

Obezita – Wikipédia

Anestézia u obézneho pacienta

Monika Grochová

I. KAIM UPJŠ LF a UNLP Košice

Vyhlásenie o konflikte záujmov autora



- Nemám potenciálny konflikt záujmov
- Deklarujem nasledujúci konflikt záujmov

Podľa UEMS (upravené v zmysle slovenskej legislatívy)

Obézny pacient



- Definícia, epidemiológia
- Fyziológia obezity
- Obezita a pridružené ochorenia
- Poruchy spánku a dýchania, OSA
- **Perioperačné zhodnotenie a manažment**
- Farmakológia anestetík a obezita
- Predoperačné vyšetrenie a príprava
- Anestézia u obéznych
- Obezita a dýchacie cesty
- Bdenie
- Zobúdzanie a pooperačná starostlivosť
- Bariatrická chirurgia
- Technické problémy - operačný stôl, tunel CT, MRI

Obezita v USA a na Slovensku

Nadváha

Eurostat - **SR** 63 % mužov, 46 % žien

Obezita - prevláda u žien - 26 %

(európsky priemer 25 % žien)

viac ľudí obéznych ako malnutričných

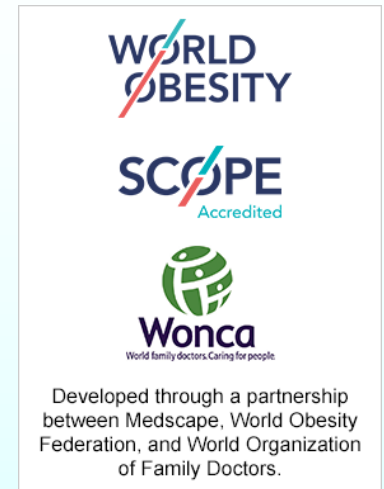
OECD – Slovensko 7. miesto v rebríčku obezity

- USA – 65 % (200 mil.) nadváha ev. obezita
- Najčastejšia príčina smrti, ktorej možno predchádzať



Kolízia COVID 19 a obezity/diabezity

- WHO
- **Dve závažné pandémie**
- Covid -19
- Obezita + DM 2. typu = **diabezita**
- Diabezita – rizikový faktor pre COVID 19
- **2/3 pac. s kritickým COVID 19 - obezita**



Obézny pacient

Patofyziologické zmeny - KVS, RS, GIT, metab.zmeny, obličky...

Farmakodynamika - zmenená expresia receptorov, poruchy funkcie receptorov – zmeny koncentrácie endogénnych ligand v CNS aj PNS (opioidné r., GABA, r. sympatického NS)

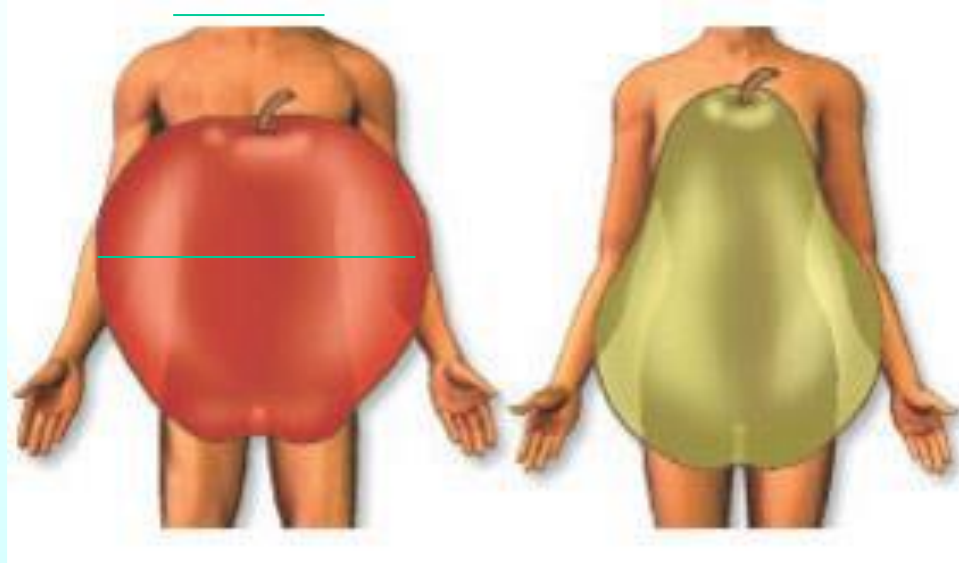
Farmakokinetika (FK) - absorpcia nepredvídateľná - znížený krvný prietok na periférii

Zmeny distribučných objemov a klírens → zmeny efektívnej koncentrácie, eliminačného polčasu

FK – ovplyvnená disociačnými konštantami, rozpustnosťou v tukoch, väzbou na proteíny...

Vysoká interindividuálna variabilita!!!

Typy obezity



Jablko - androidný typ

Tukové tkanivo intraperitoneálne, široký krk

Hruška - gynekoidný typ

Tuk. tkanivo extraperitoneálne,
tenký krk



Obezita

BMI – štandard pre definíciu obezity – počítat', nomogram, kalkulačka on - line

Neinformuje o distribúcii tuku

Nie je adekvátnym **prediktorom** morbidity

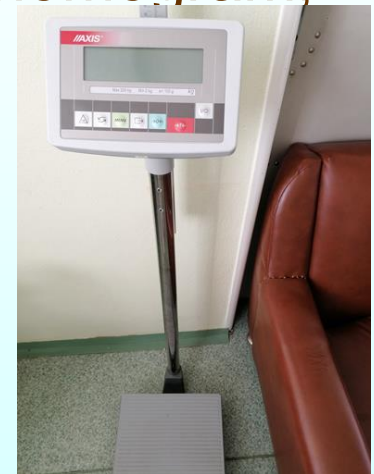
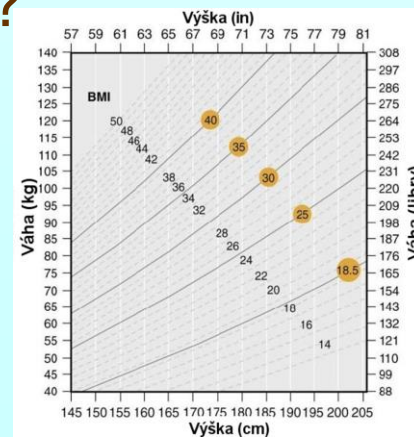
Pridať jednoduché merania:

obvod pásu ≥ 84 ženy cm, ≥ 105 cm muži

obvod krku ≥ 41 cm muži, ženy ?

