Anesteziologická péče o extrémně obézní pacienty

Dagmar Seidlová
dseidlova@fnbrno.cz

FAKULTNÍ NEMOCNICE BRNO

ARO II a KARIM FN Brno
LF Masarykova universita Brno

Anesteziologická péče = perioperační péče

- optimalizace zdravotního stavu předoperačně se specifickou přípravou
- Vhodný typ anestezie s adekvátní monitorací pro daného pacienta a operační výkon
- Pooperační léčebná péče do plného návratu vitálních funkcí a stabilizaci celkového stavu, vedoucí v ideálním případě ke stejnému nebo lepšímu stavu pacienta než před operačním výkonem nebo hospitalizací

- ASA I: zdravý pacient
- ASA II: max. středně závažné systémové onemocnění (komp. hypertenze, DM, lehká obezita, thyreopatie..)
- ASA III: závažné systémové onemocnění omezující aktivitu nemocného (stp IM, DM s mnohočet. komplikacemi, obesitas permagma..)
- ASA IV: závažné život ohrožující systémové onemocnění (kard. dekompenzace, CHRI, res. péče)
- ASA V: moribundní nemocný – operace je poslední možností záchrany života = vitální indikace

E

Populace

- stárne a tloustne
- jistě je *lepší být štíhlý a mladý*
- narůstá počet seniorů
- narůstá počet obézních
- denně jsou operováni pacienti starší 75 let
- denně pacienti s BMI nad 40

Obezita

- obesus: z latiny: tlustý z jídla

obžerství je šestý ze sedmi smrtelných hříchů

- emoční
- fyzické
- zkrácená délka života
- ideální tělesná hmotnost je spojená s nejnižší mortalitou (pojišťovnictví)

Historie obezity

Daniel Lambert - 1770-1809
Výška 180cm
Obvod pasu 284cm
Obvod lýtka (94cm)
Váha 335kg

Lambert pracoval jako vězeňský dozorce. Ve 30 letech však musel práce kvůli nadměrné hmotnosti zanechat. Pronajal si byt v Londýně a živil se tím, že od bohatých londýňanů vybíral šilink za to, aby se něj mohli podívat. Stal se podkladem pro obraz pana Pickwicka

Obezita = zvýšený obsah tuku v organismu

BMI = Kg / m²

- **<18,5 podváha**
- **18,5 – 24,9 norma**
- **25 – 29,9 lehká nadváha**
- **30-39,9 obezita 1.,2. typ**
- **> 40 obezita 3., morbidní obezita**
- **>55 supermorbidní obezita**

- WHO klasifikovala obezitu v roce 2003 jako globální epidemii
- 2009 na světě 1,5 miliardy obézních
- 155 milionů obézních dětí

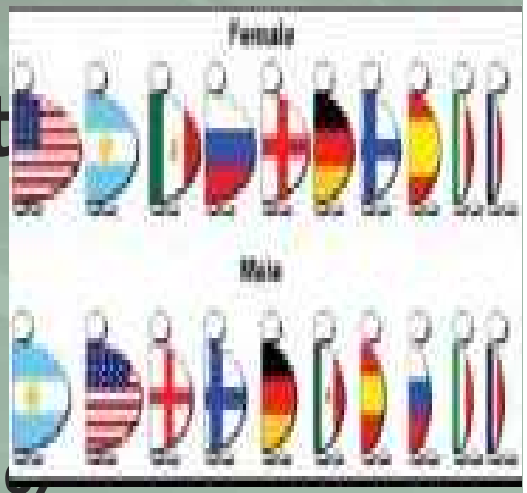
  první generace s očekávanou zkrácenou délkou života

od 90.let klesá pohybová aktivit

stoupá počet „fast foodů“

sledování TV a internet

východní Evropa vzestup o 400%



Europe finds big problem with obesity

The International Obesity Task Force found the proportion of overweight or obese men in some European countries is higher than it is in the United States.

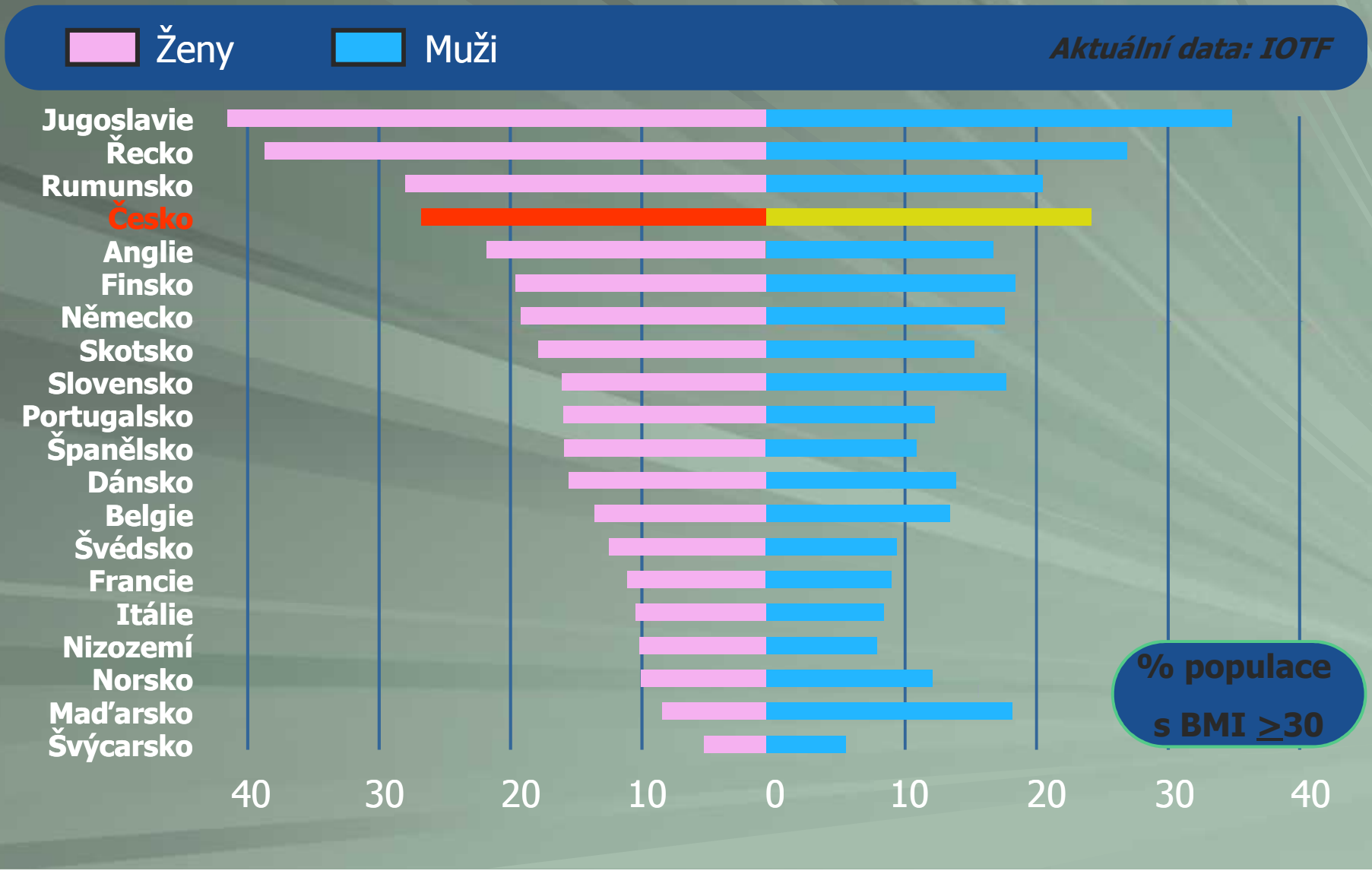
Percentage of adults obese or overweight in the European Union (includes United States)

