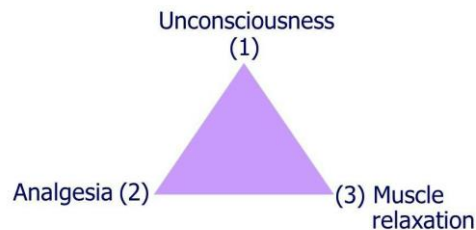


Celková anestézia (CA)

= stav reverzibilného, farmakologicky navodeného bezvedomia, ktoré spôsobuje neschopnosť organizmu reagovať na chirurgický podnet

- **sedácia + analgézia + svalová relaxácia** (nie vždy sú potrebné všetky komponenty)

The triad of balanced general anaesthesia



Podľa cesty vstupu anestetika do organizmu: inhalačná, intravenózna, *intramuskulárna, rektálna*

Podľa použitého farmaka: monoanestézia, doplňovaná, kombinovaná (2 rôzne techniky – celková + regionálna anestézia), *balansovaná, potencovaná, neuroleptanalgézia, trankvilizačná, disociačná, TIVA, VIMA*

Predoperačné vyšetrenie

Zhodnotenie zdravotného stavu pacienta, pridružených ochorení a funkčného stavu a rezerv orgánových systémov

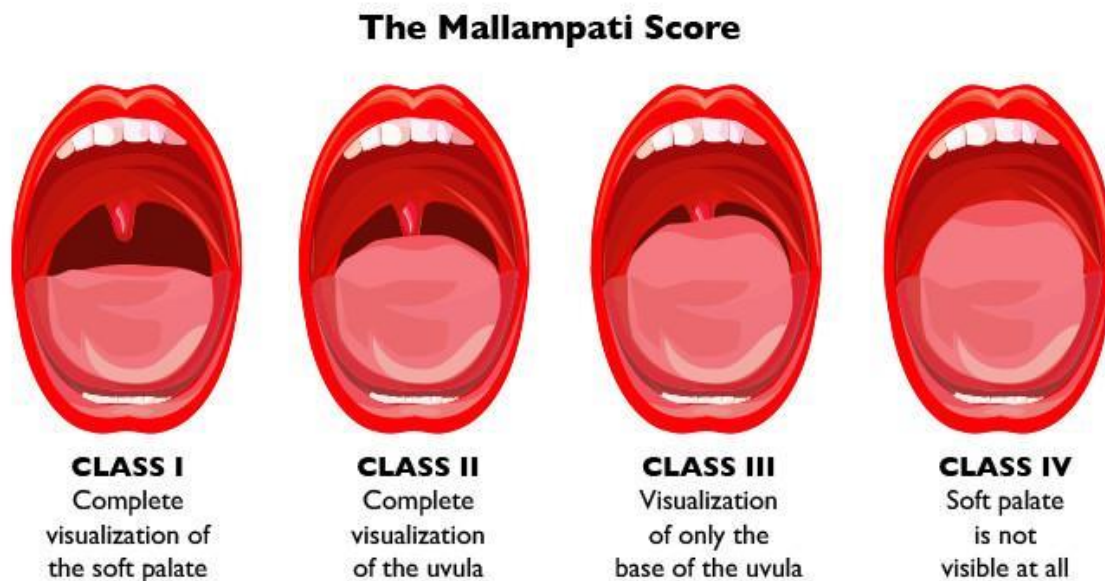
Zváženie rizika operačného výkonu a jeho záťaže na orgánové systémy, zhodnotenie anestéziologického rizika v perioperačnom období (podľa ASA skóre), navrhnutie predoperačnej prípravy, rozhodnutie o odklade výkonu za účelom ďalších vyšetrení, stanovenie plánu anestéziologickej starostlivosti, poučenie pacienta + informovaný súhlas.