Vážiť', merat', počítat'!

Závislosť BMI od výšky a váhy (Sinha et al., 2010)





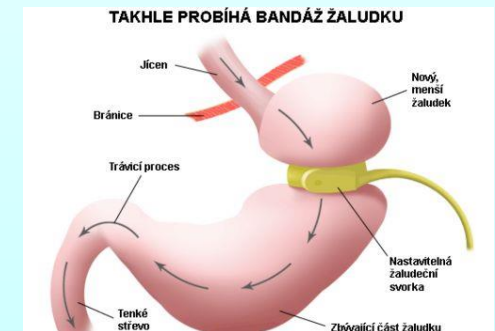
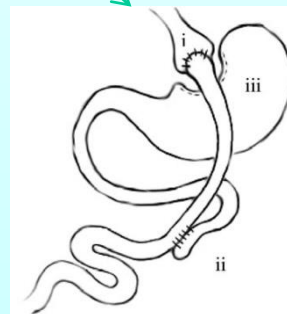
Chirurgická liečba obezity

- Reštrikčná operácia -
vertical band gastroplasty (VBG) - stapler
- Laparoscopic gastric band (LGB)
- Gastric bypass (GBP)
Rouxova anastomóza



Autor: Zuzana Hošková | Fotografie: www.bandingklub.cz, Profimedia.cz

Iné operácie



Definícia obezity

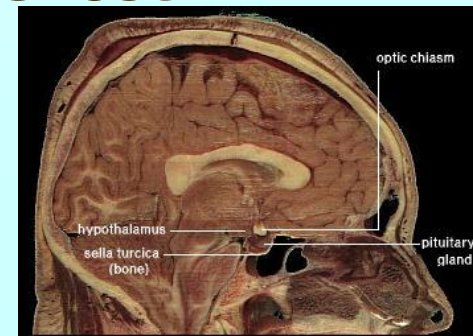


- Choroba spôsobená **fyziológickou dysfunkciou** organizmu vplyvom prostredia, správania, endokrínnej poruchy
- Príjem kalórií dlhodobo prevyšuje výdaj
- **Genetika** - Prader - Williho sy – genet. och., vysoká hladina **grelínu**
- Lawrence - Moon - Biedl sy – genetické ochorenie, obezita, polydaktýlia



Fyziológia obezity

- **Hypotalamus** – integrácia signálov
- Ventromediálny hypotalamus - signál z tuk. tkaniva
- **Leptin** – nasýtenie, **nedostatok** – **znížená aktivita imunitného systému**
- **Inzulín** – zvýšená hladina – **nasýtenie**
- **Grelin** - zo žalúdka signalizuje **hlad**, spúšťa sekréciu **rastového hormónu**
- **Neuropeptid Y** z tenkého čreva – **presýtenosť**
- **Narušenie rovnováhy pri obezite**



Produkty adipocytov

Prozápalové

chemokín - monocyty chemicky priťahujúci proteín 1 (**MCP-1**) a jeho gén CCL2 – zodpovedné **za výskyt ochorení KVS** – rozvoj AS

Adipokiníny:

- interleukín 6 (IL-6)
- TNF-alfa
- leptin
- **rezistin** – susp. rezistencia voči inzulínu



Protizápalový – adiponectin (globulárny proteín)

- znižuje produkciu a aktivitu TNF-alfa, senzitivita voči inzulínu

Súvisiace **s imunitným systémom** - adipsín

Súvisiace **s cievnym systémom** – angiotenzinogén, inhibítor plazmínového aktivátora 1 (PAI-1)

Klasifikácia obezity podľa WHO

	BMI kg/m ²	Riziko pridružených ochorení
Normálna hmotnosť	18.5 - 24.9	
Nadváha	25 - 29.9	Zvýšené
Mierna obezita: 1. stupeň	30 - 34.5	Mierne
Stredná obezita: 2. stupeň	35 - 39.9	Veľké
Morbidná obezita: 3. stupeň	>40	Veľmi veľké

BMI nad 40 je spojené so zníženou očakávanou dĺžkou života. Sú prítomné fyziologické zmeny spojené s obezitou aj s tehotenstvom, ktoré sú prídavné a znamenajú významný problém pre anesteziológa.

BMI 50-70 kg/m² - **super, super super obezita**, > 70 kg/m² **hyper** obezita

1. Nightingale CE, Margaron MP, Shearer E, et al. Peri-operative management of the obese surgical patient 2015. Guidelines. Anaesthesia 2015;70:859-876.
2. Dr Sally Ann Nortcliffe. OBSTETRIC ANAESTHESIA & OBESITY. ANAESTHESIA TUTORIAL OF THE WEEK,141, 6th JULY 2009,; snortcliffe@hotmail.com

Perioperačný manažment OP

Pacient s BMI $> 30 \text{ kg / m}^2$ ohrozený viacerými komplikáciami

Hlavná úloha tímu – predchádzanie komplikáciám

Bezpečnosť' (checklist)

Perioperačný manažment OP

- Panel expertov, 2010
- **Enhanced recovery programme**
- Bellamy M.C., Margaron M.P.: Designing intelligent anesthesia for a changing patient demographic: a consensus statement to provide guidance for specialist and non-specialist anesthetists written by members of and endorsed by the Society for Obesity and Bariatric Anaesthesia (SOBA). Perioper Med (Lond). 2013; 2: 12. Published online Jun 6, 2013. doi: 10.1186/2047-0525-2-12
- Lepší výsledný stav, kratšia doba hospitalizácie, včasná mobilizácia
- Štruktúrovaný prístup pre predoperačnú, perioperačnú a pooperačnú starostlivosť
- Zníženie operačného stresu

Riziká perioperačných komplikácií u OP

- Komorbidity a typ výkonu
- Predoperačná $SPO_2 < 90\%$
- Najmenej 1 respiračný symptóm
- Chronické ochorenie **pečene**
- Anamnéza kongestívneho zlyhania **srdca**

Riziká perioperačných komplikácií u OP II

- Otvorená operácia horného brucha a hrudníka
- Výkony > 2 hodiny
- Urgentné výkony
- Podávanie koloidov a TRF – pooperačná pneumónia
- BMI 50 - 70 kg/m² – vysoké riziko morbidity a mortality