Men		Women	
Greece	78.6	Greece	74.7
Germany	75.4	Malta	67.0
Czech Rep.	73.2	Germany	58.9
Cyprus	72.6	Cyprus	58.0
Slovakia	69.0	Czech Rep.	57.6
Malta	68.0	U.S.	57.0
Finland	67.8	Britain	55.6
U.S.	67.0	Finland	52.4
Slovenia	66.5	Slovakia	51.0
Ireland	66.4	Lithuania	51.0
Britain	65.4	Latvia	50.4

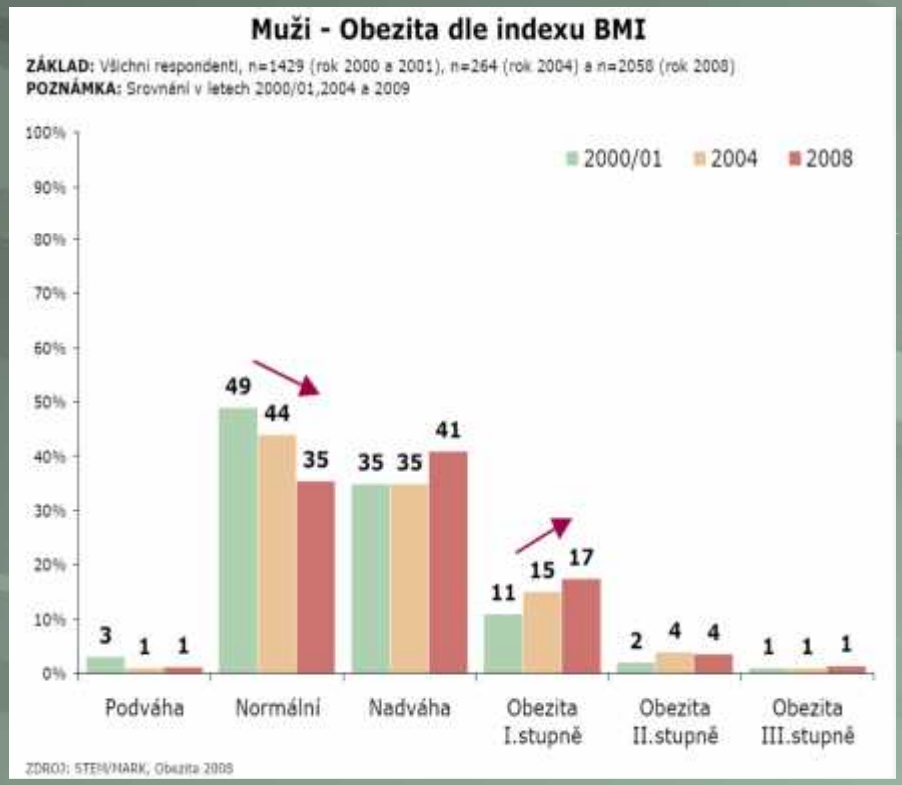
SOURCE: International Obesity Task Force

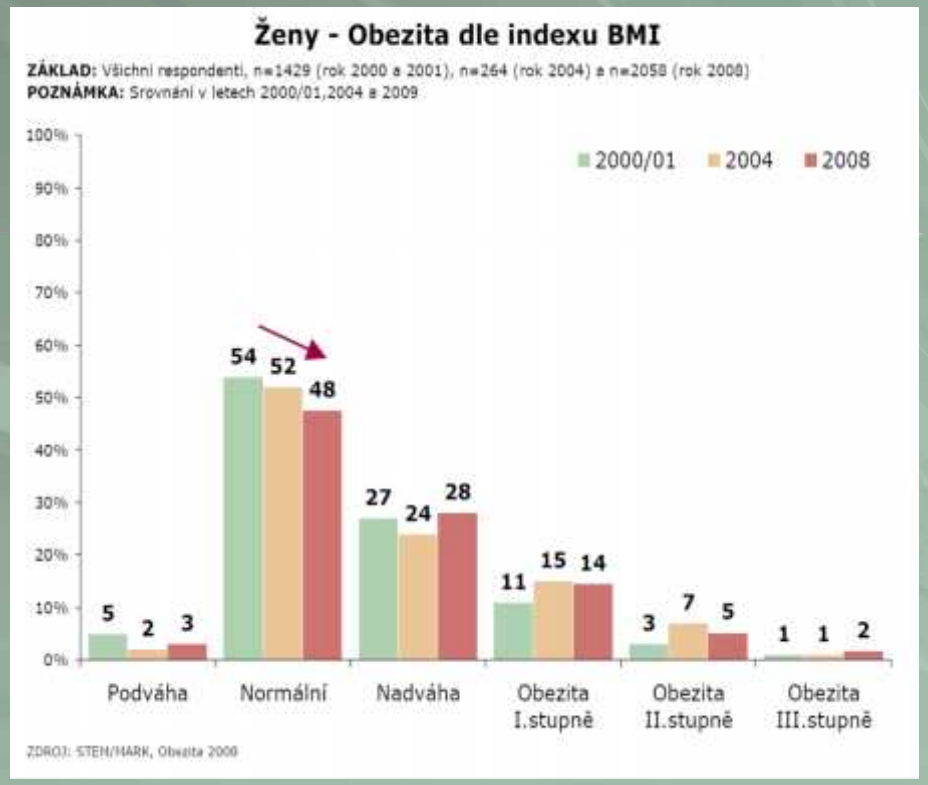
AP

Obezita u mužů a žen ve vybraných evropských zemích



Trendy vývoje hmotnosti v ČR

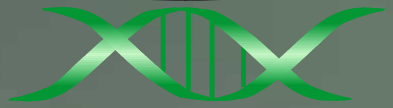




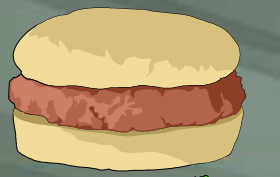
Svačina et al, 2010

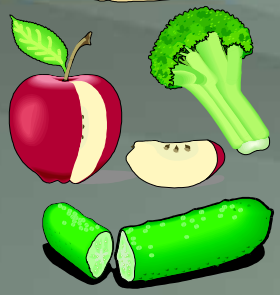
Regulace energetické homeostázy

Geny



Životní styl





Hypotalamické centrum systosti
(neuropeptidy, leptin, inzulin)

