

**Európska spoločnosť anestéziológie
Komisia pre európske vzdelávanie v anestéziológii**

**Slovenské centrum CEEA
I. klinika anestéziológie a intenzívnej medicíny
UPJŠ LF a UNLP Košice**

Slovenská spoločnosť anestéziológie a intenzívnej medicíny

**NOVINKY V ANESTÉZIOLÓGII,
ALGEZIOLÓGII
A INTENZÍVNEJ MEDICÍNE 2020**



6. postgraduálny on-line kurz CEEA

Košice 23. - 25. 11. 2020

Európska spoločnosť anestéziológie a intenzívnej medicíny
Committee for European Education in Anaesthesiology

Slovenské centrum CEEA
I. klinika anestéziológie a intenzívnej medicíny UPJŠ LF a UNLP Košice
Slovenská spoločnosť anestéziológie a intenzívnej medicíny

Novinky v anestéziológii, algeziológii a intenzívnej medicíne 2020

Zborník zo 6. on-line kurzu CEEA, Košice 23. – 25. 11. 2020

Usporiadateľ zborníka: MUDr. Štefan Trenkler, PhD.
Odborný posudok: doc. MUDr. Jozef Firment, PhD.

Jazyková a grafická úprava: MUDr. Monika Grochová, PhD., MUDr. Štefan Trenkler, PhD.

Vydal: Pavol Šidelský – Akcent print, Prešov

ISBN: 978-80-89295-92-0

Obsah

1. Anestézia pri laparoskopii	
Judita Capková	7
2. Anestézia a obézny pacient	
Monika Grochová	13
3. Úloha lekára perioperačnej medicíny	
Mike Grocott	29
4. Perioperačný manažment pacientov so zlomeninou bedrového kĺbu	
Vladimír Hudák	33
5. ERAS – aktuálny pohľad	
Henrik Kehlet	45
6. Anestézia u pacienta s transplantovaným orgánom	
Vladimír Kollárik	55
7. Anestézia v geriatrickej medicíne	
Richard Koyš	65
8. Brušné urgentné stavy – AIM	
Matúš Paulíny	77
9. Anestézia a ochorenie pečene	
Ľubomíra Romanová	85
10. Anestézia a ochorenie obličiek	
Ľubomíra Romanová	99
11. Perioperačná medicína a bezpečnosť	
Štefan Trenkler	113
12. Predanestetické vyšetrenie	
Štefan Trenkler	125
13. Pacient s delíriom v intenzívnej starostlivosti	
Štefan Trenkler	139
14. Anestézia v endokrinatej chirurgii	
Anton Turčan	149
15. Anestézia pre jednodňovú chirurgiu	
Michal Venglarčík	167

Zoznam autorov

MUDr. Judita Capková, PhD.

I. klinika anestéziológie a intenzívnej medicíny, Univerzitná nemocnica L. Pasteura, Rastislavova 43 a Univerzita P. J. Šafárika, Lekárska fakulta, pracovisko Trieda SNP 1, 041 90 Košice
judita.capkova@upjs.sk

MUDr. Monika Grochová, PhD.

I. klinika anestéziológie a intenzívnej medicíny, Univerzitná nemocnica L. Pasteura, Rastislavova 43 a Univerzita P. J. Šafárika, Lekárska fakulta, pracovisko Trieda SNP 1, 041 90 Košice
monika.grochova@upjs.sk

Prof. Mike Grocott, BSc, MBBS, MD, FRCA, FRCP, FFICM

Professor of Anaesthesia and Critical Care Medicine, Head, Integrative Physiology and Critical Illness Group, CES Lead, Critical Care Research Area, Southampton NIHR Respiratory BRC
mike.grocott@soton.ac.uk

MUDr. Vladimír Hudák, PhD.

I. klinika anestéziológie a intenzívnej medicíny, Univerzitná nemocnica L. Pasteura, Rastislavova 43 a Univerzita P. J. Šafárika, Lekárska fakulta, pracovisko Trieda SNP 1, 041 90 Košice
vladimir.hudak@upjs.sk

Prof. Henrik Kehlet, MD, PhD

Section for Surgical Pathophysiology 7621, Rigshospitalet, Blegdamsvej 9, DK-2100 Copenhagen, Denmark
henrik.Kehlet@regionh.dk

MUDr. Vladimír Kollárik

II. klinika anestéziológie a intenzívnej medicíny, Slovenská zdravotnícka univerzita, Fakultná nemocnica s poliklinikou F. D. Roosevelta, nám. L. Svobodu 1, 975 17 Banská Bystrica
kollarik@zoznam.sk

MUDr. Richard Koyš

Klinika anestéziológie a intenzívnej medicíny, Univerzita Komenského v Bratislave, Jesseniova lekárska fakulta v Martine, Kollárova 2, 036 59 Martin
koys.richard@gmail.com

MUDr. Matúš Pauliny, PhD.

Klinika anestéziológie a intenzívnej medicíny, Slovenská zdravotnícka univerzita, Lekárska fakulta a Univerzitná nemocnica ak. L. Déreza, Limbová 5, 831 01 Bratislava
mpauliny@gmail.com

MUDr. Eubomíra Romanová, PhD.

Klinika anestéziológie a intenzívnej medicíny FZO Prešovská univerzita, Fakultná nemocnica J.A.Reimana, Prešov
romanova@fnspresov.sk

MUDr. Štefan Trenkler, PhD.

I. klinika anestéziológie a intenzívnej medicíny, Univerzita P.J. Šafárika, Lekárska fakulta,
Trieda SNP 1, 041 90 Košice a OAIM Nemocnica Krompachy s.r.o., Banícka štvrť, 053 42
Krompachy
stefan.trenkler@upjs.sk

MUDr. Anton Turčan

Oddelenie anestéziológie a intenzívnej medicíny, FN sP J. A. Reimana Prešov, Hollého 14, 081
81 Prešov a Fakulta zdravotníckych odborov Prešovskej univerzity, Partizánska 1, 080 01
Prešov
turcan@fnspresov.sk

MUDr. Michal Venglarčík, PhD.

II. klinika anestéziológie a intenzívnej medicíny, Slovenská zdravotnícka univerzita, Fakultná
nemocnica s poliklinikou F. D. Roosevelta, nám. L. Svobodu 1, 975 17 Banská Bystrica
michal.venglarcik@gmail.com

Anestézia pri laparoskopii

Judita Capková

Laparoskopické techniky sa čoraz viac stávajú základom chirurgického manažmentu. Poskytujú viaceré benefity pacientom: menší kožný rez, skrátený čas zotavenia, menšiu pooperačnú bolesť, zníženú pooperačnú morbiditu, menej infekcií rán pooperačne, skrátenú dobu hospitalizácie, znížené náklady na hospitalizáciu (Oti, 2016). Súčasťou laparoskopickej techniky je vykonanie incízie na vytvorenie vstupu pre kameru, nafúknutie brušnej dutiny kyslíčnikom uhličitým (CO₂) a vytvorenie viacerých vstupov za priamej kontroly kamerou, na uľahčenie vstupu laparoskopických nástrojov.

Pre anestéziológov predstavuje laparoskopický výkon súbor rizík, ktoré sú následkom fyziologických zmien spojených s chirurgickou technikou, **polohovaním pacienta** a indukciou **pneumoperitonea** pri laparoskopii. V súčasnosti populácia pacientov podstupujúcich rôzne laparoskopické procedúry zahŕňa pacientov s rôznym BMI (body mass index) a rôznorodými komorbiditami, preto optimalizácia a stabilizácia týchto pacientov v perioperačnom období vyžaduje náležitú pozornosť. Pri určitých výkonoch môžu výhody laparoskopie prevážiť peroperačné riziká. Absolútne kontraindikácie laparoskopie sú zriedkavé, ale medzi relatívne **kontraindikácie** patria **závažné ischemické alebo chlopňové ochorenie srdca, zvýšený intrakraniálny tlak a neupravená hypovolémia**.

Pneumoperitoneum je insuflácia plynu do peritoneálnej dutiny, zvyčajne CO₂, čo uľahčuje chirurgickú vizualizáciu v brušnej dutine. CO₂ je číry nehorľavý rozpustný plyn. Tlak v bruchu sa zvyšuje počiatočným prietokom plynu 4 - 6 litrov/min, čo vytvára intraabdominálny tlak 10 - 20 mmHg. Na udržanie intraabdominálneho tlaku pokračuje prietok plynu 200 - 400 ml/min. Cieľom je udržať intraabdominálny tlak **pod 15 mmHg**, pretože klinické dôsledky zvýšeného intraabdominálneho tlaku, vrátane mierneho poškodenia obličiek a pľúc, sa začínajú objavovať pri tlakoch medzi 15 a 25 mmHg. Zvýšenie intraabdominálneho tlaku vedie k fyziologickým reakciám, ktoré môžu byť nežiaduce, najmä u rizikových skupín pacientov s obmedzenou fyziologickou rezervou.

Poloha pacientov

Na uľahčenie chirurgického prístupu sa často používa Trendelenburgova poloha, obrátená Trendelenburgova poloha, litotomická a laterálne polohy. Osoby s vysokým BMI, ťažkými srdcovými a dýchacími chorobami a starší ľudia môžu byť obzvlášť citliví na extrémne zmeny polohy.

Trendelenburgova poloha znižuje funkčnú reziduálnu kapacitu (FRC). Pri použití v spojení s pneumoperitoneom ďalej znižuje FRC, čo spôsobuje kolaps dýchacích ciest a vedie k atelektáze. Atelektáza môže zhoršiť akýkoľvek už existujúci ventilačno-perfúzny nepomer. Tomuto je možné zabrániť pridaním pozitívneho tlaku na konci výdychu (PEEP) počas ventilácie. Tlak na bránicu zvyšuje vnútrohruďný tlak a znižuje poddajnosť. Pri kraniálnom pohybe pľúc sa môže vyskytnúť endobronchiálna intubácia. Pri opakovaných pohyboch endotreacheálnej kanyly sa môže vyskytnúť opuch horných dýchacích ciest. Trendelenburgova poloha môže tiež spôsobiť zvýšený intrakraniálny tlak, mozgový edém a subkonjunktiválnu chemózu, a všetky tieto ešte zhoršuje hyperkapnia z absorpcie CO₂ z pneumoperitonea. **Obrátená Trendelenburgova poloha** môže zlepšiť ventilačno-perfúzny nepomer, znížiť intrakraniálny tlak a znížiť riziko pasívnej regurgitácie. Avšak, môže aj spôsobiť zníženie venózneho návratu s následnou hypotenziou a rizikom cerebrálnej a srdcovej ischemie u zraniteľných pacientov, preto každú hypovolémiu je potrebné už predbežne upraviť (tab 1).

Litotomická poloha u pacientov podstupujúcich dlhotrvajúcu laparoskopickú operáciu bola spojená so zriedkavou, ale významnou komplikáciou kompartment syndrómu dolných končatín. Tento syndróm je spojený s vysokým BMI, významnými stratami krvi, hypotenziou a ochoreniami periférnych ciev. Prejavuje sa silnými pooperačnými bolesťami dolných

končatín, rabdomyolýzou a potenciálne akútnym poškodením obličiek a myoglobínúriou (Hayden, 2011).

Tabuľka 1 Vplyv polohy na kardiovaskulárny a dýchací systém

	Trendelenburgova poloha	Obrátená Trendelenburgova poloha
Venózný návrat	↑	↓
Srdcový výdaj	↑	↓
Funkčná reziduálna kapacita	↓	↑
Poddajnosť hrudníka	↓	↑
Ventilačno-perfúzny nepomer	↑	↓
Atelektázy	↑	↓

Laterálna poloha bola spojená s najvyšším výskytom očných komplikácií vrátane abrázie rohoviek v oboch očiach. Je tiež potrebné dbať na to, aby na hlavu, krk a axilu nebol vyvíjaný nadmerný tlak, aby nedošlo k poraneniu brachiálneho plexu. Je nevyhnutné zabezpečiť, aby boli chránené všetky tlakové body a aby boli oči zalepené páskou. Polohy sa môžu meniť počas zdĺhavého chirurgického zákroku, najmä v Trendelenburgovej a litotomickej polohe. Pacient musí byť vždy bezpečne fixovaný na operačnom stole, aby sa predišlo akýmkoľvek nechceným pohybom počas zmien polohy. Často sa to robí pomocou opierok ramien a pripútaním pacienta k stolu. Paže pacienta sú často pripevnené k bokom pacienta, čo si vyžaduje, aby bol už pred operáciou zabezpečený vaskulárny prístup, pretože vykonanie prístupu počas operácie môže byť sťažené.

Anestézia

Dýchacie cesty. Riziko aspirácie žalúdočného obsahu je vyššie pri zvýšenom intraabdominálnom tlaku a aspiračná pneumónia je spojená s vysokou morbiditou a mortalitou. Preto sa v laparoskopической chirurgii supraglotické pomôcky bežne nepoužívajú. Väčšina autorov odporúča používať endotracheálnu kanylu. Avšak, ak sa použila ProSeal laryngeálna maska namiesto endotracheálnej kanyly, pacienti mali nižšiu frekvenciu pooperačnej nevoľnosti a vracania a bolesti hrdla (Hohlrieder, 2007).

Respiračný systém

Pneumoperitoneum používané pri laparoskopii spôsobuje zvýšený intraabdominálny tlak a vysoký stav bránice, čo spolu s Trendelenburgovou polohou vedie ku kraniálnemu posunu obsahu brušnej dutiny. Taktiež to vedie k vzniku atelektáz a zníženej poddajnosti hrudníka s výsledným zvýšením tlaku v dýchacích cestách. Následne je vyššie riziko barotraumy pri UPV. Pokles FRC a bazálne atelektázy vedú k zhoršeniu ventilačno-perfúzneho pomeru s hypoxémiou. CO₂ z brušnej dutiny sa absorbuje do krvi v dôsledku jeho relatívne vysokej rozpustnosti v krvi, čo vedie k hyperkapnii. To môže ďalej zhoršiť ventilačno-perfúzny nepomer, ako aj zvýšiť odpor pľúcnych ciev. Spravidla nie je potrebné upravovať veľkosť dychového objemu, ale **minútová ventilácia sa môže zvýšiť zvýšením dychovej frekvencie**, aby sa zabránilo významnej hyperkapnii. Nesprávne umiestnenie insuflačných ihliel alebo trokárov na insufláciu plynu môže mať za následok subkutánny emfyzém, pneumomediastinum alebo pneumotorax. Ak je CO₂ priamo natlačený do cievy, môže dôjsť ku kardiorespiračnému kolapsu z venózneho plynovej embólie. Závažnosť hypoxémie a hypotenzie závisí od objemu a rýchlosti podaného CO₂. Fyziologické účinky sú menšie ako pri vzduchovej embólii v dôsledku vyššej rozpustnosti CO₂ v krvi a absorpcie. Liečba spočíva v rých-

lom vypustení CO₂ z brucha a resuscitácii so 100% kyslíkom a tekutinami. Pri ťažkých prípadoch je potrebné pacienta umiestniť na ľavý bok a aspirovať plyn cez centrálny žilový katéter.

V porovnaní s objemovou ventiláciou sa tlakovo riadená ventilácia so svalovou relaxáciou ukázala v štúdií ako optimálna pre dostatočnú ventiláciu a okysličenie s nižším tlakom v dýchacích cestách a lepšou poddajnosťou (Cadi, 2008).

U obéznych pacientov kombinácia recruitment manévrov (30 - 40 cm H₂O na 30 - 40 sekúnd alebo 55 cm H₂O na 10 sekúnd) a PEEP (6 - 12 cm H₂O) je najúčinnějšía na redukcii pľúcnych atelektáz a zlepšenie oxygenácie počas celkovej anestézie (Ortiz, 2015).

Optimálna neuromuskulárna blokáda zlepšuje operačné podmienky a tiež umožňuje dobrú kontrolu ventilácie a CO₂. Na konci operácie musia byť pacienti adekvátne zotavení, na stanovenie rozsahu neuromuskulárnej blokády by sa mal použiť relaxometer s meraním sledu štyroch stimulov („train of four“). Klinické skúsenosti naznačujú, že na zabezpečenie úplného zvratu neuromuskulárnej blokády pred extubáciou by sa mali používať neostigmín a glykopyrolát (atropín) alebo sugammadex (Geldner, 2012). Vedenie anestézie pri laparoskopii v štúdií porovnávajúcej sevofluran s totálnou intravenóznou anestéziou (propofol a remifentanil) sa ukázalo, že vedenie pomocou sevofluranu zlepšuje compliance a tlaky v dýchacích cestách, najpravdepodobnejšie prostredníctvom jeho bronchodilatačných účinkov (Bang, 2014).

Kardiovaskulárny systém

Napnutie peritonea pri indukcii pneumoperitonea môže stimulovať nervus vagus s následnou bradykardiou. Dá sa to zmierniť uvoľnením tlaku a zabezpečením, aby intraabdominálny tlak nepresiahol 16 mmHg. Na úpravu bradykardie môže byť niekedy potrebné podať anticholinergiká, ako je atropín (glykopyrolát). Po insuflácii CO₂ pre vytvorenie pneumoperitonea dochádza k stlačeniu veľkých intraabdominálnych ciev, čo vedie spočiatku k zvýšeniu venózneho návratu, ale ďalšie zvyšovanie intraabdominálneho tlaku spôsobuje pokles srdcového výdaja. Kompresia brušnej aorty, produkcia neurohumorálnych faktorov a aktivácia osi renín-angiotenzín-aldosterón spôsobujú zvýšenú systémovú vaskulárnu rezistenciu a majú depresívny účinok na kontraktilitu myokardu. Zvýšenie systémového vaskulárneho odporu je zvyčajne väčšie ako zníženie srdcového výdaja. Výsledkom je, že sa stredný artériový tlak zvyčajne nemení alebo dokonca zvyšuje, ale môže byť aj premenlivý, najmä u hypovolemických pacientov, a tým ohroziť rizikové skupiny pacientov.

Tiež účinky zmeny polohy na preload môžu spôsobiť výrazné zmeny stredného artériového tlaku. Laparoscopia často spôsobuje intraoperačnú artériovú hypertenziu a presná etiológia nie je jasná. Predpokladá sa, že je to buď následok aktivácie neurohumorálnych faktorov, alebo následok bolesti z napnutia pobrušnice. Výsledné zvýšenie systémovej vaskulárnej rezistencie a tachykardia môžu viesť k zvýšeniu práce myokardu s následnou srdcovou ischémiou s tachyarytmiami, najmä u pacientov, ktorí majú malú srdcovú rezervu.

Anestéziológovia môžu v prevencii kardiovaskulárnych zmien pri pneumoperitoneu podať infúziu krátkodobo pôsobiaceho opiátu remifentanilu. Ukázalo sa, že podávanie intravenózneho síranu horečnatého pred pneumoperitoneom zmierňuje zvýšenie artériového tlaku počas laparoskopie cholecystektómie, čo zjavne súvisí so znížením uvoľňovania katecholamínov, vazopresínu alebo oboch (Jee, 2009). Primerané podanie intravenózných tekutín môže byť ťažko odhadnuteľné vzhľadom na zvýšený intraabdominálny tlak a následne zvýšený vnútrohruďný tlak. Toto sťažuje interpretáciu akéhokoľvek centrálného venózneho monitorovania. Aby sa zlepšilo hodnotenie plniacich objemov je potrebné použiť zariadenia na meranie srdcového výdaja, ako je transozofageálny Doppler alebo LiDCO (Koliopoulos, 2005). Podávanie príliš veľkých objemov tekutín môže spôsobiť opuch čreva, pooperačný ileus a predĺžený pobyt v nemocnici.

Ak sa trokár zavedie do veľkej brušnej cievy, môže to spôsobiť veľké krvácanie a kardiovaskulárny kolaps. Krvácanie nemusí byť vždy zjavné peroperačne a hypotenzia z retroperitoneálneho krvácania alebo venózneho krvácania sa môže prejaviť až pooperačne. Preto sa odporúča, aby všetci pacienti podstupujúci laparoskopiu mali veľký intravenózný

vstup, ktorý v prípade potreby umožní rýchle podanie tekutín. Väčšina autorov odporúča intravenóznou kanylou 18 G (zelená) alebo väčšiu.

Obličky a splanchnikus

Zvýšený intraabdominálny tlak môže tiež viesť k zníženiu prietoku krvi v pečeni a obličkách, čo by mohlo ovplyvniť ich funkciu. Preto sa pri brušnej laparoskopicko-nej operácii neodporúča zvyšovať tlak na viac ako 16 mmHg. Dlhšiu dobu trvajúci vysoký intraabdominálny tlak môže spôsobiť zníženie prietoku krvi mezenteriom až o 40 % s následnou acidózou tkanív, ako aj zníženie rýchlosti glomerulárnej filtrácie (Hayden, 2011). Existuje tiež riziko viscerálneho poškodenia čreva alebo pečene pri punkcii trokárom. V tabuľke 2 sú uvedené fyziologické účinky pneumoperitonea.

Tabuľka 2 Fyziologické účinky pneumoperitonea

Kardiovask. systém	Srdcový výdaj	↓
	Systémová vaskulárna rezistencia	↑
	Tlak krvi	↑
Respiračný systém	FRC	↓
	Compliance	↓
	Tlak v dýchacích cestách	↑
	Ventilačno-perfúzny pomer	↑
	Plúcna vaskulárna rezistencia	↑
Gastrointest. systém	Prietok krvi	↓
	Riziko regurgitácie žalúdočného obsahu	↑
Obličky	Glomerulárna filtrácia	↓
CNS	Intrakraniálny tlak	↑

Rutinná farmakologická profylaxia trombembolizmu, ak nie je prítomný ďalší rizikový faktor, nie je indikovaná pri krátkotrvajúcich (menej ako 45 minút) laparoskopických výkonoch.

Pooperačné obdobie

Pooperačná analgézia. Laparoskopická chirurgia je spojená s nižšou potrebou analgetík v porovnaní s otvorenými operáciami v dôsledku menších kožných rezov a menšej traumatizácie tkanív. Opiáty sú pri laparoskopických operáciách stále obvykle potrebné perioperačne, avšak v menšom množstve. Nízka intenzita pooperačnej bolesti je dôležitá pre skorú mobilizáciu a dostatočné dýchanie. Znížená potreba opiátov minimalizuje problémy s pooperačnou nevoľnosťou, vracaním a zmätenosťou. Menšie rezy znižujú rozvoj respiračných infekcií, ktoré sa môžu prejaviť bazálnou atelektázou a neschopnosťou vykašľať sekréty. Bolesť v oblasti ramena nie je zriedkavá ako následok tlaku na bránicu pri pneumoperitoneu; dá sa zmierniť čo naj dôkladnejším vyfúknutím plynu z brucha na konci operácie. Regionálne anestetické techniky, vrátane blokov (TAP blok) sa môžu použiť na zníženie potreby opiátov (Ortiz, 2014). Použitie lokálnych anestetík v miestach zavedenia vstupov (portov) a intraperitoneálne tiež zlepšuje pooperačnú analgéziu. Porovnávacie štúdiá o použití TAP bloku alebo lokálnej anestézie miesta vstupov (obidve vykonané ešte pred začiatkom cholecystektómie alebo apendektómie) potvrdila zníženie pooperačnej bolesti, nižšiu spotrebu analgetík v pooperačnom období a skrátenú dĺžku pobytu v nemocnici u týchto pacientov, oproti skupine pacientov bez použitia regionálnych techník (Molfino, 2019).

Insuflácia brušnej dutiny môže u mnohých pacientov vyvolať po operácii **nevoľnosť a vracanie** (PONV). Multimodálne techniky s použitím cyklizínu, dexametazónu a ondansetronu spolu s redukovaným používaním opiátov môžu poskytnúť účinnejší spôsob prevencie

PONV. U rizikových pacientov s respiračnými ochoreniami môžu pomôcť pri riešení atelektáz fyzioterapeutické techniky a ventilácia kontinuálnym pozitívnym tlakom maskou.

Laparoskopické výkony umožňujú vykonať väčšie operácie aj u tých pacientov, ktorí nie sú spôsobilí na otvorené operácie.

Niektorí pacienti s malou kardiorespiračnou rezervou však nie sú schopní tolerovať fyziologické zmeny spojené s pneumoperitoneom. U tejto skupiny pacientov sa musia starostlivo zväžiť **výhody** laparoskopickej operácie oproti **jej rizikám**. Otvorená operácia umožňuje vyhnúť sa peroperačným hemodynamickým problémom, ale môže mať nepriaznivé pooperačné následky, zatiaľ čo laparoskopický výkon zabráni prílišnej traumatizácii tkanív a problémom, ktoré súvisia s veľkou operačnou ranou.

Literatúra

1. Bang SR, Lee SE, Ahn HJ, et al. Comparison of respiratory mechanics between sevoflurane and propofol-remifentanyl anesthesia for laparoscopic colectomy. *Korean J Anesthesiol* 2014;66:1315.
2. Cadi P, Guenoun T, Journois D, et al. Pressure-controlled ventilation improves oxygenation during laparoscopic obesity surgery compared with volume controlled ventilation. *Br J Anaesth* 2008;100:709-16.
3. Geldner G, Niskanen M, Laurila P et al. A randomised controlled trial comparing sugammadex and neostigmine at different depths of neuromuscular blockade in patients undergoing laparoscopic surgery. *Anaesthesia* 201; 67:991-8.
4. Hayden P, Cowman S. Anaesthesia for laparoscopic surgery. *Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care & Pain* 2011;11:177-80.
5. Hohlrieder M, Brimacombe J, Eschertzhuber S, Ulmer H, Keller C. A study of airway management using the ProSeal LMA® laryngeal mask airway compared with the tracheal tube on postoperative analgesia requirements following gynaecological laparoscopic surgery. *Anaesthesia* 2007;62:913-18.
6. Jee D, Lee D, Yun S, Lee C. Magnesium sulphate attenuates arterial pressure increase during laparoscopic cholecystectomy. *Br J Anaesth* 2009;103:484-9.
7. Koliopanos A, Zografos G, Skiathitis S et al. Esophageal Doppler (ODM II) improves intraoperative hemodynamic monitoring during laparoscopic surgery. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2005;15:332-8.
8. Molfino S, Botteri E, Portolani N, Vettoretto N. Pain control in laparoscopic surgery: a case-control study between transversus abdominis plane-block and trocar-site anesthesia. *Updates Surg* 2019;71:717-722.
9. Ortiz J, Rajagopalan S A. review of local anesthetic analgesic techniques for laparoscopic surgery. *Journal of Minimally Invasive Surgical Sciences* 2014;3:e1130.
10. Ortiz V, Vidal-Melo M at al. Strategies for managing oxygenation in obese patients undergoing laparoscopic surgery. *Surg Obes Relat Dis* 2015;11:721-728.
11. Oti Ch, Mahendran M, Sabir N. Anaesthesia for laparoscopic surgery. *British Journal of Hospital Medicine* 2016;77:24-28.
12. Sturlese E, Triolo O at al. Thromboembolism prophylaxis in laparoscopic surgery for gynecologic benign diseases. *Ann Ital Chir* 2017;88:342-347.

Anestézia a obézny pacient

Monika Grochová

1 Úvod

Riziko perioperačných komplikácií u obéznych pacientov (OP) je vyššie ako u neobéznych, hlavne riziko spojené s dýchacími cestami (zvýšená incidencia sťaženej ventilácie maskou a intubácia u morbidne obéznych). U týchto pacientov sú rozhodujúce pri určovaní perioperačného rizika **komorbidity a typ chirurgického výkonu**. Znížená predoperačná saturácia hemoglobínu kyslíkom (SpO₂), najmenej jeden predoperačný respiračný symptóm, predoperačné chronické ochorenie pečene, anamnéza kongestívneho zlyhávania srdca, otvorená operácia na hrudníku a hornej časti dutiny brušnej, výkon trvajúci viac ako 2 hodiny a urgen-tný výkon sú spojené s **pooperačným respiračným zlyhaním**. Počas operácie bolo podávanie koloidov a transfúzií krvi spojené s pooperačnou pneumóniou. Super-obézni a super-super obézni (BMI 50 - 70 kg/m²) pacienti sú vysoko rizikoví, s vyššou perioperačnou mortalitou, v porovnaní s pacientmi s nadváhou (BMI 25 - 29,9 kg/m²) a obéznyimi pacientmi (BMI 30 - 40 kg/m²). Použitie analgetík a sedatív v bezprostrednom pooperačnom období zvyšuje riziko respiračnej depresie. Starostlivá príprava, predoperačné zhodnotenie rizika, adekvátny anestéziologický manažment, kontrola tlaku krvi a glykémie, striktná prevencia trombembólie a efektívna multimodálna pooperačná liečba bolesti môžu pomôcť znížiť perioperačné riziko obéznych pacientov.^{1,2} Stratifikácia rizika mortality u obéznych je v tabuľke 1.

Tabuľka 1 Stratifikácia rizika mortality u obéznych (1)

Rizikový faktor	Skóre
BMI > 50 kg/m ²	1
Mužské pohlavie	1
Vek > 45 rokov	1
Hypertenzia	1
Rizikové faktory pre embóliu do AP	1
Prekonaná embólia do AP	
Filter vo v. cava	
Hypoventilácia (poruchy dýchania v spánku)	
Pľúcna hypertenzia	
Riziko mortality	Incidencia
Trieda A: 0 - 1 bod	0,2 - 0,3 %
Trieda B: 2 - 3 body	1,1 - 1,5 %
Trieda C: 4 - 5 bodov	2,4 - 3 %

Nadhmotnosť/obezita v slovenskom prostredí

Obezita a diabetes mellitus (DM) 2. typu sú chronické, preventabilné, relapsujúce a najčastejšie sa vyskytujúce ochorenia, ktoré v súčasnosti (okrem COVID 19) celosvetovo dosahujú charakter globálnej epidémie (pandémie). Postihujú dospelé osoby, ale aj deti a adolescentov. Vo väčšine európskych krajín sa prevalencia nadhmotnosti a obezity pohybuje okolo 50 % v dospeljej populácii a zodpovedá za rozvoj až 80 % prípadov DM 2. typu. Paralelný výskyt a prepojenie týchto 2 závažných chronických ochorení a ich komplikácií viedol k vytvoreniu spoločného označenia „**diabezita**“ Podľa Eurostatu sa nadhmotnosť na Slovensku vyskytuje u 63 % mužov a u 46 % žien.³

2 Patofyziológia obezity

Obezita je choroba spôsobená fyziologickou dysfunkciou organizmu vplyvom prostredia, správania, endokrinnnej poruchy, genetiky - monogénová, polygénová.⁴

2.1 Hormóny regulujúce telesnú hmotnosť sú leptín, ktorý signalizuje nasýtenie, znižuje príjem potravy, inhibuje neuropeptid Y (36-amino acid peptide, neurotransmitter v mozgu a autonómnom NS, ktorý reguluje balansovanie energie, zvyšuje potrebu prívodu energie). Súčasťou syndrómu obezity je rezistencia k leptínu. **Inzulín** - jeho účinok na CNS je podobný ako leptínu – **signalizuje nasýtenie**. Ako odpoveď na signalizáciu **inzulínu a leptínu** sa zvyšuje aktivita **sympatického nervového systému**, čo vedie k zvýšenému uvoľňovaniu energie z rozpadu glykogénu oxidáciou glukózy a mastných kyselín vo svaloch, lipolýzou v tukovom tkanive. Opačné účinky má **parasymptický nervový systém a zvlášť n.vagus**.⁵ **Grelín** je peptid, tvorený endokrinnými bunkami žalúdka a duodena, ktorý podmieňuje **počít hladu**. Cummings a spol. zistili, že po bariatrickej operácii - vytvorení gastrojejunálneho skratu, dochádza k **zniženej tvorbe a pôsobeniu grelinu**. **Neuropeptid Y** z tenkého čreva signalizuje **presýtenosť**.⁷ Klasifikácia obezity podľa WHO je v tabuľke 2.

Tabuľka 2 Klasifikácia obezity podľa WHO (7)

	BMI kg/m ²	Riziko pridružených ochorení
Normálna hmotnosť	18,5 - 24,9	
Nadváha	25 - 29,9	Zvýšené
Mierna obezita: 1. stupeň	30 - 34,9	Mierne
Stredná obezita: 2. stupeň	35 - 39,9	Ťažké
Morbidná obezita: 3. stupeň	> 40	Veľmi ťažké

BMI – body mass index = hmotnosť v kg/výška na m²

BMI 50 - 70 kg/m² - super, super super obezita, > 70 kg/m² hyper obezita.⁸

BMI > 40 je spojený so zníženou očakávanou dĺžkou života.

S obezitou sú spojené ďalšie zmeny, ktoré predstavujú pre anestéziológa významný problém.

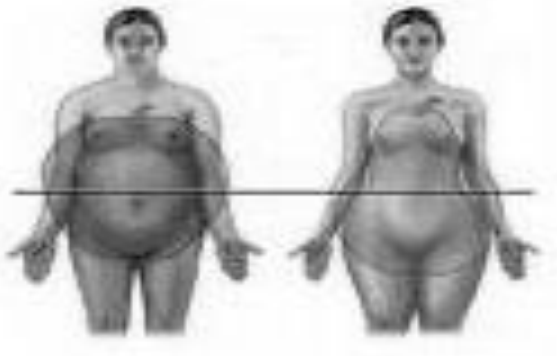
BMI nie je ideálnym ukazovateľom obezity. Neberie do úvahy zmeny v proporcionálnosti tela v rôznych populáciách. Jednoduché lineárne merania, ako je obvod krku (muži obvod krku ≥ 41 cm) a obvod pása (≥ 84 cm ženy), (≥ 105 cm muži) je klinicky významnejšie ako BMI, pretože viac informuje o rozmiestnení tuku v tele.

2.2 Typy obezity

Rozlišujeme dva typy obezity. Androidný typ (jablko) - tukové tkanivo je intraperitoneálne, je široký krk. Gynekoidný typ (hruška) - tukové tkanivo je extraperitoneálne, je tenký krk (obr. 1).

2.3 Endokrinné účinky tukového tkaniva

Pri **abdominálnej** (androidnej) **obezite** (obr. 2) je tukové tkanivo endokrinné vysoko aktívny orgán, v ktorom sa tvorí množstvo bioaktívnych látok. Medzi základné látky vylučované adipocytmi patria **prozápalové cytokiníny – adipokiníny** - bielkoviny ako napr. interleukín 6 (IL-6), tumor necrosis faktor alfa (TNF-alfa), leptín, rezistín.



Obrázok 1 Typy obezity



Obrázok 2 Abdominálna obezita

Protizápalový cytokinín – **adiponektín, globulárny proteín** – znižuje produkciu a aktivitu TNF-alfa. Tvorí sa v zreloch adipocytoch, a to v subkutánnom aj vo viscerálnom tuku. Na rozdiel od leptínu a iných adipokínov sa koncentrácia adiponektínu v cirkulácii, ako aj jeho expresia v tukovom tkanive **pri obezite znižuje** a naopak, chudnutie sprevádza vzostup adiponektínu. Adiponektín je najviac zastúpeným produktom tukového tkaniva. Z mnohých štúdií je zrejmé, že **rezistencia tukového tkaniva na inzulín** je jedným z hlavných faktorov, ktoré vedú k systémovej rezistencii na inzulín a **k metabolickému syndrómu**.⁴ **Rezistín** je hormón, ktorý by mal vyvolávať inzulínovú rezistenciu a ďalšie komplikácie obezity.⁴

Proteíny súvisiace s imunitným systémom sú **adipsín, acyláciu stimulujúci faktor, TNF- α a faktor inhibujúci migráciu makrofágov**; proteíny súvisiace s cievny systémom sú angiotenzinogén a PAI-1. Biele tukové tkanivo obsahuje celý systém renín-angiotenzín, ako angiotenzinogén, enzým konvertujúci angiotenzín, angiotenzín II.

3 Obezita - pridružené ochorenia a riziká

Abdominálna obezita (androidný typ) je spojená s množstvom komorbidít, najmä s **diabetom**, metabolickým syndrómom, kardiovaskulárnym ochorením, hypertenziou. Početné štúdie našli tesný vzťah medzi BMI a rizikom diabetu 2. typu. Pacienti s abdominálnou obezitou a komorbiditami môžu mať minimálne fyziologické rezervy a vysoké perioperačné riziko smrti, tromboembolickej choroby, predĺženej hospitalizácie aj pri BMI okolo 50 kg/m².²

3.1 Pridružené riziká u OP – vplyv na perioperačný manažment

Medzi hlavné riziká, ktoré vplyvajú na výsledný stav u operovaných pacientov, patria sťažené dýchacie cesty, metabolický syndróm, DM, hypertenzia (mierna u 50 % obéznych, ťažká u 10 %), ICHS, fajčenie, astma bronchiale (existuje vzťah medzi BMI a závažnosťou astmy⁵), obštrukčné spánkové apnoe, hypoventilačný syndróm obéznych, malígne ochorenia, osteoartritis, včasné úmrtia⁷.

3.1.1 Zmeny kardiovaskulárneho systému (KVS)

Zvýšený objem krvi, zvýšený minútový objem srdca (CO) úmerne k stupňu obezity o 2 - 3 ml krvi/100 g tukového tkaniva/min (pri 50 kg nadváhy je CO zvýšený o 1 - 1,5 l/min), **zvýšený hematokrit** v dôsledku hypoxie, **hypertenzia** u 60 % obéznych (zvýšený afterload a hypertrofia LK), **hypertrofia pravej komory** v dôsledku obštrukčného spánkového apnoe (OSA), systolická a diastolická **dysfunkcia, arytmia** v dôsledku tukových depozitov v myokarde (1,5 x vyšší výskyt fibrilácie predsieni ako u neobéznych), predĺžený QT interval, dilatčná **kardiomyopatia** v dôsledku hypervolémie, vyšší výskyt ischemickej choroby srdca pri zvýšenej potrebe a redukovanej dodávke kyslíka, **srdcové zlyhanie** zhoršené s trvaním obezity (je potrebné záťažové vyšetrenie CPET), riziko **hypotenzie** v polohe na chrbte spôsobené aortokaválnou kompresiou,¹ venózna insuficiencia, zvýšené riziko tromb-embolickej choroby, cerebrovaskulárne ochorenia a ochorenia periférnych ciev exacerbované aterosklerotickým procesom.

3.1.2 Zmeny respiračného systému

Pozoruje sa zvýšený výskyt obštrukčného spánkového apnoe (OSA) (50 - 90 % morbidne obéznych s rizikom pľúcnej hypertenzie), hypoventilačný syndróm obéznych (5 - 10 % pacientov s morbidnou obezitou) zvýšený intraabdominálny tlak, **znížená celková kapacita pľúc (TLC), vitálna kapacita a funkčná reziduálna kapacita**, v dôsledku čoho vznikajú atelaktázy. Pri nadváhe hrudníka a zníženom pohybe bránice môže byť prítomná reštrikčná ventilačná porucha. Navyše, je zvýšená spotreba kyslíka a dychová práca, čo vedie k zhoršeniu oxygenácie. Počas anestézie sa znižuje compliance pľúc, pričom zvýšený transtorakálny tlak vedie k zvýšeniu ventilačných tlakov s dôsledkami na hemodynamiku a k zvýšeniu výskytu pooperačných komplikácií, vrátane ARDS.¹

Hypoventilačný syndróm obéznych je definovaný ako 1) chronická alveolárna hypoventilácia ($\text{PaCO}_2 > 45 \text{ mmHg}$, $\text{PaO}_2 < 70 \text{ mmHg}$), 2) obezita ($\text{BMI} > 30 \text{ kg/m}^2$) a 3) chýbanie pridruženého respiračného ochorenia.¹

Obštrukčné spánkové apnoe (OSA)

Najmenej 5 % morbidne obéznych pacientov má OSA, zvlášť ak má pacient pri obezite rizikové faktory, ako je veľký objem krku (viac ako 40 cm), večerná konzumácia alkoholu a abnormality faryngu. Ochorenie je spôsobené pasívnym kolapsom faryngu počas hlbokého spánku, čo vedie k chrápaniu a intermitentnej obštrukcii dýchacích ciest.

Poruchy dýchania v spánku má 9 % žien v strednom veku, 24 % mužov v strednom veku, pričom diagnostikovaných je iba 15 %. Následky OSA sú:

- OSA - chrápanie, rušenie okolia, spavosť počas dňa, bránenie aktivitám, zaspávanie počas vedenia vozidla
- OSA - totálny kolaps DC s **úplnou obštrukciou DC > 10 sekúnd** viac ako 5x za hodinu
- obštrukčné hypopnoe - parciálny kolaps (30 - 99 %), desaturácia artériového hemoglobínu $\geq 4 \%$
- **apnoe - hypoxia index (AHI = počet apnoických a hypopnoických epizód počas spánku > 30x za hodinu**

Diagnózu možno stanoviť v laboratóriu spánkového apnoe.

Vyšetrenia pri OSA

Základom pri predoperačnom vyšetrení, hlavne morbidne obéznych pacientov, by malo byť určenie **STOP BANG skóre**³.

STOP-BANG skóre:^{1,6}

- **S** Snoring (chrápanie)
- **T** Tired (unavený v priebehu dňa)
- **O** Observed apnoea (apnoické pauzy pozorované okolím)
- **P** Pressure (vysoký tlak krvi liečený alebo neliečený)
- **B** Body mass index $> 35 \text{ kg/m}^2$

- **A** Age vek > 50 rokov
- **N** Neck circumference – obvod krku > 40 cm
- **G** Gender – mužské pohlavie

STOP-BANG skóre 3 a viac (1 bod za každú položku) znamená klinickú diagnózu pre OSA, pacient má byť odoslaný do spánkového laboratória.

Sledovanie v spánkovom laboratóriu zahŕňa: polysomnografiu, EEG, EKG, elektrookulogram, kapnogram, nazálny orálny prietok vzduchu, ezofageálny tlak, TK, EMG končatín, SpO₂, zvuk, ECHOkg pri zlyhaní srdca, pri pľúcnej hypertenzii.⁷

Liečba OSA je konzervatívna (CPAP/BIPAP, mechanická dilatácia dýchacích ciest) a chirurgická. Kontinuálny pozitívny tlak v dýchacích cestách (CPAP) zvyšuje intraluminálny tlak, pôsobí ako pneumatické rozšírenie dýchacích ciest, zabraňuje kolapsu HDC a tým **eliminuje apnoe a hypopnoe**.

Pri predanestetickom vyšetrení je dôležitá identifikácia pacientov s OSA a pridruženými ochoreniami, ako aj ich následná liečba. Predoperačne a počas úvodu do anestézie sa odporúča ventilácia s CPAP. Pri úvode do anestézie je sťažená ventilácia maskou, priama laryngo-skopia, často je potrebná pri endotracheálnej intubácii fibroskopia. Pacienti s OSA majú zvýšenú citlivosť voči opioidom. V pooperačnom období je dôležitý manažment bolesti a monitorovanie pacienta.¹¹

3.1.3 Zmeny gastrointestinálneho systému

- zvýšený reflux kyslého žalúdočného obsahu (ŽO)
- zvýšený reziduálny objem žalúdka
- zvýšené riziko žlčkových kameňov
- tuková infiltrácia pečene – abnormálne hepatálne testy.

3.1.4 Zmeny endokrinného a metabolického systému

Pacienti s androidným typom obezity a metabolickým syndrómom majú vyššie perioperačné riziko. **Inzulínová rezistencia a diabetes mellitus 2. typu** sú u obéznych časté. Nedostatočná kontrola glykémie v perioperačnom období je spojená so zvýšenou morbiditou, preto je potrebný dôsledný plán liečby. Pri bariatrickej chirurgii bypass žalúdka vedie k neuro-humorálnej odpovedi, s potrebou rýchlej a významnej redukcie dávky inzulínu už včasne po výkone. U týchto pacientov musia byť antidiabetiká po operácii znovu nasadzované veľmi opatrne, s častou kontrolou glykémie.¹

Hypoglykémia v perioperačnom období je rizikom pri inzulínových sekretagoch, ktoré napomáhajú uvoľňovaniu endogénneho inzulínu, hlavne preparáty sulfonylurey, menej glinidy. Deň pred operáciou perorálna liečba pokračuje s normálnymi dávkami, metformin by nemal byť užitý večer pred operáciou. **V deň operácie pacienti s DM 2. typu by nemali užiť svoje perorálne lieky.**¹ Dlhé alebo stredne dlhé účinkujúce inzulíny majú byť podávané v obvyklých dávkach, kým pokračuje normálny príjem potravy, alebo v redukovaných v prípade častých nočných alebo ranných hypoglykémii. Bazálny inzulín, ako súčasť bazál-bolus režimu, môže byť podaný v plnej dávke a inzulínová pumpa ponechaná v bazálnom nastavení, zatiaľ čo dlho účinkujúci inzulín by mal byť redukovaný, aby sa predišlo hypoglykémii. Má byť vykonávaná častá kontrola glykémie pri lôžku a hypoglykémia korigovaná. Hyperglykémia v perioperačnom období môže byť bezpečne manažovaná subkutánnymi dávkami ultra rýchlo pôsobiaceho inzulínom.

Dexametazón na prevenciu PONV zvyšuje pooperačnú hladinu glukózy rovnako ako u obéznych **nediabetikov**, ale minimálna dávka 4 mg je bezpečná, nebol po nej zistený horší výsledný stav.²

Subklinická hypotyreóza je u obéznych pacientov častá. Postihnutých je asi 14 % pacientov s BMI medzi 30 and 40 kg/m², výskyt stúpa na 25 % pri BMI nad 40 kg/m². Význam tejto biochemickej abnormality a potreba liečby zostávajú kontroverzné.²

Metabolický sy (MS) má tieto hlavné príznaky:

- abdominálna obezita
- znížený HDL - cholesterol
- zvýšené triglyceridy a LDL - cholesterol
- zvýšená inzulínová rezistencia s alebo bez intolerancie glukózy, DM 2. typu⁵
- hypertenzia
- zmeny KVS.

3.1.5 Obličky a obezita

- zvýšený intraabdominálny tlak znižuje prietok krvi obličkami
- zvýšené hladiny angiotenzín konvertujúceho enzýmu a renínu
- zvýšený leptín – zvýšená absorpcia Na⁺ a vazodilatácia v obličkách
- zvýšená glomerulárna filtrácia.

4 Perioperačný manažment obézneho pacienta

Obézny pacient, hlavne pacient s BMI > 30 kg /m², je v perioperačnom období ohrozený viacerými komplikáciami. Hlavnou úlohou tímu, poskytujúceho starostlivosť o OP, je týmto komplikáciám predchádzať. Hlavné zásady sú uvedené v tabuľke 3.

4.1 Kľúčové odporúčania pre obézneho pacienta (OP)

1. Každá nemocnica by mala mať **menovaného konzultanta** – anestéziológa a menovaného člena operačnej sály, ktorý zaistí potrebné vybavenie pre perioperačný manažment morbidne obézneho pacienta.
2. Operačný program by mal zahŕňať hmotnosť a BMI pacientov.
3. Obézneho pacienta by mal manažovať skúsený anestéziologický a chirurgický tím.
4. Potrebné je **špeciálne vybavenie a pomôcky**. Je potrebné zabezpečiť zariadenie – operačný stôl, pomôcky a protokoly na zabezpečenie sťaženej intubácie vopred, nie až vtedy, keď sa objaví OP, napr. urgentne v ústavnej pohotovostnej službe.
5. **Centrálna obezita** (obvod pásu, typ jablko) a metabolický syndróm by mali byť identifikované ako **rizikové faktory** u OP.
6. Poruchy spánku a ich dôsledky by mali byť vždy zisťované.
7. Úvod do anestézie OP by mal byť v operačnej sále.
8. Vždy, ak je to možné, **zvažovať regionálnu anestéziu**, aj keď môžu byť pri nej technické problémy a zlyhanie.
9. Dokonalá stratégia pre zabezpečenie dýchacích ciest musí byť plánovaná, keďže hrozí **rýchla desaturácia a sťažené zabezpečenie**.
10. Pri úvode a zobúdzaní je odporúčaná **polosediaciaca poloha** so zvýšenou hlavou a hrudníkom.
11. **Dávkovanie liekov** by sa vo všeobecnosti malo viazať **na LBW** a nie na TBW.
12. Zvýšenú pozornosť treba venovať dlho účinkujúcim opioidom a sedatívam.
13. **Monitorovanie nervovosvalovej blokády** má byť použité vždy, keď sa podávajú relaxanciami.
14. Odporúčané je **sledovanie hĺbky anestézie**, špeciálne pri použití TIVA a svalových relaxancií.
15. Odporúčaná je **profylaxia hlbkej venózne trombózy** a včasná mobilizácia.
16. Rozhodnutie o pooperačnej starostlivosť na JIS by malo byť riadené skôr komorbitami a operačným výkonom, ako samotnou obezitou.³
17. Všetci anestéziológovia a členovia operačného tímu musia byť školení v starostlivosti o OP.
18. Všetci pacienti musia mať zmeranú hmotnosť a výšku, nespoliehať sa iba na údaj od pacienta. Odporúča sa zmerať obvod pásu a krku. Body Mass Index má byť vypočítaný a zaznamenaný. Aj keď BMI nie je ideálnou mierou rizika, je to zatiaľ najspoľahlivejší a

- najjednoduchší dostupný marker. Absolútna hodnota BMI by nemala byť použitá ako jediný indikátor vhodnosti operačného výkonu alebo jeho lokalizácie.
19. **Protokoly**, vrátane pomôcok a zariadenia, majú byť umiestnené všade tam, kde môže byť potrebné riešiť morbidne obézneho pacienta.
20. **Včasná komunikácia medzi členmi tímu**, ktorý sa bude starať o pacienta, je dôležitá, pričom príprava a plánovanie operačného výkonu si vyžaduje dostatočný čas, prostriedky a personál.⁷
21. Kľúčovým princípom pri anestézii OP je použitie techník, ktoré **anestéziológ najlepšie ovláda**, sú reprodukovateľné a bezpečné. Nemal by ich meniť iba preto, že pacient má väčšie rozmery, musí byť iba pozornejší.¹⁰ Druhým kľúčovým princípom je monitorovanie a minimalizovanie doby, počas ktorej je riziko instability pacienta. Zvláštnu pozornosť je potrebné venovať prechodu zo spontánnej ventilácie na riadenú počas úvodu a opačne pri prebúdzaní a extubácii. Techniky by mali zahŕňať kroky Enhanced Recovery Programme.¹⁰

Tabuľka 3 Prevencia perioperačných komplikácií u obéznych¹

Komplikácia	Prevencia
Dýchacie cesty Sťaženie Predýchavanie maskou Sťaženie intubácia Per - a pooperačné atelektázy	Regionálna anestézia, ak je možná Rapid sequence induction pri GERD Preoxygénácia s NIV ± HFNO PEEP a alveolárny recruitment počas invazívnej umelej ventilácie Pooperačná (profylaktická) NIV pri vysokom riziku respiračných komplikácií Včasná mobilizácia, fyzioterapia dýchania
Kardiovaskulárne Sťaženie perfúzia Sťaženie 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 (opioidy +++) Reziduálna NS blokáda	Balansovaná anestézia, reštrikcia opioidov Rýchlo pôsobiace opioidy Svalové relaxancia (nedepolariz.) podľa IBW
Pneumoperitoneum Vplyv na KVS Perioperačné poškodenie obličiek	Intraperitoneálny tlak < 15 mm Hg Reštrikcia prívodu tekutín
Poloha, neuropatia	Primeraný materiál (vybavenie) Kontrola tlakových bodov Tréning zdravotníckeho tímu
Riziko trombembólie	Mechanická prevencia, intermitentné stláčanie +++ Profylaktické antikoagulancia Včasná pooperačná mobilizácia
Pooperačná analgézia Opioidmi spôsobená depresia dýchania	RA Kontinuálne monitorovanie, hodnotenie bolesti ++ Nie kontinuálne dávkovanie pri PCA morfinom Neopioidová analgézia Štandardné protokoly

4.2 Predoperačné vyšetrenie je v kontexte prerioperačnej medicíny kľúčovou zložkou pre zhodnotenie rizika a plánovanie manažmentu pacienta. Má byť zamerané na KVS, dýchací systém, zabezpečenie DC, metabolický syndróm, OSA (AHI skóre > 30), iné pridružené ochorenia.

4.3 Premedikácia a príprava obézneho pacienta

Lačnenie: per os 200 - 300 ml čírej tekutiny 2 hodiny pred operáciou,¹⁰ tuhú potravu zastaviť minimálne 8 hodín pred operáciou, nakoľko u obézneho pacienta je pomalšie vyprázdňovanie žalúdka, znížený tonus dolného ezofageálneho sfinktera, zvýšené riziko aspirácie žalúdočného obsahu do pľúc.¹⁰

Lieky: antacidá – antagonisty H₂ receptorov alebo inhibítory protónovej pumpy u pacientov s neliečeným refluxom pred a pooperačne, pre-emptívna analgézia paracetamolom a NSAID. **Sedatíva nepodávať**, prevencia hlbokaj žilovej trombózy – bandáž s intermitentným pneumatickým stláčaním, nízkomolekulový heparín (LMWH) pred operáciou u rizikových a pooperačne u každého OP. Ideálny čas podania prvej dávky po operácii sú 4 hodiny od skončenia operácie, ak nie je prítomné krvácanie. Podávanie LMWH by malo trvať 10 dní po vykonaní gastrického bypassu alebo po iných veľkých výkonoch. U pacientov, ktorým nie je možné podávať LMWH, by mal byť aplikovaný dočasný filter do vena cava.¹⁰

5 Anestézia u obézneho pacienta

Úvod do anestézie by mal prebiehať priamo v operačnej sále, nie v predsáli, aby sa minimalizoval pohyb s pacientom v anestézii. Poloha pacienta pri úvode by mala byť s hlavou o 20 - 30 stupňov vyššie s dostatočnou podložkou pod ramenami, ramená majú byť v addukcii, čo zlepši podmienky pri intubácii a tiež prístup k brušnej dutine. Je dôležité zabezpečiť tlakové body, umiestniť pevnú podložku na bezpečné preloženie pacienta po operácii. Ak je potrebná anti-Trendelenburgova poloha, je potrebná opierka nôh a pacient musí byť pevne pripevnený o stôl, aby sa predišlo sklznutiu pacienta.

5.1 Zabezpečenie DC u MOP

5.1.1 Prediktory sťaženej intubácie¹³

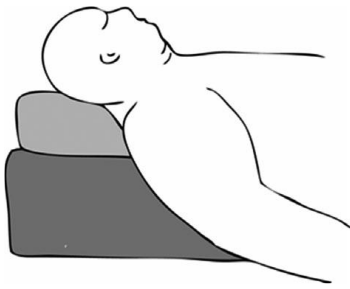
Nesprávny manažment DC je najčastejšou príčinou anestziologických komplikácií a v 30 % je anestézia primárnou príčinou. Magalhães et al. (13) vo svojej štúdii sledovali parametre, ktoré viedli k sťaženej ventilácii maskou alebo intubácii. Porovnávali jednotlivé parametre u obéznych a neobéznych pacientov. Štatisticky významné rozdiely boli v: **BMI, OSA, Mallampati, adekvátnej protrúzii mandibuly, adekvátnej pohyblivosti krku, normálnej konfigurácii mandibuly**. Sťažená intubácia bola u 16,3 % obéznych pacientov vz. 0 % u ne-obéznych.^{6, 13}

5.1.2 Rapid sequence induction

Rapid sequence induction (RSI) bol v minulosti často používaný postup u obéznych pacientov. V súčasnosti je odporúčaný **u pacientov s aktívnym refluxom a s OSA**.

Potrebná je dostatočná príprava a plánovanie zabezpečenia DC, dôležitá je **poloha pacienta** pri predychávaní a ETI (niekoľkokrát zložená plachta, vankúš, nafukovací vankúš podložený pod hornú časť tela, hlavu a krk tak, aby bola horizontálna línia medzi vonkajším zvukovodom a jugulárnou jamkou (sternal notch) (obr. 3).

Morbidne obézni pacienti majú zníženú FRC a zvýšenú spotrebu kyslíka, takže pri apnoe **rýchlo desaturujú**. Preoxygenácia, zvýšená poloha hlavy o 25°, dobre tesniaca tvárová maska a **PEEP 10 cm H₂O** sú dôležitou súčasťou štandardnej starostlivosti o OP. Ak tento spôsob nie je pacientom tolerovaný, má byť použitá vhodná alternatíva.¹⁰ Zvážiť **nazofaryngeálnu insufláciu kyslíka počas intubácie + CPAP** pri predychávaní, intubáciu pri vedomí alebo štandardný úvod hypnotikom (podľa vyšetrenia DC a komorbidít), **dostatočnú hĺbku anestézie** ako prevencie aspirácie pri sťaženej intubácii. **Supraglotická pomôcka** má byť v dosahu; napr. laryngeálna maska Supreme (LMA Supreme™) je vhodná, ak nemožno pacienta predýchať maskou. **Intubačná laryngeálna maska (ILMA)** (obr. 4) je **vhodnejšia** ako LMA Supreme, lebo je potrebných menej pomocných úkonov.

Obrázok 3 Poloha pacienta pri intubácii⁶

Obrázok 4 Intubačná LM (ILMA)

Intubácia by mala byť **čo najrýchlejšia**, buď u dostatočne relaxovaného pacienta, alebo fiberoptickej u pacienta pri vedomí. Fiberoptická intubácia (FOI) je indikovaná pri očakávanej sťaženej intubácii (podobne ako u neobéznych pacientov) a pri očakávanom sťaženom predychávaní maskou. Ako ukázali viaceré štúdie, samotný BMI nie je prediktorom sťaženej intubácie. Najsilnejšími prediktormi sú: 1. muži, 2. veľký objem krku, 3. obmedzený pohyb krku, 4. vysoké Mallampati skóre, 5. OSA. Dostatočné zabezpečenie DC možno dosiahnuť: 1. použitím primeraného **svalového relaxancia** v dostatočnej dávke, 2. dobrou **polohou** včítane nadvihnutia a záklonu hlavy, 3. s pomocou **asistenta** skúseného v bariatrickej chirurgii a zabezpečení dýchacích ciest. **Sťažená intubácia**, ktorá je definovaná ako **viac ako 1 pokus** priamou laryngoskopiou (DL), je častejšia u obéznych ako u neobéznych pacientov. Avšak nebol zistený zvýšený počet pokusov pri zvyšovaní BMI.

Nie je stále jasné, či **video-asistovaná laryngoskopia** (VAL) má rutinne prednosť pred konvenčnou **priamou laryngoskopiou** (DL) u OP. Mnoho autorov štúdií verilo, že VAL znižuje počet zlyhaných pokusov o intubáciu vizualizáciou hlasivkovej štrbiny so znížením rizika traumatizácie laryngu a DC. Ale nedávna meta-analýza **nepotvrdila**, že VAL, v porovnaní s konvenčnou DL znižuje počet pokusov o intubáciu alebo incidenciu hypoxie a respiračných komplikácií. Navyše, VAL **neskracuje čas** potrebný na úspešnú intubáciu u dospelých.

Manažment dýchacích ciest zostáva stále výzvou u všetkých obéznych pacientov, pretože trvanie **bezpečného apnoe (SAP)**, čo je čas medzi relaxáciou svalov a apnoe, dokedy nedôjde k poklesu SpO_2 na potenciálne nebezpečnú hodnotu, **je veľmi krátke** (2 - 3 minúty) v porovnaní s neobéznymi pacientmi. Trvane SAP musí byť predĺžené, aby sa získal čas na bezpečnú intubáciu trachey (8 - 10 minút). U obéznych pacientov so sťaženými DC bol SAP predĺžený **kontinuálnym podávaním kyslíka** s použitím "transnasal humidified rapid-insufflation ventilatory exchange" (THRIVE). Táto metóda kombinuje **prínos apnoickej oxygenácie s CPAP** s výmenou plynov cez vypláchnutie flow dependentného mŕtveho priestoru. Navyše sa znižuje **$PaCO_2$** . Používa sa prietok až 70 l/min zvlhčeného kyslíka ako doplnok k rutinnej preoxygenácii s pokračovaním počas i.v. úvodu do intubácie a svalovej relaxácie. Tento postup navyše predchádza hypoxii pred a počas intubačných pokusov predĺžením SAP.¹⁴

V ďalšej štúdií boli obézni pacienti (BMI 30 - 40 kg/m²) randomizovaní na rutinnú preoxygenáciu alebo preoxygenáciu plus "**bukálnu**" oxygenáciu cez modifikovanú 3,5 mm Ring-Adair-Elwyn (RAE) tracheálnu kanylu, umiestnenú **v bukálnej časti dutiny ústnej** u pacientov, u ktorých bol predpoklad desaturácie. U týchto pacientov **SpO_2 nepoklesla pod 95 % počas 750 sekúnd** apnoe. Median času apnoe s $SpO_2 \geq 95 \%$ bol dlhší pri bukálnej oxygenácii v porovnaní s kontrolnou skupinou. Teda **bukálna oxygenácia** u obéznych pacientov **môže byť účinná** počas úvodu do anestézie. Táto metóda cez dutinu ústnu vyžaduje na predĺženie SAP **menší prietok kyslíka a jednoduchšie vybavenie ako THRIVE**.¹⁴

V inej prospektívnej štúdií bol použitý CPAP systém s prenosnou tvárovou maskou a kyslíkovou fľašou **podľa Boussignaca** (obr. 5, 6). Pri tejto metóde bola zabezpečená oxygenácia pacienta po bariatrickej chirurgii počas prevozu na ICU bezprostredne po extubácii a nasledujúcich 8 hodín.



Obrázok 5 Systém CPAP Boussignac



Obrázok 6 CPAP Boussignac

Difficult Airway Society vypracovala odporúčania pre sťaženú intubáciu, ktoré majú byť použité, ak pacienta v celkovej anestézii a relaxácii nemožno predýchať a zaintubovať.

5.1.3 Úvod do anestézie, svalové relaxanciá, ventilácia

Výber anestetik závisí od skúseností anestéziológa a ich dostupnosti. Použité **lieky a techniky** by mali zabezpečiť čo najväčšiu **stabilitu** pacienta a minimalizovať riziko desaturácie. Svalové relaxans sa tradične podáva až po dosiahnutí adekvátnej ventilácie maskou. U obézneho pacienta je ale predýchanie maskou spravidla sťažené, preto u pacienta, u ktorého nebude možná intubácia pri vedomí, by sa malo podať svalové relaxans hneď po úvodnom anestetiku.¹⁰ Pri predychávaní by sa mal použiť **vzduchovod** a malo by sa vyhnúť insuflácií žalúdka a čreva. **Poloha hlavy** pri úvode by mala byť zvýšená o 20 - 30°. Ak je očakávaný problém pri predychávaní, mala by byť použitá **vyššia dávka rocuronia alebo SCH** a skorá intubácia. Počas anestézie by mala byť **monitorovaná svalová relaxácia**. Svalové relaxans by malo byť použité podľa predpokladanej dĺžky výkonu, aby sme sa vyhli reziduálnej kurarizácii pri zotavovaní. Často je používané atracurium a rocuronium alebo vecuronium pri dostupnom sugammadexe. Udržiavanie dostatočnej analgézie je možné s použitím remifentanilu, čím sa zníži spotreba prchavých anestetik a propofolu.¹⁰

5.1.4 Udržiavanie anestézie

Vhodné sú krátko účinkujúce prchavé anestetiká alebo **totálna intravenózna anestézia (TIVA)**. Keďže moderné prchavé anestetiká majú nízku rozpustnosť krv/plyn a tuk/plyn, ich farmakokinetika je obezitou iba málo ovplyvňovaná. Ale rýchlosť nástupu a ukončenia účinku anestézie je pre nízku rozpustnosť krv/plyn, napr. sevofluranu a desfluranu, u obéznych pacientov výraznejšia. Pri použití týchto látok je regulácia hĺbky anestézie flexibilnejšia. Navyše, prchavé anestetiká sú titrované na základe merania ich end-tidal koncentrácie, zatiaľ čo TIVA je titrovaná voči koncentráciám kinetického modelu, odvodených z populácie. Nie je všeobecná dohoda na kinetickom modeli **nad 120 kg** (niektorí autori nad 140 - 150 kg). Pri používaní TIVA je vždy potrebné monitorovať hĺbku anestézie.¹⁰ Použitie látok, ktoré majú sympatomimetické účinky, môže zabezpečiť stabilný perioperačný priebeh a umožniť vyhnúť sa podaniu nadmerného objemu tekutín a vazopresorov.

5.1.5 Dávkovanie liekov u obézneho pacienta

Dávkovanie jednotlivých liekov v perioperačnom období je odporúčané podľa rôznych typov hmotností pacienta:

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.

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

$$x = 100 \text{ pre dospelých mužov, } 110 \text{ pre dospelé ženy}$$

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

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

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

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

4. Adjusted body weight (ABW): IBW + 40 % nadhmotnosti.

$$\text{ABW (kg)} = \text{IBW (kg)} + 0,4 (\text{TBW (kg)} - \text{IBW (kg)})^6$$

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

Tieto rôzne kategórie hmotnosti sú dôležité pre výpočet dávky liekov (tab. 4 a 5).

Tabuľka 4 Navrhovaný výpočet dávky liekov u obéznych podľa rôznych hmotností⁶

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
Morfin	
Paracetamol	
Bupivacaine	
Lidocaine	

Tabuľka 5 Prispôsobenie dávok niektorých používaných liekov podľa rôznych hmotností¹

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

U propofolu Marshov a Schneiderov model neplatí pre pacientov nad 140 - 150 kg, Schneiderov model dovoľuje vložiť BMI < 35 kg/m² u žien a 42 kg/m² u mužov.¹

LBW je vhodná a odporúčaná na vypočítanie úvodnej dávky pre propofol u morbidne obéznych pacientov, zvlášť pri balansovanom úvode s opioidmi, pretože vyššie dávky majú u nich významný vplyv na hemodynamiku.¹⁴

Sugammadex. Dávka sugammadexu 4 mg/kg IBW (jedna fľaštička obsahujúca 200 mg sugammadexu) zabezpečí dostatočnú reverziu hlbokoj NS blokady po podaní rocuronia u obézneho pacienta. Nevyhnutné je monitorovanie nervosvalovej blokady, nakoľko hrozí rekurarizácia.¹⁴

5.1.5.1 Antibiotická profylaxia a ATB liečba

Posledné odporúčania expertov Francúzskej spoločnosti anestézie a intenzívnej medicíny (SFAR) definovali ATB profylaxiu pre obéznych pacientov. U pacientov s hmotnosťou vyššou ako 100 kg a BMI > 35 kg/m² majú byť dávky beta laktámových ATB dvojnásobne vyššie ako u neobéznych. Pre vancomycin a gentamycin sa dávky pre ATB **profylaxiu** počítajú podľa aktuálnej hmotnosti. Iniciálna **liečebná** dávka je vypočítaná z aktuálnej hmotnosti (TBW) alebo ABW. Dávka aminoglykozidov je určovaná podľa ABW.^{1,6}

5.2 Zotavovanie

Zotavovanie po anestézii je u obéznych pacientov často predĺžené. Pacienti sú ohrození aspiráciou a obštrukciou dýchacích ciest po extubácii. Zobúdzanie by preto malo byť čo najrýchlejšie. Nedávna meta-analýza, porovnávajúca krátko účinkujúce prchavé anestetiká preukázala, že po desflurane bol priemerný čas do extubácie o 25 % kratší ako po sevoflurane a tiež návrat hltacích reflexov a reflexov dýchacích ciest bol po desflurane rýchlejší. Tento rozdiel bol markantnejší u pacientov s vyšším BMI a po dlhších výkonoch.¹⁰ **Prchavé anestetiká zvyrazňujú depresívny účinok opioidov** na hypoxiu a hyperkapniu u obéznych pacientov už **pri 0,1 MAC**,¹⁰ preto je potrebné sa ich podaniu podľa možnosti vyhýbať.

5.3 Extubácia

Technika extubácie by mala byť zameraná na čo najrýchlejší, najbezpečnejší a najhladší **prechod z riadenej ventilácie** a zaistenia dýchacích ciest **na spontánnu ventiláciu**. Pacient s komorbiditami by mal byť extubovaný pri plnom vedomí pri použití malej dávky krátko účinkujúceho opioidu napr. remifentanilu. **Poloha** pacienta pri extubácii by mala byť **s hlavou čo najvyššie**, takže pacienta treba zaistiť z boku, aby sa nezosunul na jednu stranu. Je potrebné zvážiť použitie stimulancií dýchania hneď po extubácii. Ak je to možné, extubácia by mala byť vykonaná v laterálnej alebo polosediacej polohe. Extubácia by mala byť tak skoro, ako sa dá, aby sa predišlo predĺženej UPV. Ak bolo počas anestézie použité rocuronium, treba zvážiť použitie sugammadexu v dávke podľa IBW za monitorovania nervosvalovej blokady.¹ Vhodné je po extubácii aplikovať CPAP.⁸

5.4 Včasná mobilizácia pacienta

Morbidne obézny pacient by mal byť podľa možnosti vysadený do kresla ešte v deň operácie. Táto poloha je prevenciou hlbokoj venóznej trombózy, zlepšuje činnosť GIT a ventiláciu a umožňuje včasnejšie prepustenie z nemocnice.

5.5 Analgézia

Jedným z hlavných bodov Enhanced Recovery Programme je nasledujúci multimodálny prístup k včasnej liečbe perioperačnej a pooperačnej bolesti pri zabezpečení čo najmenších vedľajších účinkov jednotlivých látok: **minimalizácia použitia opioidov** s dlhotrvajúcim účinkom, použitie **miniinvazívnej chirurgie s infiltráciou rany** lokálnym anestetikom, použitie **primeranej dávky neopioidného analgetika**. Dávka paracetamolu u obézneho pacienta má byť rovnaká ako u neobézneho. Klírens paracetamolu u obézneho pacienta je však rýchlejší, preto je potrebné dávku častejšie opakovať, napr. každé 4 hodiny, čím je možné znížiť dávku morfinu. V niektorých centrách je obvyklá maximálna dávka paracetamolu 6 g.

Pooperačná bolesť je u obéznych pacientov často menej intenzívna, ako sa očakáva, čo je zapríčinené aj vysokou motiváciou, hlavne po bariatrickej chirurgii. Hlavne pri rozsiahlych operačných ranách je niekedy potrebná **pacientom kontrolovaná epidurálna analgézia**, ktorá ale môže byť spojená s technickými problémami a môže oddialiť mobilizáciu. Analgetiká so skupiny NSAID, ako diklofenak a ketorolak, sú účinnou súčasťou multimodálneho prístupu k liečbe bolesti, ale musia byť použité s opatnosťou u pacientov s rizikom pooperačnej dysfunkcie obličiek. Používané sú **koanalgetiká** ako gabapentin a pregabalin, ale ich výrazne sedatívny účinok je u obéznych pacientov neprijateľný. Vhodnou koanalgetickou látkou sa zdá byť dexmedetomidin, úloha ketamínu a infúzií s lidokainom sú v štádiu skúmania.¹⁰

5.6 Antiemetiká

Pooperačná nauzea a vracanie (PONV) sú častou komplikáciou pri bariatrickej chirurgii v dôsledku manipulácie v oblasti žalúdka, preto je vysoko žiaduca antiemetická liečba. Odporúčania o PONV z roku 2020 odporúčajú antagonisty receptorov 5-hydroxytryptamine 3 (5-HT₃) u vysoko rizikových pacientov.¹⁷ Najčastejšie je používaný ondansetron podávaný na konci operácie, jeho účinok je ale relatívne krátkodobý. U pacientov s vysokým rizikom je potrebná trojkombinácia ondansetron, dexametazón a cyklizín. Rajskej plyn je rizikovým faktorom PONV a treba sa mu vyhnúť. Dávka opioidov by mala byť čo najnižšia. Treba tiež pripomenúť, že nauzea môže byť príznakom **hypovolémie** a **hypoglykémie** u pacientov s diabetom.

5.7 Pooperačná starostlivosť

Na prekladanie OP po operácii je vhodné použiť pomôcky na zabezpečenie stability pacienta, napr. Pat Slide alebo pevnú plachtu. Po operácii OP je potrebné zabezpečiť dlhšie zotavovanie v zotavovacej izbe, pretože hrozia pooperačné problémy, hlavne s dýchaním, eventuálne plánovať príjem na JIS/OAIM. Pacient by mal byť extubovaný pri vedomí, s dostatočnou svalovou silou, za monitorovania nervosvalového prenosu a s prítomnými reflexami zo strany hlavových nervov. Extubácia by mala byť vykonaná v polohe, v akej bol pacient intubovaný (polosediac). Pooperačné poruchy dýchania vznikajú hlavne po operáciách na hornom GIT-e, CNS a pri dvoj dutinových operáciách. Na JIS/OAIM by malo pokračovať podávanie kyslíka kontinuálne všetkým pacientom s OSA až kým sa SpO₂ neudrží na bazálnych hodnotách pri dýchaní vzduchu. Použitý môže byť CPAP alebo neinvazívna ventilácia (NIV) **s alebo bez pridávania kyslíka** kontinuálne u pacientov, ktorí tieto zariadenia používali predoperačne ak nie sú kontraindikované z hľadiska operačného výkonu.^{1,8} V nedávnej štúdiu bolo sledované pooperačné preventívne aj liečebné použitie HFNO (nazálna ventilácia s vysokým prietokom kyslíka) a porovnané s neinvazívnou ventiláciou (NIV) v kardio a hrudnej chirurgii vo veľkých súboroch pacientov vrátane obéznych. **HFNO nebola menej účinná ako NIV**, takže pooperačná HFNO bola považovaná za dostatočnú liečbu pri predchádzaní potreby intubácie.¹ Veľmi dôležitá je v pooperačnom období prevencia hlbokkej venózne trombózy, multimodálna liečba bolesti, včasná mobilizácia a včasná enterálna výživa.

6 Regionálna anestézia (RA) u obéznych

Má byť indikovaná všade tam, kde sa dá.

Problémy: Úprava polohy pacienta, nemožnosť vyhmatať strednú čiaru a medzistavcový priestor. Tukové tkanivo spôsobuje falošnú pozitivitu pri strate odporu pri lokalizácii epidurálneho priestoru. Narušená je distribúcia lokálnych anestetík, zvýšená incidencia punkcie dury, napichnutie epidurálnej vény, zlyhanie epidurálnej anestézie u 42 %. Vhodné je využitie USG pri inzercii epidurálneho katétra. Je zvýšené riziko vysokého spinálneho bloku.

Napriek rizikám je **morbidity a mortalita u OP nižšia pri regionálnej anestézii** ako pri celkovej anestézii.

6.1 Tipy a triky pri RA u obéznych pri pôrode:

- vzácné je potrebná dlhá epidurálna ihla (150 mm) a spinálna ihla (120 mm 25 G), tieto ale musia byť vždy dostupné
- väčšinou stačí **štandardná 8 cm Tuoyho ihla**
- odstránenie krídelok – vtlačenie ihly do okolitého tkaniva
- **Pahšie** sa zavedie **epidurálna** ihla ako spinálna
- vhodná je kombinovaná technika - spinálna + epidurálna anestézia
- **celková anestézia by mala byť použitá iba ak zlyhá regionálna blokáda**
- **u OP nie je žiadna anestetická technika bez rizika.**

7 „Obesity paradox u kriticky chorých“

V štúdií Decruyenaera et al. (15) bola v súbore 6557 pacientov, z ktorých 18,9 % bolo obéznych, zistená **nižšia mortalita u obéznych na JIS** (9,8 % vz. 14,6 %) a **počas hospitalizácie** (9,1 % vz. 13,5 %) ako u neobéznych, čo bolo nazvané „**obesity paradox**“. Podľa rôznych štatistických modelov bol tento rozdiel ešte väčší. Vysvetľuje sa to napr. očakávaným horším výsledkom u obéznych a teda zvýšenou pozornosťou pri ich liečbe a tiež tým, že kriticky chorý neobézny pacient na JIS sa skôr stáva malnutričným ako obézny.¹⁵

8 Jednodňová ambulantná starostlivosť (JAS) a obézny pacient

Odporúčania French Health Authority (HAS) pre pacientov v JAS¹: pacient s BMI < 35 kg/m² je vhodný pre JAS okrem individuálnych kontraindikácií; pacient s BMI > 40 kg/m² a OSA a pacienti s inými komorbiditami (pľúcna hypertenzia, rezistentná hypertenzia, závažné poškodenie koronárnych artérií, rezistencia na liečbu kardiálneho zlyhávania) nie sú vhodní na JAS. Vhodní sú stabilní pacienti s OSA a nazálnym CPAP alebo NIV a ak výkon nie je veľmi bolestivý a nevyžaduje opioidy v pooperačnom období. Výkon by mal byť naplánovaný na ráno a počas dňa by mal byť pacient monitorovaný.

9 COVID – 19 a obezita

Doterajšie skúsenosti ukázali, že COVID-19 má horší priebeh u starších pacientov a u pacientov s komorbiditami ako hypertenzia, diabetes mellitus a kardiovaskulárne choroby. K tomuto zoznamu bola pridaná aj **obezita**. Potenciálne významným faktorom, ovplyvňujúcim vysokú morbiditu u obéznych, môže byť nerozpoznané OSA. Proinflatórnny proces v pľúcach u pacientov s OSA sa môže zhoršovať opakovanou obštrukciou dýchacích ciest počas tejto choroby. Vhodnou metódou na prevenciu sekundárneho poškodenia pľúc môže byť pronačná poloha pri vedomí. Keďže sa neinvazívna ventilácia často odmieta kvôli prevencii aerosolizácii vírusu, odporúčané je použiť na podávanie kyslíka iné metódy, napr. nazo-faryngeálne pomôcky.¹⁶

10 Záver

Pooperačné komplikácie u obézneho pacienta môžu byť znížené vyšetrením na OSA, predoperačnou aplikáciou CPAP alebo NIV, použitím RA, očakávaním a prípravou na sťažnú ventiláciu maskou a ETI, redukciami hypnotík a morfinu a peroperačnou protektívnou ventiláciou. Táto je založená na NIV preoxygénácii v polosediacej polohe, malých razových objemoch, strednom PEEP a uvažovaných peroperačných otváracích manévroch. Predoperačný manažment by mal pokračovať **pooperačne** extubáciou v polosediacej polohe, prevenciou HVT a trombózie a včasným nasadením CPAP, NIV alebo HFNO profylakticky alebo pri respiračnej insuficiencii. Anestetický manažment morbidne obézneho pacienta sa kontinuálne vyvíja, ale zostáva mnoho kontroverzií. Techniky, ktoré môžu fungovať u neobéznych pacientov, môžu byť neprimerané až nebezpečné u obéznych. Publikované štúdie založené na skúsenostiach iných môžu pomôcť aneztiológom pri starostlivosti o týchto pacientov.

Literatúra

1. 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.
2. Abdullah HR, Chung F. Perioperative management, for obese outpatient. *Curr Opin Anaesthesiol* 2014;27:576-582.
3. Fábryová L. Epidemiológia diabezity. *Via practica* 2020;17:96-102. www.solen.sk.
4. Duchoňová L, Kajaba I, Šturdík E. Biochémia, fyziológia výživy a patofyziológia obezity. *Lek obzor* 2011;60:214-220.
5. Bellamy M, Struys M. Anaesthesia for the overweight and obese patient. *Oxford anaesthesia library*, Oxford University Press, 2007, ISBN 978-0-19-923525-4.
6. Nightingale CE, Margaron MP, Shearer E, et al. Peri-operative management of the obese surgical patient 2015. Guidelines. *Anaesthesia* 2015;70:859-876.
7. Cummings DE, David S, Weigle DS, et al. Plasma ghrelin levels after diet – induced weight loss or gastric bypass surgery. *N Engl J Med* 2002;346:1623-1630.
8. Neligan PJ, Malhotra G, Fraser M, et al. Continuous Positive Airway Pressure via the Boussignac System Immediately after Extubation Improves Lung Function in Morbidly Obese Patients with Obstructive Sleep Apnea Undergoing Laparoscopic Bariatric Surgery. *Anesthesiology* 2009; 110:878-84.
9. Sabharwal A, Christelis N. Anaesthesia for bariatric surgery. *Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care & Pain* 2010;10:99-103.
10. Bellamy MC, Margaron MP. 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.
11. Peri-operative management of the morbidly obese patient. www.aagbi.org June 2007.
12. Kristensen M.S. Airway management and morbid obesity. *EJA* 2010;27:923-927.
13. Magalhães E, Oliveira MF, Goveia CS, et al. Use of Simple Clinical Predictors on Preoperative Diagnosis of Difficult Endotracheal Intubation in Obese Patients. *Rev Bras Anesthesiol* 2013;63:262-266.
14. Brodsky JB. Recent advances in anaesthesia of the obese patient. Published on line. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6081976/pdf/f1000research-7-16438.pdf>
15. Decruyenaere A, Steen J, Colpaert K. The obesity paradox in critically ill patients: a causal learning approach to a casual finding. *Critical Care* 2020;24:485.
16. Memtsoudis SG, Ivascu NS, Pryor KO, Goldstein P. Obesity as a risk factor for poor outcome in COVID-19-induced lung injury: the potential role of undiagnosed obstructive sleep apnoea. *BJA* 2020;125:e262–e263.
17. Gan TJ, Belani K, Bergese S. e al. Fourth Consensus Guidelines for the Management of Postoperative Nausea and Vomiting. *Anesthesia & Analgesia* 2020;131:411-448.

Úloha lekára perioperačnej medicíny

Mike Grocott

Starostlivosť o pacientov podrobujúcich sa veľkému chirurgickému zákroku sa vyvíjala postupne, odkedy anestézia spôsobila revolúciu v chirurgickej starostlivosti v rokoch nasledujúcich po roku 1846. Zatiaľ čo farmakologické a monitorovacie technológie pokročili, anestéziológovia sa stále zameriavali hlavne na prostredie operačných sál a vo všeobecnosti odolávali aktivitám mimo túto „zónu komfortu“. Chirurgovia boli hlavnými poskytovateľmi starostlivosti v bezprostrednom perioperačnom období.

V posledných dvoch desaťročiach sa to začalo meniť, v perioperačnom období sa začali viac angažovať anestéziológovia. Zároveň sa lekári začali viac zaujímať o zlepšenie perioperačnej starostlivosti o niektoré skupiny pacientov. Napríklad zapojenie geriatrov do starostlivosti o pacientov, ktorí podstúpili operáciu zlomeniny bedrového kĺbu, viedlo k vytvoreniu konceptu „ortogeriatra“. Zároveň problémy s nedostatkom pracovnej sily v chirurgických špecializáciách vytvorili tlak na mnohých chirurgov, aby sa sústredili na činnosť v operačnej sále na iné prvky starostlivosti o chirurgických pacientov. V dôsledku toho sa vyvinuli nové pojmy, ako je perioperačná medicína (1994), perioperačný lekár (1996) a najnovšie aj v USA tzv. „perioperative surgical home“, čo je chirurgická analógia perioperačnej medicíny.