Obezita - respiračný systém

- **Zvýšený IAP**
- < TLC
- < FRC, hypoxia, znížená rezerva kyslíka
- < VC
- Atelektázy
- Zvýšená kalorická potreba
- Zvýšená spotreba O₂
- Zvýšená produkcia CO₂
- **Zvýšená dychová práca** – metabolizmus
- Hypoxia, znížená rezerva kyslíka
- Znížená compliance pľúc
- Zvýšený transpulmonálny tlak
- **Zvýšené tlaky v DC** – traumatizujúca ventilácia
- Pooperačný ARDS

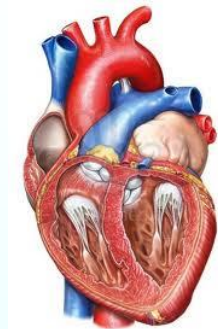


Obezita - respiračný systém

- O_2 a všetky inhalačné anestetiká - znížená citlivosť DC voči $> CO_2$ – depresia dýchania
- **Obštrukčné spánkové apnoe (OSA)** u 50-90 % morbidne obéznych s rizikom pľúcnej hypertenzie
- Stimulácia sympatiku – hypertenzia
- **Zvýšené riziko st'aženej intubácie**
 - zväčšené prsníky a tuk tkanivo na chrbte
- Hypoventilačný syndróm obéznych (Pickwickov sy) - 5-10% pac. s morbidnou obezitou, chýba iné respiračné ochorenie
 $PaCO_2 > 6$ kPa, $PaO_2 < 9,3$ kPa - CPAP
BMI > 30 kg/m² - NIV
- Zvýšené riziko regurgitácie a aspirácie



KVS – riziko u obéznych



- Zvýšený objem krvi – zvýšený CO úmerne k stupňu obezity
- 2-3 ml krvi/100g tuk. tkaniva/min t.j. 50 kg nadváhy
1-1,5l/min CO navyše - **zvýšený preload**
- Dilatačná **kardiomyopatia** v dôsledku hypervolémie
- **Hypertrofia PK** v dôsledku OSA
- **Srdcové zlyhávanie** zvýšené **s trvaním obezity** (syst, diast. dysfunkcia)
- **Zvýšený HTK** v dôsledku hypoxie (HVT)

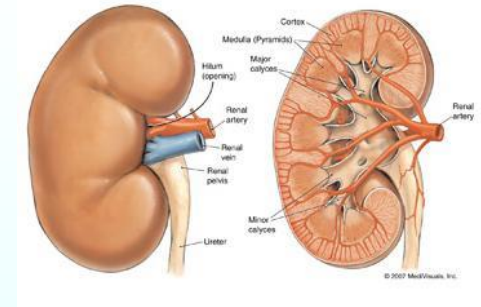
KVS – riziko u obéznych

- **Arytmie** v dôsledku tukových depozitov v myokarde – FA 1,5x častejšie, predĺžený QT interval
- Riziko **ischémie myokardu** pri zvýšenej potrebe kyslíka a redukovanej dodávke
- **Hypertenzia** u 60 % obéznych – zvýšený afterload, hypertrofia ľK, OSA, metabolický sy
- **Hypotenzia** v supinačnej polohe – aortokaválna kompresia (anestézia)

Obličky, GIT a obezita

Obličky

- Zvýšený intraabdominálny tlak
- Znížený prietok krvi obličkami
- Zvýšené hladiny angiotenzin konvertujúceho enzýmu a renínu



GIT

- Zvýšený reziduálny objem žalúdka
- Hiátová hernia
- **Zvýšený reflux kyslého ŽO**
- Zvýšené riziko žlčkových kameňov
- Tuková infiltrácia pečene – abnormálne HT



Metabolický sy (MS)

- **Abdominálna** obezita
- **Znížený HDL- C**
- Zvýšené TAG a LDL- C - statíny
- **Zvýšená inzulínová rezistencia** s alebo bez intolerancie glukózy, **DM 2.typ**
- **Hypertenzia**
- **KVS**
- Zlepšené prežívanie po bariatrickej operácii – ale deficit vit.D, sval. slabosť
- USA – 24 % populácie MS
- 40% muži nad 60 r.

Obézny pacient – perioperačný manažment

- Všetci **trénovaní** anesteziológovia musia ovládať manažment OP vybavenia, **protokoly** v nemocnici
- Všetci pac.- zmeraní, zvážení, nie údaje od pac.
- BMI vypočítať a zapísať
- BMI – určuje najlepší marker rizika, jednoduchý výpočet
- Každá nemocnica menovite - anesteziológ a tím op. sály zodpovedný za vybavenie pre obézneho pacienta a perioperačný manažment
- **Predoperačné vyšetrenie** – kľúčové pre určenie rizika a manažmentu
- Včasná komunikácia v tíme
- Dostatočný čas na predoperačnú prípravu, zdroje, personál
- **Absolútna hodnota BMI nie je rozhodujúca** ako jediná pri rozhodovaní o vhodnosti výkonu
- Použitie techník, ktoré anesteziológ **najlepšie ovláda, sú reprodukovateľné a bezpečné**

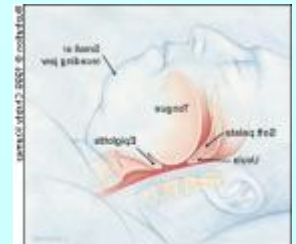
Predoperačné vyšetrenie OP

- KVS – ICHS, hypertenzia
- Dýchací systém
- Zabezpečenie DC
- Metabolický sy
- OSA
- AHI skóre **> 30** s ťažkým sleep apnoe – prediktor
- Iné pridružené ochorenia



Obštrukčné Sleep Apnoe (OSA)

- **Poruchy dýchania v spánku** - 9% žien v strednom veku, 24% mužov v strednom veku, z nich diagnostikovaných iba 15%
- OSA – totálny kolaps DC s **úplnou obštrukciou DC >10 sec.** viac ako 5/x/hod
- Obštrukčné hypopnoe – parciálny kolaps (30% to 99%) **desaturácia artériového Hb min. o 4%**
- **Apnoe - hypoxia** index (AHI), **počet** apnoických a hypopnoických **epizód/hod.** spánku **> 30**
- **Ochorenia KVS** časté pri OSA - hypertenzia, FP, bradyarytmia, KES, poškodenie endotelu, CMP, zlyhanie srdca, **plúcna hypertenzia**, dilatáčna kardiomyopatia, AS



OSA

- St'ážená ventilácia maskou, priama laryngoskopia, ETI, fibroskopia
- Pacienti s OSA citlivejší na opioidy
- Identifikácia OSA
- Liečiť pridružené ochorenia
- **Echokardiografia pri zlyhaní srdca, pri pľúcnej hypertenzii**
- Často OSA pri obezite alebo príznaky podobné obezite
- CPAP aj predoperačne, prevoz, pooperačne
- Kritické - manažment pooperačnej bolesti a monitorovanie