Příjem potravy

Energetický výdej

Hepatokiny – FGF-21

Sympatický nervový systém
- Energetický výdej, lipolýza

Cytokiny regulující příjem potravy - MIC

Hormony GIT
ghrelin, peptid YY, GLP-1, GIP

Adipokiny
leptin, adiponectin, resistin, TNF-α

Myokiny – IL-6

Proč vzniká obezita

- Kombinace dědičnosti, nev
  stravovacích návyků a nedo
  aktivity (převaha příjmu ene
  tzv. prostá obezita
- Vzácně jde o jiné příčiny

(mutace genů zapojených
v regulaci energ. homeostáz
leptin, MC-4, jiná onemocně

Teorie šetrných genů – geny predisponující k efektivnímu ukládání energie umožňovaly přežití v dobách hladu, ale nyní vedou k obezitě

Patofyziologie obezity

- **Obezita je spojena s nižší mitochondriální denzitou a mitochondriální dysfunkcí, což koreluje s metabolickými komplikacemi obezity**
- **Obézní mají odlišné složení střevní mikroflóry oproti štíhlým jedincům a vyšší propustnost střevní mukózy**

Distribuce tělesného tuku

- **Androidní (mužská)**

centrální

břicho tělo

vyšší metabolická aktivita,

více komorbidit

- **Gynekoidní (ženská)**

periferní

dolní část těla, stehna

Léčba obezity

- Diety nefungují

až 95% návrat na původní hmotnost

V USA $30 miliard ročně

- Léky:

účinky blízké placebu

- chirurgická léčba

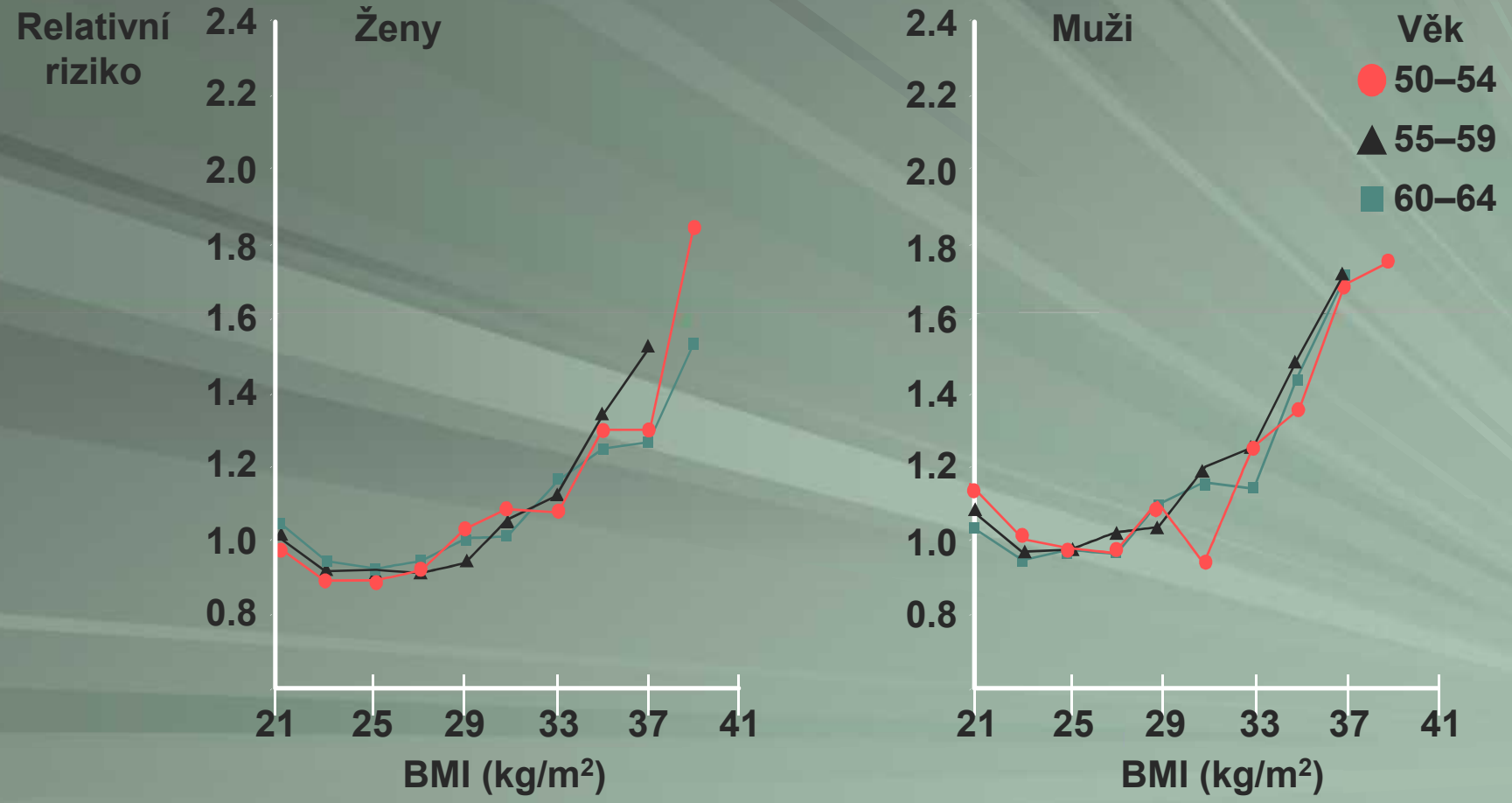
- změna životního stylu

úspěšné, ale v praxi takřka nereálné

FITNESS

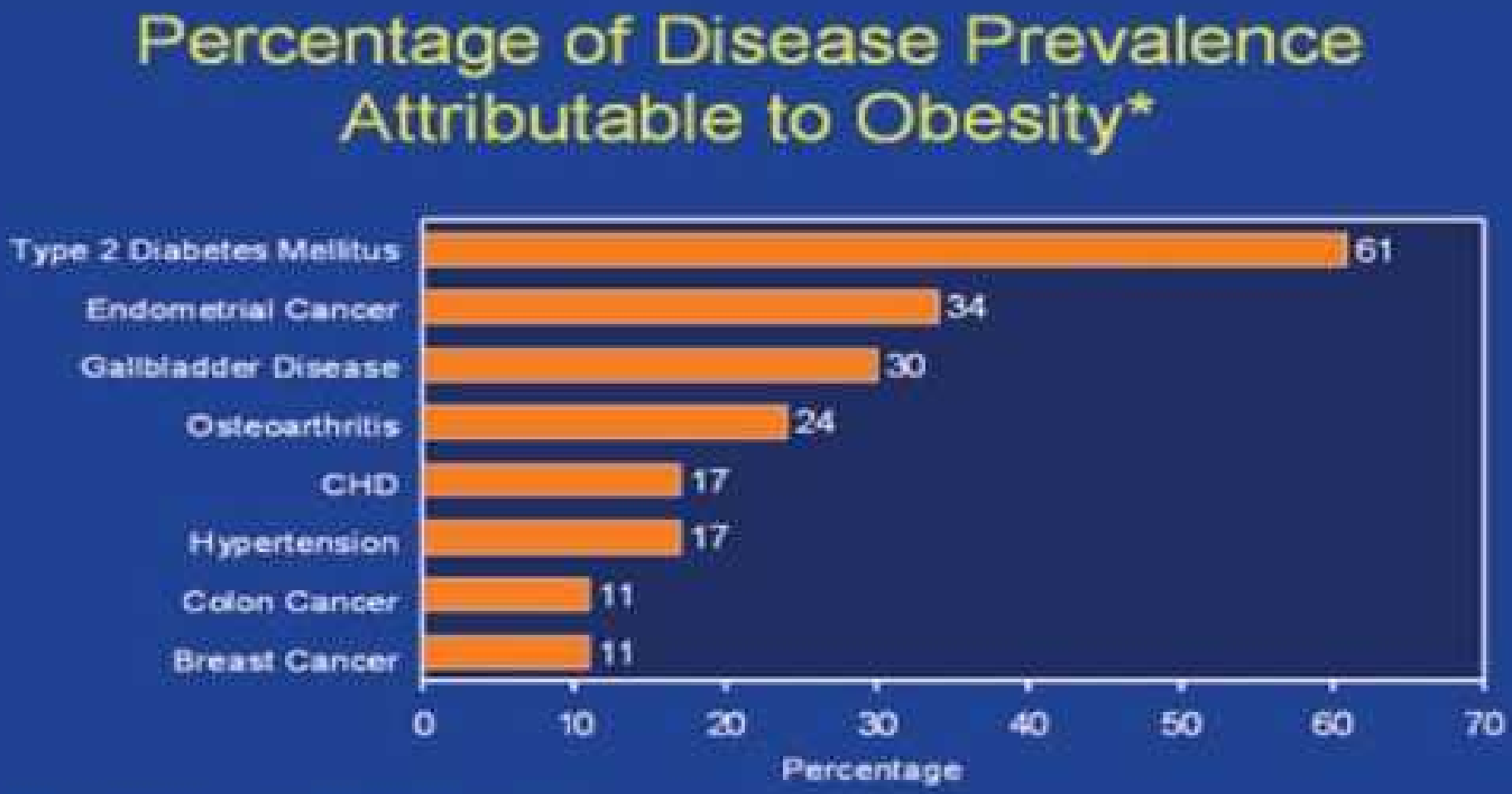
Zvýšené množství tukové tkáně a především poruchy její funkce jsou přímou příčinou komplikací obezity

BMI a mortalita v závislosti na věku



Waaler. Acta Med Scand 1984; 679(Suppl): 1–56

Onemocnění spojená s obezitou



Komplikace obezity

Metabolické komplikace - diabetes, hypertenze, hyperlipoproteinemie, ICHS, ikty, nádory, sterilita, deprese

Mechanické komplikace - kloubní onemocnění, dušnost, spánková apnoe, část hypetrofie srdce, anesteziologické, chirurgické a porodnické komplikace

Kardiovaskulární změny

- **ICHS: obezita je nezávislý rizikový faktor**

centrální distribuce tuku

- **srdeční arytmie: náhlá zástava ↑40x**
- 2x vyšší riziko TEN

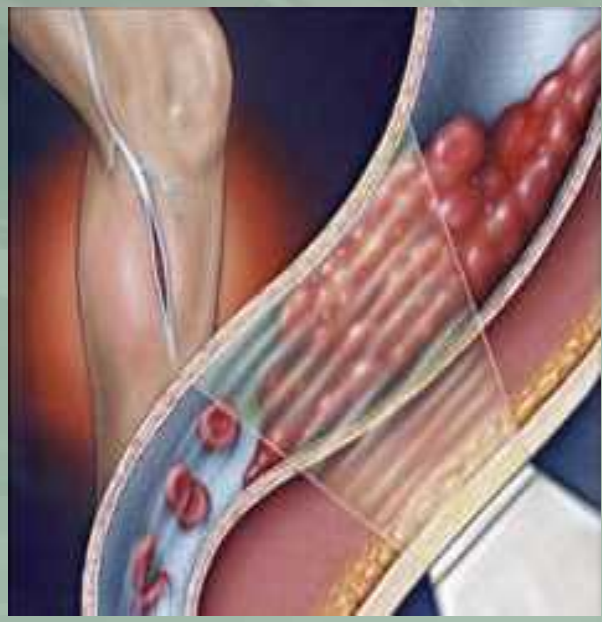
venostáza

polycytemie

↑ abdominální tlak

srdeční selhávání

↓fibrinolytická aktivita



Změny respirační

- útlak hrudních orgánů: klesají ventilační parametry
- zvýšené nároky na dodávku kyslíku
- vyšší dechová práce
- zvýšený průtok krve plícemi

O_2 konsumpce a CO_2 produkce

- Zvýšené díky větší metabolické aktivitě tuku a zvýšené práci svalů
- Normokapnie je udržovaná vyšší minutovou ventilací, která vede k vyšší spotřebě O_2
- Strmější růst spotřeby O_2 při zátěži ukazuje na nedostatečnou efektivitu dýchacích svalů

Efektivita a práce dýchání

- Zvýšený mechanický tlak z abdominální dutiny
- snížena plicní poddajnost
-zvýšené metabolické nároky dýchacích svalů vedou k jejich nedostatečnosti, která limituje maximální respirační kapacitu a vede k relativní hypoventilaci při vysoké metabolické aktivitě

U pacientů s rozvinutým denním hypoventilačním syndromem se práce dýchacích svalů může zvýšit proti normě až 4x!!!