Čo teda viedlo k zvýšenému zameraniu na perioperačnú starostlivosť? Primárne došlo k uznaniu nenaplnenej potreby. S rastom objemu a rozsahu veľkých chirurgických zákrokov prišla epidémia pooperačného poškodenia pacientov. Toto je nevyhnutný dôsledok extrémnejších, technicky náročnejších operácií u starnúcej populácie s mnohými komorbiditami [1]. Celosvetový objem veľkej chirurgie sa blíži k 250 miliónom operácií ročne. Krátkodobá (nemocničná/30-dňová) mortalita po závažnom chirurgickom zákroku, dokonca aj v rozvinutom svete, sa môže priblížiť k 4 %, pričom morbidita je rádovo vyššia [2, 3]. Okrem toho, významný vplyv krátkodobej pooperačnej morbidity na následné dlhodobé prežitie sa čoraz viac považuje za dôležitú výzvu v oblasti zdravotnej starostlivosti [3]. Na základe rastúcej literatúry popisujúcej intervencie, ktoré ovplyvňujú pooperačný výsledok [4], sa treba zamerať na postupy, ktoré zmiernujú preventabilné poškodenie.

Rozsah perioperačnej medicíny

Perioperačná medicína zahŕňa obdobie od okamihu, kedy sa začína uvažovať o chirurgickom zákroku, až do úplného zotavenia. Medzi úlohy perioperačného lekára patrí predoperačné hodnotenie rizika, spoločné interdisciplinárne rozhodovanie [5], optimalizácia všetkých aspektov fyziologických funkcií pred operáciou, individualizovaná „cieľovo zameraná“ najlepšia intraoperačná starostlivosť, poskytovanie vhodnej úrovne pooperačnej starostlivosti (vrátane JIS) a rehabilitácia na obnovenie normálnej funkcie [4].

Predoperačné obdobie ponúka jedinečnú príležitosť investovať do zlepšenia fyziologických funkcií v krátkom dostupnom časovom období, napríklad formou fyzickej rehabilitácie u pacientov, u ktorých je pravdepodobné, že budú vysoko motivovaní tvárou v tvár bezprostrednej hrozbe operácie. Interakcia pacient - perioperačný lekár môže byť navyše jedným z mála kontaktov, ktoré má pacient s lekáskymi špecialistami (situácia v UK) a príležitosťou na poučenie o všeobecnom zdraví, ako aj na implementáciu stratégií primárnej a sekundárnej prevencie s cieľom dlhodobého prežitia.

V ére po „medicíne založenej na dôkazoch“ sa lekárska prax bude čoraz viac zameriavať na personalizovanú/stratifikovanú/precíznu medicínu [6]. Technológie umožňujúce kvantifikáciu a klasifikáciu perioperačného rizika sú čoraz sofistikovanejšie. V budúcnosti bude tento proces pravdepodobne zahŕňať kombináciu skóre klinického rizika, objektívne hodnotenie fyziologickej rezervy (napr. testovanie kardiopulmonálnej záťaže) a použitie špecifických plazmatických biomarkerov interpretovaných v kontexte genotypu pacienta (+/- epigenetické procesy). Perioperačné rozhodovanie bude vyžadovať odborné znalosti pri interpretácii týchto údajov spojené s pochopením plánovaného operatívneho postupu a vysokou úrovňou kompe-

tencie v otázkach spoločného multidisciplinárneho rozhodovania [5]. Pri použití rozhodovacích pomôcok pre pacientov bolo preukázané, že tam, kde je potrebné rozhodnutie a vyjadrenie pacienta, došlo u elektívnych výkonov k zjednodušeniu rozhodovania [7] a je pravdepodobné, že podobne tomu bude u všetkých typov chirurgických zákrokov. V kontexte mimoriadne častých chirurgických zákrokov počas posledných mesiacov života [8] je pravdepodobné, že takýto prístup, napr. rozhodnutie pacienta pre konzervatívny postup, bude prínosom pre kvalitu života pacientov a ich opatrovateľov, ako aj pre preťažný systém zdravotnej starostlivosti.

Rozsah spoločného rozhodovania bude zahŕňať zváženie rozsahu chirurgického zákroku, použitie doplnkovej liečby a úpravu pred-, intra- a pooperačnej starostlivosti. Pacientom s obmedzenou fyziologickou rezervou môžu byť predpísané všeobecné (prehabilitácia) alebo konkrétne (napr. inspiračný svalový tréning) predoperačné procedúry. Intraoperačná starostlivosť sa môže zamerať na monitorovanie a intervencie zamerané na riešenie konkrétnych rizík, ako je kardiálna, pulmonálna alebo kognitívna dysfunkcia. Miesto a intenzita pooperačnej starostlivosti budú vychádzať zo stratifikácie rizika pri predoperačnom vyšetrení s úpravou ako reakciu organizmu na záťaž operačného stresu a event. peroperačné komplikácie.

Pooperačná intenzívna starostlivosť bola vždy k dispozícii pacientom vyžadujúcim podporu konkrétnych orgánov. V súčasnosti je pacientom so zvýšeným rizikom stále viac ponúkaná zvýšená úroveň pooperačnej starostlivosti a monitorovania, aby sa zabezpečila včasná, rýchla a účinná identifikácia a reakcia na vznikajúce komplikácie a zabránilo sa „zlyhaniu záchrany“ (failure to rescue).

Klinické údaje

Efektívne využitie získaných klinických údajov bude rozhodujúce pri vývoji EBM vysokokvalitnej perioperačnej starostlivosti a ich čo najlepšie využitie bude dôležitou súčasťou úlohy perioperačného lekára [9]. Údaje z národného auditu poukázali na výrazné rozdiely v kvalite starostlivosti a výsledkoch u konkrétnych skupín pacientov, najmä u tých, ktoré podstupujú urgentné výkony, ako sú zlomeniny bedrového kĺbu a urgentná laparotómia [10]. Systematický audit a zvyšovanie kvality bude slúžiť na vyrovnanie týchto rozdielov pre pacientov podrobujúcich sa rôznym typom chirurgických zákrokov. Zhromaždené údaje tiež prispievajú k vývoju čoraz sofistikovanejších nástrojov hodnotenia klinického rizika, ktoré zase uľahčia smerovanie individualizovanej medicíny pre túto skupinu pacientov.

Budúcnosť

Je pravdepodobné, že v mnohých ohľadoch sa anesteziológovia stanú lídrami perioperačnej medicíny vďaka svojej jedinečnej kombinácii schopností a skúseností. Úlohou perioperačného lekára by však mala byť schopnosť pre spoluprácu, pričom na perioperačnej starostlivosti sa budú podieľať aj chirurgovia a iní špecialisti. Bez ohľadu na problémy týkajúce sa profesionálnej identity by primárnym cieľom všetkých perioperačných lekárov malo byť zlepšenie kvantity a kvality života pacientov podstupujúcich veľký chirurgický zákrok. Najlepšie sa to dosiahne úzkou spolupracou s pacientmi, chirurgmi a rozšíreným tímom perioperačnej starostlivosti. Takýto interdisciplinárny tím bude schopný zvoliť a poskytnúť perioperačnú starostlivosť najvyššej kvality na základe interpretácie klinických dôkazov v kontexte života a prání konkrétneho pacienta [11].

Literatúra

1. Weiser TG, Regenbogen SE, Thompson KD, et al. An estimation of the global volume of surgery: a modelling strategy based on available data. *Lancet* 2008;**372**:139-144.
2. Pearse RM, Moreno RP, Bauer P, et al. Mortality after surgery in Europe: a 7 day cohort study. *Lancet* 2012;**380**(9847):1059–1065.
3. Khuri SF, Henderson WG, DePalma RG, et al. Determinants of long-term survival after major surgery and the adverse effect of postoperative complications. *Annals of Surgery* 2005;**242**:326–341.
4. Pearse RM, Holt PJ, Grocott MP. Managing perioperative risk in patients undergoing elective non-cardiac surgery. *BMJ* 2011;**343**:d5759.
5. Glance LG, Osler TM, Neuman MD. Redesigning surgical decision making for high-risk patients. *New England Journal of Medicine*, 2014;**370**:1379-1381.
6. Mirnezami R, Nicholson J, Darzi A. Preparing for precision medicine. *New England Journal of Medicine* 2012;**366**:489-491.
7. Stacey D, Bennett CL, Barry MJ, et al. Decision aids for people facing health treatment or screening decisions. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2011;**10**:CD001431.
8. Kwok AC, Semel ME, Lipsitz SR, et al. The intensity and variation of surgical care at the end of life: a retrospective cohort study. *Lancet*, 2011;**378**(9800):1408–1413.
9. White SM, Griffiths R, Holloway J, Shannon A. Anaesthesia for proximal femoral fracture in the UK: first report from the NHS Hip Fracture Anaesthesia Network. *Anaesthesia*, 2010;**65**:243-248.
10. Grocott MP. Improving outcomes after surgery. *BMJ* 2009;**339**:b5173.
11. Grocott MP, Pearse RM. Perioperative medicine: the future of anaesthesia? *British Journal of Anaesthesia* 2012;**108**:723-726.

Perioperačný manažment pacientov so zlomeninou bedrového kĺbu

Vladimír Hudák

Úvod

Pacienti so zlomeninou bedrového kĺbu predstavujú pre súčasné slovenské zdravotníctvo určitú výzvu. Populácia starne, starší pacienti sú charakteristickí pridruženými početnými ochoreniami, vrátane osteoporózy, sú to pacienti užívajúcí často veľa liekov, čo môže prispieť ku zníženej mobilite a ostražitosti vedúcej k pádom a úrazom, ale môže aj skomplikovať perioperačný manažment týchto úrazov. U týchto pacientov výrazne stúpa chorobnosť a úmrtnosť, preto je potrebné vyvinúť všetko úsilie na správnu starostlivosť o týchto pacientov za účelom ich minimalizácie. Takmer každý anesteziológ na Slovensku sa buď pravidelne alebo menej často stretáva s touto skupinou pacientov a preto je nutné sa tejto oblasti venovať a to najmä z dôvodu, že spolupráca s anesteziológom nie je nezanedbateľná. Z týchto faktov vyplýva, že nejedná sa o jednoduchých pacientov a multidisciplinárny prístup je kľúčom k úspechu.

Epidemiológia

Analýzy údajov z rôznych početných štúdií poukazujú na veľké geografické rozdiely s vyšším výskytom zlomenín bedrového kĺbu vo vyspelých krajinách v porovnaní s rozvojovými. Najviac týchto úrazov je pozorovaných a evidovaných v severnej Európe a v USA, naproti tomu najnižšie sú v Latinskej Amerike a Afrike. Takisto je pozorovaný vyšší výskyt na severe ako na juhu Európy a USA. Činiteľmi zodpovednými za túto rozmanitosť sú demografické údaje (vyšší výskyt úrazov v krajinách so staršou populáciou), etnické činitele, zemepisná šírka a environmentálne faktory.

Vyššie 90 % týchto úrazov sa vyskytuje u obyvateľov nad 50 rokov a z toho viac ako polovica je nad 80 rokov. V Európe je zdokumentovaný ročný výskyt zlomenín bedrových kostí u ľudí nad 50 rokov od 920/100 000 žien v Nórsku do 346/100 000 žien vo Švajčiarsku a u mužov je to od 399,3/100 000 v Nórsku do 137,8/100 000 vo Švajčiarsku. Výskyt sa vzťahuje na 100 000 obyvateľov nad 50 rokov. Vyšší výskyt u žien zrejme súvisí s vyšším výskytom osteoporózy. Celosvetovo sa pozoruje rastúci trend, kedy v roku 1990 to bolo 1,66 miliónov prípadov a do roku 2050 sa očakáva nárast až do 6,26 miliónov ročne. Napriek tomu niektoré krajiny, hlavne vyspelé alebo aj silne urbanizované oblasti rozvojových krajín v posledných dekádach ukázali vyrovnanosť alebo až pokles výskytu. V USA to bolo v období 1996 – 2010, v Škandinávii v 90tych rokoch. Dôvodmi môžu byť zdravšia staršia populácia na základe zlepšenia životného štýlu, obmedzenie fajčenia a alkoholizmu, zvýšená priemerná hmotnosť, pravidelné cvičenia s váhou a zlepšený funkčný status starších ľudí, zvýšenie používania bisfosfonátov a prípravkov obohatených o vitamín D a vápnik.

Úmrtnosť spojená so zlomeninami bedrového kĺbu je 5 – 10 % počas prvého mesiaca po operácii a 12 – 37 % počas prvého roka po operácii. Zvýšené riziko úmrtia pretrváva najmenej 5 rokov po liečbe. Títo pacienti majú päť až osemkrát zvýšené riziko úmrtia v prvých troch mesiacoch po traume. Je výrazne zvýšená aj ich **chorobnosť** (až 70 % sú pacienti s ASA 3 – 4), majú výrazne zníženú funkčnosť v zmysle starostlivosti o seba, zníženej svalovej sily, porúch rovnováhy, čo zvyšuje riziko ďalších pádov. Približne 50 % pacientov používa pomôcky na chodenie alebo sú imobilní. Jedna tretina má znížené kognitívne funkcie. Asi 20 % týchto pacientov žije v domovoch dôchodcov. Navyše súbežné poškodenie mozgu (otras, traumatické poranenie, ...) spôsobené pádom komplikuje zotavenie pacienta do plnej psychickej a fyzickej funkčnosti, nezávislosti a správania. Približne polovica pacientov nie je schopná znovu žiť samostatne. Rizikovní sú hlavne muži, pacienti nad 90 rokov, pacienti už s prítomnými kognitívnymi poruchami a inými komorbiditami, pacienti u ktorých už pred

úrazom bola výrazne znížená mobilita a nakoniec pacienti, u ktorých sa rozhodne o konzervatívnom postupe. Priemerná dĺžka hospitalizácie týchto pacientov pred zavedením ERAS protokolov sa výrazne nemenila a bola asi 16 – 23 dní.

Na Slovensku podľa údajov ÚZIS a následne NCZI rástol u ľudí starších ako 50 rokov výskyt zlomenín bedrového kĺbu v rokoch 1974 – 2000 od 130/100 000 do 426/100 000 obyvateľov nad 50 rokov. Najväčší nárast bol sledovaný v rokoch 1990 – 1995 s následným spomalením od roku 1997. Do roku 2007 bol výskyt rovnaký a od toho roku dochádza k poklesu. Do roku 2016 došlo k poklesu výskytu týchto úrazov u viac ako 50 ročných na 390/100 000 a posledné dostupné údaje sú z roku 2018, kedy výskyt klesol ďalej na 352/100 000 obyvateľov nad 50 rokov. Na Slovensku klesla doba hospitalizácie z 36,5 dňa v roku 1974 na 12,82 dňa v roku 2003. Podľa posledných údajov NCZI z roku 2018 bola doba hospitalizácie priemerne 11,2 dní u mladších (45 – 64 rokov) a 13,5 dňa u starších > 65 rokov.

Kľúčové momenty manažmentu pacienta so zlomeninou bedrového kĺbu sú vlastne všetky fázy hospitalizácie:

1. diagnostika zlomeniny bedra zobrazovacími metódami,
2. indikácia na operáciu a jej načasovanie,
3. analgézia (predoperačná, počas diagnostiky a prípravy pacienta, počas operácie a po operácii),
4. aktívna príprava pacienta so zlomeninou bedrového kĺbu na operačný výkon,
5. spôsob anestézie,
6. manažment operačného tímu,
7. typ operácie,
8. bežná pooperačná starostlivosť,
9. mobilizácia a rehabilitácia po operácii,
10. multidisciplinárny manažment pacienta,
11. informovanosť pacienta, príbuzných a opatrovníkov.

Anestéziológ nie je nezanedbateľnou súčasťou manažmentu týchto pacientov. Nesprávne rozhodnutie anestéziológa môže veľmi negatívne ovplyvniť celý proces manažmentu pacienta a viesť tak ku výraznej chorobnosti, zlej kvalite života alebo až smrti pacienta. Preto by mal byť anestéziológ oboznámený s najnovšími metódami a postupmi manažmentu v tejto skupine pacientov.

1. Diagnostika zlomeniny bedra zobrazovacími metódami

Tento prvý krok v manažmente je pre anestéziológa okrajový a nepodstatný a je vykonávaný v čase, kedy pacient ešte nebol referovaný anestéziologickému tímu. Anestéziologický tím by mohol zasiahnuť v tejto fáze starostlivosti len nepriamo, a to asistovaním pri zavádzaní regionálnej analgézie tesne po prijíme pacienta, ktorý potom netrpí počas diagnostického procesu (transport, polohovanie pri zobrazovacích vyšetreniach). Bolesť a stres zhoršujú stresovú odpoveď organizmu, vedúcu k výraznému katabolizmu a zníženiu už tak chabých fyziologických rezerv pacienta, potrebných neskôr v procese mobilizácie a rehabilitácie. Štandardnou zobrazovacou metódou na potvrdenie diagnózy zlomeniny je rtg vyšetrenie v AP a bočnej projekcii s citlivosťou 90 – 98 %. V zriedkavom prípade negatívneho zobrazenia ale výrazne pozitívneho klinického nálezu, sa v niektorých centrách a krajinách odporúča MRI bedra a ak je toto kontraindikované alebo nedostupné do 24 hodín, je dobré zvážiť CT vyšetrenie.

2. Indikácia na operáciu a jej načasovanie

2.1. Indikácia

Úmrtnosť u pacientov liečených konzervatívne bez operácie je v prvom roku po úraze štvornásobne vyššia a v prvých dvoch rokoch trojnásobne vyššia. Preto všetko úsilie vedie k chirurgickému riešeniu týchto úrazov.

Neoperatívnu liečbu zlomeniny bedrového kĺbu možno zvážiť u veľmi starých pacientov, pacientov s vážnymi a/alebo pokročilými ochoreniami alebo ťažkou formou kognitívneho poškodenia. Avšak **chirurgické riešenie** poskytuje rýchlu kontrolu bolesti a lepšiu mobilitu, hoci aj na lôžku, aj u týchto rizikových pacientov. U týchto vysoko rizikových pacientov by sa mala viesť diskusia o cieľoch v starostlivosti, využívajúc argumentáciu o dostupných dôkazoch o nepriaznivej prognóze, to znamená malej šance na prežitie a adekvátneho funkčného zotavenia. V prípade rozhodnutia o operačnej liečbe je potrebné starostlivo zvážiť prínosy a riziká ortopedického operačného zásahu v nejakej forme anestézie, vzhľadom k očakávanej dĺžke a kvalite života a naplánovať aj rozsah a intenzitu podpornej symptomatickej liečby. U pacientov s výraznými komorbiditami, alebo pokročilou formou demencie môže byť vhodnejším modelom starostlivosti **komplexná interdisciplinárna paliatívna alebo hospicová starostlivosť** bez operačného riešenia a zameraná na kontrolu symptómov utrpenia pacienta. Plánovaná starostlivosť by mala byť jednoznačne otvorene komunikovaná s pacientom, ak to mentálny stav dovoľuje a aj s príbuznými pacienta alebo opatrovníkmi. V multidisciplinárnom rozhodovaní sú veľmi užitoční ortogeriatrickí internisti, ktorí na Slovensku nie sú, je preto možné žiadať konzílium internistov, geriatrov a pri rozhodovaní sa o fyziologických rezervách aj skúsených anestéziológov. Indikácia (vrátane kontraindikácie) k operačnému riešeniu je výlučne v rukách ortopéda alebo traumatológa, ktorého rozhodnutie sa môže opierať o závery konziliárnych vyšetrení spomenutých odborníkov. Pri rozhodovaní o spôsobe liečby a manažmente sa môžu lekári oprieť aj o hodnotiace (skórovacie) systémy, ktoré určia mieru pacientovho rizika, berúc do úvahy vek a komorbiditu, a tak môžu uľahčiť rozhodovanie o načasovaní operácie, prioritách a pooperačnej stratégii. Z dostupných hodnotiacich systémov pre túto skupinu pacientov je najvýhodnejší **Nottingham Hip Fracture Score (NHFS)**, ktorý aj prešiel modifikáciou pre týchto pacientov. Ostatné systémy ako napríklad: Estimation of Physiologic Ability and Surgical Stress (E-PASS), the Charlson Comorbidity Index (CCI), Physiologic and Operative Severity Score for the enUmeration of Mortality and Morbidity (POSSUM) a ortopedický POSSUM (O-POSSUM) sú menej praktické a najčastejšie nadhodnocujú úmrtnosť. Použitie hodnotenia predpovedania chorobnosti a úmrtnosti pri poskytovaní informácií o rizikách, chirurgických a anestetických postupoch pacientom a ich príbuzným má obmedzenú úlohu. Pravdepodobne najväčšie využitie týchto hodnotiacich systémov je vo výskume, kde umožňujú rozdelenie a porovnávanie rôznych skupín pacientov.

2.2. Načasovanie operácie

Načasovanie operácie je výlučne v kompetencii chirurgického tímu, hoci je veľmi často výrazne ovplyvňované prítomnými komorbiditami pacienta. Načasovanie operácie má veľmi **veľký vplyv na pooperačný priebeh a kvalitu života** po operácii. Oneskorením operačného riešenia zlomeniny a znemožnením možnosti plne zaťažovať dolnú končatinu, je výrazne obmedzené a oneskorené funkčné zotavenie pacienta. Predĺžený pobyt na lôžku v konečnom dôsledku vedie k zvýšenému riziku rozvoja pneumónie, trombózy hlbokých žíl, močových infekcií a vzniku preležanín, ktoré môžu viesť až ku septickému stavu. Súčasný postup preto odporúčajú vykonať operáciu u nekomplikovaných pacientov **ideálne do 24 hodín**. U pacientov s vážnejšími pridruženými ochoreniami (kongestívne zlyhávanie srdca, pneumónia, zhoršenie CHOPCH) je potrebná aktívna príprava a optimalizácia dekompenzovaného pridruženého ochorenia v čo najkratšom čase, aby pacient mohol podstúpiť operačný výkon čo najskôr ako to bude možné, ideálne do 48 hodín, ale určite **najneskôr do 72 hodín** od prijmu. Neschopnosť stabilizovať a optimalizovať pridružené ochorenia môže zvýšiť riziko pooperačných komplikácií. Preto tento čas je potrebné čo najlepšie a čo najefektívnejšie využiť na aktívnu prípravu pacienta. Ordinujú sa také vyšetrenia a terapeutické postupy, ktoré majú opodstatnenie a budeme očakávať stabilizáciu stavu v čo najkratšom termíne alebo ich výsledok reálne ovplyvní spôsob prípravy pacienta, spôsob anestézie a typ operácie. Dôležité je aj to, že sú v praxi realizovateľné. V tabuľke 1 sú uvedené akceptovateľné a neakceptovateľné dôvody odloženia operácie.

Tabuľka 1

Akceptovateľné dôvody	Neakceptovateľné dôvody
hemoglobín < 80 g/l	nedostatok miesta na operačnom programe
Na ⁺ < 120 mmol/l alebo > 150 mmol/l	malé odchýlky elektrolytov
K ⁺ < 2,8 mmol/l alebo > 6,0 mmol/l	čakanie na ECHO
dekompenzovaný DM	neprítomnosť skúseného tímu
dekompenzované alebo akútne ľavostranné zlyhanie srdca	
infekcia dolných dýchacích ciest so sepsou	
reverzibilná porucha zrážania krvi	

3. Analgézia

3.1. Analgézia pred operáciou

Okamžitá a primeraná **úľava od bolesti** sa už dlho považuje za hlavnú prioritu pri liečbe zlomenín bedrového kĺbu. Strata krvi a perioperačná bolesť tvoria hlavný fyziologický stres, ktorému čelia títo pacienti. Najefektívnejšou a najlepšou liečbou bolesti je vlastná operácia, avšak pacienti sú exponovaní extrémnej bolesti aj pred operáciou v rámci prípravy, ošetrovania pacienta a jeho transportu. Bolesť pacienta je hlavným problémom nielen samotných pacientov ale aj ich príbuzných. Adekvátne úľava od bolesti zlepšuje pohodu pacientov, znižuje riziko delíria, uľahčuje návrat k mobilite a nezávislosti a zabráňuje vzniku chronických bolestivých syndrómov. Aby sme mohli úspešne liečiť bolesť, je potrebné ju aj identifikovať a adekvátne ohodnotiť jej kvalitu a intenzitu. To je veľmi často komplikované z dôvodov kognitívnych porúch, akútneho delíria alebo už prítomnej expresívnej dysfázie. Ohodnotenie môže byť, a veľmi často aj je skreslené pasivitou pacienta s následnou podceňovanou liečbou počas rôznych diagnostických a terapeutických výkonov (rádiologické výkony, polohovanie pred anestéziou alebo operáciou). Uvádza sa, že pacienti s kognitívnou poruchou dostávajú o tretinu menšie dávky morfinu v porovnaní s pacientmi bez tejto poruchy.

V súčasnosti sa odporúča **vyšetriť pacienta na prítomnosť bolesti** hneď pri jeho prijímaní v prijímacej ambulancii so súčasne navrhnutou a začatou liečbou a to aj u pacientov s kognitívnymi poruchami. Následne by mal byť v krátkom čase (ideálne do pol hodiny) **skontrolovaný efekt liečby** s následnými úpravami, ak je to potrebné. Intenzita bolesti pacienta by potom mala byť kontrolovaná neustále stredným zdravotným personálom v pravidelných (aj hodinových) intervaloch. Analgézia musí byť dostatočná na to, aby umožnila vykonávať pohyby pacienta potrebné na vyšetrenia, ošetrovateľskú starostlivosť a neskôr aj rehabilitáciu.

Základom predoperačnej liečby bolesti je pravidelný paracetamol 15 mg/kg (max. 1 gram) každých 6 až 8 hodín s opatrným pridaním opioidov (približne tretina pacientov má určitý stupeň obličkovej nedostatočnosti), ak paracetamol nestačí. Je potrebné dbať na to, aby sa zabránilo zápche u pacientov, ktorí dostávajú opioidové analgetiká. Ak táto kombinácia nestačí alebo je nutná redukcia opioidov, je potrebné zvážiť nervový blok alebo nejakú inú formu regionálnej analgézie. Úspešná nervová blokáda by však nemala viesť ku oddialeniu operácie z dôvodu zlepšenia pacientovho komfortu. Na niektorých pracoviskách (technicky, vedomostne a organizačne na to prispôbených a pripravených) hlavne v USA sa úspešne v súlade so silnými odporúčaniami v predoperačnom manažmente využíva niektorá z jednoduchších regionálnych blokad lumbálneho pletenca (najčastejšie blok n. femoralis alebo fascia iliaca blok). Tieto bloky sú v skúsených rukách za použitia ultrazvuku relatívne bezpečné aj pri koagulopatiách a pri užívaní liekov proti zrážaniu krvi.

3.2. Analgézia počas operácie

Najlepšou analgéziou počas výkonu jednoznačne predstavuje neuroaxiálna blokáda a to najčastejšie využívaná **spinálna anestézia**. U kardiovaskulárne rizikových pacientov sa môže

využiť **epidurálna anestézia** s výhodou pomalšieho nástupu účinku a tým pádom aj pozvoľného poklesu krvného tlaku, ktorý je lepšie kontrolovateľný a upravovaný. Pri zavedenom katétri je aj možnosť postupnej titrácie lokálneho anestetika a využitie v pooperačnom období na analgéziu. Nevýhodou môže byť pre niekoho technicky náročnejší výkon a vyššie riziko krvácania pri čoraz častejšom užívaní liekov proti zrážaniu krvi.

Výbornou analgéziou počas operácie je akeiákoľvek forma periférneho nervového bloku lumbálneho pletenca, ktorý je ale potrebné vykonať aj v prípade celkovej anestézie ešte pred operáciou.

V prípade **celkovej anestézie**, základom kontroly bolesti počas výkonu je opatrné titrovanie silných opioidov spolu v kombinácii s intravenóznym paracetamolom. Ako doplnok je možné zvážiť ketamín a lidokaín.

Infúzia lidokaínu alebo pomalý intravenózný bolus počas operácie môže poskytnúť analgéziu prostredníctvom neopioidových receptorov a tým znižovať perioperačnú spotrebu opioidov. Je na zvážení anesteziológa použitie tohto prístupu, ktorý zatiaľ nemá dôkaznú oporu a preto ani nie je odporúčaný pri týchto operáciách.

Ketamín môže byť užitočným anestetikom a/alebo analgetikom najmä u pacientov s vybudovanou toleranciou voči opioidom a aj ako súčasť multimodálnej stratégie na minimalizáciu podávania opioidov. Taktiež je aj výhodný pre jeho kardiovaskulárny profil, kedy čiastočne kompenzuje nepriaznivé účinky celkových anestetík a opioidov. Takisto ako pri lidokaíne, aj tento postup je na individuálnom zvážení anesteziológa bez podpory odporúčaní.

3.3. Pooperačná analgédia

V pooperačnom období sa jednoznačne odporúča **multimodálny spôsob kontroly bolesti**. Má ísť o dynamickú analgéziu, čiže analgetický efekt správne vedenej liečby sa má preukázať nie len v kľude, ale aj počas aktívnych alebo pasívnych pohybov operovanej končatiny. Základom liečby je pravidelný paracetamol 15 mg/kg (max. 1 gram) každých 6 až 8 hodín s možnosťou opatrného doplnenia opioidov, len ak je to potrebné. Opioidy sa používajú tie slabšie, ako napríklad oxykodón. Tramadol alebo kodeín sú menej vhodné. Pri extrémnych bolestiach je možné použiť aj najsilnejšie opioidy (morfín, sufentanil) opatrným titrovaním, ale za kontinuálneho monitoringu vitálnych funkcií. Nesteroidné protizápalové lieky (NSAIDs) (vrátane COX-2-inhibítorov) by sa nemali používať, keďže sa jedná o skupinu pacientov veľmi citlivých a aj náchylných na vznik nežiaducich účinkov. Ku nim patria krvácanie z horného gastrointestinálneho traktu, nefrotoxicita a retencia tekutín. V tejto skupine pacientov je táto skupina liekov aj častokrát kontraindikovaná. V prípade dobrého zdravotného stavu a neprítomnosti kontraindikácií sa môže individuálne zvážiť krátkodobé použitie NSAIDs. Sú obmedzené dáta na využívanie gabapentínoidov v pooperačnom období a ich použitie by malo byť individuálne zvážené a u rizikových pacientov by sme sa im mali vyhnúť pre riziko sedácie a útlmu dýchania.

Lokálna infiltrácia lokálnym anestetikom chirurgom sa v tejto skupine operácií neodporúča. Súčasťou multimodálneho prístupu by u týchto pacientov v každom prípade mala byť **nejaká forma regionálnej anestézie**, či už doznievajúca spinálna anestézia, alebo zavedený epidurálny katéter, alebo periférny blok lumbálneho pletenca (blok n. femoralis, blok n. cutaneus femoris lateralis, fascia iliaca blok, suprainguinálny fascia iliaca blok, psoas kompartment blok). Kontinuálne techniky regionálnej anestézie sa v nedávnej minulosti v tejto skupine pacientov neodporúčali pre nižšiu úspešnosť a vyššie riziko pádov. Avšak vyššie riziko pádov v štúdiách nebolo potvrdené a predpokladá sa, že s častejším využívaním ultrazvuku sa aj úspešnosť zvyšuje. Sú silné dôkazy, že bloky periférnych nervov významne redukovujú bolesť do 30 minút po zavedení bloku. Stále je tu však vyššie riziko výskytu infekcií a riziko dislokácie alebo vytiahnutia katétra, zvlášť u motoricky nepokojných pacientov. Existuje stredná kvalita dôkazov, že perioperačné bloky periférnych nervov oproti systémovej analgézií znižujú výskyt zápalu pľúc, skracujú čas do prvej mobilizácie a znižujú aj náklady na analgetickú liečbu v prípade jednorazových blokov.

4. Aktívna príprava pacienta so zlomeninou bedrového kĺbu na operačný výkon

V tejto príprave je potrebné identifikovať a optimalizovať, respektíve liečiť **upraviteľné** poruchy u pacienta v čo najkratšom možnom čase. Pozornosť sa sústreďuje na:

- úpravu anémie
- kontrolu koagulačného stavu
- úpravu hydratácie
- úpravu elektrolytovej nerovnováhy
- udržiavanie normálnej glykémie
- liečbu srdcového zlyhávania
- liečbu srdcových arytmií a ischémie
- liečbu zápalu dýchacích ciest
- liečbu a úpravu zhoršených iných chronických ochorení dýchacieho systému.

Súbežne s touto prípravou pacienta by mal lekár, predovšetkým u starších pacientov, zistiť dôvod každého pádu (napr. synkopa pri srdcovej arytmií, cievna mozgová príhoda), posúdiť ďalšie ortopedické a vnútorné poranenia (napr. intrakraniálne krvácanie, zlomeninu krčnej chrbtice, skryté poranenia vnútorných orgánov) a zahájiť liečbu podľa indikácie.

V ďalších troch podkapitolách bude spomenutá anémia, koagulačný stav a echokardiografické vyšetrenie.

4.1. Úprava anémie

Všeobecne u takmer 40 % všetkých pacientov prijatých do nemocnice je prítomná anémia. Na druhej strane v tejto skupine pacientov so zlomeninou bedrového kĺbu je relatívne častá dehydratácia z rôznych príčin a anémia takto môže byť aj maskovaná. Podľa nedávnej retrospektívnej observačnej švajčiarskej štúdie pacientov nad 70 rokov so zlomeninou bedrového kĺbu, pri prijíme zistili anémiu u 43,6 % pacientov, u 8 % pacientov bola hladina hemoglobínu medzi 80 – 100 g/l a iba u 2 % bola hladina menej ako 80 g/l. Moderný transfúzy manažment pacienta sa opiera o tri piliere: optimalizácia množstva hemoglobínu, zníženie strát krvi a minimalizácia krvácania a nakoniec optimalizácia fyziologickej tolerancie pacienta voči anémii. **V ideálnom prípade** hladina hemoglobínu pred plánovanou operáciou u žien by mala byť **120 g/l a u mužov 130 g/l**. Riešenie zlomeniny bedrového kĺbu patrí **k urgentným výkonom**, kde v rámci limitovaného času a limitovanej tolerancie pacienta k transfúznej objemovej liečbe je akceptovateľná **hladina hemoglobínu 80 g/l a 100 g/l** u pacientov so symptomatickou anémiou, akútnym koronárnym syndrómom alebo aktívnym krvácaním. U pacientov prijatých do nemocnice s nižšími hodnotami hemoglobínu je potrebné sa sústreďiť v predoperačnej príprave na úpravu tejto anémie k akceptovateľnej hodnote 80 respektíve 100 g/l.

Transfúzie u geriatrických pacientov so zlomeninou bedrového kĺbu sú veľmi časté a to najmä v pooperačnom období. Je dokázané, že podávanie transfúzií v tejto skupine pacientov je spojené s vyššou chorobnosťou a úmrtnosťou. Vo vyššie uvedenej švajčiarskej štúdií bola dokázaná vyššia miera infekcií a dlhší pobyt v nemocnici pri podávaní transfúzií. Zaujímavým zistením bolo, že v období pred operáciou a počas výkonu sa lekári pri indikovaní transfúzie riadili reštriktívnymi pravidlami, ale v pooperačnom období a najmä tesne pred prepustením, indikácie boli liberálne, nedodržiujúc indikačnú hranicu 80 g/l alebo 100 g/l.

Perioperačné použitie tranexámovej kyseliny za účelom zníženia krvných strát počas výkonu v tejto skupine pacientov zatiaľ pre nedostatok dôkazov nie je jednoznačne odporúčané, hoci v jednej zo štúdií bolo dokázané 10% zníženie krvácania. Použitie antifibrinolytickej liečby by malo byť individualizované k predpokladaným krvným stratám (väčšie krvné straty budeme očakávať pri extrakapsulárnych zlomeninách), k priebehu operácie a kondícii pacienta. Je potrebná opatrnosť u vysoko rizikových pacientov s obličkovou nedostatočnosťou, hyperkoagulačným stavom, so zavedeným stentom, tromboembolickým ochorením alebo cerebrovaskulárnou príhodou v posledných 6 mesiacoch.

4.2. Kontrola koagulačného stavu

Prevenia trombembolickej choroby

Ak pacient čaká na operáciu dlhšie ako 24 hodín, je potrebné zabezpečiť **trombembolickú prevenciu** hneď po tomto zistení, pokiaľ to nie je kontraindikované. V tejto skupine pacientov je stredný stupeň odporúčania pre prevenciu trombembolickej choroby.

Predchádzajúca liečba s liekmi proti zrážanlivosti krvi

Individuálne zhodnotenie rizika trombózy pri vysadení liekov proti zrážanlivosti by malo byť vždy individuálne porovnané s rizikom perioperačného krvácania a tak isto s rizikom celkovej anestézie ak nebudeme môcť vykonať spinálnu anestéziu.

Existuje slabá evidencia dôkazov, ktorá odporúča neodkladanie operácie z dôvodu liečby pacienta liekmi pôsobiacimi proti zrážaniu krvi.

4.3. Predoperačné echokardiografické vyšetrenie

Doterajšia dostupná evidencia dôkazov ukazuje, že predoperačné rutinné echokardiografické vyšetrenie nemá žiaden vplyv na pooperačnú úmrtnosť a ani na pooperačnú chorobnosť vrátane komplikácií alebo frekvencie príjmu na intenzívne lôžka. Zdá sa, že informácie dosiahnuté týmto vyšetrením nie sú tak rozdielne a zásadné oproti očakávaniam vyplývajúcim z klinického stavu a príznakov pacienta v súvislosti so srdcovým ochorením. Čakanie na ECHO na druhej strane však odsúva termín operácie, čo v konečnom dôsledku zhoršuje prognózu pacienta. Aj tak v konečnom dôsledku typ anestézie a ani spôsob operácie týmto vyšetrením nie sú do významnej miery ovplyvnené, skôr bude ovplyvnený neskorší pooperačný manažment. V tabuľke 2 sú indikácie na echokardiografické vyšetrenie.

Tabuľka 2

Indikácie na predoperačnú echokardiografiu
1) stanovenie funkcie ľavej komory u dyspnoického pacienta v pokoji alebo pri minimálnej záťaži
2) na stanovenie závažnosti systolického šelestu na aortálnej chlopni, ak je podozrenie na aortálnu stenózu podporené minimálne dvoma faktormi:
• anamnéza anginy pectoris po záťaži
• nevysvetliteľná synkopa, závraty, mdloby
• slabý a pomalý pulz (pulsus parvus et tardus)
• neprítomnosť druhej srdcovej ozvy
• hypertrofia ľavej komory na EKG bez prejavov hypertenzie

5. Spôsob anestézie

Súčasná odporúčania vychádzajú z nízkej kvality dôkazov. Zatiaľ je dokázané štatisticky aj klinicky významné zníženie skorej úmrtnosti, do jedného mesiaca, u pacientov s regionálnou anestéziou (neuroaxiálnou) v porovnaní s pacientmi v celkovej anestézii u tohto typu operácií. Existuje štatisticky významné ale nie klinicky významné zlepšenie výskytu stupňa pooperačnej zmätenosti a zníženie výskytu hlbokoj žilovej trombózy. Nezistili sa štatisticky významné rozdiely v dĺžke pobytu v nemocnici, v dlhodobej úmrtnosti a chorobnosti (zápal pľúc, infarkt myokardu, pľúcna embólia) a vo výskyte pooperačného vracania. Súčasná odporúčania navrhuje **výber anestézie po zvážení rizík a prínosov pre každého pacienta individuálne**. Odporúča sa **zvážiť periférny nervový blok** u každého pacienta podstupujúceho operáciu a to bez ohľadu či sa jedná o celkovú alebo aj neuroaxiálnu anestéziu. Je dôležité prihliadať aj na výsledky komunikácie s operatárom a pacientom ohľadom typu anestézie, na skúsenosti anestéziológa, dostupnosť ultrazvuku a na zvyklosti pracoviska.

Profylaktická antiinfekčná liečba

Antibiotická profylaxia infekcie v mieste chirurgického zákroku je indikovaná **u každého** pacienta, ktorý podstúpi operáciu zlomeniny bedrového kĺbu.

Perioperačná hypotenzia

Bez ohľadu na použitý spôsob anestézie, je dôležité **vyhnúť sa hypotenzii** počas operácie, keďže táto zvyšuje 5-dňovú a 30-dňovú úmrtnosť. To sa dá docieľiť predoperačnou optimalizáciou tekutinového stavu pacienta, cieleňou tekutinovou liečbou počas operačného výkonu, optimálnym rozsahom spinálnej anestézie a vyhnutím sa kombinácie celkovej a spinálnej anestézie. Prísne individuálne je možné zväziť intraarteriálnu kanylu na invazívne meranie krvného tlaku, centrálny venózný katéter alebo neinvazívne alebo málo invazívne techniky na meranie dynamických parametrov cirkulácie. Treba však poznamenať, že tieto nadštandardné postupy nie sú dokázateľne prospešné u pacientov podrobujúcich sa tomuto typu operácii.

Pooperačná nauzea a vracanie (PONV)

Na prevenciu PONV sa odporúča **multimodálny režim** antiemetickej profylaxie. Niektoré anestetické techniky (regionálna anestézia alebo celková intravenózna anestézia na báze propofolu) môžu byť spojené s nižším výskytom PONV. Výber konkrétnych antiemetických liekov sa musí robiť individuálne, aby sa vyvážili riziká a prínosy. Pri používaní anticholinergných prípravkov a antihistaminík u väčšiny geriatrickej populácie je potrebná opatrnosť, aby sa znížilo riziko vzniku alebo rozvoja delíria.

6. Manažment operačného tímu

Vzhľadom k tomu, že táto skupina pacientov je relatívne častá a výkony sa robia relatívne pravidelne, v niektorých zdravotníckych zariadeniach sa osvedčila **prevádzka pravidelných traumatologických programov**, ktorých prevádzka je materiálne a personálne nezávislá od prevádzky urgentných operačných sál. Takýmto spôsobom je možné docieľiť to, aby títo pacienti boli zoperovaní do 24 – 48 hodín, respektíve aby operácia nebola odložená až po 72 hodinách len preto, lebo bola odsunutá kvôli iným urgentným, nie traumatologickým operáciám, čo je v našich podmienkach bežná prax. Čo sa týka personálneho zabezpečenia, k týmto výkonom sa odporúča zostaviť tím zo skúsených zdravotníkov, ak už nie priamo vykonávajúcich operačný výkon vrátane anestézie, tak aspoň vykonávajúcich dohľad. Pre anesteziológov to znamená, že na tieto výkony by mal ísť lekár, ktorý už má skúsenosti a vie ponúknuť širšie spektrum anestetických techník, vrátane regionálnych a ktorý má skúsenosti s geriatrickými pacientami, keďže tí tvoria väčšinu týchto pacientov.

7. Typ operácie

Táto voľba prináleží jednoznačne chirurgovi. Je vhodné, aby anesteziológ ovládal aspoň základné údaje, podľa ktorých môže predpokladať invazivitu operačného výkonu, veľkosť očakávaných krvných strát a mieru operačného stresu na pacienta. Všeobecne povedané, existujú **dve chirurgické možnosti** liečby zlomenín bedrového kĺbu a to **náhradná artroplastika** alebo **vnútorná fixácia**. Náhradná artroplastika zahŕňa odstránenie časti alebo celej poškodenej kosti a jej nahradenie protézou, ktorá potom funguje namiesto odstránenej kosti. Robí sa buď hemiartroplastika alebo celková artroplastiku bedrového kĺbu. Obidve zahŕňajú výmenu hlavice stehennej kosti kovovým implantátom, ktorého driek je zaistený v stehennej kosti. Celková artroplastika bedrového kĺbu zahŕňa okrem toho aj výmenu kĺbovej jamky. Oba implantáty je možné vložiť s použitím alebo bez použitia cementu. Vnútorná fixácia spočíva v návrate fragmentov kostí do prijateľnej polohy a následnom držaní v tejto polohe pomocou skrutiek, platní alebo klincov. To by malo umožniť hojenie fragmentov kosti v prijateľnej polohe a zároveň aj súčasné zachovanie mobility pacienta, kým dôjde k zahojeniu úlomkov.

Použitie cementu

Cement použitý na zaistenie náhrady bedrového kĺbu nie je lepidlo, ale používa sa na vyplnenie medzier medzi kovovou protézou a kosťou. Preto komponent, ktorý je fixovaný cementom môže byť stabilnejší, čo má za následok menšiu bolesť po zákroku a menší počet chirurgických revízií v dôsledku uvoľnenia protézy. Avšak popisuje sa, že cementovanie môže vyvolať nepriaznivé vedľajšie účinky, hlavne srdcové arytmie a kardiorespiračný kolaps, ktoré môžu byť až fatálne. Britská Národná agentúra pre bezpečnosť pacientov (NPSA) hlásila v období rokov 2003 – 2008 až 26 úmrtí a 6 prípadov vážneho poškodenia pacienta počas operácie bedrového kĺbu, keď sa používal kostný cement. Takisto britská Regulačná agentúra pre lieky a medicínske prístroje a pomôcky (MHRA) nahlásila za obdobie 2000 – 2008 až 20 úmrtí a 4 ťažké poškodenia pacientov pri použití kostného cementu. V roku 2015 publikovali Asociácia anesteziológov Veľkej Británie a Írska, Britská ortopedická asociácia a Britská geriatrická spoločnosť rady a odporúčania pre postupy, techniky a manažment počas operácie s použitím kostného cementu. Pre anesteziológa kľúčovými sú: adekvátne hydratácia pacienta pred operáciou, vedomosť o tom, že sa bude cement počas operácie používať, tesne pred a počas aplikácie cementu udržiavanie systolického tlaku v rozpätí 20 % hodnoty pred začiatkom anestézie, kontinuálny monitoring krvného tlaku a pulzov, v prípade celkovej anestézie aj ETCO₂ a kontinuálnu sústredenosť anesteziológa v tejto fáze operácie. Je potrebné mať po ruke pripravené vazokonstrikčné lieky k okamžitému podaniu, ak by náhodou došlo k tejto komplikácii. Podľa ortopedických odporúčaní by sa pri artroplastikách stále mala dať prednosť používaniu cementu.

8. Bežná pooperačná starostlivosť

V pooperačnom období je dôležité venovať pozornosť zabezpečeniu dobrej oxygenácie, cirkulácie a analgézie, aby sa zabránilo komplikáciám ako sú nozokomiálne infekcie dolných dýchacích ciest, delírium a rozvoj dekubitov. Prioritou je skorá mobilizácia, prevencia tromboembolizmu a promptná úprava a udržiavanie rovnováhy vnútorného prostredia. To znamená úprava iónovej dysbalancie, acidobázických porúch, udržiavanie euvolemie a normoglykémie, podporná nutričná liečba. Pri dodržiavaní všetkých týchto zásad je veľká šanca na predídenie život ohrozujúcim komplikáciám a dobrý klinický výsledok. Preto sa aj u rizikovejších pacientov pooperačne odporúča pobyt na pooperačných intenzívnych lôžkach, kde je zabezpečený kontinuálny monitoring a kontrola vnútorného prostredia s promptnou liečbou, ale súčasne nezabraňujúca včasnej rehabilitácii a mobilizácii. Tieto intenzívne lôžka si ale netreba zamieňať s intenzívnou medicínou, kde sa vykonáva invazívna intenzívna medicína v zmysle napríklad katecholamínovej podpory cirkulácie, umelej pľúcnej ventilácie, mimotelovej eliminácie v prípade zlyhania obličiek.

Prevenia vzniku dekubitov

Dekubity sa vyskytujú až u 10 – 40 % pacientov so zlomeninou bedra a zvyšujú výskyt nozokomiálnych infekcií a dĺžku pobytu v nemocnici. Výskyt dekubitov je vyšší v akútnom nemocničnom období v porovnaní s následnou rehabilitáciou alebo výskytom v domovoch ošetrovateľstva. Preto je potrebné venovať prevencii dekubitov náležitú pozornosť už od prijímu a snažiť sa dostať pacientov čo najskôr do štádia mobilizácie a rehabilitácie.

Výživa pacienta

Dôkazy strednej kvality nabádajú k pooperačnému využitiu nutričných doplnkov z dôvodu zlepšenia energetických rezerv pacienta a zlepšeniu reparačných procesov, čo nakoniec vedie k zníženiu úmrtnosti. Najväčším problémom je umelá výživa v predoperačnom období, kedy dochádza ku zbytočnému, opakovane predĺžovanému lačneniu z dôvodu opakovaného odkladania operácie, či už z medicínskych dôvodov, ale hlavne z organizačných dôvodov, čo by sa nemalo stávať. V tejto situácii je vhodné uvažovať o **využití uhl'ohydrátových nápojov**, ktoré aj v čase prípravy pacienta a čakania na operáciu dodávajú minimálne množstvo energie, udržiavajú pacienta hydratovaného, znižujú intenzitu perioperačného stresu a pooperačnú

inzulínovú rezistenciu. Tak isto nie sú prekážkou k akémukoľvek typu anestézie po dvoch hodinách od užitia 200 ml tohto nápoja.

Močový katéter

Zdá sa, že krátkodobé použitie permanentných močových katétrov znižuje výskyt retencie moču v porovnaní s intermitentnou katetrizáciou, bez zvýšenia rizika infekcie. Katéter je potrebné vybrať do 24 hodín po operácii, aby sa zabránilo iatrogénnej infekcii. V prípade potreby, pacienti môžu byť následne jednorazovo zacievkovaní.

Diagnostika a liečba osteoporózy

Po úspešnej operácii je potrebné riešiť diagnostiku, liečbu a prevenciu osteoporózy, lebo zlomeniny bedrového kĺbu sú v drvivej väčšine zlomeniny krehkých kostí. Osteoporóza predstavuje hlavný problém verejného zdravia. Výskyt zlomenín bedrového kĺbu sa môže javiť ako určitý parameter efektivity diagnostiky a liečby osteoporózy. Zlomenina bedrového kĺbu sa považuje za najvážnejší dôsledok osteoporózy z dôvodu komplikácií, ktoré zahŕňajú chronické bolesti, zdravotné postihnutie, zníženú kvalitu života a predčasnú smrť. Pred zahájením liečby je potrebná denzitometria na stanovenie základnej línie a potom na sledovanie odpovede na liečbu.

9. Mobilizácia a rehabilitácia po operácii

Napriek tomu že existujú nejaké dôkazy, že včasná a častá mobilizačná liečba pomáha zlepšovať klinické výsledky, stále pre štatisticky nevýznamné výsledky nie sú definované osobitné a konkrétne pokyny či postupy. Stredná kvalita dôkazov poukazuje na štatisticky aj klinicky významné zvýšenie mobility a nezávislosti pacienta vrátane prekonania dvojnásobnej vzdialenosti a zaťaženia operovanej končatiny na siedmy deň u pacientov so skorou mobilizáciou v porovnaní s oneskorenou. Štúdie nízkej kvality nezistili štatisticky významný rozdiel medzi skorou a neskorou mobilizáciou v úmrtnosti a mieste preloženia pacienta.

Je tiež zrejmé, že na dosiahnutie maximálnych výsledkov je potrebná **dlhodobá mobilizačná liečba**, ktorej začiatok je na oddelení v zariadení, kde bola vykonaná operácia, pokračuje v kvalifikovaných ošetrovateľských a ústavných rehabilitačných zariadeniach až po rehabilitáciu v domácom prostredí alebo ambulantne.

V súčasnosti sa odporúča pacientom ponúknuť rehabilitačné vyšetrenie a mobilizáciu **deň po operácii**, pokiaľ nie je prítomná internistická alebo chirurgická kontraindikácia. Táto rehabilitácia by mala byť poskytnutá aspoň raz denne s pravidelnou dennou kontrolou rehabilitačným špecialistom.

Z vyššie uvedeného vyplýva, že anesteziológ by mal vybrať spôsob anestézie a pooperačného manažmentu bolesti tak, aby táto rehabilitácia bola umožnená a nebola kontraindikovaná alebo nemožná pre anesteziologické pooperačné techniky a spôsoby, napríklad neúmerne dlho pretrvávajúci motorický blok končatiny alebo celkový útlm pacienta či **vznik delíria z dôvodu predávkovania opioidmi**.

10. Multidisciplinárny manažment pacienta

Pacienti s akútnou zlomeninou bedrového kĺbu sú najčastejšie pacienti v pokročilejšom veku a sú ukážkovou skupinou pacientov, kde multidisciplinárny prístup je kľúčový k ich úspešnému vyliečeniu. Multidisciplinárne nemocničné tímy sa usilujú o integráciu všetkých poskytovateľov starostlivosti do každodenného rozhodovania o ďalšom manažmente pacienta. V dobre fungujúcich svetových centrách tu patria ortopédi alebo traumatológovia, geriatri, anesteziológovia, fyzioterapeuti, ošetrovatelia, oddelenia pripravujúce prepustenia pacientov vyžadujúcich komplexnú domácu, ambulantnú alebo ústavnú starostlivosť, sociálni pracovníci, ambulantní poskytovatelia a v neposlednej miere sám pacient a jeho rodinní príslušníci alebo jeho opatrovníci. **Výhody multidisciplinárnej starostlivosti** sa preukázali najmä u pacientov hospitalizovaných pre zlomeniny bedrového kĺbu, kde pacienti, ktorí dostali multidisciplinárnu starostlivosť so zapojením geriatrických lekárskech odborníkov, zaznamenali kratšiu dobu

pobytu a nižšiu mieru komplikácií vrátane delíria.

V súčasnosti sa **odporúča** pre pacienta **komplexný** program starostlivosti do ktorého patria:

- včasné prizvanie lekárov vnútorného lekárstva so zameraním sa na geriatrických pacientov, keďže drvivá väčšina týchto pacientov patria do tejto vekovej skupiny. V zahraničí existujú „ortogeriatrickí internisti“ pracujúci 24 hodín, 7 dní v týždni na ortopedických a traumatologických oddeleniach;
- rýchla optimalizácia zdravotného stavu a kondície pacienta za účelom skorej operácie;
- včasné multidisciplinárne stanovenie individuálnych cieľov mobilizácie a rehabilitácie pre konkrétneho pacienta za účelom čo najskoršieho obnovenia motorickej autonómie a nezávislosti pacienta, aby sa v konečnom dôsledku mohol vrátiť ku kvalite života, ktorá predchádzala úrazu;
- efektívna koordinácia všetkých tímov v rámci multidisciplinárneho konzília;
- spolupráca so špecialistami a riešenie súbežných problémov nie akútneho manažmentu, ako sú: starostlivosť o mentálne zdravie, prevencia pádov a úrazov v nemocnici, liečba a prevencia osteoporózy, primárna starostlivosť a sociálne služby.

Keďže ide o **multidisciplinárny problém**, v slovenskej praxi nie je možné, aby to zastrešovala jedna, dve alebo tri odborné spoločnosti, pretože tie vedia extrémne zriedka spolupracovať a koordinovať sa. Za to by mala zobrať zodpovednosť **jedna zdravotnícka organizácia na celonárodnej úrovni**.

Ak úraz s následnou zlomeninou a imobilizáciou komplikuje alebo zhoršuje iné základné smrteľné ochorenie, aj v tomto prípade môže byť operačné riešenie súčasťou paliatívnej liečby v zmysle minimalizácie nepríjemnej bolesti a iných symptómov. Aj v tomto prípade multidisciplinárny tím rozhoduje a plánuje individuálne ciele rehabilitácie podľa priorít pacienta a nakoniec berie veľmi vážne do úvahy aj želania pacienta ohľadom kvality a kvantity starostlivosti na konci života.

Zdravotnícki pracovníci by mali vyvinúť všetko svoje úsilie na to, aby minimalizovali riziká vzniku alebo zhoršovania delíria a maximalizovali nezávislosť pacienta a to aktívnym skríningom alebo vyhľadávaním **príznakov delíria** nielen hneď po prijímaní pacienta so zlomeninou bedrového kĺbu, ale aj počas celej hospitalizácie a aby ubezpečili pacientov a ich rodinných príslušníkov o tomto úsilí. Individuálny prístup ku každému pacientovi má byť v súlade s najnovšími odporúčaniami pre prevenciu, vznik a rozvoj delíria.

Je dôležité zváženie včasného prepustenia ako súčasť plánovaného manažmentu pacienta so zlomeninou bedrového kĺbu, za predpokladu pokračujúceho multidisciplinárneho prístupu v komunite z dôvodu nedosiahnutia svojho úplného rehabilitačného a mobilizačného potenciálu v nemocnici. Pacient by mal byť po medicínskej stránke stabilný, chronické ochorenia by mali byť stabilné pod medikamentóznou kontrolou. Pacient musí byť mentálne schopný podieľať sa aktívne na ďalšej rehabilitácii a schopný presúvať sa samostatne na krátke vzdialenosti. V prípade komplikovaných stavov, ak to bolo dopredu známe alebo nastali neočakávané komplikácie, včasné prepustenie pacienta nie je vhodné. Pacienti prijatí so zlomeninou bedrového kĺbu z domovov dôchodcov alebo z domovov starostlivosti a ošetrovateľstva by nemali byť automaticky zaradení medzi komplikované stavy, ale mal by byť pre nich zvážený individuálny program vedúci ku skorej mobilizácii a rehabilitácii s plánovaným včasným prepustením.

Anestéziológ ako súčasť multidisciplinárneho prístupu svojimi rozhodnutiami v rámci predoperačnej prípravy, spôsobu a vedenia anestézie a pooperačným manažmentom bolesti by mal robiť rozhodnutia v súlade so všeobecnými cieľmi určenými ostatnými tímami pre konkrétneho pacienta, vedúce k čo najskoršej mobilizácii pacienta. V prípade predlžovania doby hospitalizácie pre anestéziologické dôvody, tie musia byť náležite odôvodnené a prínos pre pacienta musí jasne prevyšovať riziká plynúce z oddialenia operácie, rehabilitácie, mobilizácie a nakoniec prepustenia pacienta.

11. Informovanosť pacienta, príbuzných a ich opatrovníkov

Pacienti, ich príbuzní alebo ich opatrovníci musia byť hneď od začiatku informovaní o celom plánovanom manažmente pacienta od príjmu po prepustenie a to vrátane toho, čo sa bude diať po prepustení pacienta z nemocnice. Tak isto by mali byť priebežne informovaní o tom, ako sa úspešne plnia naplánované kroky v starostlivosti vrátane neočakávaných alebo očakávaných komplikácií a s tým súvisiacimi zmenami v manažmente, ktoré sa môžu dostať významne líšiť od pôvodného plánu. Táto možná alternatíva by mala byť oznámená hneď pri prvom informovaní, aby boli na to pripravené všetky zúčastnené strany a nedochádzalo zbytočne ku konfliktom z nedorozumenia alebo sklamaní z falošne optimistického očakávania. Informácie by mali zahŕňať: diagnózu, spôsob operácie, spôsob anestézie, riešenie bolesti a nepríjemných sprievodných symptómov, možné komplikácie a ich dôsledky, pooperačnú starostlivosť, rehabilitačný program, spôsob a okolnosti prepustenia a nakoniec dlhodobé výsledky a očakávania.

Literatúra

1. American Academy of Orthopaedic Surgeons clinical practice guideline on management of hip fractures in the elderly. 2014 [online]. Aktualizácia 5. september 2014; [citované 25. október 2020]; Dostupné na: <http://www.guidelinecentral.com>
2. Brovman EY et al. Anesthesia Type Is Not Associated With Postoperative Complications in the Care of Patients With Lower Extremity Traumatic Fractures. *Anesth Analg* 2019;129:1034-1042.
3. Dawe H. Modernising Hip Fracture Anaesthesia. *Open Orthop J* 2017;11(Suppl-7, M3):1190-1199.
4. Guay J et al. Peripheral Nerve Blocks for Hip Fractures: A Cochrane review. *Anesth Analg* 2018; 126:1695-1704.
5. Leuzinger E et al. How current transfusion practices in geriatric patients with hip fracture still differ from current guidelines and the effects on outcome. A retrospective observational study. *Eur J Anaesthesiol* 2018;35:972-979.
6. Masaryk P. Epidemiológia osteoporózy. *Via pract* 2005;2:439-441.
7. Masaryk P. Incidencia zlomenín femoru na Slovensku v rokoch 2000-2016. *Clin osteol.* 2018;23: 162-168.
8. Morrison RS, Siu AL. Hip fracture in adults: Epidemiology and medical management. 2020 [online]. Aktualizácia 17. jún 2020; Topic 4813; Version 58.0; [citované 25. október 2020]; Dostupné na: <http://www.uptodate.com>
9. National Clinical Guideline Centre. The management of hip fracture in adults. NICE – National Institute for Health and Care Excellence. 2020 [online]. Publikácia: 22. jún 2011; aktualizácia 10. máj 2017; Clinical guideline [CG124]. [citované 25. október 2020]; Dostupné na: <http://www.nice.org.uk/guidance/cg124>
10. Soffin EM et al. Evidence Review Conducted for the Agency for Healthcare Research and Quality Safety Program for Improving Surgical Care and Recovery: Focus on Anesthesiology for Hip Fracture Surgery. *Anesth Analg* 2019;128:1107-1117.
11. Yonekura H et al. Preoperative Echocardiography for Patients With Hip Fractures Undergoing Surgery: A Retrospective Cohort Study Using a Nationwide Database. *Anesth Analg* 2019;128: 21- 220.

Včasnú pooperačné zotavenie (ERAS)

Z diaľky pekné, z blízka nie?

Enhanced recovery after surgery: good from afar, but far from good?

Henrik Kehlet

Súhrn

Koncept včasného pooperačného zotavenia (ERAS) bol vyvinutý pred 20 rokmi na základe lepšieho pochopenia patofyziológie pooperačného zotavenia v rámci integrovaného multidisciplinárneho prístupu. Výsledky implementácie boli mimoriadne pozitívne, znížil sa počet hospitalizácií a medicínskych komplikácií, bez zvýšenia počtu rehospitalizácií. Koncept ale v súčasnosti stojí pred niekoľkými výzvami, vrátane zlepšenia implementácie existujúcich vedeckých dôkazov, zvýšeného zamerania na problémy so zotavovaním po prepustení z nemocnice a potreby lepšieho návrhu budúcich štúdií o ERAS. Najdôležitejšie výzvy ale spočívajú v lepšom porozumení a kontrole nežiaducich perioperačných patofyziologických reakcií s následným rizikom orgánovej dysfunkcie. Tieto snahy by sa mali zamerať na zápalové a neuro-humorálne chirurgické stresové reakcie; manažment tekutín; manažment bolesti; manažment transfúzií; mechanizmy ortostatickej intolerancie; pooperačnú kognitívnu dysfunkciu; rizikové faktory tromboembolických komplikácií a mechanizmy a prevenciu pooperačného ilea. Napokon, väčšiu pozornosť treba venovať rôznym prekážkam pre funkčné zotavenie po prepustení z nemocnice a na výber (pred a po operácii) rehabilitácie. Toto úsilie musí zohľadniť individuálnosť operácie a konkrétneho pacienta.

Kľúčové slová: ERAS, pooperačné komplikácie, chirurgický stres

1 Úvod

Každý rok sa na celom svete vykoná vyše 200 miliónov operácií, pričom je operovaných stále viac starších a komorbidnejších pacientov. Pooperačné komplikácie sú stále významným problémom pre pacientov, poskytovateľov zdravotnej starostlivosti a tvorcov politik. Z mnohých iniciatív na zlepšenie výsledkov pacientov mal najvýznamnejší vplyv koncept „včasného zotavenia po operácii“ (ERAS) alebo „zrýchlený postup po operácii, fast-track surgery“. Je tomu tak preto, lebo ERAS predstavuje multimodálny a multidisciplinárny prístup na kontrolu perioperačnej patofyziológie, čím zmiernuje riziko orgánových dysfunkcií a následne zlepšuje regeneráciu. Predbežné štúdie z roku 1995, ktoré zistili, že po laparoskopickú operáciu hrubého čreva u pacientov vo veku > 80 rokov je možné pacienta prepustiť po 2 - 3 dňoch [1], viedli k podrobnejšiemu popisu koncepcie v roku 1997 [2] a neskôr k založeniu Spoločnosti ERAS [3, 4]. Tieto štúdie potvrdili, že implementácia ERASu v klinickej praxi vedie k významnému skráteniu pobytu v nemocnici, k zníženiu komplikácií a nákladov na zdravotnú starostlivosť u viacerých typov operácií. Napriek tomuto globálnemu dopadu ale koncept vyžaduje ďalšiu optimalizáciu, s ktorou je spojených viacero výziev, aby sme sa viac priblížili k ideálu - „bezbolestná a bezriziková operácia“ [2]. Tento príspevok prináša prehľad vybraných nových údajov založených na osobnom nasadení autora v oblasti perioperačnej patofyziológie a zlepšeného zotavenia po operáciách počas ostatných vyše 20 rokov.

2 Implementácia ERASu

Napriek tomu, že úspešné výsledky konceptu ERAS boli široko publikované v anestetických a chirurgických časopisoch, v posledných dvoch desaťročiach sa stretli s pomerne pomalou implementáciou [5]. Aj keď je dobre zdokumentované, že implementácia významných vedeckých poznatkov v zdravotníctve môže trvať vyše 1,5 roka, je prekvapujúce, že sa to týka aj ERASu, keďže v zásade ide o pomerne jednoduchý pragmatický prístup. Proces implementácie možno zhrnúť do týchto fáz:

- a) porozumieť literatúre špecifickej pre daný postup
- b) poznať svoje vlastné údaje (audit)
- c) nadviazať multidisciplinárnu spoluprácu
- d) monitorovať dosiahnuté výsledky
- e) zdieľať ekonomické výhody [2, 5].

Spoločnosť ERAS pripravila pre potreby implementácie vyše 16 odporúčaní, založených na súčasných dôkazoch (<http://erassociety.org>). Napriek prekážkam v implementácii ERASu, ako sú nedostatok vodcovských schopností, nedostatok vedomostí, kultúrne rozdiely v praxi, môže realizácia usmernení ERAS sama osebe predstavovať problém s implementáciou, pretože jednotlivé prvky sú považované za trochu komplikované, pričom niektoré postupy si vyžadujú upraviť vyše 30 faktorov, ktoré je potrebné zhodnotiť a implementovať, aby sa dosiahol úspešný program ERAS. Keďže ERAS zahŕňa multidisciplinárnu spoluprácu, k oneskoreniu implementácie môže prispieť množstvo faktorov z dôvodu inherentného rizika interdisciplinárneho nesúhlasu. Mnohé z týchto usmernení navyše obsahujú odporúčania prevzaté z iných postupov a nie sú nevyhnutne relevantné alebo založené na dôkazoch pre príslušný postup [5, 6]. Preto sa navrhuje, aby sa pozornosť viac venovala pochopeniu perioperačnej patofyziológie, špecifickej pre jednotlivé postupy, vrátane neuro-humorálnych zmien, objemovej homeostázy, mechanizmov bolesti a minimálne invazívnej chirurgie [6], pričom treba vynechať menej relevantné odporúčania odvodené z iných postupov [5, 6]. To, čo je teraz potrebné pre ďalší pokrok je ďalší vývoj a prehodnotenie základných komponentov ERASu, špecifických pre daný postup, majúci na pamäti, že ERAS je dynamický proces, založený na vývoji v našom chápaní patofyziológie perioperačného zotavenia.

3 Patofyziologické výzvy

3.1 Chirurgický stres - odpoveď organizmu na traumy

Primárnym mechanizmom vedúcim k pooperačnej dysfunkcii orgánov je komplexná reakcia na chirurgický stres, ktorá sa skladá z neuro-endokrinných a zápalových imunologických reakcií [7]. Endokrinnno-metabolickú odpoveď, ktorá je spojená s katabolizmom a negatívnou dusíkovou bilanciou, je možné znížiť regionálnymi technikami analgézie [7]. V súčasnosti sa ale pozornosť zameriava viac na komplexné zápalové imunologické zmeny, ktoré sa vyskytujú v reakcii na chirurgickú traumy, ktoré majú významné účinky na klinické zotavenie a vznik komplikácií [8, 9]. Žiaľ, z odporúčaných komponentov ERAS iba minimálne invazívna chirurgia je preukázateľne spojená so znižovaním nežiaducich zápalových zmien [10], únavy a bolesti a zlepšením klinického zotavenia. Potrebujeme preto ďalšie postupy na ovplyvnenie týchto reakcií, napr. predoperačným podaním vysokých dávok steroidov [11, 12], ktoré sa doteraz preukázali ako prospešné pri znižovaní bolesti, včasnej únavy, endotelovej dysfunkcie, pričom dochádza iba k prechodnej zmene homeostázy glukózy [11]. Aj keď sa bezpečnosť peroperačného podávania steroidov pre hojenie rán a pooperačné infekcie potvrdila už skôr [11, 1], potrebujeme ďalšie štúdie, zamerané na stanovenie dávok špecifických pre daný postup. Ďalej je potrebné stanoviť, či je po chirurgických zákrokoch so špecifickými bolesťami a s problémami s funkčným zotavením, ako je napríklad artroplastika kolena, potrebné podanie steroidov opakovať. Sľubnou oblasťou výskumu je predoperačná identifikácia pacientov „silne“ reagujúcich na zápal [13], čo môže viesť k optimalizácii dizajnu štúdií, vrátane „obohatených“ štúdií, zameraných na modifikáciu stresu postupmi, ako je minimálne invazívna operácia, glukokortikoidy, statíny alebo špecifické antagonisty cytokínov.

3.2 Bolesť

Poskytnutie dostatočnej úľavy od bolesti je nevyhnutným predpokladom na zlepšenie zotavenia [7], ale ideálne analgetické stratégie sú stále diskutované a napriek mnohým prehľadovým prácam a odporúčaniam [14] je potrebné sa im stále venovať. Je ale zrejmé, že analgézia sa musí riadiť multimodálnymi technikami šetriacimi opioidy, zameranými na konkrétne operácie, procedúry. [15]. Budúca optimalizácia liečby pooperačnej bolesti by mala

zahŕňať aj vylepšené koncepty štúdií, ktoré budú nielen špecifické pre konkrétny postup, ale aj pre konkrétneho pacienta, pretože tí, ktorí reagujú na bolesť typu „high“ (katastrofické bolesti, užívatelia opioidov pred operáciou, pacienti citliví na bolesť), potrebujú cielenejšiu pozornosť v rozšírených štúdiách [16]. Je zrejmé, že je potrebné urobiť ešte veľa pre zlepšenie liečby akútnej a subakútnej bolesti, aby budúca bezpečná a efektívna analgézia umožnila včasnú mobilizáciu a zabránila orgánovým dysfunkciám indukovaným bolesťou [17].

3.3 Pooperačná kognitívna funkcia

V novej literatúre [18] sa pooperačnej kognitívnej dysfunkcii venuje značná pozornosť [18]. Intervencie s jednou modalitou tu majú iba obmedzené účinky, ale takmer všetky nedávne randomizované kontrolné štúdie (RCT) nezohľadnili otázku multifaktoriálnej patogenézy pooperačnej kognitívnej dysfunkcie, vrátane bolesti, užívania opioidov, porúch spánku a neuro-zápalovej odpovede [19]. Tieto faktory úzko súvisia s peroperačnou patofyziológiou a môžu potenciálne prispievať k cerebrálnej dysfunkcii u starších pacientov [19-21]. Keďže cieľom plne implementovaných programov ERAS je upraviť práve tieto patogénne faktory [19], je poľutovaniahodné, že k dispozícii sú iba obmedzené údaje, a to napriek sľubným výsledkom po rýchlej artroplastike bedrového a kolenného kĺbu [20] a po rýchlej operácii hrubého čreva (fast-track) [22]. Preto by sa namiesto pokračovania vo výskume monomodality a iba intraoperačných zákrokov mal skúmať kombinovaný prístup s väčším zameraním na pooperačnú multimodálnu analgéziu šetriacu opioidy, podporu spánku [23] a zníženie neuro-zápalovej odpovede [20].

3.4 Pooperačný ileus

Pooperačný ileus je nežiaduca stresová reakcia, ku ktorej dochádza hlavne po operáciách v brušnej dutine. Mechanizmy, ktoré boli podrobne analyzované, viedli k intervenciám, ako sú multimodálna analgézia šetriaca opioidy, žuvačka, minimálne invazívny chirurgický zákrok, včasná perorálna výživa, vyhýbanie sa nadbytku tekutín, použitie hrudnej epidurálnej analgézie pri otvorenej brušnej chirurgii, antagonizy periférnych opioidov, vyhýbanie sa žalúdočným sondám a užívanie prehľadných na výrazné zníženie (alebo prevenciu) paralytického ilea [24, 25]. Aj keď sa preukázalo, že mnohé z týchto zásahov zlepšujú včasné zotavenie gastro-intestinálnych funkcií v plne implementovaných kolorektálnych protokoloch ERAS [24], mnoho štúdií ERAS stále ukazuje obmedzenú implementáciu pooperačných intervencií proti ileu [5]. Znova tu treba zdôrazniť potrebu plne multimodálneho peroperačného programu ERAS. Aj tu potrebujeme ďalšie štúdie, ktoré by objektívne zhodnotili zvláštnosti ilea pri hlavných brušných chirurgických zákrokoch, ako je pankreatektómia, komplexná operácia nádoru vaječníkov alebo cystektómia.

3.5 Pooperačná tekutinová liečba

Dôležitosť hospodárenia s peroperačnou tekutinou pre uľahčenie skorého zotavenia sa ukázala pred 15 rokmi v niekoľkých malých RCT, skutočný dopad ale zostáva diskutabilný z dôvodu komplexných multifaktoriálnych intervenčných rozdielov, medzi ktoré patrí výber kryštaloиду, použitie koloidov, objemový manažment a cieleňá tekutinová liečba (GDFT). Aj keď je známe, že nadmerné podanie tekutín je škodlivé pre skoré zotavenie, trend sa posunul príliš „reštriktívne“, čo by samo o sebe mohlo brzdiť zotavenie. Našťastie, novšie pokyny sa konečne zhodli na tom, že sa treba snažiť o pozitívnu bilanciu 1 - 1,5 l, čo by malo zabrániť negatívnym následkom dvoch extrémov perioperačného manažmentu tekutín [26].

Najdôležitejšie budúce výzvy spočívajú v cieleňí liečbe, ktorú je v plne implementovanom programe ERAS potrebné vyhodnotiť ohľadom vysoko- a nízkorizikových pacientov. Keďže niekoľko nedávnych štúdií preukázalo, že perioperačná hypotenzia je významným rizikovým faktorom [27], je potrebný ďalší výskum hemodynamického manažmentu, vrátane relatívnej úlohy, alebo kombinovaného účinku, cieleňí manažmentu tekutín, výberu tekutín, použitia vazopresorov, spolu s hodnotením následkov zníženej perfúzie tkanív [27].

3.6 Trombembolické komplikácie

Trombóza hlbokých žíl a pľúcna embólia sú klasickými pooperačnými komplikáciami, ktoré viedli k niekoľkým medzinárodným odporúčaniam o potrebe trombembolickej prevencie, pričom takéto odporúčanie je obsiahnuté aj v súčasnom ERASe [28]. Vzhľadom na to, že

imobilizácia je hlavným patogénnym faktorom trombembolizmu, je potrebné zodpovedať otázku, či k tejto komplikácii dochádza aj u plne implementovaného programu ERAS, ktorý zahŕňa včasnú pooperačnú mobilizáciu. Tejto otázke sa, žiaľ, v predchádzajúcich programoch ERAS dostatočne nevenovala pozornosť, s výnimkou rýchlej artroplastiky bedrového a kolenného kĺbu, kde výsledky veľkých prospektívnych štúdií naznačujú, že konvenčná dlhodobá profylaxia nemusí byť nevyhnutná [29, 30]. Tieto sľubné pozorovania, demonštrujúce znížený výskyt trombembólie pri použití systému ERAS a pravdepodobne zníženú potrebu dlhobej profylaxie, si vyžadujú ďalšiu pozornosť, najmä u zákrokov spojených s vysokým rizikom trombembolických príhod (napr. onkologický chirurgický zákrok) alebo u zákrokov, pri ktorých súčasné smernice odporúčajú prevenciu napriek tomu, že je to ambulantný výkon. Okrem zrejmých prínosov prístupu ERAS pre zníženie rizika pooperačnej trombembólie u operovaných pacientov, majú tieto predbežné výsledky potenciálne významný vplyv na náklady na zdravotnú starostlivosť.

3.7 Manažment transfúzie

Od raného vývoja systému ERAS [2] sa venovala iba malá pozornosť trom pilierom perioperačného manažmentu krvi:

- a) diagnostike a liečbe predoperačnej anémie
- b) intraoperačnému zníženiu strát krvi (minimálne invazívny chirurgický zákrok a kyselina tranexámová)
- c) pooperačnej anémii a manažmentu transfúzie [7, 31, 32].

V súčasnosti je na základe vysoko kvalitných observačných a RCT štúdií dobre preukázané, že predoperačná anémia je dôležitým rizikovým faktorom pre perioperačné výsledky, a preto by mala byť diagnostikovaná a liečená [31]. Hlavná budúca výzva súvisí s úlohou pooperačnej anémie ako rizikového faktora pre komplikácie a proces rekonvalescencie [32]. Aj keď sa nedávno preukázalo, že neskorá anémia po prepustení môže byť relevantná [33], potrebujeme viac kvalitných štúdií o komplikáciách orgánovo špecifických postupov a funkčnom zotavení v súvislosti s anémiou po prepustení [32, 33]. Posledné údaje z veľkých observačných štúdií s 90-denným sledovaním u operácií bedra a artroplastiky kolena naznačujú, že s anémiou môže byť spojené riziko infarktu myokardu a cievnej mozgovej príhody [34, 35], čo si vyžaduje podrobnejšie intervenčné štúdie [32] v období po prepustení z nemocnice. To by malo zahŕňať vyhodnotenie optimálneho trigera transfúzie u určitých vysoko rizikových pacientov. Napriek týmto výzvam je v súčasnosti už preukázané, že perioperačný manažment krvi by mal byť súčasťou programov ERAS, kedykoľvek je to možné [36].

3.8 Psychiatrické choroby a psychofarmakologická liečba

Vo väčšine existujúcich rizikových predanestetických skóre nemalo preexistujúce psychiatrické ochorenie alebo použitie psychofarmakologických látok významnú úlohu. Rozsiahle a vysoko kvalitné údaje u pacientov s operáciou bedrového a kolenného kĺbu ale preukázali, že tieto faktory majú významný nepriaznivý vplyv na klinické výsledky pacientov [37]. Budúce štúdie ERAS by sa mali zapodievať otázkami, či sú tieto nežiaduce výsledky ovplyvnené samotným psychiatrickým ochorením alebo psychofarmakologickou liečbou. Je zaujímavé, že predbežné údaje naznačujú, že užívanie antidepresív môže byť škodlivé pre mnohé známe vedľajšie účinky týchto liekov aj mimo perioperačného scenára [38]. Z dôvodu častého užívania týchto liekov existuje veľká potreba podrobných štúdií o tom, ako manažovať týchto pacientov a ich farmakoterapiu s cieľom ďalej zlepšiť ináč dobre fungujúci program ERAS.

3.9 Ortostatická intolerancia

Včasná mobilizácia sa považuje za nevyhnutnú v programe ERAS na zníženie pľúcnych a trombembolických komplikácií, ako aj na zníženie pooperačnej straty svalovej funkcie. Je ale dobre známe, že u niektorých pacientov sa počas skorej pooperačnej mobilizácie môžu vyskytnúť opakované závraty, nevoľnosť alebo dokonca mdloby. Bolo preukázané, že takáto ortostatická intolerancia sa môže vyskytnúť u 40 - 50 % pacientov po väčšom chirurgickom zákroku, ale nemusí byť problémom po menšej alebo dlhšej povrchovej operácii [39]. Patogénne mechanizmy ortostatickej intolerancie boli vyhodnotené iba čiastočne, sú ale prevažne spojené s narušením sympatikovej odpovede na mobilizáciu spolu so zvýšenou para-

sympatickou odpoveďou [39]. Údaje z RCT štúdií, zameraných na manažment tekutín ukázali, že ortostatická intolerancia nemusí byť sama o sebe hypovolemickým problémom, zatiaľ čo úloha ďalších faktorov, ako je užívanie opioidov a zápalová odpoveď, nebola objasnená [39]. Naznačujú to predbežné údaje pri použití relatívne nízkych dávok agonistu alfa-1-adrenoceptora (midodrín), keď sa pozorovali niektoré pozitívne účinky na ortostatickú intoleranciu a dali podnet k budúcim štúdiám zameraným na zisťovanie dávok a špecifických postupov [39]. Ortostatická intolerancia predstavuje špecifickú stresovú reakciu na veľkú chirurgickú traumu a výskum by sa mal viac zamerať na objasnenie mechanizmov a možných preventívnych zásahov z dôvodu dôležitosti včasnej pooperačnej mobilizácie.

4 ERAS: ako rýchlo?

Vzhľadom na dobre zdokumentované výhody postupov ERAS u rôznych typov operácií, ako je skrátenie dĺžky pobytu a zníženie pooperačných komplikácií bez zvýšenia počtu opakovane prijatých [3], v posledných rokoch sa ukazuje tendencia rozšíriť spektrum väčších operácií v dennej chirurgii. Predbežné observačné štúdie preukázali uskutočniteľnosť laparoskopickej nefrektómie, laparoskopickej kolektómie a artroplastiky bedrového a kolenného kĺbu ambulantne [40-42]. Aj keď je to sľubné, treba zdôrazniť, že hoci veľký ambulantný chirurgický zákrok v rámci konceptu ERAS je realizovateľný u niektorých pacientov, samotná koncepcia je založená na postupe „najskôr lepšie, až potom rýchlejšie“, so zameraním na bezpečnosť [42]. Z toho vyplýva, že by sme pravdepodobne mali niektorých pacientov so špecifickými komorbiditami ponechať v nemocnici o niečo dlhšie, a to aj napriek splneniu bežných kritérií prepustenia [42]. Napokon, je potrebné vyhodnotiť, či sa odoslanie pacienta domov o 20,00 hodine z hľadiska bezpečnosti a nákladov opláti viac, ako prepustenie na nasledujúce ráno [42].

5 Funkčné zotavenie po prepustení

Väčšina predchádzajúcich štúdií ERAS definovala úspešné zotavenie na základe parametrov, ako je dĺžka hospitalizácie, morbidita a opätovné prijatia, ktoré ale nevyhnutne nedefinujú „zotavenie“ z pohľadu pacienta. Keďže proces obnovy je multifaktoriálny s vplyvom pred-, intra- a pooperačných faktorov, ďalším racionálnym prístupom bola **funkčná optimalizácia pred** operáciou (prehabilitácia) [43]. Aj keď predbežné pozorovania sú pri niektorých výkonoch pozitívne, celkový efekt u krehkých chirurgických pacientov nebol doteraz presvedčivý [44] a vyžaduje si intenzívnejšie intervenčné postupy. To isté platí pre rehabilitačné stratégie po prepustení, keď na rôzne typy fyzioterapie idú značné výdaje na zdravotnú starostlivosť, ale opäť s obmedzenými vedeckými dôkazmi o optimálnom prístupe, prinajmenšom po výmene veľkého kĺbu [45].

