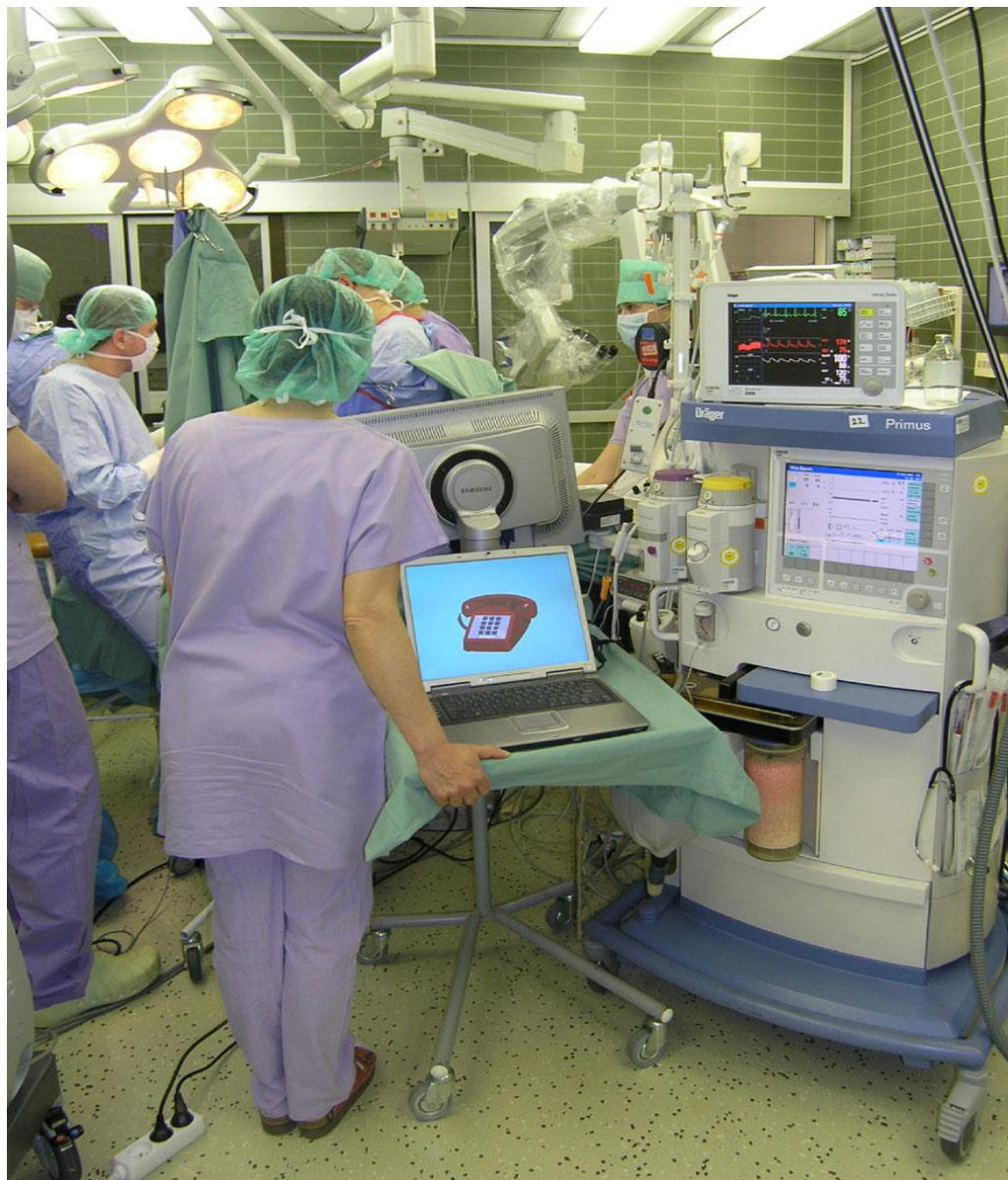








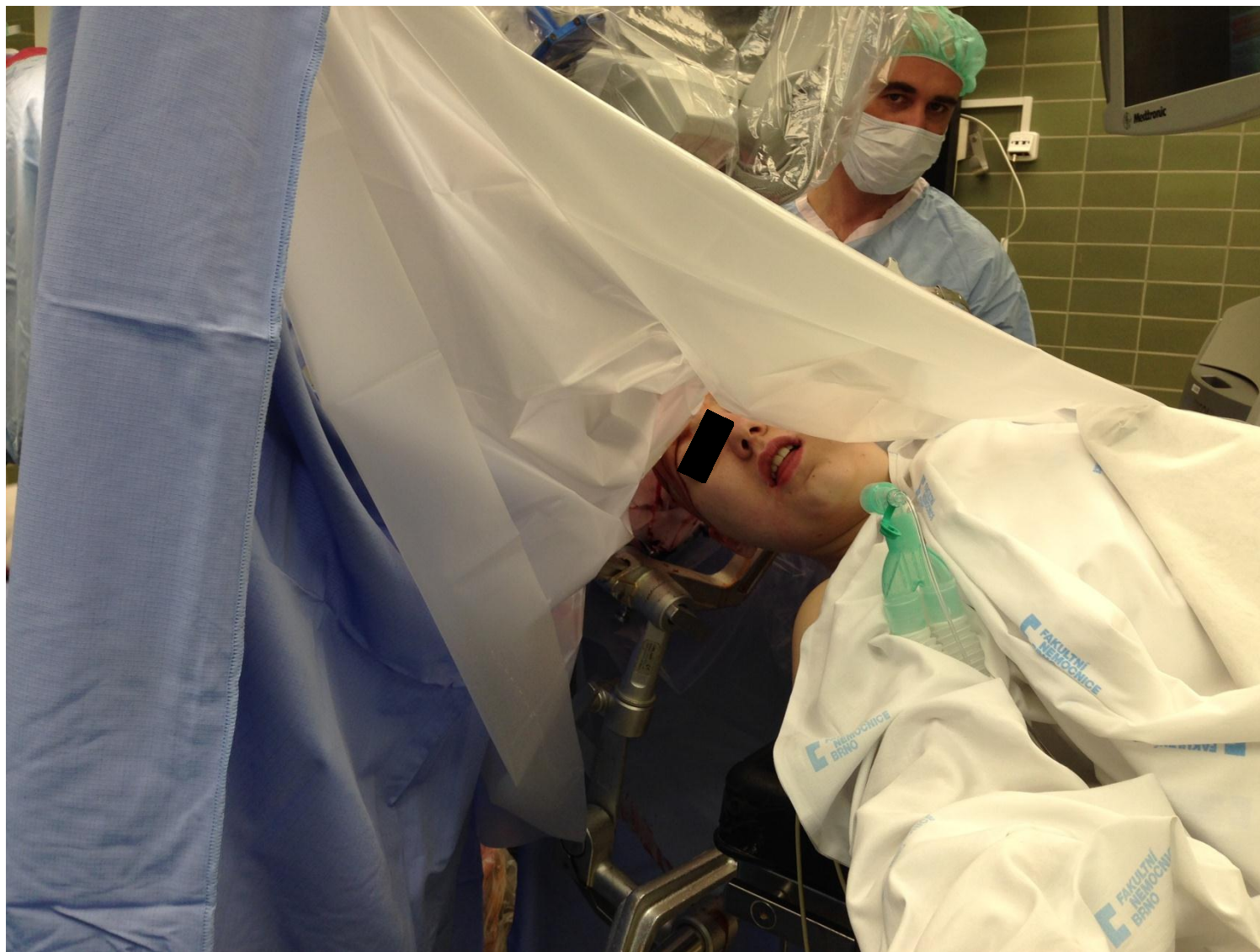




# V praxi

- **Awake:** infúziu propofolu zastavujeme (asi 15-20 min do prebudenia)
- TCI pumpa na displeji ukazuje predpokladaný čas do prebudenia (BIS kontrola)
- infúziu remifentanilu zastavujeme tesne pred prebudením (podľa TCI pumpy čas do prebudenia cca 1 min)
- plazmatická koncentrácia-  $C_p$ - propofolu 1-1.5ug/ml (BIS hodnota :75-80)
- pacienta nechávame pri dostatočnej spontánnej ventilácii; extrahujeme laryngeálnu masku
- až do konca operácie je pri vedomí, spolupracuje, pri uzávere kraniotómie ho ľahko analgosedujeme





# Hroziace komplikácie

- Psychomotorický neklúd pacienta pri nízkej tolerancii bdelej fázy
- hroziaca epilepsia pri stimulácii kôry
- nedostatočná spontánna ventilácia
- zvracanie, aspirácia

# Ďakujem za pozornosť