

# 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  $\geq 65$  rokov. V Spojených štátoch približne polovica operácií je vykonaná u pacientov vo veku  $\geq 65$  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.

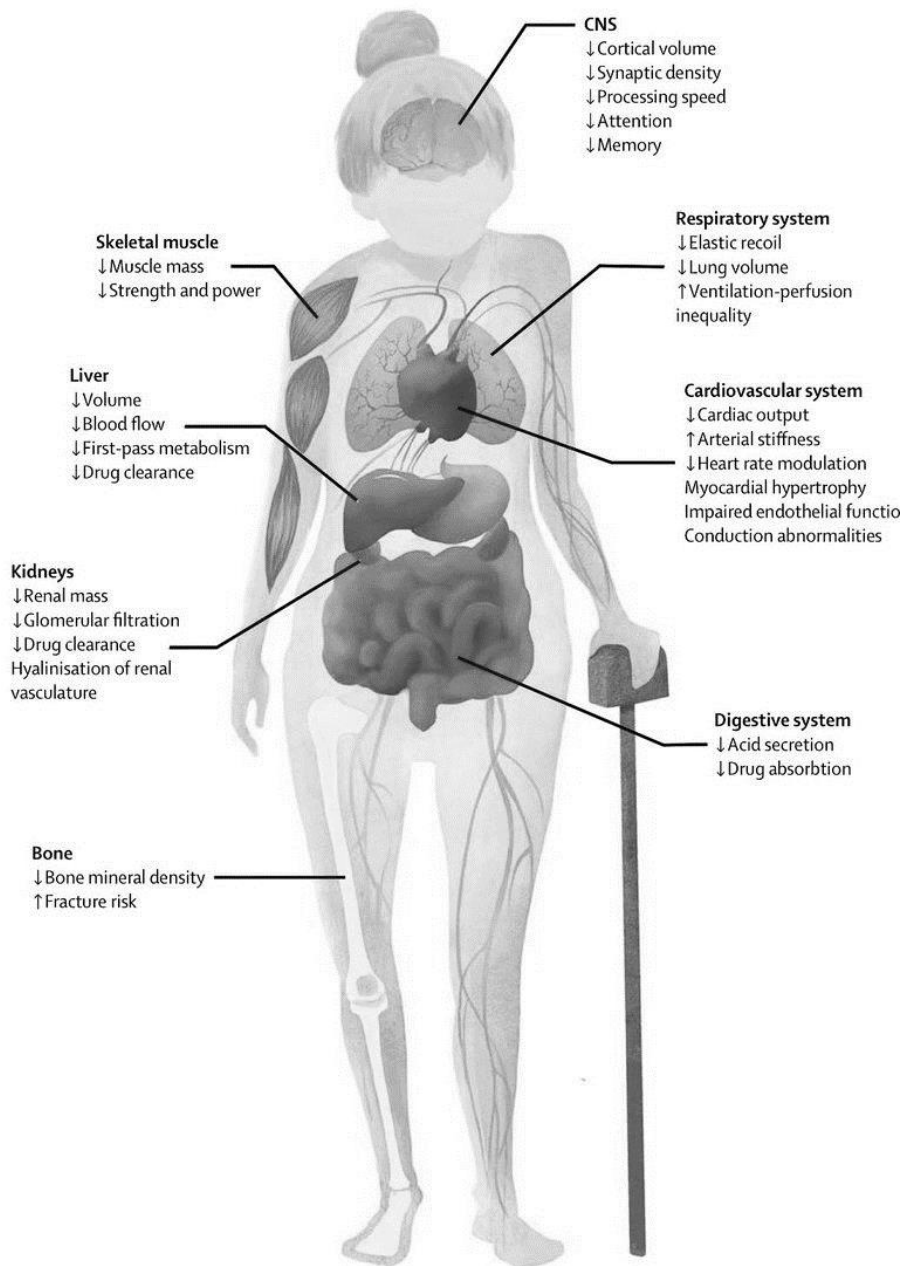
Starnutím dochádza k **fyziologicalkým štrukturálnym aj funkčným zmenám** jednotlivých orgánových systémov, ktoré samy o sebe nepredstavujú patologický proces. Rôzne patologické stavy sa však s vyšším vekom k týmto procesom častejšie pridružujú.

Vekom dochádza ku kontinuálnej strate **mozgovej hmoty** spojenej s poklesom krvného prietoku mozgom a so zníženou produkciou neurotransmitterov, ako je noradrenalín 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.