Budúce výzvy pre pred- a pooperačnú rehabilitáciu môžu preto zahŕňať odlišný prístup tak, že sa bude viac orientovať na pacienta. Napr. u niektorých pacientov (hráči tenisu alebo golfu) môže k pooperačnému zotaveniu dôjsť jednoducho na základe rádu, čo majú robiť a čo nie. Naopak, **u krehkých pacientov** by sa rehabilitačná stratégia mala pravdepodobne ešte viac zintenzívniť, prípadne aj s podporou anabolických látok. Treba poznamenať, že veľká skupina „stred“, ktorá využíva konvenčné rehabilitačné prístupy, ale s obmedzenými účinkami, môže stratiť očakávané výhody cvičenia v dôsledku nečinnosti mimo tréningových období [45].

Pooperačné funkčné výsledky možno rozdeliť na konvenčné dobre zavedené výsledky a) hlásené pacientom (PROMs) vz. b) objektívne hodnotenie funkčného zotavenia. Niekoľko štúdií ukázalo, že táto otázka je kontroverzná v tom, že výsledky hlásené pacientmi sa môžu zlepšiť, zatiaľ čo objektívne hodnotenie funkcie a aktivity zostáva nezmenené alebo zhoršené [46, 47]. Dôležité je, že príčiny zníženia fyzickej aktivity po prepustení u tejto skupiny pacientov treba ešte len vyhodnotiť, ale medzi patogénne faktory môžu patriť bolesť, únava a zápalová odpoveď [46], ako aj psychosociálne faktory. Všetky tieto prvky slúžia ako dôležité ciele pre budúce intervenčné štúdie zamerané na zlepšenie funkčného zotavenia po prepustení z nemocnice, so zameraním na konkrétnu operáciu a pacienta.

6 Ako skúmať ERAS

Je zrejmé, že pred ďalším zlepšením systému ERAS stojí niekoľko výziev, napr. ako zlepšiť návrhy klinických štúdií. Randomizované kontrolované štúdie boli zlatým štandardom v klinickom výskume, najmä pokiaľ ide o lineárne, mechanické a úzko prepojené vzťahy. **Perioperačná** medicína je ale komplexný proces s potrebou viaczožkových intervencií, a preto môže byť potenciálne vhodnejšia nerandomizovaná dobre navrhnutá observačná stratégia [48], aj keď sa o tom veľa diskutuje [49]. Ale z dôvodu multifaktoriálnej patofyziológie pooperačných výsledkov sa požadovalo, aby boli vykonané veľké pragmatické klinické RCT, pretože je málo pravdepodobné, že by ktorýkoľvek konkrétny zásah mal väčšiu ako miernu veľkosť účinku [50].

V poslednej dekáde boli naozaj vynaložené nemalé prostriedky na vykonanie takýchto štúdií, žiaľ často s negatívnymi výsledkami [48]. Tieto neuspokojivé výsledky nemusia byť nevyhnutne vysvetlené neúčinnými intervenciami, ale skôr neočakávanými odchýlkami v klinickej praxi v týchto veľkých multicentrických a dlhotrvajúcich štúdiách, bez konkrétnych podrobností o implementácii ERAS [48]. V tejto diskusii je potrebné pripomenúť, že koncepcia ERAS bola na začiatku založená na multimodálnych zásahoch, ktoré vychádzali iba z observačných štúdií [1,2], pričom neskôr boli potvrdené niekoľkými RCT [3].

Návrh klinických štúdií v systéme ERAS je teda komplexný a môže závisieť od typu príslušnej intervencie. Nemáme ale dobré argumenty pre štúdie, v ktorých nedôjde k implementácii všetkých evidence based komponentov programu ERAS špecifických pre dané postupy. Preto by budúce perioperačné štúdie, zamerané na klinické výsledky, mali začať hypotézou odvodenou z podrobných kohortových štúdií, ktoré by poslúžili ako základ pre dobre navrhnuté multicentrické kohortové štúdie alebo veľké RCT, ale vrátane podrobných informácií o použití princípov starostlivosti založenej na dôkazoch. Ak to zhrnieme, sotva potrebujeme ďalšie „veľké“ pragmatické RCT štúdie, ktoré majú nízku adhérenciu k programu ERAS [48].

7 ERAS: čo bude ďalej?

Koncept ERAS zahŕňa multifaktoriálne intervencie, pričom je to dynamický proces založený na našom lepšom porozumení a kontrole perioperačnej patofyziológie a orgánovej dysfunkcie (obr. 1). Okrem individuálnych patofyziologických výziev, špecifických pre konkrétny postup a pacienta, pre ďalšie zlepšovanie systému ERAS existujú aj konkrétnejšie prekážky.

Týka sa to pobytu v zotavovacej miestnosti, kde už desaťročia platia bežné kritériá prepúšťania, ale kde nebol vykonaný podrobnejší výskum zameraný na optimalizáciu a zníženie potreby pobytu v zotavovacej miestnosti. Prechod zo zotavovacej miestnosti na pooperačné oddelenie a koncepcia „failure to rescue“ (nedostatočná reakcia na zhoršovanie vitálnych funkcií), sú v centre pozornosti už mnoho rokov, ale väčšiu pozornosť treba venovať automatickému vyhodnocovaniu prvkov ERAS s automatickým nepretržitým monitorovaním na príslušnom oddelení (alebo po prepustení) a monitorovaním funkcie orgánov s využitím nových technológií [51]. Týka sa to najmä komplexnej problematiky perioperačnej hemodynamiky [27].

Ďalšie možnosti rozvoja sa týkajú celého rámca programov ERAS, hlavne tam, kde by mohli byť prínosom. „analýzy časového priebehu“ rôznych komplikácií. Napr. ak na včasnú priamu „chirurgickú“ komplikáciu (dehiscencia rany, veľké krvácanie, atď.) bude nadväzovať „internistická“ komplikácia (zápal pľúc, trombóza), vzniká otázka, či bol optimálny chirurgický postup. Ak ale chirurgická komplikácia vznikne v dôsledku včasnej „internistickej“ komplikácie, treba sa multidisciplinárne zamyslieť nad implementáciou a zlepšovaním samotných programov ERAS [52].

Navyše, budúce zlepšené a plne implementované programy ERAS môžu spochybníť relatívnu úlohu konvenčných predoperačných rizikových faktorov, pretože použitie programu ERAS môže znížiť stresom vyvolaný vplyv perioperačného priebehu na funkciu orgánov, a tým aj riziko komplikácií [47, 52]. Plne implementované programy ERAS môžu mať navyše

dlhodobý účinok, pretože umožňujú skorší začiatok plánovanej adjuvantnej rádioterapie a chemoterapie pri chirurgickom zákroku pre malignitu. Na vyhodnotenie skutočného vplyvu ERAS v tomto prostredí sú však potrebné veľké, dobre navrhnuté štúdie s podrobnými informáciami o štádiu ochorenia a type adjuvantnej liečby.

Napokon, väčšina štúdií preukázala výhody systému ERAS v prípade plánovaného chirurgického zákroku, potrebujeme ale viac údajov v prípade vysoko rizikových urgentných operácií, ako sú brušná chirurgia a trauma. Doterajšie výsledky u týchto výkonov sú trochu sklamaním, s výnimkou zjavného skrátenia dĺžky pobytu po urgentnej kolorektálnej chirurgii [53]. V najnovšej RCT v urgentnej brušnej chirurgii, do ktorej bolo zahrnutých 37 prvkov starostlivosti ERAS, sa nepreukázal žiadny prínos čo do úmrtnosti alebo iných výsledkov [54]. Ale väčšina intervenčných prvkov bola aplikovaná pred a počas operácie, iba málo boli zastúpené pooperačné a „nešpecifické“ prvky [54]. Toto je obmedzenie štúdie, pretože skúsenosti s voliteľnými postupmi ERAS ukázali, že pooperačné prvky sú pravdepodobne najdôležitejšími intervenciami [5], takže ďalšie štúdie pre urgentné chirurgické výkony by mali zahŕňať kombinovaný pred-, intra- a pooperačný intervenčný prístup.

Na záver možno povedať, že napriek globálnemu úspechu postupov ERAS je pred nami ešte veľa výziev. Patria sem výzvy pri implementácii existujúcich vedeckých dôkazov, zlepšenie implementácie ERAS na základe vývoja v našom chápaní peroperačnej patofyziológie a orgánovej dysfunkcie [55, 56] a väčšie zameranie na funkčné zotavenie po prepustení.

Tabuľka 1 Patofyziologické faktory, ktoré je potrebné vziať do úvahy pre budúce zlepšenie pooperačného zotavenia

ERAS – patofyziologické výzvy

1. Stresová odpoveď

- Zápalová/neuro-humorálna odpoveď
- Regionálna anestézia
- Minimálne invazívna chirurgia

2. Tekutiny

- Cielená infúzna liečba (GDFM)
- Vazopresory
- Perfúzia tkanív
- Voľba roztoku

3. Bolesť

- Multimodálny prístup, obmedziť opioidy
- Špecificky podľa procedúry
- Špecificky pre pacienta

4. Transfúzia

- Predoperačná optimalizácia anémie
- Zníženie intraoperačného krvácania
- Optimálny individuálny prah pre transfúziu

5. Kognitívne funkcie

- Multimodálna analgézia, minimálne opioidy
- Podpora spánku
- Zmenšenie neuro-zápalovej odpovede

6. Intolerancie ortostázy

- Mechanizmus
- Prevencia

7. Trombembolizmus

- Zníženie potreby dlhodobej prevencie včasnou mobilizáciou

8. Ileus

- Objektívne zhodnotenie priebehu v špecifickej populácii pacientov, plná implementácia ERASu

9. Psychiatria

- Špecifická úloha choroby verzus farmakoterapia

Literatúra

1. Bardram L, Funch-Jensen P, Jensen P, Crawford ME, Kehlet H. Recovery after laparoscopic colonic surgery with epidural analgesia, and early oral nutrition and mobilisation. *Lancet* 1995; 345:763-4.
2. Kehlet H. Multimodal approach to control postoperative pathophysiology and rehabilitation. *British Journal of Anaesthesia* 1997;78:606-17.
3. Ljungqvist O, Scott M, Fearon KC. Enhanced recovery after surgery:a review. *Journal of the American Medical Association Surgery* 2017;152:292-8.
4. Fearon KC, Ljungqvist O, Von Meyenfeldt M, et al. Enhanced recovery after surgery:a consensus review of clinical care for patients undergoing colonic resection. *Clinical Nutrition* 2005; 24:466-77.
5. Kehlet H. ERAS implementation-time to move forward. *Annals of Surgery* 2018;267:998-9.
6. Memtsoudis SG, Poeran J, Kehlet H. Enhanced recovery after surgery in the United States:from evidence-based practice to uncertain science? *Journal of the American Medical Association* 2019;321:1049-50.
7. Kehlet H, Dahl JB. Anaesthesia, surgery, and challenges in postoperative recovery. *Lancet* 2003;362:1921-8.
8. Gaudilliere B, Fragiadakis GK, Bruggner RV, et al. Clinical recovery from surgery correlates with single-cell immune signatures. *Science Translation Medicine* 2014;6:255ra131.
9. Alazawi W, Pirmadjid N, Lahiri R, Bhattacharya S. Inflammatory and immune responses to surgery and their clinical impact. *Annals of Surgery* 2016;264:73-80.
10. Watt DG, McSorley ST, Horgan PG, McMillan DC. Enhanced recovery after surgery:which components, if any, impact on the systemic inflammatory response following colorectal surgery? A systematic review. *Medicine* 2015;94:e1286.
11. Kehlet H, Lindberg-Larsen V. High-dose glucocorticoid before hip and knee arthroplasty:to use or not to use-that's the question. *Acta Orthopaedica* 2018;89:477-9.
12. Toner AJ, Ganeshanathan V, Chan MT, Ho KM, Corcoran TB. Safety of perioperative glucocorticoids in elective noncardiac surgery:a systematic review and meta-analysis. *Anesthesiology* 2017;126:234-48.
13. Fragiadakis GK, Gaudilliere B, Ganio EA, et al. Patient-specific immune states before surgery are strong correlates of surgical recovery. *Anesthesiology* 2015;123:1241-55.
14. Joshi GP, Kehlet H. Guidelines for perioperative pain management:need for re-evaluation. *British Journal of Anaesthesia* 2017;119:703-6.
15. Joshi GP, Van de Velde M, Kehlet H. Development of evidencebased recommendations for procedure-specific pain management:PROSPECT methodology. *Anaesthesia* 2019; 74:1298-304.
16. Gilron I, Carr DB, Desjardins PJ, Kehlet H. Current methods and challenges for acute pain clinical trials. *Pain Reports* 2019;4: e647.
17. Kehlet H. Postoperative pain, analgesia, and recoverybedfellows that cannot be ignored. *Pain* 2018;159(Suppl 1): S11-s6.
18. Vlisides P, Avidan M. Recent advances in preventing and managing postoperative delirium. *F1000Research* 2019;8.
19. Krenk L, Rasmussen LS, Kehlet H. New insights into the pathophysiology of postoperative cognitive dysfunction. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica* 2010;54:951-6.
20. Subramanian S, Terrando N. Neuroinflammation and perioperative neurocognitive disorders. *Anesthesia and Analgesia* 2019;128:781-8.
21. Petersen PB, Jorgensen CC, Kehlet H. Delirium after fast-track hip and knee arthroplasty - a cohort study of 6331 elderly patients. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica* 2017;61:767-72.
22. Kurbegovic S, Andersen J, Krenk L, Kehlet H. Delirium in fast-track colonic surgery. *Langenbeck's Archives of Surgery* 2015;400: 513-16.
23. Bjurstrom MF, Irwin MR. Perioperative pharmacological sleep promotion and pain control:a systematic review. *Pain Practice* 2019;19:552-69.
24. Kehlet H. Postoperative ileus - an update on preventive techniques. *Nature Clinical Practice. Gastroenterology and Hepatology* 2008;5:552-8.
25. Hedrick TL, McEvoy MD, Mythen MMG, et al. American Society for Enhanced Recovery and perioperative quality initiative joint consensus statement on postoperative gastrointestinal dysfunction within an enhanced recovery pathway for elective colorectal surgery. *Anesthesia and Analgesia* 2018;126:1896- 907.

26. Miller TE, Myles PS. Perioperative fluid therapy for major surgery. *Anesthesiology* 2019;130:825-32.
27. Foss NB, Kehlet H. Perioperative haemodynamics and vasoconstriction:time for reconsideration? *British Journal of Anaesthesia* 2019;123:100-3.
28. ERAS guidelines. <http://erassociety.org/guidelines/list-ofguidelines/> (accessed 19/08/ 2019).
29. Petersen PB, Kehlet H, Jorgensen CC. Safety of in-hospital only thromboprophylaxis after fast-track total hip and Knee arthroplasty:a prospective follow-up study in 17,582 procedures. *Thrombosis and Haemostasis* 2018;118:2152-61.
30. Samama CM. Fast-track procedures in major orthopaedic surgery:is venous thromboembolism prophylaxis still mandatory? *Thrombosis and Haemostasis* 2019;119:3-5.
31. Munoz M, Acheson AG, Auerbach M, et al. International consensus statement on the peri-operative management of anaemia and iron deficiency. *Anaesthesia* 2017;72:233-47.
32. Munoz M, Acheson AG, Bisbe E, et al. An international consensus statement on the management of postoperative anaemia after major surgical procedures. *Anaesthesia* 2018; 73:1418-31.
33. Roubinian NH, Murphy EL, Mark DG, et al. Long-term outcomes among patients discharged from the hospital with moderate anemia:a retrospective cohort studylong-term outcomes in patients discharged with moderate anemia. *Annals of Internal Medicine* 2019;170:81-9.
34. Petersen PB, Kehlet H, Jorgensen CC. Incidence and risk factors for stroke in fast-track hip and Knee arthroplasty - a clinical registry study of 24,862 procedures. *Journal of Arthroplasty* 2019;34(743-9):e2.
35. Petersen PB, Kehlet H, Jorgensen CC. Myocardial infarction following fast-track total hip and knee arthroplasty-incidence, time course, and risk factors:a prospective cohort study of 24,862 procedures. *Acta Orthopaedica* 2018;89:603-9.
36. Althoff FC, Neb H, Herrmann E, et al. Multimodal patient blood management program based on a three-pillar strategy:a systematic review and meta-analysis. *Annals of Surgery* 2019; 269:794-804.
37. Gylvin SH, Jorgensen CC, Fink-Jensen A, Kehlet H. Psychiatric disease as a risk factor in fast-track hip and knee replacement. *Acta Orthopaedica* 2016;87:439-43.
38. Gylvin SH, Jorgensen CC, Fink-Jensen A, Gislason GH, Kehlet H. The role of psychiatric diagnoses for outcome after hip and knee arthroplasty. *Journal of Arthroplasty* 2017;32:3611-15.
39. Kehlet H. Enhanced postoperative recovery: good from afar, but far from good? *Anaesthesia* 2020, 75 (Suppl. 1), e54–e61.
39. Jans O, Kehlet H. Postoperative orthostatic intolerance:a common perioperative problem with few available solutions. *Canadian Journal of Anesthesia* 2017;64:10-15.
40. Azawi NH, Christensen T, Dahl C, Lund L. Laparoscopic nephrectomy as outpatient surgery. *Journal of Urology* 2016; 195:167-6.
41. Gignoux B, Gosgnach M, Lanz T, et al. Short-term outcomes of ambulatory colectomy for 157 consecutive patients. *Annals of Surgery* 2018;270:317-21.
42. Vehmeijer SBW, Husted H, Kehlet H. Outpatient total hip and knee arthroplasty. *Acta Orthopaedica* 2018;89:14-4.
43. Levy N, Grocott MPW, Carli F. Patient optimisation before surgery:a clear and present challenge in peri-operative

Anestézia u pacienta s transplantovaným orgánom

Vladimír Kollárik

1 Úvod

Transplantácia orgánov (solid organ transplantation - SOT) predstavuje štandardný spôsob liečby zlyhania orgánov, s etablovanými indikáciami a štandardizovanými postupmi. Počet SOT na celom svete neustále narastá. Súčasne sa zlepšuje dĺžka prežívania, ako aj kvalita života pacientov po SOT. Za hlavné príčiny sa pokladajú najmä zlepšenie starostlivosti o odobraný orgán, zlepšenie výberu príjemcov, zdokonaľovanie operačných techník, štandardizácia perioperačných postupov a dokonalejšie nastavenie imunosupresívnej liečby.

Jedným z dôsledkov uvedených pokrokov v transplantológii je aj narastajúci počet pacientov, u ktorých vznikne potreba operácie (plánovanej alebo urgentnej), nesúvisiacej priamo s predchádzajúcou transplantáciou, prípadne súvisiacej s vedľajšími následkami transplantácie alebo posttransplantačnej liečby:

Do prvej skupiny patria stavy, ako je úraz, náhla brušná príhoda, koronárne a cerebrálne revaskularizácie, ale aj onkologické, gynekologické či dokonca pôrodnické alebo plastické operácie, atď.

Do druhej skupiny patria dôsledky chronickej imunosupresie, najmä infekčné, resp. septické komplikácie. Imunosupresia musí byť dostatočne účinná, aby minimalizovala riziko rejekcie štepu, môže však pacienta ohroziť početnými nežiaducimi účinkami, ako sú napr. osteoporotické fraktúry pri chronickej kortikoterapii, či akcelerácia ICHS; najčastejšie sú to ale následky zníženej imunokompetencie, t.j. zvýšený výskyt nádorov a už spomenutých infekcií. Tie pri oslabenej imunite môžu prebiehať netypicky až skryto.

Pri zvyšujúcom sa výskyte uvedených (a ďalších) operačných indikácií nie je vždy možné alebo vhodné presúvať takýchto pacientov do transplantačných centier. Preto základy perioperačného manažmentu u pacientov po SOT patria medzi všeobecné znalosti anestéziológa.

Špeciálny anestéziologický postup pre pacientov po SOT neexistuje. Sú však určité princípy, ktoré je potrebné dodržať. V ďalšom texte sa preto zameriame na:

- všeobecné zásady predanestetického a predoperačného vyšetrenia pacienta po SOT (odhalenie rejekcie, infekcie, pridružených ochorení atď.) a na zásady komplexného perioperačného manažmentu,
- používané spôsoby imunosupresívnej liečby, jej dlhodobé vedľajšie účinky na jednotlivé orgánové funkcie pacienta, na jej interakcii s liekmi používanými v anestéziológii a pooperatívnej fáze,
- špeciálne aspekty voľby anestéziologických postupov a vedenia perioperačného manažmentu z hľadiska zmien vo fyziológii a patofyziológii u pacienta so SOT podľa transplantaovaného orgánu (do úvahy v súčasnosti prichádzajú srdce, pľúca, obličky, pečeň, vo svete aj pankreas, prípadne multiorgánové transplantácie).

Medzi hlavné rizikové faktory v perioperačnej fáze u pacienta po SOT patria:

- denervácia štepu s jeho vyradením z fyziologických regulačných a kompenzačných reakcií vegetatívneho nervového systému,
- akútna alebo chronická rejekcia štepu pri nedostatočnej imunosupresii,
- častejšie a závažnejšie infekčné komplikácie pri (prílišnej) imunosupresii,
- interakcie imunosupresív s látkami používanými v anestéziológii.

2 Niektoré odchýlky fyziológie a patofyziológie po SOT

Po úspešnej transplantácii sa zmierni alebo ustúpi väčšina symptómov spôsobených zlyhaním príslušného orgánu, môžu sa však objaviť znovu pri postupnom zhoršovaní funkcie graftu (chronická rejekcia, vaskulopatia a pod.). Systémové poruchy spôsobené základným ochorením, ktoré viedlo k transplantácii, po transplantácii pretrvávajú. Napríklad diabetická

neuropatia (vrátane vegetatívnej), alebo mikroangiopatia po transplantácii zdravej obličky, obyčajne neustúpi.

U väčšiny pacientov sa obnoví schopnosť viesť relatívne normálny život, často aj s obnovením práceschopnosti. Prípadný deficit fyzických schopností sa dá u mnohých pacientov po SOT významne zlepšiť vhodnou rehabilitáciou a cvičením, keďže hlavným limitujúcim faktorom tu býva skôr stav výživy a kostrového svalstva, ako funkcia samotného štetu. Funkcia dýchacieho svalstva sa obyčajne po SOT obnoví. Výsledky sú samozrejme závislé aj od druhu transplantácie; pacienti s transplantovaným srdcom a najmä pľúcami tolerujú fyzickú záťaž spravidla horšie ako po SOT iného orgánu.

V tejto súvislosti treba pamätať, že pacienti s transplantovaným srdcom nesignalizujú ischémiu myokardu angínou bolesťou (kvôli denervácii). V tomto aspekte sa podobajú diabetikom po transplantácii obličky, ktorí obyčajne majú diabetickú vegetatívnu neuropatiu.

2.1 Obehové zmeny po SOT

Transplantované orgány sú denervované, čím sú vyradené z uceleného systému neurohumorálnych regulácií organizmu. U obličky alebo pečene sa toto vyradenie klinicky prejavuje len minimálne, alebo len vo výnimočných situáciách. Pokiaľ ide o srdce alebo pľúca, tu ide o závažnejší dosah.

Patofyziologické zmeny v pokročilej a terminálnej fáze hepatálneho zlyhávania, najmä hyperdynamická cirkulácia a intrapulmonálne skratovanie, sa po úspešnej transplantácii pečene normalizujú. Minúťový objem srdca ostáva len mierne zvýšený, čo sa pripisuje zvýšenej perfúzii transplantovanej pečene. V niektorých experimentoch na zvieratách sa transplantovaná pečeň pre denerváciu sympatiku neaktivovala ako rezervoár krvi v hypovolemickom šoku, v klinických situáciách sa takéto nálezy nepotvrdili. K najväčšej včasnej komplikácii patrí trombóza a. hepatica, často vyvolaná masívnymi transfúziami. Preto sa odporúča u pacientov po transplantácii pečene neprekračovať hematokrit 0,28.

Transplantovanému **srdcu** chýba regulačný vplyv parasympatiku, čím sa vysvetľuje vyššia pulzová frekvencia v pokoji (90 - 100/min). Normálna respiračná variácia frekvencie chýba, Valsalvov manéver a masáž karotického sinusu sú bez efektu. Kontraktilita myokardu býva temer normálna, ale na zvýšené potreby obehu srdce spočiatku reaguje zvýšením systolického objemu po zvýšení venózneho návratu. Trvá 5 - 10 minút, kým stúpne frekvencia a to priamym účinkom cirkulujúcich katecholamínov. Návrat do východiskovej hodnoty môže trvať až 20 minút po vymiznutí podnetu (viac pozri Trenkler Š, CEEA 2016).

Tabuľka 1 Ako denervácia srdca ovplyvňuje kardiovaskulárnu farmakológiu

Látka	Mechanizmus	Účinok
digitalis	priamy účinok na myokard denervácia	normálny vzostup kontraktility minimálny efekt na AV uzol
atropín	denervácia	Žiadny
adrenalin	denervačná hypersenzitivita	zvýšená kontraktilita zvýšená chronotropia
noradrenalin	denervácia chýba spätné vychytávanie (reuptake)	zvýšená kontraktilita zvýšená chronotropia
izoprenalin		normálny vzostup kontraktility normálny vzostup chronotropie
chinidín	denervácia	chýba vagolytický efekt
verapamil	priamy účinok	AV blok
nifedipin	denervácia	chýba reflexná tachykardia
hydralazín	denervácia	chýba reflexná tachykardia
betablokátory	denervácia	zvýšenie betalytického účinku

Na hypovolémiu reaguje denervované srdce akcentovaným poklesom systémového tlaku, nasledovaným prehnanou hypertonicou odpoveďou na vyplavené katecholamíny. Pri vazovagálnej synkope chýba bradykardická zložka, vazodilatácia vo svaloch však nie je ničím brzdená, tie denervované nie sú. V minulosti nastávala denervácia srdca aj pri obojstrannej transplantácii pľúc technikou tracheo-tracheálnej anastomózy, dnes sa uprednostňuje broncho-bronchiálna anastomóza (pri unilaterálnej i bilaterálnej transplantácii), kde je zriedkavejšia.

2.2 Pľúcne funkcie po SOT

Pred transplantáciou **srdca** alebo **pečene** býva porucha pľúcnych funkcií zreteľne prítomná, pacienti zaradení na transplantáciu **obličiek** sú na tom obyčajne lepšie. Pooperačný pokles spirometrických parametrov sa obyčajne do roka normalizuje. Difúzna kapacita pľúc (vyš. oxidom uhoľnatým) po SOT poklesne na cca 70 - 80 % normy a nemá tendenciu k úprave, pričom pokles koreluje s hladinou cyklosporínu. Takýto pokles však obyčajne bez prítomnosti iných faktorov nestačí na rozvoj klinicky relevantnej hypoxémie.

Najzávažnejším denervačným prejavom po transplantácii **pľúc** bývalo vymiznutie kašľacieho reflexu, t.j. podstatný rizikový faktor nebezpečnej infekcie. Aj preto sa v súčasnosti preferuje operačná technika so zachovaním bohato inervovanej kariny trachey. Narušený je aj mechanizmus mukociliárneho transportu, jeho klinický význam je však menej zrejмый.

Ventilačná odpoveď na hyperkapniu je zachovaná. V prípade potreby zvýšenia výmeny plynov sa skôr zväčšuje dychový objem než frekvencia dýchania. Preto frekvencia dýchania nie je spoľahlivým ukazovateľom pri posudzovaní potreby ventilačnej podpory.

U nekomplikovaného pacienta po transplantácii pľúc sú spravidla pokojové hodnoty krvných plynov normálne, niekedy sa vyskytuje kompenzovaná respiračná acidóza s hyperkapniou.

3 Perioperačný manažment imunosupresívnej liečby

Pacienti po SOT sú takmer bez výnimky imunodeficitní. Jednak sú už počas SOT nastavení na niektorý z antirejekčných imunosupresívnych režimov, môže však ísť aj o ich základnú chorobu, ako napr. autoimunitné ochorenie či diabetes mellitus, ktoré viedli k zlyhaniu ich natívneho orgánu, prípadne o kombináciu obidvoch príčin.

Ďalej môže byť ich imunokompetencia vážne ovplyvnená stresom spojeným s aktuálnym akútnym ochorením s operáciou alebo s destabilizáciou nastaveného režimu posttransplantačnej imunosupresívnej liečby, napr. v dôsledku nedostatočnej skúsenosti tímu. Táto instabilita nesie riziko rýchleho prechodu do akútnej rejekcie a/alebo akútnej infekcie. Preto je veľmi dôležité ako prvý krok perioperačného plánu neodkladne kontaktovať príslušné transplantáčne centrum a spoločne dohodnúť perioperačnú úpravu pacientovej imunosupresívnej liečby.

Protokoly imunosupresie

Vývojové trendy v imunosupresii po SOT zaznamenali v poslednej dekáde významný posun. Existuje široké spektrum imunosupresívnych protokolov podľa orgánov, ako aj podľa regionálnych skúseností a možností. Určité strategické pravidlá sa ale principiálne dodržiavajú u väčšiny z nich. Rozlišuje sa úvodná (indukčná) imunosupresívna liečba, udržiavacia imunosupresívna liečba (tab. 2). K nim ešte v prípade potreby pristupuje protokol liečby akútnej rejekcie.

Indukcia začína bezprostredne pred implantáciou orgánu. V prevažnej väčšine prípadov transplantácie obličky, pankreasu a čreva a u takmer u polovice príjemcov srdca alebo pľúc sa podávajú polyklonálne alebo monoklonálne protilátky. U príjemcov pečene sa protilátky používajú zriedkavo.

Udržiavacia (zaistovacia) imunosupresia pozostáva z kombinácie jedného lieku z každej z troch skupín: 1. kalcineurínové inhibítory (CNI), 2. antimetabolity, 3. kortikoidy.

Vedľajšie účinky imunosupresív a ich hlavné liekové interakcie

Chronická imunosupresia má svoje nežiaduce účinky. Najčastejšie sa popisujú zvýšená kľčová pohotovosť, diabetes, hypertenzia, hyperlipoproteínémia, pokles glomerulárnej filtrácie, hyperkaliémia, hypomagneziémia, zvýšený výskyt infekcií a nádorov, pancyto-

pénia, osteoporóza a zhoršené hojenie rán. To môže ovplyvniť napr. výber liekov použitých pri anestézii a podrobnosti perioperačného manažmentu (tab. 3).

Tabuľka 2 Najčastejšie používané imunosupresíva

General names	Generic names	Brand names
Corticosteroids	Prednisone Methylprednisolone	
Calcineurin inhibitors	Tacrolimus (or FK-506) Cyclosporine (or cyclosporine A)	Prograf Sandimmune, Neoral, Gengraf, Eon, SangCya, generic cyclosporine
Antimetabolites	Azathioprine Cyclophosphamide Mycophenolate mofetil Mycophenolate sodium	Imuran Cytosan, Neosar CellCept Myfortic
Polyclonal antibodies	Antithymocyte globulin (rabbit) Antithymocyte globulin (equine) NRATG, NRATS, ALG	Thymoglobulin ATGAM
Anti-CD3 monoclonal antibodies	Muromonab-CD3	Orthoclone OKT3
Anti-CD52 monoclonal antibodies	Alemtuzumab	Campath
Anti-IL-2 receptor monoclonal antibodies	Basiliximab Daclizumab	Simulect Zenapax
TOR inhibitors (or rapamycin)	Sirolimus	Rapamune

mTOR – mammalian target of rapamycin

Tabuľka 3 Vedľajšie účinky imunosupresív s priamym vplyvom na perioperačný manažment

CyA	Tac	Aza	Ster	MMF	ATG	OKT3
Anemia	-	-	+	-	+	-
Leucopenia	-	-	++	-	+	+
Thrombocytopenia	-	-	-	-	+	-
Hypertension	++	+	-	+	-	-
Diabetes	+	++	-	++	-	-
Neurotoxicity	+	+	-	+	-	-
Renal insufficiency	+	++	-	-	-	-
Anaphylaxis	-	-	-	-	-	+
Fever	-	-	-	-	-	+

ATG = anti-thymocyte globulin; Aza = azathioprine; CyA = cyclosporine A; MMF = mycophenolate mofetil; OKT3 = monoclonal antibodies directed against CD-3 antigen on the surface of human T-lymphocytes; Ster = steroids; and Tac = tacrolimus.

Bežne používané imunosupresíva majú úzky terapeutický index a vyznačujú sa významnou inter-individuálnou variabilitou plazmatických hladín. Na dosiahnutie želaného účinku je dôležité udržať hladiny cyklosporínu i tacrolimu v indikovanom terapeutickom rozpätí a v perioperačnom období ich prísne sledovať. Metabolizujú sa systémom cytochrómu P-450 v pečeni; mnohé perioperačne podávané lieky túto hladinu dokážu významne ovplyvniť – inhibítory CYP450 zvýšia hladiny CNI a mTOR inhibítorov, induktory CYP450 ich znížia. V tabuľke 4 je zhrnutý prehľad vzájomných interakcií imunosupresív s rôznymi liekmi.

Tabuľka 4 Lieky ktoré najčastejšie ovplyvňujú hladiny a účinky cyklosporínu A a tacrolimu.

Drug class	Drug	Effect on blood level Adverse effect
Benzodiazepines	Diazepam, midazolam, alprazolam, flurazepam, clonazepam	↑ Benzodiazepines
Antibiotics	Erythromycin, metronidazole, norfloxacin, levofloxacin	↑ CyA and Tac level
Antimicrobial	Rifampicin	↓ CyA and Tac level
Antimalarial	Chloroquine, mefloquine	↑ CyA and Tac level
Antifungal	Ketoconazole, fluconazole, itraconazole, voriconazole, amphotericin B	↑ CyA and Tac level Renal dysfunction
Anti-retroviral	Ritonavir, atazanavir, darunavir, cobicistat, delaviridine	↑ CyA and Tac level
Cardiovascular drugs (antiarrhythmics and calcium channel blocker)	Amiodarone, lidocaine, quinidine, verapamil, diltiazem, amlodipine, felodipine	↑ CyA and Tac level QT prolongation by amiodarone and quinidine
Statins	Simvastatin, atorvastatin, lovastatin, pravastatin	↑ Statin concentration
Anticoagulants	Apixaban, dabigatran, rivaroxaban	↑ Anticoagulant concentration
Oral hypoglycemics	Sulfonylurea, biguanides	↑ CyA level
Gastrointestinal	Metoclopramide, omeprazole, lansoprazole, octreotide, cimetidine, ranitidine	↑ CyA and Tac level Renal dysfunction QT prolongation by octreotide with Tac
Analgesics	Nonsteroidal anti-inflammatory drugs	↑ CyA and Tac level Renal dysfunction
Antipsychotics	Haloperidol, desipramine, fluoxetine, trazodone, pimozide	↑ CyA and Tac level ↑ Pimozide level
Hormones	Estrogen and testosterone preparation	↑ CyA and Tac level
Others	Bosentan, carbamazepine	↓ CyA and Tac level

CyA = cyclosporine A; Tac = tacrolimus.

Inhalačné anestetiká sú v zmysle interakcií zväčša bezpečné. Opatrnosť sa však odporúča pri súčasnej aplikácii cyklosporínu A a izofluranu. Pri p.o. podaní cyklosporínu A menej ako 4 hodiny pred použitím izofluranu sa nedosiahli želané terapeutické hladiny. Pravde-podobnou príčinou je spomalenie vyprázdňovania žalúdka a zhoršenie absorpcie z duodena a jejuna v izofluranovej anestézii.

Cyklosporín a tacrolimus zvyšujú hladiny benzodiazepínov v krvi. Propofol v infúzii neovplyvňuje hladiny cyklosporínu. Cyklosporín má tendenciu zvyšovať analgetický účinok fentanyl, mechanizmus nie je jasný.

Bezpečná je väčšina svalových relaxancií. Po podaní cyklosporínu A je však popisované významné predĺženie účinku vecuronium a pancuronium. Uprednostňuje sa atracurium a cisatracurium, ktorých farmakokinetika nie je ovplyvnená stavom hepatálnych a renálnych funkcií a samozrejme objektívne monitorovanie relaxácie.

U pacientov s transplantovaným srdcom sú popísané nebezpečné epizódy bradykardie, ba aj zastavenie obehu po neostigmíne, a to aj po súčasnom podaní atropínu, resp. glykopyrolátu.

Podobné príhody boli publikované aj po revertovaní vecuroniovej a rocuroniovej blokady sugammadexom, zatiaľ bez podrobnejšieho patofyziologického a farmakologického rozboru.

Bupivakain a ropivakain sa pri použití v regionálnej a neuraxiálnej anestézii pokladajú za bezpečné. Veľký dôraz sa kladie na sterilitu, lebo iatrogénna infekcia tu môže byť devastujúca.

Potenciálne vzájomné interakcie imunosupresív a látok používaných v anestéziológii zachytáva tabuľka 5.

Tabuľka 5 Vzájomné ovplyvňovanie anestetických liekov a imunosupresív

Anesthetic agent	Effect with immunosuppressive drugs
Isoflurane	↓ Clearance of oral CyA
Thiopental	Nil
Benzodiazepines	↑ Blood level of benzodiazepines
Propofol	Nil
Etomidate	Nil
Opioids	CyA ↑ analgesic effect produced by fentanyl
Muscle relaxants	Prolonged neuromuscular blockade
Neostigmine	Caution in heart transplant patients
Local anesthetics	Bupivacaine and ropivacaine can be safely used

4 Všeobecné princípy predoperačného vyšetrenia a prípravy

Predoperačné vyšetrenie a zhodnotenie pacienta so SOT sa zameriava predovšetkým na získanie čo najúplnejších informácií od pacienta a z dokumentácie transplantáčného centra.

Klinické a laboratórne sa vyšetria a vyhodnotia:

- funkčnú úroveň transplantovaného orgánu
- úroveň imunosupresie, prítomnosť infekcie, resp. jej profylaxiu
- prítomnosť pridružených komorbidít iných orgánov (aj ako dôsledok imunosupresie).

Pacienti po SOT v bežných životných situáciách obyčajne nemajú ťažkosti, ich fyzické rezervy pre záťažové situácie sú však limitované. Preto sa v rámci predoperačného hodnotenia odporúča klasifikovať ich formálne ako ASA IV. S tým súvisí aj rozsah predoperačných vyšetrení (tab. 6).

Tabuľka 6 Odporúčané laboratórne a pomocné vyšetrenia u pacientov po SOT

Preoperative tests on transplant patients.

Test target	Essential tests	Consider also
Blood	Total cell count Haemoglobin	Haematocrit
Kidney	Creatinine Urine analysis	Urea Creatinine clearance
Blood electrolytes	Na ⁺ , K ⁺ , Mg ⁺⁺ , Ca ⁺⁺	
Liver	Prothrombin time Partial thromboplastin time Bilirubins Aminotransferases Alkaline phosphatase	Full coagulation status Ammonia Albumin Prealbumin Cholesterol Lactate dehydrogenase Galactose elimination capacity
Pancreas	Amylase	Lipase
Lung	X-ray Spirometry for lung and marrow transplant patients	Spirometry Sputum microbiology Blood gas analysis
Heart	ECG	Echocardiography Coronary angiography
Drugs	Cyclosporine or tacrolimus concentration, if applicable	
Infections		C-reactive protein Targeted samples
Other	Blood glucose Blood pressure Pulse Temperature Respiratory rate	

Rejekcia štetu sa môže vyskytnúť kedykoľvek, najmä pri poklese účinku imunosupresív. Sú práce, ktoré zistili prítomnosť chronickej rejekcie pečene u 10 % a pľúc u 60 % príjemcov po 5 rokoch od transplantácie. Preto sa musí po rejekcii aktívne pátrať a úroveň imunosupresie vhodne upraviť ešte pred operáciou.

Predoperačne prítomná infekcia môže byť bakteriálna, vírusová, mykotická i protozoárna. Aj po nej treba aktívne pátrať (okrem mikrobiologických aj biochemické, sérologické i rádiologické vyšetrenia), nespoliehať sa na typické známky (horúčka, leukocytóza) a nasadiť liečbu ešte pred operáciou.

Antibiotická profylaxia sa odvíja od štandardného postupu konkrétnej nemocnice a lokálnej mikrobiologickej situácie. Pozor na prípadnú kolonizáciu pacienta pri predošlých hospitalizáciách inde. Profylaktické podanie širokospektrálnych antibiotík má byť kvôli farmakokinetickým faktorom 1 hodinu pred incíziou, nie až počas alebo po úvode do anestézie, kedy by už mohlo byť neúčinné.

Medzi vedľajšie účinky imunosupresív patria diabetes, hypertenzia, epilepsia, poruchy renálnych funkcií, útlm kostnej drene, lymfoproliferatívne ochorenia i insuficiencia nadobličiek. Pri predanestetickom vyšetrení treba pátrať po ich prítomnosti a rozsahu.

Relatívne často sa po transplantácii vyskytujú problémy hepatobiliárneho alebo pankreatického pôvodu, ako aj krvácanie z horného GITu. K nemu môžu prispieť aj chirurgický stres, kortikoidy a mykofenolát. Preto je profylaxia stresového vredu u týchto pacientov absolútne nezastupiteľná.

U transplantovaných pacientov je z viacerých príčin prítomné aj vysoké riziko tromboembolických komplikácií. V dostupnej literatúre chýbajú jednoznačné odporúčania pre ich profylaxiu, preto je vhodné postupovať podľa aktuálnych všeobecných smerníc (napr. ESA), upravených podľa špecifických potrieb konkrétneho pacienta. Premedikácia benzodiazepínmi je prijateľná a vhodná pri dodržaní bežných (kontra)-indikácií.

5 Všeobecné princípy voľby a vedenia anestézie

Ako už bolo spomenuté vyššie, neexistuje jeden ideálny plán pre všetkých pacientov po SOT. Používajú sa úspešne najrozličnejšie techniky – analgosedácia, celková (inhalačná, balancovaná, TIVA), neuraxiálna anestézia i regionálne bloky, vrátane ich kombinácií.

Perioperačný monitoring

Perioperačný monitoring vychádza zo štandardných smerníc ESA. Pokiaľ ide o invazívne metódy sledovania obehu, kanyláciu centrálnych žíl, pľúcnice, ev. napr. TEE, ich použitie má vychádzať z aktuálnych komorbidít pacienta, jeho hemodynamickej stability, skúseností anestéziológa s ich aplikáciou a interpretáciou, druhu operácie a plánovanej anestézie. Vo všetkých prípadoch je však u tejto populácie pacientov potrebné dôsledne minimalizovať riziko nozokomiálnej infekcie.

Zaistenie dýchacích ciest

Zaistenie dýchacích ciest u pacientov po SOT môže byť problém z viacerých príčin. U tých, ktorí mali diabetes pred transplantáciou, alebo ho nadobudli po nej, sa možno stretnúť s obmedzenou mobilitou temporomandibulárnych kĺbov alebo krčnej chrbtice kvôli glykolyzii väzivových tkanív. Lymfoproliferatívny rast po imunosupresívach v okolí dýchacích ciest a v mediastíne môže spôsobiť životu nebezpečnú obštrukciu. Spomalené vyprázdňovanie žalúdka a gastropatia hrozí aspiráciou so všetkými potenciálne fatálnymi následkami.

Odporúča sa orotracheálna intubácia, nazotracheálna cesta hrozí zavlečením infekcie do dýchacích ciest alebo krvácanými komplikáciami. Laryngeálna maska je vhodná, pri dodržaní príslušných indikácií a kontraindikácií. U pacientov po transplantácii srdca chýba odpoveď sympatikum na laryngoskopiu a intubáciu. Cyklosporín A a tacrolimus znižujú prah pre konvulzie, tu sa treba vyhnúť hyperventilácii. Včasná extubácia znižuje riziko nozokomiálnej resp. ventilátorovej pneumónie.

Celková anestézia

Voľba celkových anestetík závisí, ako vždy, od typu operácie a stave pacienta. Benzodiazepíny môžu nekontrolovane predĺžiť, resp. prehĺbiť svoj účinok pri zníženej funkcii pečene

a obličiek, podobne barbituráty. Propofol sa síce inaktivuje v pečeni a vylučuje obličkami, ale ani u hepa-tálne alebo renálne kompromitovaných pacientov sa nepozorovalo ovplyvnenie účinkov. Určitá opatnosť pri propofole sa týka obehu (tak u pacientov s transplantovaným srdcom ako aj u vedľajších účinkov imunosupresie na myokard a koronárne riečisko natívneho srdca); pokles kontraktility, zníženie preloadu, bradykardia a pokles systémovej rezistencie môžu viesť k poklesu minútového objemu srdca a stredného artériového tlaku. Etomidát nemá nežiaduce účinky barbiturátov ani propofolu. Ani dysfunkcia pečene či obličiek neovplyvňuje jeho účinok. Za pozornosť stojí však jeho schopnosť inhibovať syntézu kortizolu, čo môže mať význam u pacientov s útlmom nadobličiek pri alebo po liečbe kortikoidmi.

Ketamín sa metabolizuje cez cytochrómový systém CYP450 v pečeni, pri poruche hepatálnych funkcií sa predlžuje jeho účinok. Na denervovanom srdci sa jeho sympatikotonický účinok neprejaví, pretrváva však jeho efekt na vazokonstrikciu a vzostup systémoveho tlaku krvi. Pre jeho excitačné účinky na CNS a myoklonickú aktivitu nie je vhodné ho kombinovať s neuro-toxickým cyklosporínom.

Inhalačné anestetiká izofluran, sevofluran a desfluran sa medicínskymi výhodami a nevýhodami nelíšia. Voľba závisí skôr od dostupnosti a skúseností. Pokiaľ ide o N₂O, je tu teoretická možnosť pôsobenia na kostnú dreň a imunitnú odpoveď, chýbajú však konkrétne štúdie.

Z opioidov fentanyl je na kratšie výkony bezpečný, pri dlhších by mohlo prísť ku kumulácii. Účinok sufentanilu nezávisí od poruchy hepatálnych a renálnych funkcií a metabolit remifentanilu, ktorý sa vylučuje obličkami, nie je dostatočne účinný na vyvolanie účinku.

Pri rozhodovaní o nervosvalových relaxanciách sa okrem funkcie pečene a obličiek berú do úvahy druh a predpokladaná dĺžka operácie, potreba relaxácie k operácii alebo intubácii, komorbidity (mysténia alebo myastenický syndróm, iné neuromuskulárne ochorenia, malígna hypertermia v anamnéze). Z nedepolarizačných relaxancií sú vhodné krátko účinkujúce (mivacurium), stredne účinkujúce bez závislosti od hepatorenálnej eliminácie (cisatracurium, atracurium). Vecuronium, rocuronium a pancuronium môžu mať nekontrolovane predĺžený účinok a o reverznom účinku sugammadexu u pacientov na imunosupresii chýbajú v literatúre spoľahlivé správy. Väčšina autorov pokladá za nevyhnutné vo všetkých prípadoch použitia nedepolarizujúcich relaxancií aj objektívne monitorovanie ústupu relaxácie.

Sukcynylcholíin nie je nebezpečný, je však potrebné rešpektovať štandardné kontraindikácie (hyperkaliémia, svalová dystrofia, anamnéza malígnej hypertermie, čerstvá paraplégia a pod.).

Neostigmin a iné cholinesterázové inhibítory sa vylučujú obličkami. Je popísaná ťažká bradykardia po neostigmine u transplantovaného srdca, vyžadujúca dočasnú kardiostimuláciu, iné práce referujú o úplne bezpečnom použití.

Neuraxiálna anestézia a regionálne bloky

Ich voľba závisí od pacienta k pacientovi. Hlavné výhody spočívajú v lepšej pooperačnej analgézií, menšom výskyte pooperačných pľúcnych komplikácií a nižšom riziku cievnych komplikácií u štepu. Bežné dávky bupivakainu a ropivakainu nedosahujú toxické hladiny ani u príjemcov pečene alebo obličky. Na druhej strane, je potrebné počítať s rizikom závažnej hypotenzie pri existujúcej autonómnej neuropatii alebo denervovanom srdci. Predísť mu možno opatrnou korekciou hypovolémie pred neuraxiálnou anestéziou, pritom podmienkou je súčasné monitorovanie hemodynamiky. K dispozícii majú byť priamo i nepriamo účinkujúce sympatomimetiká a pomôcky na urgentné zaistenie dýchacích ciest. Predoperačné vyšetrenie hemostázy je tiež podmienkou na vylúčenie útlmu kostnej drene (trombocyty) a funkcie pečene (PT, INR, APTT, FBG).

Periférne bloky sú populárne pre svoju bezpečnosť, hemodynamickú stabilitu a dobrú pooperačnú analgéziu. Riziko infekčných komplikácií je nízke, ale v situácii imunosupresie môžu chýbať ich typické prejavy.

Pooperačná starostlivosť

Čo najrýchlejšie obnovenie vedomia, včasná extubácia, vertikalizácia a rehabilitácia pacienta pri vhodnej a dostatočnej analgézií sú základnými kameňmi úspechu aj v tejto skupine pacientov. Opatrnému dávkovaniu opioidov, ev. pomocou PCA, konkuruje parenterálne podávanie paracetamolu. Nepopisuje sa zvýšené riziko jeho hepatotoxicity. Vyhybať sa treba

NSAID pre riziko gastrointestinálneho krvácania, nefrotoxicity a hepatotoxicity. Potenciujú nefrotoxicitu cyklosporínu, pretože oba pôsobia na mikrocirkuláciu v obličke.

Imunosupresia musí nerušene pokračovať aj v tejto fáze, hladiny cyklosporínu alebo tacrolimu sa musia sledovať denne. Okrem rutínnej starostlivosti treba sledovať preloád, renálne funkcie a starať sa o prevenciu infekcie.

6 Špecifické otázky podľa rôznych klinických situácií

Gravidita po SOT

Pokroky v transplantačnej medicíne umožnili, aby tehotenstvo po SOT prebehlo často bez vážnejších problémov až do úspešného zavŕšenia. Komplikácie počas gravidity a pôrodu samozrejme nemožno vylúčiť, preto sa každá post-transplantačná gravidita musí pokladať za rizikovú a príslušne sledovať. Anestéziológovi okrem perioperačných aspektov pribudne aj riešenie peripartálnej analgézie. Okrem pôsobenia fyziologických zmien v gravidite na transplantovaný orgán musí zvážiť funkčnosť štepu v období pôrodu, ako aj nežiaduce účinky imunosupresív na matku a ich interakcie s liekmi používanými v anestéziológii.

Medzi vedľajšie účinky imunosupresie u matky patrí nefrotoxicita, hepatotoxicita, novovzniknutý diabetes mellitus a artériová hypertenzia, ktoré môžu predstavovať riziko závažných komplikácií. Po transplantácii obličky, srdca alebo srdca a pľúc je frekvencia komplikácií typu preeklampsie, predčasného pôrodu a akútnej rejeckie štepu po pôrode vyššia než u bežnej populácie.

V súčasnosti používané imunosupresíva sa nepovažujú za teratogénne. Ich podávanie nemožno v gravidite prerušiť. Všetky imunosupresíva prestupujú placentou, nepredstavujú v prvom trimestri významné zvýšenie rizika kongenitálnych anomálií, ale v druhom a treťom trimestri ovplyvňujú imunitný status plodu. Zvyšuje sa riziko predčasného pôrodu, nezrelosti, nízkej pôrodnej hmotnosti. U novorodencov matiek po transplantácii pečene, ktorým bol podávaný počas gravidity tacrolimus, sa popisuje výskyt hyperkaliémie. Niektoré centrá neodporúčajú otehotnenie u žien po transplantácii obličky, pretože renálne funkcie sa počas gravidity zhoršujú. U transplantovaných rodičiek sa vyskytne častejšie potreba ukončiť tehotenstvo cisárskym rezom. Po transplantácii srdca môže byť nebezpečné podanie tokytických beta-mimetík, namiesto toho sa radšej odporúča magnézium alebo nifedipín.

Voľba anestézie k cisárskemu rezu záleží od indikácie, funkčného stavu transplantovaného orgánu, stavu obehu a hemokoagulácie. Centrálné neuraxiálne blokády nie sú kontraindikované, ak je koagulácia a počet trombocytov v poriadku. Je však dôležité pátrať po prípadných pare-stéziách. Ak sa zvolí celková anestézia, bezpečné sú všetky intravenózne aj inhalačné anestetiká. Úroveň svalovej relaxácie je vhodné monitorovať a dokumentovať, najmä ak je rodička liečená magnéziiovými preparátmi. Pooperačná analgézia sa zabezpečuje v prípade použitia regionálnej anestézie epidurálnymi alebo subarachnoidálne podávanými opiátmi, inak parenterálnymi. Rozhodne sa treba vyhnúť podávaniu NSAID. Pre vysoké riziko trombembolických komplikácií, zvlášť po pôrode sekciou, je indikovaná trombopropylaxia. V prípade nepravidelností je potrebné včas uvažovať o vhodnosti intenzívnej starostlivosti.

Jednodňová (ambulantná) a estetická chirurgia

K najčastejšie vykonávaným procedúram patria excízie mäkkých tkanív a prekrytie lokálnym lalokom, facelifty, augmentácie prsníkov, abdominoplastiky. Až dve tretiny všetkých takýchto pacientov po SOT tvoria príjemcovia obličky. Výskyt komplikácií je veľmi nízky (4 - 8 %). Najčastejšie ide o zhoršené hojenie rán a dehiscencie sutúr, čo súvisí s imunosupresiou, najmä kortikoidmi.

Prípravu a realizáciu zákrokov u týchto pacientov nemožno podceňovať, treba k nej pristupovať s plnou vážnosťou a aj tu zachovať multidisciplinárny prístup. V rámci predoperačného vyšetrenia je dôležité osloviť aj transplantačného chirurga a príslušného špecialistu (nefrológa, hepatológa, kardiológa,...). Samotná realizácia si vyžaduje také isté zameranie na detaily ako ktorýkoľvek rozsiahlejší („náročnejší“) výkon.

Úrazy u pacientov po SOT

Pacienti na imunosupresii sú vo všeobecnosti náchylnejší na komplikácie poranenia mäkkých tkanív a na horšie hojenie kostí. Vážnym problémom pri dlhodobej imunosupresii býva aj významná strata kostnej hmoty. Preto sa u nich častejšie vyskytujú zlomeniny aj pri ľahších úrazoch, najmä fraktúry bedra a kompresívne fraktúry stavcov. Je pozoruhodné, že pri úraze dôjde len zriedka k poraneniu transplantovaného orgánu.

Pacienti po SOT majú po úraze dostať rovnakú primárnu starostlivosť a stabilizáciu ako iné obeť úrazu. Čo najskôr by ich mal vyšetriť aj transplantológ a transplantačný tím musí sledovať funkciu štetu počas celej hospitalizácie i po prepustení z traumatológie. Udáva sa, že až u 17 % takýchto pacientov dôjde do 6 mesiacov od úrazu k akútnej rejekcii orgánu.

Predpokladá sa, že pacienti s potlačenou imunitou sú viacej ohrození poúrazovými infekčnými komplikáciami. V niektorých štúdiách z posledných rokov sa tento predpoklad nepotvrdil, a preto by sa mal aj u nich aplikovať štandardný protokol antimikrobiálnej terapie, aby sa predišlo nadužívaniu antibiotík a vzniku rezistentných kmeňov.

7 Záver

Zvýšený výskyt pacientov po SOT v populácii znamená, že aj anestéziológ, ktorý sa bežne nevenuje transplantológii, sa skôr alebo neskôr s takýmto pacientom vo svojej praxi stretne, či už pre situáciu nesúvisiacu s transplantáciou, alebo pre problémy s transplantovaným orgánom. Pre úspešné profesionálne zvládnutie pacienta po SOT je nevyhnutné získať vedomosti o fyziológii transplantovaných orgánov, farmakológii imunosupresív a vzájomnom ovplyvňovaní a vzťahoch transplantovaného orgánu s ostatnými orgánovými systémami.

Literatúra

1. Kieslichová E, Uchytílová E, Píza P, Vychodil P. Specifika anestezie a intenzívnej péče u pacientů s transplantovaným orgánem. *Anest intenziv Med* 2018;29:328-337.
2. Brusich KT, Acan I. Anesthetic Considerations in Transplant Recipients for Nontransplant Surgery <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.74329-251>.
3. Csete M, Manecke G, Banks D. Transplant anesthesia. In: *Clinical Anesthesia 8th ed.* Edited by Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK, Cahalan MK, Stock MC. Philadelphia: Lippincott William & Wilkins 2017;1458-1485.
4. Toivonen H J. Anaesthesia for patients with a transplanted organ. *Acta Anaesthesiol Scand* 2000; 44:812-833.
5. Hammel L, Sebranek J, Hevesi Z. The anesthetic management of adult patients with organ transplants undergoing nontransplant surgery. *Advances in Anesthesia* 2010;28:211-244.
6. Ersoy Z, Ayhan A, Ozdemirkan A, et al. Anesthetic and perioperative management of nontransplant surgery in patients after liver transplant. *Experimental and Clinical Transplantation* 2017;15(Suppl 1):42-45.
7. Moaveni DM, Cohn JH, Hctor KG, et al. Anesthetic considerations for the parturient after solid organ transplantation. *Anesthesia and Analgesia* 2016;123:402-410.
8. Herborn J, Parulkar S. Anesthetic considerations in transplant recipients for nontransplant surgery. *Anesthesiology Clinics* 2017;35:539-553.
9. Swami AC, Kumar A, Rupal S, Lata S. Anaesthesia for non-cardiac surgery in a cardiac transplant recipient. *Indian Journal of Anaesthesia* 2011;55:405-407.
10. Zeyneloglu P, Pirat A, Sulemanji D, et al. Perioperative anesthetic management for recipients of orthotopic liver transplant undergoing nontransplant surgery. *Experimental and Clinical Transplantation* 2007;5:690-692.
11. Keegan MT, Plevak DJ. The transplant recipient for nontransplant surgery. *Anesthesiology Clinics of North America* 2004;22:827-861.
12. Haddow GR. Anaesthesia for patients after lung transplantation. *Canadian Journal of Anaesthesia* 1997;44:182-197.
13. Boscoe M. Anesthesia for patients with transplanted lungs and heart and lungs. *International Anesthesiology Clinics* 1995;33:21-44.
14. Riley ET. Obstetric management of patients with transplants. *International Anesthesiology Clinics* 1995;33:125-140.

Anestézia v geriatricii

Richard Koyš

V Európe **narastá** podiel obyvateľov vo veku > **65 rokov**, ktorých už zvyčajne považujeme za seniorov. V súčasnosti ich podiel kolíše medzi 12 % v „mladších“ krajinách ako je Írsko, po 21 % v „starých“ krajinách, ako je Nemecko a Taliansko. Tento trend bude v budúcnosti spôsobovať zvýšené nároky na zdravotnícky systém, najmä chirurgické odbory. U pacientov vo vyššom veku je **zvýšená potreba** chirurgických a nechirurgických **výkonov** realizovaných **ambulantnou** formou alebo v **nemocnici**. Pacienti starší ako 80 rokov sú najrýchlejšie rastúcou skupinou medzi príjmami na chirurgických pracoviskách. V Taliansku 38 % pacientov podstupujúcich chirurgický zákrok má vek ≥ 65 rokov. V Spojených štátoch približne polovica operácií je vykonaná u pacientov vo veku ≥ 65 rokov. Takže požiadavka na chirurgický zákrok u starších a chorejších pacientov sa každým rokom **zvyšuje**. Chronické ochorenia, ktoré sa vyskytujú častejšie u starších pacientov prispievajú k ich väčšej zraniteľnosti a znižujú kvalitu ich života.

Starí pacienti môžu ochorieť na rovnaké ochorenia ako ostatná populácia, ale pri ich obmedzenej fyziologickej rezerve, chronických ochoreniach a kumulatívnom efekte viacerých ochorení potrebujú **individuálnu a cieleňú predoperačnú prípravu** zo strany anestéziológa a ostatných špecialistov. Pri vedení anestézie a pooperačnej starostlivosti treba postupovať **opatrne a obozretne**. Dôležitá je už samotná **indikácia** elektívneho ale aj akútneho výkonu v anestézii. Zvažovanie benefitu a rizika výkonu je zvlášť v skupine pacientov vo vysokom veku a so závažnými pridruženými ochoreniami veľmi dôležité a **rozhodnutie**, či sa pristúpi k operačnému výkonu, alebo pre pacienta bude lepšou voľbou konzervatívna a paliatívna starostlivosť je často veľmi neľahké a vyžaduje zvažovanie veľkého množstva medicínskych, sociálnych aj etických faktorov.

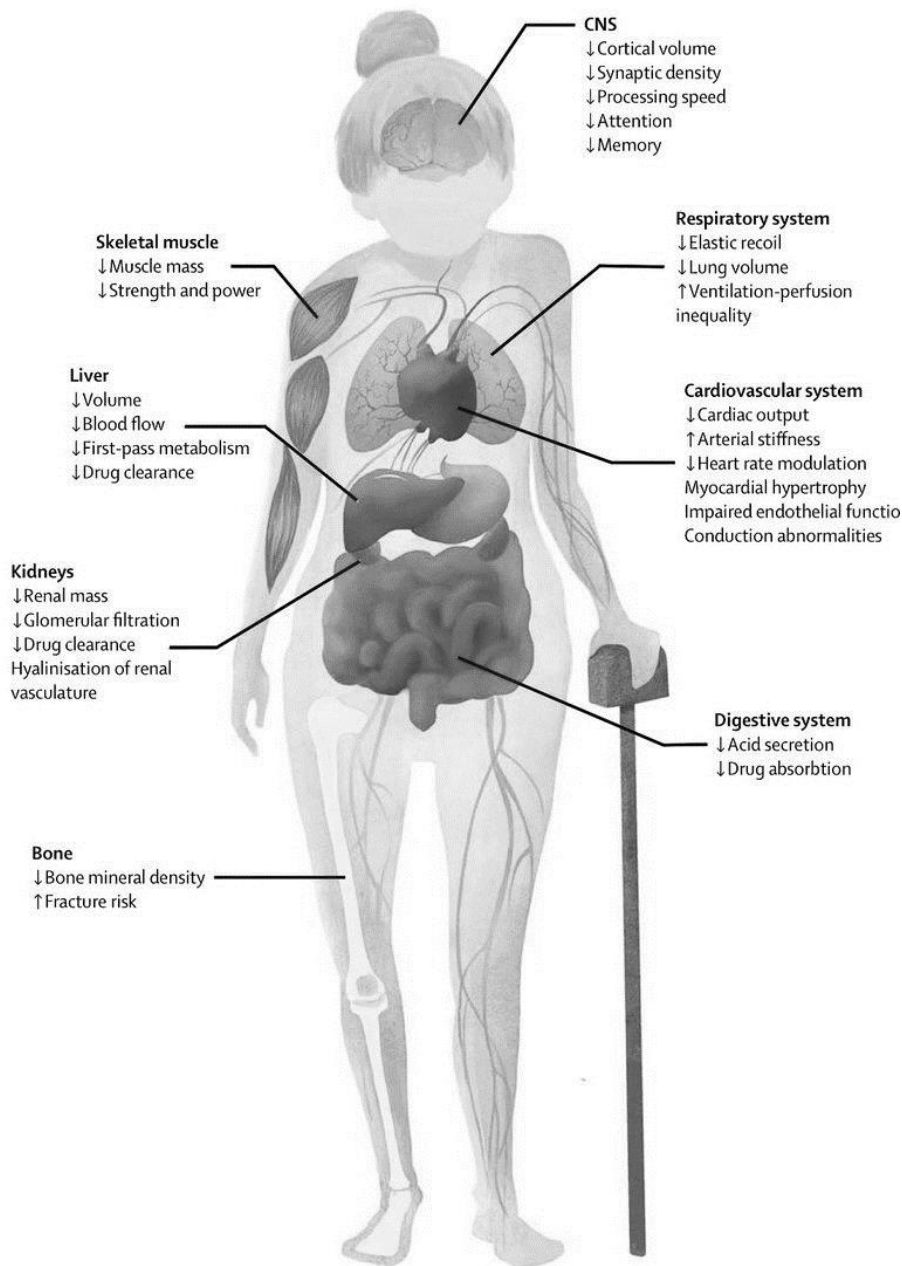
Starnutím dochádza k **fyziologicalkým štrukturálnym aj funkčným zmenám** jednotlivých orgánových systémov, ktoré samy o sebe nepredstavujú patologický proces. Rôzne patologické stavy sa však s vyšším vekom k týmto procesom častejšie pridružujú.

Vekom dochádza ku kontinuálnej strate **mozgovej hmoty** spojenej s poklesom krvného prietoku mozgom a so zníženou produkciou neurotransmiterov, ako je noradrenalin a dopamín. Toto zníženie hustoty neurónov však nie je priamo úmerné úrovni mentálnych funkcií. Sivá hmota je viac postihnutá atrofiou ako biela. Kompenzačne dochádza k nárastu mozgového likvoru. Je tu ale veľká individuálna **variabilita**. Vo všeobecnosti funkcie nervového systému vekom klesajú a ovplyvňuje to vedomie, senzitívne a motorické funkcie, pamäť ako aj správanie. Príkladmi starnutia mozgu je cerebrálna ateroskleróza, Parkinsonova choroba, depresia, demencia, Alzheimerova choroba a delírium.

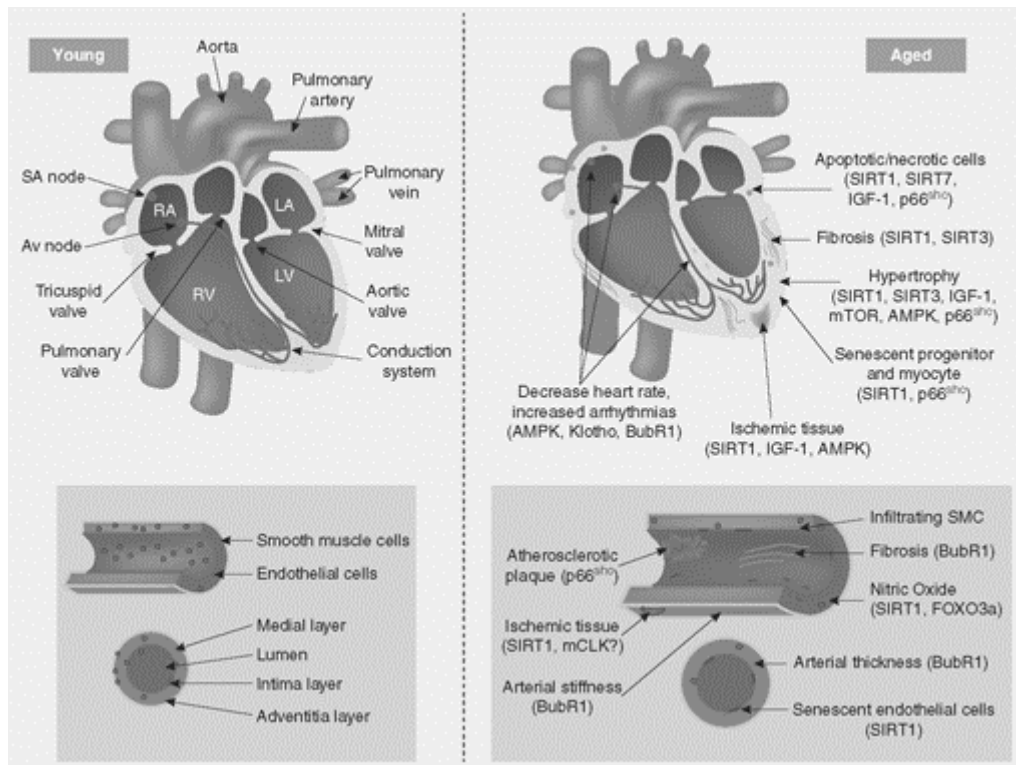
Starnutie postihuje aj **autonómny nervový systém**. Starnutím sa oslabuje parasympatický systém a sympatikus získava prevahu. Na druhej strane, veľa starších pacientov má zníženú odpoveď na beta 2 adrenergnú stimuláciu. Zmeny v autonómnom systéme sa prejavujú poruchami **termoregulácie**, zníženou reaktivitou **baroreceptorov** a **dehydratáciou**. Hypotermia, úpal, ortostatická hypotenzia a synkopa sú časté problémy vysokého veku a môžu byť ešte zhoršované pridruženou autonómnou dysfunkciou pri diabete. Je dôležité si uvedomiť, že väčšina geriatrických pacientov vyžaduje nižšie dávky anestetík. Minimálna alveolárna koncentrácia je znížená. Metabolizmus rôznych anestetík a farmák môže byť znížený vplyvom hepatálnej a renálnej dysfunkcie. Výskyt **pooperačnej kognitívnej dysfunkcie** je výrazne zvýšený u pacientov vo vyššom veku, nezávisle od použitej anestetikkej techniky.

Vzhľadom na to, že značná časť populácie aj vo vyššom veku aktívne žije a športuje, je **kardiovaskulárna** kondícia seniorov veľmi **rôznorodá** a je potrebné ju **individuálne** vyhodnocovať. **Pokojové** kardiovaskulárne parametre, ako srdcový výdaj a razový objem, **nemusia** byť výrazne znížené. **Zátťažové** parametre, ako srdcová frekvencia, srdcový výdaj a razový objem, sú ale u seniorov typicky **znížené**. Progredujúca strata poddajnosti ciev vedie k hypertrofii

myokardu a hypertenzii. Chronicky zvýšený **krvný tlak** vedie k zníženiu citlivosti baroreceptorov. Výskyt **koronárnej aterosklerózy** a chlopňových chýb sa vekom tiež zvyšuje. Zvýšený výskyt **arytmií** a srdcového zlyhávania výrazne ovplyvňuje voľbu anestetických postupov. Pri vyhodnocovaní kardiálneho rizika je dôležitý anamnestický údaj o pacientovej dennej aktivite a **tolerancii záťaže**. Záťažové vyšetrenia sú vhodné na rozlíšenie kardiálnej a nekardiálnej príčiny nízkej tolerancie záťaže alebo atypickej bolesti na hrudníku. Ak má pacient veľa rizikových faktorov, možno **zvažovať** záťažovú echokardiografiu alebo koronárnu angiografiu a presné určenie stupňa kardiálnej dysfunkcie.



Obrázok 1 Fyziologické zmeny orgánov a orgánových systémov spôsobené starnutím (podľa Lancet Oncol. 2018, June)



Obrázok 2 Zmeny srdca a ciev podmienené vekom (zdroj Stoelting's Pharmacology and Physiology in Anesthetic Practice)

Postupná degradácia tkaniva je hlavnou príčinou starnutia **respiračného systému**. Obranné reflexy, hlavne kašeľ a prehltanie, sa s vekom oslabujú. Následkom môžu byť chronické zápalové ochorenia pľúc a strata alveolárneho povrchu z opakovaných mikroaspirácií a kontamináciou povrchu dolných dýchacích ciest črevnými organizmami. Vystavenie toxínom vonkajšieho prostredia môže značne poškodzovať fajčiarov a ľudí v poľnohospodárstve, priemysle a smogových oblastiach. Vo všeobecnosti fyziologická **odpoveď na hyperkapniu a hypoxémiu** sa v starobe **oslabuje**. Je znížená dychová aktivita a dychová práca je zvýšená následkom zníženia elasticity hrudníka a turbulentného prúdenia vzduchu následkom zúžení dýchacích ciest. Progresívne zvyšovanie rozdielu medzi zvýšenou dychovou prácou a oslabenými dýchacími svalmi má za následok zvýšený výskyt **dýchavice** počas bežných denných aktivít a v ťažších prípadoch aj v pokoji. Následkom týchto zmien klesá úsilná dychová kapacita a úsilný dychový objem v prvej sekunde. Intraparenchýmové elastické sily v niektorých pľúcnych oblastiach sa môžu stať nedostatočnými na zachovanie priechodnosti periférnych dýchacích ciest. Následkom je zadržiavanie vzduchu v pľúcach a uzatváracia kapacita a reziduálny objem narastá. **Reziduálny objem** ako súčasť totálnej pľúcnej kapacity je 20 % u 20-ročných a 40 % u 70-ročných.

Porucha **distribúcie ventilácie**, a menej často perfúzie, vedie ku zníženiu efektivity oxygénácie a vylúčovania oxidu uhličitého. Dve najčastejšie pozorované poruchy ventilačno-perfúzneho pomeru sú mŕtvy priestor a skratovanie krvi v pľúcach. Mŕtvy priestor sa primárne prejavuje ako znížená efektivita ventilácie a je potrebná zvýšená minútová ventilácia na dosiahnutie rovnakej alveolárnej ventilácie a udržania rovnakej úrovne artériového kyslíčnika uhličitého. **Pľúcne skraty** ovplyvňujú obsah kyslíka v artériovej krvi. Neokysličená krv z pľúcnic prechádza cez zle ventilované alveoly pľúc a toto znižuje obsah kyslíka v pľúcnych vénach a tak aj v systémovej cirkulácii. Stredný parciálny **tlak kyslíka v artérii** pri dýchaní vzduchu **klesá** z 95 mmHg u 20-ročných na 70 mmHg u 80-ročných.

Parenchýmová atrofia, vaskulárna skleróza a znížená funkcia sú prejavom starnutia rôznych **vnútorných orgánov**. Je znížená hepatálna syntetická a metabolická funkcia, renálny prietok krvi a klírens, gastrointestinálna motilita a funkcia sfinkterov. Zmeny sa vyvíjajú pomaly a môžu dlho pretrvávať na subklinickej úrovni, pred manifestáciou klinických prejavov, ako sú patologické výsledky laboratórnych testov a znížená funkčná rezerva.

V **pečeni** môže byť počet hepatocytov vo vyššom veku výrazne znížený, ale bazálna funkcia je relatívne dobre zachovaná.

Atrofia **obličkového** parenchýmu má za následok približne 50% redukciu počtu funkčných nefrónov vo veku 80 rokov s korešpondujúcim **znížením** o 1 % až 1,5 % glomerulárnej **filtrácie** za rok v porovnaní s mladými jedincami. Klírens kreatinínu sa tiež znižuje s vekom, ale hladina sérového kreatinínu často zostáva v normálnych hodnotách preto, že je znížená masa kostrového svalstva a tým aj produkcie kreatinínu. Zachovanie adekvátnej produkcie moču (viac ako 0,5 ml/kg/hod) je kriticky dôležité na prevenciu pooperačnej renálnej dysfunkcie, pretože **pooperačné akútne renálne zlyhanie** je u seniorov spojené s veľmi vysokou **mortalitou**. Pre anesteziológov je dôležité zistiť zníženú orgánovú funkciu, ktorá sa môže zdať predoperačne nezávažná, ale môže znamenať významné riziko počas stresovej reakcie v pooperačnom období.

Veľa **farmakodynamických a farmakokinetických** porúch, ako napr. zvýšený objem distribúcie liekov rozpustných v tukoch, redukovaný objem plazmy, znížená väzbová kapacita plazmy na proteíny, znížená hepatálna konjugácia a znížená eliminačná schopnosť obličiek môžu ovplyvniť predanestetické rozhodovanie u pacientov vo vysokom veku.

Podobne ako iné parenchýmové orgány, aj **žľazy s vnútorným vylučovaním** vekom atrofujú a dochádza k redukcii produkcie hormónov a poškodení endokrinných funkcií. Napríklad deficit inzulínu, tyroxínu, rastového hormónu, renínu, aldosterónu alebo testosterónu je častý. Bazálny metabolizmu klesá približne o 1 % ročne po tridsiatke.

V **kostnej dreni a lymfatických uzlinách** dochádza u seniorov k zníženej produkcii rôznych bunkových elementov. Zvlášť nežiaduca môže byť **anémia**, ak je znížená kapacita prenášaného kyslíka kombinovaná s chorobou koronárnych tepien a zníženým minútovým objemom srdca. Znížená **bunková imunita** má za následok zvýšenú zraniteľnosť voči rôznym infekčným ochoreniam, od bežne sa vyskytujúcich infekcií po zriedkavejšie, ako tuberkulóza a herpes zoster, alebo multirezistentné nemocničné kmene. Vek je aj najväčším rizikovým faktorom pre vznik **nádorového** ochorenia. Výskyt rakoviny je pod 2 % vo veku do 20 rokov a viac ako 25 % po 65. roku života. Výskyt autoprotilátok a autoimunitných ochorení je tiež vyšší.

Starnutie nervovosvalového systému je stav, ktorý sa dá ľahko odhaliť predoperačným vyšetrením. Strata kostrového svalstva a relatívne, ale často aj absolútne zvýšené množstvo telesného **tuku** je typickou zmenou spojenou so starnutím. **Osteoporóza** je charakterizovaná zmenou mikroarchitektúry kostí a znížením hustoty kostí s následnou zvýšenou krehkosťou a náchylnosťou ku zlomeninám. Je často asymptomatická, než dôjde ku zlomenine. Niektorí pacienti zaznamenávajú **stratu hmotnosti** alebo postupný nárast **kyfózy** následkom kompresívnych zlomení stavcov. Veľké množstvo zlomenín ročne je spojené s osteoporózou a veľa ľudí zomrie na komplikácie spojené so zlomeninou. Medzi ženami, ktoré utrpia zlomeninu bedra, 50 % vyžaduje dlhodobé doliečovanie do zotavenia a 14 % všetkých pacientov so zlomeninou krčka vyžaduje opatrovateľskú starostlivosť dlhšie ako rok. Deficit kalcia, nádory, imobilizácia a dlhodobá liečba kortikoidmi sú dobre zdokumentované rizikové faktory osteoporózy.

Osteoartritída je najčastejším ochorením kĺbov a postihuje desiatky miliónov pacientov v celej Európe. Vyše polovica populácie vo veku nad 65 rokov javí RTG známky osteoartritídy, hoci sú často asymptomatické. Výskyt sa zvyšuje s vekom. V strednom veku sú muži a ženy postihnutí rovnako. U starších žien je ale prevalencia vyššia. Rizikovým faktorom je obezita, traumy kĺbov, infekčné, metabolické a nervovosvalové ochorenia. Najviac sú postihnuté váhonosné kĺby ako koléná, bedrá, krčná a lumbosakrálna chrbtica a tiež chodidlá. Bolesť a **obmedzená pohyblivosť** postihnutých kĺbov sú hlavnou príčinou dlhodobej inaktivity, invalidizácie a chorobnosti. Znížená pohyblivosť a diskomfort je hlavným príznakom, ale imobilita a stabilita **krčnej chrbtice** predstavujú zvláštny význam pre anesteziológa, ak je plánovaná laryngoskopia a intubácia. Krčná osteoartritída môže sťažovať vizualizáciu glotickej

oblasti, flexia a extenzia krčnej chrbtice môže byť výrazne obmedzená. Je potrebné zvažovať čo najbezpečnejšiu ale aj šetrnú techniku, ktorá zabezpečí endotracheálnu intubáciu alebo iné bezpečné zaistenie dýchacích ciest, bez spôsobenia poranenia krku alebo krčnej chrbtice.

Parkinsonova choroba vyžaduje u seniorov špeciálny manažment. Ide o ochorenie extrapyramídového systému a je jedným z najčastejších neurodegeneratívnych ochorení. Hoci príčina Parkinsonovej choroby je neznáma, dlho sa predpokladá, že neurodegenerácia je ovplyvnená genetickými, enviromentálnymi alebo infekčnými faktormi a odhaduje sa, že postihuje okolo 3 % populácie nad 65 rokov. Vek je jeden z najvážnejších rizikových faktorov. Vyše 50 % osôb starších ako 85 rokov má príznaky Parkinsonovej choroby. Je charakterizovaná ako progresívna strata populácie neurónov, vrátane dopaminergných neurónov v substantia nigra a v bazálnych gangliách. Pacienti majú klinické príznaky, ak je strata približne 8 % dopaminergnej aktivity. Nepomer medzi inhibičnou akciou dopamínu a excitačnou akciou acetylcholínu vedie ku klasickej **triáde** rigidity, pokojovému trasu a bradykinéze. Klinické príznaky nie sú typické výhradne pre Parkinsonovu chorobu, ale môžu sa prejavovať aj pri iných syndrómoch.

Neexistuje špecifický test na potvrdenie ochorenia. Diagnóza je robená na základe klinických príznakov. **Cieľom liečby** je umožniť pacientovi normálnu dennú aktivitu. Základom liečby sú lieky obsahujúce L-dopu alebo agonistov dopaminergných receptorov. V posledných rokoch je sľubná chirurgická liečba, najmä subtalamická hlboká mozgová stimulácia a implantácia fetálneho mezencefalického tkaniva. Tieto zákroky môžu niektorým pacientom zlepšiť kvalitu života. Ak je potrebná anestetická starostlivosť, dôležitá je **prevencia aspirácie** a perioperačný **monitoring respiračných** funkcií. Zvyčajne používané lieky by mali byť podávané tak dlho, ako je to možné. Lieky ktoré urýchľujú alebo vyvolávajú Parkinsonovu chorobu, ako phenotiazíny, butyrofenóny, droperidol a metoklopramid, by sa mali **vynechať**. Ak sa vyvinú liekmi indukované extrapyramídové príznaky, diphenhydramin môže byť efektívny. Súbežná dysfunkcia autonómneho nervového systému u týchto pacientov je bežná a preto je žiaduce **monitorovanie** hemodynamických parametrov.

Znižovanie úrovne **intelektu** je jedna zo skorých známk demencie. V starobe sú viditeľné veľké rozdiely v úrovni intelektuálnych funkcií v porovnaní so stavom v skorej dospelosti. U pacientov s pomaly progredujúcou **demenciou** sa môžu vyskytnúť náhle zmeny v poznávacích (kognitívnych) schopnostiach, správaní alebo zdravotnom stave. Mentálny stav je často barometrom zdravia týchto pacientov a náhle zmeny si vyžadujú pátranie aj po inom probléme. Veľa populačných štúdií ukázalo skrátenie dĺžky života u seniorov s **poklesom kognitívnych** funkcií. Ich zníženie v čase je predikciou pre skoršie úmrtie.

Najdôležitejšie v liečbe demencie je identifikovanie prípadov reverzibilnej demencie, ako sú napr. chronická intoxikácia liekmi, deficit vitamínov, subdurálny hematóm, závažná depresia, normotenzný hydrocefalus alebo hypotyreóza. Žiaľ, väčšina prípadov demencie zahrnujúcich degeneratívne ochorenia mozgu, ako je Alzheimerova choroba alebo multiinfarktové stavy, sú neliečiteľné. To ale neznamená, že symptómy nie sú liečiteľné a zmierniteľné. Farmakoterapia demencie je zameraná na kontrolu problémov správania a problémov **spánku**, ktoré sa môžu vyskytovať a na prevenciu ďalšieho znižovania intelektu a neurodegenerácie. Preto **liečba** zahŕňa vitamíny, nesteroidné antireumatiká, náhradu estrogénov a centrálnie pôsobiace inhibítory acetylcholinesterázy.