Predoperačné vyšetrenie OSA

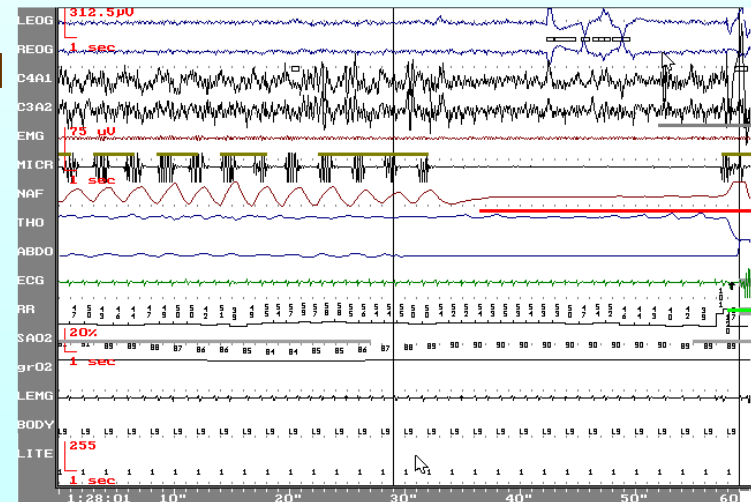
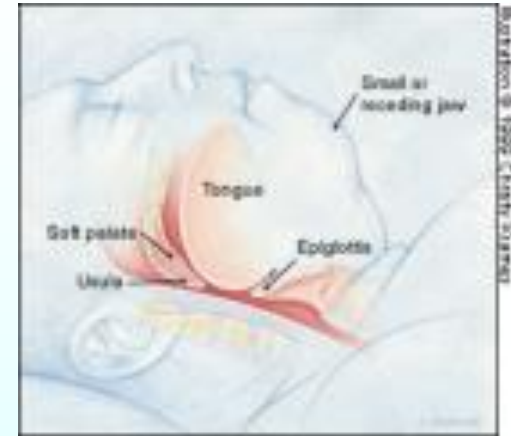
- **S** do you **S**nore loudly, enough to be heard through closed doors?
- **T** Do you feel **T**ired or fatigued during the daytime almost every day?
- **O** Has anyone **O**bserved that you stop breathing during sleep?
- **P** Do you have a history of high blood **P**ressure, with or without treatment?
- **B** **B**ody mass index (BMI) greater than 35 kg/m²
- **A** **A**ge over 50 years
- **N** **N**eck circumference greater than 40 cm
- **G** Male **G**ender

STOP BANG ≥ 3 = vysoké riziko OSA



Obštrukčné spánkové apnoe - vyšetrenia

- Polysomnografia
- EEG
- EKG
- Elektrookulogram
- Kapnogram
- Nazálny orálny prietok vzduchu
- Ezofageálny tlak
- TK
- EMG končatín, SpO₂, zvuk
- 1-2 noci



Príprava OP

- Tuhá potrava \geq 8 hodín, číre tekutiny 2 hod. 200 ml
- GERD – H₂ blokátory pred a pooperačne
- **Preemptívna analgézia** paracetamolom a NSAID
- Sedatíva nepodávať
- LMVH pred a 10 dní po GBP alebo veľkom výkone
event. kaválny filter

Bellamy M.C., Margaron M.P.: Designing intelligent anesthesia for a changing patient demographic: a consensus statement to provide guidance for specialist and non-specialist anesthetists written by members of and endorsed by the Society for Obesity and Bariatric Anaesthesia (SOBA). Perioper Med (Lond). 2013; 2: 12. Published online Jun 6, 2013. doi: 10.1186/2047-0525-2-12

De Jong A, Rollé A, Souche FR, et al. How can I manage anaesthesia in obese patients? Anaesth Crit Care Pain Med 2020;39:229-238.

Anestézia OP

- Úvod v operačnej sále
- Venózný prístup – v. jug. s USG?
- Poloha hlavy
- Addukcia HK – lepší prístup
- Tlakové body
- Antitrendelenburgova poloha – opierka nôh
- Manžeta NIBP event art. linka

Telesná hmotnosť

1. **Celková telesná hmotnosť** (TBW): aktuálna hmotnosť pacienta v kg
2. **Ideálna telesná hmotnosť** (IBW): hmotnosť, ktorú by mal mať pacient s normálnym pomerom aktívnej telesnej hmoty a tuku. Mení sa s vekom a počíta sa na základe výšky a pohlavia

$$\text{IBW (kg)} = \text{výška (cm)} - x$$

x = 100 pre dospelých mužov, 110 pre dospelé ženy

3. **Aktívna telesná hmotnosť**: lean body weight (LBW)

$$\text{LBW (muži)} = 1,1 \times \text{hmotnosť} - 128 \text{ (hmotnosť/výška)}^2$$

$$\text{LBW (ženy)} = 1,07 \times \text{hmotnosť} - 148 \text{ (hmotnosť/výška)}^2$$

Bez ohľadu na TBW **aktívna telesná hmotnosť** zriedka prekročí hmotnosť **100 kg u mužov a 70 kg u žien**

4. **Korigovaná telesná hmotnosť** - adjusted body weight (ABW):

IBW + 40 % nadhmotnosti

$$\text{ABW (kg)} = \text{IBW (kg)} + 0,4 (\text{TBW (kg)} - \text{IBW (kg)})$$

Tento parameter zohľadňuje skutočnosť, že obézni pacienti majú zvýšenú aktívnu telesnú hmotnosť a zvýšený distribučný objem liekov.