Výměna plynů

- Při vědomí jen lehký defekt s redukcí Pa_{O2}
- Zhoršení s úvodem do anestezie
- K udržení arteriální tenze O_2 nutno aplikovat vyšší Fi_{O2} a PEEP

Spánková apnoe (OSA, SSA)

- **obezita je hlavní rizikový faktor**

- **mechanismus:**

hormon. a metabol změny

ukládání tuku do stěn faryngu

dg ve spánkové laboratoři

Pickwickův syndrom aneb pan Pickwick podruhé

- obezita
- polycytemie
- hyperkapnie
- hypoxie
- plicní nedostatečnost
- selhání srdce
- cave opiáty

Objem krve

- Celkový objem je zvýšen
- Relativní objem je snížen – 50 ml/kg proti 70ml/kg normy
- Většina excesivního objemu je distribuována do „tukového orgánů“
- Průtok splanchnikem je zvýšen o 20%, průtok mozkem a ledvinami je normální

Obezita a GIT

- vysoké riziko aspirace

↑ abdominální tlak

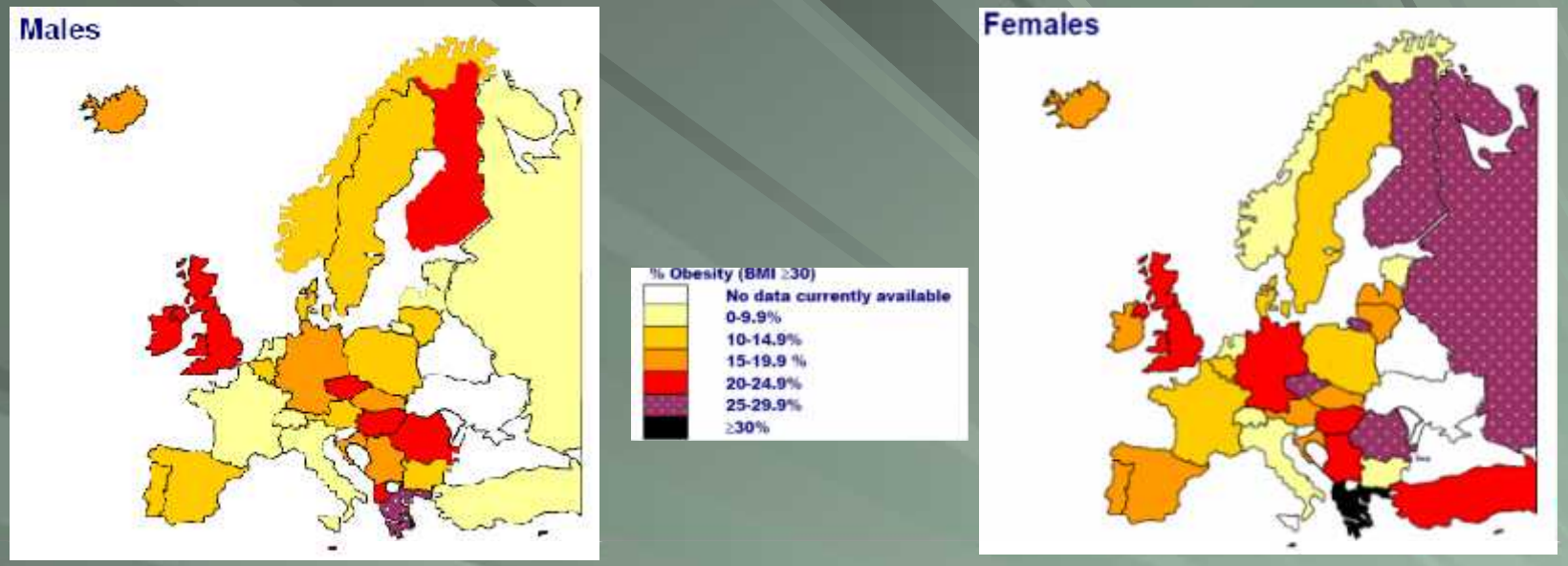
↑ žal.obsah

častěji hiátová hernie

častěji VCHGD

zpožděné vyprazdňování žaludku

Prevalence obezity v Evropě



Prevalence diabetu v Evropě

Obezita a endokrinní systém

- DM: často rezistentní na inzulin

nutná dobrá kontrola glykemie

- předoperačně kontrola fce štítné žlázy a event hl. kortisolu

Obezita a

- nealkoholická steatosa jater

až u 83% obézních, asociace s DM

- ↑ incidence renálního selhání

DM nefropatie

zhoršený průtok krve ledvinami

relativní hypovolemie

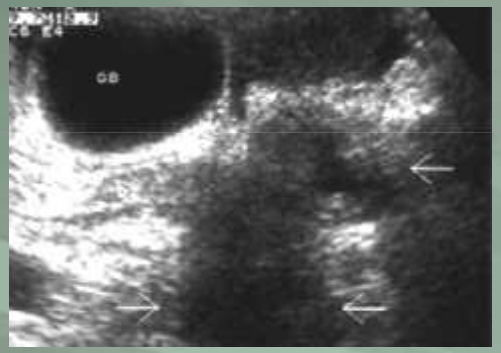
infekční insult

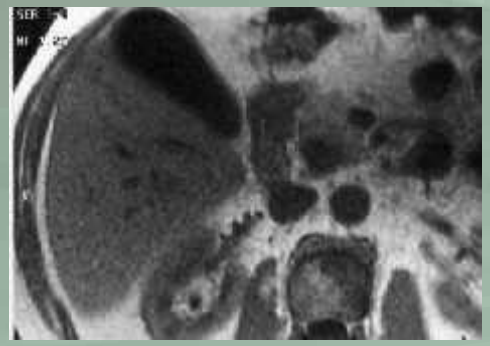
Obecné a logické

- obézní jsou obtížně vyšetřitelní nebo nevyšetřitelní (CT, MRI, UTZ)
- manipulace je náročná
- veškeré nástroje a přístroje včetně postelí, ventilátorů, pomůcek atd. jsou uzpůsobeny pro běžnou populaci

Zobrazovací metody

- Rtg plic AP na lůžku
- Ultrasonografie (bed side)
- CT
- MR
- Hybridní metody (SPECT/CT, PET CT)