Perioperačné kontakty s pacientom a **rodinou** musia brať do úvahy pacientovu zníženú schopnosť pochopiť všeobecné a lekárske informácie a schopnosť poskytnúť informovaný súhlas. Stanovenie a **dokumentovanie základného** stavu poznávacích a neurologických funkcií je dôležité, ak sa pooperačne ráta so zhoršením mentálnych funkcií. Ak je podozrenie na akútne zhoršenie, je odporúčané neurologické zhodnotenie. Užitočné môže byť aj psychologické a psychiatrické vyšetrenie.

Pred sto rokmi bol vek 50 rokov považovaný za **kontraindikáciu** pre veľa typov chirurgických zákrokov. S predlžovaním veku dožitia, zlepšením anestéziologickej a chirurgickej techniky a so zlepšením zdravotníckej starostlivosti je stále viac geriatrických pacientov **indikovaných** k veľkým alebo vysoko **rizikovým** chirurgickým alebo intervenčným zákrokom v pokročilom veku. Rozhodnutie operovať by nemalo byť závislé len od veku samotného.

Seniori sú **nehomogénnou** populáciou a nemali byť kategorizovaní ako jedna chirurgická skupina. Je tu často **rozpor** medzi kalendárnym a biologickým vekom. Normálne vekom spôsobené zmeny významne **nezvyšujú** riziko perioperačných komplikácií a smrti. Ale seniori sú často postihnutí **viacerými chorobami**, a všetci majú **zniženú funkčnú rezervu**, čo sa môže demaskovať počas **perioperačnej stresovej reakcie**. Biologický vek, ktorý je **sumárom** procesov fyziologického starnutia, komorbidít, funkčného stavu a genetických faktorov, je najdôležitejším na určenie schopnosti seniora podstúpiť operáciu a zhodnotenie perioperačného rizika s ňou spojeného.

Je dôležité, aby anesteziológ mal vedomosti o fyziológii starnutia, schopnosť **identifikovať** hroziace problémy a pripraviť bezpečnú anestetickú **stratégiu na prevenciu komplikácií**, ku ktorým môže dôjsť v perioperačnom období. Odhaduje sa, že seniori vyžadujú operačný zákrok 4x častejšie ako zvyšok populácie. Títo pacienti majú často ASA ≥ 3 . Hoci seniori nemajú pravidelne nejakú typickú diagnózu, ako napr. CHOCHP, DM, ICHS, artériovú hypertenziu alebo zlyhanie obličiek, tieto diagnózy sú prítomné u geriatrických pacientov **častejšie** ako u mladších skupín. Prítomnosť týchto a iných ochorení, ako napr. nádorové ochorenia, zvyšuje pravdepodobnosť, že táto populácia bude vyžadovať veľkú chirurgickú intervenciu so značným perioperačným rizikom.

Funkčná rezerva je schopnosť organizmu udržiavať rovnovážny stav aj za prítomnosti fyziologického stresu. Vekom podmienené poruchy fyziológie negatívne ovplyvňujú schopnosť seniorov **reagovať na stres**, ako je operačný výkon alebo úraz. Seniori majú **zniženú funkčnú rezervu** a pokiaľ musia čeliť stresu, majú nízku schopnosť zachovať homeostázu. Pre pacientov s výrazne zníženou funkčnou rezervou sa používa termín „**krehkí**“ (**frailty**) **pacienti**. V súčasnosti 5,8 - 27,3 % seniorov nad 65 rokov v EÚ je možno zaradiť do tejto skupiny. Štúdie vyšetrujúce starších pacientov pred elektívnym operačným zákrokom ukázali prevalenciu „krehkosti“ 42 - 50 %, čo znamená veľkú zraniteľnosť tejto skupiny pacientov. Hypoalbuminémia, hypocholesterolémia a vysoká zápalová aktivita, spolu so svalovou atrofiou, sú typickými príznakmi. Menšie poranenia môžu spôsobiť väčší stupeň šoku, respiračného zlyhania, a termoregulačnej dysfunkcie a iných porúch, ako u mladších pacientov. Toto zníženie funkčnej rezervy spojené s prítomnosťou iných ochorení negatívne ovplyvňuje pooperačný klinický výsledok (outcome), morbiditu a mortalitu. Zdanlivo malé problémy môžu vytvoriť väčšie problémy, keď sa staráme o niekoho s viacerými poškodenými orgánovými systémami a nízkou rezervou. Pozornosť zameraná na **detaily** je málokedy taká dôležitá ako u pacientov s veľmi vysokým vekom.

Väčšina komplikácií sa vyskytuje v pooperačnom období, môžu sa začať už v zotavovacej miestnosti. **Perioperačné komplikácie**, ako infarkt myokardu, arytmie, zastavenie obehu, reintubácie, problémy s ranami, akútne renálne zlyhanie, náhla cievna mozgová príhoda, predĺžená umelá pľúcna ventilácia, sepsa alebo neplánované prijatie na JIS **sa zvyšujú** lineárne s **dekádami** veku. U pacientov vo veku ≥ 80 rokov sa komplikácie pozorujú 2 - 3krát častejšie ako vo veku do 60 rokov, 30-dňová mortalita sa zvyšuje exponenciálne pri každej dekáde nad 60 rokov. Úmrtia sú pravdepodobnejšie u pacientov nad 80 rokov, u mužov, pri nízkom albumíne, pri zníženej schopnosti vykonávať bežné aktivity dňa, s poškodeným funkčným statusom, s ASA 3 a viac. Ak seniori podstupujú akútne vykonanie, 30-dňová mortalita sa stonásobuje s každým zvýšením ASA nad 2. Hodnota \geq **ASA 3** a **akútny** chirurgický výkon sú jasné **prediktory** perioperačnej morbidity a mortality. Počas prvého roka po veľkej chirurgickej intervencii je u seniorov samostatnosť a kvalita života často znížená.

Podľa odporúčaní ASA z roku 2008 pre **predoperačné testovanie** vykonávanie necielených alebo **rutinných testov** u seniorov **nezlepšuje** kvalitu zdravotnej starostlivosti. Každé testovanie by malo byť ciele indikované na základe typu chirurgického zákroku, známych pridružených ochorení a príznakov, na základe anamnézy a fyzikálneho vyšetrenia.

Na Slovensku v súčasnosti prebieha intenzívna **diskusia** na úrovni expertov MZ SR a SSAIM o podobe predoperačných anesteziologických vyšetrení a s nimi spojených laboratórnych a konziliárnych vyšetrení. Súčasná prax na Slovensku je taká, že sa rutinne vyšetruje celý panel vyšetrení krvi, rutinné je EKG aj RTG hrudníka. **Trend** vo vyspelých západných krajinách je

vykonávať vyšetrenia **cielené** podľa typu operačného výkonu a pridružených ochorení pacienta. Skúsenosti vo svete hovoria, že takýto postup **neohrozuje** bezpečnosť pacienta a pritom **šetrí** kapacity zdravotníckeho systému a verejné financie.

Najdôležitejší aspekt predoperačného zhodnotenia je **podrobná anamnéza a dôkladné fyzikálne vyšetrenie** so zreteľom na **funkčný stav**. Najlepším **prediktorom** pooperačného funkčného stavu je predoperačný funkčný stav. Niektorí seniori nepovedia všetky svoje potenciálne dôležité symptómy, pretože ich považujú za normálnu súčasť staroby. Prítomnosť ľahkej demencie alebo kognitívneho deficitu v oblasti zraku alebo sluchu môže spraviť podrobnú anamnézu sťaženou. Zhodnotenie skutočnej funkčnej kapacity a zdravotného stavu môže vyžadovať prítomnosť **rodiny**, opatrovateľa alebo blízkeho priateľa. Dôležitú úlohu tu môže zohrať sprievodný list a angažovanie **obvodného lekára**.

Určenie schopnosti vykonávať bežné denné aktivity a výpočet metabolických ekvivalentov (**METs**) pri hodnotení záťažovej kapacity sú zvyčajne **dostatočné pre určenie funkčnej kapacity**. Okrem zhodnotenia funkčného stavu, predoperačné zhodnotenie by malo obsahovať aj zameranie na **orgány**, s dôrazom na kardiálnu, pľúcnu, renálnu a hepatálnu funkciu a tiež na stav výživy, ako aj zhodnotenie prítomnosti a liečebnej kontroly diabetu. Za významné klinické prediktory kardiovaskulárneho rizika sa považujú: a) akútny koronárny syndróm, b) dekompenzované kongestívne srdcové zlyhanie, c) významná alebo nestabilná arytmia a d) závažné alebo kritické chlopňové ochorenie, najmä aortálna stenóza. V prítomnosti niektorej z týchto patológií, by mal pacienta vidieť **kardiológ**. Vo všeobecnosti, prítomnosť adekvátnej funkčnej kapacity, normálneho alebo nezmeneného EKG, stabilných symptómov a kardiálne testovanie v ostatných 2 rokoch, alebo kardiálna intervencia v ostatných 5 rokoch so stabilnými príznakmi naznačujú, že **nie je potrebné ďalšie testovanie**.

Vyhodnotenie **respiračného** systému by malo zahŕňať anamnézu a fyzikálne vyšetrenie, prípadne RTG hrudníka. Pred resekčnými operáciami na pľúcach sa má vykonať funkčné vyšetrenie pľúc, ak nebolo vykonané nedávno. Odoslanie k internistovi alebo **pneumológovi** je indikované, **ak** má pacient známky dekompenzovaného pľúcneho ochorenia alebo má príznaky závažného ochorenia, ktoré nebolo v minulosti optimálne liečené. Najčastejšie pooperačné komplikácie sa týkajú respiračného systému. Výskyt **pooperačnej hypoxie** sa u seniorov pohybuje v rozsahu 20 - 60 %. Oslabené laryngeálne reflexy, znížená dychová aktivita, znížená sila inspiračných svalov, zvýšený nepomer ventilácie a perfúzie a liekmi spôsobená hypoventilácia, môžu prispievať k vzniku **hypoxémie**. Riziko pooperačnej pneumónie je tiež zvýšené a ak k nej dôjde, je spojená s vyše 20% 30-dňovou mortalitou. **Rizikovými** faktormi pooperačnej pneumónie je neschopnosť vykonávať bežné denné aktivity, strata hmotnosti ≥ 10 % v predošlých 6 mesiacoch, anamnéza CMP, zhoršené vnímanie, požívanie 2 a viac alkoholických nápojov denne, dlhodobé užívanie steroidov, fajčenie a predchádzajúce ochorenie pľúc.

Akútne renálne zlyhanie prispieva k jednej pätine pooperačných úmrtí. Aj keď súčasná prax na Slovensku je iná, existuje konsenzus, že stanovovať predoperačne u **všetkých** seniorov koncentráciu sérových **elektrolytov a kreatinínu** na prevenciu rizika vzniku pooperačného akútneho renálneho zlyhania je **nadbytočné**. Tieto vyšetrenia sú užitočné **iba** pred výkonmi na mimotelovom obehú, operáciách na brušnej aorte a operácií, u ktorých sa predpokladajú veľké tekutinové prevody alebo veľké krvné straty.

U prítomného známeho ochorenia **pečene**, alebo pred operáciou vyžadujúcou manipuláciu s pečeňou, je vhodné vykonať základné pečeňové testy. **Protrombínový** čas alebo hladina albumínu sú však **lepšími** indikátormi syntetickej funkcie pečene ako hladina sérových transamináz.

Diabetes mellitus je nezávislý prediktor dlhodobej kvality života po operačnom zákroku. Nedostatočná kontrola glykémie je spojená so zvýšeným rizikom aspirácie, zlým hojením rán, infekciou, kardiálnymi a cerebrálnymi príhodami, autonómnou dysfunkciou spôsobujúcou hypotenziu a retenciu moču. Treba zaistiť dobrú kontrolu diabetu niekoľko týždňov pred operáciou, ale hlavnú pozornosť treba venovať funkcii **orgánov**, ako je srdce, cievy, obličky.

Malnutrícia je nezávislý prediktor 30-dňovej a ročnej pooperačnej mortality a morbidita, ako aj straty nezávislosti v pooperačnom období. U seniorov sa malnutrícia vyskytuje v 15 - 26 %.

Tieto čísla môžu byť aj **vyššie** v podskupinách pacientov z nižšej socioekonomickej triedy, u pacientov so závažným chronickým ochorením, s depresiou, a u tých, ktorí žijú sami bez opatrovateľskej podpory. Hladina albumínu je jednoduchá skríningová metóda. Hladina nižšia ako 30 g/l, v spojení s hypocholesterolémiou a nízkym BMI, je indikátorom malnutície a/alebo vitamínovej deficiencie (napr. B12, kyselina listová, tiamín).

Nie sú dôkazy, že niektoré z inhalačných alebo intravenózných **anestetík** je výhodnejšie pre úvod alebo udržiavanie anestézie u seniorov. Niektoré lieky ale môžu byť v starobe výhodnejšie pre svoje **farmakokinetické a farmakodynamické vlastnosti**. Jedným z následkov fyziologických zmien v starobe je totiž zmena týchto vlastností. Zmeny telesného zloženia môžu ovplyvniť **distribúciu, metabolizmus aj klírens** farmaka.

Vo všeobecnosti, koncentrácia plazmy a distribučný objem lieku majú **inverzný** vzťah. V porovnaní s mladšími pacientmi, seniori majú **menej telesnej vody**, čo má za následok **menší** distribučný objem **hydrofilných** liekov, a preto vyššiu plazmatickú koncentráciu pre podanú látku. Naopak v starobe je väčší pomer **tukového** tkaniva k svalovine ako u mladých a častejšie aj celkový nárast telesného tuku. Distribučný objem **lipofilných** liekov **narastá**, čo má za následok akumuláciu a **predĺženie** účinku lieku, ktorý môže byť výraznejší za predpokladu zníženého hepatálneho metabolizmu a renálnych funkcií. Cirkulujúce hladiny dôležitých lieky viazucich **proteínov**, ako sú albumín a kyslý alfa glykoproteín, sa s vekom znižujú. Kvalitatívne zmeny v týchto proteínoch sa môžu vyskytnúť a narušiť ich schopnosť viazať určité lieky, čo má za následok zvýšenú **voľnú** cirkulujúcu **frakciu** lieku a tým aj zvýšený účinok lieku. Napríklad **propofol** sa výrazne viaže na proteíny a ak sa len mierne zníži hladina albumínu, dôjde k vyššej voľnej frakcii lieku a jeho účinku. Preto je u seniorov potrebná **nižšia** úvodná aj udržiavacia dávka.

Seniori s ochorením srdca môžu mať v pokoji **znížený srdcový výdaj**. To znamená **predĺžený** čas cirkulácie lieku do nastúpenia účinku pre anestetiká podávané intravenózne, ale môže znamenať aj rýchlejší prechod inhalačných anestetík. **Opakované** intravenózne podávanie v krátkych intervaloch, alebo podávanie vysokej koncentrácie inhalačných anestetík, môžu viesť ku kardiovaskulárnemu **kolapsu** u pacientov s už prítomným oslabeným kardiovaskulárnym systémom. Zmenený farmakologický efekt svalových **relaxancií** u geriatrickým pacientov sa vysvetľuje ich zhoršenou farmakokinetikou. Je tu oneskorený nástup účinku spôsobený zníženým prietokom krvi svalovinou a srdcovým výdajom. Relaxanciá s hepatálnym a renálnym metabolizmom môžu mať značne **predĺžený** efekt, ale nie relaxanciá eliminované inou cestou.

Seniori často užívajú niekoľko liekov, ktoré zvyšujú potenciál pre nežiaduce a neočakávané liekové **interakcie**.

Účinok lieku nezávisí iba od koncentrácie v **mieste** účinku, ale aj od počtu a adekvátnej funkcie **receptorov** cieľového tkaniva. **Citlivosť** na lieky u geriatrickej populácie môže byť **zvýšená, znížená** alebo **zmenená**. Hodnota **MAC** inhalačných anestetík sa znižuje s vekom o približne 4 % na dekádu od 40 rokov veku. Vekom spôsobené zmeny sa vyskytujú v počte a podjednotkovom zložení na receptore A pre gama-aminomaslovú kyselinu, čo môže vysvetliť určité **zvýšenie senzitivity** na intravenózne aj inhalačné anestetiká.

Seniori môžu byť veľmi senzitivní na nežiaduci kardiovaskulárny a respiračne depresívny účinok **benzodiazepínov**. Čas zotavenia psychomotrických funkcií je pomalší pri benzodiazepínoch ako pri kratšie účinkujúcich liekoch ako je propofol. Geriatrický pacienti môžu mať niekedy zmenené alebo **paradoxné** reakcie na benzodiazepíny, ako je napr. nepokoj, agitácia, hyperaktivita. Toto možno zvrátiť malou dávkou flumazenilu bez zrušenia amnestických a anxiolytických účinkov.

Seniori vykazujú zvýšenú respiračnú a kardiovaskulárnu depresiu na väčšinu narkotík a požadovaná dávka sa znižuje približne na polovicu v porovnaní s 20- a 80-ročnými. Vo všeobecnosti budú seniori vyžadovať **nižšie dávky anestetík**, pričom riziko nežiaducich účinkov je zvýšené. Pri podávaní liekov seniorom je múdre začať nízko a ísť pomaly („start low and go slow“), zvlášť u liekov s potenciálom k **nežiaducim** kardiovaskulárnym účinkom.

Výber anestetického plánu pre seniorských pacientov vyžaduje zvažovať mnoho **detailov**. Viacero retrospektívnych a prospektívnych štúdií **nezistilo** významnejšie rozdiely vo výsledku

a **nešlo** významné **prínosy** pri porovnaní **celkovej a regionálnej** alebo neuroaxiálnej anestézie. Tieto štúdie nezistili rozdiely v mortalite a morbidite, okrem výrazne zníženej incidencie hlbokkej venózne trombózy pri regionálnej anestézii. Sú dôkazy, že použitie **regionálnej** anestézie môže znížiť intraoperačné **straty krvi** u určitej podskupiny chirurgických pacientov.

Výber anestetickéj techniky tak musí skôr zohľadňovať skúsenosti a zručnosti anestéziológov, pacientovo ASA, charakter operačného výkonu, ale aj **príania** pacienta. Rozsah **monitorovania** by mal zohľadniť odporúčania odborných spoločností. Vek samotný nie je indikáciou pre **invazívny** monitoring, ako je transesofageálna echokardiografia alebo katetrizácia pľúcnic. Rozhodnutie pre použitie týchto metód by malo byť založené na potenciálnom riziku a benefite, predpoklade veľkých krvných strát alebo veľkých tekutinových prevodov, pacientovom ASA, pridružených ochoreniach a type plánovaného výkonu. **Z menej invazívnych** metodík možno použiť invazívne meranie artériového tlaku, centrálny venózný tlak, meranie variability pulzného tlaku a na meranie hĺbky anestézie spracované EEG, ktoré môže pomôcť presnejšie titrovať dávky anestetík a zabrániť nežiaducemu poddávkovaniu, ale aj predávkovaniu. Niekedy je k dispozícii aj cerebrálna oxymetria.

Seniori majú zníženú elasticitu **kože** a zníženú perfúziu kože a mäkkých tkanív, čo zvyšuje riziko poranenia alebo dekubitov, podobne ako prítomnosť osteoartritídy a osteoporózy. Kostné výbežky musia byť **chránené** a podložené.

Seniori sú často **dehydratovaní**, pretože majú zníženú citlivosť na smäd, zníženú renálnu kapacitu na udržanie vody a sodíka, často užívajú diuretiká. Pre zníženú poddajnosť ľavej komory a limitovanú odpoveď beta-adrenergických receptorov sú títo pacienti viac vystavení **hypotenzii** ak sú hypovolemickí a kongestívnemu srdcovému **zlyhaniu**, ak sú hypervolemickí. Vyhodnotenie **intravaskulárneho objemového stavu** je nevyhnutné pred úvodom do anestézie.

Dôležité je meranie telesnej teploty na zabránenie **hypotermie**, ktorá má klinicky **významné nežiaduce** účinky, ako je predĺžený metabolizmus liekov, zvýšené krvácanie, riziko infekcie, kardiálnych príhod. Seniori môžu reagovať na hypotermiu triaškou počas skorej pooperačnej periódy. Triaška má za následok zvýšenú spotrebu kyslíka, ktorá je zvlášť dôležitá u pacientov s koronárnou chorobou, alebo u pacientov so zníženou kardiovaskulárnou rezervou.

Pred úvodom do celkovej anestézie je dobré zabezpečiť dôkladnú **preoxygénáciu**. Na inhalačné anestetiká a opiáty možno očakávať **zvýšenú citlivosť**. Na inotropné látky a vazopresory skôr **zníženú**.

Doznievajúca svalová **relaxácia** a predĺžený účinok relaxancií môžu výrazne ohrozovať pacienta v pooperačnom období. U seniorov je zvlášť dôležité monitorovanie svalovej relaxácie, prípadne aj použitie antagonizácie svalovej relaxácie sugammadexom.

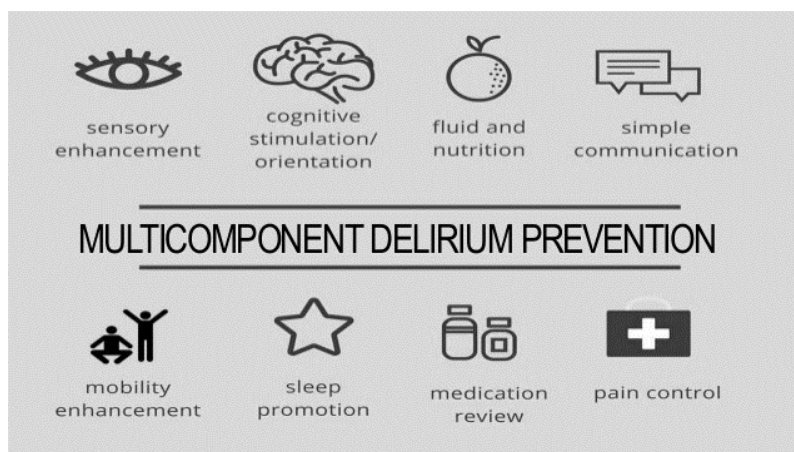
Na liečbu akútnej pooperačnej **bolesti** u seniorov sa používajú tie isté základné princípy, ako vo všeobecnosti u bežnej populácie. Dosiahnuť optimálnu analgéziu u seniorov však môže byť zložitá. Liečba pooperačnej bolesti je pre seniorov **dôležitá**, ale má svoje **riziká**, ktoré treba zohľadniť. Pre pridruženú ischemickú chorobu srdca a zníženú pľúcnu kapacitu sú seniori viac **zraniteľnejší následkami neadekvátnej analgézie** ako aj **vedľajšími účinkami rôznych analgetík**. Názor, že vnímanie bolesti sa s vekom znižuje je nepravdivý. Pohľad okolia a strach zo závislosti môžu brániť starším pacientom priznávať bolesť. Delírium, demencia a porucha sluchu a zraku môžu robiť náročným vyhodnotenie stupňa bolesti. Nedostatočná analgézia môže prispievať k pooperačnému delíriu. Ľahko pochopiteľná škála bolesti a voľba jednoduchého dávkovania sú najefektívnejšie.

Pooperačné delírium a pooperačná **kognitívna porucha** nie sú unikátne len pre seniorskú populáciu, ale ich výskyt je u nich oveľa vyšší. Aj keď ide o odlišné diagnózy, zdá sa, že majú spojitosť a obidve majú za následok horší výsledok liečby a zvýšenú mortalitu. Kľúčová charakteristika delíria je kognitívna dysfunkcia, ktorá zahŕňa zníženie vnímania okolia, poruchu pozornosti a pamäti, nelogické myslenie, možno pozorovať aj nepokoj, dezorientáciu a halucinácie. Pooperačné delírium je silno zviazané s **vyšším vekom**. Vyskytuje sa zvyčajne na prvý až tretí pooperačný deň a pacienti, ktorí ho zažijú, sú zvyčajne po výkone spočiatku lucidní, ale neskôr sa začína prejavovať znižovanie mentálneho stavu a neskôr aj iné príznaky tejto poruchy. Treba ale pamätať na to, že aj iné akútne ochorenia alebo exacerbácie chronického ochorenia

môžu viesť k delíriu. Odhaduje sa, že delírium sa vyskytuje u 10 - 30 % seniorov hospitalizovaných s internistickou diagnózou. Pooperačné delírium má **incidenciu** 10 - 15 %, táto môže byť vyššia u určitých vysoko rizikových skupín.

Rizikovými faktormi sú vek nad 70 rokov, predošlá demencia, predoperačné užívanie opiátov alebo benzodiazepínov, alkoholizmus, epizódy pooperačného delíria v minulosti, zhoršenie zraku, závažné ochorenia, niektoré typy poranení, ako napríklad zlomenina krčka stehnej kosti a zvýšená hladina močoviny v krvi. **Vyvolávajúce** faktory sú: imobilizácia pacienta popruhmi, malnutricia, pridanie troch alebo viacerých liekov v posledných 24 - 48 hodinách, zavedenie močového katétra alebo iné invazívne vstupy, elektrolytová a tekutinová dysbalancia. Špecifické **perioperačné faktory** sú: vyššie krvné straty počas operácie, transfúzie krvných produktov, nedostatočná analgézia a pooperačný hematokrit pod 30 %. Incidencia pooperačného delíria je **rovnaká**, či je použitá celková alebo regionálna anestézia.

Mechanizmus vzniku pooperačného delíria zostáva nejasný, ale predpokladá sa, že v jeho patofyziológii môžu hrať úlohu stresová reakcia pri operácii a následná **zápalová odpoveď** s migráciou leukocytov do CNS. Väčšina pacientov s pooperačným delíriom sa kompletne zotaví, ale tento stav zďaleka nie je benígny. Hospitalizovaní pacienti s delíriom majú až desaťkrát vyššie **riziko** vývoja iných medicínskych komplikácií, dlhšiu hospitalizáciu, zvýšené náklady na liečbu, zvýšenú potrebu dlhodobej ošetrovateľskej starostlivosti a vyššiu jednoročnú mortalitu. **Prevenia** pooperačného delíria je cielená na intervencie u pacienta, ako je napríklad stimulácia kognitívnych funkcií, podpora príjmu potravy a tekutín. Ďalej je to telesné cvičenie, ako aj použitie nefarmakologickej podpory spánku. Ak dôjde k pooperačnému delíriu, je potrebné **liečiť** dehydratáciu, infekciu, hypoxémiu, odňatie alkoholu a liekov. Treba sa snažiť pomôcť pacientovi orientovať sa v novom prostredí a zabezpečiť dostatočnú analgéziu. V prípade extrémnej agitovanosti, ktorá ohrozuje pacienta aj personál, môže byť potrebná farmakologická liečba a fyzické obmedzenia pacienta. Možno podávať neuroleptiká, vhodný je **haloperidol** a **thiapridal**. Chlorpromazín a benzodiazepíny nie vždy zabezpečia želaný účinok. Quetiapín bol úspešne použitý na prevenciu aj liečbu delíria na JIS. Pri tejto liečbe je nutné monitorovať stupeň sedácie.



Obrázok 3 Možnosti multimodálnej prevencie pooperačného delíria (zdroj Slideshare C.Wong: Perioperative - delirium)

Pooperačná kognitívna dysfunkcia je charakterizovaná pretrvávajúcou poruchou poznávacích funkcií po operácii. Väčšina pooperačných kognitívnych dysfunkcií je identifikovaná vykonaním predoperačného testovania a porovnaním jeho výsledkov s pooperačným neuropsychologickým vyšetrením pred prepustením z nemocnice a o tri mesiace neskôr. Väčšina kognitívnych poškodení je miernych a vymizne počas prvých 3 mesiacov po operácii. Niekedy však pooperačná kognitívna dysfunkcia môže byť **závažná** a negatívne ovplyvňuje kvalitu

života a celkovú funkčnú kapacitu a ročnú mortalitu. Niektorí pacienti sa nemôžu vrátiť do zamestnania alebo stratia samostatnosť.

Pooperačná kognitívna dysfunkcia býva častejšie spojená s kardiochirurgickými výkonmi a je u týchto pacientov dobre popísaná. Menej informácií je o tejto poruche u nekardiochirurgických pacientov. Málo je preskúmaná jej patofyziológia a nie je doriešené, či je za jej vznik zodpovedná aj celková anestézia. **Jediný jasný rizikový** faktor, ktorý bol identifikovaný pre pooperačnú kognitívnu dysfunkciu, je pokročilý **vek**. Jej výskyt je najmenej dvakrát vyšší vo veku nad 60 rokov, ako v strednom alebo mladšom veku pri prepustení z nemocnice, aj po troch mesiacoch. Iné rizikové faktory sú nižšia úroveň vzdelania, anamnéza cievnej mozgovej príhody a horšia schopnosť vykonávať bežné aktivity dňa predoperačne. Sú tiež dôkazy, že dlhší čas v anestézii môže byť spojený s vyššou pravdepodobnosťou vývoja pooperačnej kognitívnej dysfunkcie. Preexistujúca **demencia** najmä mierneho stupňa môže byť prehliadnutá predoperačne, ale zjaví sa v spojení s vyšším výskytom kognitívnej dysfunkcie po operácii.

Či celková **anestézia** spôsobuje pooperačnú kognitívnu dysfunkciu, alebo len demaskuje preexistujúci problém, **nie je jasné**. Veľa **hypotéz** sa snaží vysvetliť, ako celková anestézia môže viesť k pooperačnej kognitívnej dysfunkcii. Tieto zahrňujú priamu neurotoxicitu cez poškodenie kalciovej homeostázy, zvýšenie produkcie beta-amyloidového peptidu so zvýšením endogénnej neurodegenerácie, **neurozápalový** proces spustený operačným zákrokom indukovanými systémovými zápalovými mediátormi a supresiou proliferácie kmeňových buniek a/alebo diferenciácie buniek centrálného nervového systému.

V súčasnosti **nie sú dostupné dáta**, ktoré by **potvrdzovali** hypotézu, že inhalačné anestetiká podávané v bežných dávkach pri bežnom trvaní anestézie spôsobujú **neurotoxicitu** u ľudí. Je potrebný ďalší výskum na určenie skutočnej incidencie a závažnosti pooperačnej kognitívnej dysfunkcie a jej vzťahu k anestézii, ak takýto vzťah existuje. Kým takýto výskum bude uskutočnený, nie je tu žiadny vedecký podklad pre odporúčanie zmien v súčasnej anestéziologickej praxi, alebo vyhýbanie sa niektorým anestetikám. **Cieľom** anestézie je pacientov komfort a bezpečnosť a vytvorenie optimálnych podmienok pre operačný výkon. Dobre známe **výhody** celkovej anestézie by nemali byť opustené bez podstatných klinických dôkazov.

Pri starostlivosti o seniorov je potrebné rešpektovať **pacientovu autonómiu**, právo na **rozhodovanie**, rozhodnutie o odmietnutí liečby a resuscitácie. Pacienti s demenciou by mali byť špecificky posudzovaní. Treba brať do úvahy morálne a etické princípy, medicínsky stav pacienta. Správne stanoviť čas, keď je indikovaný **prechod na paliatívnu** alebo bazálnu liečbu. U vysoko rizikových intervencií je potrebný dôsledný predoperačný **rozhovor s pacientom** a rodinou a vysvetlenie situácie. **Paliatívna** starostlivosť sa definuje ako starostlivosť, ktorá zabezpečuje pacientovi dostatočný komfort a nejde o kuratívnu liečbu. Je to liečba symptómov, bolesti, psychologická, sociálna a duchovná podpora pre pacienta a jeho rodinu. Erudovaný anestéziológ je neoceniteľným **expertom** na farmakologickú a procedurálnu liečbu bolesti, ktorá je kľúčovou zložkou úspešnej paliatívnej starostlivosti.

Literatúra

1. Flood PJ, Rathmell P, Shafer S. Stoelting's Pharmacology and Physiology in Anesthetic Practice, Wolters Kluwer 2015, 862 - 871.
2. Cvachovec K. Anestézia v geriatrici, Zborník CEEA 2016, 129 - 131.
3. Aldecoa C, Bettelli G, Bilotta F, et al. ESA evidence - based and consensus - based guideline on postoperative delirium. Eur J of Anaesth 2017;34:192-214.
4. Shem TL, Matot I. Frailty and anesthesia. Curr Opin Anaesthesiol 2017;30:409-417.
5. Galley HF, Webster NR. Deep anaesthesia and poor outcome: the jury is still out, Lancet 2019;394: 1881-1882.
6. K. E. Marschal: Stoelting's Anaesthesia and Co-existing Disease, Elsevier Saunders 2012, 645-653.
7. Chan SP, Ip KZ, Irwin MG. Peri-operative optimisation of elderly and frail patients: a narrative review. Anaesthesia 2019;74 (Suppl 1): 80 - 89.
8. Chen DX, Yang L, Ding L, et al. Perioperative outcomes in geriatric patients undergoing hip fracture surgery with different anesthesia techniques: A systematic review and meta-analysis Medicine 2019;98:e18.

Urgentné brušné stavy v anestéziológii a intenzívnej medicíne

Matúš Pauliny

1 Úvod a definícia

Všeobecná chirurgia definuje náhlu brušnú príhodu (alebo „akútne brucho“) ako stav náhle vzniknutej bolesti brucha **takej intenzity**, že postihnutý **do šiestich hodín** vyhľadá zdravotné ošetrovanie. Ochorenie máva spravidla rýchly priebeh a nastupuje z plného zdravia. Ide o tak závažný zdravotný stav, že jeho neliečenie vedie v krátkej dobe k závažnému poškodeniu zdravia, ba až smrti pacienta. Akútna brušná príhoda má v chirurgickom ponímaní prísne štandardy na odber anamnézy, klinické vyšetrenie a ďalšiu pomocnú diagnostiku. Diagnostický proces typicky vyúsťuje do rozhodnutia chirurga o operačnej intervencii. Pokiaľ je však stav pacienta natoľko pokročilý, že došlo k alterácii základných životných funkcií a zlyhávaniu orgánových celkov, zabezpečiť perioperačnú intenzívnu liečbu je v súčasnosti čoraz viac úlohou anestéziológa, pričom toto delenie úloh viedlo k definícii tzv. **perioperačnej medicíny**. Táto je súčasťou (mnohokrát i názvu) úloh anestéziologicko-intenzivistického pracoviska.

Ako diagnosticky vážny problém je vo všeobecnosti popisovaný rozvoj **sekundárnej** náhlej brušnej príhody u pacienta hospitalizovaného na pracovisku intenzívnej medicíny z úplne iných dôvodov. Posúdenie stavu takéhoto pacienta s možným akútnym bruchom je náročné pre nejednoznačné klinické známky: nespokojnosť u pacienta v analgosedácii v popise príznakov a bolestivosti pri vyšetrení, viaceré možné zdroje sepsy, komplikovaný a rizikový transport pacienta na potrebné zobrazovacie vyšetrenia.

2 Etiológia a delenie

Incidencia akútnej brušnej príhody na urgentnom príjme i na pracovisku intenzívnej medicíny je rôzna pri jednotlivých diagnózach, preto ju popisujeme nižšie v podrobnostiach. Rozdelenie akútnych brušných príhod podľa príčiny vzniku je v tabuľke 1.

Tabuľka 1 Rozdelenie urgentných brušných stavov podľa etiológie

Náhle brušné príhody		Podrobnejšie delenie	
úrazové	zatvorené		
	otvorené		
neúrazové	zápalové	1 orgán	
		+ blízke okolie	
		difúzna peritonitída	
	ileózne	mechanický ileus	obturačný
			strangulačný
		neurogénny ileus	paralytický
			spastický
		cievny ileus	
	krvácanie	horný GIT	pažerák
			žalúdok
			duodenum
		dolný GIT	tenké črevo
			hrubé črevo
			konečník

Každý z týchto stavov môže u pacienta viesť k rozvoju klinických syndrémov, ktoré popisujeme ako abdominálny kompartment syndróm (AKS) a/alebo gastrointestinálna dysfunkcia/zlyhanie, ktoré výrazne komplikujú celkový klinický stav a ako nezávislé faktory sa podieľajú veľkou mierou na celkovej mortalite a morbidite pacienta.

Vzhľadom na rozsah problematiky sa pokúsime spomenúť najdôležitejšie momenty patofyziologického vývoja, klinickej symptomatológie a manažmentu jednotlivých stavov a uviesť základné zásady intenzivistického prístupu zlepšujúceho prognózu pacienta.

2.1 Krvácanie do gastrointestinálneho traktu

Incidencia krvácaní sa v rozvinutých krajinách popisuje cca 100/100000 obyvateľov, pričom až 14 % z nich vzniká u už hospitalizovaných pacientov. Krvácanie je tak jednak primárnym dôvodom na príjem pacienta do zdravotníckeho zariadenia, ale aj sekundárnou komplikáciou, pričom výrazne zhoršuje mortalitu a morbiditu (až 4-násobne). Stav pacienta môže byť rôzne závažný v závislosti od množstva krvných strát, pričom iníciaľne býva zdroj väčšinou nejasný. Napriek štandardizovaným postupom a zlepšeniu diagnostiky sa výsledky zlepšujú len málo, predovšetkým na konto stárnucej populácie s mnohými komorbiditami.

2.1.1 Krvácanie do horného GITu znamená krvácanie proximálne od lig. Treitz – čiže z ezofagu, žalúdka a duodéna. Klinicky sa prejavuje najčastejšie ako hemateméza resp. meléna. Diferenciálne diagnosticky môže ísť aj o krvácanie z dutiny ústnej a nazofaryngu, alebo o vracanie fekaloidného obsahu pri ileu. Môže ísť o slizničné krvácanie častokrát i okultné, ale i o masívne krvácanie pri erózii veľkej cievy.

Na etiológiu u už hospitalizovaných pacientov sa podieľa kritické ochorenie so zvýšenou vazokonstrikciou, zníženým srdcovým výdajom (šoková redistribúcia obehu s najväčším postihnutím sliznice GITu), uvoľnenie proinflatórných cytokínov so stresom fyziologických procesov zabezpečujúcich normálnu tvorbu ochranného hlienu sliznice a schopnosti neutralizovať vodíkové ióny ako i znížená motilita celej tráviacej rúry. Dôležité rizikové faktory pre vznik tohto typu krvácania sú koagulopatia (i arteficiálne terapeuticky navodená) a umelá pľúcna ventilácia dlhšie ako dva dni.

Manažment zahŕňa všeobecné princípy v liečbe šoku, anémie a koagulopatie. V diagnostike i terapeutickej intervencii je v súčasnosti suverénnou ezofago-gastro-duodenoskopia, ktorá až na malé výnimky úplne vytlačila chirurgické riešenie. H₂ blokátory a blokátory protónovej pumpy sa okrem liečby uplatňujú i v profylaxii. Napriek nejednoznačným názorom na paušálnu profylaxiu kriticky chorých pacientov je nárast mortality v prípade krvácania silným argumentom za.

2.1.2 Výrazne zriedkavejším je krvácanie do dolného GITu s incidenciou cca 22/100000 pacientov. Na pracoviskách intenzívnej medicíny tvorí zhruba 24 % z krvácaní z tráviacej rúry. Býva častejšie u starších pacientov, najčastejšie ho spôsobuje divertikulitída, zápal čreva, malignity alebo hemoroidy. Tenké črevo býva postihnuté podstatne menej často, diagnostika a lokalizácia krvácania môže však spôsobovať omnoho väčšie problémy. Pokiaľ je zdroj dosiahnuteľný kolonoskopiou, je niekedy možné vyhnúť sa chirurgickej intervencii; u nepripraveného čreva však býva kolonoskopia často ťažko realizovateľná. Pri stratách krvi vyžadujúcich viac transfúzií býva však nevyhnutná segmentálna resp. subtotálna resekcia čreva.

2.2 Zápalové ochorenia orgánov dutiny brušnej

Pacienti so zápalovým ochorením na podklade infekcie dutiny brušnej sú vystavení vysokému riziku zlyhania liečby a ďalších závažných komplikácií. Dôvodom môže byť inadekvátna chirurgická kontrola zdroja infekcie alebo sekundárna komplikácia – rozvoj abdominálneho kompartment syndrómu, gastrointestinálnej dysfunkcie či tvorba fistúl.

Pre rozsah patologických stavov prichádzajúcich do úvahy spomenieme najzaujímavejšie, spravidla alterujúce základné vitálne funkcie pacienta, vyžadujúce intenzívnu starostlivosť.

2.2.1 Peritonitída

Zápal pobrušnice rozdeľujeme na:

Primárny: spontánna peritonitída (bez perforácie dutého orgánu) je zriedkavá, výskyt pozorujeme u pacientov s cirhózou pečene alebo kolagénovými ochoreniami. Radí sa sem aj „deviace associated peritonitis“ spôsobená cudzím telesom v dutine brušnej – najmä katétami na peritoneálnu dialýzu.

Sekundárny: typicky k peritonitíde dochádza pri perforácii tráviacej rúry – pri apendicitíde, divertikulitíde, perforácii žalúdka. V intenzívnej starostlivosti nie je zriedkavá i ischemická kolitída a enteritída alebo kolitída spôsobená *Clostridium difficile*.

Terciárny: rekurentná resp. perzistentná intraabdominálna infekcia, spravidla po opakovaných neúspešných pokusoch o chirurgické riešenie, takmer vždy spôsobená rezistentnými nozokomiálnymi bakteriálnymi kmeňmi.

2.2.2 Akútna cholecystitída

Je typickým zápalovým ochorením komplikujúcim chirurgický zákrok alebo kritické ochorenie. Jej nástup u kriticky chorého pacienta môže byť maskovaný zmiešanou symptomatológiou a vyústiť do život ohrozujúceho stavu.

Kým bežná **primárna** cholecystitída býva v drvivej väčšine prípadov spojená s prítomnosťou žľových kameňov, u ktorých je bežnou komplikáciou, **sekundárna** cholecystitída je u kriticky chorého pacienta až v 50 % akalkulózná (pri traume až 90 %). Bežne sa na jej etiológii podieľa dehydratácia alebo lymfadenopatia, väčšinou v kombinácii diabetes, vaskulitída, starší pacient - muž. Najčastejšie býva popisovaná pri vážnejších chirurgických procedúrach, pri úraze, popáleninách, sepse, šoku, pri malignitách, totálnej parenterálnej výžive či biliárnej stáze.

Kauzativným etiologickým faktorom býva gastrointestinálna hypomotilita a biliárna stáza. Vynechanie enterálnej výživy v skorom pooperačnom období spolu s nedostatočnou hydratáciou zvyšuje koncentráciu žľových solí a cholesterolu v žľníku (sludge a tvorba kameňov u pacientov s TPEN). Následne po započatí enterálnej výživy dôjde ku kontrakciám žľníka, obštrukcii cystiku a podľa histopatologických nálezov **k ischemickej cholecystitíde**. Na hypoperfúziu kapilár steny žľníka sa podieľa hypoperfúzia celej splachnickej cirkulácie v kritických stavoch (krvácanie, kardiálne zlyhávanie, SIRS), zvýšenie tlaku v hepatálnych vénach, zníženie portálneho prietoku, čo vedie k zvyšovaniu intraluminálneho tlaku a bakteriálnej invázii do ischemickej sliznice. Pokiaľ progreduje ischemia steny, dôjde perforácii a gangréne.

Klinické prejavy zahŕňajú bolesť v pravom hornom kvadrante brucha, anorexiu, nauzeu, vracanie, teploty, triašku. Hoci je žľník zriedka palpateľný, lokálna palpačná citlivosť je typická. Súčasťou, tak ako pri inej abdominálnej katastrofe, je zastavenie peristaltiky s meteorizmom a zväčšovaním objemu čreva. Celá klinická symptomatológia môže byť u kriticky chorého v analgosedácii a na umelej pľúcnej ventilácii veľmi ťažko posúditelná. Podobne laboratórne výsledky sú málo špecifické. Preto je pri podozrení na cholecystitídu diagnostickou voľbou zobrazovacie vyšetrenie (sono, CT) s nálezom zhrubnutej steny cholecysty s pericholecystickou tekutinou a prípadne plynom intramurálne. V okolí býva prítomný subserózný edém a ascites.

Štandardná **medikácia** zahŕňa antibiotiká, analgetiká, nič per os. I keď definitívnou chirurgickou liečbou je cholecystektómia, u pacientov v celkovo zlom stave je možná perkutánna cholecystostómia pod sono kontrolou do zlepšenia celkového stavu.

2.2.3 Akútna pankreatitída

Je v šírke svojho spektra závažnosti klinického stavu a intenzity liečby príkladom pre náhle brušné príhody spôsobené zápalom. V incidencii predstavuje jednu z piatich najčastejších gastrointestinálnych chorôb vyžadujúcich hospitalizáciu.

Lahká forma pankreatitídy sama odoznie, nezasahuje iné orgánové systémy. Vyskytuje sa až v 80 % prípadov a má mortalitu menej ako 1%. U 10 - 15 % pacientov sa rozvinie **ťažká forma** spojená so syndrómom generalizovanej zápalovej odpovede (SIRS), rozvojom pankrea-

tickej nekrózy a multiorgánovou dysfunkciou s mortalitou 15 - 30 %. Prvých 7 - 14 dní typicky dominujú príznaky SIRS s kapilárnym leakom a rozvojom multiorgánovej dysfunkcie (cirkulačné zlyhanie, akútne renálne zlyhávanie, ARDS). V ďalšej fáze môže dôjsť k infekcii nekrotického pankreasu – až v 40 - 70% a nárastu mortality až k 50 %.

Z etiologických faktorov prichádzajú do úvahy najčastejšie žľčovú kamene u žien a nadmerná konzumácia alkoholu u mužov, menej často tumor pankreasu, hypertriglyceridémia, hyperkalcémia, úraz či stav po endoskopickom retrográdnom vyšetrení (ERCP). Patogeneticky dochádza k zmenám v sekrécii, intracelulárnej aktivácii proteáz, tvorbe prozápalových mediátorov, deštrukcii medzibunkových bariér v odvodnom systéme pankreasu. Následkom je pankreatická autodigestia s nekrózou a digestiou okolia pankreasu s rozvojom lokálnej alebo difúznej peritonitídy a akcelerácie generalizovaného zápalu.

Diagnóza je postavená na typickej bolesti a palpáčnej citlivosti v epigastriu, vracaní, nauzei, laboratórnom náleze zvýšených amyláz a lipáz. Zo zobrazovacích metód prichádza do úvahy sonografické vyšetrenie, suverénnym pre dôkaz pankreatickej nekrózy a peripankreatických kolekcii je CT, na základe ktorého sú postavené i skórovacie systémy (Balthazar).

Pre výsledok liečby pacienta s ťažkou formou akútnej pankreatitídy má zásadný význam včasné rozpoznanie extrapancreatického rozšírenia procesu. K včasným známkam rozvoja syndrómu generalizovanej zápalovej odpovede patria:

a. Extravazácia tekutín

Extravazácia tekutín je následkom poškodenia endotelu. Okrem prieniku plazmatického ultrafiltrátu je stena cievy priepustná i pre albumín. Prechod albumínu do interstícia na jednej strane znižuje onkotický tlak plazmy, na druhej strane viaže tekutinu v interstíciu. Následkom toho dochádza k **poklesu efektívneho cirkulujúceho objemu a opuchu interstícia**. Klinickými známkami sú periférne edémy, distenzia brucha, opakovane pozitívna bilancia tekutín a v ďalšom priebehu následky vzniknutej intravaskulárnej objemovej deplécie – hypotenzia, hypoperfúzia tkanív ale najmä orgánov.

b. Cirkulačné zlyhávanie

Berúc do úvahy, že ťažká forma pankreatitídy je spúšťacím mechanizmom mohutnej stresovej obehovej odpovede, jej základnou charakteristikou je hyperdynamický stav. Nie je samoučelný a vytvára kvantitatívne najväčšiu, najpohotovejšiu a farmakologicky najefektívnejšiu ovplyvniteľnú rezervu v kaskáde mechanizmov dodávky O₂ do tkanív. Vonkajšie klinické známky stresovej cirkulácie sú preto **zvýšenie frekvencie srdca a zvýšenie systémového tlaku krvi**. Tento kompenzačný mechanizmus je v ďalšom priebehu rozvoja generalizovaného zápalu ovplyvnený rozvíjajúcou sa **cievnou paralýzou a depléciou intravazálneho objemu** (leak syndróm, sekvestrácia tekutiny – ascites, fluidothorax, ileus). V týchto fázach klinicky sledujeme rozvoj hypotenzie, ktorá ešte nemusí znamenať pokles minútového srdcového výdaja, predstavuje však **závažné perfúzne riziko** pre zlyhanie perfúznej autoregulácie (pri strednom tlaku < 65 torr) v najohrozenejších orgánových systémoch – mozog, obličky, črevo. V ďalšom priebehu sa pridružuje dysfunkcia srdcového svalu ako pumpy s poklesom razového výdaja. Srdcová dysfunkcia je následkom cytopatickej hypoxie (zníženie tvorby energie v myocyte) a zápalovej aktivácie koronárneho endotelu. Klinicky sa prejaví ako **diastolická dysfunkcia** (porucha relaxácie, plnenia a poddajnosti komôr) a **systolická dysfunkcia** (pokles ejekčnej frakcie). Snaha organizmu o kompenzáciu zvýšenou frekvenciou je neefektívna už od frekvencie 95p/min pri sinusovom rytme. Cirkulačné zlyhávanie je teda následkom objemovej deplécie, zlyhania srdca ako pumpy a generalizovanej vazoparalýzy.

c. Alterácia renálnych funkcií

Zníženie diurézy je jedným z prvých znakov nedostatočnej tkanivovej perfúzie. Primárne sa jedná o **fyziologickú odpoveď** na aktiváciu sympatiku a osi renín – angiotenzín – aldosterón, ktorá má zabezpečiť „šetrenie tekutinami“ pri poklese efektívneho cirkulujúceho objemu. Rozvojom generalizovaného zápalu endotelu a následným znížením perfúzie však dôjde veľmi skoro k poškodeniu nefrónov a rozvoju akútneho renálneho zlyhania. Veľkosť podielu dysfunkčných a afunkčných nefrónov potom determinuje výslednú mieru dysfunkcie. Klinicky najjednoduchšie je pozorovanie diurézy a bilancie tekutín.

d. Porucha koagulačnej rovnováhy

Úvodná fáza ako lokálneho tak systémového zápalu je charakterizovaná generalizovanou aktiváciou koagulačného a antikoagulačného systému. Laboratórny priebeh počas lokalizovanej formy zápalu vykazuje vyššiu pro aj antikoagulačnú kapacitu (vyšší Quickov čas, skrátený aPTT, znížené INR, vyššia hodnota Fbg a plazminogénu, Tr-cytóza vs. zvýšené hodnoty AT III, alfa2-antiplazmínu a proteínu C). Takýto nález potvrdzuje vysokú pohotovosť a zároveň rovnováhu oboch vzájomne antagonisticky pôsobiacich systémov. V situácii generalizovanej endotelovej dysfunkcie v prvej fáze dochádza k prevahe aktívnej spotreby prokoagulačného potenciálu s tvorbou trombov v mikrocirkulácii. Keďže **prokoagulačný stav** je následkom poruchy normálnej funkcie aktivovaného proteínu C a antitrombínu, podávanie štandardnej antitrombotickej liečby je bez efektu. Prvou známkou prebiehajúcej konzumpcie je po prvotnom zvýšení náhly pokles počtu trombocytov. Následne dochádza i k poklesu ostatných koagulačných faktorov. Paralelná **aktivácia fibrinolytických systémov** sa prejaví ako zvýšená prítomnosť degradačných produktov fibrinolýzy (FDP, D-dimér), následne však dôjde k jej inhibícii a koncovým stavom je neschopnosť ďalšieho zrážania krvi s klinicky **manifestnou hemoragickou diatézou**.

e. Porucha funkcie GITu

Črevná sliznica je mimoriadne vulnerabilná. Dôvodom je spriahnutie anatomických, perfúzných a funkčných charakteristík črevných klkov. Kapilárna sieť klku predstavuje zvláštny typ protiprúdového mechanizmu, ktorého dôsledkom je významný pokles dodávky a eliminácie všetkých difuzibilných zložiek plazmy (O₂, CO₂, sacharidy, aminokyseliny, pufre...) do apikálnych častí klku aj pri malom poklese prietoku klkom s poruchou ako rezorpčnej funkcie, tak aj epitelovej mukóznej integrity (**bakteriálna translokácia**). Nakoľko prietokové charakteristiky tráviacej rúry sú regulované na úrovni mikrocirkulácie len hladinou „GI hormónov“ a špecifickou autonómnou sieťou, regulácia zmeny prietoku v izolovanej časti GI traktu vyvolá podobnú zmenu v jej ostatných častiach. **Manifestná dysfunkcia GI traktu** je už spravidla prejavom jeho pokročilej dysoxie (paréza tráviacej rúry na rôznych úrovniach – gastroparéza, ileózný stav). Je nutné upozorniť na sprievodnú nepriaznivú okolnosť paralýzy GI traktu – významnú **depresiu globálnej imunitnej kapacity**. Črevná stena je čo do hmotnosti najväčším lymfatickým orgánom tela (Payerove plaky). Zároveň je detektorom enterálne prítomných antigénnych štruktúr. Zastavenie peristaltiky ako generátora lymfatického črevného prietoku znamená teda redukciu ako antigénne – rozpoznávacej funkcie, tak aj pokles celkovej humorálnej a celulárnej imunitnej aktivity.

f. Respiračné zlyhávanie

Postihnutie respiračného systému pri ťažkej forme akútnej pankreatitídy je typickým príkladom poškodenia pľúc mimopľúcnej etiológie. Generalizované poškodenie endotelu a zníženie onkotického tlaku plazmy vedie k **extravazácii tekutiny a edému interstícia** (zvýšenie extravaskulárnej pľúcnej vody), vzniku **fluidothoraxu**, a zvýšený **intra-abdominálny tlak** vedie k vytlačeniu bránic kraniaľne. Výsledkom je zníženie funkčnej reziduálnej kapacity pľúc, rozvoj kompresívnych atelektáz a zhoršenie ventilačno-perfúzneho pomeru. Aktivácia koagulácie v mikrocirkulácii pľúc má za následok obraz mikrotrombotizácie s pľúcnou hypertenziou a preťažením pravého srdca. Pri pokročilom stave klinický obraz spĺňa kritéria akútneho pľúcneho distresu (**ARDS** – acute respiratory distress syndrome).

Klinickými známkami rozvíjajúcej sa dysfunkcie je respiračný dyskomfort pacienta, rozvíjajúca sa hypokapnia (ako kompenzačný mechanizmus pri hypoxémii) a po vyčerpaní kompenzácie únava, tachypnoe, cyanóza a zlyhanie ventilácie.

Všeobecný **intenzivistický manažment**, ktorého rozsah je nad rámec tejto kapitoly, je vhodné prispôbiť určitým špecifikám. Oproti pôvodnej zásade úplného lačnenia a totálnej parenterálnej výživy sa odporúča podľa individuálnej tolerancie **včasná enterálna výživa**. Ukázalo sa totiž, že okrem vysokej ceny totálnej parenterálnej výživy táto môže alteráciou bariérovej funkcie čreva zvyšovať riziko sepsy a rozvoja metabolickej dysbalancie. Enterálna výživa je podľa súčasných údajov bezpečná, šetrí zdroje a má výhodnejší profil v redukcii infekcií, nárokoch na chirurgické riešenia a dobe hospitalizácie. Optimálnym spôsobom je

podávanie výživy včasne fibroskopicky zavedenou jejunálnou sondou, vyhýbať sa nadmernému prívodu živín za starostlivej kontroly glykémie.

Celý postup má viesť k zníženiu pravdepodobnosti pankreatickej infekcie, ku ktorej môže dôjsť niekoľkými cestami: translokáciou – hrubé črevo – ascites – pankreas, krvným prúdom (centrálny venózný katéter, lymfatický systém) alebo cez duodenum. V neprítomnosti jednoznačných známkov infekcie sa paušálne profylaktické podanie antibiotík neodporúča. Ak dôjde k rozhodnutiu začať antibiotickú liečbu, je potrebné prihliadnuť na epidemiologickú situáciu daného pracoviska.

Chirurgický manažment zahŕňa klinické a CT sledovanie. Pri identifikovanej nekróze pankreasu a peripankreatických kolekciách cieľovou punkciou overiť/vyvrátiť bakteriálnu infekciu, pričom aktuálne údaje ukazujú, že operačný debridment a drenáž je najvýhodnejšie čo najďalej oddať. Jednoznačnou indikáciou na operačnú revíziu je abdominálny kompartment syndróm s anurickým renálnym zlyhaním a známky sepsy. V operačných procedúrach sa preferuje minimalistický prístup od perkutánnej drenáže po lokálne ošetrenie.

2.3 Ileózne stavy

Ileus je definovaný ako absencia fyziologickej motility čreva vedúca k poruche pasáže gastrointestinálnym traktom. Pri mechanickom ileu je základným etiopatogenetickým faktorom mechanická črevná obštrukcia – vnútorná alebo vonkajšia, pričom nejde o typickú poruchu motility a liečba je predovšetkým chirurgická. Pri paralytickom alebo spastickom ileu je v popredí porucha normálnej gastrointestinálnej motility vyžadujúcej dokonalú súhru viacerých systémov:

1. Myenterické a submukózne nervové pletene
2. Endokrinný systém
3. Autonómny nervový systém
4. Hladké svalstvo
5. Imunitný systém čreva.

Len pri koordinácii týchto faktorov dochádza k progresii žalúdočného a črevného obsahu aborálnym smerom. Pri normálnej motilite je zabezpečené dokonalé premiešanie potravy so sekrétmi gastrointestinálneho traktu a dodržaný optimálny kontaktný čas natrávanej stravy so sliznicou, aby bola zabezpečená dostatočná absorpcia živín.

Pri zastavení motility dochádza k intolerancii enterálnej výživy, obstipácii, nauzei a vracaniu. V tráviacej rúre dochádza k akumulácii tekutiny (až 10 l) a vzduchu, k distenzii čreva s cievnou ischémiou steny a k abdominálnej distenzii s rozvojom kompartment syndrómu, ktorý perfúziu ďalej zhoršuje. Závažnými komplikáciami sú následné abnormality vnútorného prostredia, ischémia až nekróza čreva s perforáciou steny a rozvojom sekundárnej peritonitídy.

Klinický obraz zahŕňa: distenziu brucha, nauzeu, vracanie, intoleranciu enterálnej výživy, obstipáciu, bolestivý syndróm a neprítomnosť peristaltiky auskultačne.

Intenzivistický prístup je cieľený na včasnú a adekvátnu tekutinovú resuscitáciu s dôrazom na udržanie adekvátnej dodávky kyslíka a stability vnútorného prostredia. Napriek poruche motility sa snažíme vyhnúť totálnej parenterálnej výžive a podľa tolerance podávame aspoň malé dávky enterálnej výživy ako „výživu črevných klkov“. Minimalizácia použitia opiátov a pridanie prokinetík môže byť v zlepšení motility veľmi prospešná. Samozrejmosťou je zváženie tekutinového statusu pacienta. Neustráženie tekutinovej bilancie kriticky chorého vedie totiž k opuchu interstícia – samozrejme aj v mezentériu a môže byť samo o sebe dôvodom ischemického ileu s ďalším nárastom tlaku v abdominálnom kompartmente. To vedie k bludnému kruhu končiacemu väčšinou fatálne. Zdá sa, že mierne liberálny prístup k podávaniu tekutín má výhody pre obličky v porovnaní s reštrikčným prístupom.

3 Gastrointestinálne zlyhanie a abdominálny kompartment syndróm

Gastrointestinálne zlyhanie u kriticky chorého definujeme ako intoleranciu enterálnej výživy, bolesti brucha, hnačky, prítomnosť krvácania z tráviacej rúry alebo ileus.

Gastrointestinálne problémy nastávajú u kriticky chorých pacientov pomerne často a sú spojené so zlým výsledkom liečby. Napriek tomu nie je gastrointestinálna funkcia zahrnutá do žiadneho bežne používaného skórovacieho systému v intenzívnej medicíne. Črevná dysfunkcia je pritom podľa dostupných údajov nezávislým prediktorom prognózy.

Podieľajú sa na nej **primárne** problémy tráviaceho traktu (kritický stav ako následok náhlej brušnej príhody z plného zdravia), ale aj problémy **sekundárne**, kde k dysfunkcii dôjde ako následok hypoperfúzie, vysokých dávok opiátov, acidózy, sepsy, mechanickej ventilácie, podávania vysokých dávok vazopresorov, dlhodobého zbytočného lačnenia, dysmikróbie pri extenzívnej antibiotickej liečbe a podobne. V prípadoch zastavenia peristaltiky, ischémie a nedostatočnej výživy črevných klkov dôjde k oslabeniu imunologického systému čreva, strate bariérovej funkcie čreva (v čreve je normálne prítomných viac baktérii ako buniek ľudského tela), k bakteriálnej translokácii do dutiny brušnej a potenciácii sepsy/SIRSu. Tento stav popisovaný termínom „črevo ako motor multiorgánovej dysfunkcie“ je známy už vyše 20 rokov.

Najťažšou formou gastrointestinálnej dysfunkcie s priamou súvislosťou so zvýšenou mortalitou je rozvoj intraabdominálnej hypertenzie až abdominálny kompartment syndróm.

Intraabdominálna hypertenzia narušuje normálny perfúzný tlak všetkých orgánov dutiny brušnej. Okrem hypoperfúzie čreva je klinicky najviac relevantné zníženie perfúzneho tlaku v obličkách :

renálny perfúzný tlak = MAP – IAP

renálny filtračný gradient = MAP – 2 x IAP

MAP: stredný artériový tlak, IAP: intraabdominálny tlak.

Zníženie renálnej perfúzie vedie k oligoanúrii, retencii tekutín a ak nedôjde k terapeutickému ovplyvneniu stavu, aj k rozvoju bludného kruhu zhoršovania kompartment syndrómu.

Intraabdominálny tlak je štandardne meraný ako tlak v močovom mechúri po instilácii 25 ml sterilného roztoku. Intraabdominálna hypertenzia je definovaná ako IAP > 12 torr, abdominálny kompartment syndróm ako IAP > 20 torr asociovaný s novou orgánovou dysfunkciou.

4 Ako udržať a zlepšiť funkciu GITu na pracovisku intenzívnej medicíny

1. Včasná resuscitácia cirkulácie zo šokových stavov - udržať dostatočnú viscerálnu perfúziu a dodávku kyslíka
2. Korigovať minerálové dysbalancie a acidózu
3. Dodržiavať vyrovnanú bilanciu tekutín, pri pozitívnej kumulatívnej bilancii (tekutinová resuscitácia) po zlepšení stavu likvidovať (diuretiká, extrakorporálna eliminácia)
4. Podávať prokinetiká
5. Kontrola glykémie
6. Včasná enterálna výživa.

Literatúra

1. Civetta, Taylor, & Kirby's: Critical Care, 4th ed. Lippincott Williams & Wilkins, 2009.
2. Pinsky MR, Brochard L, Mancebo M et al. Applied Physiology in Intensive Care Medicine, Springer Verlag Berlin, 2009.
3. Miller RD. Miller's Anesthesia, 8th ed., Elsevier, Philadelphia 2015.
4. Moran J, Guinan E, McCormick P, et al. The ability of prehabilitation to influence postoperative outcome after intra-abdominal operation: A systematic review and meta-analysis. *Surgery* 2016; 160:1189-1201.
5. Dagar G, Taneja A, Nanchal RS. Abdominal Circulatory Interactions. *Crit Care Clin.* 2016 32: 265-77.
6. Vincent JL et al. Textbook of Critical Care, 7th edition. Elsevier, Philadelphia 2017.
7. Myles PS, Bellomo R, Corcoran TA. Restrictive versus Liberal Fluid Therapy for Major Abdominal Surgery. *N Engl J Med* 2018;378:2263-74.
8. Mureşan MG, Balmoş JA, Badea J, et al. Abdominal Sepsis: An Update. *The Journal of Critical Care Medicine* 2018;4:120-125.
9. Popescu GA, Bara T, Rad PJ. Abdominal Compartment Syndrome as a Multidisciplinary Challenge. A Literature Review. *Crit Care Med* 2018;4:114-119.
10. Weiss R, Pöpping DM. Is epidural analgesia still a viable option for enhanced recovery after abdominal surgery. *Curr Opin Anaesthesiol* 2018;31:622-629.
11. Leppäniemi A, Tolonen M, Tarasconi A, et al. 2019 WSES guidelines for the management of severe acute pancreatitis. *World Journal of Emergency Surgery* 2019;14:27-47.
12. Martin-Loeches I, Timsit JF, Leone M, et al. Clinical controversies in abdominal sepsis. Insights for critical care settings. *Crit Care* 2019;53:53-58.

Anestézia a pečeň

Lubomíra Romanová

*Život je obrovský dar, nádherný diamant, ktorý si treba vážiť, aj keď plačeme.
Pavel „Hirax“ Baričák*

Východiská

- (1) Efekt pečeňovej choroby na perioperačný výsledok
- (2) Pochopenie „risk scoring systems“ pre choroby pečene a ich prognostická vyťaženosť
- (3) Lieky a pečeň
- (5) Optimálna chirurgická a anestéziologická stratégia u pacientov s operáciou pečene.

1. Vplyv pečeňovej choroby na perioperačný výsledok

Aký je typický pacient, ktorý má postihnutú pečeň a bude vyžadovať anestéziu? Ide o pacienta, ktorého anestéziológ stretáva aj vo všeobecnej nemocnici. Je to pacient, ktorý má chorú pečeň. Buď podstupuje operáciu žľových ciest a pečene, alebo je to pacient, ktorého sa týkajú „nepečeňové operácie“ v teréne pečeňového ochorenia. Obaja majú mnoho spoločného. Riziká, ktoré sú spojené s dysfunkciou pečene a anestéziou, predstavujú širokú skupinu faktorov a ich kombinácie. Priebeh a príznaky zlyhávania pečene sú na obr. 1a, 1b.

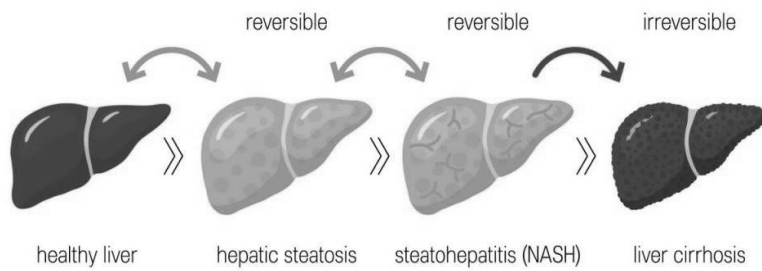
Ako posúdiť závažnosť ochorenia? K posúdeniu pokročilosti pečeňovej choroby možno použiť bežné laboratórne hepatálne testy, ako sú bilirubín a transaminázy, redukcia chrom-exkrécie, vyšetrenie albumínu a protrombínový čas pre posúdenie proteosyntézy, amoniak k orientácii detoxikačnej funkcie heparu. Pomôže aj klinické vyšetrenie a hľadanie prejavov portálnej hypertenzie, ktoré sú rovnako dôležité pre odhad rizika a spontánne prežívanie pacientov (napr. refraktérny ascites, spontánna bakteriálna peritonitída, encefalopatia). Na základe posúdenia týchto príznakov možno približne odhadnúť prognózu, ktorá nebýva dostatočne presná.

Anestéziológ predoperačne vie z klinického a laboratórneho stavu pacienta odhadnúť veľa. Ale orientácia v skladbe komplikácií a faktorov, ktoré sú počas anestézie bežné, môžu byť pre cirhótiku životne významné. Tieto faktory je potrebné kvantifikovať.

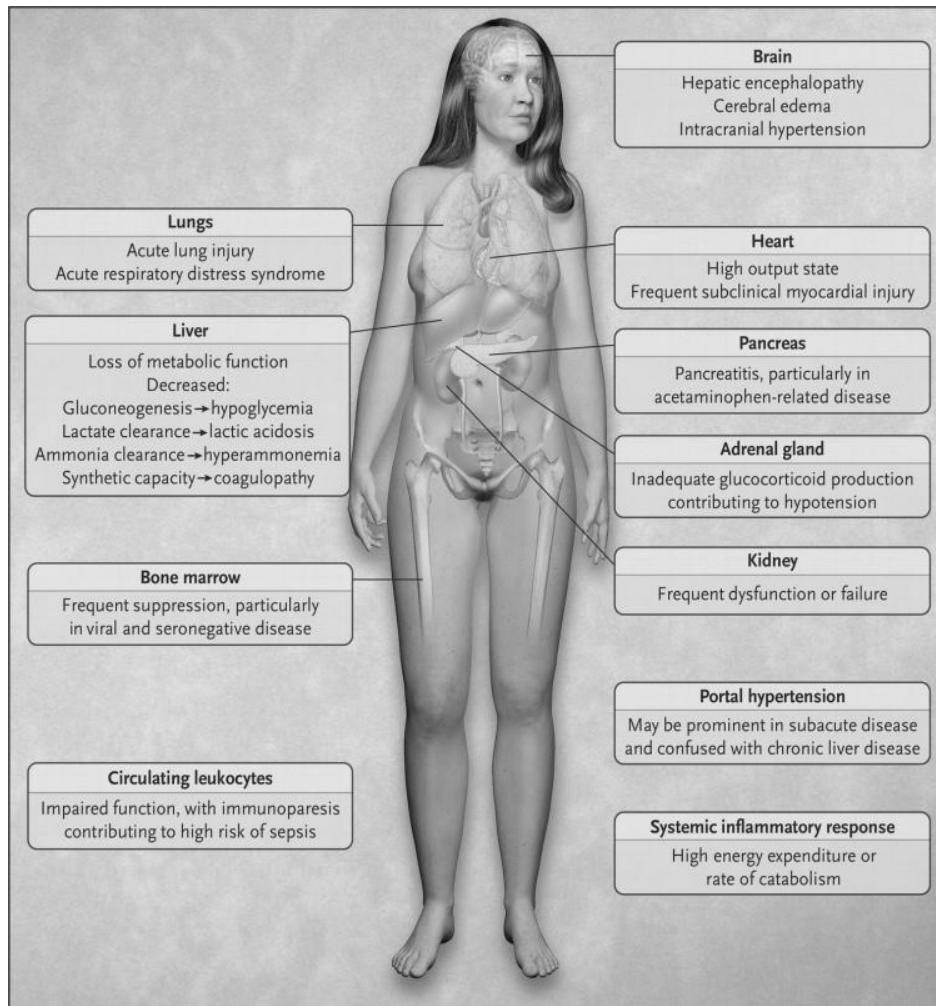
Liu a Niemann (2011) sledovali pacientov podstupujúcich operáciu, ktorí mali žltacku a rôznu stupeň dysfunkcie pečene. Zistili, že perioperačnú mortalitu u týchto pacientov rapídne zhoršujú tieto rizikové faktory, alebo ich kombinácie (tab. 1, obr. 2 a 3):

- 1) nízky hematokrit (< 30 %) a vyšší bilirubín (> 110 mg/l) (190 µmol/l)
- 2) malígna príčina biliárnej obštrukcie
- 3) hypoalbuminémia, azotémia pri cholangitíde
- 4) zlyhávanie pečene - metabolicky a vaskulárne
- 5) koagulopatia
- 6) hepatálna encefalopatia počas posledných 26 týždňov (pacient s akútnym poškodením pečene a absenciou preexistujúceho ochorenia pečene) a kritický stav. *U týchto pacientov je podľa autorov pre vysokú mortalitu iná operácia ako transplantácia pečene kontraindikovaná*
- 7) krvácanie z pažerákových varixov, výrazný ascites, hepatálna encefalopatia a žltacka.

V inej práci Teh a Nagorney (2007) porovnávali mortalitu pacientov s/bez cirhózy podstupujúcich operačné výkony a zistili, že významným prognostickým faktorom je stav koagulácie ako najvýpovednejšia hodnota referujúca o poškodení funkcie orgánu.



Obrázok 1a Zlyhávanie pečene

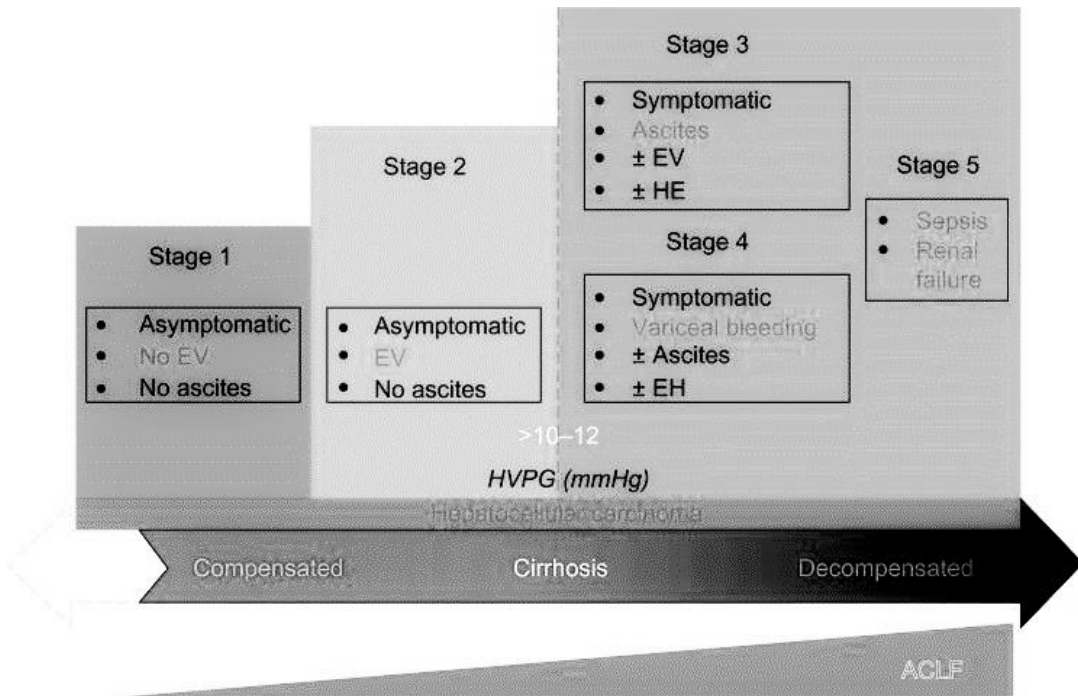


Obrázok 1b Orgánové postihnutie pri zlyhávaní pečene

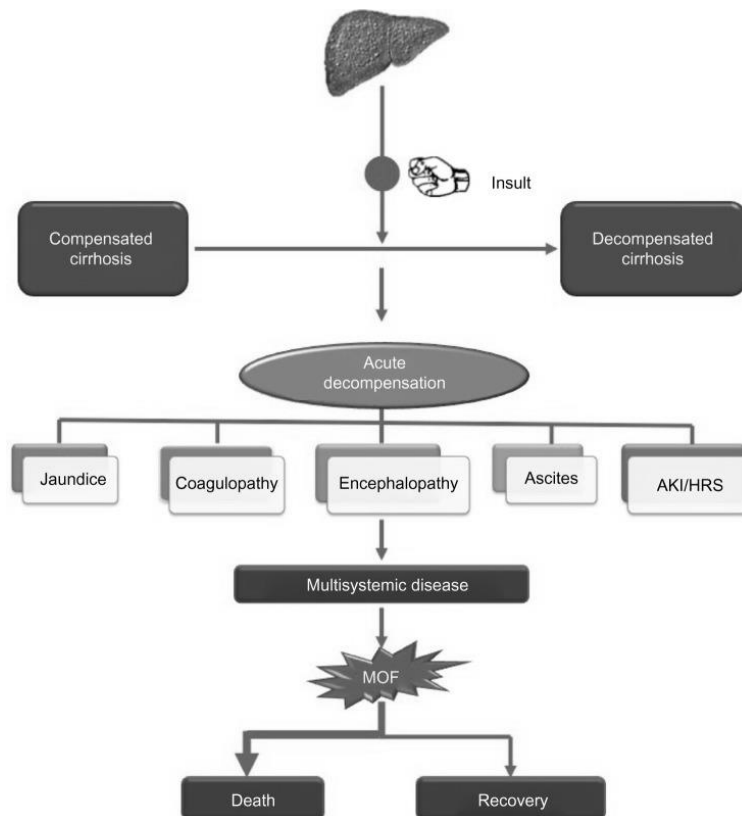
Tabuľka 1 Mortalita u pacientov s/bez cirhózy v perioperačnom období (Podľa Teh, 2007)

Činitele	Mortalita
Normálna funkcia pečene	1 %
Cirhóza pečene PT ≤ 2,5	9 %
Cirhóza pečene PT > 2,5	83 %

Kim (2007) a Schuman (2013) kvantifikovali mortalitu pacientov s hepatálnou dysfunkciou a zlyháváním v prítomnosti niektorých predoperačných činiteľov, pričom Schuman venoval pozornosť orgánovým komplikáciám (tab. 2 a 3).



Obrázok 2 Konceptuálny model zlyhania pečene



Obrázok 3. Hepatálna insuficiencia a mortalita

Tabuľka 2 Mortalita a predoperačné činitele u pacientov s poškodením/zlyhávaním hepatálnych funkcií

Predoperačné faktory	Mortalita v prítomnosti faktora %	% mortalita ak faktor chýba
CHILD skóre		
A	10	
B	31	
C	76	
Ascites	58	
Urgentná operácia	57	11
Bilirubín \geq 3mg/dl (50 μ mol/l)	62	10
Albumín \leq 3mg/dl	58	12
Leukocyty \geq 10000	54	12
INR \geq 1,5	63	19
P < 0,01 pre všetky		

Tabuľka 3 Predoperačné faktory, ktoré zvyšujú mortalitu u pacientov s pečeňovou dysfunkciou (Podľa Schuman, 2013)

Predispozičné faktory	Mortalita %
Pľúcne zlyhanie	100
Kardiálne zlyhanie	92
Potreba viac ako 2 ATB	82
Obličkové zlyhanie	73
Pečeňové zlyhanie	66
Krvácanie z GIT	86
Reoperácia	81
Pozitívna kultivácia	61
Potreba transfúzie > 2	69
Potreba transfúzie \leq 2	22

Schuman skúmal aj faktory predpovedajúce perioperačné komplikácie a pooperačnú mortalitu. Okrem klinických faktorov pacienta a skórovacích systémov zahrnul do analýzy aj typ operácie.

Podľa Franzetu nemožno v perioperačnom období odlišiť chirurgické a anestéziologické riziko, pretože operácie v teréne zlyhávania pečene sú spojené s hrozbou fatálnych komplikácií, ako sú zlyhanie orgánových systémov a život ohrožujúce krvácanie. Lieky sú dobre tolerované u zdravej pečene, ale pri dysfunkcii pečene hrozí nielen predĺžená eliminácia, ale aj pečeňová encefalopatia.

Tabuľka 4 Prediktory mortality a komplikácií počas anestézie a operačného výkonu
(Podľa Schuman, 2013)

Prediktor komplikácií	Prediktor mortality
Child Pugh skóre	Mužské pohlavie
Ascites	CHILD PUGH skóre – B, C
Etiológia pečeňového zlyhania	Skôr primárna ako sekundárna
Zvýšenie kreatinínu	Ascites
Infekcia	Infekcia
CHOCHP	Pľúcna operácia
Krvácanie z GIT pred operáciou	ASA IV a V
Invazívne procedúry	
Intraoperačná hypotenzia	
ASA	

2. Pochopenie „risk scoring systems“ pre choroby pečene a ich prognostická vyťaženosť

Cirhotickí pacienti, ktorí podstupujú operáciu v celkovej anestézii, majú vysokú periope- račnú mortalitu, ich počet progresívne rastie s dysfunkciou pečene.

V snahe predpovedať anestéziologické riziko u pacienta s ochorením pečene prichádza do úvahy anestéziológom najčastejšie používaná škála podľa **ASA**. U cirhotika, ako aj u iných pacientov s orgánovým zlyháváním, je hodnota ASA IV spojená s 5,5 x vyššou mortalitou oproti ostatným pacientom a ASA V znamená prakticky 100% mortalitu. Predpoveď ASA nie pre pacientov s hepatálnym zlyháváním špecifická, podľa niektorých autorov je senzitivnejšia iba v horizonte prvých 7 dní po operácii.

Ak pozrieme na iný, pre anestéziológov „bežný“ skórovací systém, ako je **APACHE II**, zistíme, že môže predpovedať iba výsledky pre kriticky chorých cirhotikov. APACHE II je viac výpovedný pre mortalitu pacienta so systémovým zlyháváním ako pre anestéziologické riziko.

Pre prognózu pacienta najsenzitivnejšie a dnes najčastejšie používané skóre vzniklo v roku 1963, je pomenované podľa jeho autorov **Child-Turcotte-Pugh** skóre (tab. 5). Je pozoruhodné, že tento prvý významný a zároveň mimoriadne úspešný pokus posúdiť pokročilosť pečeňového zlyhania (Child-Turcotte skóre) bol vytvorený chirurgmi, s cieľom posúdiť rizikovosť chorých určených k riešeniu portálnej hypertenzie. Skóre (Ch-T) doplnil a v praxi preveril Pugh (1973), preto má dnes skóre v titule všetky tri mená. Príslušná skratka je ChTP skóre.

Existujú aj iné metódy posudzovania stupňa hepatálnej insuficiencie a sú spojené s hepatálnou chirurgiou. Funkčné záťažové testy pečene sa používajú pri stanovení možného rozsahu resekcie. Hodnotenie pokročilosti pečeňovej insuficiencie má význam hlavne pre stanovenie prognózy a odhad dĺžky prežitia.

Vytvorenie ďalšieho systému – **MELD** skóre v roku 2001 (Kathmat, Weisner, 2001), si vyžiadala rozvoj transplantáčnej chirurgie a tiež rozsah resekcii pečene v onkochirurgii. Autori zhodnotili „risk factors“ pre mortalitu u pacientov s cirhózou, ktorí boli plánovaní na transjugulárnu intrahepatálnu portosystémovú spojku (TIPS), neskôr začali svoje skóre využívať systémovo.

Podozrenie, že tento systém bude obmedzený, vyvrátila následná štúdia na niekoľko tisícovej vzorke v Amerike a Európe. Jeho platnosť stanovuje krátkodobú prognózu (3 mesiace) a dlhodobú (1 rok) a prežívanie pacientov. Model sa dnes uplatňuje v ambulantnej a nemoc-

ničnej starostlivosti. Na rozdiel od ChTP klasifikácie, MELD skóre zahŕňa ako dôležitú komponentu do skórovacieho systému informáciu o funkcii obličiek, ktorá je pre odhad výsledku transplantácie pečene veľmi významná.