Prevenia perioperačných komplikácií u obéznych I (De JONG, 2020)

Komplikácia	Prevenia
Dýchacie cesty Sťažené predýchavanie maskou Sťažená intubácia Per - a pooperačné atelektázy	Regionálna anestézia, ak je možná Rapid sequence induction pri GERD Preoxygenácia s NIV ± HFNO PEEP + 10 cm H ₂ O a alveolárny recruitment počas invazívnej umelej ventilácie Vt 6- 8ml IBW Pooperačná (profylaktická) NIV pri vysokom riziku respiračných komplikácií Včasná mobilizácia, fyzioterapia dýchania
Kardiovaskulárne Sťažená perfúzia Sťažený monitoring (TK +++) Ochorenia srdca, pľúcna hypertenzia Nadmerný prívod tekutín	Zaviesť CVK, USG ++ Primeraná manžeta pre meranie TK, ev. invazívne monitorovanie Špecifický monitoring, katetrizácia, USG srdca Reštrikcia tekutín, výpočet podľa IBW
Spojené s anestetikami Predĺžený účinok anestetík (opiody +++) Reziduálna NS blokáda	Balansovaná anestézia, reštrikcia opioidov Rýchlo pôsobiace opioidy Svalové relaxanciá (nedepolariz.) podľa IBW

Prevenca perioperačných komplikácií u obéznych II (De JONG, 2020)

Komplikácia	Prevenca
<p>Pneumoperitoneum Vplyv na KVS Perioperačné poškodenie obličiek</p>	<p>Intraperitoneálny tlak < 15 mm Hg Reštrikcia prívodu tekutín</p>
<p>Poloha, neuropatia</p>	<p>Primeraný materiál (vybavenie) Kontrola tlakových bodov Tréning zdravotníckeho tímu</p>
<p>Riziko trombembólie</p>	<p>Mechanická prevencia, intermitentné stláčanie +++ Profylaktické antikoagulanciá Včasná pooperačná mobilizácia</p>
<p>Pooperačná analgézia Opioidmi spôsobená depresia dýchania</p>	<p>RA Kontinuálne monitorovanie, hodnotenie bolesti ++ Nie kontinuálne dávkovanie pri PCA morfínom Neopioidová analgézia Štandardné protokoly</p>

Anestézia OP

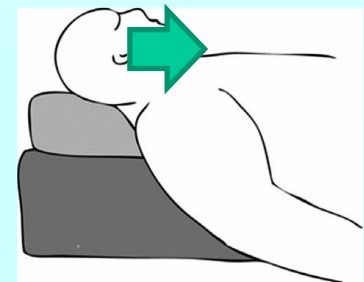
- Stabilita pacienta, **minimalizácia desaturácie** počas úvodu
- Dostatočná svalová relaxácia – podľa dĺžky výkonu – atracurium, rocuronium, vecuronium (sugammadex)
- Monitorovanie **svalovej relaxácie** počas a po anestézii
- Remifentanil – znížená spotreba inh. anestetík a propofolu
- Monitorovanie hĺbky anestézie (bdenie)

Anestézia OP

- Dávkovanie anestetík podľa rozpustnosti v tukoch
- Vplyv na dýchanie
- Príprava a poloha - rozhodujúce
- Predoperačne UPV – PS + PEEP
- Dostatočná svalová relaxácia peroperačne
- PEEP + 10 cm H₂O počas anestézie
- **VT 6-8 ml/kg podľa ideálnej hmotnosti**
- Recruitement
- Anestézia vždy ako pri bariatrickej chirurgii

Zabezpečenie DC u pacienta s morbídnuou obezitou (MOP)

- Dostatočná príprava a **plánovanie** zabezpečenia DC
- 2 anesteziológovia pri morbídne obéznom pacientovi (MOP)
- Niekoľkokrát zložená plachta, vankúš, nafukovací vankúš **pod hornú časť tela, hlavu a krk**
- Horizontálna línia medzi vonkajším zvukovodom a jugulárnou jamkou – **lepšie** podmienky pre intubáciu ako „čuchacia poloha“
- Dostatočná hĺbka anestézie – prevencia aspirácie
- Pre-oxygenácia nevyhnutná u MOP
- CPAP, PEEP 10 cmH₂O pred úvodom
- Nazofaryngeálna insuflácia kyslíka 5 l/min počas intubácie



Zabezpečenie DC u pacienta s morbidnou obezitou (MOP)

- **RSI – u pacientov s aktívnym refluxom a s OSA**
- **Intubácia pri vedomí** alebo štandardný úvod hypnotikom – podľa vyšetrenia DC a predýchavania maskou
- Rýchla desaturácia u OP
- Vduchovod
- Dostatočná hĺbka anestézie – prevencia aspirácie pri sťaženej intubácii
- **Intubačná laryngeálna maska (ILMA)** lepšia ako Supreme - menej pomocných úkonov
- Extubácia pri vedomí s malou dávkou remifentanilu
- **Extubácia po výmennom katétri** ak predpokladaná reintubácia
- Extubácia **v tej istej polohe ako intubácia**



Zabezpečenie DC u MOP


- **St'ážená intubácia** = viac **ako 1** pokus priamou laryngoskopiou (DL)
- Video - asistovaná laryngoskopia (VAL) **neznižuje** počet pokusov a hypoxiu, **neskracuje čas** do OTI
- **Krátke bezpečné apnoe** (SAP) – medzi relaxáciou svalov a apnoe, kým $SpO_2 <$ nebezpečná hodnota
- Predĺženie na 8 - 10 minút:
 - kontinuálne podávanie O_2 + CPAP – transnasal humidified rapid insufflation ventilatory exchange (THRIVE) (70 l O_2 /min)
 - bukálna oxygenácia – 3,5 mm tracheálna kanyla (Ring- Adair- Elwyn)



Brodsky JB. Recent advances in anaesthesia of the obese patient. F1000 Research 2018, updated 2020
Published on line. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6081976/pdf/f1000research-7-16438.pdf>

THRIVE
Transnasal Humidified Rapid- Insufflation Ventilatory Exchange

A physiological method of increasing apnoea time in patients with difficult airways



Anaesthesia, 2014, Patel & Nouraei
Joanna Gordon, ST7

Prediktory sťaženej intubácie (DA)

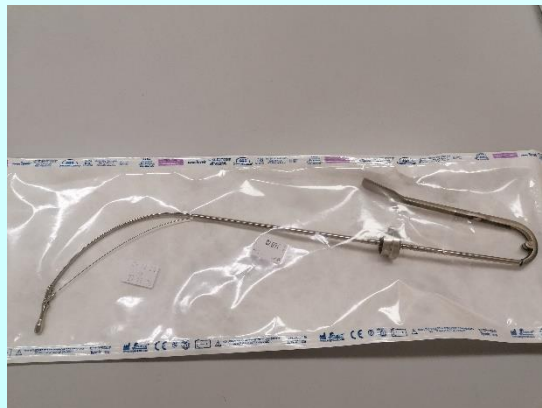
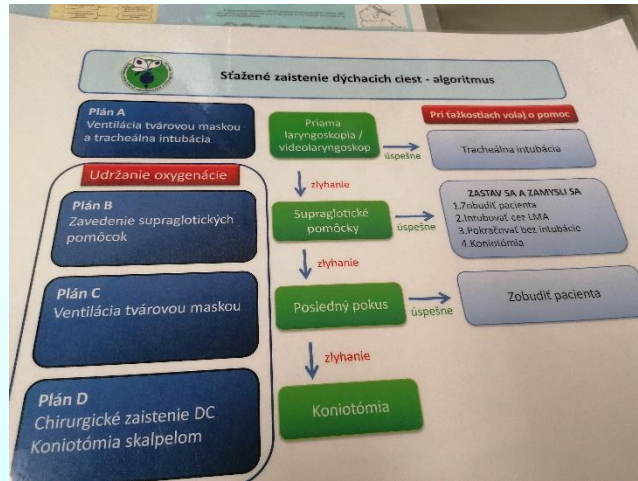
1. Muži
2. Objem krku ≥ 41 cm
3. Obmedzený pohyb krku
4. Malampati 3,4
5. OSA