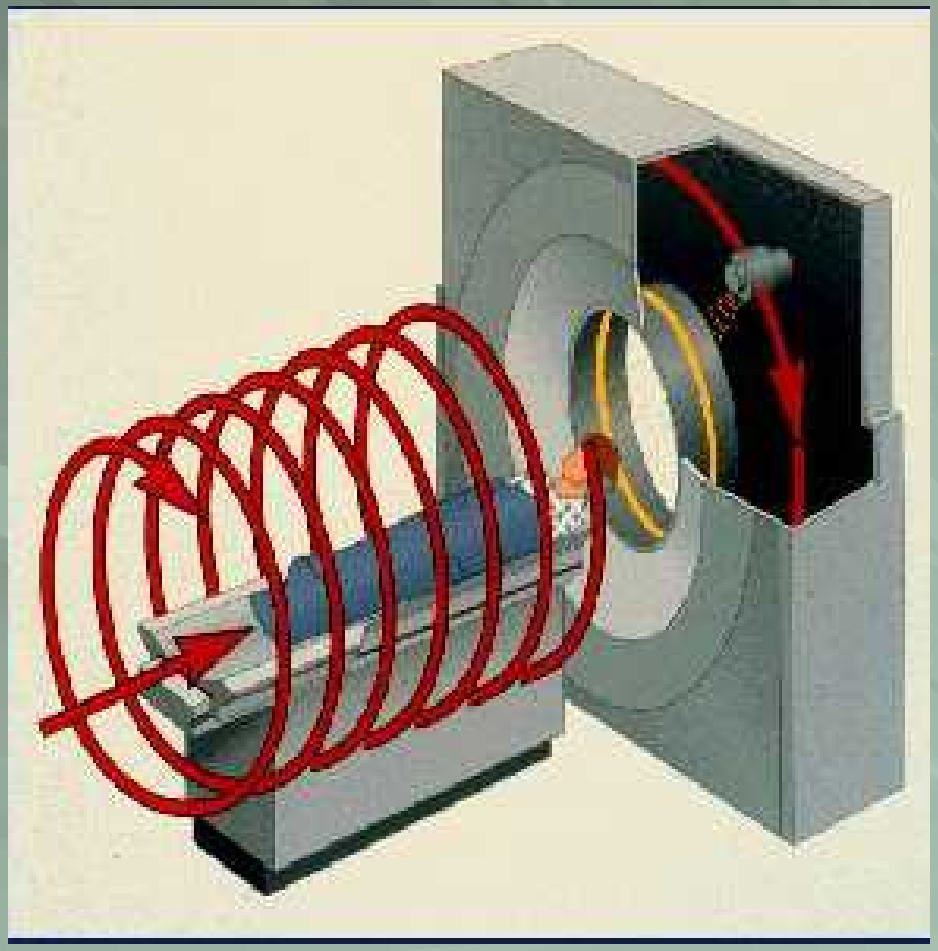


US a obezita
fat is ugly

CT a obezita
fat is very friendly!!

CT – velikost gantry a nosnost stolu

- průměr gantry 70 – 80 cm
- FOV - 50 cm
- nosnost stolu 200 – 230 kg
- bariatrické stoly – 300 kg



Distribuční objem

- Primárně odraz fyzikálně-chemických vlastností léku
- Odhad množství léčiva distribuovaného do extravaskulárních kompartmentů
- Lipofilní léky – významné zvýšený Vd
  - Benzodiazepiny, barbituráty
- Hydrofilní léky – nevýznamně zvýšený Vd
  - Nedepolarizující myorelaxancia (mimo atracurium)

Clearance Cl

- Primárně závisí na
  - průtoku krve játry a ledvinami
  - jejich funkci
- Fyzikální a chemické vlastnosti léčiva sekundární
- Rozhodující pro dávkování při dlouhodobé léčbě

Dávkování u obézních

Lék	Nasycovací dávkování	Udržovací dávkování
Aminofylin	IBW	IBW
Digoxin	IBW	IBW
Betablokátory	IBW	IBW
Kortikosteroidy	IBW	IBW
Morfin	IBW	IBW
Succinylcholin	TBW	
H2-blokátory	IBW	IBW
Acyklovir	IBW	IBW
Cyklosporin IBW	IBW	IBW
Atracurium	TBW	TBW
Vecuronium	IBW	IBW
Argatroban	TBW	TBW
Drotrecogin alfa	TBW	TBW

Dávkování u obézních

Lék	Nasycovací dávkování	Udržovací dávkování
Fenytoin	TBW	IBW
Fentanyl, sufentanyl	TBW	IBW
Heparin	IBW + 0,4x (TBW-IBW)	IBW + 0,4x (TBW-IBW)
Benzodiazepiny	TBW	IBW
Ketamin	TBW	IBW
Propofol	IBW	IBW + 0,4x (TBW-IBW)
Chinolony	IBW + 0,4x (TBW-IBW)	IBW + 0,4x (TBW-IBW)
Peniciliny, cefalosporiny, makrolidy	IBW + 0,3x (TBW-IBW)	IBW + 0,3x (TBW-IBW)
Aminoglykosidy	IBW + 0,45x (TBW-IBW)	IBW + 0,45x (TBW-IBW)
Katecholaminy	-	IBW + 0,4x (TBW-IBW)

IBW (Dewine) = 45,4kg (49,9 pro muže) + 0,89x (výška v cm – 152,4)

Anesteziologický management

- předoperačně - příprava
- volba způsobu anestezie
- premedikace
- úvod do CA
- operační výkon
- pooperační péče

měsíc až 2 týdny před operací

- domluva v anesteziologické ambulanci
- **průchodnost DC** – plán zajištění +pátrat po obtížné intubaci i v souvislosti se změnou hmotnosti
- pacienta si pozvat se základním interním vyšetřením

měsíc až 2 týdny před operací

- **EKG všichni, zátěžové vhodné (při hmotnosti nad 140kg takřka neproveditelné)**
- **ECHO doporučeno**
- **RTG S+P**
- **laboratoř: KO, koagulace, ABR, základní biochemie**
- **cave: KO: polycytemie → OSA**

měsíc až 2 týdny před operací

- zvážit a upozornit na fibrooptickou intubaci
- spirometrické vyšetření, event. spánk. laboratoř
- **anamnéza: OSA – pátrat u příbuzných**
- naplánovat hospitalizaci včetně pomůcek a personálu
- plán na pooperační analgezii

- **redukce hmotnosti????? = odložení operace**

anesteziologický management obecně

- preference hluboké sedace

očekávaná obtížná intubace

- NIV nebo CPAP
- kapnografie
- pokud OTI pak mít zajištěn

NIV, CPAP pooperačně

- regionální anestezie

Premedikace

- **hodinu** předoperačně: p.o.!!

i.m. ordinace je často neproveditelná

Prevence TEN!!!!!

antag. H2 receptorů (famotidin)

prokinetika (metoklopramid)

sedativa malá dávka – BD (midazolam)

korekce glykemie (Glu + inz.)

atropin nejlépe iv

žílu zajistit i s předstihem - UTZ

Obesita – operace logistika

- příprava operačního sálu a přesunu tam i zpět
- příprava personálu – dostatek hrubé síly
- zajištěné pooperační odd. i speciální lůžko
- žilní přístup pomocí UTZ s předstihem

Operační stůl, transfer

- op. stoly nosnost do 200kg, lze dva stoly vedle sebe
- přesun na několika matracích

Úvod do CA u obézních

- preoxygenace min 2min
- bleskový úvod, pro OTI preference relaxace SCCHJ (nebo rokuronium + sugamadex)
- OTI očekávat s obtížemi – pomůcky, které umím použít S VÝHODOU K DISPOZICI
  fibroskop, LM, zavaděče, bužie, videolaryngoskop
- žal. sonda, odsátí žal. obsahu
- další žilní vstup d.p.