MELD skóre dobre koreluje s ChTP systémom a je objektívnejšie pre postoperačnú mortalitu cirhotického pacienta (vyššia senzitivita a špecificita) ako iné systémy. Jeho uplatnenie pre anestéziológa je veľmi jednoduché (tab. 6).

Tabuľka 5 Child-Turcotte-Pugh skóre - prognostické faktory u cirhotického pacienta v chirurgii

Premenné	Hodnoty		
	1	2	3
Body	1	2	3
Encefalopatia	nie	stupeň 1 a 2	stupeň 3 a 4
Ascites	nie	kontrolovaný	refraktérny
Bilirubín (μmol/l)	< 34	34 - 50	50
Albumín (g/l)	35	20 - 35	< 20
INR	< 1,7	1,7 – 2,3	> 2,3

A: 5 - 6 bodov; B: 7 - 9 bodov; C: 10 - 15 bodov

Tabuľka 6 MELD skóre (Podľa Kathmat, Weisner 2001)

Skórovací systém MELD - Model for End Stage Liver Disease	
CHILD-Turcote-PUGH skóre + kreatinín + hyponatriémia (index závažnosti ascitu)	
ChTP skóre - C a MELD \geq 14	neoperovať!
ChTP skóre - B a MELD = 8 - 14	vysoké perioperačné riziko (zvážiť operačný výkon)
ChTP skóre - A - B a MELD \leq 8	nízka mortalita

Preverovaním MELD skóre na ďalších skupinách pacientov s dysfunkciou pečene vznikli ďalšie analýzy. Na základe nich stanovili napr. pravdepodobnosť úmrtia s pokročilou cirhózou do 3 mesiacov v závislosti od MELD skóre (tab. 7).

Tabuľka 7 Stanovenie pravdepodobnosti úmrtí na základe MELD skóre (Podľa Egger, 2017)

MELD	< 9	10 - 19	20 - 29	30 - 39	> 40
Hospitalizovaní	4 %	27 %	76 %	83 %	100 %
Ambulantní - non cholestatickí	2 %	5,6 %	50 %	-	-
Ambulantní - primárna cirhóza	1 %	13 %	0	0	-
Historická kontrola	8 %			66 %	100 %
Úmrtie 3 mesiace po Ltx	6 %	10 %	9,5 %	23 %	38 %

Ako vypočítať MELD skóre? Keďže je základom k posúdeniu pokročilosti ochorenia pečene, jeho využitie je široké. Stanovujú ho hlavne lekári pri indikácii transplantácie pečene a zaradení na čakaciu listinu, ale aj anesteziológovia na posúdenie operability pacienta a intenzivisti na stanovenie prognózy pacienta.

$MELD = 3,78 \times \log \text{bilirubín} + 11,2 \times \log \text{INR} + 9,57 \times \log \text{kreatinín} + 6,43$ (ak bilirubín či kreatinín je v norme).

MELD kalkulátor na webe: www.unos.org/resources; <http://www.mudr.org/web/meld-score>; Child-Pugh Score on Google play.

Chronické a konečné štádium ochorenia pečene je spojené s vysokou perioperačnou mortalitou a morbiditou. Je dôležité už predoperačne **identifikovať** hepatálnu encefalopatiu, pleurálne výpotky, hepatopulmonálny syndróm, hepatopulmonálnu hypertenziu, hepatorenálny syndróm, cirhotickú kardiomyopatiu a koagulačné problémy. Aplikáciou oboch skórovacích systémov pomôžeme rozhodnutiu všetkých zúčastnených lekárov.

3 Lieky a pečeň

Hľadanie „magickej guľôčky“, univerzálneho lieku pre všetky choroby, je dávnou túžbou ľudí, ktorí liečia. Anestézia, ktorá je založená na kombinácii liekov a využívaní ich interakcií je jednou z nich. Ak hovoríme o bezpečnosti anestetík, myslíme nielen na ich vedľajšie účinky, ale aj schopnosť organizmu bezpečne liek odstrániť z tela. Na odstraňovaní a metabolizme sa významne podieľa pečeň.

Indikácia a aplikácia lieku prakticky znamená, že mu určíme smer a cieľ pohybu v organizme. Liek podávame s určitým zámerom, aby sme dosiahli farmakologický efekt na orgán alebo jeho funkciu. Liekové reakcie v organizme sú zvyčajne závislé od dávky a delia sa na:

Očakávané

Neželateľné → vo vzťahu k známej akcii lieku na organizmus

Neželateľné môžu byť predvídateľné a nepredvídateľné.

Predvídateľné

- 1) Toxické reakcie – lieku je „veľa“, alebo bol nesprávne podaný
- 2) Vedľajšie efekty
- 3) Interakcie s inými liekmi.

Nepredvídateľné

- 1) Alergické
- 2) Idiosynkrázia
- 3) Intolerancia.

Alergické reakcie spočívajú vo vytvorení špecifických IgE protilátok s následnou degranuláciou mastocytov, bazofilov. Alergickú reakciu a klinický účinok produkujú mediátory, ktoré sú už preformované (histamín, serotonín...), alebo také, ktoré sa neskôr vytvárajú v cykle kyseliny arachidonovej (prostaglandíny).

Idiosynkrázia je neobvyklá alebo neočakávaná reakcia organizmu na liek, spôsobená imunologickými alebo genetickými odchýlkami v metabolizme lieku. Riziko pre vznik idiosynkrázie predstavuje *genetický polymorfizmus cytochrómu CYP 450*. Najčastejšie bola idiosynkrázia „pozorovaná“ pri podávaní NSAID alebo antibiotík.

Intolerancia sprevádza správne podanie lieku, v správnej dávke a správnu cestou.

DILI – drug induced liver injury = Idiosynkratic - drug induced liver injury

Idiosynkrázia môže vyústiť do reakcie, ktorá vedie ku zlyhaniu pečene na základe podaného lieku. Ide o poškodenie pečene idiosynkráziou, pričom jej epidemiológia, prevencia a riešenie situácie sa široko študuje, ale v klinickom a reálnom živote sa na ňu málo myslí (<http://diln.dcri.duke.edu>).

DILI vzniká v časovom intervale 5 - 90 dní po podaní lieku. DILI je zlyhanie pečene spojené so zlou prognózou a predstavuje až 50 % akútnych zlyhaní pečene, ktoré zvyšujú mortalitu pacientov. Predstavuje poškodenie parenchýmových a neparenchýmových buniek pečene. Klinicky sa prejavuje ako ikterus s poškodením pečeňových funkcií a klinicko-patologicky ako:

- 1) Chronická hepatocelulárna hepatitída, fibróza / cirhóza (↑ ALT)
- 2) Cholestáza (↑ ALP)
- 3) Zmiešaná (2x Bi, ALT, GMT)

Tabuľka 8 Idiosynkrázia – príklady patofyziologických reakcií

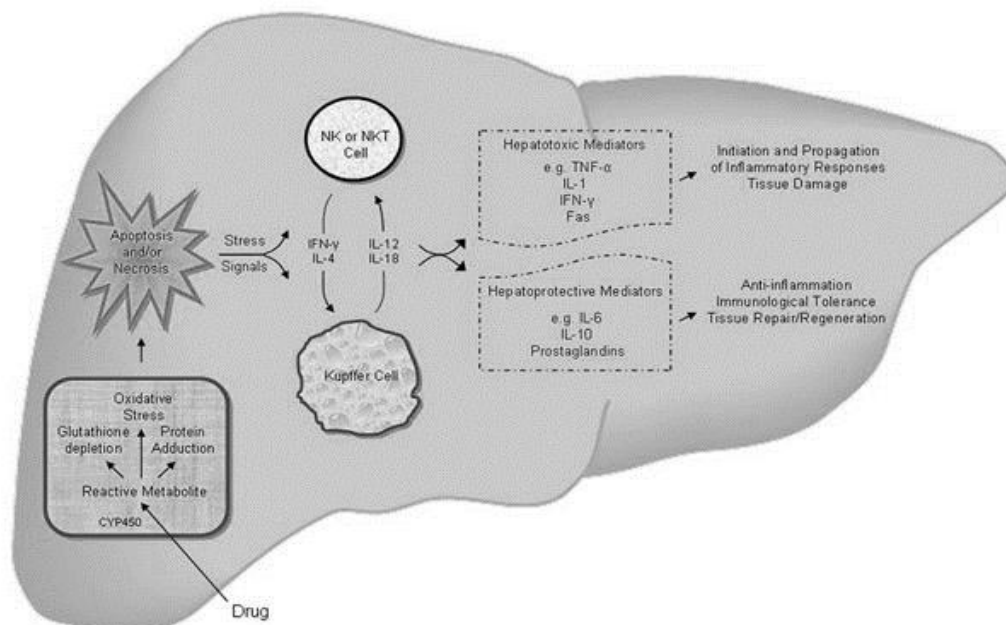
Idiosynkratické reakcie a typy poškodenia buniek pečene	
Hepatocelulárna	Priamy toxický vplyv od dávky závislý
Cholestatická	Poškodenie membrány žlčových kanálikov
Imunoalergická	Látka + enzým = IgE, IgG
Granulomatózna	Makrofágy + lymfocyty = infiltrácia
Mikrovezikulárny tuk	Porucha na mitochondriách - akumulácia triglyceridov
Steatóza	Multifaktoriálne
Autoimúnne	Cytotoxicita namierená proti membráne bunky
Fibróza	Kupferove bunky hrajú významnú úlohu
Cievny kolaps	Ischémia – globálna / lokálna
Onkogenetický vplyv	
Zmiešané	Poškodenie cytoplazmy aj žlčových kanálikov

DILI vzniká priamym efektom lieku na pečevnú bunku, alebo imunitnou reakciou liekov/ich metabolitov. Imunitný systém pečene má dve zložky, ktoré spolupracujú, a funkčne sa dopĺňajú (obr. 4).

1. Vrodená imunitná zložka

Podieľajú sa na nej lymfocyty (NK a NKT), makrofágy, Kupferove bunky - fagocyty v portálnej krvi, ktoré produkujú cytokíny. Ich úloha je kľúčová pri zápalovej odpovedi pečene, pri odvrhnutí transplantátu. Antigen-presenting cells (APCs).

2. Adaptačná imunitná zložka: lymfocyty, mastocyty, eosinofily...



Obrázok 4 Imunitný systém pečene

Klinické črty DILI cez adaptačný systém sa prejavujú

- 1) Teplota, rash, eosinofília, ikterus
- 2) Oneskorená reakcia vzniká 1 - 8 týždňov, dosť často súvisí s opakovanou expozíciou alebo podaním lieku
- 3) Rýchly návrat toxicity pri opakovanom podaní lieku
- 4) Vytváranie protilátok proti prirodzeným bielkovinám alebo komplexom liek/protein.

Cytochróm P 450 – CYP 450

Ak chceme pochopiť odbúravanie liekov a xenobiotík, je potrebné vysvetliť, čo to je cytochróm CYP 450. Ako komplex enzýmov a bielkovín predstavuje dôležitú úlohu pri metabolizme liekov. CYP 450 mení 60 % liekov a xenobiotík. Mení lieky na chemicky reaktívne metabolity alebo stabilné zlúčeniny. Napriek tomu, že CYP 450 mení štruktúru a funkciu liekov, mnohé z nich ho spätne ovplyvňujú a mnoho liekov i/reverzibilne inaktivuje CYP 450. Ak je reaktívnych metabolitov priveľa, viažu sa na katalytické väzobné miesta cytochrómu a vzniká jeho dysfunkcia cestou:

- mechanizmu bazálnej inaktívácie cytochrómu - *kalciové blokátory, makrolidy*
- inaktívácie enzýmu, ktorá bráni rozkladu lieku a vedie ku dlhšej expozícii látkou a toxicite lieku - *terfanidin, astemizol*
- vytvorenia protilátky proti CYP 450, rozpadu funkcie a štruktúry cytochrómu a tým aj problému s odstránením aktívnej látky a jej účinkov - *dilthiazem*.

Existujú viaceré farmakologické hypotézy vzniku hepatotoxicity, ale pre anestéziológa je dôležité poznať dve najdôležitejšie:

- 1) hapténová hypotéza
- 2) p-i koncept.

1) Hapténová hypotéza

Liek nie je letálne toxický, môže byť široko používaný. Liekový reaktívny metabolit sa viaže kovalentnou väzbou na endogénne proteíny pečene a dochádza k acylácii proteínov, ktoré sú „mediátorom hepatotoxicity“ (Njoku, 1979, *Anesthe Analg*). Liek spolu s proteínom vytvorí imunogénny komplex, voči ktorému vznikajú špecifické protilátky a uvoľňujú sa T cytotoxické bunky. Túto teóriu podporuje nález protilátok. Príkladom je „**halotanom indukovaná hepatitída**“.

Halotanom indukovaná hepatitída

Halotanová hepatitída môže byť život ohrozujúca komplikácia, ktorá viedla k tomu, že halotan, ako inhalačné anestetikum, sa vytratil z klinickej praxe. Ľahšiu formu charakterizuje vzostup hepatálnych testov. Závažná forma je vzácna, jej výskyt je 1:10 000 až 100 000 pacientov. Môže viesť k masívnej nekróze pečene a smrti. Vznik je popisovaný ako imunitná reakcia na halotanom zmenenú bunku, spojený so vznikom trifloroacetylovanej zlúčeniny v pečeni. Halotan je metabolizovaný cez CYP 450. Za reakciu je zodpovedná podjednotka CYP 2E1.

Metabolit halotanu je reaktívny trifloroacetyl bromid (TFA), jeho fluorinované súčasti molekúl robia metabolity toxickjšími. Metabolit sa viaže na pečňovú bielkovinu, vzniká (TFA-P) Vznik hapténu (TCA + proteín) aktivuje T bunky. T bunky produkujú špecifické IgG, ktoré viažu neutrofile, mastocyty, indukované makrofágy, eozinofily. Z imunokompetentných buniek sa vylučujú cytokíny TNF α , IL 1 β , IL 6, IL 8, čo vedie ku zhlukovaniu ďalších imunokompetentných buniek. Do reakcie vstupujú aj Kupferove bunky pečene. Takto sa narúša membrána mitochondrií pečňovej bunky a dochádza ku centrolobulárnej nekróze pečene. Halotanová hepatitída je idiosynkratická hepatitída, má imunologickú črtu reakcie, nie toxickú.

Halotanovou hepatitídou trpia najskôr ženy v strednom veku s nadváhou, pri opakovanej expozícii. Doba rozvoja klinických prejavov je od 1 - 16 dní. Predpokladá sa predispozícia. Okrem idiosynkrázie sa môžu na závažnosti poškodenia pečene podieľať: zníženie prietoku krvi splachnikom, predchádzajúce ochorenie pečene, infekcia, toxémia, nutričný deficit, obezita, iné lieky.

2) *p-i koncept*“ = *pharmacological-immune receptor interaction*

Tento koncept idiosynkrázie popísal Pichler. Imunologicky ide o oneskorenú hypersenzitívnu reakciu. Liek, ktorý sa naviaže na bielkovinu, potrebuje mať na povrchu dve molekuly. Jedna molekula slúži ako lešenie pre histokompatibilný systém a jedna molekula je reaktívna. Liek sa naviaže na imúnny receptor peptid-špecifických T lymfocytov. Tento komplex liek / T lymfocyt vedie k reakcii. V pečeni sa komplexy ukladajú a vedú k ďalšej imunitnej reakcii a ukladaniu depozitov, ktoré poškodzujú hepatálny lobulus, čím vyvolávajú ďalšiu imunitnú odpoveď cez adaptačný imunitný systém. Dôkaz takejto reakcie bol nález liekom značených T buniek (nazývané „p-i bunky“). Reakcie môžu vyvolať napríklad chinolóny, lokálne anestetiká, carbamazepin.

Čo ostatné inhalačné anestetiká ?

Existujú ojedinelé správy o nepriaznivom pôsobení anestetík na pečeň. Možná zmena prietoku splachníkom a pečeňou pri izoflurane a sevoflurane je problémová, ale aj pečeňová dysfunkcia nemusí byť dôvodom pre ich vylúčenie. Opakovaná expozícia v krátkom čase vedie k senzitivácii hepatocytov pre sevofluran a desfluran. Priama toxicita aj idiosynkrázia bola zaznamenaná pre izofluran, desfluran a kombináciu izofluran a halotan. Ukazuje sa, že inhalačné anestetiká môžu byť bezpečné aj pre anestéziu pri resekcii a transplantácii pečene, zdá sa, že incidencia DILI je podobná ako u iných liekov.

NSAID a pečeň

Lieky široko používané v anestéziológii, ku ktorým patria aj NSAID, ovplyvňujú funkciu pečene.

Acetaminophen (aj Paracetamol) spôsobujú až v 5 - 6 % poškodenia pečene. Procesom peroxidácie ATP-ázy na lipidovej časti membrány mitochondrie pečenej bunky dochádza k jej poškodeniu. Vzniká apoptóza hepatálnych buniek, jej následkom je cholestáza.

Diclofenac je široko používaný liek a najznámejší inhibítor CYP 450 v tejto skupine.

Treba upozorniť na fakt, že pre pečeň sú často nebezpečné voľne predávané „zaručene zdravé a bezpečné prípravky“, zvlášť tzv. rastlinné prípravky. Ide o voľne dostupné lieky, ktoré sú kontroverzné, pritom široko používané, často podporované reklamou a mýtami. Za posledné roky boli publikované články, ktoré varujú pred rastlinnými prípravkami a možnou hepatotoxicitou. Ich zloženie je často náhodné, nevyvážené a nebezpečné. Problém spočíva v tom, že sa užívajú bez dozoru lekára, ich nedostatočné vedecké preverenie sa nespochybnuje. Hlavným mechanizmom je aktivácia/inhibícia enzýmov pečene a cytochrómu CYP 450.

Anestetiká pri pečenej dysfunkcii

Preferuje sa propofol pred benzodiazepínmi a intravenózna anestézia pred inhalačnou. Pred všetkými inhalačnými anestetikami pri ochoreniach pečene pretrvávajú rešpekt a dokonca ich niektorí neodporúčajú. Fentanyl, sufentanil, a remifentanil pre analgéziu a cis-atracurium pre relaxáciu sú užitočnou a bezpečnou voľbou pri insuficiencii pečene. Regionálna anestézia má význam pre pooperačnú analgéziu, jej obmedzenie predstavuje koagulopatia, ktorá je spojená s kontraindikáciami.

4 Resekcia pečene - optimálna chirurgická a anestéziologická stratégia u pacientov s ochorením pečene

Definícia

Resekcia pečene je chirurgické odstránenie pečene alebo jej časti. Realizácia je umožnená segmentálnym usporiadaním pečene. Každý segment (8 segmentov) je zásobený svojou vetvou hepatickej artérie, portálnej vény a žlčového ductu (12).

Indikácie

- 1) benígne tumory a polycystické lézie pečene vedúce k vývoju chronickej symptomatológie, sprevádzané hepatomegáliou, infekciou, krvácaním
- 2) malígne tumory - a) hepatocelulárny karcinóm b) metastatické postihnutie pečene
- 3) žijúci darcovia pečene.

Na konci minulého storočia bola resekcia pečene spojená s veľkými problémami. Plánovanie resekcneho výkonu na pečeni bolo zdrojom nervozity a vzrušenia na operačnej sále pre všetkých

zúčastnených - anestéziológov aj chirurgov. Resekcia pečene bola považovaná za vysoko-rizikový výkon. Rizikovosť sa zvyšovala s mierou postihnutia pečeneového parenchýmu fibrózou, či hromadením žlče. **Na začiatku storočia**, vzhľadom na možnosť lepšej predoperačnej analýzy s vplyvom na presnejšie plánovanie chirurgickej techniky, **je krvácanie menšie**.

Určenie rozsahu resekcie znižuje frekvenciu pooperačného hepatálneho zlyhávania.

Zlepšením kontroly krvácania počas operačného výkonu - chirurgickými technikami (portal triad clamping, total vascular exclusion), či anestéziologickými technikami (udržiavaním nízkeho CVT, alebo zdržanlivým prístupom k masívnemu prívodu i. v. tekutín) sa predchádza krvným stratám a vzniku šoku. Prevažná časť resekcii pečene, okrem štandardných, aj rozsiahle výkony sa začlenili medzi stredne rizikové chirurgické výkony, u ktorých nie je predpoklad život ohrozujúcich komplikácií počas výkonu (ŽOK) alebo v pooperačnom období (zlyhávanie pečene).

Výskyt komplikácií pri resekcii pečene je stále možný. Vzniká **náhle krvácanie**, prolongované krvácanie, **vzduchová embólia**, pooperačné hepatorenálne zlyhávanie.

Zvýšený výskyt je možné očakávať v týchto klinických situáciách: rozsiahle hepatektómie v pravom laloku, tumor v blízkosti veľkých cievnych štruktúr, tumor naliehajúci na bránicu, nutnosť vykonania totálnej vaskulárnej exklúzie, závažný stupeň poškodenia pečene, nízka kvalita a kvantita ostatku pečeneového parenchýmu.

Úloha anestéziológa

Identifikácia rizika vzniku komplikácií a prispôbenie perioperačného manažmentu tak, aby sa toto riziko znížilo a vzniknuté komplikácie boli bez časového omeškania riešené.

Predoperačné zhodnotenie

Pohľad chirurga: uloženie tumoru a jeho rozsah.

Vzťah tumoru k pečeneovým cievam sa zisťuje použitím metód, ako je Doppler USG, CT, coeliomesenterická angiografia, magnetická rezonancia. Do úvahy sa berú existujúce adhézie v súvislosti s predchádzajúcimi chirurgickými výkonmi, ktoré si môžu vynútiť rozšírenie chirurgického výkonu (resekcie ďalších orgánov veľkých ciev), ako aj potreba a typ oklúzie hepatálnych ciev (portal vascular clamping, total liver vascular exclusion).

Pohľad anestéziológa

- 1) všeobecné rutinné vyšetrenie
- 2) pri prebiehajúcom ochorení pečene je nutné zamerať sa na možné orgánové dysfunkcie s ním súvisiace
 - a. *circulačné* - overiť si či nejde o low-flow cirkuláciu pri alkoholickej kardiomyopatii, hyperdynamickú cirkuláciu pri vitamínovej deficiencii a zvýšení tlaku v AP
 - b. *respiračné* - overiť si či nie je pacient hypoxemický, zistiť príčinu (výpotok v pľúcach, ascites, skraty pri intrapulmonálnej vaskulárnej dilatácii) a pri jej prítomnosti zhodnotiť odpoveď na kyslík
 - c. *renálne* - vysoký výskyt renálneho poškodenia pri ochoreniach pečene
 - d. *hepatálne* - stav prebiehajúceho ochorenia pečene a zároveň stav kompenzácie daného ochorenia, vylúčiť možnosť akútnej hepatitídy (aj alkoholickej).

Stanovenie ASA klasifikácie nie je parametrom pre posúdenie vplyvov chronických ochorení pečene.

Z klinických hodnotení majú najvyššiu prediktívnu hodnotu PUGH a ChiLD skóre.

Pri plánovanom náročnom chirurgickom výkone (rozsiahle resekcie, hlavne v pravom laloku) a pri ChTP riziku nad 5 alebo skupina B sú odporúčané doplňujúce vyšetrenia (prevencia hepatálneho zlyhania). 1. Indocyanin green 2. CT volumetria, 3. 99-technecium-labelled, clearance test ICG, Mebrofenin scintigrafia.

Perioperačný anestéziologický manažment

- 1) výber anestéziologického postupu
- 2) hemodynamické zmeny
- 3) tekutinová reštrikcia
- 4) pooperačná analgézia.

Výber postupu

Elektívne výkony, vrátane resekcie pečene, sú kontraindikované v situáciách, keď stupeň hepatocelulárneho poškodenia zásadne mení metabolizmus anestetík. Po rozsiahlych resekciách tumoru je potrebné opatrne dávkovať lieky. Čo do výberu inhalačného anestetika mierne prevažujú názory o vhodnosti sevofluranu. Nie sú dôkazy o výhodnosti niektorého z relaxancií, atracurium a cisatracurium vzhľadom na jeho metabolizmus (nie v pečeni) je odporúčaný.

Hemodynamické zmeny spojené s chirurgickým postupom

Intraoperačné krvácanie sa vzhľadom na lepšiu selekciu pacientov **znižilo**. Okolo 60 % pacientov nevyžaduje krvnú transfúziu, 80 % z pacientov vyžadujúcich si transfúziu dostáva menej ako 6 jednotiek krvi, len 2 % si vyžaduje viac ako 6 jednotiek (13,14).

Postupy, ako mobilizácia heparu, kompresia alebo priškrtenie vena cava alebo portálnej vény, oklúzia pečenevých vén, môžu v 20 - 60 % viesť **k poklesu kardiálneho výdaja** a po zrušení oklúzie jeho následného vzostupu, ktorý môže byť zvýšený predchádzajúcou tekutinovou liečbou. Tieto hemodynamické zmeny sa môžu u pacientov s preexistujúcim kardiálnym ochorením stať klinicky významnými a treba ich v dostatočnom časovom limite liečebne podchytiť. Pozor na **vzduchovú embóliu**, nie je častá, ale je to závažná komplikácia.

Tekutinová reštrikcia

Je to veľmi dôležité opatrenie, ktoré znižuje krvné straty od začiatku výkonu do kompletizácie resekcie; jeho limitujúcim faktorom je tolerancia hemodynamiky. Odporúčané hodnoty CVT 3 - 5 cm H₂O pri resekcii pečene sú nízke z pohľadu konvenčného vedenia anestézie.

Pooperačná analgézia

Platí podobný princíp ako pri výbere anestéziologickej techniky, či výbere jednotlivých anestetík. Nemáme k dispozícii dôkazy o výhodnosti niektorého postupu, ale pretrvávajú otázky vo vzťahu k výberu analgetika, postaveniu paracetamolu a morfinu. Pri voľbe techniky pooperačnej analgézie má významné postavenie epidurálna analgézia. Plazmatické koncentrácie morfinu a skóre (hladina sedácie) sú vyššie, odporúčaná je opatrnosť pri titrácii dávky. Metabolizmus paracetamolu je znížený, ale v bežnej dávke jeho hladiny neprekračujú toxikologicky významné hodnoty potrebné pre poškodenie pečenevého parenchýmu.

Kontinuálna epidurálna analgézia je vhodná vzhľadom na typ chirurgického výkonu, ale treba zvážiť otázky ohľadom bezpečnosti pre možný vznik pooperačnej koagulopatie. Ako alternatíva je odporúčaná jednorazová intratekálna analgézia v kombinácii so systémovou analgéziou.

Literatúra

1. Child CG, Turcotte JG. Surgery and portal hypertension: in Child CGed: The liver and portal hypertension, Philadelphia Saunders, 1964:50-62.
2. Pugh RN, Murray-Lyon H. Transection of esophagus for bleeding oesophageal varices, Br J Surg 1973;60:928-931.
3. Kamath PS, Wiesner RH. A model predict survival im patients with end-stage liver disease, hepatology 2001;33:464-470.
4. Wiesner RH, McDiarmid SV. MELD a PELD: Application survival model to liver allocation. Liver Transpalntation 2013;7:567 -580.
5. Adelman D, Kronish K, Ramsay MA. Anesthesia for Liver Transplantation. Anesthesiol Clin 2017;35:491-508.
6. Dalal A. Anesthesia for liver transplantation. Transplant Rev 2016;30:51-60.
7. Crager S. Critically Ill Patients with End-Stage **Liver Disease**. Emerg Med Clin North Am 2019 37:511-527.
8. Schumann R, Mandell MS. Anesthesia for liver transplantation in United States academic centers practice. J Clin Anesth 2013;25:540-550.
9. Rahimzadeh P, Safari, S, Faiz, SH, Alavian, SM. Anesthesia for patients with liver disease. Hepat Mon 2014;14:e19881
10. Brentjens TE, Chadha R. Anesthesia for the Patient with Concomitant Hepatic and Renal Impairment Anesthesiol Clin 2016;34:645-658.
11. Walia A. Anesthetic Managment for liver resection. Journal Of Gastrointestinal Surgery 2006; 10:168-169.

12. Hoetzel A, Ryan H, Schmidt R. Anesthetic considerations for the patient with liver disease. *Curr Opin Anesthesiol* 2012;25:340-347.
13. Egger ME, Gottumukkala V, Wilks JA, et al. Anesthetic and operative considerations for laparoscopic liver resection. *Surgery* 2017;161:1191-1202.
14. Yoshino O, Perini MV, Christophi C, Weinberg L. Perioperative fluid management in major hepatic resection: an integrative review. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int* 2017;15:458-469.

Anestézia a obličky

Ľubomíra Romanová

Existujú dva spôsoby, ako prežiť život: nevidieť v ňom nič zázračné, alebo považovať všetko za veľký zázrak. Ja verím v ten druhý spôsob.
Albert Einstein

Obličky znamenajú pre anestéziológa systém, ktorý je rovnako významný pre úvahu, monitorovanie a riešenie, ako srdce a pľúca. Pacienti s ochorením obličiek zahŕňajú široké spektrum prípadov.

Východiská

- 1) Anestézia a dysfunkcia obličky
- 2) Perioperačná stratégia u pacientov s obličkovým zlyhaním.

1) Anestézia a dysfunkcia obličky

Anestéziológovia sa u pacientov podrobujúcim sa operácii uropoetického systému stretávajú s **akútnou aj chronickou renálnou insuficienciou**. Progresívna postrenálna insuficiencia obličiek má dobrú prognózu, operáciou sa odstraňuje mechanická príčina anúrie.

Akútna renálna insuficiencia ohrozuje pacienta prevodením a hyperkaliémiou, zatiaľ čo ostatné systémy, ak majú orgánovú rezervu sú v prvých hodinách kompenzované. **Chronická** renálna insuficiencia je spojená s holoorganickým postihnutím.

Škálu operácií u pacienta s chronickou renálnou insuficienciou tvoria výkony na dialyzačných fistulách a transplantácia obličiek. Podľa Sladena títo pacienti idú na „potencionálne urgentnú“ operáciu, ktorá je spojená s urologickou aj „neurologickou“ chirurgiou.

Základnými princípmi perioperačnej starostlivosti o týchto pacientov je:

- 1) Vylúčenie nefrotoxických inzultov, ako sú hypovolémia, hypoxia
- 2) Liečba primárnych ochorení ako sú diabetes a hypertenzia
- 3) Kontrola preťaženia tekutinami a draslíkom.

Patofyziologické efekty renálneho zlyhania

V roku 1972 Scott a kolegovia referovali o vysokej mortalite pri akútnom obličkovom zlyhaní. Ako sa ukázalo, aj po ďalších 30 rokoch pretrváva vysoká mortalita pacientov s obličkovým zlyhaním v perioperačnom období. Napriek obrovskému pokroku v liečbe akútneho zlyhania obličiek (AZO), vo využití eliminačných intermitentných či kontinuálnych techník, pokrok v ich včasnom nasadení, pretrváva vysoká mortalita okolo 23 % (Kadam, 2014).

Definícia

Akútne zlyhanie obličiek je termín pre stratu alebo zníženie obličkových funkcií, vedúcich k retencii dusíkatých látok a nedusíkatých vedľajších produktov. V závislosti od trvania a závažnosti straty funkcií obličiek vzniká akumulácia látok a zmena v metabolizme, ktoré sú spojené s poškodením funkcie mnohých orgánov.

Spektrum definícií sa opiera o potrebu dialýzy, koncentráciu kreatinínu a urey. Napriek absencii univerzálnej definície je dôležité podotknúť, že AZO je akútne zvýšenie sérového kreatinínu o 44,2 $\mu\text{mol/l}$, ak bazálna hodnota je nižšia než 221 $\mu\text{mol/l}$, či zvýšenie sérového kreatinínu o 20 % z bazálnej hladiny, ak je vyše 220 $\mu\text{mol/l}$ (Bellomo, 2012).

Dnes sa na vyhodnotenie poškodenia obličiek používa *systém RIFLE* (Bellomo, 2002). Skóre si osvojila Acute Dialysis Quality Initiative Group na klasifikáciu AZO.

Skóre má dve zložky:

Tri stupne závažnosti: Risk, Injury a Failure (RIF)

Dve klinické kategórie: Loss a End - stage renal disease (LE).

Tabuľka 1 Acute kidney injury score (podľa Osterman, 2008)

AKI stage	Kreatinín v sére	Výdaj moču
I	Vzostup > 26,4 $\mu\text{mol/l/deň}$ Vzostup > 150 - 200 % nad bazálnu hodnotu	< 0,5 ml/kg/hod počas > 6 hod
II	Vzostup > 200 - 300 % nad bazálnu hodnotu	< 0,5 ml/kg/hod počas >12 hod
III	> 300 % nad bazálnu hodnotu > 354 $\mu\text{mol/l}$, alebo potreba RRT	< 0,3 ml/kg/hod počas > 24 hod Anúria > 12 hodín

Od roku 2004 sa využíva aj *skóre AKI* (Barrantes, 2004), ktoré interdisciplinárne hodnotí stav pacienta a obličkové zlyhanie počas prvých 24 hodín.

Renálna insuficiencia: obličky udržiavajú homeostázu len za bazálnych podmienok (bez fyzickej námahy, príjem 0,5 g bielkovín/kg/deň), k metabolickej poruche dochádza pri záťaži (zvýšený príjem bielkovín, vody, solí, infekcia, operácia), glomerulárna filtrácia (GFR) je 20 - 70 ml/min; sérový kreatinín a urea sú mierne zvýšené.

Renálne zlyhanie: obličky neudržiavajú homeostázu ani za bazálnych podmienok, významná strata obličkových funkcií; GFR < 20 ml/min.

Urémia: klinický syndróm tvorený príznakmi gastrointestinálnymi, nervovými, kardiálnymi, hematologickými, respiračnými a biochemickými.

Azotémia: zvýšená hladina urey v sére a často aj zvýšená hladina kreatinínu.

Akútna renálna insuficiencia/zlyhanie: náhle zníženie funkcií obličiek vedúce k rýchlo sa vyvíjajúcim závažným metabolickým poruchám; výrazný klinický prejav je oligúria až anúria. Ide o potenciálne reverzibilný proces spojený s poškodením epitelových buniek tubulov.

Chronická renálna insuficiencia/zlyhanie: postupné znižovanie funkcií obličiek z dôvodu zániku nefrónov; metabolické poruchy sa klinicky začínajú prejavovať až pri extrémnom znížení počtu fungujúcich nefrónov a znižovanie funkcií obličiek je ireverzibilné.

Etiológia renálneho zlyhania

Prerenálna: zníženie intravaskulárneho objemu krvi → renálna vazokonstrikcia → zníženie prietoku krvi obličkou

- zníženie GFR
- rezorpčná kapacita tubulárnych buniek je zachovaná
- funkcia obličiek sa významne zlepši po normalizácii intravaskulárneho objemu (IVV)

Intrarenálna (akútna tubulárna insuficiencia): primárne poškodenie epitelových buniek tubulov

- rezorpčná kapacita obličiek je poškodená
- poruchy obličkových funkcií pretrvávajú aj po korekcii cirkulačných porúch
- funkcie obličiek sa zlepšujú po regenerácii epitelových buniek tubulov (1 - 5 týždňov)

Postrenálna: obštrukcia odtoku moču postihujúca 75 % obličkového parenchýmu.

Epidemiológia akútneho zlyhania obličiek

Príčiny akútneho obličkového zlyhania

1. *prerenálne akútne zlyhanie* a reverzibilné zvýšenie sérového kreatinínu a urey ako dôsledok zníženia obličkovej perfúzie, ktoré vedú ku redukcii glomerulárnej filtrácie
 - 1) hyperhydratácia
 - 2) posturálny pokles TK
 - 3) kožný turgor

- 4) klinické známky pre kongestívne zlyhanie a pečňové zlyhanie
- 5) CVT, PCWP, iné merané parametre obehu.
2. *postrenálne akútne zlyhanie* obličiek zapríčinené obštrukciou urosystému externou, alebo internou masou
 - 1) močový sediment
 - 2) akútna tubulárna nekróza (ATN) - granulované valce, akútna glomerulonefritída (AG) – erytrocyty, valce, proteinúria, akútna intersticiálna nefritída (AIN) - leukocyty a valce, akútna bakteriálna pyelonefritída (ABP) – Le, proteinúria, baktérie v moči.
3. *intrarenálne akútne zlyhanie* obličiek spôsobené poškodením nefrónov, v mieste glomerulov a tubulov, prípadne ciev v nefróne
 - 1) prítomnosť nefrotoxicity
 - 2) kompartmentový syndróm
 - 3) systémový lupus erythematodes (SLE), endokarditída, artritída
 - 4) mid line granulomy, purpura.

Incidenca

Akútne obličkové zlyhanie spôsobené akútnou tubulárnou nekrózou je zvyčajne nemocničný fenomén. V komunite získané akútne obličkové zlyhanie je menej známe, prípadne jeho diagnóza v teréne je dôvodom prijatia do nemocnice a neprekračuje 1 %. Incidencia akútneho zlyhania obličiek v nemocnici je 2 - 5 % pacientov. Ale v chirurgii a zvlášť v kardiochirurgii sa táto diagnóza vyskytuje až v 7 - 23 %. Hlavným dôvodom zlyhania je ischemické alebo nefrotoxické poškodenie obličky. Vyše 60 % pacientov so zlyhaním obličiek v perioperačnom období si vyžaduje dialýzu.

Charakteristika akútneho obličkového zlyhania

Zníženie glomerulových a tubulových funkcií

↓ GFR

vysoká frakčná exkrécia Na^+ (> 40 mmol/l)

↓ tubulová sekrečná aktivita (metabolická acidóza)

znížená koncentračná schopnosť.

- Celulárne a molekulové mechanizmy
 - intracelulárne nahromadenie Na^+ a Cl^- , vstup vody a edém buniek
 - depolarizácia membrány a zoslabenie transportných systémov
 - strata ECT, agregácia Ery, kongescia ciev a stáza krvi → zhoršenie perfúzie → hypoxia
 - značná akumulácia Ca^{2+} → poškodenie buniek
 - intracelulárna acidóza inhibuje aktiváciu enzýmov
 - peroxidácia lipidov - oxidatívny stres.

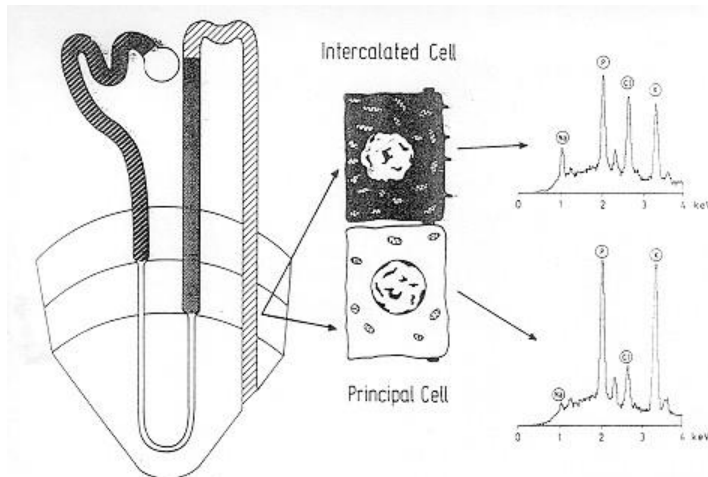
Heterogenita bunkovej insuficiencie pozdĺž nefrónu

Hlavnou úlohou tubulových buniek je **reabsorpcia prefiltrovaného Na^+** . Na^+ - K^+ ATP-áza je hnacou silou pre reabsorpciu vody a pre symport organických látok. Existujú rozdiely v bunkovom metabolizme pozdĺž nefrónu, ktoré vznikajú vplyvom hypoxie a nefrotoxínov na jednotlivé typy buniek nefrónu, čo súvisí s ich špecifickými biochemickými vlastnosťami. Ide o **aktivitu glykolytických enzýmov**, ktorá je najvyššia v distálnom tubule s vysokou rezistenciou na hypoxiu. Ďalej ide o **kapacitu buniek transportovať látky**; čím vyššia transportná aktivita, tým vyššia akumulácia toxínov a tým aj vyššia vulnerabilita.

Proximálny tubulus je najcitlivejší na ischemické a nefrotoxické poškodenie; výsledkom je znížená reabsorpcia Na^+ , Cl^- , HCO_3^- a glukózy.

Vzostupná (hrubá) časť Henleho kľučky - znížená koncentračná kapacita.

Distálny tubulus a zberný kanálik - vplyvom hypoxie dochádza len k minimálnym zmenám.



Obrázok 1 Heterogenita bunkovej insuficiencie pozdĺž nefrónu

Cirkulačné komponenty renálneho zlyhania

- Nedostatočnosť systémovej cirkulácie (prerenálne zlyhanie)
 - ↓ GFR → zníženie exkretčných funkcií obličiek (neprítomné poškodenie buniek)
 - po upravení cirkulačnej poruchy sa funkcia obličiek vráti do normy
- Pretrvávajúce zníženie exkretčnej funkcie obličiek napriek normalizovaniu cirkulácie
 - počas cirkulačnej dysfunkcie došlo k poškodeniu tubulárneho systému – „**prerenálne**“ **akútne** renálne zlyhanie sa zmenilo na „**intraarenálne**“

Syndróm renálneho zlyhania

Syndróm je spôsobený náhlym poklesom GFR (často na 20 % a menej) s progresívnym vzostupom hladiny urey a kreatinínu v priebehu hodín alebo dní. Ide o stav s vysokou mortalitou, na druhej strane aj značný stupeň zlyhania je potenciálne reverzibilný pri správnej liečbe. Hlavným klinickým prejavom je oligúria. Môže byť prvým symptómom akútneho zlyhania (denný výdaj moču < 400 ml/24 hod, ale **môže byť prítomná aj normálna diuréza** (neoligúrický typ zlyhávania).

Mortalita

Akútne renálne zlyhanie je spojené s vysokou mortalitou. Relatívne riziko smrti sa zvyšuje na 6,2, ak akútne zlyhanie obličiek vznikne počas hospitalizácie. Mortalita na ICU s akútnym zlyhaním obličiek dosahuje až 80 %, pacienti s potrebou hemodialýzy (HD) a zlou prognózou dosahujú 90 %. Treba podotknúť, že pacienti na ICU nezomierajú v súčasnosti „na“ AZO ale zomierajú „s“ AZO (Hoste, DeWaele 2005).

Akútne zlyhanie obličiek je dnes súčasťou multiorgánového zlyhania. Mortalita súvisí so stupňom zlyhania ostatných orgánových systémov, oblička je „tretí orgán“ po cirkulácii a respirácii.

Izolované zlyhanie obličiek na ICU je raritou. Ak aj obličky zlyhajú ako prvé (asi 23 %), nasleduje kaskáda ďalšieho zlyhávania. Pri zlyhaní cirkulácie obličky zlyhajú v 44 %, po zlyhaní dýchania v 27 %.

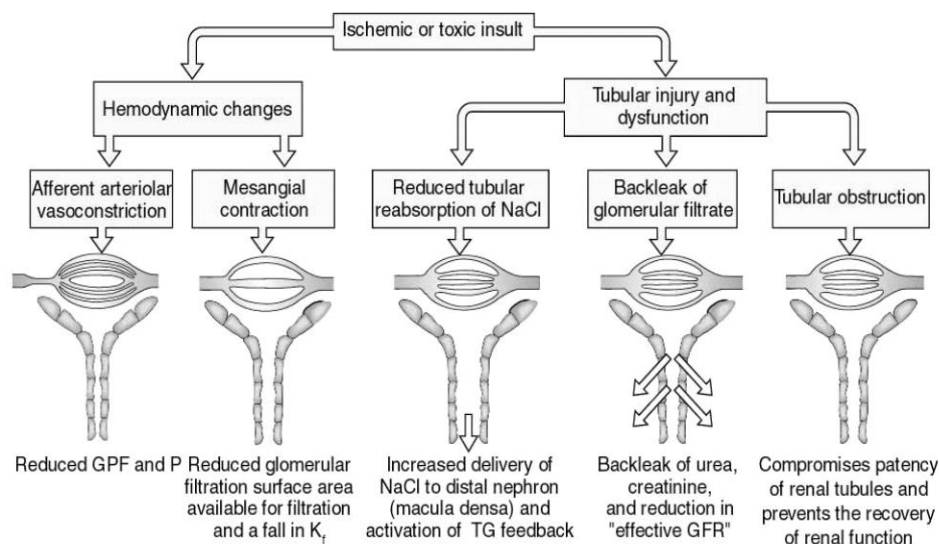
Okolo 74 % pacientov má zlyhávajúci obeh, dýchanie, alebo oboje. Prítomnosť týchto zlyhaní je často letálnou kombináciou. Prítomnosť orgánového zlyhania pred akútnym zlyhaním obličiek má vyššiu mortalitu (77 %) ako nástup multiorgánového zlyhania (MOF) po obličkovom zlyhaní (50 %).

Vcelku možno povedať, že nepoznaná príčina akútneho zlyhania obličiek je veľmi často zodpovedná za smrť a oneskorené obličkové zlyhanie (vývoj až počas pobytu na ICU) má horšiu prognózu ako iníciaľne zlyhanie obličiek.

Akútna tubulárna nekróza

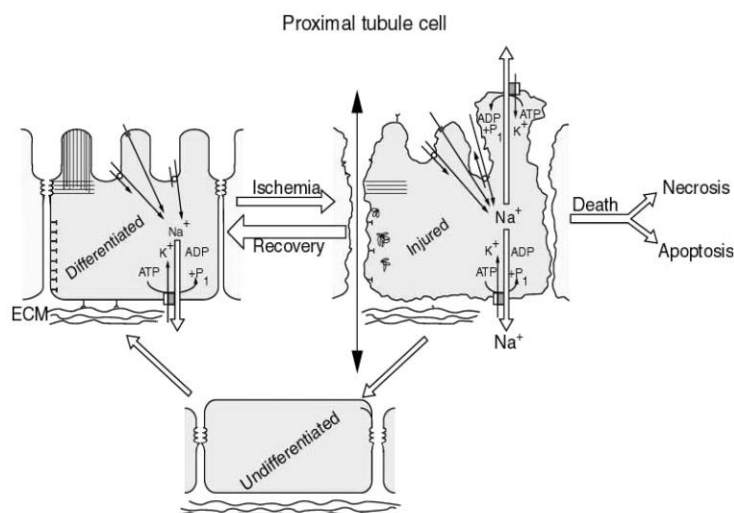
Najčastejšou príčinou intrarenálnej azotémie je akútna tubulárna nekróza. Je zapríčinená ischemiou obličky alebo nefrotoxickou a je spojená so špeciálnou histopatológiou a patofyziológiou.

Obličky majú niekoľko funkcií a každá z nich je dôležitá, aj keď v akútnej fáze je ich zlyhávanie ťažko merateľné. Mnohé funkcie sa uplatňujú v interakcii s iným orgánom (napr. ABR spolu s pľúcami). Mnohé funkcie pri poškodení obličiek zlyhávajú, ale ťažké je okamžite detegovať ich poškodenie. Iba dve funkcie obličiek meriame rutinne a veľmi jednoducho: výdaj moču a výdaj vo vode rozpustných produktov dusíkového metabolizmu (urea a kreatinín).



Obrázok 2 Akútna tubulárna nekróza – ischemia/ toxický impulz

Zvýšený kreatinín je marker pre cirkulujúce produkty bielkovinného metabolizmu, ktoré sú zodpovedné za klinickú manifestáciu pri zlyhaní obličiek. Urémia, okrem hromadenia nevyčlenej urey, je charakteristická poškodeným prechodom iónov cez membránu buniek, vyúsťujúceho do akumulácie Na^+ a vody. Pri chronickom renálnom zlyhavaní je postihnutý každý systém. Mnoho problémov vyrieši dialýza, niektoré pri nej progredujú a niektoré dialýza indukuje.



Obrázok 3 Poškodenie tubulárnych buniek

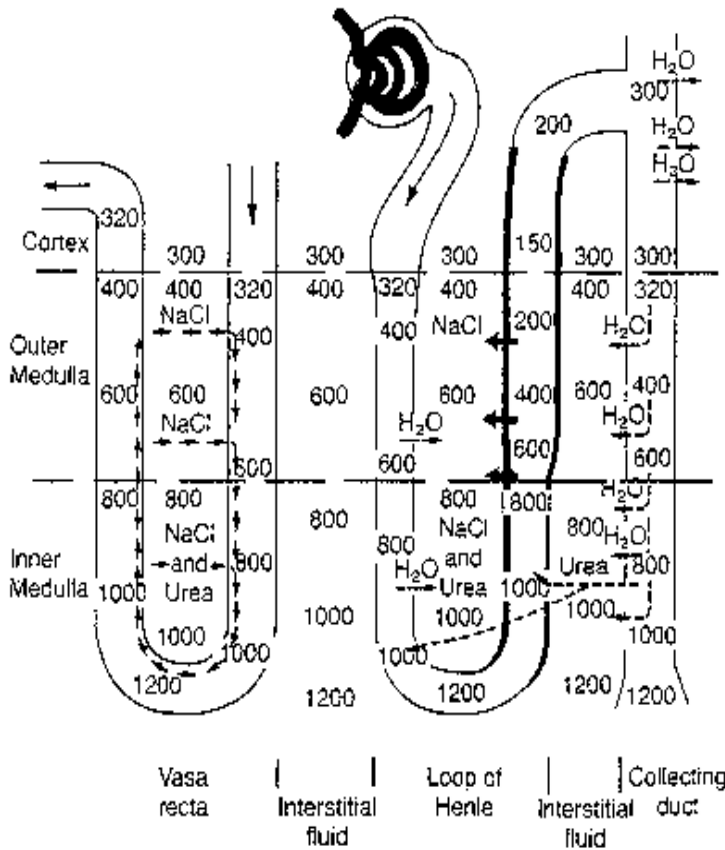
(a) Tekutiny a vnútorné prostredie

Hlavné príznaky akútneho renálneho zlyhania - metabolická acidóza, hyperkaliémia a kongestívne zlyhanie srdca, sú zvyčajne u takýchto pacientov dobre kontrolované dialýzou. Neadekvátna dialýza a zlá kontrola tekutín vedie ku preťaženiu roztokmi a elektrolytovému posunu. Prehnaná dialýza a reštrikcia tekutín ohrozia pacienta hypovolémiou a depléciou elektrolytov.

Chronická stabilná acidóza, ako aj hyperkaliémia, sú bežné a zvyčajne pacientom dobre tolerované. Akútne a prudké zmeny pH a elektrolytov zapríčínajú veľké problémy, hoci sa pohybujú v normálnom rozmedzí. Spektrum manifestácie je široké a okraje bezpečnosti veľmi úzke.

Tekutinová dysbalancia

U anurického pacienta je odstraňovanie tekutín závislé od dialýzy, sčasti od ostatných strát, ktoré predstavujú okolo 500 ml/deň. Vysoký prívod sodíka vedie k objemovému preťaženiu, edému a hypertenzii. Vysoký prívod vody vedie ku hyponatriémii. Anurický pacient s agresívnou dialýzou je hypovolemický, ale rýchly prívod aj malého objemu tekutín (aj menej ako 500 ml) môže u neho viesť ku pľúcnemu edému. Pacient, ktorý močí „dostatočne“, nemá zachovanú koncentračnú schopnosť obličiek a stráca veľa tekutín. Veľká exogénna strata tekutín počas operácie vedie rýchlo ku závažnej hypovolémii.



Obrázok 4 Schopnosť vylúčiť koncentrovaný moč

Metabolická acidóza

Anion gap acidóza (cestou zadržiavania sulfátov a fosfátov) je obyčajne mierna a dobre kompenzovaná dialýzou. Ale, ďalší posun báz na kyslú stranu (šok, hnačka, katabolizmus) môže mať ťažké dôsledky.

Draslík

Normálna hodnota kaliémie je 3,5 - 5,0 mmol/l. Klinické známky hyperkaliémie a zmeny EKG závisia od presunu draslíka v kompartmentoch, jeho prívodu a nie od sérových hladín. Napríklad pacient so stabilnou hladinou okolo 6 mmol/l nemusí mať žiadne klinické známky, ak sa jeho draslík postupne dostáva na 7 mmol/l.

Katabolický stres (veľká trauma, operácia, krvácanie a transfúzie, sepsa), acidóza (K^+ sa zvyšuje o 0,5 mmol/l na každé zníženie pH o 0,1), kálium šetriace diuretiká (aldosterón) môžu vyvolať prudkú, život ohrozujúcu hyperkaliémiu.

Fosfát, kalcium, a renálna osteodystrofia

Hyperfosfatémia vedie ku hypokalcínemii s následným ukladaním vápnika do kostí a do metastatických lokalít. Nedostatok vitamínu D vedie ku hypokalcémii a ku sekundárnemu hyperparatyreoidizmu s rezorpciou kosti a renálnou osteodystrofiou. Agresívna dialýza vedie k strate fosfátov spojenej so svalovou slabosťou, trasom a zvýšenou citlivosťou ku svalovým relaxanciám, ventilačnej insuficiencii, CNS dysfunkcii, osteoporóze a hemolytickej anémii.

Magnézium

Hypermagneziémia pri neadekvátnej dialýze zapríčini svalovú slabosť, naopak nedostatok Mg^{2+} vedie k hypokalcémii a napomáha ventrikulárnej iritabilite, dysrytmiami.

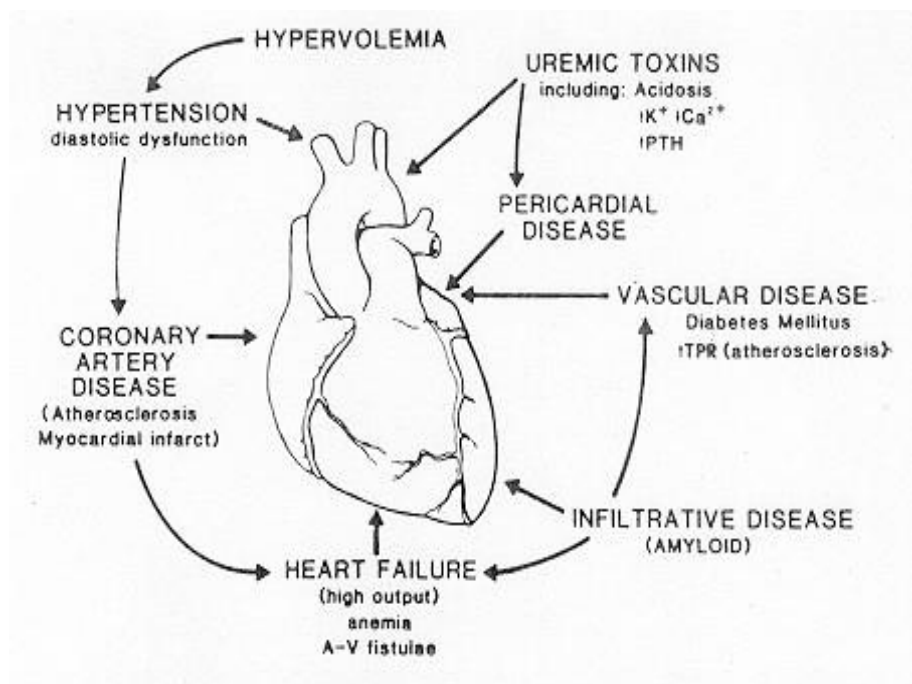
*(b) Kardiovaskulárne problémy**Perikarditída*

Zvyčajne je kontrolovaná dialýzou, ale ak vzniká, narastá veľmi pomaly a sústavne, až k tamponáde. Vtokové aj výtokové štruktúry srdca sú zmenšené a kontraktilita svalu potlačená.

Hypertenzia

Hypertenzia je bežná u pacientov s renálnym zlyhaním, v tretine prípadov je sprostredkovaná renínom. Hypertenzná choroba srdca (kardiomegália, arytmia, ischemia, kardiálne zlyhanie) sa rozvíja postupne, ale je rezistentná na liečbu. Každá reštrikcia tekutín a soli, rovnako ako anti-hypertenzíva a nefrektómia, vedú ku kontrole hypertenzie.

Novinkou je denervácia obličky pri rezistentnej hypertenzii. Nová operačná metóda sa uplatňuje u pacientov s end-stage ochorením obličiek, ale aj u pacientov s obštrukčným spánkovým apnoe (OSA), kardiálnou hypertrófiou, srdcovým zlyhaním a arytmiami.



Obrázok 5 Kardiovaskulárne zmeny

(c) Pooperačné pľúcne komplikácie

Pooperačný pľúcny edém, atelektázy a pneumónia sú časté, pretože pacienti majú zníženú svalovú masu. Vytvorenie atelektáz nie je ničím výnimočným. U pacientov s obličkovou insuficienciou je zmenená odolnosť voči infekcii, zmenená tvorba a zloženie surfaktantu.

Abdominálna distenzia a diafragmatický tlak môžu znižovať ventiláciu u pacientov s peritoneálnou dialýzou. Nekardiálny pľúcny edém zvyčajne komplikuje akútnu urémiu a hyperhydratáciu.

(d) Hematologické zmeny

Anémia je spôsobená nedostatkom erytropoetínu, zníženým prežívaním buniek a chronickými stratami krvi. Hematokrit pacientov je na hladine 0,25. Zapájajú sa kompenzačné mechanizmy, ako je zvýšený srdcový výdaj a posun disociačnej krivky hemoglobínu doprava, čo uľahčuje transport kyslíka. Pacienti sú nastavení na dlhodobé užívanie erytropoetínu a podávanie transfúzií je krajným opatrením.

Koagulopatia

Koagulopatia je charakteristická trombopatiou s predĺženým časom krvácania, čo vedie ku krvácaniu z operačného poľa. Pacienti nesú štatisticky významné riziko krvácania z GITu pri tvorbe stresových vredov. S torpídnu hypertenziou je spojená apoplexia a podľa niektorých autorov je pre týchto pacientov pomerne typické riziko krvácania do perikardu.

Problém trombocytopenie spočíva v poruche vylučovania makromolekulárneho komplexu von Willebrandovho faktora z kapilárneho endotelu. Ako liek voľby sa používa D-arginín vazopresín a kryoprecipitát, ktorý obsahuje von Willebrandov faktor a faktor VIII.

(e) Nutrično - metabolické zmeny

Pacienti s urémiou majú zvýšenú rezistenciu na inzulín a zníženú aktivitu lipázy.

Nutričná deplécia

Pacienti sú hypoproteinemickí a hypoalbuminemickí, čo vedie k nižšiemu onkotickému tlaku s náchylnosťou k pľúcnemu edému, aj pre hypoalbuminémiu. Funkčná rezervná kapacita pľúc je nižšia, podobne ventilačná rezerva, ktoré zvyšujú riziko pooperačných pľúcnych komplikácií.

(f) Znížená rezistencia voči infekcii

Porucha chemotaxie leukocytov je najväčšia porucha imunity u týchto pacientov, čo vedie k náchylnosti na nozokomiálne a rezistentné infekcie, zvlášť v mieste šantov a centrálnych katétrov.

Porucha hojenia rán

Rozpad rany, fistuly a katabolický efekt urémie vedú ku ohrozeniu úspechu chirurgického výkonu.

(g) Gastrointestinálne zmeny

Uremická enteropatia

Riziko regurgitácie a aspirácie počas indukcie do anestézie u týchto pacientov je zvýšené. Porucha bariéry GIT u pacientov s urémiou vedie k sklonu ku krvácaniu v tejto oblasti. Peroperačný stresový vred je napriek regulárnej dialýze a prevencii veľkým rizikom.

Hepatitis B,C

Incidencia hepatitídy B a C je u takýchto pacientov veľmi vysoká, často je prítomná anikterická forma. Personál je ohrozený nákazou, preto treba dbať na zvýšenú ochranu a bariérové techniky ošetrovania.

(h) Neuropsychiatrické zmeny

Uremická encefalopatia

Spektrum CNS dysfunkcie je široké; tras, záškľby, kŕče končatín alebo generalizované sprevádzajú akútnu urémiu. Encefalopatia sa rozvíja v závislosti od progresie urémie. Veľká operácia, krvácanie do GITu, infekcia môžu v perioperačnom období veľmi ľahko spôsobiť encefalopatiu, kde sa stretne operačná trauma so zníženou rezistenciou CNS na inzulty.

Periférna neuropatia

Autonómna neuropatia je bežnou komplikáciou u pacientov s renálnou insuficienciou a v perioperačnom období ohrozuje pacientov periférnym kolapsom riečiska po indukcii do anestézie.

Farmakologické efekty u chronického renálneho zlyhania

Chronická renálna insuficiencia ovplyvňuje farmakokinetiku liekov bežnými mechanizmami. Vylučovanie nonliposolubilných a ionizovaných liekov je závislé od obličky.

Liposolubilné a neionizované lieky závisia od pečenej biotransformácie. Lieky s vysokou väzbou na bielkoviny sú pri renálnej insuficiencii v krvi v neviazanej forme, vo voľnej frakcii, zvlášť pri acidóze a závažnej hypoalbuminémii.

Trvanie účinku liekov podávaných v bolusoch, či krátkotrvajúcej infúzii závisí od redistribúcie a eliminácie. Nárazová dávka ale nemusí byť vždy znížená, pretože liek má po distribúcii a malej väzbe na bielkoviny lepší farmakodynamický efekt. Neplatí to však o udržiavacích dávkach, tie by mali byť znížené, aby sa ich sérová hladina nezvyšovala.

Lieky, ktorých farmakokinetický efekt zmenený nie je, majú zmenenú farmakodynamiku, pacient má zníženú svalovú masu. Respiračná depresia je bežná po opioidoch a prchavých anestetikách. Všeobecne by mali byť anestetiká u anurických pacientov redukované o 25 - 50 %.

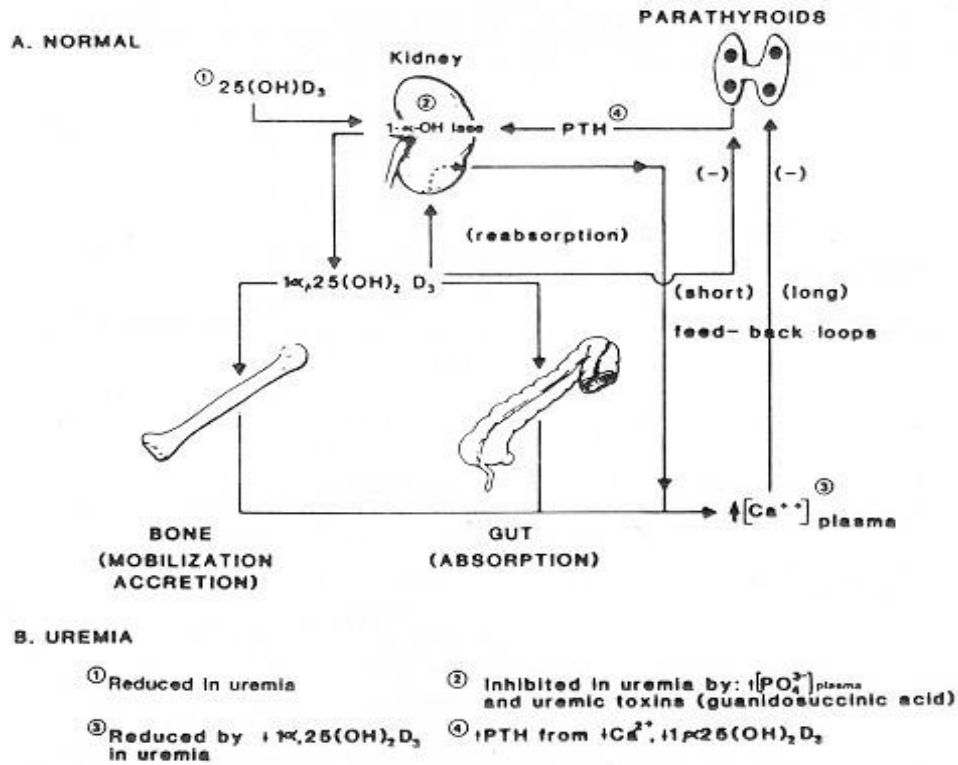
Tabuľka 2 Eliminácia liekov obličkami používaných pri anestézii

Lieky závislé od renálnej eliminácie	
Svalové relaxanciá	tubocurarin, metocurín
Antibiotiká	penicilín, cefalosporíny, aminoglykozidy, vancomycín, colimycín
Kardiovaskulárne lieky	digoxín
Lieky čiastočne závislé od obličkovej eliminácie	
Anticholinergné lieky	atropín, glykopyrolát
Cholinergné lieky	neostigmín, pyridostigmín, edrofónium
Svalové relaxanciá	pancuronium, pipecuronium, tubocurarin, vecuronium, doxacurium
Barbituráty	phenobarbital
Kardiovaskulárne lieky	milrinon, amrinon, amphetamin
Lieky s metabolitmi vylučovanými renálne	
Opiáty	fentanyl, morfín, meperidín
Benzodiazepíny	diazepam, midazolam
Kardiovaskulárne lieky	nitroprusid (thiocyanat)
Anestetiká	sevofluran, enfluran
Svalové relaxanciá	vecuronium, pancuronium
Lieky so zvýšenou neviazanou frakciou pri renálnej insuficiencii	
Barbituráty	thiopental, metohexital
Benzodiazepíny	diazepam

Renálna osteodystrofia

Poruchy koncentrácie kalcia a fosforu sú spôsobené zmenou funkciou prištítnych teliesok. Existujú dve teórie. 1. Klasická teória: sekundárny hyperparatyreoidizmus - výsledkom je osteitis fibrosa cystica. 2. Druhú teóriu podporujú faktory ako :

1. Vyššie koncentrácie Ca^{2+} sú potrebné na inhibíciu sekrécie parathormónu (PTH)
2. Nedostatok kalcitriolu: metabolická inhibícia 1- α -hydroxylázy v obličkách - znížená absorpcia kalcia v čreve a znížená priama inhibícia produkcie PTH.



Obrázok 6 Vplyv obličkového zlyhania na kostný metabolizmus

2) Perioperačná stratégia u pacienta s renálnou insuficienciou

Predoperačné zhodnotenie

Poznanie etiológie chronickej renálnej insuficiencie a hľadanie manifestácie systémovej choroby, ako je difúzna ateroskleróza pri diabete, je veľmi dôležité. Denná diuréza (anúria, oligúria, normálny či vysoký výdaj moču) je dôležitý údaj pre zhodnotenie tekutinovej rezervy. Typ dialýzy (HD, CAPD), jej frekvencia, tolerancia, vedľajšie efekty a ich bežná liečba sú pre anestéziológa rovnako dôležitým poznatkom.

Zaznamenanie komplikácií, ako sú sepsa a malnutícia, vedú ku komplexnému obrazu chorého. Dôležitá je dokumentácia o predchádzajúcej anestézii a odpovede na ňu a anestetiká. Pacient musí mať precízne skontrolovaný zoznam liekov.

Fyzikálne vyšetrenie hľadá príznaky chronického alebo akútneho ochorenia, dehydratácie a prevodnenia. Potrebné je hľadanie petechií (hypokoagulácia), známok sepsy, skontrolovanie šantu, dialyzačného katétra, či katétra pre peritoneálnu dialýzu (známky zápalu, priechodnosti a integrity). Kontrola kardiovaskulárneho systému umožní zhodnotiť reakciu na anémiu (šelesty a vysoký výdaj), perikardiálny výpotok, hypertonické srdce. Pľúcny nález sa zameriava na pneumóniu a pleurálny výpotok.

Predoperačná príprava

Výhoda a limitácie predoperačnej dialýzy

Dialýza je dôležitá na kontrolu prevodnenia, edému pľúc, hyperkaliémie a acidózy. Najväčšou manifestáciou urémie je koagulopatia a encefalopatia. Ale agresívna predoperačná dialýza zvyšuje riziko abnormalnej funkcie trombocytov a sepsy, nezlepšuje hojenie rán. Naopak, môže vyústiť do hypovolémie a elektrolytového deficitu, pričom prudké zníženie koncentrácie kreatinínu môže zapríčiniť disequilibračný syndróm na hematoencefalickej bariére a akútnu neurologickú poruchu.

Tabuľka 3 Laboratórne vyšetrenia u pacienta s obličkovou chorobou

VYŠETRENIE	PARAMETER
<i>Hematokrit a krvný obraz</i>	Anémia, leukocytóza (infekcia)
<i>Koagulačné faktory</i>	PT, PT INR, APTT, Tr, D - dimér
<i>Moč</i>	Krv, bielkoviny, infekcia
<i>Elektrolyty</i>	Na, K, P, Mg, Ca, Cl
<i>Urea a kreatinín</i>	Aktuálne zmeny sú dôležité
<i>RTG pľúc</i>	V prípade podozrenia na perikardiálne, pľúcne výpotky, hypertrofiu srdca, pneumóniu

Časovanie predoperačnej dialýzy

Ideálny čas pre HD je deň pred operáciou na optimalizáciu tekutinového a elektrolytového stavu, zníženie kreatinínu, čo dovoľuje aj prípadnú transfúziu. Elektívne výkony nesmú byť spojené s HD v deň operácie, lebo hrozí zvýšená krvácanosť, hypokaliémia pri prudkom presune iónov, hypovolémia a disequilibračný syndróm.

Na druhej strane, operácia by nemala byť odkladaná dlhšie ako 48 hodín po dialýze, pretože pacient môže byť za ten čas opäť preťažený objemom, hyperkaliémiou a acidózou. Pri transplantáčnej operácii treba pacienta dialyzovať 24 hodín pred operáciou. Riziko hypovolémie po operácii je pomerne vysoké, pretože nová oblička po naštartovaní môže redukovať objem a nastoliť novú rovnovahu.

Predoperačná transfúzia

Nie je indikovaná pri chronickej a stabilnej anémii pri chronickej renálnej insuficiencii s HTK > 0,25. Nevhodne podaná transfúzia vedie k preťaženiu obehu a pľúcnemu edému. Transfúzia je indikovaná iba pri akútnej krvnej strate u pacientov s ochorením KVS pred veľkou operáciou. Vo všetkých prípadoch by krv mala byť podaná počas dialýzy, keď sa objem tekutín dokáže udržať v norme pre daného pacienta. Krvná transfúzia znamená imunosupresiu, ktorá u pacientov po transplantácii obličky predlžuje prežívanie transplantátu. Na druhej strane sa ale zvyšuje náchylnosť na infekciu.

Korekcia koagulopatie

Normálny počet trombocytov neznamena ich normálnu funkciu. Pred veľkými výkonmi sa podáva pacientom D-arginín-vazopresín v dávke 0,3 µg/kg intravenózne počas 15 - 20 minút. Rýchla injekcia vedie k hypotenzii a vazodilatácii. Transfúzna liečba môže byť doplnená kryoprecipitátom, ktorý obsahuje faktor VIII a von Willebrandov faktor.

Kontrola hypertenzie

Kontrola tlaku je veľkým problémom pri chronickej renálnej insuficiencii, pacienti zvyčajne užívajú kombinácie antihypertenzív. V tejto situácii sú počas anestézie vhodné rôzne lieky, ale dostupný je iba urapidil. Tento je ale liekom voľby, lebo je titrabilný, bez rebound fenoménov a závažných vedľajších účinkov. Stabilná hypertenzia (170/100 mmHg) môže byť akceptovaná, ale labilná, zvlášť pri klinických príznakoch (bolesť hlavy, vracanie, vizuálne poruchy, hrudná angina) musí byť pred elektívnou operáciou upravená!

Kontrola infekcie

Imunosupresia pri urémii znamená riziko infekcie operačnej rany. U pacientov po transplantácii obličiek, kde sa navodzuje umelá imunosupresia, preventívne podávanie antibiotík podľa protokolu je nevyhnutné.

Premedikácia

Podanie premedikácie je indikované, vylúčiť možno premedikáciu pri uremickej encefalopatii. Malá dávka anxiolytika (midazolam) je vhodná u orientovaného a úzkostného pacienta. Pozor na perioperačné vracanie, možno použiť prevenciu PONV a pre zvýšenú aciditu žalúdka aj blokátory protónovej pumpy.

Tabuľka 4 Urgentná liečba hyperkaliémie

MECHANIZMUS	LIEČBA	ÚČINOK - PROBLÉM
Antagonista K⁺ na membráne	CaCl ₂ 2 g i.v.	Ochrana myokardu
Presun K⁺ do bunky	Bikarbonát sodný	CAVE! Môže indukovať pľúcny edém Mechanická hyperventilácia Hypotenzia
	Inzulín + glukóza	Krátky účinok
	Resonium 0,5 g/kg	Zmeny v rovnováhe Na ⁺
Odstránenie K⁺	Urgentná peritoneálna dialýza	Neefektívne odstránenie K ⁺
	Urgentná hemodialýza	Hypotenzia, krvácanie

Anestézia

Celková anestézia je možná s použitím liekov, ktoré pôsobia a degradujú sa mimo alebo minimálne v obličkách.

Regionálna anestézia je vhodná, nemá kardiodepresívny účinok inhalačných a intravenózných anestetík, vylúči sa prípadná nefrotoxicita liekov, ale aj hypertenzia a tachykardia po laryngoskopii a úvode do celkovej anestézie.

Výber monitorovania

EKG, periférny stimulátor na meranie neuromuskulárnej blokády, analyzátor plynov, oxymeter, kapnometer by mali byť použité u všetkých pacientov.

Nikdy nepoužívať končatinu, kde je fistula alebo A-V šant pre dialýzu na meranie tlaku, zavádzanie i.v. linky alebo artériovej kanyly.

Treba zachovať aj tú artériu, ktorá by prichádzala do úvahy v budúcnosti ako miesto pre fistulu. Je užitočné označiť ruku páskou *Nenapichovať*.

Močový katéter u oligurických a anurických pacientov nie je potrebný, je zdrojom možnej ascendentnej infekcie.

Monitorovanie CVT je indikované, ak sa predpokladajú veľké objemové presuny. Je užitočné aj pri použití spinálnej a epidurálnej anestézie. Monitorovanie srdcového výdaja má svoje miesto u pacientov so sepsou a zníženou kardiopulmonárnou rezervou. Striktná asepsa je esenciálnou zásadou pre všetky invazívne postupy.

Poloha

Starostlivé polohovanie má význam pre ochranu fistuly. Kožná bariéra u pacientov s renálnym zlyháváním je znížená a zranenia kože vzťahujúce sa ku pozičnej traume sú veľmi časté. Pacienti s neuropatiou často nedokážu odhadnúť svoj diskomfort. Renálna osteodystrofia predisponuje pacientov k fragilným kostiam a zlomeninám.

Prevenia hypotermie

Pacienti s renálnou insuficienciou sú náchylní na závažnú hypotermiu. Strata tepla môže byť znížená zvýšením teploty v operačnej sále, prikrytím pacienta ohrievanými poduškami, otepľovaním inšpirovaného vzduchu, ohrievaním roztokov, ale hlavne ohrevom povrchu tela prúdiacim teplým vzduchom.

Regionálna anestézia

Fernandez a Suvarna popisujú u pacientov s renálnym zlyhaním ako úspešné techniky neuroaxiálne blokády a epidurálnu anestéziu pri operáciách v dolnej časti tela. Ideálne je používanie spinálnej a epidurálnej anestézie - rýchly nástup a potom titrovanie liekov s ohľadom na krvný tlak. Vylúči sa nevýhoda regionálnych techník. Spinálna či epidurálna anestézia sa využíva aj pri transplantácii, axilárny blok pri revízii fistuly.

Opatrnosti nie je nikdy nazvyš. Pacienti majú sklon ku hypotenzii (autonómna neuropatia), pľúcnemu edému (strata sympatikotónie ako dôsledok blokády), k arytmií (ak sa podáva efedrín, alebo lokálne anestetikum s adrenalínom), ale aj infekcii v mieste vpichu.

Zvýšenie účinnosti lokálnych anestetík pre znížený podiel viazaného anestetika na bielkovinu je skôr teoretické ako reálne. Predĺžené koagulačné testy sú kontraindikáciou pre regionálnu (epidurálnu, či spinálnu anestéziu), aj keď sú trombocyty v norme. Limitujúcim faktorom pre voľbu regionálnej techniky je psychický stav pacienta a predpokladaný čas výkonu a anestézie.

Celková anestézia

Úvod

Preoxygenácia zvyšuje obsah kyslíka v plazme, čo má veľký význam u anemických pacientov. Na prevenciu hypotenzie pri anestéziou indukovanej vazodilatácii a venóznom poolingom je vhodné podať tekutiny. Množstvo (250 - 500 ml) závisí od času poslednej dialýzy a zhodnotenia stavu hemodynamiky. Pri anúrii je obmedzenie podávania tekutín limitované hemodynamickou stabilitou a komplikáciami zo strany obehu.

Dávky barbiturátov a diazepamu musia byť znížené kvôli zvýšenej neviazanej frakcii. Odporúča sa redukovať dávky aj pri koindukcii, ako je midazolam + opioid (fentanyl, sufentanil), pretože ovplyvňujú kardiovaskulárnu rezervu.

Ketamín nie je ovplyvnený renálnym zlyhávaním, preto je užitočný pri urgentnom úvode.

Nauzea a vracanie pri úvode sú časté, pretože u uremikov je vyprázdnenie žalúdka spomalené. Odporúča sa zníženie acidity žalúdka. Rýchla intubácia nemusí byť dostatočnou ochranou pre všetkých pacientov, preto Selickov hmat je pri intubácii prospešný.

Podávanie succinylu je len relatívne kontraindikované u pacientov s kaliémiou pod 5,5mmol/l, ak bola dialýza vykonaná v posledných 24 hodinách. Pipecuroni sa treba vyhnúť, pretože jeho eliminácia je nepredvídateľná.

Vedenie anestézie

Ak je prítomná chronická metabolická acidóza, dialyzovaní pacienti ju tolerujú relatívne dobre a minútová ventilácia nemusí byť zvýšená.

Eliminácia inhalačných anestetík je nezávislá od renálnych funkcií, ale anémia znižuje rozdeľovací koeficient pre plyny, rozsah indukcie a jej rýchlosť je zvýšená.

Fluoridmi indukovaná nefrotoxicita u sevofluranu je teoreticky možná, ale pozoruje sa hlavne u nezrelých obličiek u novorodencov. Sevofluran v teréne chronického renálneho zlyhávania pri jednorazovom podávaní nemá účinok na obličkový parenchým. Sevofluran dosahuje veľmi rýchle hypnotické koncentráciu v mozgu, s malým vplyvom na kardiovaskulárny a respiračný systém. Ricaruter (2013) dokázal, že sevofluran u ľudí s poškodenou obličkou nezhoršuje renálne funkcie, lebo pri jednorazovom podávaní nedosahuje takú intrarenálnu plazmatickú koncentráciu zložky A, ktorá by viedla v tomto teréne k makroskopickým zmenám. Popísané sú ale apoptózy tubulárnych buniek u zvierat.

Komplikácie

Spomalené budenie, PONV, hypertenzia a respiračná depresia, pľúcny edém sú potenciálnymi problémami. Pretrvávajúca neuromuskulárna blokáda je spojená s hypermagneziémiou, ktorá môže byť antagonizovaná kalciumom.

Eliminácia anticholinesteráz podaných na dekurarizáciu je spomalená, ale rovnako spomalene odznievajú aj ich vedľajšie muskarínové efekty (bradyarytmia, bronchosekrécia, bronchospazmus) a môžu byť komplikáciou v zotavovacej miestnosti. Pacienta treba extubovať pri plnom vedomí, preferuje sa poloha na ľavom boku, ktorá zabráni aspirácii a zatekaniu hlienov do dýchacích ciest.

Pri pochybnostiach o bezpečnosti pacienta, krátka perióda umelej ventilácie v pooperačnom období umožní vylúčiť lieky na zvrátenie relaxácie, vedie ku plnému a uspokojivému návratu neurologických funkcií pred extubáciou.

Pooperačná starostlivosť

Monitorovanie

Iniciálne je najdôležitejšou úlohou udržať ochranné reflexy dýchania, stav cirkulujúceho objemu, zhodnotiť neuromuskulárnu blokádu a účinok opioidov, prípadne výšku senzitivnej spinálnej a epidurálnej anestézie.

Aspirácia je spojená s rizikom vo včasnom pooperačnom období. Pľúcny edém sa manifestuje, ak sa mobilizuje tekutina z extravaskulárneho priestoru. Oneskorenie vylučovania relaxancií ako pancuronium, je spojené s acidózou. Chronická metabolická acidóza obmedzuje reakciu dýchacieho centra na hyperkapniu, ktorá je aj tak potlačená opioidmi, čo komplikuje stav s respiračnou acidózou a hyperkaliémiou. Pri odznení sympatikového bloku pri spinálnej anestézii nasleduje vazokonstrikcia, ktorá môže iniciovať edém pľúc s porušením srdcových funkcií.

Pooperačná tekutinová stratégia

Podávanie roztokov je obmedzené, ale hypotenzia ako dôsledok hypovolémie ohrozuje pacientov, udržiavanie normovolémie je prioritné.

Hyperkaliémiu treba riešiť dialýzou. Pooperačne majú prednosť kontinuálne techniky.

Literatúra

1. Bellomo R, Kellum JA, Ronco C. Defining and classifying acute renal failure: from advocacy to consensus and validation of the RIFLE criteria, *Intensive Care Med* 2007;33:409-13.
2. Venkataraman R, Kellum JA. Defining acute renal failure: the RIFLE criteria. *Intensive Care Med* 2007;22:187-93.
3. Gamboa JL, Billings FT, Bojanowski MT, et al. Mitochondrial dysfunction and oxidative stress in patients with chronic kidney disease. *Physiol Rep* 2016;4:e12780.
4. Kanda H, Hirasaki Y, Iida T, et al. Perioperative Management of Patients With End-Stage Renal Disease. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2017;31:2251-2267.
5. Parolari A, Pesce LL, Pacini D, et al. Monzino Research Group on Cardiac Surgery Outcomes. Risk factors for perioperative acute kidney injury after adult cardiac surgery: role of perioperative management. *Ann Thorac Surg* 2012;93:584-91.
6. Hoste EAJ, Kellum JA, Selby NM, et al. Global epidemiology and outcomes of acute kidney injury. *Nat Rev Nephrol* 2018;14:607-625.
7. Zarbock A, Kellum JA, Schmidt C, et al. Effect of Early vs Delayed Initiation of Renal Replacement Therapy on Mortality in Critically Ill Patients With Acute Kidney Injury: The ELAIN Randomized Clinical Trial. *JAMA* 2016;315:2190-9.
8. Romagnoli S, Ricci Z, Ronco C. Perioperative Acute Kidney Injury: Prevention, Early Recognition, and Supportive Measures. *Nephron* 2018;140:105-110.
9. Forni LG, Darmon M, Ostermann M, Oudemans-van Straaten HM, et al. Renal recovery after acute kidney injury. *Intensive Care Med* 2017;43:855-866.
10. Rossaint J, Zarbock A. Acute kidney injury: definition, diagnosis and epidemiology. *Minerva Urol Nefrol* 2016;68:49-57.
11. Goren O, Matot I. Perioperative acute kidney injury. *Br J Anaesth* 2015;115 Suppl 2:ii3-14.
12. Villa G, Ricci Z, Ronco C. Renal Replacement Therapy. *Crit Care Clin* 2015;31:839-48.