Samotný BMI nie je prediktorom

Pomôcky pre DA

Odporúčania Diffult Airways Society

Difficult airways - pomôcky



Dávky anestetík u obéznych

- PK/PD u MOP
- TBW – predávkovanie
- IBW – poddávkovanie
- LBW optimálna pre úvodné anestetiká a opioidy
- PD ovplyvňuje OSA a tukové tkanivo faryngu a hrudníka – ovplyvnenie dýchania
- Venovať pozornosť farmakológii všetkých látok pri CA

Telesná hmotnosť

1. **Celková telesná hmotnosť** (TBW): aktuálna hmotnosť pacienta v kg
2. **Ideálna telesná hmotnosť** (IBW): hmotnosť, ktorú by mal mať pacient s normálnym pomerom aktívnej telesnej hmoty a tuku. Mení sa s vekom a počíta sa na základe výšky a pohlavia

$$\text{IBW (kg)} = \text{výška (cm)} - x$$

x = 100 pre dospelých mužov, 110 pre dospelé ženy

3. **Aktívna telesná hmotnosť**: lean body weight (LBW)

$$\text{LBW (muži)} = 1,1 \times \text{hmotnosť} - 128 \text{ (hmotnosť/výška)}^2$$

$$\text{LBW (ženy)} = 1,07 \times \text{hmotnosť} - 148 \text{ (hmotnosť/výška)}^2$$

Bez ohľadu na TBW **aktívna telesná hmotnosť** zriedka prekročí hmotnosť **100 kg u mužov a 70 kg u žien**

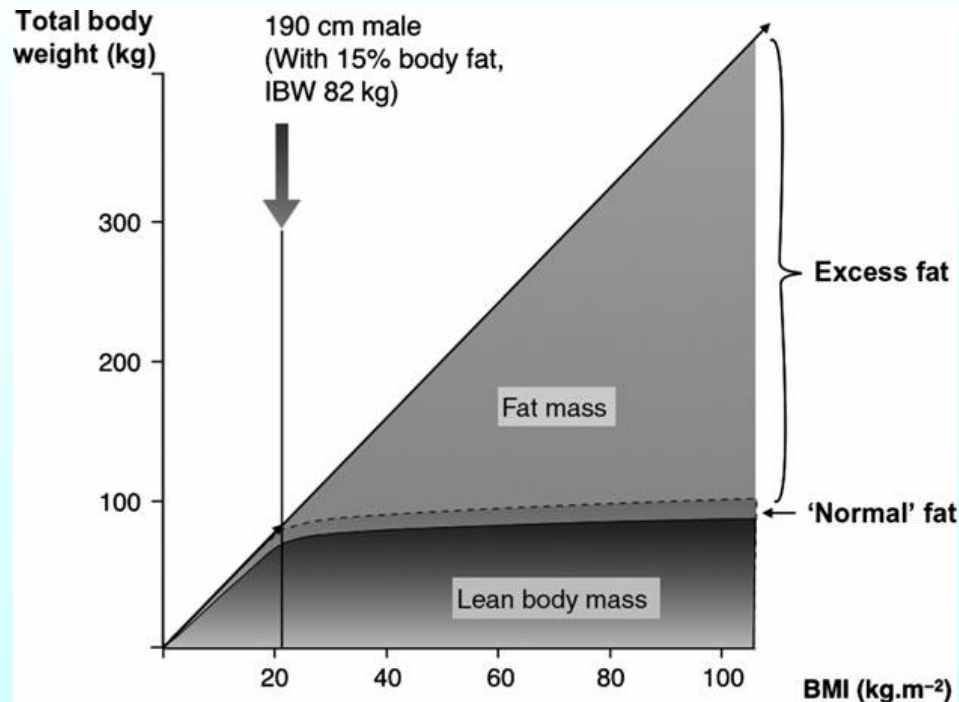
4. **Korigovaná telesná hmotnosť** - adjusted body weight (ABW):

IBW + 40 % nadhmotnosti

$$\text{ABW (kg)} = \text{IBW (kg)} + 0,4 (\text{TBW (kg)} - \text{IBW (kg)})$$

Tento parameter zohľadňuje skutočnosť, že obézni pacienti majú zvýšenú aktívnu telesnú hmotnosť a zvýšený distribučný objem liekov.

TBW vz BMI



Relationship between total body weight and body mass index (BMI), showing how lean body mass effectively plateaus despite increasing BMI. A male of height 190 cm and ideal body weight (IBW) is indicated, demonstrating how IBW includes a normal 15% fat mass

Výpočet dávky liekov u obéznych podľa rôznych hmotností

Aktívna telesná hmotnosť (LBW)	Korigovaná telesná hmotnosť (ABW)
Propofol (úvod)	Propofol (kontinuálne)
Thiopental	Antibiotiká
Fentanyl	Alfentanil
Rocuronium	Sugammadex
Atracurium	Neostigmin (max. 5 mg)
Vecuronium	LMWH
Morfín	
Paracetamol	
Bupivacaine	
Lidocaine	

Prispôsobenie dávky podľa hmotnosti

Hmotnosť	Definícia	Antibiotiká (úvodná dávka)	Iné
TBW	Reálna hmotnosť pacienta	Beta-laktámy Vancomycin (úv. dávka) Daptomycin (monitorovať kreatinín FK)	Succinylcholín
IBW	IBW (kg) = výška (cm) - x x = 100 pre dospelých mužov, 110 pre dospelé ženy	Linezolid Makrolidy	Opioidy Lidocaine
ABW	ABW (kg) = IBW (kg) + 0.4 (TBW (kg) - IBW (kg))	Beta laktámy Vancomycin (udržiavacia dávka) Aminoglykozidy Fluorochinolony	Ketamín Propofol