Úvod do CA

- **poloha:**
- **30st opačný Trendelenburg**
- **s podloženou hlavou**

Operace - monitorace

- **obtížná monitorace TK – lépe invazivně**
- **kapnometrie**
- **diuréza!!!!**

Operační výkon

- „Klasické“
- laparoskopické: urologie, gynekologie, chirurgie

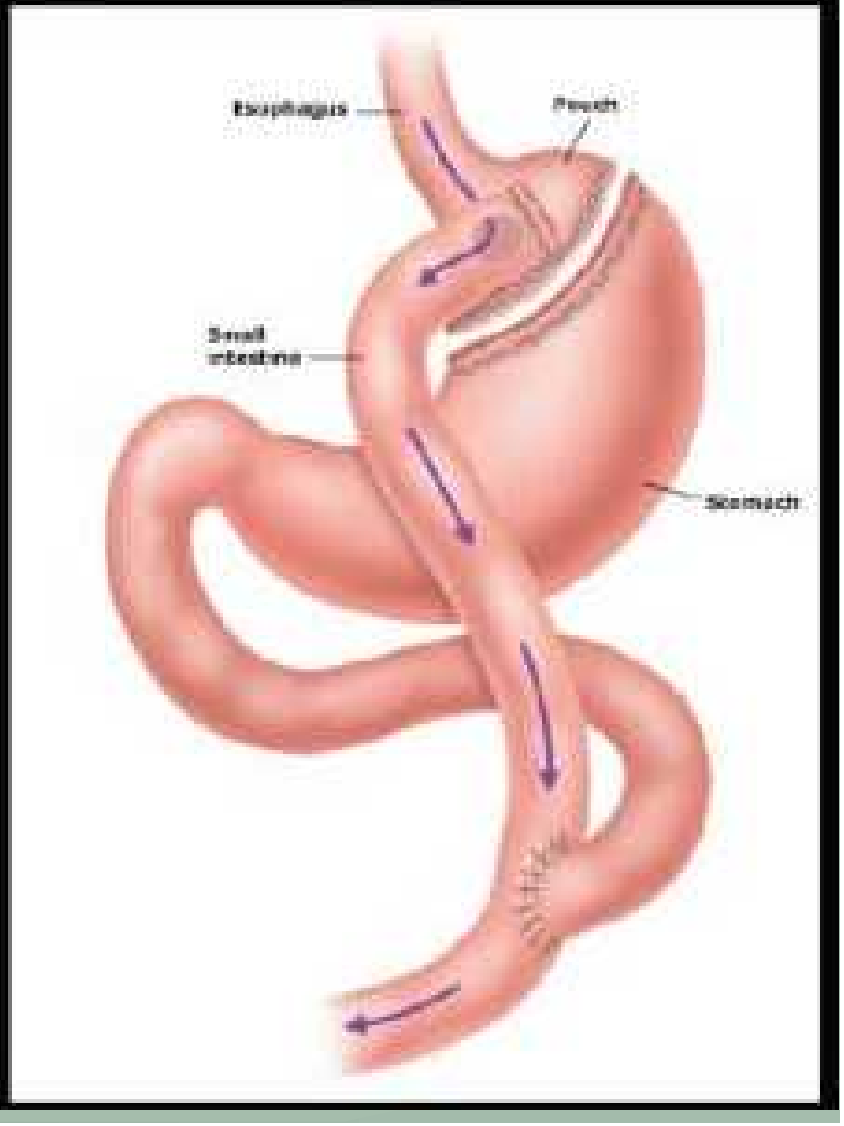
  bariatrická chirurgie

Bariatrická chirurgie

- Bandáž žaludku – laparoskopická implantace regulovatelného škrtícího kroužku na horní část žaludku;
- Sleeve resekce žaludku – laparoskopické operační zúžení žaludku, "tubulizace žaludku";
- Žaludeční bypas – náročný laparoskopický operační výkon, který zmenší žaludek a napojí na něj přímo kličku tenkého střeva.
- Plikace žaludku – nová alternativní bariatrická operace.

Surgical Treatment of Obesity

- **Malabsorptive**
  - Jejuno-ileal bypass
  - Biliopancreatic bypass
- **Restrictive**
  - Vertical banded gastroplasty
  - Gastric banding
- **Restrictive + malabsorptive**
  - Roux-en-Y gastric bypass
  - Gold standard



Výhody laparoskopie oproti klasické invazivní chirurgii

- **snížené krvácení**
- **menší řezy, redukující dobu rekonvalescence po operaci**
- **menší bolestivost**
- **menší vystavení vnitřních orgánů vnějšímu prostředí a tím snížené riziko infekce**
- **Bariatrická chirurgie, chirurgie, gynekologie, urologie, robotická medicína**

Vliv kapnoperitonea lze rozdělit na 3 složky:

- **a) mechanickou:** způsobenou zvýšením intraabdominálního tlaku na 10-15 mm Hg
- **b) neuroendokrinní:** mění se hladiny neuromediátorů, zejména se zvyšuje hladina cirkulujích katecholaminů;
- **c) vliv absorbovaného CO2:** zde se uplatňuje rovněž teplota insuflovaného plynu.

Vliv polohy:

- **Trendelenburg:** symfýza je nejvyšším bodem trupu u operací v malé pánvi. Zhoršuje parametry ventilace (snižuje se vitální kapacita, poddajnost plicní), zvyšuje se: nitrolební tlak, žilní návrat k srdci a centrální žilní tlak.
- **Anti-Trendelenburg:** symfýza je nejnižším bodem trupu, který je skloněn hlavou nahoru, nejčastěji o 15o, snižuje žilní návrat, srdeční výdej i krevní tlak.