Kvalita a bezpečnosť v perioperačnom období - multimodálna stratégia

Štefan Trenkler

Primum non nocere (Hippocrates 370 - 460 pred Kr.)

1 Úvod

Bezpečnosť pacienta bola od začiatku jednou z priorít anesteziológov a anesteziológia sa stala vedúcou špecializáciou v otázkach bezpečnosti pacienta. Na príčine nie je iba neliečebný charakter anestézie, ale aj jej komplexnosť čo do použitých látok, prístrojov, postupov v dynamickom prostredí, čo vytvára podmienky pre vznik príhod a nehôd.

Pacient od anesteziologického tímu očakáva bezpečnosť a ochranu, že sa zobudí a nebude mať komplikácie (závažné i bežné), že bude informovaný o aktuálnom a budúcom dianí, dá informovaný súhlas, pobyt v nemocnici od prijatia do prepustenia bude nielen bezpečný, ale aj príjemný, bude sa o neho starať profesionálny, milý personál, počas anestézie bude prítomný kompetentný, bdely, koncentrovaný tím a výsledkom bude nielen dlhodobé zdravie, bez obmedzení, ale aj jeho spokojnosť. Pritom anestézia je vo svojej podstate riziková a ľudia budú vždy robiť chyby a dopúšťať sa omylov.

2 Definície

Svetová zdravotnícka organizácia navrhla v roku 2005 jednotnú taxonómiu výrazov v súvislosti s kvalitou a bezpečnosťou v medicíne.

Bezpečnosť pacienta. Chýbanie neúmyselného poškodenia v rámci zdravotníckej starostlivosti (neprítomnosť iatrogénneho poškodenia). Aktivity zamerané na prevenciu, detekciu a korekciu nežiaduceho výsledku, ktorý by mohol vzniknúť pri poskytovaní zdravotníckej starostlivosti.

Kvalita starostlivosti. Pri poskytovaní zdravotníckej starostlivosti bol dosiahnutý želateľný výsledok - zdravie, spokojnosť pacienta ..., pri primeraných nákladoch.

Ak má byť liečba kvalitná, musí byť bezpečná.

3 História

História modernej anestézie začína 16.10.1846, kedy zubár W. T. G. Morton v Bostone ako prvý úspešne predviedol celkovú anestéziu éterom. Od tohto dňa sa podávanie celkovej anestézie rýchlo šírilo po celom svete. Ale veľmi skoro sa ukázalo, že celková anestézia má svoju morbiditu a mortalitu. Dňa 28.1.1848 zomrela v Anglicku Hannah Greener v súvislosti s anestéziou chloroformom. V roku 1873 Lancet publikoval úmrtie pri podávaní rajského plynu. Prvý profesionálny anesteziológ John Snow rýchlo opustil podávanie amylénu, keď mu zomreli dvaja pacienti. Anesteziológovia sa tak ako prví začali zaujímať o bezpečnosť svojich postupov.

Vedecké základy pre bezpečnosť v rizikových odvetviach položil J.C. Flanagan v roku 1954, keď publikoval výsledky rozhovorov s pilotmi o ich nežiaducich príhodách, ktoré nazval „kritické príhody“. V tom istom roku publikoval bostonský psychológ J. Cooper výsledky rozhovorov s popisom 359 preventabilných príhod v anesteziológii. Proces nazval „modifikovaná analýza kritických príhod“. V roku 1978 uverejnil prácu s názvom „Analýza veľkých omylov a zlyhaní prístrojov v rámci manažmentu anestézie: úvahy o prevencii a detekcii“. J. Cooper si všimol, že pri relatívne bezpečnej anestézii vznikajú tzv. near misses (neplánované udalosti, ktoré nevedli k poškodeniu, ale mali pre to potenciál), ktoré sú častejšie ako nehody a sú cenným zdrojom informácií o procesoch. Zdôraznil myšlienku učenia sa z chýb s cieľom prevencie podobných príhod v budúcnosti.

Na konci 80-tych rokov W. Runciman inicioval austrálsku štúdiu o monitorovaní kritických príhod AIMS v spolupráci s Austrálskou spoločnosťou pre bezpečnosť pacientov. Na základe

analýzy prvých 2000 prípadov bolo prijatých viacero odporúčaní. V roku 1996 bol publikovaný manuál na manažment krízy. Širšia pozornosť sa bezpečnosti v medicíne začala venovať po zverejnení dokumentu *Mýliť sa je ľudské (To Err is human)* v roku 1999 v USA, ktorý poukázal na skutočnosť, že ročne zomrie v amerických nemocniciach na lekárske omyly okolo 70 000 pacientov, pričom v 40 - 50 % prípadov sa im dá predísť. Preto je potrebné venovať pozornosť neustálemu zvyšovaniu kvality a bezpečnosti pacienta v celom zdravotníctve.

Už v roku 1949 vyslovil Sir R. Macintosh víziu: „Nikto by nemal zomrieť v súvislosti s anestéziou“. Britská anestéziologická spoločnosť si vybrala za svoje motto „In somno securitas“.

4 Parametre bezpečnosti a kvality

Dôležitým výsledným parametrom kvality a bezpečnosti je mortalita, ako jednoznačne nepriaznivý výsledok. Vzhľadom na súčasné vykonávanie anestézie a operácie je niekedy ťažko rozhodnúť o príčine úmrtia. Anestéziologická mortalita sa preto rozlišuje ako a) úmrtie priamo podmienené podávaním anestézie – *mortalita pre anestéziu (related)* a b) úmrtie v kontexte operácie v anestézii, kde nie je možné potvrdiť priamy kauzálny vzťah medzi anestéziou a úmrtím – *mortalita spojená s anestéziou (associated)*. Rozlišovanie je niekedy problematické a vyžaduje tímovú spoluprácu.

Nie je jednoduché získať a porovnať údaje o bezpečnosti anestézie, pretože tomu bráni štatisticky nízka incidencia závažnej morbidity a mortality, problém s ich definíciami, zberom údajov, komplexnosť problému, na ktorom sa podieľajú interakcie faktorov pacienta, operácie, anestézie i ďalšie. Napriek tomu existujúce údaje z prospektívnych štúdií, analýz uzavretých prípadov a databáz hovoria, že *mortalita*, na ktorej sa významnejšie podieľala anestézia, sa od prvej publikovanej práce v roku 1954 kontinuálne znižuje z 1 : 1560 na 1 : 13 000 až 1 : 80 000 v roku 2002. U pacientov s ASA 1 - 2 moderné štatistiky hovoria o mortalite 1 : 126 000 až 1 : 200 000 (tab. 1).

Tabuľka 1 Vývoj anestéziologickej mortality

Desaťročie	Mortalita na 100 000 operácií
1940'	100
1960'	80
1970'	30
1980'	10
1990'	0,4

Namiesto mortality je možné hodnotiť ako parameter výsledku perioperačné komplikácie a pooperačnú *morbiditu*. Na rozdiel od anestéziologickej mortality, perioperačná morbidita, zvlášť u polymorbidných pacientov, je stále významná. Treba stále rátať s malými komplikáciami u 20 % pacientov, so strednými u 1 % pacientov a so závažnými u 0,5 % pacientov. Celková 30-dňová pooperačná mortalita je stále okolo 1,3 - 2 %, podľa európskej štúdie EuSOS až v priemerne 4 %. Navyše, v súčasnosti sa pozornosť zameriava nielen na *krátkodobý*, ale aj na *dlhodobý* výsledok po 1 - 5 rokoch, kde sú výsledky ešte horšie. Existuje teda stále potenciál na zlepšovanie výsledku liečby zvyšovaním kvality a bezpečnosti perioperačnej starostlivosti.

Pamätaj. Aj keď sa mortalita pre anestéziu v ostatných desaťročiach podstatne znížila, stále existuje významná morbidita a pooperačná mortalita, kde je priestor na hľadanie možností zlepšenia výsledku.

5 Kritické príhody ako indikátor bezpečnosti

Okrem parametrov *výsledku*, akými je morbidita a mortalita, je pri vysokej bezpečnosti anestézie možné na jej hodnotenie použiť parametre *procesov*. Ide o príhody a udalosti, ktoré

sa vyskytnú počas poskytovania starostlivosti, ktoré môžu, ale nemusia viesť k nehode a poškodeniu pacienta.

Definície

Príhoda. Udalosť (aj najmenšia), ktorá by mohla viesť (pokiaľ by nebola odhalená), alebo viedla k neželanému výsledku, a to od sťažnosti cez predĺženie pobytu v nemocnici až po trvalú invalidizáciu alebo úmrtie.

Near-miss. Včas zistená príhoda, ktorá neviedla k negatívnemu výsledku.

Kritická príhoda. Príhoda, ktorá mohla viesť k nehode alebo zvýšila možnosť jej vzniku.

Nežiaduca príhoda. Neúmyselné poškodenie pacienta spôsobené manažmentom a nie samotnou chorobou. Môže byť preventabilná.

Nehoda. Príhoda spojená s poškodením pacienta.

Poškodenie pacienta. Dočasné alebo trvalé poškodenie fyzickej, emocionálnej alebo psychologickéj funkcie alebo štruktúry organizmu a/alebo z toho vyplývajúca bolesť vyžadujúca intervenciu.

Chyba, omyl. Situácie, v ktorých zamýšľané mentálne alebo fyzické aktivity nevedú k dosiahnutiu želaného výsledku, bez zásahu nepredvídateľných okolností. Môže nastať pre vykonanie alebo nevykonanie akcie.

Je potrebné poznať faktory, ktoré spôsobujú, že príhoda alebo near-miss sa stanú kritickou príhodou až nehodou (morbidita, mortalita). Evidencia, analýza a poučenie sa z kritických príhod predstavujú jeden z významných nástrojov na zlepšovanie kvality a bezpečnosti. V anesteziológii, s jej nízkou mortalitou a závažnou morbiditou, je výskyt kritických príhod indikátorom *kvality procesov*. Ako už bolo spomenuté, do anesteziológie priniesol tento koncept, inšpirovaný aviatikou, J. Cooper, keď sa snažil rozhovormi s lekármi odhaliť charakteristiky často sa vyskytujúcich nežiaducich príhod na anesteziologickom oddelení - čo a prečo sa stalo, ako vznikajú omyly, ktoré faktory k nim prispievajú, ako im predchádzať. Cieľom analýzy nie je trestať jedincov, ale poučiť sa z príhod, aby sa neopakovali - učiace sa organizácie.

Príhody je potrebné evidovať štruktúrovaným spôsobom, analyzovať a následne zaviesť opatrenia na ich prevenciu. Predmetom záujmu sú predovšetkým tie udalosti, ktoré sú zriedkavé a z určitého dôvodu sú mimoriadne alebo neočakávané. Predpokladom úspešnej implementácie je dôvera a atmosféra otvorenosti na pracovisku. V oblasti anesteziológie sú takéto systémy už viac rokov implementované na celoštátnej úrovni, napr. v Austrálii (Australian Incident Monitoring Study), Švajčiarsku (Critical Incident Reporting System), Veľkej Británii či Nemecku. Podporuje ich aj anesteziologické sekcia Únie európskych špecialistov (UEMS) a Európska anesteziologická spoločnosť (ESA). Evidencia kritických príhod je súčasťou Helsinskej deklarácie. Keďže hlásenie kritických príhod predstavuje silný nástroj na detegovanie slabých miest v komplexnom prostredí anesteziológie i intenzívnej medicíny a má potenciál zvýšiť kvalitu našej práce, malo by byť implementované na každom jednom pracovisku i na národnej či medzinárodnej úrovni.

Pamätaj. Na hodnotenie kvality a bezpečnosti je v anesteziológii potrebné popri parametroch výsledku - mortality a závažnej morbidity, sledovať a analyzovať aj parametre procesov - (kritické) príhody, udalosti, komplikácie.

6 Ľudské faktory bezpečnosti

Na významnom zvýšení bezpečnosti anestézie v ostatných desaťročiach sa podieľali inovácie vo všetkých oblastiach, ako sú technológie, lieky s výhodnou farmakokinetikou, ale aj rozvoj vo vzdelávaní, zavádzanie štandardov a viaceré iniciatívy v oblasti bezpečnosti anestézie.

Tento pokrok je tak významný, že pomaly je ťažké si predstaviť zásadné vylepšenia týchto temer dokonalých systémov; ďalšie zlepšovanie je možné iba s obrovskou námahou a finančnými prostriedkami, pričom ďalšie pokroky v týchto oblastiach už sotva významne zvýšia existujúcu vysokú bezpečnosť anestézie. Na druhej strane, ideálnym cieľom medicíny podľa

Európskeho fondu pre bezpečnosť pacienta je, že žiadny pacient nebude poškodený v súvislosti so zdravotníckou starostlivosťou.

Pozornosť sa preto zameriava na ďalšie aspekty bezpečnosti, predovšetkým *ľudský faktor*.

Prostredie operačnej sály sa vyznačuje komplexnosťou, neistotou, rizikom, dynamikou. Pritom treba akceptovať, že ľudia budú vždy robiť chyby, a to aj skúsení, vzdelaní, zruční, čestní, tvrdo pracujúci. Týka sa to aj anesteziológov, ktorí pracujú v tomto dynamickom rizikovom prostredí, plnom komplexných interakcií medzi ľuďmi i prístrojmi, kde významnú úlohu hrá zber a spracovanie informácií z rôznych zdrojov, na základe ktorých anesteziológ konštruje mentálny model, čo sa deje s pacientom a čo je potrebné vykonať. Na výkonnosť anesteziológa v klinickom prostredí majú vplyv obmedzenia ľudskej fyziológie a psychológie. Na procese sa zúčastňuje percepcia, pracovná, krátkodobá i dlhodobá pamäť, pozornosť, spôsob rozhodovania, kreativita, komunikácia i ďalšie faktory. Na obmedzení vnímania sa podieľa stres, únava, choroby, užívané lieky, alkohol a emócie.

Všetky tieto faktory umožňujú, aby sa z chyby stala príhoda, z príhody kritická príhoda a z kritickej príhody nehoda s poškodením pacienta, spravidla v rámci celej reťaze chýb a omylov, odchýlok od dohodnutých postupov. Reasonov model švajčiarskeho syra popisuje tento proces ako sériu dierovaných stien, cez ktoré pri vhodnom vzájomnom postavení prechádza trajektória uvedenej reťaze. Naopak, pri prevencii, včasnom detegovaní a korekcii príhod sa trajektória v niektorom bode preruší a k poškodeniu pacienta nedôjde. K tomu sú potrebné tzv. netechnické zručnosti a kultúra bezpečnosti na pracovisku.

Pamätaj. Ľudia vždy budú robiť chyby. Operačná sála je prostredie vyznačujúce sa komplexnosťou, neistotou, rizikom a dynamikou, je náchylné na vznik chýb a omylov. Je potrebné poznať a eliminovať faktory, ktoré zvyšujú pravdepodobnosť ich vzniku.

7 Netechnické zručnosti anesteziológa

Vzorom pre dosiahnutie vysokej bezpečnosti v anesteziológii sú tzv. vysoko rizikové priemyslové prostredia (High Reliability Organizations, HRO), ako je aviatika alebo atómové elektrárne, kde chyby a omyly majú závažné dopady na jednotlivcov i spoločnosť. Jedným z mechanizmov na dosiahnutie tejto kvality je tréning jednotlivcov a tímov v tzv. *netechnických zručnostiach*. V letectve sa netechnické zručnosti označujú ako „zručnosti pre manažment posádky lietadla“ (CRM), pričom zahŕňajú kognitívne a sociálne zručnosti posádky v kabíne v bežných a kritických situáciách, ktoré nesúvisia priamo s kontrolou lietadla, či štandardnými postupmi. Patrí sem: poznanie a uvedomovanie si situácie, dynamické rozhodovanie, komunikácia, vodcovstvo, tímová práca, zvládnutie pracovného stresu a únavy. Tieto zručnosti dopĺňajú tzv. *technické zručnosti* (v medicíne medicínske vedomosti a zručnosti) a ich cieľom je znížiť výskyt chýb, zlepšiť identifikáciu chýb a zmierniť ich event. následky - nehody.

V anesteziológii, ktorá ako prvá medicínska disciplína prevzala tento tréning, sa označuje ako ANTS (Anaesthetists non-technical skills). V tabuľke 2 je príklad netechnických zručností.

Napr. vedúci tímu koordinuje aktivity tímu týmto spôsobom: načúva, potvrdí úlohy a zodpovednosti jednotlivých členov, prediskutuje pacienta s chirurgom, zväži požiadavky ostatných členov tímu, spolupracuje s ostatnými kvôli dosiahnutiu cieľa.

Príklady nesprávneho zhodnotenia situácie: odpútanie pozornosti od monitorovania, reakcia bez overenia stavu, zlá viditeľnosť kritických monitorovaných parametrov, nedostatočné odovzdanie pacienta.

Netechnické zručnosti anesteziológa treba nacvičiť a pravidelne udržiavať; táto oblasť vzdelávania a tréningu je doménou simulácie.

Tabuľka 2 Netechnické zručnosti

Katégoria	Prvok
Manažment úloh	Plánovanie a príprava Stanovenie priorít Dodržiavanie štandardov Identifikácia a využívanie zdrojov
Tímová práca	Koordinácia aktivít tímu Výmena informácií Aplikovanie autority, asertivita Zhodnotenie kapacít Podpora ostatných
Poznanie a správne zhodnotenie situácie	Zber informácií Rozpoznanie a pochopenie Predvídavosť
Rozhodovanie	Stanovenie možností Porovnanie prínosu a rizika, výber postupu Prehodnotenie

Medzi netechnické zručnosti patrí aj ovládanie všeobecného **manažmentu krízovej situácie**:

1. Poznaj prostredie
2. Priprav sa, maj plán
3. Včas privolaj pomoc
4. Ujmi sa vedenia
5. Využi všetky zdroje, správne nasmeruj pozornosť
6. Dynamicky určuj priority, rozdeľuj prácu
7. Efektívne komunikuj
8. Využi všetky dostupné informácie
9. Daj pozor na fixačnú chybu (iba toto, nič iné)
10. Dvojitá kontrola liekov, parametrov
11. Kognitívne pomôcky (kontrolný zoznam, algoritmus)
12. Opakovane prehodnocuj
13. Tímová práca.

Pamätaj. Pre anesteziológa sú okrem medicínskych vedomostí a zručností potrebné aj tzv. netechnické zručnosti, ako je komunikácia, vodcovstvo, tímový prístup, uvedomenie si situácie, poznanie priorít, riadenie zdrojov.

8 Kultúra bezpečnosti v anesteziológii

Mýliť sa je ľudské a ľudia budú vždy robiť chyby, aj tí zodpovední, múdri, skúsení. K chybám jednotlivcov ale dochádza spravidla pre predvídateľné ľudské zlyhanie v kontexte zle nastaveného systému, ktorý vytvára priaznivé podmienky pre vznik chýb. Pozornosť sa preto v ostatných rokoch odkláňa od jednotlivca ako zdroja nehody k organizácii, k systémovým procesom.

Modelom aj tu boli vysoko spoľahlivé organizácie, ktoré v prevencii nehôd aplikujú tzv. *kultúru bezpečnosti*. V rámci tejto kultúry bezpečnosti sa pozerajú na nehody nie iba ako na výsledok činnosti jednotlivca, ale činnosť jednotlivca vnímajú v rámci nastavenia celej spoločnosti, organizácie.

Definícia. Kultúra bezpečnosti je produkt individuálnych a kolektívnych hodnôt, postojov, percepcií, kompetencií a vzorcov správania, ktoré určujú štýl manažmentu a oddanosť jednotlivcov problematike bezpečnosti pacienta.

Táto formálna definícia je síce vyčerpávajúca, ale málo vhodná na aktiváciu personálu v podpore bezpečnosti pacienta. Menej formálna, ale pochopiteľnejšia definícia hovorí, že kultúra bezpečnosti je „spôsob, akým vykonávame svoju činnosť, vnútorný postoj každého jednotlivca k dodržiavaniu pravidiel a postupov, ktoré zaručujú a zvyšujú bezpečnosť“. Výstižným vyjadrením princípu je konštatovanie, že je to „čo sa deje, ak sa nikto (šéf) nepozera“. Ide teda o vnútorný postoj každého jednotlivca k dodržiavaniu pravidiel a postupov, ktoré zaručujú a zvyšujú bezpečnosť.

Medzi základné faktory pozitívnej kultúry bezpečnosti patria:

1. Všeobecné presvedčenie o dôležitosti bezpečnosti
2. Uznanie, že ľudia budú vždy robiť chyby
3. Aktívne zaniechanie manažmentu, vodcovstvo
4. Komunikácia založená na vzájomnej dôvere a otvorenosti
5. „No blame“ a „non punitive“ prístup (zodpovednosť sa hľadá v systémových nedostatkoch, nie primárne v jednotlivcoch)
6. Pozitívny prístup k hláseniu a analýze kritických príhod, hlásenie neúmyselných chýb sa netrestá, ale oceňuje
7. Kvalitné vzdelávanie
8. Proaktívne odhaľovanie latentných faktorov rizika.

Latentné faktory rizika

V letectve, i ďalších rizikových odvetviach, sa v rámci snahy o zlepšovanie systémov pozornosť zamerala na odhaľovanie latentných stavov, ktoré sú „skryté“ v systéme a predisponujú ho pre nehodu. Aj v zdravotníctve sa v ostatnej dobe začalo uvažovať o úlohe takýchto latentných stavov, ako je napr. pracovné preťaženie, nedostatočný dohľad, nedostatočný tréning, stresové podmienky práce, dizajn, údržba a kontrola prístrojov, tímový prístup, nedostatočná komunikácia. Výskyt latentných predisponujúcich faktorov totiž silne závisí od existujúcej kultúry bezpečnosti, ako na to poukazujú nehody naftových plošín, raketoplánov, alebo liekové omyly (najčastejšie omyly v medicíne). V tabuľke 3 sú uvedené niektoré latentné faktory v anestéziológii.

Tabuľka 3 Latentné rizikové faktory v anestéziológii

Faktory	Príklad
1. Prístroje, dizajn údržba	Dostupnosť, funkcia, štandardizácia, údržba
2. Personál	Dostatočný počet, zručnosti
3. Komunikácia	Otvorenosť, vzťahy, atmosféra
4. Tréning	Prístroje, postupy, tím
5. Tímový prístup (CRM)	Výkon tímu
6. Štandardy, protokoly	Dostupnosť, dodržiavanie
7. Uvedomenie si situácie	Súčasná situácia, moje miesto v nej, jej vývoj
8. Rozdielne záujmy, priority	Ciele, možnosti
9. Plánovanie, organizácia	Proces starostlivosti
10. Domácnosť	Hygiena, poriadok

Organizácia by mala proaktívne vyhľadávať tieto latentné rizikové faktory a vytvoriť podmienky na ich elimináciu (servis prístrojov, dostatok personálu, školenie v netechnických zručnostiach, podpora otvorenej komunikácie, vytvorenie štandardov, odolávanie produkčnému tlaku, atď.).

Kľúčovým momentom kultúry bezpečnosti je otvorená *komunikácia* v organizácii. Vitálnu úlohu hrajú medziľudské vzťahy, kde *tón nasadzuje vedúci pracoviska*. Prostredie by malo byť priateľské a podporujúce, kde je možné otvorene hovoriť v záujme bezpečnosti pacienta. Personál je povzbudzovaný k tomu, aby upozornil na ním pozorované ohrozenie bezpečnosti, a to aj vyššie postavenú osobou (speak up power), napr. ošetrovatelka oslovuje chirurga.

K odbúraníu bariér slúži aj predstavovanie sa tímu v rámci chirurgického protokolu. Aktívne sa vyhľadávajú latentné rizikové faktory. Hlásenie kritických príhod sa oceňuje (učiaca sa organizácia), Dôležitá je spätná komunikácia – ako bolo naložené s upozorňovaniami, aké boli prijaté opatrenia. Nešetří sa pochvalou. Na druhej strane, všetci chápu, že pravidlá, štandardy treba v záujme bezpečnosti pacienta bezpodmienečne dodržiavať.

Ako vytvoriť kultúru bezpečnosti

Vytvorenie kultúry bezpečnosti predpokladá zmenu v chovaní osoby. Treba očakávať odpor, aj u „slušných“ kolegov. Zmena spôsobu správania a vykonávania práce je delikátna a ťažká úloha. Zdravotníci, ktorí sú zvyknutí na istý spôsob práce dlhý čas, pracujú rutinne a odolávajú zmenám. Zmena kultúry sa dotýka nielen spôsobu práce jednotlivca, ale aj aktivít a princípov celej organizácie. Toto sa považuje za jednu z najťažších úloh pre organizáciu vôbec. Zvlášť v zdravotníctve, ktoré zamestnáva vysoko špecializovaných a skúsených odborníkov, ktorí, ako vyplýva z povahy ich práce, sú zvyknutí používať vlastný úsudok, ako robiť veci dobre a bezpečne. Dlhoroční pracovníci môžu považovať zmeny v zabehaných postupoch aj za ohrozenie ich individuality. Duch kultúry bezpečnosti vyžaduje, aby *personál bol považovaný skôr za kreatívny faktor* pri zabezpečovaní bezpečnosti ako za zdroj rizika a chýb. Na čele musia stáť vedúci organizácií so silnou víziou a presvedčivosťou.

Klímu bezpečnosti je možné merať s použitím vhodných nástrojov a vyhodnocovať ju v čase.

Pamätaj. Bezpečná anestézia nie je možná bez budovania kultúry a atmosféry bezpečnosti na oddelení, ale aj v celej organizácii. Za jej vytvorenie zodpovedá vedúci pracoviska, podieľajú sa na nej všetci. Základom je priateľská atmosféra, hľadajúca príčiny chýb viac v systéme ako v jednotlivcovi, umožňujúca každému vyjadriť obavy o bezpečnosť.

9 Vzdelávanie a tréning, simulácia

Kvalitná a bezpečná anestézia vyžadujú personál, ktorý zvládol potrebné vedomosti, zručnosti a postoje, vrátane netechnických zručností. Vzhľadom na prirodzenú degradáciu zručností a vedomostí je nevyhnutné kontinuálne profesionálne vzdelávanie, v širšom kontexte označované ako kontinuálny profesionálny rozvoj. Treba sa pripraviť na proces revalidácie s tzv. 360° hodnotením, do ktorého sú zahrnuté aj posudky kolegov, pacientov, ako aj aktívny podiel na zvyšovaní kvality a bezpečnosti poskytovanej starostlivosti. Postgraduálne a kontinuálne vzdelávanie by malo zahŕňať aj kurzy zamerané na vzdelávanie a tréning v bezpečnosti pacienta.

V súčasnosti existuje široká paleta možností na vzdelávanie, vrátane e-learningu; dôležitá úloha, zvlášť pri získavaní netechnických zručností (tímový prístup, vodcovstvo, uvedomenie si situácie), patrí simulácii, ktorá umožňuje vytvoriť mnoho aspektov klinickej situácie, pričom nácvik je možné opakovať podľa individuálnej potreby, bez ohrozenia pacienta. Simulácia zahŕňa nácvik technických i netechnických postupov a činností na rôznych úrovniach vernosti simulácie, od jednoduchých modelov cez počítačové programy, sofistikované figuríny až po tréning na pacientoch - hercoch. Optimálny je tréning tímov priamo v pracovnom prostredí (oddelenie, urgentný príjem, operačná sála). Dôležitou súčasťou simulácie je debriefing so spätnou väzbou účastníkom, prípadne aj s použitím nahraného videa. Treba očakávať, že budú vznikať simulačné centrá ako strediská pre nácvik špeciálnych činností.

Pamätaj. Zvyšovanie kvality a bezpečnosti je nikdy sa nekončiaci proces, ktorý vyžaduje celoživotné vzdelávanie a revalidáciu. Na nácvik netechnických zručností je optimálna simulácia.

10 Helsinská deklarácia a chirurgický protokol

V súčasnosti je najvýznamnejším dokumentom pre bezpečnosť pacienta Helsinská deklarácia o bezpečnosti v anestéziológii, prijatá v Helsinkách dňa 14. júna 2010 reprezentantmi európskych anestéziologických spoločností. Postupne sa k nej pridávajú zástupcovia zo všetkých kontinentov.

Preambula deklarácie hovorí, že anestéziológia sa podieľa na bezpečnosti a kvalite v anestéziológii, intenzívnej medicíne, liečbe bolesti a urgentnej medicíne, vrátane celého

perioperačného procesu, ako aj v mnohých ďalších situáciách v nemocnici i mimo nemocnice, kde sú pacienti najviac zraniteľní. Každý rok sa vo svete vykoná v anestézii okolo 230 miliónov veľkých operácií. Sedem miliónov pacientov má v súvislosti s týmito operáciami závažné komplikácie, pričom 1 milión pacientov na ne zomrie (v Európe 200 000). Všetky zainteresované strany musia vyvinúť úsilie na významné zníženie tohto rizika. Anestéziológia je medicínskym odborom, ktorý má rozhodujúcu úlohu a zodpovednosť pri dosahovaní ďalej uvedených cieľov. Tento proces by mal podstatne zvýšiť bezpečnosť pacientov v Európe.

Signatári sa dohodli, mimo iného, na týchto tézach:

- Pacienti majú právo očakávať, že počas zdravotnej starostlivosti sa bude postupovať bezpečne; pre anestéziológov je východiskom dokument Medzinárodné štandardy pre bezpečnú prax v anestéziológii, prijatý Svetovou federáciou anestéziologických spoločností (WFSA)
- Organizácie financujúce zdravotníctvo majú právo očakávať, že perioperačná anestéziologická starostlivosť bude poskytovaná bezpečne, a preto musia poskytovať potrebné finančné zdroje
- Pri zvyšovaní bezpečnosti pacientov má dôležitú úlohu vzdelávanie
- Na bezpečnej starostlivosti sa podieľajú aj pacienti
- Ľudské faktory hrajú dôležitú úlohu pri poskytovaní bezpečnej starostlivosti pacientom; preto chceme spolupracovať s našimi chirurgmi, sestrami a ďalšími klinickými partnermi, aby sme spoločne dosiahli tento cieľ.

Hlavné požiadavky Helsinskej deklarácie:

Všetky európske organizácie, ktoré poskytujú perioperačnú starostlivosť pacientom, musia dodržiavať minimálne štandardy monitorovania, a to tak v operačných sálach, ako aj v zotavovacích miestnostiach.

Všetky tieto organizácie musia mať protokoly a potrebné vybavenie na manažment týchto 10 procesov: predoperačné vyšetrenie a príprava pacienta, kontrola prístrojového vybavenia a liekov, označovanie striekačiek, sťažená/nemožná intubácia, malígna hypertermia, anafylaxia, toxicita lokálnych anestetík, masívne krvácanie, kontrola infekcie, pooperačná starostlivosť, vrátane liečby bolesti.

Všetky organizácie majú podporovať iniciatívu Svetovej zdravotníckej organizácie Bezpečný chirurgický výkon zachraňuje životy a používať chirurgický protokol (checklist).

Všetky oddelenia anestéziológie v Európe musia zbierať potrebné údaje tak, aby mohli pripravovať výročnú správu o morbidite a mortalite, ako aj o opatreniach, ktoré boli prijaté a výsledkoch, ktoré boli dosiahnuté pri zvyšovaní bezpečnosti pacienta na miestnej úrovni.

Všetky organizácie, poskytujúce anestéziologickú starostlivosť sa musia podieľať na národných alebo iných veľkých auditoch o bezpečnej praxi a systémoch na hlásenie kritických príhod. Na tieto aktivity musia byť poskytnuté finančné prostriedky.

Implementácia chirurgického protokolu nie je jednoduchá, vyžaduje odhodlanie a vodcovstvo, zapojenie miestnych šampiónov a pravidelnú spätnú väzbu účastníkom. Na jej uľahčenie publikovala Setová zdravotnícka organizácia manuál.

Pamätaj. Za povinnú súčasť praxe anestéziológa treba považovať Helsinskú deklaráciu a chirurgický protokol (checklist). Majú byť aplikované u každého pacienta a pri každej operácii! Oddelenia musia pripravovať výročnú správu o prijatých opatreniach a výsledkoch. Používanie protokolov a štandardov, zvlášť v kritických situáciách, podporuje bezpečnosť pacienta.

11 Anestéziológ - lekár perioperačnej medicíny

Zvyšovanie bezpečnosti pre pacienta znamená sústrediť sa na celý perioperačný proces - od predanestetického vyšetrenia cez samotnú operáciu a anestéziu až po pooperačný manažment. Cieľom tohto úsilia je znížiť výskyt perioperačných komplikácií, ktoré môžu byť podmienené

aj našim konaním, ako aj celkového, podľa možnosti dlhodobého, výsledku operácie. Je potrebné identifikovať pacientov so zvýšeným rizikom intra- a pooperačných komplikácií a nájsť stratégie na cieleň individuálny klinický manažment, vrátane ich prevencie. Tento cieľ je možné dosiahnuť iba v rámci tímovej multidisciplinárnej spolupráce, zvlášť s **operatérmi**.

V predoperačnom období je úlohou anesteziológa, ako koordinátora, vyšetriť v anesteziologickej ambulancii pacienta s racionálnym použitím event. potrebných testov, identifikovať (vysoko) rizikového („krehkého“) pacienta náchylného na intra- a pooperačné komplikácie a na základe analýzy prínos/riziko pripraviť individuálny anesteziologický plán, vrátane optimalizácie pacienta a event. diskusie o nevykonaní alebo obmedzení operácie.

Peroperačne je nevyhnutná nepretržitá bdela prítomnosť anesteziológa (podľa okolností aj s dohľadom). Štandardom by mali byť kroky podľa požiadaviek chirurgického protokolu (checklist), dôležitou súčasťou ktorého je brífing, time-out a debriefing.

Pooperačné obdobie je rovnako, ak nie viac, rizikové ako peroperačné obdobie. Pacient preto musí byť ďalej sledovaný kvalifikovaným personálom v pooperačnej zotavovacej miestnosti. Pozornosť treba venovať nielen identifikácii a promptnému riešeniu porúch vitálnych funkcií, manažmentu bolesti, hypotermie, nauzey a vracania, ale napr. aj extubácii pri sťaženej intubácii a reziduálnej kurarizácii. Dokumentácia je pokračovaním anesteziologického záznamu. Hladký bezprostredný pooperačný priebeh prispieva nielen k rýchlejšiemu zotaveniu ale aj k spokojnosti pacienta ako dôležitého indikátora kvality.

Multidisciplinárny tím, na čele s anesteziológom ako špecialistom v perioperačnej medicíne, má podľa medicíny založenej na dôkazoch viacero možností, ako preventívnymi opatreniami a racionálnym manažmentom pozitívne ovplyvniť výskyt komplikácií, ktoré majú vplyv na výsledok operácie. Tieto aspekty anesteziologickej činnosti sú predmetom jednotlivých kapitol tejto publikácie. V prevencii, rozpoznaní a zvládnutí týchto komplikácií či príhod, s potenciálom pre poškodenie pacienta, sa uplatnia zásady chirurgického protokolu a Helsinskej deklarácie, ako aj ovládanie technických i netechnických zručností anesteziológom.

Opatrenia na zvýšenie bezpečnosti a kvality, vychádzajúce z medicíny založenej na dôkazoch:

1. Prevencia chirurgickej infekcie - časovo správne podanie indikovaného antibiotika
2. Prevencia hlbkej žilovej trombózy
3. Prevencia liekových omylov - farebné značenia striekačiek, informačné systémy
4. Manažment niektorých pacientových liekov - beta-blokátory, antikoagulanciá, statíny, atď.
5. Opatrenia na zvládnutie situácie „nemôžem oxygenovať (intubovať), nemôžem ventilovať“. Prevencia aspirácie. Manažment extubácie. Videolaryngoskopy
6. Protektívna ventilácia počas anestézie. Riziká hyperoxie
7. Prevencia pooperačnej mozgovej ischémie v súvislosti s relatívnou peroperačnou hypotenziou
8. Cielená infúzna liečba - prevencia hypo- a hypervolémie
9. Prevencia bdenia počas operácie
10. Umiestnenie pacienta v zotavovacej miestnosti
11. Prevencia a liečba pooperačnej nauzey a vracania
12. Prevencia a liečba pooperačnej bolesti, postpunkčnej bolesti. Prevencia chronickej bolesti
13. Predoperačná úprava anémie, racionálna transfúzna liečba (Patient Blood Management)
14. Perioperačná normotermia ako prevencia infekcie, krvácania a kardiálnych príhod
15. Skríning na delírium, pooperačné kognitívne poruchy
16. Potenciálna toxicita celkových a lokálnych anestetík
17. Skríning na pooperačnú svalovú slabosť, monitorovanie relaxácie
18. Prevencia požiaru v operačnej sále
19. Problematika pôrodnickej analgézie a anestézie
20. Smerovanie vybraných pacientov na monitorované lôžko
21. Včasná zistenie zlyhávania pacienta na oddelení - systémy včasného varovania

Najdôležitejším faktorom bezpečnosti pacienta ale ostáva samotná osoba anesteziológa. Aj on sám musí byť súčasťou bezpečnej anestézie; pred prácou by si mal povedať „I am safe“, nepôsobia na mňa žiadne z týchto faktorov: Illness Medication Stress Alcohol Fatigue Emotion. Choroba, užívanie niektorých liekov a drog, nadmerný stres, požívanie alkoholu, únava a psychická nepohoda prispievajú k degradácii kľúčových mentálnych procesov a podporujú zlé rozhodovanie.

Pamätaj Okrem technického aspektu anestézie o bezpečnosti a výsledku operácie rozhoduje aj multimodálny, multidisciplinárny prístup k mnohým aspektom perioperačného obdobia. Najdôležitejším faktorom bezpečnosti ale ostáva osoba excelentného anesteziológa.

12 Záver

Bezpečnosť pacienta bola vždy v centre záujmu anesteziológov a hoci sa dosiahli výrazné pokroky, predovšetkým v oblasti technológií, liekov a vzdelávania, pred nami je ešte dlhá cesta. Bezpečnosť pacienta by mala aj v budúcnosti ostať v centre záujmu každého anesteziológa - lekára perioperačnej medicíny, i odborných a profesijných organizácií. V súčasnosti už existuje celý rad iniciatív a navrhovaných postupov, ktoré síce nie sú, a zrejme ani nebudú podporené kontrolovanými randomizovanými štúdiami, ale majú racionálnu podstatu a je potrebné ich implementovať do anesteziologickej praxe. Na anesteziologických pracoviskách musí byť prítomná kultúra bezpečnosti a kvality, od vedenia až po posledného člena tímu, pričom pozornosť sa musí venovať celému perioperačnému obdobiu. Pred nami je ešte dlhá cesta.

O čom sa v súčasnosti najviac diskutuje

Objavujú sa stále nové publikácie o stratégiách na zavedenie Helsinskej deklarácie, ako aj o prínose implementácie pre zníženie morbidít a mortality. Diskutuje sa o výsledkoch európskej štúdie EuSOS, v ktorej bola vyššia ako očakávaná 30-dňová pooperačná mortalita, vrátane veľkých rozdielov medzi krajinami. Uvažuje sa o nedostatočnom pooperačnom sledovaní vybraných pacientov na JIS. Hľadajú sa kritériá pre bezpečné vykonávanie sedácie neanesteziológmi. Objavujú sa prvé potvrdzujúce štúdie o pozitívnom vplyve vzdelávania s použitím simulátorov v porovnaní s tradičnými postupmi. Hľadajú sa možnosti, ako objektívne potvrdiť prínos rôznych metód na zvýšenie bezpečnosti anestézie. Ukazuje sa, že pri vysokej bezpečnosti anesteziológie sú podobné štúdie, čo do potrebného počtu pacientov, ťažko realizovateľné a treba sa oprieť o racionálne zdôvodnenie či mienku expertov. Bezpečnosť treba zvyšovať aj v rozvíjajúcich sa krajinách. Rieši sa neistota okolo potenciálnej toxicity celkových anestetík na rozvíjajúci sa mozog.

Kľúčové poznatky

1. Anestézia je v súčasnosti značne bezpečná vďaka kvalitným liekom, prístrojom a vysokým štandardom výučby, tréningu a klinickej praxe. Stále ale má v sebe inherentné nebezpečenstvo pre pacienta, vrátane falošného pocitu istoty a produkčného tlaku.
2. Pri nízkej incidencii mortality a závažnej morbidít sa pozornosť zameriava na jej udržanie, ale aj na prevenciu komplikácií a nežiaducich príhod. Víziou je poskytovanie lepšej a bezpečnejšej starostlivosti bez navyšovania nákladov.
3. U starších pacientov s komorbiditami je mortalita a morbidita vyššia, pričom na ňu vplyva nielen vedenie anestézie, ale aj celé perioperačné obdobie.
4. Ďalšie zvyšovania bezpečnosti a kvality vyžaduje zamerať pozornosť na ľudské a systémové faktory.
5. Bezpečnosť vyžaduje technické i netechnické zručnosti, ako je vodcovstvo, tímová spolupráca, komunikácia.

6. Významné miesto patrí budovaniu kultúry bezpečnosti na pracovisku, do ktorej je zapojené vedenie i každý jedinec. Je potrebné poznať a eliminovať latentné systémové rizikové faktory.
7. Anestéziológ musí byť vzdelaný v technických i netechnických zručnostiach a má sa vzdelávať kontinuálne s využitím moderných metód, vrátane simulácie.
8. Významné miesto v bezpečnosti patrí implementácii Helsinskej deklarácie o bezpečnosti pacienta v anestéziológii, vrátane chirurgického protokolu, evidencie a poučenia sa z príhod, udalostí, komplikácií.
9. Zvýšenie bezpečnosti a kvality si vyžaduje multimodálny a multiodborový prístup v perioperačnom období, akceptovanie zdieľanej zodpovednosti za výsledok operácie.
10. Hoci anestéziológia, ako vedúci medicínsky odbor v bezpečnosti dosiahla významné pokroky, má stále pred sebou veľké výzvy a dlhú cestu.

Literatúra

1. Webb RK, Currie M, Morgan CA, et al. The Australian incident monitoring study: an analysis of 2000 incident reports. *Anaesth Intensive Care* 1993;21:520-528.
2. Kohn LT, Corrigan JM, Donaldson MS, Editors. *Errare humanum est. Building a Safer Health System. Committee on Quality of Health Care in America. Institute Of Medicine, Washington, D.C., 2000.*
3. Mellin-Olsen J. et al. Guidelines for safety and quality in anaesthesia practice in the European Union. *European Journal of Anaesthesiology* 2007;24:479-482.
4. Merry AF, Cooper JB, Soyannwo O, Wilson IH. International Standards for a Safe Practice of Anesthesia. *Can J Anesth* 2010;57:1027-1034.
5. Stanete S, Mellin-Olsen J, Pelosi P, Van Aken H. Safety in Anaesthesia. *Best Practice and Research Clinical Anaesthesiology* 2011;254:109-291.
6. Grochová M, Trenkler Š, Firment J, Herich M, Hudák V, Šimonová J, Filka V. Helsinská deklarácia a aktivita Svetovej zdravotníckej organizácie Bezpečný operačný výkon zachraňuje životy - prvé skúsenosti z praxe. *Slovenská chirurgia* 2012;9:13-17.
7. Eichhorn JH. Practical current issues in perioperative patient safety. *Can J Anesth* 2013;60:11-118.
8. Weineger MB, Gaba DM. Human Factors Engineering in Patient Safety. *Anaesthesiology* 2014;120:801-806.
9. Neuhas C, Röhrig R, Hofmann G, et. al. Patientesicherheit in der Anästhesie. Multimodale Strategie für die perioperative Versorgung. *Anaesthesist* 2015;64:911-926.
10. Trenkler Š. Bezpečnosť a kultúra bezpečnosti v anestéziológii. In: *Novinky v anestéziológii, algeziológii a intenzívnej medicíne. Akcent Print 2015 Prešov. ISBN: 978-80-89295-66-1.*
11. Hill MR, Roberts MJ, Alderson ML, et al. Safety culture and the 5 steps to safer surgery: an intervention study *British Journal of Anaesthesia* 2015;114:958-62.
12. Helsinská deklarácia pre bezpečnosť pacienta v anestéziológii. www.ssaim.sk. Prístupné 15.1.2020.
13. Peden CJ, Campbell M, Aggarwal G. Quality, safety, and outcomes in anaesthesia: what's to be done? An international perspective. *British Journal of Anaesthesia* 2019;119: i5-i14.
14. Wu H.L, Lewis S R, Čikkelová M, Wacker J, Smith AF. Patient safety and the role of the Helsinki Declaration on Patient Safety in Anaesthesiology. A European survey. *European Journal of Anaesthesiology* 2019;36:946-954.
15. Grochová M, Trenkler Š, Hudák V, Šimonová J, Tatičová Y, Firment J. Implementácia Helsinskej deklarácie o bezpečnosti pacienta v Slovenskej republike po 10 rokoch. *Anestéziológia a intenzívna medicína* 2020;9:30-36.

Predanestetické vyšetrenie

Štefan Trenkler

In somno securitas (AAGBI 1932)

1 Východiská

- 1 Anestézia nie je liečebný výkon
- 2 Operatér (diagnostik) indikuje výkon v anestézii
- 3 Pacient vždy podstupuje určité riziko pre: a) charakteristiky pacienta, b) základné ochorenie, c) komplikujúce ochorenia, d) operácia/výkon/anestézia. Toto riziko je treba poznať.
- 4 Anestézia musí byť bezpečná. Pacienti a verejnosť majú vysoké očakávania
- 5 Predanestetické vyšetrenie zapadá do konceptu perioperačnej medicíny
- 6 Rutinné „predoperačné interné vyšetrenie“ je špecialitou Slovenska.

2 Perioperačná medicína

Perioperačná medicína (POM) je koncept komplexnej starostlivosti o pacienta od indikácie operácie po prepustenie, resp. po plné zotavenie (perioperačné obdobie). Pojem vznikol v roku 1994, perioperační lekári pôsobia od roku 1996.

V plnom rozsahu sa POM uplatňuje hlavne u vysoko rizikových pacientov/veľkých operácií. U tejto podskupiny chirurgických pacientov je potrebné identifikovať a manažovať komplexné medicínske a chirurgické potreby pred, počas a po *veľkej* operácii, s cieľom zlepšiť výsledok.

Perioperačná medicína sa prelína s konceptom ERASu; oba sa zameriavajú predovšetkým na pooperačné obdobie (komplikácie) a majú za cieľ rýchle zotavenie bez komplikácií. Hovoríme aj o cielenej individualizovanej perioperačnej starostlivosti (goal-directed).

Perioperačné obdobie sa delí na *predoperačné* (pred prijatím do zariadenia + do operácie), *peroperačné* (operácia, zotavovacia miestnosť) a *pooperačné* (do prepustenia, po prepustení zo zariadenia).

Postup operovaného pacienta

1. *Predoperačné* obdobie: predoperačné zhodnotenie (stratifikácia rizika), predoperačná optimalizácia. Na rozhodnutiach, vrátane event. upustenia od operácie, sa podieľa multidisciplinárny tím. Cieľom je optimalizácia všetkých fyziologických funkcií. Zavádza sa pojem *prehabilitácia* - úprava výživy, fyzickej zdatnosti, anémie. Čas medzi diagnózou a operáciou je vhodný pre opatrenia, ktoré by mohli zlepšiť nielen pooperačný priebeh, ale aj *dlhodobý* výsledok (alkohol, fajčenie, obezita, cvičenie). Tu je úloha obvodného lekára.

2. *Peroperačné* obdobie: anestézia/operácia, kedy môže dôjsť k poruche funkcie orgánov. Uplatňuje sa chirurgické riziko - trvanie operácie, invazivita (presuny tekutín, straty krvi), urgentnosť.

3a. *Včasnú pooperačné* obdobie: odpoveď na stres operácie, bolesť, nauzea, vracanie, ileus, tekutinová liečba, mobilizácia, výživa, únava, poruchy spánku. Významnú úlohu hrá smerovanie pacienta - zotavovacia miestnosť, JIS, základné oddelenie. Včasná intervencia pri pooperačných komplikáciách.

3b. *Neskoré pooperačné* obdobie: bolesť, únava, poruchy spánku. Rekonvalescencia ad integrum. Aj tu má významnú úlohu obvodný lekár.

Klinický výsledok operácie (outcome, M/M). Závisí od interakcie viacerých zložiek:

1. Operačný stres (SIRS), ktorý vedie ku kyslíkovému dlhu, poškodeniu tkanív, katabolizmu, imunosupresii, ↑ zaťaženiu srdca, ↓ pľúcnych funkcií, bolesti, ileu, PONV, hyperkoagulácii, orgánovým zlyhaniam.

2. Fyziologická rezerva pacienta

3. Typ a kvalita operácie, vrátane plánovania (elektívny, urgentný, neodkladný).

Výsledný stav je výsledkom komplexnej interakcie východzieho stavu pacienta + operácie + perioperačných príhod (hlavne pooperačných).

Väčšina pacientov s ASA I a II, ktorých je okolo 75 %, u ktorých sa vykonáva malá alebo stredná operácia, nepotrebuje špeciálne predoperačné opatrenia. Pacienti s vyšším ASA, „krehkí“ pacienti a pacienti s veľkým operačným výkonom potrebujú individuálnu, multi-odborovú, viaczložkovú perioperačnú starostlivosť a príslušný individuálny plán.

3 Definícia

Predanestetické vyšetrenie: čo požaduje anesteziológ.

Predoperačné vyšetrenie: čo požaduje lekár operačného odboru.

Tieto vyšetrenia sa prelínajú a majú spoločný cieľ - prevenciu perioperačných komplikácií a optimálny výsledok operácie. U vysoko rizikových pacientov by sa mali vykonať formou konzília s účasťou ďalších špecialistov (kardiológ, geriatr, psychológ...).

Hlavným **cieľom** predanestetického vyšetrenia je identifikovať pacientov so zvýšeným rizikom perioperačných komplikácií a následne pripraviť *individuálny perioperačný plán*, aby sa znížila morbidita a mortalita operácie.

Ďalšie ciele: zvýšiť kvalitu a bezpečnosť starostlivosti, zvýšiť efektívnosť operačných sál a nemocníc, optimalizovať náklady, propagovať úlohu anesteziológa ako perioperačného lekára, vzdelávať pacientov. Napokon je to spokojnosť pacienta s pobytom v zariadení.

4 Predanestetické vyšetrenie

- A. Načo: 1. Zistiť stav pacienta, získať informácie, identifikovať riziká; 2. Pripraviť anesteziologický plán; 3. Znížiť morbiditu a mortalitu.
- B. Kto: Optimálne anestéziu podávajúci anesteziológ. Nadviazať vzťah s pacientom. Úloha sestry. Úloha obvodného lekára.
- C. Kedy: Čo najskôr po indikácii operácie.
- D. Kde: anesteziologická ambulancia, lôžko.
- E. Čo je k dispozícii: 1. Existujúca dokumentácia, 2. Anamnéza, 3. Fyzikálne vyšetrenie, 4. Ďalšie vyšetrenia.
- F. Výsledok: Stratifikácia rizika, anesteziologický plán.
- G. U každého pacienta: Informovaný súhlas.

Optimálnym **miestom** pre predanestetické vyšetrenie u elektívnych výkonov je *anesteziologická ambulancia*. Výhodou je vyhradený čas na pacienta (jadrom medicíny je pokojné stretnutie pacienta a lekára), optimálna ordinácia ďalších vyšetrení, čas na optimalizáciu, zdôrazňuje význam anesteziológa.

Nevýhodou je, že sa týka iba elektívnych výkonov, vyžaduje ďalšiu návštevu nemocnice, náklady na jej udržiavanie a vyšetrenie vykonáva iný anesteziológ. Tieto nevýhody treba riešiť, vrátane financovania, manažovania pacienta a udržiavania jednotnej kultúry pracoviska s použitím vlastných jednotne uplatňovaných odporúčaní a protokolov.

U urgentných výkonov sa vyšetrenie má optimálne vykonať čo najskôr pri lôžku pacienta a využiť ostávajúci čas na optimalizáciu funkcií.

5 Odporúčania

Cieľom odporúčaní je pomoc lekárom pri rozhodovaní v dennej praxi, štandardizácia a optimalizácia perioperačnej starostlivosti na základe pravidiel EBM. Konečné rozhodnutie je kombináciou údajov z EBM a názoru anesteziológa, konziliárov a pacienta.

Odporúčanie SSAIM pre predanestetické vyšetrenie hovorí, že **Základné lekárske vyšetrenie** pred anesteziologickým výkonom je kompetentný vykonať všeobecný lekár, internista, pediater, alebo lekár pre deti a dorast. V niektorých prípadoch internista - kardiológ. V prípade vysokej naliehavosti ošetrojúci lekár operačného/neoperačného odboru (kde bude výkon vykonaný). Závery Základného lekárskeho vyšetrenia pred anesteziologickým výkonom

sú odborným podkladom pre anesteziologické (predanestetické) vyšetrenie. Konziliárne predanestetické vyšetrenie je oprávnený vykonávať lekár so špecializáciou v odbore AIM.

Čo sa týka obsahu predanestetického vyšetrenia, Americká spoločnosť anesteziológov (ASA) uvádza, že minimálna starostlivosť vyžaduje odobratie anamnézy a fyzikálne vyšetrenie lekárom pred anestéziou a operáciou a iné vyšetrenia podľa medicínskej indikácie.

Základom predanestetického vyšetrenia je podrobná **anamnéza** a **fyzikálne vyšetrenie**.

A) Anamnéza je najdôležitejšia súčasť vyšetrenia. Je to lacná, bezpečná a efektívna metóda skríningu na prítomnosť a rozsah komorbidít. Cieľom je hľadať komorbidity a stavy, ktoré majú vplyv na anestéziu.

Rodinná anamnéza: MH, abnormality cholinesterázy, porfýria, dystrofia myotonica, abnormality hemoglobínu.

Osobná anamnéza: Relevantné ochorenia v minulosti a prítomnosti. Permanentné poškodenia (TBC, artritída), ochorenia, ktoré majú vplyv na vedenie anestézie, perioperačné riziko (zlyhávanie srdca...).

Anestetická anamnéza: PONV, bolesti hlavy, hrdla, hlboká venózna trombóza (HVT), budeenie.

Lieky: odraz závažnosti ochorenia. Treba rozhodnúť o a) ponechaní, b) vynechaní, c) zmene medikácie, d) spôsobe podania.

Alergie: Pozor na význam slova pre pacienta; každý nežiaduci účinok lieku sa zvykne klasifikovať ako alergia. Event. otestovať pacienta.

Na **odber anamnézy** je možné využiť dotazníky, ktoré pacient vyplní pred vyšetrením, v súčasnosti aj on-line. Dotazník je možné použiť na triáž kvalifikovanou sestrou na vydelenie pacientov s ASA I a II, ktorí spravidla nepotrebujú ďalšie testovanie. Dôležitým zdrojom informácií by mal byť list od obvodného lekára, v ktorom by boli všetky relevantné informácie, vrátane užívaných liekov, ktoré si pacient nemusí pamätať.

B) Fyzikálne vyšetrenie slúži na potvrdenie a doladenie anamnézy a vyšetrenie oblastí, dôležitých pre anestéziu aj u pacienta bez komorbidít. Navyše, „kladenie rúk“ a vyjadrenie záujmu má na pacienta upokojujúci a terapeutický účinok a znižuje úzkosť, strach.

Treba sa zamerať na:

1. Celkový dojem: hmotnosť, stavba tela, výživa, hydratácia, koža – perfúzia, anémia, žltacka, teplota, miesta, kde sa bude aplikovať regionálna anestézia
2. Kardiovaskulárny systém: pulz, TK, srdcové ozvy, a. carotis, jugulárna náplň, edémy členkov, stav žíl
3. Respiračný systém: dyspnoe, šelesty
4. CNS: pohyblivosť končatinami, sluch, zrak, pohyby očí, n. facialis
5. Periférny nervový systém (pri regionálnej anestézii)
6. Dýchacie cesty: predikčné faktory pre sťaženú intubáciu
7. Iné podľa anamnézy, stavu a operačného výkonu.

U detí sa vyšetruje celkový vzhľad, vitalita, farba kože a slizníc, dýchacie cesty.

C) Ďalšie testy a vyšetrenia. Na základe týchto dvoch vyšetrení, zameraných na problematiku operácie a anestézie, je možné stanoviť NYHA a ASA a rozhodnúť, aj vo vzťahu k rozsahu operácie, či pacient vyžaduje ďalšie testovanie. Opierať sa treba o odporúčania odborných spoločností, ktoré by mali vychádzať z aktuálnych dôkazov (EBM).

Pacienti s ASA I a II a NYHA I spravidla ďalšie vyšetrenia a testy nepotrebujú, niektoré odporúčania požadujú štandardne určité testy u pacientov vo vyššom veku.

Rutinné testy a vyšetrenia u pacientov s minimálnymi komorbitami, bez veľkej operácie, zaťažujú pacienta a personál, zvyšujú náklady, môžu oddialovať operáciu pre falošnú pozitívitu a spravidla nemenia manažment pacienta.

Treba si uvedomiť, že „normálny“ výsledok testu sa zisťuje tak, že sa vyšetrí veľký počet „zdravých“ jedincov a zo získanej Gaussovej krivky sa vydedia 2,5 % krajných výsledkov. To znamená, že iba 95 % zdravých jedincov bude mať „normálne“ hodnoty. Nájdenie týchto

krajných hodnôt povedie k ďalšiemu zbytočnému vyšetrovaniu. U anamnesticky zdravých dospelých spravidla nie sú potrebné žiadne rutinné biochemické vyšetrenia. U ostatných pacientov má byť vyšetrenia cielené na základe a) anamnézy, b) fyzikálneho vyšetrenia, c) typu operačného/diagnostického výkonu.

Príčinou anestéziologických **príhod** nebýva chýbajúce vyšetrenie, ale spravidla ľudské faktory - neschopnosť posúdenia situácie, neschopnosť aplikovať vedomosti, chýbanie zručnosti, nevykonaná kontrola pracoviska, chýbajúci dohľad, nízka kultúra bezpečnosti, únava, apod.

To isté sa týka aj (u nás rutinných) ďalších vyšetrení, ako je EKG, RTG pľúc, echokardiografia, funkčné vyšetrenie pľúc, záťažové vyšetrenie, apod. Odborné spoločnosti, vrátane SSAIM, Európskej spoločnosti anestéziológie a intenzívnej medicíny (ESAIC), Európskej a Americkej kardiologickej spoločnosti, Americkej anestéziologickej spoločnosti, prijímajú odporúčania ohľadom racionálnej indikácie týchto vyšetrení na základe anamnézy, fyzikálneho vyšetrenia a typu operácie. Je potrebné tieto odporúčania pre jednotlivé orgánové systémy **poznať** a individuálne ich aplikovať u pacienta v anestéziologickej ambulancii.

V odporúčaníach **SSAIM** pre predanestetické vyšetrenie (2009) sa uvádza: Rozsah pomocných (EKG), zobrazovacích (RTG hrudníka, echokardiografia, sonografia, CT) a laboratórných vyšetrení vždy závisí od náročnosti anestézie, typu a rozsahu operačného výkonu, od veku a zdravotného stavu pacienta (pridružené ochorenia, znížená orgánová rezerva). Predoperačné laboratórne vyšetrenia slúžia na odhalenie doposiaľ nepoznaných ochorení alebo porúch, ktoré by mohli byť významné pre anestéziologický postup a operačný výkon a k zhodnoteniu stavu chronických ochorení.

Vzhľadom na to, že sa tieto odporúčania v praxi neuplatňujú, prebieha v súčasnosti diskusia o inovácii týchto odporúčaní, vrátane ich zosúladenia s bežnou zahraničnou praxou.

D) Anestéziologický plán a riziko operácie. Po získaní kompletných výsledkov nasleduje stanovenie *perioperačného rizika* a návrh *anestéziologického plánu*, vrátane predoperačnej optimalizácie a včasnej pooperačnej starostlivosti.

V súlade s koncepciou POM je treba predovšetkým identifikovať vysoko rizikových pacientov podstupujúcich náročnú operáciu.

Rôzne indexy a skóre sa snažia identifikovať všeobecné riziko a orgánovo špecifické riziko. Sú prínosné pre prijatie anestetického a chirurgického plánu, vrátane prípravy pacienta. Problémom týchto skóre je, že vychádzajú z aktuálnej situácie pacienta a nevedia zohľadniť peroperačné príhody, ktoré môžu závažným spôsobom vplývať na klinický výsledok.

Preto pred rozhodnutím o pooperačnej starostlivosti, je potrebné pacienta v priebehu operácie prehodnotiť (smerovanie na JIS...).

Kardiovaskulárne komplikácie

Patria medzi najvýznamnejšie riziká pre pacientov, ktorí sa podrobujú nekardiálnym operáciám. Veľkosť rizika závisí od faktorov pacienta, plánovaného chirurgického zákroku a okolností, za ktorých sa chirurgický zákrok uskutoční.

Kardiálny pacient má jeden alebo viac z týchto problémov: ochorenie koronárnych artérií, srdcové zlyhanie/zlyhávanie, závažné ochorenie srdcových chlopní, významné poruchy srdcového rytmu a/alebo transplantáciu srdca v anamnéze. Nie všetci pacienti sú si vedomí, že majú kardiovaskulárne problémy, takže je dôležité zvoliť dôsledný perioperačný prístup vrátane:

1. počiatočné predoperačné hodnotenie
2. ďalšie vyšetovanie, ak je potrebné
3. zváženie konzultácie s iným zdravotníckym personálom podieľajúcim sa na starostlivosti o pacienta (ak to čas a situácia dovoľuje)
4. stratifikácia rizika pacienta
5. otvorená diskusia s pacientom o rizikách postupu a očakávaných výsledkoch
6. zváženie predoperačných stratégií na úpravu / prevenciu perioperačných komplikácií
7. určenie najvhodnejšej intraoperačnej techniky
8. plánovanie pooperačnej analgézie

9. plánovanie pooperačnej starostlivosti (napr. zotavovacia miestnosť, JIS, všeobecné oddelenie atď.).

Chirurgické riziko pre nekardiálnu operáciu (tab.1)

Vplýva naň 1. Urgentnosť (neodkladná, urgentná, elektívna); 2. rozsah, typ, trvanie, zmeny teploty, presuny tekutín, krvné straty; stresová odpoveď;

Spravidla sa používajú tri hladiny rizika kardiálnych komplikácií (MICA): malé < 1 %, stredné 1 - 5 %, vysoké > 5 % (tabuľka).

Tabuľka 1 Odhad chirurgického rizika - riziká kardiálnych komplikácií

Tabuľka 4 Odhad chirurgického rizika (upravené podľa Boersmu a spol. (6))		
Nízke riziko < 1%	Stredné riziko 1 - 5 %	Vysoké riziko > 5 %
<ul style="list-style-type: none"> • Operácie prsníka • Stomatologické zákroky • Operácie endokrinných orgánov • Očné operácie • Gynekologické operácie • Rekonštrukčné operácie • Ortopedické operácie - malé (chirurgia kolena) • Urologické operácie - malé 	<ul style="list-style-type: none"> • Abdominálne operácie • Operácie karotid • Periférna arteriálna angioplastika • Endovaskulárna reparácia aneuryzmy • Operácie hlavy a krku • Neurologické/ortopedické operácie - veľké (operácie bedrového kľbu a chrbtice) • Transplantácie pľúc, obličiek, pečene • Urologické operácie - veľké 	<ul style="list-style-type: none"> • Operácie aorty a veľké vaskulárne operácie • Vaskulárne operácie periférnych artérií
*Riziko IM a kardiálneho úmrtia do 30 dní po operácii		

Čo sa týka typu operácie, dnes existuje široký rozsah operačných prístupov - otvorené, endoskopické, endovaskulárne, laparoskopické, endovaskulárne vz. otvorené, ktoré majú rôzne riziko komplikácií.

E. Informovaný súhlas. Posledným krokom v anesteziologickej ambulancii je informovanie pacienta a získanie informovaného súhlasu v súlade s legislatívou.

7 Predoperačný manažment kardiálneho pacienta pre nekardiálnu operáciu

Odporúčania ACC/AHA z roku 2014 pre predoperačné vyšetrenia kardiakov pre nekardiálnu operáciu uvádzajú (Fleischer 2014):

- vyšetrenie funkčnej kapacity, stanovenie klinických rizikových faktorov a typ operácie určujú indikácie na ďalšie predoperačné testovanie
- väčšina pacientov bez alebo s niekoľkými rizikovými faktormi môže podstúpiť operáciu s nízkym alebo stredným rizikom bez ďalších kardiálnych vyšetrení
- u pacientov s nestabilným alebo komplexným kardiálnym ochorením sa vyžaduje zhodnotenie tímom odborníkov, zvlášť keď podstupujú vysoko rizikovú operáciu.

Odporúčania ESAIM/ECS pre predoperačné vyšetrenia kardiakov pre nekardiálnu operáciu uvádzajú (Langrois 2014):

1. Identifikovať pacienta, ktorý vyžaduje kardiologickú konzultáciu
2. Navrhnuť optimálne testy
3. Vyhnúť sa zbytočným testom (náklady, záťaž pre pacienta, M/M testov, falošne pozitívne výsledky, odloženie operácie); iba testy, ktoré majú potenciál zmeniť postup
4. Stanoviť riziko (krátko-; dlhodobé)
5. Stanoviť optimálnu
 - medikamentóznou (optimalizovať/začať/vynechať)
 - intervenčnú liečbu (revaskularizácia, chlopne)
6. Zlepšiť celkový operačný výsledok
7. Zlepšiť dlhodobý výsledok – zmena životného štýlu (fajčenie, pohyb, strava, psychika...)
8. Medicína založená na dôkazoch + individualizovaná starostlivosť.

Úloha aneztziológa:

- identifikovať pacientov, ktorí vyžadujú multidisciplinárne tímové predoperačné vyšetrenie a optimalizáciu stavu
- znížiť post(peri)operačné riziko
- odhad perioperačného kardiálneho rizika
- tímovo zhodnotiť pomer prínos/riziko
- optimalizovať čas operácie
- zistiť doteraz nepoznané problémy, suboptimálnu liečbu
- informácia: anamnéza, fyzikálne vyšetrenie, typ operácie.

8 Riziko perioperačných komplikácií

Určuje ho a) stav pacienta, kardiovaskulárne ochorenie, komorbidity; b) urgentnosť, typ, rozsah operácie (presun tekutín, krvné straty, teplota), veľkosť stresovej odpovede (kyslíkový dlh), c) funkčná kapacita pacienta.

Pri hodnotení rizika odporúčania uvádzajú tieto rizikové stavy:

Aktívne KV ochorenia

1. Nestabilná AP
2. Akútne zlyhávanie srdca
3. Signifikantné arytmie
4. Symptomatické ochorenie chlopne
5. Čerstvý infarkt myokardu (AIM)

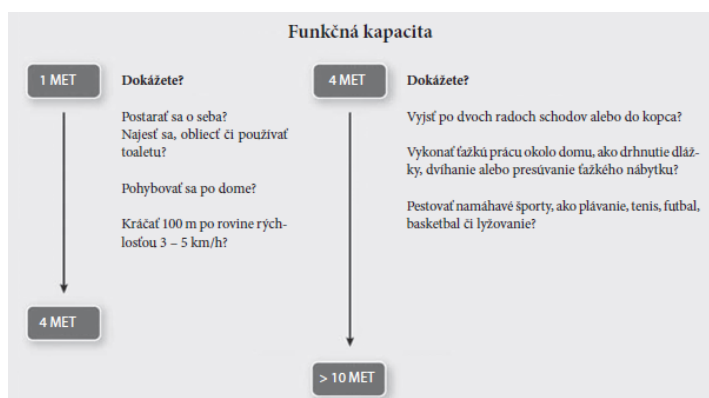
Klinické rizikové faktory

1. Angina pectoris
2. Prekonaný IM
3. Srdcové zlyhávanie
4. CMP/TIA
5. Porucha funkcie obličiek (kreatinín > 177 $\mu\text{m/l}$)
6. Diabetes mellitus s inzulínom

Zhodnotenie funkčnej kapacity pacienta

- 1 Na základe dennej aktivity (MET, obr. 1), Duke activity status index (DASI) – dotazník
- 2 Výstup cez dve poschodia: prítomnosť dýchavice
- 3 6-minútový test (SMWT): hodnotí sa vzdialenosť prejdená za 6 minút.
- 4 Incremental shuttle walk test (ISWT): pacient chodí po 10 m dĺžke podľa zrýchľujúceho sa metronomu. Hodnotí sa prejdená dĺžka.
- 5 Zátťažový test (bicykel, pás) – objektívne stanovenie funkčnej kapacity (angina, frekvencia, ST segment).

Nedostatočná funkčná aktivita (FK) < 4 MET je spojená s vyššou incidenciou KV príhod, mortalita je ale zvýšená iba v hrudníkovej chirurgii. Vysoká FK má výbornú prognózu aj pri rizikových faktoroch. Nízka/neznáma FK si vyžaduje zväžiť vyššie uvedené rizikové faktory a riziko operácie.



Obrázok 1 Funkčná kapacita. 1 MET ~ 3,5 ml/kg/min (pokojová spotreba kyslíka v sede)

Funkčné testy - problémy

Problémy s chôdzou.

Dve poschodia - jednoduché ale krátke na aeróbnu kapacitu (aspoň 10 min).

6-minútový test (SMWT):. Vhodné ako skrining, nejasný vzťah k výsledku.

Incremental shuttle walk test (ISWT): Vhodné na skrining pacientov s nízkym rizikom.

Klinický prínos je stále predmetom štúdia.

Kardiopulmonálne záťažové vyšetrenie (Cardio Pulmonary Exercise Testing, CPET)

Integrované hodnotenie kardiopulmonálnych funkcií, globálne hodnotenie integrovanej reakcie na záťaž. CPET - programované záťažové vyšetrenie; bicykel/pás (obr. 2, tab. 2).

Hodnotí sa stav ventilácie, KV systému, svalstva.

Cez masku alebo náustok merané I/E plyny, hodnotí sa VO_2 peak - spotreba O_2 na vrchole záťaže a VO_2AT - anaeróbný prah. Pri $VO_2 > DO_2$ dochádza k anaeróbnemu metabolizmu.

Pacienti s nízkym rizikom:

VO_2 peak > 15 ml/kg/min

$VO_2AT > 11$ ml/kg/min = cca 4 MET

Interpretácia výsledkov si ale vyžaduje skúsenosť.



Obrázok 2 Kardiopulmonálne záťažové vyšetrenie

Tabuľka 2 Odporúčania ESAIM/ESC pre záťažové testy

Odporúčania	Trieda	Úroveň
Záťažový test sa odporúča u pacientov s vysoko rizikovou operáciou s > 2 klinickými rizikovými faktormi a nízkou funkčnou kapacitou (MET < 4)	I	C
Záťažový test je možné zvážiť u pacientov so strednou alebo vysoko rizikovou operáciou s 1 - 2 klinickými rizikovými faktormi a nízkou funkčnou kapacitou (MET < 4)	IIb	B
Záťažový test sa neodporúča pri operáciách s nízkym rizikom bez ohľadu na klinické rizikové faktory.	III	C

9 Rizikové indexy, skóre

Ich cieľom je hľadať vzťahy medzi klinickým faktormi/operáciou a perioperačnou morbiditou/mortalitou (M/M), identifikovať pacientov so zvýšeným rizikom, nezávisle predvídať KV komplikácie. Vhodné sú predovšetkým neinvazívne metódy merania.

Indikované sú, ako všetky vyšetrenia, iba ak ich výsledok povedie k zmene postupu. Predstavujú jeden z kameňkov v mozaike celého predoperačného vyšetrenia.

Za všeobecné **rizikové faktory kardiálnych komplikácií** sa považujú:

- ICHS (CAD) v anamnéze
- Zlyhanie srdca v anamnéze
- NCMP v anamnéze
- Diabetes mellitus s inzulínom
- Kreatinín > 170 µmol/l
- Vyšší vek
- Vyššie ASA
- Nízky predoperačný funkčný stav
- Veľká operácia.

Predikcia perioperačného rizika

Na predikciu chirurgického rizika a/alebo kardiálnych komplikácií existuje viacero modelov, skóre, indexov. Najpoužívanejšie v praxi sú tri:

1. Revised Cardiac Risk Index (**RCRI**), Lee score
2. **Gupta NSQIP MICA** (Myocardial Infarction or Cardiac Arrest) model
3. **ACS-NSQIP** universal surgical risk calculator (American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program).

1. Revised cardiac risk index (Lee index)

Je to pôvodne Goldmanov index. Model odhaduje zmiešané riziko pre infarkt myokardu, komorovú fibriláciu, náhle zastavenie obehu, edém pľúc, kompletný blok srdca. Nie je prediktorom celkovej mortality.

Je jednoduchý, kalibrovaný pre zmiešané elektívne nekardiálne operácie s hospitalizáciou aspoň dva dni, nie pre periférne cievne operácie.

Využíva 6 faktorov: vysoko riziková operácia, kreatinín > 170 µmol/l a ICHS, zlyhávanie srdca, NCMP, DM I v anamnéze (tab. 3).

Tabuľka 3 Riziko podľa počtu prediktorov

Počet prediktorov	Riziko (%)
0	0,4
1	1,0
2	2,4
≥ 3	> 11 %

2. NSQIP MICA model (Gupta)

Vychádza z analýzy American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program database. Model odhaduje zmiešané riziko infarktu myokardu a náhleho zastavenia obehu do 30 dní (nie blok III, edém pľúc).

Využíva 5 faktorov: vek, kreatinín >130 µmol/l, ASA (1 – 5), funkčný stav (3 stupne), typ operácie (21 kategórií).

Riziko kalkulované na základe špecifickej NSQIP databázy, otázna je interpolácia na iné populácie.

On-line výpočet MICA rizika je na stránke

<http://www.surgicalriskcalculator.com/miorcardiacarrest>

3. ACS-NSQIP universal surgical risk calculator (20 parametrov)

V databáze ACS-NSQIP sú uložené kompletne informácie z 4,3 milióna operácií. Do programu sa zadáva 20 premenných (vek, pohlavie, BMI, ASA, funkčný stav, typ operácie, komorbidity), na výstupe je riziko 18 rôznych komplikácií u širokej škály operácií, do 30 dní

od operácie, ako aj predpokladaná dĺžka pobytu v nemocnici.

Výhodou sú špecifické dáta pre každú operáciu, nevýhodou otázka prenositeľnosti údajov z databázy NSQIP na iné populácie pacientov.

Výpočet je možné vykonať on-line na stránke <https://riskcalculator.facs.org/RiskCalculator> (obr. 3). Pre smartfóny je aplikácia Calculate by QxMDN.

(A)

(B)

Obrázok 3 Monitor on-line kalkulácie ACS-NSQIP

ESAIC/ECS **odporúča** použiť klinické indexy rizika na stratifikáciu perioperačného kardiálneho rizika. Odporúča sa použiť NSQIP MICA alebo RCRI Lee rizikový index.

Existujú kalkulatory pre pľúcne komplikácie (Gupta Respiratory Failure, Gupta Postoperative Pneumonia, ARISCAT, ACS NSQIP Respiratory failure, STOP-BANG), hlbokú žilovú trombózu (Caprini), krehkosť, kognitívne poruchy, atď.

Čo sa týka prognostického použitia **biomarkerov**, ESAIM/ESC prijalo tieto odporúčania (trieda II, úroveň B):

Je možné **zvážiť** stanovenie kardiálnych troponínov u vysoko rizikových pacientov, pred operáciou a 48 - 72 hodín po veľkej operácii.

Je možné **zvážiť** stanovenie NT-proBNP a BNP na získanie nezávislej prognostickej informácie pre perioperačné a neskoré KV komplikácie u vysoko rizikových pacientov.

Neodporúča sa univerzálne rutinné predoperačné vyšetrenie biomarkerov na stratifikáciu rizika a prevenciu KV komplikácií.

10 Klinické indexy rizika

NYHA klasifikácia

I. Bežná denná aktivita, ako je chôdza, chôdza do schodov, nevedie k príznakom angíny. Angína pri namáhavej alebo rýchlej prolongovanej aktivite pri práci alebo rekreácii alebo pri sexuálnej aktivite.

II. Ľahké obmedzenie obvyklej činnosti. Rýchla chôdza alebo chôdza do schodov, chôdza do kopca, do schodov, po jedle alebo v chladnom veternom počasí, pri emóciách alebo iba počas niekoľkých hodín po zbudení. Chôdza na vzdialenosť viac ako dvoch blokov po rovine alebo do schodov jedno poschodie normálnym tempom a za normálnych podmienok.

III. Značné obmedzenie obvyklej fyzickej aktivity. Chôdza po rovine jeden alebo dva bloky a chôdza do schodov jedno poschodie za normálnych podmienok a normálnym tempom. "Pohoda v kľude".

IV. Neschopnosť vykonávať akúkoľvek fyzickú aktivitu bez dyskomfortu, event. príznaky angíny aj v pokoji.

Funkčný stav: Duke Activity Status Index Hlatky,1989

Aktivita	MET (250 ml O₂/min)
Pohyb po dome	1,75
Ľahké domáce práce (riady)	2,70
Starostlivosť o seba (obliekanie)	2,75
Chôdza po ulici	2,75
Stredne ťažké práce (vysávanie)	3,50
Práca v záhrade	4,50
Sexuálna aktivita	5,25
Chôdza do schodov	5,50
Stredné rekreačné aktivity (tanec, golf)	6,00
Namáhavejší šport (lyžovanie, futbal)	7,50
Ťažšie práce (umývanie dlážky)	8,00
Beh na krátku vzdialenosť	8,00

Funkčná kapacita a výsledok

Slabá korelácia (okrem hrudnej)

>= 4: nízke riziko komplikácií, operovať

< 4: zohľadniť rizikové faktory

Klasifikácia fyzikálneho stavu pacienta podľa Americkej anest. spoločnosti (ASA)

1. Nie je prítomná organická, fyziologická, biochemická ani psychiatrická porucha. Patologický proces, pre ktorý má byť urobená operácia, je lokalizovaný, a nie je celkovou poruchou.

2. Mierna až stredná celková porucha zapríčinená buď stavom, ktorý má byť riešený chirurgicky, alebo inými patofyziologickými procesmi.

3. Závažná systémová porucha alebo choroba akejkoľvek príčiny, aj keď konečný stupeň neschopnosti nie je možné definovať.

4. Charakterizuje pacienta so závažnou systémovou poruchou už ohrozeného na živote, ktoré je nie vždy korigovateľné operačným zákrokom.

5. Moribundný pacient, ktorý má malú šancu na prežitie, ale v zúfalstve je podrobený operácii.

E = urgentná operácia

Akýkoľvek pacient z vyššie vymenovaných, ktorý je operovaný ako urgentný a jeho fyzikálny stav je považovaný za zhoršený. Písmeno "E" sa zaznačí za číselnú klasifikáciu.

Pacient s nekomplikovanou herniou, teraz inkarcerovanou a doprevádzanou nauzeou a vracaním, je klasifikovaný ako "1E".

Helsinská deklarácia

Venuje sa bezpečnosti operovaného pacienta a mimo iného požaduje mať 10 protokolov, vrátane protokolu pre štandardné predanestetické vyšetrenie.

Všetky tieto organizácie musia mať protokoly a vybavenie na manažment týchto procesov:

- 1) *predoperačné vyšetrenie a príprava pacienta*
- 2) kontrola prístrojového vybavenia a liekov
- 3) farebné značenie striekačiek
- 4) sťažená/nemožná intubácia
- 5) malígna hypertermia
- 6) anafylaxia
- 7) liečba toxicity lokálnych anestetík
- 8) masívne krvácanie
- 9) kontrola infekcie
- 10) pooperačná starostlivosť, vrátane liečby bolesti.

11 Príklad dokumentácie predanestetického vyšetrenia (Bierle 2020)

Celkové zhrnutie. Ide o 71-ročného muža s plánovanou výmenou bedrového kĺbu. Je v prijateľnom riziku, plánovaný chirurgický zákrok je možné vykonať bez ďalšieho testovania. Jeho chronické choroby sú optimalizované. Podrobnosti a odporúčania:

Hodnotenie srdcového rizika. Pacient má stabilné ochorenie koronárnych artérií a diabetes mellitus s aplikáciou inzulínu. Jeho odhadovaná funkčná kapacita je 4 MET; je pohyblivý, bez použitia pomôcky na chôdzu. Jeho RCRI skóre je 2. Jeho riziko MICAS Gupta je 1,4 %. Odhadované riziko srdcového úmrtia, nefatálneho IM alebo zastavenia obehu je 1,5 % až 2,5 %. Má dostatočnú funkčnú kapacitu a elektrokardiogram neukázal žiadne znepokojujúce nálezy. Momentálne nie sú indikované žiadne ďalšie vyšetrenia srdca. Metoprolol má užiť ráno v deň operácie.

Hodnotenie pľúcneho rizika. Medzi rizikové faktory pre pooperačné pľúcne komplikácie patrí vek, stredná CHOCHP a obštrukčné spánkové apnoe (OSA). Jeho CHOCHP je primerane kontrolovaná s použitím tiotropium inhalátora; je schopný prejsť 2 až 3 km bez dýchavice. RTG pľúc je negatívne. Efektívne využíva svoj CPAP prístroj. Nie sú potrebné žiadne ďalšie pľúcne testy. Odporúčame pooperačnú incentívnu spirometriu, prevenciu aspirácie a včasnú mobilizáciu. V prípade potreby Duonebs (inhalátor s ipratropium a albuterol) je možné ho použiť pooperačne. Pacientovi odporúčame vziať si so sebou CPAP prístroj do zotavovacej miestnosti a na pooperačné použitie na oddelení.

Hodnotenie rizika trombembólie. Pacient má vzhľadom na chirurgický zákrok a vysoký vek vysoké riziko peroperačnej trombembólie. Riziko pooperačného krvácania nie je vysoké. Odporúčame profylaxiu pneumatickou kompresiou a farmakologicky. Kvôli zvýšenému riziku VTE po prepustení z nemocnice odporúčame zväziť predĺženie antikoagulačnej profylaxie najmenej o 10 až 14 dní, v ideálnom prípade až o 35 dní po operácii. Špecifický profylaktický režim stanoví chirurgický tím.