Udžiavanie anestézie OP



- TIVA – TCI - kinetický model do 120 (140 - 150 kg) pri BMI > 35 kg/m²
- Titrovať dávku propofolu
- Monitorovanie hĺbky anestézie
- Sevofluran, desfluran – pridať čo najskôr po úvode (bdenie)
- Kratšie zobúdzanie pri desflurane u pac. po dlhšom výkone a s vyšším BMI
- Pridanie ketamínu – stabilita, menej nadmerných tekutín a vazopresorov
- Prchavé anestetiká **zvyšujú účinok opioidov** na hypoxiu a hyperkapniu OP už pri 0,1 MAC



Solubilita inhalačných anestetík

Human Tissue:Blood Partition Coefficients

	Desflurane	Sevoflurane	Isoflurane	Halothane	N ₂ O
Fat	27	48	45	51	2.3
Brain	1.3	1.7	1.6	1.9	1.1
Heart	1.3	1.8	1.6	1.8	–
Liver	1.3	1.8	1.8	2.1	0.8
Kidney	1.0	1.2	1.0	1.2	–
Muscle	2.0	3.1	2.9	3.4	1.2

Eger EI II. Desflurane (Suprane®). A Compendium and Reference. 1993.
Eger EI II. In: Miller RD, ed. Anesthesia. 5th ed. 2000.

Sugammadex

- Dávka **4 mg /kg** IBW (jedna fľaštička 200 mg) dostatočná na reverziu hlbokkej NS blokády po podaní rocuronia
- Monitorovanie NS blokády



Pooperačná starostlivosť o OP

- Prekladanie pacienta – (Pat Slide)
- Dlhší pobyt v zotavovacej miestnosti
- Plánovať príjem na OAIM
- Pooperačné poruchy dýchania hlavne po dvoj dutinových operáciách, CNS a hornom GIT- e

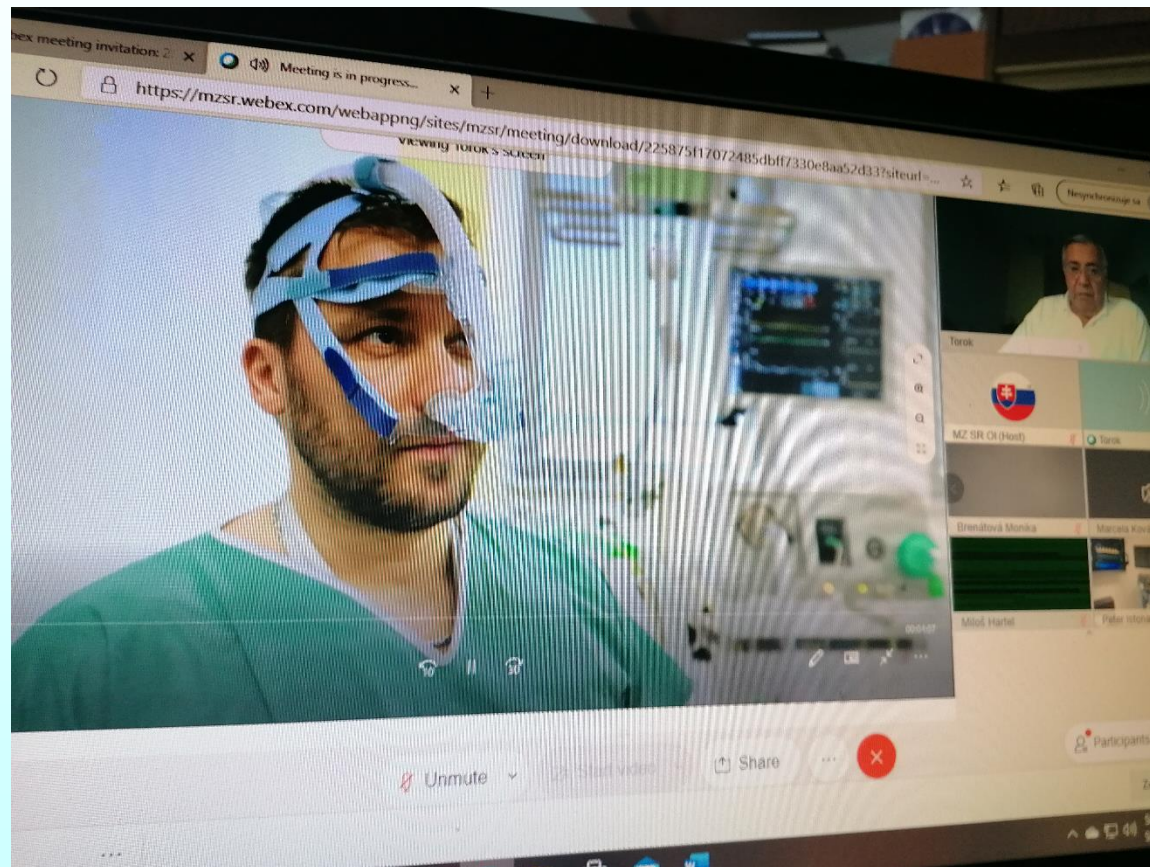


Pooperačná starostlivosť o MOP

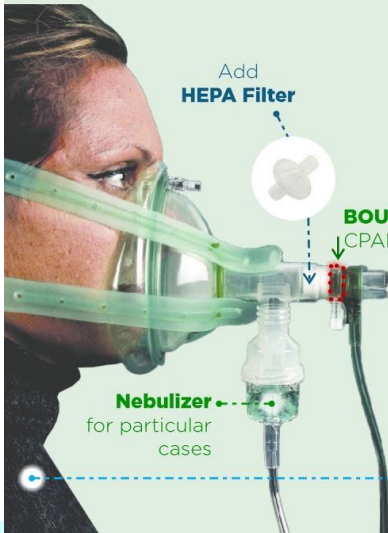
- CPAP, HFNO bezprostredne po anestézii, prevoz aj ICU
- Prevencia HVT
- Glykémia
- Skorá EV
- Bolesť
- ERAS



High flow nasal oxygenation (HFNO)