Riziková skupina pacientov	Charakteristika	Letalita v perioperačnom období (do 7 dní po výkone)
ASA 1	Zdravý pacient bez patologického nálezu	0,005% (1 pacient z 5 000)
ASA 2	Pacient s mierne závažným systémovým ochorením.	0,1 – 0,5% (1 pacient z 500)
ASA 3	Závažné systémové ochorenia, ktoré obmedzujú chorého. Znížená kardiopulmonálna rezerva, napr. ICHS, st.p. IM, DM na inzulíne, ťažká obezita, závažná CHOBPCH III, nefropatie s retenciou N-látok	1 - 5% (1 pacient z 20-100)
ASA 4	Závažné potenciálne život ohrozujúce ochorenie s chronickou ťažkou orgánovou dysfunkciou, napr. chronická kardiálna (NYHA III, IV) alebo renálna insuficiencia (na hemodialýze), CHOBPCH IV	5 - 25% (1 pacient zo 4-20)
ASA 5	Moribundný pacient, pre ktorého je operačný výkon poslednou možnosťou záchranu života (šokový stav, septický šok, kardiogénny šok, DIC)	50% (každý druhý pacient)

+ E (alebo ASA 6, ASA 7), E = Emergentný neodkladný výkon

Tab. 1 Klasifikácia anestezického rizika podľa ASA (American Society of Anesthesiology)

Cieľom predoperačnej prípravy pacienta a premedikácie je upokojenie pacienta, prevencia zvracania, alergických a iných nežiaducich reakcií, zníženie spotreby anestetík.



Ešte pred samotným uvedením do celkovej anestézie je nevyhnutné, v rámci viacstupňovej kontroly, overiť totožnosť pacienta a plánovaný operačný výkon. Každý pacient podstupujúci operačný výkon a anestéziu musí byť, pokiaľ to okolnosti dovoľia, informovaný o povahe a rizikách operačného výkonu a anestézie. Svoje porozumenie a súhlas vyjadruje podpísaním informovaného súhlasu.

Rovnako je nutné bezprostredne pred výkonom overiť, či je pacient nalačno, prípadne kedy jedol naposledy a skontrolovať kľúčové body anamnézy - alergie, ideálne aj so závažnosťou reakcie a prípadné komplikácie pri predošlých operáciách a anestéziách. Vhodné je tiež, pokiaľ ste predoperačne nevyšetrovali pacienta Vy, zhodnotenie fyzických atribútov - Mallampati skóre, obmedzenia pri záklone hlavy a stav dentície. Zubné protézy musia byť pred úvodom do CA, samozrejme, vybraté.

Po štandardnom zamonitorovaní pacienta - EKG, neinvazívny tlak krvi, pulzná oxymetria, prípadne entropia, relaxometria a ďalšie, rozšírené možnosti - a zmeraní iniciálnych parametrov pristupujeme k **úvodu do CA**.

Preoxygenácia vysokým prietokom O₂, za účelom dosiahnutia maximálnej možnej saturácie hemoglobínu a vytvorenia rezervy O₂ v krvi a alveoloch, nasleduje postupné podávanie liečiv. Štandardne v poradí analgézia (opioid) → anestetikum → svalové relaxans (podľa potreby) s následným zaistením dýchacích ciest. Nástup dostatočnej svalovej relaxácie býva spravidla do 2 minút, apnoické obdobie preklenieme manuálnym predýchavaním tvárovou maskou a ambuvakom.

Takzvaný rýchly úvod do CA - Rapid sequence induction (RSI) - volíme predovšetkým pri pacientoch s vysokým rizikom aspirácie do dýchacích ciest - nelační pacienti, pacienti s ileom a hiátovou herniou, pacienti "z ulice" - bez možnosti odkladu a adekvátnej prípravy. Je nutná preoxygenácia v maximálnej možnej miere. Podávame farmaká v rýchlom slede za sebou, volíme rýchlo pôsobiace anestetiká a svalové relaxancia (prípadne podávame vyššiu dávku). Pacienta pri RSI manuálne nepredýchavame - možné nafúknutie žalúdka s následnou regurgitáciou a aspiráciou.

V situácii obtiažneho zaistenia dýchacích ciest pokračujeme podľa algoritmu VORTEX.

Farmakológia

1. Sedácia – inhalačné, intravenózne anestetiká

A) Inhalačné anestetiká – plyny (N₂O) a ľahko sa odparujúce kvapaliny (Sevofluran, Desfluran, v minulosti Izofluran) - použitie špeciálnych odparovačov

- pľúca □ krv □ mozog
- zvýšenie ICT, kardiorespiračná depresia, potenciácia účinku nedepolarizujúcich myorelaxancií, relaxácia uteru a s tým spojené zvýšené krvné straty počas výkonov na maternici u tehotných žien, kognitívne poruchy u starších pacientov (?)
- u predisponovaných osôb môžu vyvolať malígnu hypertermiu

Sevofluran – najčastejšie používané inhalačné anestetikum u nás, nedráždivý, popisovaná príjemná vôňa (u detí aj úvod do CA), má bronchodilatačné účinky