Hodnotenie rizika delíria. Jeho odhadované riziko pooperačného delíria je 12 % s ohľadom na typ operácie; ďalšími rizikovými faktormi je vek, mužské pohlavie a zhoršenie sluchu. Odporúčame venovať zvýšenú pozornosť udržiavaniu denných/nočných aktivít a včasnú mobilizáciu, časté orientovanie (častá prítomnosť rodiny), pooperačne nasadenie naúčvacieho prístroja. Odporúčame vyhýbať sa liekom s anticholinergickými alebo sedatívnymi vedľajšími účinkami (napr. difenhydramín, benzodiazepíny). Odporúčame multimodálny prístup k liečbe bolesti, aby sa minimalizovala potreba opiátov.

Špecifický manažment pridružených ochorení. Diabetes, stresová dávka kortikoidov, hypotyreóza

Hodnota glykozylovaného hemoglobínu A1C je primeraná, 7,5%. Pacientovi sa odporúča, aby si ráno aplikoval krátkodobo pôsobiaci inzulín. Večer pred chirurgickým zákrokom (15 jednotiek) by mal užiť polovičnú zvyčajnú dávku glargínu. Podľa potreby sa môže podávať korekčný inzulín, kým pacient neobnoví normálny príjem potravy.

Keďže pacient dostával > 5 mg prednizónu počas > 3 týždňov za posledné 3 mesiace, odporúčané podať stresovú dávku steroidu; hydrokortizón 25 mg každých 8 hodín počas 2 dní.

Pacient je na stabilnej dávke levotyroxínu. Jeho posledná hodnota TSH bola normálna pred 6 mesiacmi. Jeho dna, gastroezofageálny reflux a hypertenzia sú klinicky stabilné.

Laboratórne vyšetrenia. Zhodnotené boli výsledky krvného obrazu, elektrolytov a kreatinínu, všetky boli normálne. Všetky údaje boli zadané do informačného systému.

Medicínsky manažment

Diskutoval som s pacientom o pokynoch pre predoperačné lačnenie. Anestéziológ odporúča pacientovi, aby ráno v deň operácie užil tieto lieky: omeprazol, metoprolol, tiotropium, levotyroxín a alopurinol. Vynechať má hydrochlorotiazid, lisinopril a multivitamín. Večer pred operáciou môže užiť atorvastatín ako obvykle. Odporúčania pre inzulín, ako je uvedené vyššie. Lieky je možné začať užívať hneď po obnovení perorálneho príjmu potravy, v závislosti od vodnej bilancie a krvného tlaku. Anestéziológ potvrdil jeho aktuálny zoznam aktívnych liekov v elektronickom zázname.

12 Budúcnosť

Do budúcnosti má byť cieľom univerzálne predoperačné hodnotenie rizík jednotlivých pacientov v reálnom čase zdieľané s pacientom a rodinou. Nástroje na hodnotenie rizika budú musieť:

- Pokryť všetkých pacientov podstupujúcich chirurgický zákrok, a to s použitím malého počtu rizikových premenných, ktoré pokrývajú širokú škálu výsledkov a operácií.
- Získavať údaje z elektronického záznamu, výsledok preniesť do anesteziologického záznamu.
- Predoperačne využívať údaje na perspektívne informovanie pacientov/rodín o rizikách a na pomoc chirurgickému tímu pri optimalizácii starostlivosti o pacienta.
- Predoperačne identifikovať vysoko rizikových pacientov, aby bol možný lepší informovaný súhlas a implementácia procesov optimalizácie starostlivosti s cieľom znížiť nepriaznivé výsledky.

V budúcnosti sa pri predanestetickom vyšetrení uplatní **umelá inteligencia** s jej schopnosťou hľadať súvislosti, vzťahy, skryté klastre, schopnosťou učiť sa na súbore (databáze) naozaj veľkých dát (big data). Umelá inteligencia bude poznať nielen údaje o pacientovi, ale aj retrospektívne údaje o danom type pacienta, operácie, rozhodnutiach anesteziológa a chirurga a k akému výsledku to viedlo. Použije sa k tomu elektronický zdravotný záznam (EHR) alebo umelá inteligencia „prečíta“ pacientov chorobopis. Porovnaním pacienta s podobnými priebehmi algoritmus vytvorí predikcie.

Klasický prístup: Digitálny dotazník - stanovenie perioperačného rizika na základe údajov o pacientovi + EBM. Rozhodnutie anesteziológa/tímu na základe klinickej skúsenosti **a dát zo systému.**

Umelá inteligencia: Digitálny dotazník - stratifikácia rizika s použitím strojového učenia - návrh postupov, ktoré optimalizujú výsledok na základe minulých pacientov. Rozhodnutie anesteziológa/tímu na základe klinickej skúsenosti **a odporúčaní algoritmu.**

V súčasnosti sa pozornosť zameriava aj na získavanie informácií o dlhodobom výsledku operovaných pacientov v rámci **poanestetického** vyšetrenia. Podobne je tomu aj u dlhodobého sledovania pacientov prepustených z OAIM.

12 Záver

Predoperačný manažment rizikového pacienta je dôležitý a je tu stále priestor na zlepšovanie. Predoperačne nevieme spoľahlivo predvídať komplikácie a klinický výsledok vzhľadom na množstvo per- a pooperačných modifikujúcich faktorov, ktoré sa nie všetky dajú spoľahlivo predvídať. Preto treba pozornosť zamerať na per- a pooperačné obdobie s včasným rozpoznaním a agresívnou liečbou komplikácií. Úspešný výsledok si vyžaduje nielen kvalitné, pritom racionálne, predanestetické vyšetrenie a prípravu pacienta, ale aj dôsledný perioperačný manažment. Tu existuje široký priestor na implementáciu.

Vyšetrenia by sa mali objednávať, iba ak je to klinicky indikované. Každé pracovisko by malo vypracovať štandardizované pokyny pre predoperačné vyšetrenia. Mali by byť špecifické pre inštitúciu, populáciu pacientov a chirurgický zákrok. Tieto pokyny by mali byť dostupné online, aby bol zaistený ľahký prístup pre všetkých zamestnancov kliniky. Príklady takýchto pokynov sú voľne dostupné (www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK48489/).

Literatúra

1. Poldermans D. Guidelines for pre-operative cardiac risk assessment and perioperative cardiac management in non-cardiac surgery. The Task Force for Preoperative Cardiac Risk Assessment and Perioperative Cardiac Management in Noncardiac Surgery of the European Society of Cardiology (ESC) and endorsed by the European Society of Anaesthesiology (ESA) European Heart Journal 2009;30:2769-2812.
2. Grochová M, Trenkler Š, Firment J, et al. Helsinská deklarácia a aktivita Svetovej zdravotníckej organizácie Bezpečný operačný výkon zachraňuje životy – prvé skúsenosti z praxe. Slov chir 2012;9:13-16.
3. Apfelbaum JL, Connis RT, Nickinovich DG, et al. Practice Advisory for Preanesthesia Evaluation An Updated Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Preanesthesia Evaluation. Anesthesiology 2012; 116:1-1.
4. Pearse RM, Moreno RP, Bauer P, Pelosi P et al. for the European Surgical Outcomes Study (EuSOS) group for the Trials groups of the European Society of Intensive Care Medicine and the European Society of Anaesthesiology. Mortality after surgery in Europe: a 7 day cohort study. Lancet 2012;380:1059-65.
5. Longrois D, Hoeft A, De Hert S. 2014 European Society of Cardiology/European Society of Anaesthesiology guidelines on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management. A short explanatory statement from the European Society of Anaesthesiology members who participated in the European Task Force. Eur J Anaesthesiol 2014;31:513-516.
6. Fleisher LA, Fleischmann KE, Auerbach AD, et al. 2014 ACC/AHA Guideline on Perioperative Cardiovascular Evaluation and Management of Patients Undergoing Noncardiac Surgery: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. Journal of the American College of Cardiology 2014;64:e77–e137.
7. Goodhart IM, Andrzejowski JC, Jones GL, et al Patient-completed, preoperative web-based Schäfer ST. Neue anästhesiol. Herausforderung für alte Patienten. Anaesthesist 2016;65:95-97.
8. Anaesthetic assessment questionnaire (electronic Personal Assessment Questionnaire PreOperative) Development and validation. Eur J Anaesthesiol 2017;34:221-228.
9. Bierle DM, Raslau D, Regan DW, et al. Preoperative Evaluation Before Noncardiac Surgery. Mayo Clin Proc 2020;95:807-822.
10. Hashimoto DA, Witkowski E, Gao L, et al. Artificial Intelligence in Anesthesiology Current Techniques, Clinical Applications, and Limitations. Anesthesiology 2020; 132:379-94.
11. Risk calculator gupta. https://qxmd.com/calculate/calculator_245/gupta-perioperative-cardiac-risk.
12. Odporúčaný postup SSAIM pre predanestetické vyšetrenie, 2009. www.ssaim.sk. Pristúpené 4.11.2020.
13. Lee, TH, et al. Derivation and prospective validation of a simple index for prediction of cardiac risk of major noncardiac surgery. Circulation 1999;100:1043-9.
14. Gupta, PK, et al. Development and validation of a risk calculator for prediction of cardiac risk after surgery. Circulation,2011;124:381-7.

Pacient s delíriom v anestéziologickej a intenzívnej starostlivosti

Štefan Trenkler

Každý intenzivista sa na oddelení stretáva s pacientmi, ktorí sú nepokojní, nespolupracujú, snažia sa zbaviť všetkých hadičiek a káblov, prípadne aj halucinujú, ohrozujú seba alebo personál, stresujú príbuzných. Niektorí sú známi alkoholici, ale mnohí nimi nie sú. Takíto pacienti sú zaradení do kategórie delíria, a keďže môžu ohrozovať výsledok snaženia personálu, tento zvažuje použitie mechanických alebo medikamentózných prostriedkov na zvládnutie nepríjemnej situácie. V ostatných rokoch sa naše vedomosti o delíriu u pacientov v intenzívnej, ale aj anestéziologickej starostlivosti rozšírili a prístup k nim tak môže byť racionálnejší ako v minulosti.

Definícia. Tradične sa ako delírium označuje stav agitácie a zmätenosti. Tieto dva stavy sú ale iba časťou spektra stavu, ktorý sa označuje ako delírium. Je preto potrebné jednotlivé poruchy presnejšie definovať.

Delírium. Je to organicky podmienená porucha vedomia, spojená s 1) *akútnym* nástupom, 2) *kolísavým* priebehom, spojeným s 3) poruchou vedomia a kognitívnych funkcií - s neschopnosťou pacienta prijímať, spracovávať, ukladať a vyvolávať informácie.

Podľa **US klasifikácie DSM V** zahŕňa zmenenú hladinu vedomia (znížená schopnosť koncentrácie, udržania a presúvania pozornosti), zmenu kognitívnych funkcií (pamäť, orientácia, reč) alebo poruchy percepcie (halucinácie, delúzie, ilúzie), dezorientáciu, psychomotorickú agitáciu/retardáciu, emočné poruchy (strach, depresia, hnev), poruchy cyklu bdenie/spánok. Agitovanosť je teda iba jedným, nie nevyhnutným príznakom.

Základné atribúty delíria

1. Zmena vedomia
2. Akútny začiatok
3. Variácia v čase
4. Nepozornosť
5. Porucha pamäti
6. Deorganizované a nelogické myslenie.

Delírium je nielen hyperaktívne (mladší jedinci, 10 - 30 %), ale môže byť aj hypoaktívne (starší jedinci, 20 - 40 %) a zmiešané (50 %). Ako prechodné štádium sa definuje subklinické delírium. Pacientov s delíriom poznali už Hippokrates v Grécku a Celsus v Ríme, ktorí rozlišovali zmätenosť spojenú s nepokojom ako „phrenitis“ a so spavosťou ako „lethargus“.

Zmätenosť. Zmenený stav vedomia s deficitom pozornosti, pamäte, s poruchou orientácie v mieste, osobe a čase.

Demencia. Generalizovaná porucha kognitívnych funkcií s relatívne pomalým nástupom.

Delírium u kriticky chorého pacienta je možné považovať za akútnu poruchu funkcie centrálného nervového systému (CNS) v rámci multiorgánového zlyhania.

Incidencia a prevalencia. Údaje kolíšu v závislosti od definície delíria, metódy jeho skríningu a diagnózy a súboru hodnotených pacientov (po operácii, internistickí, chirurgickí).

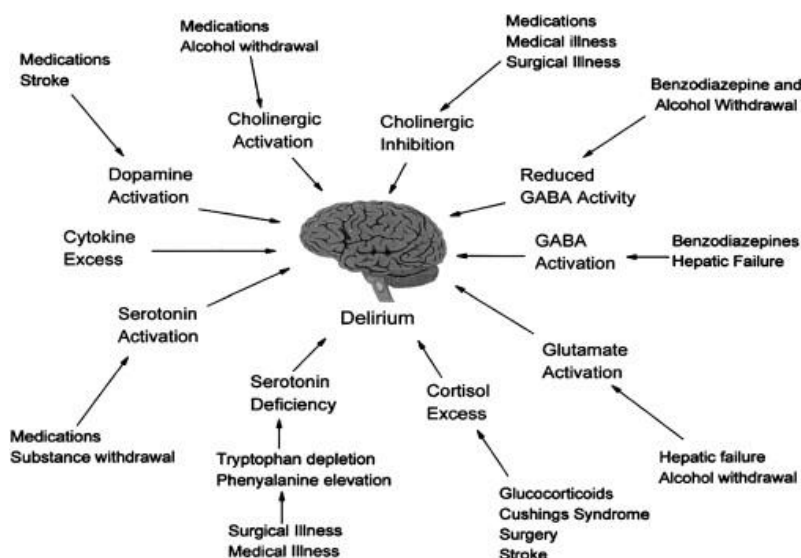
Pooperačné delírium sa vyvíja spravidla v prvých 1 - 4 dňoch, u pacientov vo veku nad 65 rokov sa vyskytuje v 10 - 70 % prípadov. Podobne je tomu u pacientov v intenzívnej starostlivosti. Delírium typicky trvá 1 - 4 dni, môže ale mať dlhodobé vážne následky.

Klinický význam delíria. Hyperaktívne delírium predstavuje záťaž pre pacienta, personál a príbuzných a je spojené s technickými komplikáciami (extubácia, strata katétrov a pod.), pádmi. Delírium (aj hypoaktívne) je spojené so sťaženým odpájaním od ventilátora, dlhším

pobytom v intenzívnej starostlivosti (ICU) a v nemocnici, s vyššou mortalitou (3 - 11x), vyššími nákladmi a dlhodobou poruchou kognitívnych funkcií.

Všeobecne prijatý **model** delíria zahŕňa *predisponujúce* faktory (pacient) a *precipitujúce* faktory – trigery, často iatrogénne, zvlášť lieky. V prostredí anestéziológie a intenzívnej medicíny sa koncentrácia týchto faktorov zvyšuje. V prevencii je potrebné identifikovať modifikovateľné faktory.

Etiológia a patofyziológia. Patofyziológia je nedostatočne preskúmaná a delírium sa považuje za multifaktoriálny stav. V literatúre existuje pre tento stav najmenej 25 výrazov. Za hlavné mechanizmy sa považuje porucha oxidatívneho mechanizmu buniek pri hypoperfúzii alebo hypoxii mozgu, stresom indukovaná aktivácia osi hypotalamus-hypofýza-nadobličky alebo priamy toxický vplyv. V hre je aj účasť proinflamačných signálnych molekúl (neuroinflamačná hypotéza). V druhom kroku dochádza k nerovnováhe syntézy, uvoľňovania a inaktívacie neurotransmiterov, ktoré modulujú kognitívne funkcie, správanie a náladu. V popredí sú dopaminergné, GABA a acetylcholinové systémy, ale uvažuje sa aj o nerovnováhe serotonínu a zvýšenej aktivite endorfínov a centrálného adrenergného systému. Nerovnováha jedného alebo viacerých systémov, predovšetkým nadbytok dopamínu a deplécia acetylcholínu, vedie k neuronálnej nestabilite a nepredvídateľným neuroprenosom. V mozgu sa zisťuje prolongované rozpojenie funkčného spojenia medzi zadným parietálnym kortexom, prefrontálnym kortexom a stredným temporálnym lalokom. Na obrázku sú možné vplyvy mediátorov na vznik delíria (Gunther 2008).



V etiológii sa predpokladá účasť mnohých faktorov. Ale iba málo štúdií hodnotilo tieto predpokladané rizikové faktory u kriticky chorých pacientov. Na rozvoji delíria sa podieľa vulnerabilita, t. j. *vnímavosť pacienta*, ktorá je podmienená rizikovými faktormi; k vzniku delíria dôjde na základe pôsobenia *spúšťačích* faktorov. Čím vyššia je vulnerabilita, tým menší spúšťačiaci faktor môže vyvolať delírium. Riziko vzniku delíria, resp. silu spúšťača, je možné stratifikovať na základe počtu predisponujúcich faktorov.

Hlavné *rizikové faktory* (v čase prijatia): vek > 70 rokov, krehkosť, závažnosť základného ochorenia, kognitívna porucha, depresia u staršej osoby, komorbidity, nadbytok alebo nedostatok podnetov, porucha sluchu a zraku, neurologické ochorenie, močový katéter, predoperačná porucha elektrolytov, dehydratácia, abuzus alkoholu, fajčenie, chronická farmakoterapia (počet užívaných liekov/psychotropných látok).

Hlavné *spúšťačie mechanizmy delíria*: patologický proces v CNS, metabolické, a endokrinné poruchy, rozvrat vnútorného prostredia, horúčka, infekcie, sepsa, bolesť, traumatizmus, hypo-

perfúzia, hypoxia, zlyhanie srdca a pľúc, zlyhanie orgánov, abstinenčné príznaky, farmakoterapia, anticholinergné látky, opioidy, fyzické obmedzenia, nedostatok spánku. Za prítvážujúce faktory sa považuje pobyt v ICU, chýbanie orientačných pomôcok (okuliare, hodiny), časté presuny pacienta.

Hlavné *lieky podieľajúce sa* na vzniku delíria: digoxín, furosemid, teofylín, H₂ blokátory, beta-blokátory, analgetiká, antihistaminiká, kortikoidy, psychofarmaká, antiparkinsoniká, ale aj sedatíva a opioidy.

Delírium môže byť jediným príznakom závažného akútneho ochorenia a pri nepokoji a agresivite pacienta môžu príznaky delíria zastrieť základný problém. Dôležitým faktorom je používanie sedatív a opioidov. Vzhľadom na extrémnu variabilitu vo farmakokinetike sedatív a analgetík podľa veku, etnicity, metabolizmu a iných faktorov, pravdepodobne najdôležitejším faktorom prevencie delíria je **spôsob používania týchto liekov**.

Klinické prejavy. Kvalitatívna porucha vedomia s poruchou pozornosti, dezorientácia, globálna porucha kognitívnych funkcií, zmeny psychomotorickej aktivity, narušenie spánkového rytmu, poruchy vnímania, myslenia a emócií, vegetatívne zmeny (tachypnoe, tachykardia, zvýšená teplota), neurologické príznaky (tras, ataxia), halucinácie, hlavne zrakové, paranoja. Pre delírium je typický akútny vznik, somatická vyvolávajúca príčina a kolísanie príznakov v priebehu dňa. Dôležité je si uvedomiť, že delírium sa môže prejaviť **v hypoaktívnej** forme s apatiou, ktorá môže uniknúť pozornosti, pričom má rovnaké negatívne následky.

Diagnóza, vyšetrenie pacienta. Cieľom skríningu/vyšetrenia u rizikových pacientov je stratifikovať riziko, odhaliť vyvolávajúcu príčinu a komplikácie. Treba postupovať štandardným spôsobom – zistiť podrobnú anamnézu (užívané lieky, návykové látky, senzorické deficity, predchádzajúce delírium), dôkladne vyšetriť pacienta (neurologický stav, abstinenčné príznaky, nutričný stav) a podľa potreby ordinovať pomocné, konziliárne a zobrazovacie vyšetrenia.

V súčasnosti sa odporúča, aby u každého pacienta bola každý deň hodnotená úroveň sedácie a prítomnosť delíria (hodnotiť ako každú inú vitálnu funkciu), na čo existujú validované nástroje. Pozornosť treba venovať aj delíriu v zotavovacej miestnosti po operácii (treba odlišiť tzv. emergence delirium počas budenia z anestézie, ktoré je krátkodobé).

Na hodnotenie stavu vedomia - kvantitatívnej poruchy vedomia v zmysle útlmu i excitácie sa odporúča Richmond Agitation-Sedation Scale (RASS) podľa Sesslera. Táto škála, na rozdiel napr. od Ramsayho škály, hodnotí nielen sedáciu, ale aj excitáciu. Navyše, škála používa kvantitatívny parameter očného kontaktu na lepšie charakterizovanie ľahkej sedácie.

Richmond Agitation-Sedation Scale (RASS)

- +4 Pacient bojovný; násilný, ohrozuje personál
- +3 Veľmi agitovaný; odstraňuje hadičky, agresívny
- +2 Agitovaný; bojuje s ventilátorom, bezcieľne pohyby
- +1 Nepokojný; pohyby nie sú agresívne
- 0 Pokojný a bdely
- 1 Ospalý; na výzvu očný kontakt > 10 sekúnd
- 2 Ľahká sedácia; na výzvu očný kontakt < 10 sekúnd
- 3 Stredná sedácia; na výzvu sa pohne, ale žiadny očný kontakt
- 4 Hlboká sedácia; pohyb alebo otvorenie očí pri taktilnej stimulácii
- 5 Nie je zobuditeľný; žiadna odpoveď na taktilnú stimuláciu.

Pre potreby skríningu a diagnózy delíria na ICU bolo vyvinutých viacero metód, ktoré umožňujú detegovať delírium aj u sedovaných a intubovaných pacientov. Najčastejšie sa používajú ICDSC a CAM-ICU škály.

Metóda Intensive Care Delirium Screening Checklist (ICDSC) hodnotí stav vedomia, v prípade poruchy sa hodnotia ďalšie DSM V (Diagnostic and Statistical Manual V) kritériá. Celkové skóre je 0 - 8, pri 4 a viac ide o delírium.

Vedomie	
A	Žiadna odpoveď
B	Odpoveď na opakovanú intenzívnu stimuláciu
C	Odpoveď na strednú simuláciu
D	Normálne vedomie
E	Prehnaná odpoveď na normálnu stimuláciu
Skóre delíria	Popis
Nepozornosť	Problém s konverzáciou, realizáciou inštrukcií, presunom pozornosti, ľahké odvedenie pozornosti
Dezorientácia	Chyba v orientácii v mieste, čase, osobe
Halucinácie – delúzie – psychóza	Zjavné klinické prejavy. Deformácia reality
Psychomotorická agitácia alebo retardácia	Je potrebné chemické alebo mechanické obmedzenie. Hypoaktivita, psychomotorická pomalosť
Neprimeraná reč, nálada	Nekoherentná reč, neprimeraná situácii. Situácii neprimerané emócie
Poruchy cyklu bdenie/spánok	Spánok < 4 hodiny, časté budenie v noci, spánok väčšinu dňa
Kolísanie prípadov	Vyššie uvedené príznaky kolíšu v priebehu dňa
Celkové skóre	0 - 8

V súčasnosti sa v intenzívnej starostlivosti najčastejšie používa metóda **CAM-ICU** (Confusion assessment method for the ICU) podľa Elyho, ktorá má 4 kritériá:

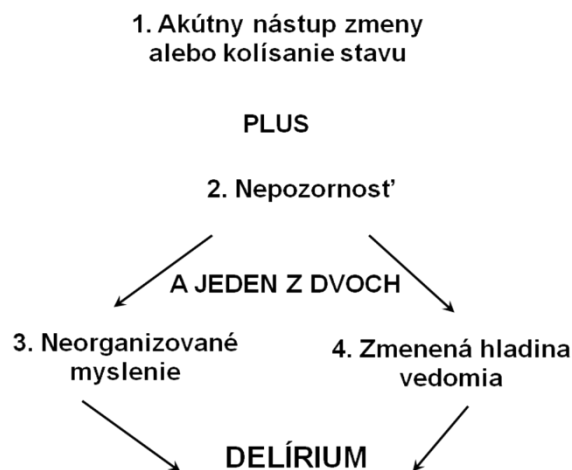
1. Akútna zmena mentálneho stavu alebo kolísajúci priebeh
2. Porucha pozornosti
3. Neorganizované myslenie
4. Zmenená úroveň vedomia.

V prípade prítomnosti prvých 2 a aspoň jedného z 3. a 4. faktora pacient má delírium. Táto metóda bola overená vo viacerých potvrdzujúcich štúdiách, môže ju použiť aj nepsychiatrický personál (sestry ICU), je použiteľná aj u ventilovaných pacientov, pričom jej senzitivita je 95 - 100 % a špecificita 89 - 93 %; navyše sa zistila dobrá zhoda medzi pozorovateľmi.

Postup: Ak má pacient poruchu vedomia, podľa RASS škály skóre -1 až -4, zisťuje sa prítomnosť kolísania príznakov, nepozornosti a neorganizovaného myslenia.

Pozornosť sa zisťuje s použitím obrázkov alebo sady písmen (vyšetrujúci číta postupne hlásky, napr. S A V E A H A A R T, pri písmene A má pacient stlačiť ruku), neorganizované myslenie s použitím logických otázok (môže kameň plávať na vode? sú dve kilá viac ako jedno kilo? ...).

Skríning delíria - CAM-ICU



Skríning na delírium, ktorý môžu v krátkom čase vykonávať v každej smene sestry, má byť súčasťou dennej praxe oddelenia a je známkou kvality.

Prevenia a liečba zahŕňa:

- a) detekciu (skríning) pacientov
- b) nefarmakologické postupy
- c) použitie farmák.

Prevenia. Prevenia i liečba by sa mali zamerať na minimalizovanie/elimináciu predisponujúcich a vyvolávajúcich faktorov, ako aj na kauzálnu a symptomatickú liečbu. Cieľom je zlepšiť kognitívne funkcie a znížiť riziko komplikácií, ako je aspirácia, dlhodobá imobilita, predĺženie pobytu v ICU, dlhodobá porucha kognitívnych funkcií alebo úmrtie.

Systematické prehľady a novšie štúdie identifikovali viacero potenciálnych intervencií. Úspech sa dosiahol **viaczložkovou stratégiou** s použitím špeciálnych tímov/trénovaných jedincov, ale nie preventívnym podávaním haloperidolu. Je preto potrebné zamerať sa na primárnu prevenciu a nefarmakologické prístupy, predovšetkým u rizikových pacientov, ako sú starší ľudia, závažne chorí a pacienti s existujúcou kognitívnou poruchou.

Navrhované opatrenia:

- rutinný skríning na kognitívne poruchy a na delírium s použitím štandardných nástrojov
- podpora kogníciu stimulujúcich aktivít
- nefarmakologická podpora spánku (ticho, tlmené svetlo, udržiavanie normálneho rytmu bdenie-spánok)
- prehodnotenie a obmedzenie počtu liekov, zvlášť psychofarmák, vrátane hypnosedatív a benzodiazepínov, anticholinergných látok a opioidov
- udržiavanie euvolémie a adekvátneho vnútorného prostredia
- pravidelná verbálna komunikácia s opakovanou reorientáciou
- včasná mobilizácia, zapojenie pacienta do všetkých aktivít
- pomôcky ako je kalendár, hodiny, rodinné artefakty
- zabezpečenie okuliarov a načúvacích pomôcok, primerané osvetlenie
- podpora spánku
- nutričná podpora vrátane vitamínov (zo skupiny B)
- včasná liečba abstinenčných príznakov
- protokol na fyzické pripútanie
- včasná mobilizácia, včasné odstránenie drénov
- dostatočná analgézia
- predoperačná perorálna hydratácia do 2 hodín
- prevencia pooperačnej hypotenzie/hypoxie, primeraný hematokrit
- včasné odstránenie katétrov a drénov
- dostatočný počet motivovaných sestier
- využitie dobrovoľníkov a spolupráca s príbuznými (poučenie, zapojenie do ošetrovacieho procesu).

Ale iba niekoľko intervencií je podložených dobrými štúdiami a ak vezmeme do úvahy náklady, určitý stupeň delíria na ICU je pravdepodobne nevyhnutný.

Farmakologická prevencia. Receptorová teória delíria nabáda skúsiť v prevencii farmakologické ovplyvnenie cholinergných, dopaminergných, serotonergných a noradrenergných, resp. GABA receptorov. V súčasnosti ale **neexistuje všeobecne prijatá farmakologická stratégia** na prevenciu delíria, zvlášť po operácii. Najviac skúseností je s nízkymi dávkami haloperidolu alebo olanzapínu. Na sedáciu pacientov treba použiť prednostne dexmedetomidín, ktorý znižuje mortalitu, skracuje trvanie umelej ventilácie a dĺžku pobytu v ICU; jeho vplyv na delírium ale ostáva nejasný.

Poruchy spánku je možné regulovať melatonínom, zatiaľ ho ale v prevencii delíria nemožno rutinne odporúčať.

Farmakologická liečba. Má svoje miesto iba po vyčerpaní existujúcich opatrení u pacientov, ktorí by mohli ohroziť seba alebo okolie, ako aj u hypoaktívneho delíria. Doteraz sa nepreukázalo, žeby niektorý liek skrátil trvanie delíria, pričom tieto lieky majú nežiaduce účinky. Delírium môže byť prejavom komplikujúceho stavu, ktorý si vyžaduje kauzálny zásah (hypoxia, hyperkapnia, infekcia, hypoglykémia, metabolický rozvrat, šok). Ale pri opatreniach, ako je nasadenie antibiotík alebo zníženie záťaže dusíkom, nie je možné očakávať okamžitú odpoveď. Rýchla farmakologická liečba je nevyhnutná u agitovaných symptomatických pacientov.

Prvým krokom by malo byť zhodnotenie existujúcej farmakologickej liečby; nesprávne používanie sedatív a analgetík môže exacerbovať delírium. U niektorých pacientov je vhodné paradoxne skúsiť vynechať všetky antipsychotické lieky. Pri výbere farmakologickej látky treba vziať do úvahy, že každé antipsychotikum môže zhoršiť vedomie a predĺžiť poruchu kognitívnych funkcií; v USA FDA doteraz neschválila žiadny liek špecificky na liečbu delíria. Lieky preto treba použiť zodpovedne, voliť látky s minimálnymi vedľajšími účinkami, v minimálnej nutnej dávke a na najkratší nevyhnutný čas.

Benzodiazepíny patria medzi vyvolávatel'ov delíria, môžu viesť paradoxne k zmätenosti alebo agitácii. Sú preto liekmi voľby iba pri delírium tremens (a iných stavoch abstinencie) v kombinácii s haloperidolom (na zvládnutie halucinácií a bojovnosti) a pri kŕčoch. Do úvahy prichádza aj klonidín. Použitie etanolu je kontroverzné, treba zvážiť korekciu deficitu tiamínu. Benzodiazepíny by sa zásadne nemali podávať u pacientov vo veku nad 70 rokov. Amnestická schopnosť je vhodná pri neprijemných a úzkosť vzbudzujúcich postupoch.

Najviac skúseností je s použitím *haloperidolu* samostatne alebo v kombinácii s benzodiazepínmi. Je možné začať s dávkou 1 - 5 mg i.v. s opakovaním po 20 - 30 minútach do dosiahnutia účinku. Teoretickým cieľom je 60% blokovanie D₂ receptorov, nie totálna blokáda. Po dosiahnutí účinku je možné vystačiť s podstatne nižšími udržiavacími dávkami.

Ďalším liekom, ktorý sa používa, je *tiapridal* (ampulky po 100 mg/2 ml). Je to atypické neuroleptikum – benzamid, účinkujúce selektívne na D₂ a D₃ receptory bez sedácie a kognitívneho zhoršenia. Bežná dávka je 200 - 800 - 1200 mg/deň, maximálne 1800 mg i.m./i.v. na deň. Atypické antipsychotické lieky (risperidón, olanzapín, klozapín atď.) sa odporúčajú pri hypoaktívnom/zmiešanom delíriu, účinkujú nielen na dopaminergné, ale aj ďalšie neuroprenášače, vrátane serotonínu, acetylcholínu (anticholinergný účinok!) a noradrenalínu. U starších osôb treba dávky individuálne upraviť.

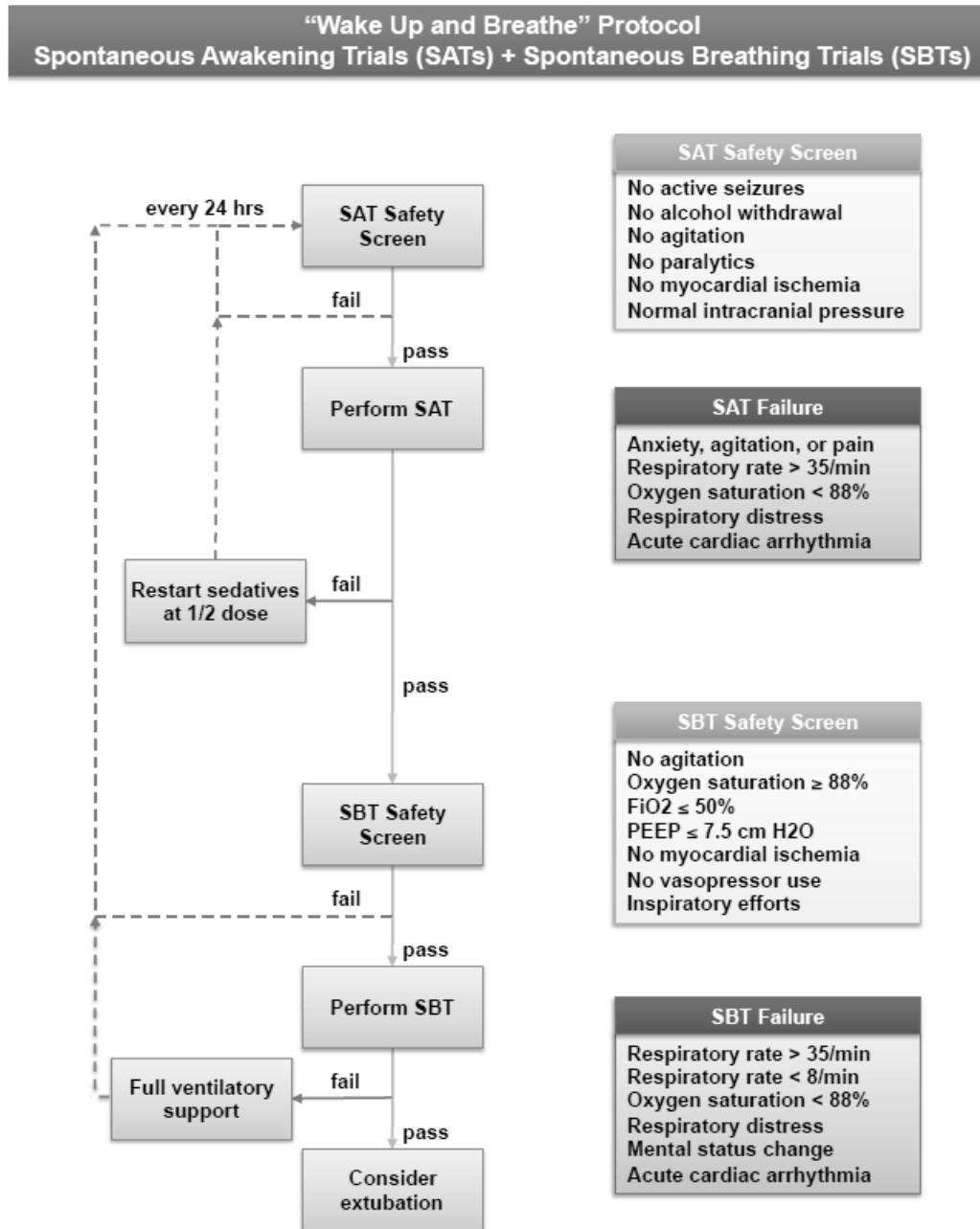
Nejasný je farmakologický postup u hypoaktívneho delíria, kde nie je potrebné pacifikovať pacienta, ale výsledok je horší ako pri hyperaktívnom delíriu.

K nežiaducim účinkom antipsychotík patrí hypotenzia, dystónia, anticholinergné príznaky a predĺženie QT intervalu s hroziacim torsades de pointes. Preto treba u vybraných pacientov monitorovať EKG zmeny, zvlášť pri súčasnom podávaní antiarytmík. Pri centrálnom anticholinergnom syndróme možno skúsiť fyzostigmín. V nasledujúcej tabuľke je charakteristika psychofarmák (Reynik, 2019).

Medication	Routes available	Receptor affinity			
		Dopamine	Serotonin	Alpha-1	Histamine
Haloperidol	PO, IM, IV	+++	+	+	-
Quetiapine	PO	+	++	++	+++
Olanzapine	PO, IM, sublingual	++	+++	+	+++
Ziprasidone	PO	++	+++	+	+
Risperidone	PO	+++	+++	++	++
Aripiprazole	PO, IM	+++	+++	+	+

+++ high; ++ moderate; + low; - negligible

Do problematiky prevencie delíria patrí otázka analgosedácie, pretože opioidy a benzodiazepíny prispievajú k vzniku delíria. Sedácia by preto mala byť riadená protokolom, minimálne nutná, s pravidelným hodnotením, napr. s použitím skóre RASS. Používať by sa mali prednostne propofol a dexmedetomidín. Odporúča sa denné sledovanie možnosti odtlmenia pacienta (SAT a víningu (SBT)). Na obrázku je postup (www.icudelirium.org).



W. Eli navrhol pre prax prístup s použitím algoritmu ABCDEF (v angličtine) (Kotfis 2018).

- A. Monitorovať, predchádzať a liečiť bolesť
- B. Denne vykonávať SAT a SBT
- C. Cieľová, individuálna, voľba analgosedácie, monitorovanie (RASS!)
- D. Skrining, prevencia a manažment delíria
- E. Včasná mobilizácia a rehabilitácia
- F. Zainteresovanie rodiny.

Pre tento komplexný postup boli vypracované podrobné pokyny a vzdelávacie materiály pre zdravotnícky personál a rodinných príslušníkov (www.icudelirium.org).

V roku 2018 publikovala Americká spoločnosť kritickej medicíny svoje odporúčania na **prevenciu a liečbu delíria** (PAD, pain, agitation/sedation, delirium). Najdôležitejšie závery:

Bolesť. Liečba bolesti má predchádzať sedáciu. Vychádza z rutinného monitorovania bolesti (VAS, CPOT), na základe protokolu, krokovým, multimodálnym postupom. Odporúča sa rutinne podávať acetaminophen (paralen), nefopam, nízku dávku ketamínu, na zníženie dávky opioidov. Cox-1 inhibítory a lidokain sa neodporúčajú. Na procedurálnu bolesť sa odporúča najnižšia možná dávka opioidu. Na občasnú krátkodobú analgéziu je možné použiť NSAID. Ako doplnok sa odporúča masáž, počúvanie hudby, chlad, relaxačné techniky.

Agitácia/sedácia. U ventilovaných pacientov sa odporúča zásadne ľahká sedácia podľa protokolu a s monitorovaním, RASS skóre 1, 0, -1, -2. Namiesto benzodiazepínov treba používať propofol a dexmedetomidín.

Delírium. U kriticky chorých pacientov sa má pravidelne vykonávať skrining na delírium s použitím validovaných postupov. Rutinná **prevencia** delíria s použitím haloperidolu, atypických antipsychotík, dexmedetomidínu, statínov alebo ketamínu sa neodporúča. Tieto látky sa neodporúčajú na liečbu subklinického delíria. **V liečbe** delíria sa neodporúča haloperidol, statíny a atypické antipsychotiká, v prípade excitácie, ktorá bráni víningu, sa odporúča dexmedetomidín.

Nefarmakologická prevencia. Odporúčajú sa **cielené viaczožkové intervencie**, zamerané na modifikovateľné faktory, zlepšenie kognície, spánku, mobility, sluchu a vízu. Odporúča sa mobilizácia a rehabilitácia pacienta. Na zlepšenie spánku sa odporúčajú viaczožkové intervencie, **nočná asistovaná/kontrolovaná ventilácia**. Nie sú odporúčania ohľadom melatonínu.

V súvislosti s pandémiou Covid-19 W. Elyho skupina upozornila, že mozog môže byť atakovaný **siedmymi spôsobmi**: priamym účinkom na CNS, indukciou neurozápalu, nepriamo cez zlyhanie iných orgánov, účinkom sedatív, prolongovanou ventiláciou, imobilizáciou a faktormi prostredia. V rámci karantény dochádza k sociálnej izolácii, je obmedzený styk s príbuznými. Personál zaťažený aktivitou pri liečbe Covid pacientov i problémami so zásobovaním môže venovať menej času drobným ale nevyhnutným, vyššie uvedeným opatreniam v rámci prevencie delíria. Treba ale pamätať, že delírium prispieva k morbidite a mortalite, i nepriaznivému dlhodobému výsledku a že prevencia je i v tejto sťaženej situácii dôležitá.

Ďalšie smerovanie. Štúdie o delíriu sa vo všeobecnosti ťažko implementujú pre ich heterogenitu a malý počet pacientov. Ostávajú otázky, ako je vplyv intervencií na dlhodobý výsledok (demencia a inštitucionalizácia starších pacientov); ako pristupovať k hypoaktívnemu delíriu a k subklinickému delíriu (detegovanému ICDSC metódou); úloha neuroinflamácie v etiológii s možnosťou cieľného ovplyvnenia.

Záver

U kriticky chorých pacientov existuje vysoké riziko vzniku delíria. Táto forma poruchy funkcie mozgu je podceňovaná, nediagnostikovaná a neriešená. Nemusí to totiž byť iba prechodný a očakávaný stav s minimálnymi následkami, ale môže viesť k predĺženiu pobytu a **perzistujúcemu kognitívnemu deficitu** po prepustení z ICU. Vzhľadom na heterogenitu stavu je potrebný multimodálny, cieľový prístup. Dôležité sú tri kroky: identifikácia, viaczožkové nefarmakologické opatrenia, farmakologická prevencia a v prípade zlyhania farmakologická liečba. Minimálnym reálnym cieľom je skrátiť trvanie a znížiť závažnosť nefarmakologickými opatreniami a farmakologickou prevenciou u vybraných pacientov. Antipsychotická liečba zníži u väčšiny pacientov závažnosť príznakov a tak aj záťaž pre pacienta, personál, príbuzných a spoločnosť. CAM-ICU predstavuje validovaný, spoľahlivý, rýchly a jednoduchý prostriedok na stanovenie delíria pri posteli chorého na každom oddelení, a to aj u ventilovaných pacientov. Dlhodobý výsledok tohto úsilia ale musí byť naďalej predmetom intenzívneho ďalšieho výskumu.

Literatúra

1. Sessler CN. et al. Richmond Agitation-Sedation Scale. *A. J Respir Crit Care Med* 2002;166:1338-44.
2. Bjorkelund KB. et al. Reducing delirium in elderly patients with hip fracture: a multi-factorial intervention study. *Acta Anaesth Scand* 2010;4:678-688.
3. Cerejeira J. et al. The neuroinflammatory hypothesis of delirium. *Acta Neuropathol* 2010;119:737-754.
4. Crosby G., Colley DJ. Surgery and Anesthesia: healing the body but Harming the Brain? *Anesth Analg* 2011;112:999-1001.
5. Ely EW. Delirium in the intensive care unit. *Yearbook of intensive care and emergency therapy*, Springer Verlag 2005, 721-734.
6. Rudolph J., Marcantonio ER. Postoperative delirium: acute changes with long-term implications. *Anesth Analg* 2011;112:122-11.
7. Ouimet S. et al. Incidence, risk factors and consequences of ICU delirium. *Intensive care Medicine* 2007;33:66-73.
8. Soja SL. et al. Implementation, reliability testing and compliance monitoring of the confusion assessment Method for the intensive care unit in trauma patients. *Intensive Care Med* 2008;34:1263-1268.
9. Guntheer ML, Morandi A, Ely EW. Pathophysiology of Delirium in the Intensive Care Unit. *Critical Care Clinics* 2008;24:45-65 Tan JA et al. Use of dexmedetomidine as a sedative and analgesic agent in critically ill adult patients. *Intensive Care Med* 2010;36:926-939.
10. Hayhurst CJ, Pandharipande PP, Hughes CG. Intensive Care Unit Delirium A Review of Diagnosis, Prevention, and Treatment *Anesthesiology* 2016;125:1229-1442.
11. Aldocea C, Vettelli G, Bilotta F, et al. European Society of Anaesthesiology evidence-based and consensus-based guideline on postoperative delirium. *Eur J Anaesthesiol* 2017; 34:189-191
12. Kotfis K, Marra A, Ely EW. ICU delirium — a diagnostic and therapeutic challenge in the intensive care unit. *Anesthesiology Intensive Therapy* 2018;50:128-140.
13. Girard TD, Exline MC, Carson SS, et al. Haloperidol and Ziprasidone for Treatment of Delirium in Critical Illness. *N Engl J Med* 2018;379:2506-2516.
14. Devlin JW, Skrobik Y, Gélinas C, et al. Executive Summary: Clinical Practice Guidelines for the Prevention and Management of Pain, Agitation/Sedation, Delirium, Immobility, and Sleep Disruption in Adult Patients in the ICU. *Crit Care Med* 2018;46:1532-1548.
15. Reznik MR, Slooter ARJ. Delirium Management in the ICU. *Curr Treat Options Neurol* 2019;21:59.
16. Kotfis K, Roberson SW, Wilson JE, Ely EW. COVID-19: ICU delirium management during SARS-CoV-2 pandemic. *Critical Care* 2020;24:176.
17. www.icudelirium.org.

Anestézia v endokrinnej chirurgii

Anton Turčan

Úvod

Endokrinná chirurgia je chirurgický pododbor, ktorý sa zaoberá operáciami žliaz s vnútornou sekréciou: štítnej žľazy, prištítných teliesok, nadobličiek, endokrinnej časti pankreasu a neuroendokrinných tumorov gastrointestinálneho traktu (GIT) (Gimm 2019). Medzi najčastejšie endokrinné operácie v zostupnom poradí patrí: tyreoidektómia, paratyroidektómia a adrenalektómia (Norton 2008).

1. Anestézia pri operáciách štítnej žľazy

Štítna žľaza (ŠŽ) váži u dospelého jedinca za normálnych okolností 10 - 20 g a leží vo výške stavcov C5 až Th1. Má tvar motýľích krídel pozostávajúci z dvoch lalokov spojených vpredu istmom. Lobus pyramidalis býva prítomný približne u 50 % populácie. Počas tyreoidektómie je dôležité poznať anatomický vzťah k n. laryngeus recurrens a vonkajšej vetve n. laryngeus superior. Folikuly ŠŽ sú tvorené vrstvou epitelových buniek vyplnených koloidom. Tyroxín (T4) a trijódtyronín (T3) sa tvoria jodáciou, zlúčením a kondenzáciou molekúl tyrozínu. Tyreotropný hormón (TSH) z predného laloka hypofýzy zvyšuje syntézu T3, T4 a tyreoglobulínu. Kalcitonín sa tvorí v jasných, čiže C-bunkách ŠŽ a podieľa sa na udržiavaní kalciovej homeostázy (Farling, 2017).

1.1 Hypertyreóza (tyreotoxikóza) vzniká v dôsledku nadmernej produkcie T3 a T4. Prevažná väčšina prípadov je spôsobená samotným postihnutím ŠŽ, hovoríme o primárnej (periférnej) hypertyreóze. Zriedkavejšie ide o sekundárnu (centrálnu) hypertyreózu, ktorá je vyvolaná nadmernou tvorbou TSH. Tyreotoxikóza postihuje približne 2 % žien a 0,2 % mužov (Farling, 2017).

Medzi najčastejšie príčiny periférnej hypertyreózy patrí:

1. *Gravesova-Basedowova choroba (toxická difúzna struma)* - ide o autoimunitné ochorenie spojené s difúznym zväčšením a zvýšeným prekrvením ŠŽ, vyvolané IgG autoprotilátkami, ktoré stimulujú receptor pre tyreotropný hormón (TSH). Je to jediná príčina hypertyreózy, ktorá je spojená s očnými prejavmi (exoftalmus) a pretibiálnou dermatopatiou. Môže byť združená s inými autoimunitnými ochoreniami.

2. *Toxická nodózna struma* - častejšie sa vyskytuje u žien, v strume sú prítomné jeden alebo viacero uzlov s hypersekréčnou aktivitou.

3. Ostatné príčiny hypertyreózy, ktoré môžu ale nemusia byť spojené so strumou: nadmerný prívod exogénneho jódu, amiodarónom indukovaná hypertyreóza, postradiačná tyreoiditída, hormonálne aktívny tumor ŠŽ.

Medzi klinické prejavy hypertyreózy patrí chudnutie, hypertenzia, potenie, arytmie (často fibrilácia predsiení) (podrobnejšie pozri tabuľku 1).

V medikamentóznej liečbe sa používa karbimazol 30 - 45 mg p.o. počas 6 - 8 týždňov. Inhibuje jodáciu tyrozylových zvyškov v tyreoglobulíne. Zriedkavo, v prípade veľkej strumy, sa používa Lugolov roztok na zníženie vaskularity ŠŽ po dobu 10 dní pred plánovanou operáciou. Betablokátor (propranolol 30 - 60 mg á 8 hod p.o.) sa nasadzuje, ak sú prítomné palpitácie alebo tremor. Neselektívne β -blokátory sú efektívnejšie než selektívne β_1 -blokátory. β_2 -adrenergná blokáda totiž zabráňuje periférnej konverzii T4 na T3 (Blanshard 2016).

Tyreoidálna búrka (tyreotoxická kríza) je život ohrozujúca exacerbácia hypertyreózy s prítomnosťou zlyhávania jedného alebo viacerých orgánov s mortalitou 20 - 30 % (Blanshard 2016). Zvyčajne vzniká 6 - 24 hod po chirurgickom výkone. Prejavuje sa hyperpyrexiou (TT > 40 °C), potením, tachykardiou (> 140/min), kvantitatívnou poruchou vedomia, nauzeou, vracaním a hnačkou. V liečbe sa používa fyzikálne chladenie, paracetamol (nie NSAID - tie vytláčajú T4 z väzby na plazmatické bielkoviny, čím zvyšujú jeho voľnú frakciu), β -blokátor s cieľom

zníženia srdcovej frekvencie < 90/min (propranolol, esmolol), hydrokortizón (HCT) v dávke 200 mg i.v. á 6 hod - znižuje uvoľňovanie T4 a jeho konverziu na T3, propyltiouracil 1 g nárazová dávka do NGS, ďalej 200 - 300 mg á 6 hod - taktiež znižuje uvoľňovanie T4. Po blokáde propyltiouracilom sa podáva jodid sodný (500 mg do NGS) alebo draselný (5 kvapiek do NGS) alebo Lugolov roztok (5 až 10 kvapiek do NGS) (Blanshard 2016).

1.2 Hypotyreóza (myxedém) vzniká v dôsledku zníženej činnosti samotnej ŠŽ alebo hypotalamo-hypofyzárnej osi. Liečbou je medikamentózna substitúcia tyroxínu. Periférna (primárna) hypoteróza sa vyskytuje ako dôsledok nasledovných patologických stavov:

1. *Hashimotova tyroiditída* - je najbežnejšou príčinou hypotyreózy. Hoci v úvodnom štádiu spôsobuje zväčšenie ŠŽ, neskôr vedie k jej atrofii v dôsledku deštrukcie folikulov auto-protilátkami.

2. *deficit jódu* - vedie k deplécii hormónov ŠŽ, zvýšeniu hladiny TSH a následnej hypertrofii žľazy. Nedostatočný príjem jódu potravou sa môže vyskytnúť v horských oblastiach.

3. *pooperačná* - po tyroidektómii

4. *indukovaná liekmi* - amiodarón (môže spôsobovať hyper- aj hypotyreózu), lítium, interferón a iné.

Klinicky sa hypotyreóza prejavuje zvýšenou únavnosťou, malátnosťou, priberaním, zvýšenou citlivosťou na chlad, suchou kožou, lámavosťou nechtov a vlasov, opuchom tváre a zachrípnutým hlasom (tab. 1). Ak je hypotyreóza prítomná od narodenia, dochádza k mentálnej zaostalosti postihnutého jedinca, známeho pod označením kretenizmus. Hypotyreóza vedie k zníženiu minútového objemu srdca, bradykardii, poklesu spontánnej ventilácie, abnormálnej funkcii baroreceptorov, zníženiu plazmatického objemu, anémii, hypoglykémii, hyponatriémiou a narušeniu metabolizmu liekov v pečeni (Farling 2017). Medzi psychické prejavy patrí: kognitívna dysfunkcia, depresia a psychotické prejavy. Pred elektívnou operáciou musí byť pacient trpiaci hypotyreózou zaliečený do eutyroidného stavu.

Na liečbu hypotyreózy sa používa tyroxín. Začína sa dávkou 50 µg p.o., ktorá sa postupne podľa výsledkov a klinického stavu navyšuje na 100 - 200 µg počas niekoľkých týždňov. Geriatrickí pacienti sú citlivejší na tyroxín (riziko angina pectoris, kardiálneho zlyhania), preto sa u nich začína polovičnou dávkou 25 µg a navyšuje v dlhších časových intervaloch troch až štyroch týždňov o 25 µg (Blanshard 2016).

Pri anestézii pacientov s hypotyreózou podávame všetky lieky pomaly, titračne. Pacienti majú tendenciu k hypotenzii, ktorá môže byť relatívne rezistentná na terapiu katecholamínmi. Znížený bazálny metabolizmus vedie k hypotermii, preto je počas operácie potrebné pacientov aktívne ohrievať. Odporúčaná je riadená ventilácia z dôvodu tendencie k hypoventilácii pri zachovanom spontánnom dýchaní. Je spomalený metabolizmus liekov. Odporúča sa monitorovať hĺbku nervovosvalovej blokády. Často je potrebná redukcia dávky opioidov a svalových relaxancií (Blanshard 2016).

Myxedémová kóma je zriedkavá forma dekompenzácie hypotyreózy s mortalitou 15 - 20 %. Býva vyvolaná infekciou, traumou, chladom, látkami s tlmivým účinkom na CNS a diuretikami. Prejavuje sa poruchou vedomia, psychotickými prejavmi, hypotermiou, hypoventiláciou, bradykardiou, hypotenziou a ťažkou dilučnou hyponatriémiou (v dôsledku zvýšenia ADH) a hypoglykémiou. Na EKG býva prítomný predĺžený PR interval, nízka voltáž kmitov, elektrický alternans, abnormálna T vlna. V liečbe sa používa opatrná rehydratácia F1/1, hyponatriémia vyžaduje podávanie koncentrovaného NaCl. Je indikovaná podpora kardiovaskulárneho systému a respirácie (niekedy býva potrebná UPV). Pacienta aktívne pomaly ohrievame. Je potrebné vyhnúť sa použitiu sedatív a opioidov (predĺžený účinok, prehlbenie kómy). Podáva sa L-tyroxín v nasycovacej dávke 200 - 400 µg i.v., pokračuje sa 100 µg denne. U pacientov s kardiovaskulárnym ochorením je nutné dávky redukovať. V prípade adrenokortikálnej insuficiencie, častého dôsledku hypotyreózy, sa podáva 100 mg HCT i.v á 6 hod (Blanshard 2016, Farling 2017). Je indikované prijatie na OAIM.

Tabuľka 1 Klinický obraz hypertyreózy a hypotyreózy (upravené podľa Adams 2009)

	Hypertyreóza	Hypotyreóza
Celkové prejavy	chudnutie, slabosť, únava, intolerancia tepla, palmárny erytém, slabosť proximálnych svalových skupín, pretibiálna dermopatia (m. Graves)	únava, intolerancia chladu, myalgia, artralgia, suchá drsná koža, broskyňovo smotanová farba pleti, strata obočia, hypotermia, syndróm karpálneho tunela, myotónia
CNS	dráždivosť, úzkosť, hyperkinéza, tremor	slabá pamäť, depresie, psychóza, spomalené myslenie, demencia, spomalené pohyby a reflexy, ataxia, hluchota
KVS	palpitácie, angína, dyspnoe, hypertenzia, srdcové zlyhanie, tachykardia, tachyarytmia, predsieňová fibrilácia, vazodilatácia	hypertenzia, bradykardia, srdcové zlyhanie, edémy, perikardiálny a pleurálny výpotok, anémia, studená periféria
GIT	zvýšený apetít, vracanie, hnačka	zápcha, obezita
Pohlavný systém	oligomenorea, strata libida	menorágia, strata libida
Oči (iba pri m. Graves)	porucha videnia, dvojité videnie, exoftalmus, neschopnosť zatvoriť viečka, opuch spojoviek	

1.3 Anestéziologické špecifiká pri tyroidektómii

Indikáciou k **tyroidektómii** sú: malignita ŠŽ, struma - pri obštrukčných prejavoch, retrosternálnom šírení alebo tiež z kozmetických dôvodov a hypertyreóza rezistentná na medikamentóznou liečbu.

Pod pojmom **struma** rozumieme patologické zväčšenie ŠŽ bez ohľadu na stupeň zmeny hormonálnej aktivity. Operácie ŠŽ sú podľa rozsahu výkonu a jej postihnutia patologickým procesom rôzne náročné. Dlhodobá alebo veľká struma môže viesť k sťaženému zaisteniu dýchacích ciest (DC) a endokrinná nerovnováha môže mať významné systémové prejavy, ktoré sa musia brať do úvahy a musia byť pod kontrolou už pred operáciou.

Malignita ŠŽ sa najčastejšie manifestuje vo forme tuhých prerastajúcich uzlov ŠŽ a zvyčajne je minimálne hormonálne aktívna (pacient je eutyroidný). Najčastejšie ide o *papilárny* alebo *folikulárny* karcinóm vznikajúci z epitelových buniek. Tieto karcinómy majú relatívne dobrú prognózu, ak sú ohraničené vnútri žľazy. *Medulárne karcinómy* vznikajú z buniek produkujúcich kalcitonín a môže sa vyskytovať v rámci tzv. mnohopočetnej endokrinnnej neoplázie (MEN) 2A spolu s feochromocytómom a adenómom prištítnych teliesok. *Lymfómy ŠŽ* spôsobujú jej difúzne zväčšenie a znamenajú veľmi zlú prognózu.

Základom je zabezpečiť, aby boli pacienti pred elektívnou operáciou klinicky a laboratórne **eutyroidní**. To predpokladá úzku spoluprácu s endokrinológom. Hoci nie sú vo väčšine prípadov prítomné ťažkosti so zabezpečením priechodnosti DC, možnosť očakávanej či neočakávanej sťaženej intubácie sa musí brať do úvahy u pacientov s veľkou strumou (Adams 2009).

Predoperačné vyšetrenie: zisťuje sa, či je pacient klinicky eutyroidný. Pýtame sa na subjektívne ťažkosti svedčiace pre útlak dýchacích ciest - problémy s dýchaním, prehltaním. Symptómy hypo-/hypertyreózy sa môžu vyvinúť náhle a objektívna anamnéza od príbuzných môže byť tiež užitočná. Je dôležité vyšetriť patologickú povahu, polohu a veľkosť strumy, čo slúži na odhad závažnosti a potenciálnych komplikácií. Veľká, dlhodobo prítomná struma môže byť spojená s tracheomaláciou. Príznaky ako *dysfágia*, *dyspnoe* viazané na určitú polohu, neschopnosť pacienta vodorovne ležať, zachrípnutie alebo *stridor* musia upozorniť anestéziológa na možné ťažkosti so zabezpečením priechodnosti DC. Rovnako dôležité je zachytiť

prítomnosť iného systémového ochorenia (kardiálne či respiračné zlyhávanie, pridružené endokrinné a autoimunitné ochorenia). Medulárny karcinóm býva združený s feochromocytómom (MEN 2A). Fyzikálnym vyšetrením by sa mali zachytiť objektívne príznaky hypo-/hypertyreózy. Pri vyšetrovaní strumy či uzla sa zameriavame na zistenie veľkosti a rozsahu lézie. Fixovaný tuhý uzol je suspektný z malignity, býva prerastený do okolitých štruktúr. Tracheu vyšetrujeme s cieľom zistiť deviáciu alebo útlak. Retrosternálna, resp. veľká struma môže stláčať okolité štruktúry a vyvolať príznaky **obštrukcie v. cava superior**, Hornerov syndróm a perikardiálny alebo pleurálny výpotok. Ako *Pembertonov príznak* sa označuje vznik cyanózy tváre, distenzie jugulárnych žíl a stridoru po vzpažení horných končatín (Farling 2017). Pri vyšetrovaní DC zisťujeme rozsah pohyblivosti v atlantoaxiálnom sklbení, ďalej vyšetrujeme tyromentálnu vzdialenosť (Patilov test), Mallampattiho skóre, schopnosť protrúzie sánky a vzdialenosť medzi hryzákami čeľuste a sánky (interincizorová vzdialenosť).

Tabuľka 2 Medikamentózna liečba hypertyreózy (zdroj: vlastná úprava)

Liečivo	dávka	Mechanizmus účinku	Nežiaduce účinky
karbimazol	úvodná: 15 - 40 mg denne, udržiavacia: 5 - 15 mg denne, na plný účinok je potrebných 6 - 8 týždňov	rýchlo sa premieňa na metimazol, ktorý zabraňuje syntéze T3 a T4 blokovaním oxidácie jodidu na jód a inhibíciou tyroidálnej peroxidázy	exantém, artralgia, pruritus, myopatia, supresia kostnej drene (0,1% riziko agranulocytózy), prechádza placentou (hypotyreóza plodu)
propyltiouracil	úvodná: 200 - 400 mg denne, udržiavacia: 50 - 150 mg denne, na plný účinok je potrebných 6 - 8 týždňov	blokuje jodizáciu tyrozínových zvyškov v tyreoglobulíne, inhibuje premenu T4 na T3	trombocytopenia, aplastická anémia, agranulocytóza, hepatitída, nefritída, prechádza placentou (hypotyreóza plodu)
jodid/jód	Lugolov roztok: 5 g jódu rozpustených v 10 g KI dávka: 0,1 - 0,3 ml 3x denne	vysoké dávky jodidu inhibujú produkciu hormónov. Znižujú účinok TSH: významné zníženie prekrvenia ŠŽ po 10 - 14 dňoch	antityroidný účinok klesá s časom, hypersenzitívna reakcia, prechádza placentou (hypotyreóza plodu)
propranolol	40 - 80 mg 3x denne p. o. (môžu byť potrebné aj vyššie dávky, keďže metabolizmus je zvýšený, i. v.: 0,5 mg titračne	blokuje sympatomimetické prejavy pri tyreotoxickej kríze, zabraňuje premene T4 na T3	negatívny ino-, dromo- a chronotropný účinok, bronchospazmus, zhoršenie perfúzie periférie, CNS účinky

Pomocné vyšetrenia: pred operáciou ŠŽ sa odporúča vyšetriť *krvný obraz, ureu a elektrolyty, hormóny ŠŽ, TSH, korigované hodnoty kalcia* (Adams 2009, Ford 2016). Na prevenciu komplikácií, akými sú tyroidálna búrka (tyreotoxická kríza) či myxedémová kóma (progresia hypotyreózy), je veľmi dôležité pred operáciou zabezpečiť u pacienta **eutyroidný status**. Vstupný krvný obraz je dôležitý z dôvodu potenciálnych perioperačných krvných strát, a zároveň na zistenie eventuálnych nežiaducich hematologických účinkov antityroidnej liečby (pozri tab. 2). *RTG hrudníka* slúži na zistenie veľkosti strumy a určenie akejkoľvek kompresie alebo deviácie trachey. Bočná snímka torakálneho vstupu býva nápomocná pri určení retrosternálneho rozšírenia strumy a pri určení predozadného priemeru trachey. Ak sú akékoľvek pochybnosti v súvislosti s možným útlakom dýchacích ciest, je indikované *CT alebo MRI vyšetrenie* na zistenie rozsahu a miesta zúženia trachey a určenie eventuálneho prieniku procesu do lúmenu trachey. Pred operáciou je často vykonávané *ORL vyšetrenie* hrtanu s cieľom zdokumentovať stav hlasiviek. Medzi rutinné vyšetrenia patrí *nepriama laryngoskopia*, ktorá je

pre anestéziológa veľmi užitočná (akékoľvek odchýlky od normálnej anatómie vchodu do hrtanu, predikcia sťaženého zaistenia dýchacích ciest). Spirometria sa pre malý prínos rutinne nevykonáva.

Predoperačná príprava: elektívny výkon by sa mal odložiť až do obdobia, keď je pacient eutyroidný. V deň operácie pacient užije obvyklú substitučnú alebo antityroidálnu liečbu (podľa toho, či trpí hyper-/hypotyreózou, pozri tab. 2) s výnimkou karbimazolu, ktorý zvyšuje prekrvenie žľazy. V premedikácii sa podávajú *benzodiazepíny* ako anxiolytikum, nie však v prípade predpokladaného sťaženého zaistenia priechodnosti DC. *Anticholinergiká* (atropín, glykopyrolát) bývajú užitočné za účelom zníženia salivácie, ak sa plánuje inhalačný úvod alebo fibrobronchoskopická intubácia. V prípade urgentnej operácie nie je možné pacientov dostať do eutyroidného stavu. Za týchto okolností by mali pacienti s hypertyreózou dostať β -blokátor na kontrolu symptómov (esmolol, propranolol), ďalej i. v. hydratáciu a aktívne chladenie, ak je to potrebné. Pacienti s ťažkou hypotyreózou sú v perioperačnom období ohrození myxedémovou kómou a mali by dostať i.v. preparáty T3 a T4.

Úvod a vedenie anestézie: historicky sa operácie ŠŽ vykonávali v lokálnej anestézii. V súčasnosti je celková anestézia preferovanou technikou, ale regionálne znecitlivenie má svoje miesto v kombinácii s celkovou anestéziou, výnimočne ako samostatná technika (Adams 2009). Zabezpečuje zároveň vynikajúcu pooperačnú analgéziu. *Regionálna anestézia* sa v súčasnosti používa iba zriedkavo, skôr v rozvojových krajinách. Na dosiahnutie úspešného výsledku je potrebný multidisciplinárny prístup so správnym výberom pacientov a ich dôsledným poučením, a tiež modifikáciou chirurgického prístupu. Často používanou technikou je bilaterálna povrchová krčná blokáda C2 - C4. Lahkú sedáciu je možné dosiahnuť titračným podávaním midazolamu alebo pomocou TCI s propofolom. Obojstranná hlboká blokáda cervikálneho plexu má vyššiu incidencia komplikácií (punkcia a. vertebralis, subdurálne podanie, obojstranná obrna n. phrenicus a i.). Na totálnu tyreoidektómiu je potrebná bilaterálna blokáda.

Celková anestézia núka viacero možností. Vo väčšine prípadov pacienta uvádzame do anestézie intravenózne a následne intubujeme pomocou armovanej kanyly (Ford 2016). Pred podaním nedepolarizujúcich svalových relaxancií je vhodné overiť, či je možné pacienta manuálne ventilovať (Adams 2009). Pozor na nadmerné nafúknutie tesniacej manžety endotracheálnej kanyly, ktoré by mohlo viesť k poškodeniu hlasiviek alebo trachey. Na niektorých pracoviskách na hlasivky aplikujú lokálne anestetikum (lidokaín v spreji), ktoré znižuje kašľací reflex (Ford 2016). Ak sú pochybnosti o udržaní priechodnosti DC, musíme mať pripravené alternatívne plány, čiže postupovať podľa algoritmu pre predpokladanú sťaženu intubáciu s tou modifikáciou, že vykonanie koniotómie nebude vzhľadom na zmenené anatomické pomery možné. Ak predpokladáme sťažené zaistenie priechodnosti DC, možno zvoliť:

1. inhalačný úvod - pred všeobecným rozšírením fibroskopických metód intubácie bol v minulosti obľúbeným postupom pri úvode do anestézie u pacientov s obštrukciou DC. Po dôslednej preoxygénácii postupne zvyšujeme koncentráciu inhalačného anestetika (sevofluranu) vo vdychovej zmesi plynov. Všetky pomôcky na sťaženu intubáciu musia byť nachystané. Po dosiahnutí dostatočnej hĺbky anestézie a priechodných DC sa vykoná priama laryngoskopia. Ak je vchod do laryngu viditeľný, môže sa aplikovať svalové relaxancium a vykonať endotracheálna intubácia. Ak dôjde počas inhalačného úvodu k obštrukcii DC, vypneme inhalačné anestetikum a pacienta zobúdžeme pri predýchaní 100% O₂ (Farling 2017). Cave: možnosť koniotómie je pri situácii „cannot intubate, cannot ventilate“ pre zmenené anatomické pomery na krku v dôsledku strumy často obmedzená!

2. fibroskopická intubácia - používa sa v prípade závažných anatomických zmien alebo ak hrozí, že DC po úvode skolabujú a pacienta nebude možné manuálne ventilovať. Táto technika je limitovaná u pacientov s výraznými príznakmi obštrukcie DC, pretože v priebehu výkonu môže dôjsť k obštrukcii úplnej.

3. tracheotómia v lokálnom znecitlivení - ak žiadna z vyššie uvedených metód nie je vhodná.

4. ventilácia cez rigidný bronchoskop - sa môže použiť v prípadoch, ak pokusy o zavedenie endotracheálnej kanyly zlyhali alebo ak je prítomná subglotická stenóza trachey.

Laryngeálna maska (LMA) - môže sa použiť pri chirurgických výkonoch na ŠŽ, ale nemala by sa zavádzať v prípade závažných anatomických zmien alebo pri príznakoch obštrukcie dýchacích ciest (v týchto prípadoch je totižto neefektívna). Medzi výhody jej použitia patrí intraoperačné vizuálne (pomocou fibroskopu) monitorovanie hlasiviek po stimulácii n. laryngeus recurrens. Nepredstavuje definitívne zaistenie DC a záleží od spolupráce chirurga a anestéziológa, aby nedošlo k jej dislokácii v priebehu operácie.

Na udržiavanie celkovej anestézie je možné použiť inhalačné alebo intravenózne anestetikum. Dostatočná svalová relaxácia je rozhodujúca, ale zároveň by sa malo použiť aj jej monitorovanie. *Remifentanil* v infúzii znižuje potrebu svalovej relaxácie, a tým umožňuje v komplikovaných prípadoch intraoperačné **neurofyziologické monitorovanie n. laryngeus recurrens**. Na monitorovanie tohto nervu sa môžu použiť špeciálne endotracheálne kanyly s povrchovými elektródami alebo elektródy priamo zavedené do svalov laryngu (Farling 2017). Ak chce chirurg identifikovať n. laryngeus recurrens, stimuluje danú štruktúru a sleduje odpoveď na elektromyografe. Anestéziológ pri intraoperačnom monitorovaní musí zvoliť adekvátny postup svalovej relaxácie pri intubácii a počas celého výkonu tak, aby nebolo narušené monitorovanie n. laryngeus recurrens (Farling 2017, NICE 2008) - v praxi to znamená na intubáciu použiť relaxancium s krátkou dobou účinku a ďalej postupovať v udržiavaní anestézie bez svalovej relaxácie (poznámka autora). Titrovaním dávky remifentanilu dosiahneme požadované hodnoty krvného tlaku (TK) - riadená hypotenzia, resp. zvýšenie TK pred uzavretím operačnej rany s cieľom kontroly dostatočnej hemostázy (Adams 2009). V druhom prípade sa môže použiť aj vazopresor (napr. fenylefrín).

Poloha: pre optimálny prístup chirurga by hlava mala byť v miernom záklone, uložená na intubačnom vankúši alebo kruhovej podložke, pod plecia pacienta sa vloží penový valec. Oči pacienta je potrebné zatampónovať a zalepiť, obzvlášť v prípade exoftalmu. Počas výkonu je obmedzený prístup k DC, preto je potrebné starostlivo zafixovať endotracheálnu kanylu, nie však dookola krku. Takisto skontrolujeme tesnosť všetkých spojení anestetického okruhu a prepojok pri kanyle. Poloha s mierne zdvihnutou hornou polovicou tela zabezpečuje dobrú žilovú drenáž krvi, je však potrebné udržiavať adekvátny TK. Horné končatiny pacienta sú zvyčajne uložené pozdĺž tela, používajú sa preto dlhšie prepojky na infúzne súpravy. Retrosternálne struny sa zvyčajne dajú odstrániť z klasického krčného rezu, len zriedka je potrebná sternotómia (Norton 2008).

Analgézia a prevencia pooperačnej nauzey a vracania (PONV): Chirurg obvykle infiltruje operačné pole lokálnym anestetikom, čo zabezpečí čiastočne aj analgetický účinok v pooperačnom období. Ako analgetiká sa používajú paracetamol, metamizol, nesteroidné antiflogistiká (NSAID) spolu so slabým opioidom podávané v pravidelných intervaloch. Niekedy môže byť potrebný morfin. Obojstranná povrchová blokáda plexus cervicalis môže významne znížiť bolesť a spotrebu morfinu v pooperačnom období. Dôležité je podanie antiemetík, riziko PONV je vysoké. Zvyčajne sa podáva kombinácia ondansetrónu a dexametazónu, ktorý má navyše antiedémový účinok.

Vyvedenie z anestézie a extubácia: na konci operácie môže chirurg za účelom kontroly hemostázy požadovať Valsalvov manéver. Ak sú akékoľvek pochybnosti ohľadom možného poškodenia n. laryngeus recurrens, tak by sa hlasivky mali skontrolovať vizuálne (v priamej laryngoskopii alebo fibroskopom cez LMA). Pacienta je možné extubovať v polohe v polosedie pri plnom vedomí alebo v hlbkej anestézii po úplnom doznení účinku svalových relaxancií, resp. dekurarizácii. Pri oboch postupoch je potrebné vyhnúť sa dráždivému kašľu a tým predchádzať riziku vzniku pooperačného hematómu. Pred extubáciou sa ako test opuchu DC môže použiť sfúknutie balónika tesniacej manžety endotracheálnej kanyly - ak nie je prítomný opuch, vdychované plyny unikajú okolo kanyly. Pred extubáciou je veľmi dôležité minimalizovať manipuláciu s dýchacími cestami a s hlavou a krkom pacienta s cieľom zabrániť kašľaniu a napínaniu pacienta. Lidokain použitý pri intubácii je zároveň užitočný pri prebúdzaní a extubácii, pretože znižuje kašľací reflex. Steroidy (napr. dexametazón) pomáhajú v liečbe edému DC, ak bola operácia dlhá alebo komplikovaná.

Pooperačné komplikácie: *pooperačné krvácanie* môže viesť ku kompresii a rýchlej obštrukcii DC. Opuch alebo *hematóm*, ktorý obmedzuje dýchanie pacienta, sa musia urgentne uvoľniť rozpustením stehov alebo odstránením klipov. Pacient musí byť čo najskôr reintubovaný. Otáľaním s intubáciou sa len zhoršujú podmienky na jej úspešné prevedenie a ohrozuje život pacienta.

Edém laryngu nebýva veľmi častou príčinou pooperačnej obštrukcie DC. Môže vzniknúť v dôsledku traumatickej intubácie alebo u pacientov s hematómom, ktorý stláča žilovú drenáž. Zvyčajne stačí podanie kortikosteroidov a zvlhčeného kyslíka.

Obrna n. laryngeus recurrens: poranenie tohto nervu môže byť vyvolané ischémiou, ťahom, tlakom alebo preťatím. Môže ísť aj o obojstrannú parézu. Jednostranná obrna sa prejaví chraptom a problémami s fonáciou, rizikom aspirácie. Obojstranná paréza vedie k úplnej addukcii hlasiviek a k stridoru; vyžaduje okamžitú reintubáciu s pravdepodobnou následnou nutnosťou tracheotómie.

Nepovšimnuté poranenie prištitých teliesok (PT) vedie k prechodnej alebo trvalej *hypokalcémii*. Medzi príznaky hypokalcémie patrí zmätenosť, svalové zášklby, parestézie, tetánia. Pri fyzikálnom vyšetrení je možné zistiť karpopedálny spazmus, Trousseauov (pôrodnická ruka pri nafúknutí manžety tonometra) a Chvostekov príznak (svalové fascikulácie v oblasti tváre pri údere na n. facialis v oblasti priušnej žľazy). Hladinu sérového kalcia kontrolujeme <24 hodín po tyroidektómii a v prípade potreby opakovane (Ford 2016). Liečbou je okamžité doplnenie kalcia, pretože hypokalcémia provokuje larygospazmus, zvyšuje dráždivosť myokardu, predlžuje QT interval a môže viesť k malígnym arytmiám. Ak je hodnota sérového kalcia < 2 mmol/l, je indikovaná i.v. suplementácia kalcia - 10 ml 10% Calcium gluconicum (môže sa použiť aj CaCl₂ - má vyšší obsah kalcia, pri paravenóznom podaní je však riziko kožnej nekrózy vyššie) počas 3 minút spolu s α -kalcidiolom alebo dihydroxycholecalciferolom 1 - 5 g p.o. Hladinu kalcia je potrebné kontrolovať každé 4 hodiny a v prípade opakovane nízkej hodnoty zväziť podanie kalciovej infúzie. Ak je kalcémia >2 mmol/l, tak kalcium podávame vo forme orálnych preparátov (Ford 2016).

Možnosť *tracheomalácie* predpokladáme u pacientov, u ktorých bola trachea komprimovaná veľkou strumou alebo tumorom. Ide o veľmi zriedkavú komplikáciu, ktorá sa prejaví po extubácii kolapsom trachey a môže viesť k život ohrozujúcej obštrukcii DC, vyžadujúcej okamžitú reintubáciu a väčšinou následnú tracheotómiu (Ford 2016, Farling 2017).

Tyroidálna búrka (pozri tiež vyššie). Je charakterizovaná hyperpyrexiou, tachykardiou, poruchou vedomia a hypotenziou. Je to život ohrozujúci stav. V súčasnosti, keďže sú pacienti na operáciu dobre pripravovaní, sa vyskytuje raritne. Liečba je symptomatická s aktívnym chladením, hydratáciou, β -blokátormi a antityroidálnymi liekmi. S úspechom bol použitý aj dantrolen v dávke 1 mg/kg i.v. (bližšie pozri v podkapitole o hypertyreóze).

Pneumotorax - je vzácnou komplikáciou a môže sa vyskytnúť po resekcii retrosternálnej strumy.

2. Anestézia pri operácii prištitých teliesok

Prištitné telieska (PT) sú zvyčajne štyri a sú uložené pri horných a dolných póloch lalokov ŠŽ. Sú však popisované aj rôzne anatomické variácie v ich lokalizácii aj počte. Môžu zostúpiť spolu s týmusom až do mediastína. Každé teliesko má hmotnosť približne 25 - 40 mg a šošovkovitý tvar s priemerom 6 a hrúbkou 2 mm. Obsahuje dva typy buniek, hlavné a oxifilné. Hlavné bunky produkujú parathormón (PTH). Cievne zásobenie je sprostredkované cestou a. thyroidea inferior. Žilová a lymfatická drenáž je spoločná so ŠŽ. Vegetatívna inervácia pochádza z cervikálnych ganglií. Ľudský PTH je lineárny polypeptid s molekulovou hmotnosťou 9,4 kDa, ktorý pozostáva z 84 aminokyselín. PTH hrá hlavnú úlohu pri udržiavaní kalciovej homeostázy. Ostatné dôležité hormóny pri hospodárení s kalciom sú kalcitriol (aktívna forma vitamínu D) a kalcitonín. Miestom pôsobenia PTH sú obličky, kosti a sprostredkovane cez aktívnu formu vitamínu D aj črevo. PTH zvyšuje reabsorpciu Ca²⁺ vo vzostupnej časti Henleovej kľučky, distálnom tubule a zbernom kanáliku obličky, znižuje reabsorpciu fosfátov v proximálnom tubule a zvyšuje klírens bikarbonátov a vody. PTH stimuluje tvorbu kalcitriolu tým, že zvyšuje

aktivitu 1α -hydroxylázy, ktorá premieňa 25-OH-cholecalciferol na 1,25-di-OH-cholecalciferol (kalcitriol) v renálnych tubuloch. PTH účinkuje na kosť priamo zvýšením jej odbúravania a mobilizáciou Ca^{2+} zložitým mechanizmom, ktorý má pomalú a rýchlu zložku. PTH tlmí osteoblasty a stimuluje osteoklasty, čo vedie k resorpcii kostí. PTH prostredníctvom zvýšenia vitamínu D3 stimuluje vstrebávanie Ca^{2+} z čreva.

Regulácia sekrécie PTH: hlavným determinantom sekrécie PTH je *cirkulujúce ionizované kalcium*. Ca^{2+} pôsobí priamo na PT na Ca^{2+} membránový receptor spojený s G-proteínom. Sekrécia PTH tlmí zvýšená hladina ionizovaného kalcia. Tým sa podporuje ukladanie kalcia do kostí. Ak je hladina ionizovaného kalcia nízka, tak stúpa sekrécia PTH a Ca^{2+} sa uvoľňuje z kostí do krvi. *Vitamín D3* (1,25-dihydroxycholecalciferol=kalcitriol) účinkuje priamo na PT a to tak, že znižuje transkripciu génu pre PTH, tlmí tiež sekrécia a zvyšuje intracelulárnu degradáciu PTH. Zvýšená koncentrácia plazmatických *fosfátov* stimuluje sekrécia PTH znížením plazmatickej koncentrácie Ca^{2+} a tiež inhibíciou tvorby kalcitriolu. *Magnézium* má podobný účinok na PT ako kalcium, ale stimuluje sekrécia PTH menej intenzívne, pravdepodobne z dôvodu celkovo nižšej hladiny Mg^{2+} v krvi oproti Ca^{2+} . Hypomagnéziemia môže byť príčinou poruchy uvoľňovania PTH a zníženej odpovede cieľových orgánov na PTH.

2.1 Hyperparatyreóza vzniká pri nadmernej sekrécii PTH. Klasifikuje sa na primárnu, sekundárnu, terciárnu a ektopickú. Incidencia **primárnej hyperparatyreózy** je vo Veľkej Británii 25:100 000 obyvateľov (Johnston 2009). Je po diabetes mellitus a ochoreniach ŠZ treťou najčastejšou endokrinopatiou. Je spôsobená *adenómom* jedného z PT (~90 %), zriedkavo mnohopočetnými adenómami alebo hyperpláziou (~10 %) a v cca 1 - 2 % karcinómom PT (Johnston 2009). Hyperparatyreóza z dôvodu adenómu alebo hyperplázie je najčastejším príznakom MEN 1 syndrómu. Primárna hyperparatyreóza je najčastejšou príčinou hyperkalciémie v bežnej populácii. Najčastejšou príčinou hyperkalciémie u hospitalizovaných pacientov je však malígne ochorenie (Johnston 2009). Hyperkalciémia je zodpovedná za široké spektrum príznakov a symptómov, ktoré postihujú viaceré orgány. Symptómy súvisia so zmenami v koncentrácii ionizovaného Ca^{2+} , ktoré je z fyziologického hľadiska aktívnou formou. Ionizované Ca^{2+} sa najlepšie stanovuje pomocou iónovo špecifickej elektródy.