CPAP Boussignac



Adjustment of oxygen saturation

Set your saturation target

PONV po bariatrickej chirurgii

- Bariatrická chirurgia – **vysoké riziko PONV**
- Napriek trojnásobnej profylaxii PONV 42,7 % vyžaduje antiemetic rescue medication (AERM)
- **Prospektívna, randomizovaná štúdia**
- **Klasická skupina** (n=59), CA balansovaná s inh. anestetikami a opioidmi
- Skupina **TIVA** (n=60), **bez opioidov** - propofol, ketamín, dexmedetomidin
- Likertova škála PONV (žiadna, mierna, stredná, ťažká)
- PONV 37,3 vz 20 % p=0,04
- Závažnosť PONV oveľa **vyššia v klasickej skupine** p=0,02)
- AERM rovnaká v oboch skupinách

Pooperačná liečba bolesti u OP

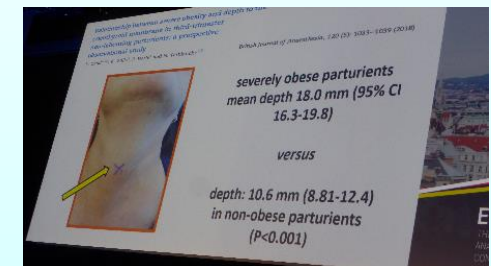
- **Menšia** pooperačná bolesť u OP - motivácia
- **Multimodálny prístup**
- **Nedávať opioidy** s dlhým účinkom
- Miniinvazívna chirurgia s infiltráciou rany LA
- Primeraná dávka **neopioidného** analgetika – ketorelac, diclofenac – pozor na obličky
- **Paracetamol** v rovnakej dávke ako u neobézneho pac., kratší interval (4 hod, 6g/deň)
- **Koanalgetiká** – dexmedetomidín, ketamín, lidocain v inf. - štúdie
- EA – technické problémy, oddiali mobilizáciu

RA u obéznych



Problémy

- Nemožnosť vyhmatať strednú čiaru a medzistavcový priestor
- Tukové tkanivo - falošná pozitivita pri strate odporu pri lokalizácii epidurálneho priestoru
- Narušená distribúcia látok
- Zvýšená incidencia punkcie dury?
- Napichnutie epidurálnej vény
- Zlyhanie epidurálu u 42 %
- Použitie USG pri inzercii EK
- CSE – vhodnejšia? častejšia?



OP a JAS

Odporúčania French Health Authority (HAS)

Vhodný pacient:

- BMI < **35 kg/m²** okrem individuálnych kontraindikácií
- Stabilný pacient, OSA, nazálny CPAP alebo NIV, nie veľmi bolestivý výkon, nevyžaduje opioidy v pooperačnom období (remifentanil podľa LBW)

Nevhodný pacient:

- BMI > **40 kg/m²**, OSA, iné komorbidity (pľúcna hypertenzia, rezistentná hypertenzia, závažné poškodenie koronárnych artérií, rezistencia na liečbu kardiálneho zlyhávania)
- Výkon plánovať ráno, monitorovanie počas dňa

De Jong A, Rollé A, Souche FR, et al. How can I manage anaesthesia in obese patients? *Anaesth Crit Care Pain Med* 2020;39:229-238.

Lee J.W. Considerations in treating obese patients in office – based anaesthesia. *Minerva Anestesiologica* 2018, November; 84, 11, 1318-22

Obesity paradox u kriticky chorých

- **Obesity paradox – obezita a vysoký cholesterol** môžu byť ochranné faktory spojené s lepším prežívaním u veľmi starých a pacientov s určitými komorbiditami
- Štúdia Decruyenaer et al.
- Súbor **6557** pacientov - **18,9 %** obéznych
- **Nižšia** mortalita u obéznych **na JIS** (9,8 % vz. 14,6 %) **a počas hospitalizácie (9,1 % vz. 13,5 %) ako u neobéznych**
- Očakávaný **horší výsledok** u obéznych a teda **zvýšená pozornosť pri ich liečbe**
- Kriticky chorý neobézny pacient na JIS sa skôr stáva **malnutričným** ako obézny
- Adipozita **znižuje zápalovú odpoveď** na inzult

Kazuistika

- **Neurofibróm v gluteo – inguinálnej oblasti – 40 kg**
- Žena 72 rokov (2009)
- TBW 140 kg, V 156 cm, BMI 57/ 41,1 kg/m²
- CA, sťažená OTI
- Poloha – ruky na „kozách“
- Gyn. poloha – nohy narovnané na opierkach
- Skúsený chirurg
- Po op. KAIM, bez OTI
- Po prepustení prvá cesta – **kaviareň !**
- A: 2008 dialýza
2018 pneumónia
2020 Covid – 19 PCR pozit., bez príznakov
T.č. domov soc. služieb



Záver

- Predoperačne – KVS, DC, OSA, metab.sy
- Hladovanie – hypoproteinémia?
- Vážiť, merať, počítať, anest. záznam
- DC
- Anestézia – vybavenie, peroperačná stabilita
- Zobudiť, extubovať
- Menej opioidov
- Pooperačná starostlivosť – ICU, CPAP, bolesť, monitorovanie
- Lieky – IBW, LBW, ABW
- Krátko účinkujúce látky
- Zvažovať LSK
- RA
- ERAS



Literatúra

- Bellamy M., Struxs M.: **Anaesthesia for the overweight and obese patient.** Oxford anaesthesia library, Oxford University Press, 2007, ISBN 978-0-19-923525-4
- **Bellamy M.C.**, Margaron M.P.: Designing intelligent anesthesia for a changing patient demographic: **a consensus statement** to provide guidance for specialist and non-specialist anesthesiologists written by members of and endorsed by the Society for Obesity and Bariatric Anaesthesia (**SOBA**). Perioper Med (Lond). 2013; 2: 12. Published online Jun 6, 2013. doi: 10.1186/2047-0525-2-12
- **De Jong A**, Rollé A, Souche FR, et al. How can I manage anaesthesia in obese patients? Anaesth Crit Care Pain Med 2020;39:229-238
- **Nightingale CE**, Margaron MP, Shearer E, et al. Peri-operative management of the obese surgical patient 2015. **Guidelines.** Anaesthesia 2015;70:859-87
- Nortcliffe S.A.: **Obstetric anaesthesia & obesity.** WFSA ANAESTHESIA TUTORIAL OF THE WEEK 141, 6th JULY 2009

A rustic wooden background decorated with Christmas items. In the top right, there are green pine branches, several brown pinecones, and a small star-shaped ornament. In the bottom left, there are more pine branches, a gift wrapped in brown paper tied with twine, and several walnuts. In the bottom right, there is a lit candle in a dark holder, two cinnamon sticks, and two large pinecones. A piece of white paper with a red and green border is in the top left. A piece of twine is coiled on the left side.

Ďakujem za pozornosť