Hlavní patofyziologické změny:

- A. **Změny hemodynamiky**
- **Zvýšení intraabdominálního tlaku vede:**
- komprese dolní duté žíly,
- snížení návratu krve z dolních končetin,
- komprese arteriálního řečiště
- zvýšení systémové vaskulární rezistence
- zhoršení splanchnické perfúze
- zvýšení nitrohrudního tlaku.

B. Změny ventilace

- způsobeny zvýšením nitrobřišního tlaku a změnou polohy,
- závažnější v případě polohy Trendelenburgovy. -zhoršení ventilace bazálních partií plic, snížení vitální kapacity i funkční reziduální kapacity, snížení poměru ventilace/perfúze, snížení poddajnosti plicní. Zvyšuje se plicní vaskulární rezistence, mrtvý prostor, zvyšuje se tlak v dýchacích cestách.
- nebezpečí aspirace

Vliv resorbovaného CO2

- přímý: dilatace periferních arteriol a deprese kontraktility myokardu
- nepřímý: (zvýšení centrální sympatoadrenergní aktivity, zvýšení kontraktility myokardu s tachykardií a hypertenzí

Udržet homeostázu CO2 je jedním z hlavních úkolů anesteziologa během laparoskopického výkonu.

Obesitas permagna a LSK

ve skutečnosti relativní kontraindikace

- pacienta již v ambulanci upozornit na možnou konverzi na klasický výkon
- o tomtéž informovat předem i chirurga
- počítat s intenzivní pooperační péčí
- zvážit adekvátní podmínky pro výkon

Obesitas permagna a LSK

ve skutečnosti relativní kontraindikace

- žádný N2O
- hluboká anestezie
- maximální relaxace
- vše i za cenu nutnosti prodlouženého probouzení
- dechové objemy k udržení etCO2 (do 6kPa)...spíše nižší objemy..vyšší frekvence

- kontrolovaná insuflace CO2
- maximální zkrácení LSK části operace

Dávkování léků

- **TBW: celková hmotnost – lipofilní látky: benzodiazepiny, barbituráty, FNT, SFNT, SCCHJ, cis a atrakurium, propofol**

- **IBW: ideální hmotnost: málo lipofilní: alfentanil, ketamine, vekuronium, rokuronium, morfin**

Eliminace anestetik

- hepatální clearance normální
- většinou zrychlené vylučování ledvinami dané zvýšeným průtokem krve ledvinami a glom. filtrací

- inhalační: ideální desfluran, ostatní se odbourávají déle než u běžné populace

tekutiny

- vyšší přísun tekutin
- 4-5L tekutin na 2 hod. operaci
- tekutin 2x tolik než na ideální hmotnost

Extubace

- při plném vědomí
- dostatečné spont. ventilaci
- předoperačně poučený pacient
- extubace po katetru
- výhodná NIV nebo CPAP

Pooperačně

- Plicní komplikace 2x častější
- prevence: CPAP, regionál

- analgezie: epikatetr
- IV opiáty PCA
- infiltrace op. rány lok. anestetiky
- přednost neopiátová analgetika

Obezita + trauma + intenzivní péče

TRAUMA I

- Častěji zlomeniny žeber, pánve, končetin, kontuze plic,
- Lepší GCS, méně kraniotraumat a poranění jater
- 8x vyšší mortalita při tupém poranění (břicha)
- Odlišná metabolická odpověď na závažné poranění – převažuje mobilizace proteinů nad mobilizací tuků

TRAUMA II

- Vyšší pravděpodobnost kardiovaskulárního postižení
- Potřeba vyšší FiO_2, brzké intubace a podpory ventilace, opatrná resuscitace tekutinami,
- Krvácení způsobí brzy dekompenzaci – aktivně pátrat a léčit (hematomy v tuku i několikalitrová ztráta)

I C U I

- Není zahrnutá v kritériích APACHE, větší pravděpodobnost přijetí na JIP, vyšší mortalita
- Dechový objem vypočtený z aktuální těl. hmotnosti způsobí alveolární over-distenzi a vysoké P_{aw} – riziko barotraumatu
- Obtížné odvykání od ventilátoru, polosed 45 stupňů, u dlouhodobých pobytů tracheostomie
- U extubace být připraven na emergentí reintubaci!! – extubace po bužii

I C U II

- U kardiovaskulárního postižení je tolerance nálože tekutin stejně jako tolerance anemie nízká
- centrálního žilního katetr pomůže USG
- Nesnažíme se redukovat hmotnost !! Riziko proteinové malnutrice – odpovídající nutriční podpora
- Užití sacharidů zvyšuje respirační kvocient a urychluje rozpad proteinů – palivo pro glukoneogenezi

Hypokalorická vysoce bílkovinná výživa pro obézní nemocné na JIP

Glukóza

100-150 g 400-600 kcal

Bílkoviny (Aminokyseliny)

1.7-2.5 $g \cdot kg^{-1}$ 800-1000 kcal

Tuky (lipidové emulze) prevence deficitu EMK

12g – 25 g sojového oleje
(Intralipid 100 ml)

Port AM, Apovian C. Metabolic support of the obese intensive care unit patient: a current perspective. Curr Opin Clin Nutr Metab Care. 2010;13:184-91

Reeds DN. Nutrition support in the obese, diabetic patient: the role of hypocaloric feeding. Curr Opin Gastroenterol. 2009;25:151-4

Závěr

- plánovaný výkon: anesteziologická ambulance s předstihem + detailní anamnéza
- příprava pacienta, personálu, přístrojů i pomůcek
- počítat s možnými komplikacemi (informovaný souhlas)

Literatura

- *Sedlák V: Poruchy dáchání ve spánku, Sepse Ostrava 2011*
- *Sobotka L: Nutriční podpora u obézního kriticky nemocného jedince, Sepse Ostrava 2011*
- *Fedor I: Obezita jako rizikový faktor anestézie*
- *Slanař O: Morbidně obézní kriticky nemocný z pohledu klinického farmakologa, Sepse Ostrava 2011*
- *Haluzík M: Patofyziologie obezity, Sepse Ostrava 2011*
- *Eliáš P: Obézní pacient na JIP: zobrazovací aspekty*
- *Larsen R., Anestezie, 2004 GRADA, str. 1065-1075*
- *Wilson I., Oxford Handbook of Anaesthesia, Oxford university press 07, str.690-95*
- *Connelly N.R., Clinical Anesthesia Procedures of the Massachusetts General Hospital,07,str. 485-90*
- *Ballantyne JC., Does the evidence support the use of spinal and epidural anesthesia for surgery?, Journal of Clinical Anesthesia, 17(5)382-91, 2005 Aug.*
- *Hancock J., Anaestetic considerations in morbid obesity*

Děkuji za pozornost