Klinický obraz: väčšina pacientov má minimálne prejavy hyperkalciémie a klasický popis „*stonania, vzdychania a kameňov*“ len zriedkavo vídať v klinickej praxi (Bajwa 2013). Takže asymptomatická hyperkalciémia sa zvyčajne náhodne zistí počas rutinného biochemického vyšetrenia. No je potrebné podotknúť, že pacienti majú často nešpecifické symptómy. *Renálna dysfunkcia* sa častejšie vyskytuje u chronických neliečených prípadov. *Nefrolitiáza* a proximálna tubulárna dysfunkcia môže vzniknúť v dôsledku zníženej glomerulárnej filtrácie. Perzistujúca hyperkalciémia narúša koncentračnú schopnosť obličiek, čo sa prejaví polyúriou. Pokročilé prípady končia obličkovým zlyhaním. Na kostiach sa primárna hyperparatyreóza prejaví ako *osteitis fibrosa cystica*. Táto je v súčasnosti z dôvodu skorého záchytu ochorenia a jeho liečby menej častá. RTG obraz zahŕňa osteopéniu, subkortikálnu resorpciu kosti v článkoch prstov a kostné cysty. Môže byť prítomná bolesť kostí a môžu vzniknúť patologické fraktúry.

Pacienti sa môžu manifestovať nešpecifickými príznakmi zo strany nervového systému: únavou, stratou svalovej sily a hmoty proximálnych svalov. Slabosť sa upraví po paratyreoidektómii. Môže byť prítomná porucha pamäte a správania s/bez zmien osobnosti alebo nálady. Pacienti môžu trpieť halucináciami. Vredová choroba môže vzniknúť v dôsledku kalcium indukovanej hypersekrécie žalúdočnej kyseliny. Rovnako sa môže vyskytnúť akútna a chronická pankreatitída. Môžu sa objaviť nešpecifické bolesti brucha, ktoré imitujú náhlu príhodu brušnú. S hyperkalciémiou býva asociovaná hypertenzia, EKG zmeny (skrátенý QT interval a elevácia ST segmentu) (tab. 3). Pacienti s primárnou hyperparatyreózou majú zvýšené riziko smrti z dôvodu postihnutia KVS - hypertenzie, hypertrofie LK, kalcifikácií chlopni a myokardu, poruchy cievnej reaktivity, poruchy vedenia vzruchu v srdci. Býva u nich prítomná glukózová intolerancia a dyslipidémia. PTH závažne postihuje funkciu srdca u pacientov s chronickým renálnym zlyhávaním (Ford 2016). *Diferenciálna diagnóza hyperkalciémie:*

malignita (myeloma multiplex, lymfómy, kostné metastázy, karcinóm obličky) sarkoidóza, tuberkulóza, lieky (tiazidy, lítium, intoxikácia vitamínom D).

Tabuľka 3 Klinický obraz hyperkalciémie (zdroj: vlastné spracovanie)

Orgánový systém	Klinická manifestácia
Kardiovaskulárny	hypertenzia, skrátený QT interval, predĺžený PR interval, elevácia ST
Nervový	zmena mentálneho stavu, slabosť, letargia
Pohybový	svalová slabosť, osteoporóza, patologické fraktúry, bolesti kostí
GIT	bolesti brucha, vredová choroba, pankreatitída
Vylučovací	polyúria, polydipsia, obličkové kamene, obličkové zlyhanie
Hematopoetický	anémia

Vyšetrenia a diagnostika: hyperkalciémia korigovaná na koncentráciu albumínu (pripočítaj 0,1 mmol/l k hodnote laboratórne zistenej hodnote kalciémie na každých 5 g/l poklesu albumínu pod 40 g/l), hypofosfatémia, hyperchlorémia, hyperkalciúria, zvýšený PTH, zvýšená aktivita alkalickéj fosfatázy (ALP) a zvýšená exkrécia cAMP močom. Na zobrazenie PT sa využíva USG, MRI alebo rádionuklidové vyšetrenie (táliovo-technéciový sken, scintigrafia sestamibi), ktoré umožnia lokalizovať hyperfunkčnú žľazu. Predoperačné zobrazovacie vyšetrenie výrazne uľahčuje prácu chirurga. Pre diagnostiku môže byť užitočná aj RTG snímka rúk s nálezom erózií okostice a cystických lézií.

Liečba: primárna hyperparatyreóza sa v úvode lieči medikamentózne s následným chirurgickým odstránením postihnutého PT. Hoci sú aj argumenty favorizujúce konzervatívny postup so sledovaním stavu kostí a funkcie obličiek u asymptomatických pacientov, súčasný trend je ponúknuť chirurgickú liečbu aj tejto skupine pacientov. Riziko operácie prevažuje nutnosť multidisciplinárneho sledovania. Asymptomatickí pacienti sú taktiež ohrození rizikom poškodenia obličiek, stratou kostnej hmoty, hyperkalciemickou krízou a dlhodobým zvýšením kardiovaskulárnej mortality, hlavne čo sa týka seniorov. Symptomatickí pacienti profitujú z operácie, ich predošlá medikamentózna príprava závisí od závažnosti hyperkalciémie.

Manažment hyperkalciemickej krízy. Potenciálne najviac rizikovú skupinu predstavujú starší pacienti s nediagnostikovanou hyperparatyreózou a/alebo pokročilou malignitou. Ťažká hyperkalciémia je život ohrozujúcim stavom a liečbu je potrebné zahájiť ihneď, ešte pred stanovením konečnej diagnózy. Medzi klinické prejavy patrí: letargia, zmätenosť, kóma a kŕče, nauzea, vracanie, bolesti brucha a svalová slabosť. Polyúria a polydipsia vznikajú v dôsledku nefrogénneho diabetes insipidus, vedú k dehydratácii a poklesu glomerulárnej filtrácie. Môže dôjsť k rozvoju akútneho renálneho zlyhania. Na EKG je prítomné skrátenie QT intervalu a ST elevácie. Vznikajú tachy- alebo bradyarytmie, môže dôjsť k asystólii. Hyperkalciemická kríza býva asociovaná s akútnou pankreatitídou (Farling 2017). Liečebné opatrenia:

- *rehydratácia:* infúzia je základným opatrením. Môže byť potrebných 4 - 6 litrov F1/1 v priebehu 24 hodín (Bajwa 2013, Farling 2017)
- *bisfosfonáty:* pamidronát 60 mg vo F1/1 500 ml počas 4 hodín. Táto látka je liekom voľby pri život ohrozujúcej hyperkalciémii. Bisfosfonáty sú silné inhibitory resorpcie kosti osteoklastmi.
- *kalcitonín* 3 - 4 U/kg i.v., následne 4 U/kg s.c. 2x denne. Táto dávka rýchlo znižuje uvoľňovanie kalcia a fosforu z kostí, ale jeho účinok je len prechodný.
- život ohrozujúce koncentrácie kalcia >4,5 mmol/l možno rýchlo znížiť *fosfátmi* (500 ml 0,1M neutrálneho roztoku počas 6 - 8 hodín). Aj tento účinok je len prechodný.
- *forsírovaná diuréza:* je druholíniovou liečbou po úprave dehydratácie. Používajú sa kľúčkové diuretiká - furosemid 40 mg i.v. á 4 hod, ktorý inhibuje proximálnu tubulárnu reabsorpciu kalcia.

- *zväžiť HCT* 200 - 400 mg i. v. u malignitou vyvolaných hyperkalciémií, hoci táto liečba je neefektívna u primárnej hyperparatyreózy.
- *hemodialýza* u pacientov s koexistujúcim renálnym zlyhaním (Blanshard 2016).

2.2 Sekundárna hyperparatyreóza vzniká v dôsledku kompenzačnej hyperplázie teliesok pri chronickej hypokalciémii. Najčastejšie sa s ňou stretávame u pacientov s chronickým obličkovým zlyháváním. Nie je prítomná žiadna vnútorná abnormalita prištítnych teliesok (PT). Medzi ostatné príčiny vzniku patrí rachitída, osteomalácia, malabsorpcia a pseudohyperparatyreóza. Menej ako 5 % pacientov so sekundárnou hyperparatyreózou vyžaduje operáciu (Johnston 2009). Zvyčajne sa rozvíja u pacientov trpiacich nadmernou resorpciou kostí po dlhotrvajúcej hemodialýze pre chronické zlyhanie obličiek. Medzi včasné RTG lézie patria nepravidelnosti radiálnej strany prostredného článku ukazováka. Ostatné klinické prejavy sú *kalcifikácie* ciev a mäkkých tkanív vrátane obličiek, pľúc, srdca a kože, ďalej *pruritus*, *proximálna myopatia* a *peptický vred*. Prítomnosť RTG zmien na kostiach u dialyzovaných pacientov s maximálne vyťaženu medikamentóznou liečbou je indikáciou na operáciu.

Diagnostika: hyperfosfatémia s nízkou alebo normálnou hladinou kalcia a zvýšenou koncentráciou PTH. Aktivita ALP koreluje so závažnosťou postihnutia kostí.

Základným cieľom terapie je udržať hladiny vápnika a fosfátov na takej úrovni, aby bola utlmená sekrécia PTH. To je možné dosiahnuť obmedzením príjmu fosfátov potravou, látkami viažucimi fosfát, podávaním kalcia a vitamínu D. Medikamentózna liečba zlyhá v 5 - 10 % prípadov (Norton 2008). Títo pacienti potom vyžadujú operáciu. Predoperačná dialýza je indikovaná deň pred operáciou. Predpokladáme zvýšenú krvácavosť z dôvodu dysfunkcie trombocytov a pretrvávajúceho účinku heparínu po dialýze. Ťažká pooperačná hypokalciémia a hypomagnéziémia môže nastať z dôvodu presunu týchto iónov do kostí - **syndróm „hladných kostí“**. Chirurgickú liečbu predstavuje *subtotálna paratyroidektómia* (s rizikom perzistujúcej alebo rekurentnej hyperparatyreózy) alebo *totálna paratyroidektómia* s autotransplantáciou telieska do predlaktia.

2.3 Terciárna hyperparatyreóza - hyperplázia PT sprogreduje do autonómnej sekrécie, správajúcej sa ako adenóm. Nadmerná sekrécia PTH pretrváva napriek úprave vyvolávajúceho renálneho ochorenia. Terciárna hyperparatyreóza sa pozoruje najčastejšie u pacientov s chronickou sekundárnou hyperparatyreózou a často po transplantácii obličiek. Hypertrofické PT pokračuje napriek úprave stavu v nadmernej sekrécii PTH. *Klinický obraz:* perzistentná hyperparatyreóza po transplantácii obličky alebo novovzniknutá hyperkalciémia spojená s chronickou sekundárnou hyperparatyreózou. Len veľmi málo pacientov vyžaduje chirurgickú intervenciu (totálna alebo subtotálna paratyroidektómia) a u väčšiny prípadov sa obnoví normokalciémia do roka od úspešnej transplantácie obličiek (Johnston 2009).

2.4 Ektopická hyperparatyreóza vzniká v dôsledku sekrécie peptidu podobného PTH inými tkanivami. Najčastejšie ide o karcinómy pľúc, prsníkov, pankreasu alebo obličiek.

2.5 Hypoparatyreóza vzniká v dôsledku nedostatku PTH. Najčastejšou príčinou je náhodné iatrogénne odstránenie PT počas tyroidektómie, ale existujú aj iné stavy, pri ktorých je znížená citlivosť periférnych tkanív na PTH, napr. kongenitálna pseudohypoparatyreóza. Klinický obraz je daný hypokalciémiou a závisí od rýchlosti jej vzniku. *Akútna hypokalciémia* sa prejaví periorálnymi parestéziami, nepokojom, zvýšenou nervovosvalovou dráždivosťou a stridorom. *Chronická hypokalciémia* spôsobuje slabosť, svalové kŕče, letargiu, zmeny osobnosti a poruchy pamäte. Liečbou akútnej hypokalciémie je intravenózna suplementácia kalcia, až do vymiznutia zvýšenej nervovosvalovej dráždivosti. Perorálne kalcium a vitamín D sa používajú v ľahkých prípadoch. Hladina sérového kalcia sa musí upraviť u každého pacienta s kardiálnymi príznakmi (predĺženie QT intervalu - možnosť malignej arytmie). Malo by sa zabrániť hyperventilácii, ktorá vedie k vystupňovaniu klinických ťažkostí a rovnako tak rýchlemu podávaniu krvných transfúzií a roztokov albumínu (citrát aj albumín viažu kalcium).

Tabuľka 4 Klinické prejavy hypokalciémie (zdroj: vlastné spracovanie)

Orgánový systém	Klinická manifestácia
KVS	predĺženie QT intervalu, riziko arytmie, zníženie kontraktility myokardu
Nervový systém	karpopedálny spazmus, Trousseauov príznak, parestézie, Chvostekov príznak - spustenie svalových zášklbov pri poklepe na n. facialis, tetánia, kŕče, laryngospazmus, šľachovo-okosticová hyperreflexia
Koagulácia	predĺžené krvácanie, petechie

2.5 Anestéziologické špecifiká pri paratyreoidektómii

Zvyčajnou indikáciou na operáciu je adenóm. Hyperplázia môže vyžadovať odstránenie všetkých štyroch teliesok. Pri karcinóme sa musí vykonať blokovaná disekcia. Totálna paratyreoidektómia sa vykonáva pri sekundárnej hyperparatyreóze. Nie sú žiadne dôkazy, že akákoľvek špecifická anestéziologická technika má zreteľnú výhodu oproti inej. Tradičná obojstranná explorácia vyžaduje celkovú anestéziu. Minimálne invazívna paratyreoidektómia pre lokalizované adenómy sa môže vykonať v lokálnej anestézii a sedácii alebo blokáde cervikálneho plexu a sedácii. Štúdie dokázali, že povrchová krčná blokáda doplnená infiltračnou anestéziou je rovnako účinná ako kombinácia s hlbokou krčnou blokádou a navyše má menej komplikácií (Pandit 2007).

Predoperačné vyšetrenie: pacienti sú zvyčajne starší s pridruženým kardiálnym ochorením. Rutinne sa pred operáciou vyšetruje KO, urea a ióny, koncentrácia PTH, hormóny ŠŽ, RTG hrudníka, EKG a vo vybraných prípadoch ECHO. Pred operáciou sa vykonáva nepriama laryngoskopia na vylúčenie predoperačnej paralýzy hlasiviek (Farling 2017).

Predoperačná príprava spočíva v stabilizácii plazmatickej koncentrácie kalcia. Hladiny >3 mmol/l by sa mali upraviť hydratáciou a pamidronátom (pozri vyššie). Ťažká hyperkalciémia musí byť urgentne liečená ako život ohrozujúci stav (pozri časť hyperkalciemická kríza). Pacienti so stredne ťažkou hyperkalciémiou, ktorí majú normálnu funkciu obličiek a sú kardiopulmonálne kompenzovaní, nepredstavujú žiadne zvláštne perioperačné problémy. Udržiavanie hydratácie a diurézy je v perioperačnom manažmente veľmi dôležité. Intravaskulárny objem dopĺňujeme pomocou F1/1. **Akceptovateľná predoperačná hladina kalcia je < 3 mmol/l.** Pri vyššej hladine s abnormálnym EKG nálezom alebo pri obličkovom či srdcovom zlyhávaní sa plánovaná operácia odkladá až do optimalizácie stavu.

Úvod a vedenie anestézie: zvyčajne sa podáva celková anestézia s orotracheálnou intubáciou (OTI) alebo zavedením LMA. Výhodné je použitie polárnej kanyly so zahnutím kraniálne (severná) tak, aby boli bakteriálny filter a pripojenie na okruh mimo operačného poľa. Úvod je klasický intravenóznym, podáva sa svalová relaxácia, pacient sa intubuje a napája na UPV. Anestézia sa udržiava inhalačne, dopĺňa sa o podanie opioidu. Odporúča sa monitorovanie hĺbky nervovosvalovej blokády (relaxometria), pretože hyperkalciémia teoreticky skraca trvanie dĺžky svalovej relaxácie. Obštrukcia alebo útlak dýchacích ciest tumorom sú veľmi zriedkavé. Poloha pacienta pri operácii je supinačná so zaklonenou hlavou a podloženými plecami. Hlava sa ukladá na kruhovú podložku alebo intubačný vankúš tvaru podkovy a oči pacienta sa starostlivo zalepia. Trvanie operácie je ťažko predvídateľné z dôvodu možných ťažkostí pri lokalizácii telieska. Zdržanie tiež predstavuje čakanie na výsledok rýchlej biopsie. Intraoperačná lokalizácia je možná použitím metylénovej modrej, ktorú telieska vďaka bohatej vaskularizácii vychytávajú skôr než okolité tkanivá. Táto technika však stráca na popularite z dôvodu možných nežiaducich účinkov spojených s použitím tohto farbiva. Namiesto nej sa využíva peroperačná lokalizácia γ -sondou po podaní radionuklidu ^{99}Tc . Bilaterálna krčná explorácia sa preferuje pri difúznej hyperplázii PT. Predoperačné zobrazenie využívajúce ^{99}Tc sestamibi scintigrafiu a krčnú USG pomáha pri určení veľkosti a miesta tumoru. Minimálne invazívna chirurgia sa vykonáva cez 2 cm kožnú incíziu nad lokalizovaným telieskom. Úplnosť resekcie možno

dosiahnuť rýchlym stanovením hladiny PTH. Dôkladnou prípravou a zobrazovacími vyšetreniami sa skracaie trvanie operácie.

Počas operácie je vhodné aktívne ohrievanie pacienta. Krvné straty sú zvyčajne minimálne. Ak sa použije pri operácii metylénová modrá, nemala by sa presiahnuť dávka 5 mg/kg (Johnston 2009) a malo by sa myslieť na jej možné nežiaduce účinky. Rýchle intravenózne podanie môže viesť k falošne nízkym hodnotám SpO₂. Ak je prítomná renálna dysfunkcia, obmedzuje to do istej miery použitie sevofluranu, hoci riziko zhoršenia funkcie obličiek je minimálne. Ak sa paratyroidektómia vykonáva z dôvodu sekundárnej hyperparatyreózy, tak sa deň pred operáciou musí vykonať hemodialýza a už pred operáciou sa musí začať suplementovať α -kalcidiol (s následným pokračovaním aj v pooperačnom období). Anestéziológ si pri sekundárnej hyperparatyreóze musí byť vedomý zvýšenej krvácanosti pre dysfunkciu trombocytov. Intraoperačné monitorovanie EKG môže odhaliť nežiaduce kardiálne účinky hyperkalcémie. Počas operácie dbáme na opatrné polohovanie pacienta, pretože je prítomná osteoporóza, a teda je zvýšené riziko patologických zlomenín.

Pooperačná starostlivosť: dbáme na to, aby pacient počas prebúdzania excesívne nekašľal. Medzi pooperačné komplikácie patrí krvácanie a hematóm, metabolický rozvrat, poškodenie n. laryngeus recurrens, edém hlasiviek a tetánia. Obojstranná paréza n. laryngeus recurrens spôsobená poranením alebo edémom vedie k stridoru a obštrukcii laryngu z dôvodu addukcie hlasiviek. Našťastie je táto komplikácia extrémne zriedkavá. Manažment spočíva v rýchlej reintubácii a následnej chirurgickej tracheotómii. Jednostranné poškodenie nervu je charakterizované chrapotom. Pri podozrení na túto komplikáciu je vhodné skontrolovať pred extubáciou hlasivky (viď vyššie).

Po paratyroidektómii sa môže kalcium a magnézium redistribuovať do tzv. „hladných kostí“, čo vedie k hypokalcémii a hypomagneziémii. V pooperačnom období je preto potrebné kontrolovať hladinu sérového kalcia po 6 a 24 hodinách (Ford 2016). Pokračuje sa v podávaní α -kalcidiolu, čo znižuje riziko pooperačnej hypokalcémie. Pooperačná bolesť sa zvyčajne zvládne orálnymi analgetikami, obzvlášť v prípadoch, keď sa počas operácie použilo infiltračné znečítlivenie alebo cervikálna blokáda. NSAID by sa nemali používať u pacientov s renálnou insuficienciou (Ford 2016).

3. Anestézia pri operácii feochromocytómu

Nadobličky sa nachádzajú na hornom póle obličiek mierne anteriórne a každá váži 10 - 20 g. Skladajú sa z kôry, v ktorej sa tvoria steroidné hormóny (kortizol, aldosterón a androgény) a drene, ktorá je z hľadiska vývoja modifikované ganglion sympatika. Obsahuje chromafinné bunky produkujúce katecholamíny (adrenalin 85 %, noradrenalin 10 % a malé množstvo dopamínu).

Manažment pacienta pri chirurgickej resekcii feochromocytómu je pre anestéziológa veľkou výzvou. Operáciu totiž často komplikuje výrazná cirkulačná instabilita. V minulosti bola perioperačná mortalita vysoká (45 %), ale v súčasnosti dramaticky poklesla vďaka zlepšenej perioperačnej starostlivosti (Connor 2016). Napriek tomu je anestetický manažment feochromocytómu pomerne zložitý.

Ročná incidencia feochromocytómu je v Európe 0,2 : 100 000 obyvateľov (Connor 2016). Svetová zdravotnícka organizácia (WHO 2004) definuje feochromocytóm ako **intraadrenálny paraganglióm**. Ostatné paragangliómy, ktoré taktiež obsahujú chromafinné bunky, vrátane tumorov v juxtaaortálnej oblasti a tumorov glomus caroticum, sú extraadrenálne paragangliómy. Vzhľadom na pôvod buniek z neurálnej lišty väčšina feochromocytómov secernuje katecholamíny a ich metabolity. Až 20 % paragangliómov hlavy a krku je taktiež sekrečne aktívnych. Najčastejšou príčinou hemodynamickej instability sú v klesajúcom poradí noradrenalin (NA), adrenalin (A), dopamin a ich metabolity. Približne 0,2 - 0,6 % hypertonikov môže mať feochromocytóm (Ramakrishna 2015), ale až 90 % pacientov s feochromocytómom trpí hypertenziou - pretrvávajúcou (50 %) alebo paroxyzmálnou (40 %).

Do klinického obrazu pacientov s feochromocytómom patrí **tzv. 5 P**: 1) hypertenzia u 90 % pacientov (pressure), 2) cefalea u 80 % (pain), 3) potenie u 71 % (perspiration), 4) palpitácie u 64% pacientov, 5) bledosť 42 % (pallor), ako aj pocit strachu.

Feochromocytóm sa z didaktického hľadiska označuje ako **nádor 10-tich %**, pretože 10 % je malígnych, 10 % sa vyskytuje mimo nadobličky (paraganglióm), 10 % je bilaterálnych, 10 % sa vyskytuje u detí, 10 % je familiárnych a v 10 % ide o tzv. incidentalóm, teda náhodne zistený pri zobrazovacom vyšetrení (Kosálová, 2013). Novšie štúdie ale odhalili, že malígnych je 29 %, familiárnych 32 % a extraadrenálnych 24 % prípadov feochromocytómu (Connor 2016). Môže sa vyskytnúť v rámci MEN 2A (v spojení s medulárnym karcinómom ŠŽ a adenómom PT) alebo MEN2B (s medulárnym karcinómom a marfanoidným habitom). Býva tiež asociovaný s neurofibromatózou a von Hippel-Lindauovým syndrómom (Ford 2016).

V rámci diagnostiky sa vyšetrujú metabolity katecholamínov - **metanefrín a normetanefrín**. Tieto sa preferujú pred vyšetrením samotného adrenalínu (A) a noradrenalínu (NA). Vyšetrenie sa vykonáva stanovením koncentrácie v krvi a moči a má takmer 100% senzitivitu a približne 90% špecifickosť (Kosmálová 2013). Vyšetrenie kyseliny vanilmandľovej v moči u dospelých pacientov má iba 64% senzitivitu. Dôvod, prečo stanovovať metabolity je ten, že chromafinné bunky metabolizujú A a NA nezávisle od ich paroxyzmálneho uvoľňovania, teda koncentrácia metabolitov nepodlieha prechodným výkyvom. Ako zobrazovacie vyšetrenia sa využívajú USG brucha (orientačne), CT, MRI, rádionuklidové vyšetrenie pomocou ¹³¹I-MIBG (rádiodódom značený metajodobenzyl-guanidín). CT s kontrastom môže vyvolať katecholamínovú búrku a je u neliečených pacientov s feochromocytómom kontraindikované, moderné kontrastné látky sa však môžu použiť (Ford 2016).

Predoperačná príprava a vyšetrenia: predoperačnými pomocnými vyšetreniami by sa mali odhaliť postihnutia orgánov pri paroxyzmálnej alebo pretrvávajúcej artériovej hypertenzii. Odporúča sa vyšetriť renálne parametre, ionogram, glykémiu, EKG a ECHO. EKG často odhalí známky hypertrofie ľavej komory, zmeny ST segmentu, zníženie amplitúdy QRS a predĺženie QT intervalu. EKG nález sa zvyčajne upraví po nasadení α -blokátorov alebo až po adrenalectómii. Často býva prítomná **katecholamínmi indukovaná kardiomyopatia**, ktorú odhalí predoperačné ECHO. Nadbytok katecholamínov vedie ku glykogenolýze a inzulínovej rezistencii, niektorí pacienti trpia diabetom.

Farmakologická príprava: najdôležitejšou súčasťou perioperačného manažmentu pacientov s feochromocytómom je predoperačná blokáda účinku katecholamínov. Mnoho autorov odporúča predoperačnú blokádu aj v prípade extraadrenálnych paragangliómov s normálnou hladinou cirkulujúcich katecholamínov (Chen 2010). Aj keď malé štúdie spochybnili význam predoperačnej **α -blokády**, táto zostáva štandardom starostlivosti a je akceptovaná širokou medicínskou verejnosťou ako najdôležitejšie opatrenie v rámci predoperačnej prípravy (Connor 2016). Hlavným cieľom predoperačnej prípravy je normalizovať TK, srdcovú frekvenciu a funkciu ostatných orgánov, doplniť intravaskulárny objem a zabrániť operáciou spustenej katecholamínovej búrke (a s ňou súvisiacich rizík zo strany KVS). K dispozícii je množstvo postupov (od blokády syntézy katecholamínov až po blokádu ich účinkov). Štandardne začíname s predoperačnou prípravou minimálne 10 - 14 dní pred plánovanou operáciou. Roizen a kol. (1982) vytýčili pred zhruba štyrmi desaťročiami kritériá na zhodnotenie dostatočnej predoperačnej prípravy pacientov s feochromocytómom:

- TK < 160/90 mmHg v období 24 hodín pred operáciou
- TK > 80/45 mmHg pri ortostatickom teste
- žiadne ST a T zmeny týždeň pred operáciou
- <5 komorových extrasystol za minútu.

Pôvodne boli tieto kritériá určené pre hospitalizovaných pacientov, avšak v súčasnosti vo väčšine prípadov je možná ambulantná príprava pri 24-hodinovom monitorovaní TK a pulzovej frekvencie (odporúčané sú hodnoty TK < 140/90 mmHg a f < 100/min, Ford 2016).

Výber medikamentózne prípravy je značne ovplyvnený regionálnymi a medzinárodnými rozdielmi v klinickej praxi a samozrejme rozdielmi v dostupnosti liekov. Okrem *antagonistov*

α -adrenoreceptorov boli s úspechom použité aj *blokátory kalciových kanálov* a *ACE-inhibítory* (Ford 2016).

V USA a Británii je najviac využívaným liekom **fenoxybenzamín** (Ramakrishna 2015, Connor 2016). Podáva sa v úvodnej dávke 10 mg dvakrát denne p.o. Pôsobí ako ireverzibilný (nekompetitívny) **neselektívny blokátor α -adrenoreceptorov**. Dávka sa postupne podľa potreby navyšuje až do objavenia sa nežiaducich účinkov (ortostatická hypotenzia, opuch nosovej sliznice). Predoperačná príprava trvá 10 - 14 dní, hoci v literatúre bol s úspechom použitý aj kratší časový interval. Vysadzuje sa 24 - 48 hodín pred plánovanou operáciou z dôvodu svojho protrahovaného účinku. Na optimálnej dĺžke prípravy sa experti nevedia jednoznačne zhodnúť. Keďže blokuje aj presynaptické α_2 -receptory, blokuje spätnú resorpciu NA, a tým vedie k nežiaducej tachykardii. Tú je potom zvyčajne nutné spomaliť pridaním β -blokátora. Ďalšou relatívnou nevýhodou fenoxybenzamínu je jeho dlhý účinok.

Selektívne α_1 -blokátory sa používajú v prípadoch, kedy fenoxybenzamín nie je dobre znášaný a v neistých prípadoch. *Prazosín* (2 - 5 mg dvakrát až trikrát denne p.o.), *terazosín* (2 - 5 mg denne p.o.) a *doxazosín* (2 - 8 mg denne p.o.) sú kompetitívne α_1 -antagonisty s krátkou dobou účinku. Mali by sa preto podať aj ráno v deň operácie, aby sa udržal ich účinok. Malá štúdia Mayo kliniky a Clevlandskej kliniky porovnávala účinok fenoxybenzamínu a selektívnych α_1 -blokátorov. Nezistil sa žiaden rozdiel v definitívnom výslednom stave pacientov (Connor 2016). Fenoxybenzamínová skupina vyžadovala vyššiu celkovú dávku fenylefrínu počas operácie a v skupine pacientov pripravovaných α_1 -blokátormi sa vyskytovali vyššie maximálne hodnoty krvného tlaku. Použitie *urapidilu* bolo s úspechom popísané v prípade 17 pacientov (Tauzin-Fin, 2004). Tri dni pred operáciou je však potrebná jeho i. v. forma.

Betablokátory sa často pridávajú na liečbu sekundárnej tachykardie spojenej s α -blokádou alebo na potlačenie tachykardie indukovanej A alebo dopamínom z feochromocytómu (Connor 2016). Nesmú sa použiť pred nasadením α -blokátorov, alebo ako monoterapia, lebo α -účinky katecholamínov nie sú potlačené, čo môže viesť k závažnej vazokonstrikcii a akútnemu srdcovému zlyhaniu. Zvyčajne sa podávajú *metoprolol*, *atenolol* alebo *propranolol*. *Labetalol* a *karvedilol* majú nevhodný pomer α : β -antagonistickému účinku 1:7, teda nie sú vhodné ako monoterapia v príprave pacientov s feochromocytómom.

Blokátory kalciových kanálov zo skupiny dihydropyridínov sa používajú ako doplnok k liečbe α -blokátormi. Nespôsobujú ortostatickú hypotenziu, reflexnú tachykardiu a sedáciu. Nepoužívajú sa v monoterapii, výnimkou predstavujú pacienti s miernou hypertenziou alebo s intoleranciou α -blokátorov. Používa sa *nikardipín* v dávke 30 mg á 12 hod p.o (Connor 2016, Ramakrishna 2016).

Metyrozín blokuje syntézu katecholamínov. Ide o analóg tyrozínu, ktorý inhibuje enzým tyrozínhydroxylázu. Prináša benefit u pacientov s veľkým alebo metastázujúcim tumorom, u ktorých je liečba fenoxybenzamínom nepostačujúca a tiež u pacientov s vysoko biochemicky aktívnym tumorom. V štúdiách sa ukazuje, že znižuje hypertenziu spôsobenú chirurgickou manipuláciou s tumorom a zabezpečuje menšie hemodynamické výkyvy počas operácie. Mal by sa použiť len ako doplnok k liečbe α -blokátormi. Je toxický a bežne sa nevyužíva (Ford 2016).

Monitorovanie: artériová linka by sa mala zaviesť už pred úvodom do anestézie. Kanyláciu artérie je vhodné vykonávať v tichom prostredí, pamätajúc na rolu sympatiku v patogenéze hypertenzie a hypertenznej krízy. Odporúča sa kanylácia po premedikácii (napr. midazolam 2 - 4 mg i.v. v kombinácii s malou dávkou fentanylu) a lokálnom znecitlivení. Silné odporúčania sú pre zavedenie *centrálneho žilového vstupu*, a to z troch dôvodov:

1. Počas operácie je veľmi pravdepodobné použitie vazopresorov, hlavne po podviazaní adrenálnej vény. Hypotenzia v priebehu operácie a pooperačnom období vzniká v dôsledku rozdielnej doby účinku fenoxybenzamínu (1 - 2 dni) a katecholamínov (minúty).
2. CVK so širším lúmenom umožňuje rýchle doplnenie intravaskulárneho objemu v období počas a po prerušení adrenálnej vény.
3. Meranie centrálneho venózneho tlaku.

Kanylácia centrálnej žily sa môže vykonať v predoperačnom období alebo až po úvode do anestézie. Plúcnicové katétre sa zavádzajú zriedkavo a v súčasnosti nie sú odporúčané ako štandard na zistenie volumového statusu pacientov s feochromocytómom. Zostávajú však užitočné v prípadoch pacientov s preexistujúcim ochorením srdca, významnou katecholamínmi navodenou kardiomyopatiou alebo v prípade pacientov, ktorých stav volémie je v predoperačnom období nejednoznačný.

Na posúdenie stavu volémie sa v súčasnosti ukazuje ako hodnotný parameter *variácia veľkosti systolického krvného tlaku (SPV)* alebo tiež *variácia veľkosti tepového objemu (PPV)*. SPV pri ventilácii pozitívnym pretlakom je >10 mmHg v prípade hypovolémie, rozdiel v hodnote systolických tlakov <5 mmHg svedčí naopak pre hypervolémiu. Normálna hodnota SPV je teda 5 - 10 mmHg a indikuje euvolémiu. Tieto merania potvrdila aj transezofageálna ECHOkg, ktorá je zlatým štandardom v hodnotení náplne cievného riečiska. SPV sa stáva nepresnou v prípade nesinusového rytmu a pri otvorenom hrudníku. Dokázalo sa, že SPV je nadradená CVT, čo sa týka hodnotenia volémie.

Transezofageálna ECHOkg vyžaduje trénovaného lekára, využíva sa v prípade intrakardiálneho paragangliómu, pri ťažkej katecholamínmi indukovanej kardiomyopatii alebo závažnom srdcovom zlyhávaní.

Úvod a vedenie anestézie: najviac používanou technikou pri laparoskopickej alebo otvorenej adrenalektómii pre feochromocytóm je celková doplnovaná anestézia. Najdôležitejším aspektom je dôkladná predoperačná farmakologická príprava, korekcia hypovolémie a vysoká obozretnosť pri monitorovaní pacienta s následnou včasnou reakciou v prípade obehovej instability. Na premedikáciu sa používajú benzodiazepíny (diazepam večer pred a midazolam v deň operácie, Ramakrishna 2015). Na úvod do anestézie sa môže použiť thiopental, etomidát alebo propofol. Ketamín je kontraindikovaný z dôvodu svojej sympatikomimetickej aktivity. Počas anestézie nepoužívame lieky, ktoré vedú k zvýšeniu hladiny cirkulujúcich katecholamínov priamo alebo sprostredkované cez vyplavenie histamínu (v abecednom poradí): atrakúrium, desfluran, droperidol, efedrín, metoklopramid, morfín, pankurónium, petidín. Sukcinylocholín je kontroverzný - môže zvýšiť hladinu katecholamínov cez zvýšenie intrabdominálneho tlaku a z dôvodu fascikulácií. V literatúre sa však popisuje jeho bezpečné použitie (Connor 2016).

Na udržiavanie celkovej anestézie boli použité počas resekcie feochromocytómu všetky inhalačné anestetiká. Oxid dusný nie je v prípade feochromocytómu kontraindikovaný (je kontroverzný pri laparoskopii). Sevofluran a izofluran sú moderné inhalačné anestetiká a môžu sa použiť. Problematický je desfluran. Vzhľadom k jeho potenciálu spôsobiť významnú stimuláciu sympatiku je rozumné sa vyhnúť jeho použitiu. Halotan je kontraindikovaný, pretože senzibilizuje myokard na proarytmogénne účinky katecholamínov. Pri výbere opioidov je vhodné sa vyhnúť použitiu vysokých dávok morfínu pre jeho histaminoliberačný účinok, ktorý stimuluje vyplavovanie katecholamínov s možnosťou následnej hypertenznej krízy. Provokačný histamínový test sa v minulosti, pred modernými biochemickými vyšetreniami, využíval v diagnostike feochromocytómu. Na tlmenie bolesti nie je vhodný už z vyššie spomínaných dôvodov ketamín. Remifentanil sa s výhodou používa v anestéziologickej praxi aj pri operácii feochromocytómu. Má ultrakrátky účinok, je vysoko efektívny a rýchlo titrovateľný opioid. Výrazne potláča sympatickú odpoveď na endotracheálnu intubáciu a chirurgickú incíziu. Na tlmenie bolesti môžeme pri otvorenej adrenalektómii použiť epidurálnu analgéziu (Ford 2016).

Pri manažmente pacientov s feochromocytómom je dôležité pochopiť, že títo majú mnohopočetné zdroje vyplavovania katecholamínov. Okrem zásob v dreni nadobličiek, môžu značné množstvá obsahovať tiež neuróny sympatika v dôsledku zvýšeného spätného vychytávania katecholamínov pri ich paroxyzmálnych vysokých cirkulujúcich hladinách. Obdobia, počas ktorých dochádza k stimulácii sympatika, môžu u týchto pacientov viesť k výrazným vzostupom TK až hypertenznej kríze. Preto by sa u pacientov s feochromocytómom mala zabezpečiť adekvátne analgézia počas zavádzania invazívnych vstupov a celková anestézia by sa mala viesť dostatočne hlboko, hlavne počas orotracheálnej intubácie, incízie brušnej steny, zavádzania chirurgických retraktorov, pri laparoskopii počas zavádzania kapnoperitonea.

Pred klemovaním adrenálnej vény môže vzniknúť hypotenzia v dôsledku pretrvávajúceho účinku antihypertenznej, analgetickej liečby alebo hlboko vedenej anestézie. V týchto prípadoch sa môžu po doplnení i.v. objemu podať priame krátko účinkujúce α -agonisty (napr. fenylefrín 50 - 100 μg i.v.). Počas operácie sa môžu vyskytnúť vzostupy TK aj u pacientov s dostatočnou farmakologickou prípravou. Manipulácia s tumorom môže viesť ku krátkodobo veľmi vysokým hladinám cirkulujúcich katecholamínov.

Na prevenciu a liečbu vzostupu TK existujú rôzne postupy. Medzi preventívne opatrenia patria: **predoperačná farmakologická príprava**, dostatočne **hlboko vedená anestézia**, aplikácia krátko účinkujúcich opioidov (fentanyl, sufentanil, remifentanil) a uľahčenie práce chirurga použitím svalových relaxancií (vekurónium, rokurónium). Nepoužívať histaminoliberáčne relaxanciá, akými sú atrakúrium a cisatrakúrium. Taktiež sa využíva infúzia vazodilatačných látok, akými sú nitroprusid či nitroglycerín. Z ďalších farmák je možné použiť blokátor kalciových kanálov nikardipín. Jeho výhodou je dobrá titrovateľnosť. Za posledných desať rokov nabralo na popularite **použitie MgSO_4** . Znižuje uvoľňovanie katecholamínov zo zásobných vezikúl, je silným antagonistom α -adrenergných receptorov, spôsobuje hlavne dilatáciu arteriol a pôsobí ako antiarytmikum. Podáva sa v nasycovacej dávke 20 - 40 mg/kg i.v. a následne v kontinuálnej infúzii 1 - 2 g/hod i. v. Pri jeho použití je potrebné myslieť na predĺženie účinku svalových relaxancií a monitorovať hĺbku nervosvalovej blokády. **Dexmedetomidín** sa taktiež použil pri resekcii feochromocytómu. Je to centrálné pôsobiaci α_2 -agonista (podobne ako klonidín, ktorý má navyše α_1 -agonistický účinok), ktorý vedie k zníženému uvoľňovaniu NA cez aktiváciu presynaptických α_2 receptorov. Ako bolo spomenuté vyššie, ani najlepšia starostlivosť a najdôslednejšia farmakologická príprava nezabráni úplne vzostupom TK počas manipulácie s tumorom. Je dôležité pripomenúť, že vzhľadom na krátky účinok katecholamínov budú vzostupy krvného tlaku len krátkodobé, preto je pri ich riešení vhodné použiť liečivá s krátkym účinkom: esmolol (10 - 50 mg i.v.), labetalol (5 - 20 mg i. v.), fentolamín (1 - 5 mg i. v.) alebo nitráty. Žiadna štúdia doposiaľ nedokázala prednosť jedného lieku pred ostatnými (Ramakrishna 2015).

Droperidol sa bežne používa na profylaxiu PONV po celkovej anestézii. V súčasnosti používané veľmi malé dávky 0,625 mg i. v. sa podieľajú na účinnom potlačení nauzey a vracania. Spolu so známymi obavami z predlžovania QT intervalu bolo popísaných niekoľko prípadov vyvolania hypertenznej krízy počas operácie feochromocytómu. K tomu môže dochádzať z dôvodu rezerpínu podobnému účinku alebo v dôsledku inhibície inhibičných dopamínerných receptorov v dreni nadobličiek. Preto je používanie droperidolu u pacientov s feochromocytómom kontroverzné. Metoklopramid je kontraindikovaný, pretože vedie k vyplaveniu katecholamínov z drene nadobličiek. Takže metódou voľby v prevencii PONV je kombinácia dexametazónu a setrónu.

Pooperačná starostlivosť: podváz adrenálnej vény znamená účinné odstránenie zdroja katecholamínov z cirkulácie. K hypotenzii po podviazaní tejto vény dochádza veľmi často a môže byť veľmi závažná. Súvisí to s krátkym účinkom A a NA (niekoľko minút). Ďalším dôležitým faktorom podieľajúcim sa na hypotenzii je pretrvávajúce účinku α -blokátorov a nedostatočne korigovaná hypovolémia. Dôležitá je dokonalá spolupráca anestéziológa s chirurgickým tímom, čo zaručí včasné prerušenie antihypertenznej liečby po ligácii adrenálnej vény. Hypotenzia sa v danom období rieši agresívnym doplnením i.v. objemu kryštaloidmi (cieľové CVT je 10 - 15 mmHg) a prechodným použitím vazopresorov (Ford 2016). Používajú sa čisté α -agonisty (fenylefrín) ale aj NA a adrenalín (katecholamíny by sa mali podávať cestou centrálnej žily). V prípade katecholamín-rezistentnej hypotenzie môže pomôcť infúzia **vazopresínu**. Zistilo sa, že chronická expozícia endogénnym katecholamínom môže viesť k adrenoreceptorovej „downregulácii“, a práve v týchto prípadoch môže byť užitočný vazopresín, pretože jeho účinok je sprostredkovaný cez iný typ receptorov. Ďalšia teória tvrdí, že chronická expozícia katecholamínom pri feochromocytóme môže znižovať syntézu vazopresínu v hypotalame, čo potom zabraňuje jeho uvoľňovaniu zo zadného laloka hypofýzy po ligácii adrenálnej vény. Nezávisle od toho, ktorý vazopresor sa rozhodneme použiť, potreba jeho kontinuálnej infúzie trvá približne 2 - 12 hodín po operácii. Pacient po operácii

feochromocytómu musí byť umiestnený na JIS alebo OAIM (Ford 2016, Farling 2017). Trvanie vazopresorickej podpory obehu dlhšej ako 24 hodín je zriedkavé. K cirkulačnej instabilite môže prispievať taktiež deplécia kortikosteroidov - pri jednostrannej adrenalektómii sa pri pretrvávajúcej hypotenzii podáva 50 mg HCT i.v., pri obojstrannej je indikované podanie 100 mg i.v. Pacienti vyžadujú monitorovanie glykémie, pretože odstránenie nadbytku katecholamínov môže viesť k ťažkej hypoglykémii (Ford 2016).

Perioperačná mortalita spojená s feochromocytómom je približne 2 %. Dôkladné pochopenie patofyziológie a farmakológie umožňuje pripraviť si adekvátny anestetický plán pre každého pacienta. Dobrá predoperačná príprava a rozvážne použité kombinácie vazodilatačnej a vazopresorickej medikácie spolu s adekvátnou objemovou terapiou pomôžu znížiť mortalitu a morbiditu spojenú s operáciou. Pre bezpečnosť pacientov s feochromocytómom je taktiež kľúčová dokonalá komunikácia medzi chirurgom, endokrinológom a anestéziológom.

4. Anestézia pri operácii karcinoidu

Karcinoid je zriedkavo sa vyskytujúci tumor z argentafinných buniek produkujúcich amíny a peptidy. Patrí medzi tzv. **APUDómy** (amine precursor uptake and decarboxylation). Najčastejšie sa vyskytuje v GIT (**75 %**), ďalej v prieduškách, pankrease a gonádach. Ide zväčša o benígne tumory. Iba približne štvrtina malígnych karcinoidov vylučuje vazoaktívne látky do systémovej cirkulácie a vedie k rozvoju karcinoidového syndrómu. Mediátory sa metabolizujú v pečeni, preto sa do systémovej cirkulácie dostanú len v prípade MTS do pečene alebo ak venózna drenáž tumoru obchádza portálne riečisko (Ford 2016). Medzi produkované vazoaktívne substancie patrí: serotonín, bradykinín, substancia P, prostaglandíny, vazoaktívny intestinálny peptid. Pacienti s asymptomatickým karcinoidom nepredstavujú pre anestéziológa závažné ťažkosti. Problémom sú pacienti trpiaci karcinoidovým syndrómom, ktorých perioperačný manažment je extrémne náročný.

Karcinoidový syndróm - prejaví sa približne u 10 % pacientov s karcinoidom. Vznikajú príznaky z dôvodu rastu tumoru - obštrukcia GIT, hemoptýza a respiračná tieseň. Uvoľňovanie vazoaktívnych substancií vyvoláva: intermitentné začervenanie (90 %) - hlava, krk, trup, hnačku (78 %) - dehydratácia a metabolický rozvrat, bronchospazmus (20 %), hypo-/hypertenziu, tachykardiu, hyperglykémiu, zlyhanie pravej komory z dôvodu endokardiálnej fibrózy s postihnutím trikuspidálnej a pulmonálnej chlopne (vazoaktívne látky sa metabolizujú v pľúcach, preto nedochádza k dysfunkcii ľavej komory).

Predoperačná príprava: klinické prejavy karcinoidu liečime symptomaticky - antidiaroiká, brochodilanciá, úprava metabolického rozvratu, liečba kardiálneho zlyhávania. Na prevenciu uvoľňovania mediátorov z chromafinných buniek tumoru sa používa **oktreotid** 100 µg s.c. á 8 hodín **počas** obdobia **dvoch týždňov** pred plánovaným chirurgickým výkonom. Počas úvodu do anestézie sa podáva 100 µg pomaly intravenózne. Je potrebné vyhnúť sa faktorom, ktoré môžu spustiť karcinoidovú krízu - katecholamíny, úzkosť, histaminoliberačné lieky - morfín a i. Medzi odporúčané predoperačné vyšetrenia patrí: krvný obraz, ionogram, pečenevé testy a hemokoagulačné vyšetrenie (ak sú prítomné MTS), vyšetrenie krvnej skupiny - podľa povahy výkonu a vstupného KO objednať erytrocytárnu masu. Indikované je EKG (môže ukázať hypertrofiu pravej komory), ECHOkg, RTG pľúc, podľa miesta uloženia tumoru aj funkčné vyšetrenie pľúc (Blanshard 2016).

Úvod a vedenie anestézie: medzi hlavné komplikácie patrí ťažká hypo- alebo hypertenzia, porucha iónovej a vodnej homeostázy a bronchospazmus. Na premedikáciu sa používajú benzodiazepíny a okreotid. Počas anestézie sa monitoruje invazívny TK (artériovú linku zavádzame už pred úvodom do anestézie), CVT, glykémia a krvné plyny. Monitorovanie srdcového výdaja slúži na manažment tekutinovej, vazoaktívnej a inotropnej liečby. Zväžiť je potrebné použitie epidurálnej analgézie. Medzi jej benefity patrí zníženie rizika karcinoidovej krízy, utlmenie stresovej odpovede na bolesť, rizikom je vyvolanie alebo zhoršenie hypotenzie, je preto potrebné používať nižšie dávky lokálneho anestetika. Intubácia je silným algickým podnetom, preto ju vykonávame u pacientov s karcinoidom v dostatočne hlbokoj anestézii.

Sukcinylocholin sa použil pri úvode bezpečne, avšak existuje obava, že počas fascikulácií a zvýšeného intraabdominálneho tlaku môže dôjsť k vyplaveniu hormónov z tumoru (Blanshard 2016). Na udržiavanie anestézie je možné použiť TIVA alebo inhalačnú doplnovanú anestéziu. Ak dôjde k ťažkej hypotenzii, používa sa bolus oktreotidu 10 - 20 µg i.v. Pri závažnej hypertenzii sa podáva labetalol, esmolol alebo ketanserín. Vyhýbame sa histaminoliberačným liekom (atrákúrium, morfín) ale aj katecholamínom - uvoľňujú kalikreín, ktorý aktivuje brady-kiníny.

Pooperačná starostlivosť sa poskytuje na OAIM alebo JIS. Môže byť predĺžené zobúdzanie (zvýšený serotonín). Z opioidov sa na pooperačnú systémovú analgéziu podáva fentanyl alebo petidín. Výhodná je možnosť epidurálnej analgézie, ak bol zavedený epidurálny katéter k operácii. Hypotenzia sa rieši bolusovým podávaním oktreotidu 10 - 20 µg i.v. Epizódy hypotenzie sú v pooperačnom období časté z dôvodu redukcie tumoróznej masy resekciou. Oktreotid sa postupne vysadzuje v priebehu 7 - 10 dní po operácii (Blanshard 2016).

Záver

V článku boli vysvetlené najdôležitejšie špecifiká anestézie pri operáciách a ochoreniach ŠŽ, prítŕpných teliesok a nadobličiek a manažment vybraných akútnych stavov, vyskytujúcich sa pri ochoreniach týchto endokrinných žliaz. Stručne bol popísaný anestetický postup pri operácii zriedkavého tumoru z argentaŕinných buniek - karcinoidu. Endokrinná chirurgia je vo vyspelom svete dynamicky sa rozvíjajúci pododbor chirurgie. Pre úspešný manažment pacientov je v perioperačnom období nevyhnutná tímová spolupráca chirurga, anestéziológa a endokrinológa a dôkladná znalosť patofyziológie ochorení operovaných endokrinných žliaz. Autor zastáva názor, že zriedkavé operácie by sa mali vykonávať v špecializovaných centrách, keďže rozhodujúcim faktorom pre ich úspešné zvládnutie je nielen teoretická vedomosť zúčastnených zdravotníkov, ale tiež praktický počet vykonaných operačných výkonov za rok, a tým aj skúsenosť a zručnosť v poskytovaní perioperačnej starostlivosti.

Literatúra

1. Adams L, Davis S. Anaesthesia for Thyroid Surgery. Anaesthesia Tutorial of the Week 2009;162.
2. Bajwa SJS, Sehgal V. Anesthetic management of primary hyperparathyroidism: A role rarely noticed and appreciated so far. Indian Journal of Endocrinology and Metabolism 2013;17: 235-239.
3. Blanshard H. Endocrine and metabolic diseases In Allman KG, Wilson IH. Oxford Handbook of Anaesthesia 2016, OUP, 4th edition, s. 148-180, ISBN 978-0-19-871941-0.
4. Chen H, et al: The North American Neuroendocrine Tumor Society Consensus Guideline for the Diagnosis and Management of Neuroendocrine Tumors 2010;13:775783.
5. Connor D. Perioperative care of pheochromocytoma. BJA Education 2016;16:153-158.
6. Farlin PA, James MFM. Endocrine disease and anaesthesia in Oxford Textbook of Anaesthesia. OUP 2017;1355-1374.
7. Ford P. Endocrine surgery In In Allman KG, Wilson IH. Oxford Handbook of Anaesthesia. 2016, OUP, 4th edition, s. 148-180, ISBN 978-0-19-871941-0.
8. Gimm O, Barczyński M, Mihai R, Raffaelli M. Training in endocrine surgery. Langenbecks Arch Surg 2019;404:929-944.
9. Johnston IG, Sasidharan P. Parathyroid Physiology and Anaesthesia. Anaesthesia Tutorial of the Week 2009;142. <https://www.frca.co.uk/Documents/142%20Anaesthesia%20&%20the%20parathyroid%20gland.pdf>.
10. Kosmálová V. Feochromocytóm. Vaskulárna medicína 2013;5:70-73.
11. Norton JA, et al. Surgery: basic science and clinical evidence. Springer 2008, 1186 s, ISBN 978-0-387-30800-5.
12. Ramakrishna H. Pheochromocytoma resection: Current concepts in anesthetic management. Journal of Anesthesiology and Clinical Pharmacology 2015;3:317-323.
13. Roizen MF, et al. A prospective randomized trial of four anesthetic techniques for resection of pheochromocytoma. Circulation 1982;57:3A.
14. Tausin-Fin P, et al. Effect of perioperative α1 block on haemodynamic control during laparoscopic surgery for pheochromocytoma. British Journal of Anaesthesia 2004;92:512-517.

Anestézia pre dennú chirurgiu u dospelých

Michal Venglarčík

Denná chirurgia, ambulant surgery, outpatient surgery, “jednodňovka“. To sú pojmy, ktoré označujú chirurgickú starostlivosť o pacienta, ktorého pobyt v zdravotníckom zariadení je kratší ako 23 hodín. Na Slovensku je táto starostlivosť označovaná termínom **Jednodňová chirurgia** (JCH) a ekvivalentne k nej máme **Jednodňovú anestéziologickú starostlivosť** (JAS).

Americký lekár Ralph Waters v roku 1900 otvára svoju ambulanciu, kde sa vykonávajú stomatologické a malé chirurgické výkony v anestézii. Tento koncept je považovaný za prototyp komplexnej ambulantnej chirurgickej starostlivosti. Až neskôr, od roku 1965, začína v USA zvýšený záujem o ambulantné chirurgické výkony v anestézii. V Európe sa táto myšlienka poskytovania anestézie v ambulantnej chirurgii ujíma až po roku 1980. Kvantitatívne aj kvalitatívne poskytovanie tejto zdravotnej starostlivosti bez potreby hospitalizácie celosvetovo narastá.

Nie je to len snaha o optimalizáciu nákladov spojených s poskytovaním zdravotnej starostlivosti, ale aj celospoločenská objednávka. Po viac ako 120 rokoch od myšlienky poskytovania anestézie pre dennú chirurgiu u dospelých sa napríklad v USA vykonáva vyše 78 % chirurgických výkonov v režime dennej chirurgie. Podobne sú na tom aj iné štáty EÚ. Menia sa nielen výkony, ale aj charakter pacientov. Vývoj a trendy v JAS sledujú kontinuálne všetky významné anestéziologické spoločnosti napr.: ESRA, ASA, ASRA, ESAIM, AAGBI. Viac ako 35 rokov združuje SAMBA (Spoločnosť ambulantnej anestézie) anestéziológov, ktorí sa venujú problematike JAS. Nielen anestéziológovia, ale aj chirurgovia, ktorí sa venujú problematike JCH majú svoje odborné spoločnosti ako napríklad ERAS SOCIETY, ASCA, IAAS. Výsledkom činnosti všetkých vyššie uvedených spoločností sú odporúčania a postupy pre JCH a JAS, ktoré sa vzájomne dopĺňajú.

Na Slovensku vyšla v roku 2008 monografia Jednodňová anestéziologická starostlivosť autorského kolektívu Firment/Capková. V roku 2014 docent Firment publikoval rozsiahly postgraduálny materiál k problematike JAS v zborníku CEEA. Rovnako v zborníku CEEA 2019 je dostupný komplexný materiál k problematike spinálnej anestézie v JAS, ktorého autorom je prezident SKARA SSAIM Peter Merjavý. Tieto materiály sú dostupné v printovej forme ako aj v digitálnej podobe na stránke Slovenského centra CEEA a sú aktuálne aj v roku 2020 (www.lf.upjs.sk/ceea/slovenske_centrum.html). V nasledujúcom texte by som rád priblížil problematiku JAS tak, ako ju priniesol tento rok v odborných publikáciách.

Základom JAS je **bezpečnosť a spokojnosť pacienta**. Kľúčovými bodmi JAS je prevencia a riešenie PONV a pooperačnej bolesti. Komplikácie, morbidita a mortalita budú vždy spojené s chirurgiou a anestéziologickou starostlivosťou. Je potrebné im predchádzať. Dôslednou prípravou pacienta, predvídaním komplikácií, správnu voľbou anestéziologických techník, racionálnym použitím anestetík s rýchlym nástupom, krátkym účinkom a minimálnym negatívnym dopadom na pacienta, optimalizáciou potrieb pacienta v pooperačnom období s cieľom prepustenia pacienta v priebehu 2 - 4 hodín od ukončenia operačného výkonu.

1 Výkony v jednodňovej chirurgii

Jednodňová chirurgia je zameraná na miniinvazívne operačné výkony bez rizika krvácania a potreby hemosubstitúcie. Ide o výkony do 90 minút, ktoré sú mierne až stredne bolestivé, bez potreby NGS, s minimálnou potrebou perioperačných katétrov. Všeobecná chirurgia, ORL, cievna chirurgia, plastická chirurgia, ortopédia a traumatológia, gynekológia, urológia, stomatológia a maxilofaciálna chirurgia. Dominujú endoskopické výkony a výkony s nízkou invazivitou, napr. cirkumcizia. V prípade potreby je pacientovi umožnené zostať na lôžku do nasledujúceho dňa v zariadení ambulantnej chirurgie. Možnosť prevozu pacienta do partnerského nemocničného zariadenia v prípade potreby a jeho hospitalizácia je samozrejmosťou.

Posledné roky narastá objem diagnostických endoskopií (kolonoskopia, cystoskopia), pribúdajú aj náročnejšie výkony ako sú endoprotetika, hysterektómie, nefrektómie, TURP, operácie štítnej žľazy, spondylochirurgia. Ich percento z celkového objemu JAS je pomerne malé ale každým rokom rastie. Centrá jednoduchovej chirurgie sú k nim motivované aj zo strán zdravotných poisťovní. Napríklad hemithyreoidektómia je hrazená v tomto roku v UK sumou £2497 v jednoduchovej chirurgii, zatiaľ čo hospitalizácia s tou istou diagnózou je lacnejšia (£2257).

Výskyt komplikácií je štatisticky identický, čo poukazuje na vynikajúcu koordináciu postupov chirurgického a anestéziologického tímu v ambulantnej chirurgickej starostlivosti. Ide ale o systém, kde je hrazená zdravotná starostlivosť za jej finálny výsledok a nie za objem vykonanej práce, čo je zásadný rozdiel. Výkony cestou JCH a JAS nielen znižujú náklady spojené so zdravotnou starostlivosťou, ale umožňujú väčšiu flexibilitu pre manažment pacienta, ktorý spĺňa kritériá pre JAS a JCH.

2 Príprava pacienta na JAS

Výber pacienta a jeho príprava na jednoduchú chirurgiu, od indikácie operácie až po príchod pacienta v deň operácie do zdravotníckeho zariadenia, je základným predpokladom bezpečnej anestéziologickej starostlivosti, vrátane **spokojnosti pacienta**, čo je pri JCH dôležitým ukazovateľom pri poskytovaní zdravotnej starostlivosti.

Cesta pacienta začína indikáciou operačného výkonu. Následne je pacient vyhodnotený podľa ASA klasifikácie. V prípade ASA I a ASA II je štandardná príprava cestou všeobecného lekára. V posledných rokoch narastá v JAS aj skupina **ASA III**, ktorá je cielene pripravovaná na operačný výkon v jednoduchovej chirurgii. Tento nárast viedol k vzniku špecializovaných pracovísk pre predoperačnú prípravu pacienta pred JCH. Týmto spôsobom narástol počet pacientov, u ktorých bolo zmenené označenie *inpatient* na *outpatient* s cieľom ich ošetrovania cestou JCH. Tento model prípravy pacienta existuje v krajinách, kde podiel pacientov v JCH a tým pádom JAS je okolo 80 %. Jednou z krajín je aj UK. Rovnako aj v USA narastá podiel ASA III pacientov v JCH. Jednou z príčin nárastu počtu pacientov ASA III je obezita s BMI > 38 spojená s ostatnými komorbiditami.

Ako účinným sa ukázal prehabilitačný program s cieľom optimalizovať rezervy pacienta. Ten môže trvať aj niekoľko týždňov a je vykonávaný na klinikách predoperačnej prípravy. Pracoviská JCH majú početný a stabilný personál (chirurg, anestéziológ, sestry), ktorý sa cielene venuje problematike JAS, vrátane možnosti, že na pracovisko JCH je napojená tzv. hotelová časť. Tam odchádza pacient po operácii a tam je dostupná aj 24-hodinová zdravotná služba. Absencia vyššie uvedeného orientuje JAS na Slovensku na ASA I a II pacientov. Rovnako je to aj pri rozsahu jednoduchovej chirurgie.

V príprave pacienta pred JCH je jeho **poučenie** kľúčové. Pacient má mať vysvetlené všetky aspekty a špecifiká jednoduchovej chirurgie a JAS. Toto poučenie má byť dostupné aj v písomnej forme, ktoré jasne a zrozumiteľne informuje pacienta o jednotlivých krokoch v prípravnej fáze. Napríklad zákaz fajčenia, lačnenie, príjem tekutín, logistiku dňa operácie, domáci režim po výkone, transport a komunikáciu so zariadením JCH. Počas poučenia je možné identifikovať tzv. problémových pacientov (nespolupracujúci, labilní, negatívni, sťažovatelia, akútne závislí), ktorí nie sú vhodní kandidáti na jednoduchú chirurgiu. Pohľad chirurga a anestéziológa na výber pacienta pre JCH musí byť identický. Prípadná diskusia o pacientovi musí byť vecná a odborná, nie emotívna. Kontraindikácia pacienta pre JCH musí byť akceptovaná obojstranne bez porušenia profesionálnej etiky a to v dobrej viere.

3 Voľba anestéziologických techník

Pre konkrétny výkon jednoduchovej chirurgie je potrebné zvoliť takú anestéziologickú techniku, ktorá má u konkrétneho pacienta najbezpečnejší profil, najnižšie riziko pooperačnej nauzei a vracania (PONV) a má potenciál minimalizovať pooperačnú bolesť.

Základom úspechu JAS je **komunikácia a individuálny prístup k pacientovi**. Používanie benzodiazepínov v premedikácii je často spojené s rizikom nauzei a vracania. Ak sa ich

rozhodneme použiť, tak len v malej dávke intravenózne, napr. midazolam 0,02 mg/kg. Je možné použiť v premedikácii aj iné hypnotiká, napr. Neurol 0,25 mg tbl per os po prijatí pacienta na pracovisko jednodňovej chirurgie. Keďže **výber** pacientov pre JCH je základ úspechu, skoro všetci pacienti sú schopní prísť do operačnej sály bez potreby premedikácie. Je vždy potrebné individualizovať perioperačnú starostlivosť u konkrétneho pacienta.

3.1 Celková anestézia a analgosedácia

Techniky inhalačnej anestézie a TIVA sú v zásade identické čo do profilu nástupu, vedenia a ukončenia anestézie. TIVA má pre použitie propofolu nižšie riziko PONV. Podávanie remifentanilu si vyžaduje iný prístup ako pri konvenčných opioidoch (fentanyl, sufentanil) a môže viesť k epizodickej hyperalgézii. Rovnako aj načasovanie začiatku algoritmu pooperačnej analgézie. Dávkovanie inhalačných anestetík má byť monitorované hodnotou MAC a pri TIVA je preferované použitie perfúzorov s TCI režimami. Hĺbku anestézie je možné kvantitatívne hodnotiť s použitím BIS alebo entropie. Cieľom je zabrániť plytkej anestézii s možnými komplikáciami, ako aj nadmernej dávke anestetík s ich negatívnym vplyvom na pacienta.

Zabezpečenie dýchacích ciest má byť čo najmenej invazívne. Technikou voľby sú supraglotické pomôcky, ako je laryngeálna maska, a to vrátane laparoskopických, stomatologických či ORL výkonov. Vhodné je disponovať **rôznymi typmi laryngeálnych** masiek. Pri potrebe endotracheálnej intubácie a podania svalových relaxácií je na pracovisku JAS nutnosťou mať dostupné komplexné vybavenie pre sťažené dýchacie cesty. Pri podávaní svalových relaxancií je odporúčaný monitoring svalovej sily, čo je možné použitím TOF. V JAS sa vo všeobecnosti treba vyhýbať podávaniu svalových relaxancií.

Pri analgosedácii sú benzodiazepíny nahradzované podávaním propofolu cestou TCI, prípadne v opakovaných malých bolusoch 0,2 - 0,5 mg/kg. V prípade potreby je možné opioidy nahradiť malou dávkou ketamínu (0,1 mg/kg). Použitie N₂O (Entonox) je pomerne rozšírené. Je však potrebné myslieť na inhalačnú záťaž personálu pri jeho používaní.

3.2 Regionálna anestézia

V poslednej dekáde narastá trend v referencii použitia **regionálnej anestézie** v JAS. Či už ide o spinálnu anestéziu, vrátane sedlového bloku, blokády periférnych nervov alebo plexov, ako aj fasciálne blokády. Koncept infiltrácie operačného poľa alebo operačnej rany lokálnym anestetikom operátorom – LIA, predstavuje v súčasnosti na mnohých pracoviskách štandard v starostlivosti o pacienta. Dôvodom je minimalizácia rizikových faktorov PONV a optimalizácia riešenia pooperačnej bolesti. Zavedením ultrazvukových techník, spolu s dostupnými lokálnymi anestetikami s vhodným farmakologickým profilom pre potreby JAS (lidocain, prilocain, levobupivacain), sa zvýšila bezpečnosť, efektivita a klinické využitie regionálnej anestézie. Rovnako narastá aj záujem pacientov o JCH len v regionálnej anestézii.

O spinálnej anestézii v JAS existuje podrobný popis v zborníku CEEA 2019, preto sa tejto téme nebudem v tomto článku venovať.

Blokády plexov, periférnych nervov a fasciálnych kompartmentov majú svoje jasné indikácie, kontraindikácie, vrátane objemu a koncentrácie lokálnych anestetík. Je možné realizovať anestetickú aj analgetickú blokádu. Preferované sú distálne blokády s minimálnym motorickým výpadkom a nízkym rizikom komplikácií. Príkladom je artroskopia ramena, kde je možné analgetický interskalenický blok nahradiť selektívnou blokádou supraskapulárneho nervu. Správna indikácia a správna technika blokády, vrátane objemu a koncentrácie anestetika, sú základom úspešnej regionálnej anestézie v JAS.

Zavedenie katétrov za účelom pooperačnej analgézie je otázka logistiky jednotlivých pracovísk. Pracovisko JAS používajúce techniky regionálnej anestézie musí mať zabezpečený dostupný Intralipid pre prípadný LAST. Rovnako platí zásada STOP BEFORE BLOCK, ktorá znižuje výskyt komplikácií v regionálnej anestézii a je odporúčaná spoločnosťami ASRA a ESRA. Pred, počas a po ukončení operácie treba aplikovať protokol bezpečnej chirurgie (checklist) v súlade s požiadavkami Helsinskej deklarácie o bezpečnosti v anestéziológii.

4 Voľba anestetík

Základnými piliermi celkovej anestézie sú analgetiká, anestetiká a svalové relaxanciá. Techniky regionálnej anestézie sú využiteľné ako anestetické alebo analgetické techniky, a to v závislosti od typu a koncentrácie lokálneho anestetika. Rovnako dôležité je podávanie balansovaných kryštalických roztokov v perioperačnom období a to s dôrazom na prevenciu nauzei a vomitu.

4.1 Analgetiká

Opioidy sú základným prvkom anestézie. Preferujeme sufentanil, alfentanil a remifentanil. Použitie ketamínu v analgetickej dávke je možné ako náhrada opioidu. Kombinácia opioidu a ketamínu sa neodporúča.

4.2 Anestetiká

Inhalačné anestetiká sevorane a desflurane sú anestetikami voľby pri možnosti kontroly hodnoty MAC. Rajsý plyn N₂O pre svoj PONV potenciál nie je vhodný pri inhalačnej anestézii. Jeho miesto ale zostáva pri inhalačnej sedácii ako zmes s kyslíkom v pomere 50 : 50 (Entonox) pri niektorých ambulantných stomatologických alebo endoskopických výkonoch.

Intravenózne anestetiká sú zastúpené propofolom a ketamínom v anestetickej dávke. Propofol ma antiemetický potenciál. Dostupný je v koncentráciách 1% a 2%, na čo je potrebné pamätať, predovšetkým pri TIVA, kde by nesprávne nastavená koncentrácia propofolu mohla viesť k nedostatočným hladinám anestézie, alebo naopak k príliš hlbokoj anestézii. Pomerne často je používaná kombinácia ketamín/propofol na krátku anestéziu alebo analgosedáciu, kde propofol nahrádza v minulosti používané benzodiazepíny. Práve podávanie benzodiazepínov sa ukázalo byť príčinou PONV, pooperačnej kognitívnej dysfunkcie (POCD), pretrvávajúcej sedácie a komplikovalo prepustenie pacienta do domácej liečby.

4.3 Svalové relaxanciá

Zo svalových relaxancií sú favorizované nedepolarizujúce relaxanciá s možnosťou ich rýchlej eliminácie selektívnou dekurarizáciou. Rocuronium je liekom voľby pre svoj rýchly nástup a možnosť použitia sugammadexu. Dekurarizácia podaním syntostigmín/atropín je rovnako možná s prihliadnutím na jej pomalý nástup (problém pri D.A.M) a možné negatíva z vplyvu na vegetatívny systém. Použitie depolarizujúcich relaxancií, ako succinylchlorid, je možné, ale nie je pre prípadné myalgie preferovaný u pacientov v JAS. V prípade dekurarizácie je potrebné podať adekvátnu dávku sugammadexu alebo zmes syntostigmín/atropín. Snaha o úsporu nákladov pri JAS a zámerné poddávkovanie pri dekurarizácii, alebo kombinácia sugammadex + syntostigmín/atropín je postup off-label. Po podaní sugammadexu je potrebné upozorniť pacientku na znížený efekt hormonálnej antikoncepcie počas nasledujúcich 7 dní, ako aj uviesť túto skutočnosť v dokumentácii.

4.5 Lokálne anestetiká

Pri neuroaxiálnych alebo periférnych blokádach je možné použiť krátkodobé ako aj dlhodobé lokálne anestetiká. V neuroaxiálnych technikách sú na Slovensku použiteľné pri spinálnej anestézii Marcain Spinal 0,5% alebo Levobupivacain 0,5%. Vzhľadom na potrebu rýchlej obnovy neuromotorických funkcií je už registrovaný Prilocain 2% , ktorý je voľbou pre výkony do 30 minút. U periférnych blokád je pre svoj menší LAST potenciál preferovaný levobupivacain. Vzhľadom na rýchlosť nástupu a rovnako bezpečný LAST profil, pri úplnom odznení operačnej blokády do 3 hodín, je možné použiť aj lidocain 2%. Predĺženie účinku lokálnych anestetík je možné dosiahnuť systémovým podaním clonidínu alebo dexametazónu. Koncentrácie a objemy lokálnych anestetík uvádzajú pre jednotlivé techniky učebnice regionálnej anestézie. Sú aj predmetom diskusií mnohých postgraduálnych odborných stretnutí. Netreba ale zabúdať, že pracovisko používajúce lokálne anestetiká musí disponovať lipidovou infúziou (Intralipidom) pri potrebe LIPID RESCUE protokolu pri LAST.

5 Prevencia a liečba PONV

Nauzea a vracanie sú spolu s pooperačnou bolesťou najväčším problémom v JAS, ktorým je potrebné predchádzať. Spôsob, akým to dosiahnuť je jednak v riadnom poučení pacienta o potrebe predoperačnej hydratácie, v skrátení hladovania pred a po operačnom výkone. Podá-

vane balansovaných roztokov v perioperačnom období má za cieľ vyhnúť sa hypotenzii. Stanovenie rizika PONV u pacientov (pohlavie, fajčenie, pozitívna PONV anamnéza, charakter výkonu), spolu s výberom anestéziologickej techniky a anestetík je kľúčom k prevencii PONV.

Používanie benzodiazepínov v premedikácii zvyšuje riziko nauzei a vracania. Ak sa ich rozhodneme použiť, tak iba v malej dávke intravenózne, napr. midazolam 0,02 mg/kg.

Pri pozitívnej PONV anamnéze je regionálna anestézia, alebo jej kombinácia s TIVA, cestou voľby. Podanie dexametazónu 4 - 8 mg i.v pri úvode do anestézie je bez rizika infekčných komplikácií. V prípade potreby je možné podať aj Ondansetron 4 - 8 mg i.v a to na konci operačného výkonu, alebo v pooperačnom období. Rovnako je možné pacientovi podať metoklopramid (Degan).

V literatúre sú uvedené odporúčania pre používanie akupresúrnych bodov predlaktia, ktoré majú antiemetický potenciál. Prevencia PONV je vždy dôležitejšia ako jej liečba a výskyt PONV prispieva k negatívnemu celkovému hodnoteniu JAS.

6 Pooperačná analgézia v JAS

Bolesť v pooperačnom období je po PONV druhým kľúčovým bodom JAS. Je nevyhnutné objektivizovať intenzitu a charakter bolesti. Najčastejšie je využívané numerické hodnotenie vo formáte 0 - 10/10. Rovnako charakter, lokalita či radiácia bolesti je podstatná informácia v rozhodovaní sa pri voľbe analgetík alebo iných nefarmakologických analgetických techník ako napr. fixácia končatiny či aplikácia ľadu. Je potrebné bolesť nielen monitorovať, ale ju aj riadne dokumentovať v zdravotnej dokumentácii.

Pooperačná analgézia v JAS by mala byť adresná, bez nadmernej medikácie. Mala by byť multimodálna. Kombinácia regionálnej anestézie, systémovej analgézie a nefarmakologických analgetických techník je cestou k minimalizácii nežiaducich účinkov analgetík, dostatočnej úľavy od bolesti, s cieľom prevodu pacienta z intravenózných na perorálne analgetiká v následnej domácej liečbe po prepustení zo zariadenia.

Preferujeme kombináciu nesteroidných antiflogistík + paracetamol. Ich podávanie by malo byť striktné intravenózne. Perorálna a čapíková forma analgetík zostáva na domácu liečbu bolesti. Z nesteroidných antiflogistík je na Slovensku dostupný v injekčnej forme diklofenak (Almiral/Ketonal) a ibuprofen (Ibuprofen). Kombinovaný preparát s centrálnym relaxačným účinkom Neodolpasse je rovnako použiteľný v JAS. Je však potrebné individuálne zvážiť jeho prípadný sedatívny účinok na pacienta. Podávanie metamizolu (Novalgin) i.v. môže byť náhradou za nesteroidné antiflogistiká. Rovnako je možné aj kombinovať metamizol + paracetamol. Klinická prax ukázala, že podanie paracetamolu pred osteotomickým výkonom znižuje intenzitu pooperačnej bolesti. Podobne sa používa aj gabapentín, ktorý je podaný pacientovi perorálne večer pred operačným dňom.

V prípade nedostatočného analgetického efektu NSA a paracetamolu je možné pridať do liečby slabý opioid, najčastejšie tramadol. Je cenné, ak v príprave pacienta poznáme jeho skúsenosti s analgetikami, či už pozitívne, alebo negatívne. Intolerancia alebo žiadna skúsenosť s užívaním tramadolu je však možným rizikom PONV. Aj preto je voľba slabého opioidu dipidoloru a nalbuphinu lepším riešením.

Multimodalitu analgézie v JAS predstavuje aj využitie techník regionálnej anestézie. Nemusi ísť vždy priamo o anestéziologickú techniku. Koncept LIA podaním lokálneho anestetika do operačnej rany operátorom významne mení rozmer pooperačnej bolesti a celkovú potrebu systémovej analgézie. Ultrazvukom navádzané regionálne techniky v podobe blokad nervových plexov, jednotlivých periférnych nervov alebo fasciálnych priestorov, umožňujú rýchlo, bezpečne a efektívne ponúknuť kvalitnú analgéziu v pooperačnom období. Použitie katérových techník v JAS je možné, ale musí byť logisticky zabezpečené príslušným centrom jednodňovej chirurgie.

7 Prepustenie pacienta do domácej starostlivosti

Prepustenie pacienta po opustení operačnej sály je možné v závislosti od charakteru výkonu a použitej anestéziologickej techniky. Klinická skúsenosť je nenahraditeľná, ale objektivizácia stavu pacienta je rovnako potrebná. V praxi sa používajú rôzne hodnotiace systémy. Najčastejšie používaným je modifikovaný Aldrete scoring systém z roku 2002 (tab. 1).

Tabuľka 1 Aldrete scoring system (Begani, 2019)

Úroveň vedomia	zobudený a orientovaný	2
	dá sa zobudiť pri minimálnej stimulácii	1
	reaguje len po stimulácii dotykom	0
Fyzická aktivita	schopný hýbať všetkými končatinami na vyzvanie	2
	určitá slabosť pri pohybovaní končatinami	1
	neschopnosť vôľovej pohyblivosti končatinami	0
Stabilita obehu	TK < 15 % od predoperačnej hodnoty MAP	2
	TK v rozpätí 15 - 30 % predoperačnej hodnoty	1
	TK > 30 % pod predoperačnú hodnotu	0
Stabilita respirácie	schopnosť dýchať hlboko	2
	tachypnoe s dobrým kašľom	1
	dyspnoe so slabým zakašľaním	0
Stav saturácie kyslíkom	SpO ₂ > 90 % pri dýchaní vzduchu	2
	potrebuje pridávanie O ₂ (nosovými okuliarmi)	1
	SpO ₂ < 90 % pri podávaní O ₂	0
Pooperačná bolesť	žiadna bolesť alebo mierny dyskomfort	2
	stredná až silná bolesť liečená i.v. analgetikami	1
	pretrvávajúca silná bolesť	0
Nauzea a vracanie	žiadna alebo mierna nauzea bez aktívneho vracania	2
	prechodné zvracanie alebo napínanie na vracanie	1
	trvanie miernej až ťažkej nauzey alebo vracania	0
Minimálne skóre určujúce dostatočné zotavenie je 12.		
Ani v jednej kvalite nesmie byť < 1.		

Príprava na prepustenie pacienta domov začína už plánovaním operačného programu. Náročnejšie výkony by mali byť vykonané čo najskôr v doobedňajších hodinách. Po preložení pacienta z operačnej sály na pooperačné lôžko sa okrem vitálnych funkcií vyhodnocuje bolesť a nauzea. Postupne začína pacient prijímať číre tekutiny a jednoduchú stravu. Skrátene lačnenia a dostatočná hydratácia sú podstatnými faktormi pre prepustenie. Pacient je prepustený v sprievode dospelého človeka do domácej starostlivosti 2 až 4 hodiny po výkone. Je poučený o režime, ktorý je potrebné dodržať nasledujúcich 24 hodín, vrátane užívania analgetík. Po prepustení je večer kontaktovaný personálom pracoviska, pričom do času najbližšej pooperačnej kontroly zostáva v telefonickom kontakte. Z pohľadu PONV a bolesti je práve transport do domáceho prostredia rizikovým faktorom.

Záver

Jednodňová chirurgia a anestézia u dospelých má celosvetovo narastajúci trend. Problematike anestézie v jednodňovej chirurgii sa venujú odborné spoločnosti, ktoré sledujú vývoj medicínskych trendov a prehodnocujú na základe EBM svoje postupy a odporúčania pre JAS. Anestéziu pre jednodňovú chirurgiu by mal vykonávať len skúsený anestéziológ, ktorý má dostatočne zvládnuté jednotlivé anestéziologické techniky a ich komplikácie. Mal by sa rovnako aktívne kontinuálne vzdelávať v problematike JAS. Vďaka pokrokom v mini-invazívnej chirurgii a perioperačnej starostlivosti je jednodňová chirurgia jednoznačným prínosom pri dobrom výbere pacienta a jeho dôkladnej predoperačnej príprave. Okrem nižšieho výskytu POCD a rýchlejšej rekonvalescencii narastá aj spoločenská objednávka tohto typu zdravotnej starostlivosti. Dôvodom je aj o optimalizácia nákladov na zdravotnú starostlivosť. V kontexte poskytovania zdravotnej starostlivosti tak vzniká v nemocniciach väčší priestor pre pacientov, ktorých komorbidity alebo charakter operačného výkonu vyžadujú hospitalizáciu a komplexnú nemocničnú starostlivosť.

Literatúra

1. Begani MM. Anesthesia in Day Care Surgery. Springer Nature Singapore Pte Ltd. 2019.
2. Desai N, El-Boghdady K, Albrecht E. Peripheral nerve blockade and novel analgesic modalities for ambulatory anesthesia. *Current Opinion in Anaesthesiology* 2020;33:760-767.
3. Firment J. Ambulantná anestézia. *Novinky v anestéziológii, algeziológii a intenzívnej medicíne* 2014, Zborník zo 6. kurzu CEEA, Akcent print, Prešov 2014, s. 25-56.
4. Firment J, Capková J. Jednodňová anestéziologická starostlivosť, Hanzlúvka 2008.
5. Friedrich S, Meybohm P, Kranke P. Nulla Per Os (NPO) guidelines: time to revisit? *Current Opinion in Anaesthesiology* 2020;33:740-745.
6. Charipova K, Urits I, Viswanath O, Urman Richard D. Preoperative assessment and optimization of cognitive dysfunction and frailty in the ambulatory surgical patient. *Current Opinion in Anaesthesiology* 2020;33:732-739.
7. Joshi GP. Enhanced recovery pathways for ambulatory surgery. *Current Opinion in Anaesthesiology* 2020;33:711-717.
8. Merjavý P. Spinálna anestézia v jednodňovej chirurgii, *Novinky v anestéziológii, algeziológii a intenzívnej medicíne* 2019, Zborník z 5. kurzu CEEA, Akcent print, Prešov 2019, s. 171-180.
9. Raeder J. Procedure-specific and patient-specific pain management for ambulatory surgery with emphasis on the opioid crisis. *Current Opinion in Anaesthesiology* 2020;33:753-759.
10. Rajan N. The high-risk patient for ambulatory surgery. *Current Opinion in Anaesthesiology* 2020;33:724-731.
11. Rajan N. *Manual of Practice Management for Ambulatory Surgery Centers*. Springer Nature Switzerland AG 2020.
12. Skues MA. High-risk surgical procedures and semi-emergent surgical procedures for ambulatory surgery. *Current Opinion in Anaesthesiology* 2020;33:718-723.
13. Stewart J, Gasanova I, Joshi Girish P. Spinal anesthesia for ambulatory surgery: current controversies and concerns. *Current Opinion in Anaesthesiology* 2020;33:746-752.
14. Warnakulasuriya SR, et al. Patient-reported outcomes for ambulatory surgery. *Current Opinion in Anaesthesiology* 2020;33:768-773.