Desfluran – nižšia lipofilita ako Sevofluran, preto vhodný najmä u obéznych pacientov a na krátke výkony - rýchle zobudenie, nevhodný u pacientov s ochorením DC, u fajčiarov, riziko bronchospazmu

B) Intravenózne anestetiká

Propofol (2-2,5 mg/kg) je najčastejšie používané intravenózne anestetikum. Po podaní dochádza k rýchlemu a príjemnému zaspávaniu (30-40 s) s rýchlym odoznením účinku (4-6 min) - rýchlo sa metabolizuje (najmä v pečeni). Interaguje najmä s GABA a kanabinoidnými receptormi. Má výrazný antiemetický a antipruriginózný účinok. Používa sa pri ambulantných výkonoch, na sedáciu, pri úvode do CA, vedení TIVA, sedácia pri úrazoch hlavy. Potláča faryngeálne reflexy, má výrazný depresívny účinok na respiráciu a kardiovaskulárny systém, môže spôsobiť lokálne podráždenie. Je odporúčané nepodávať ho pacientom s alergiou na sóju, arašidy a vaječný bielok pre lipidovú povahu roztoku a možnú skříženú alergickú reakciu po podaní. Pri dlhodobom tlmených ventilovaných pacientoch, ktorí dostávajú vysoké dávky Propofolu môže dôjsť k rozvoju Propofol infusion syndrome, pri ktorom sa vyskytuje závažná metabolická acidóza, hyperkalémia, rabdomyolýza, hyperlipidémia a môže dôjsť ku kardiálnemu zlyhaniu.

Thiopental (3-5 mg/kg) je barbiturátové anestetikum s rýchly nástupom účinku (30 s) a ultrakrátkym pôsobením (cca 5 min). Po podaní sa rýchlo redistribuuje do kostrových svalov a tukového tkaniva a po opakovaných dávkach dochádza ku kumulácii v organizme. Pôsobí na GABA receptore, zároveň sa podieľa aj na presynaptickej inhibícii iónov kalcia v neurónoch, čím dochádza k redukcii uvoľnenia excitačných neurotransmiterov. V závislosti na dávke a rýchlosti podania dochádza k dychovej depresii. Používa sa pri úvode do CA, pri status epilepticus (thiopentalová kóma) a pri úrazoch hlavy (zníženie ICP v dôsledku zníženého prietoku krvi mozgom). Medzi jeho nežiaduce účinky patrí hypotenzia, bronchospazmus (v dôsledku uvoľnenia histamínu), lokálne dráždenie.

Etomidát (0,3 mg/kg) pôsobí na GABA receptor, má rýchly nástup aj odoznenie účinku. Zo všetkých hypnotík najmenej ovplyvňuje kardiovaskulárny systém, preto je veľmi výhodný u kardiálne limitovaných pacientov. Používa sa pri úvode do anestézie a pri krátkych výkonoch, pre jeho slabší sedatívny efekt je ho však vhodné skombinovať napr. s benzodiazepínom. Jedným z vedľajších účinkov je prechodná akútna insuficiencia nadobličiek (v dôsledku útlmu kôry nadobličiek).

Ketamín (1-2 mg/kg) má zvláštne postavenie medzi intravenóznymi anestetikami. Spôsobuje tzv. disociatívnu anestéziu. V nižších dávkach ho možno použiť ako výborné analgetikum (dávka do 0,5 mg/kg). Interaguje s NMDA receptorom a ovplyvňuje aj serotonergný, noradrenergý, cholinergný a opioidný neurotransmiterový systém. Má sympatikomimetický účinok, môže viesť k tachykardii a zvýšeniu krvného tlaku. Vedie k bronchodilatacii a zvýšením svalového tonusu pomáha udržiavať priechodné dýchacie cesty. Po jeho podaní môže dôjsť k halucináciám, okrem toho spôsobuje zvýšenie intrakraniálneho a vnútroočného tlaku.

Benzodiazepíny sú farmaká pôsobiace na GABA receptorovom komplexe a v závislosti od dávky vedú k anxiolyze, sedácii a amnézii, vo vyšších dávkach majú hypnotické účinky. Okrem toho majú aj centrálny myorelaxačný a protikrčový účinok. Používajú sa v premedikácii pred výkonom, pri úvode do CA, ako súčasť analgosedácie a anestézie kardiakov, ako antikonvulzíva. Nemajú sa podávať pri myasthenii gravis a syndróme spánkového apnoe. Ich účinok možno antagonizovať prostredníctvom Flumazenilu (=špecifický antagonist).

2. analgézia - opioidné analgetiká

- pôsobia na opioidných receptoroch (μ , κ a δ)
- účinky: analgézia, zlepšujú toleranciu intubácie a UPV
- typické nežiaduce účinky: útlm dýchania, nauzea a zvracanie, spomalenie motility čriev a vyprázdňovania žalúdka, zvýšený tonus zvieračov, spazmus Oddiho zvierača, retencia moča, eufória resp. dysfória, svrbenie kože, svalová rigidita hrudníka, pokles tlaku + bradykardia, potlačenie kardiovaskulárnej kompenzačnej reakcie na záťaž
- delíme ich na *prirodené* - morfín, kodeín; *semisyntetické* - heroín; *syntetické* - fentanyl, sufentanil, remifentanil, pethidin
- účinok možno antagonizovať podaním Naloxonu

Sufentanil (0,1-0,3 ug/kg) je u nás najčastejšie peroperačne používaný opioid. Má 7-10x silnejší analgetický účinok ako fentanyl, ktorý má 100x silnejší účinok ako morfín. Je analgetikom voľby pri všetkých druhoch CA a pri analgosedácii u pacientov na UPV.

3. svalová relaxácia - depolarizujúce a nedepolarizujúce myorelaxanciá

- farmaká schopné obmedziť alebo úplne zablockovať prenos nervového vzruchu na nervovo-svalovej platničke zablokovaním cholinergných receptorov
- umožňujú hladkú intubáciu pacienta v úvode do anestézie, udržiajú relaxované svalstvo pacienta počas chirurgického výkonu

A) Depolarizujúce myorelaxanciá

Suxamethonium (1-1,5 mg/kg) je v súčasnej dobe jediný zástupca tejto skupiny. Pôsobí do 1 minúty - veľmi výhodné použitie pri RSI. Bifázický blok nervovo-svalovej platničky - po fascikuláciách nastupuje relaxácia svalstva. Nemá antagonistu, účinok doznieva do 10-12 minút odbúraním plazmatickou esterázou. K nevýhodám patria bolesti svalov, vzostup hladiny K^+ . Môže vyvolať malígnu hypertermiu.

B) Nedepolarizujúce myorelaxanciá

- blokujú acetylcholinový receptor, ale kompetitívne - pokiaľ sa zvýši koncentrácia acetylcholínu podaním inhibitorov cholinesterázy (Neostigmín), ich účinok sa zruší

Atracurium (0,5-0,6 mg/kg; pokračujúca 0,1-0,2 mg/kg) pôsobí do 90 s, účinok trvá individuálne 15-35 minút. V organizme sa rozkladá tzv. Hofmannovou elimináciou aj nešpecifickými esterázami. Uvoľňuje histamín! Je výhodné u pacientov s ochorením pečene alebo obličiek.

Rocuronium (0,6-1,0 mg/kg; pokračujúca 0,1 mg/kg) je často používané myorelaxancium, účinok nastupuje do 1-2 minút a trvá 30-70 minút. V súčasnosti ho možno efektívne zantagonizovať podaním špecifického antidota Sugammadexu. Neuvoľňuje histamín, eliminuje sa obličkami a jeho účinok môže byť predĺžený pri ochoreniach pečene a obličiek.

Zaistenie dýchacích ciest - algoritmus VORTEX

- Orotracheálna intubácia - maximálne 3 pokusy
- Supraglotická pomôcka
- Ventilácia tvárovou maskou
- Pri CICO (Can't Intubate, Can't Oxygenate) chirurgické zaistenie dýchacích ciest - koniopunkcia/BACT

The Emergency Airway Cognitive Tool

A Intubation
1st look direct C-Mac
Stylet/bougie

B SAD
2nd generation
Supraglottic Airway Device

C Face Mask
2 person technique
Oral +/- Nasal airway

D Can't Intubate, Can't Oxygenate
Needle or Surgical Cricothyroidotomy



MANIPULATIONS:

- HEAD & NECK
- LARYNX
- DEVICE

+ ADJUNCTS

■ SIZE / TYPE

⊖ SUCTION / O₂ FLOW

⊖ MUSCLE TONE



VortexApproach.org



Adapted from Difficult Airway Society guidelines 2015 and the Vortex approach © Nicholas Chrimes 2013, 2016 (used with permission)