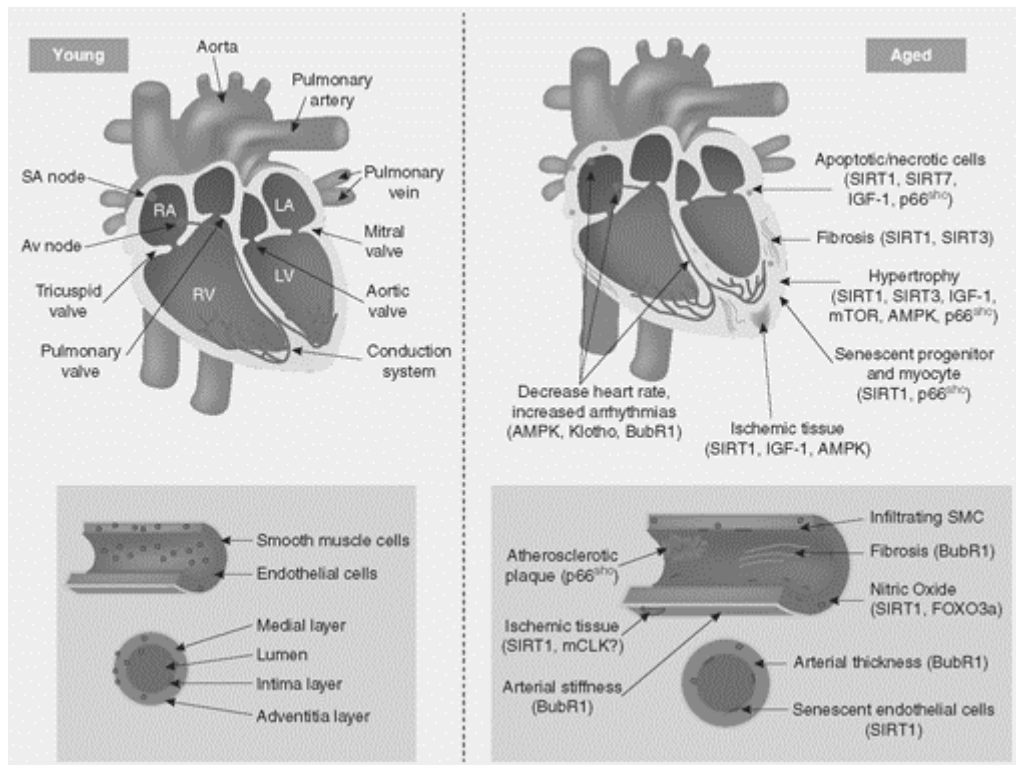
Starnutie postihuje aj **autonómny nervový systém**. Starnutím sa oslabuje parasympatický systém a sympatikus získava prevahu. Na druhej strane, veľa starších pacientov má zníženú odpoveď na beta 2 adrenergnú stimuláciu. Zmeny v autonómnom systéme sa prejavujú poruchami **termoregulácie**, zníženou reaktivitou **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  $\geq 3$ . 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  $\geq 80$  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 akútny výkon, 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  $\geq 10$  % 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 obeh, 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 pečefné 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 skriningová metóda. Hladina nižšia ako 30 g/l, v spojení s hypocholesterolémiou a nízkym BMI, je indikátorom malnutricie 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 viažucich **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 hlbkej 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.

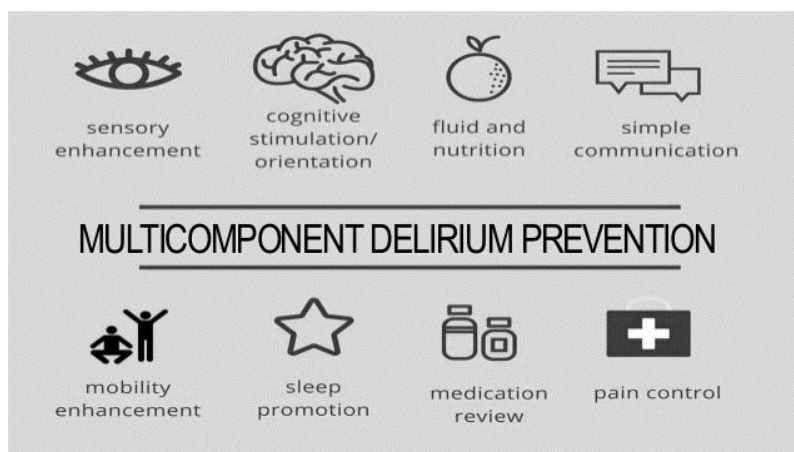
Na liečbu akútnej pooperačnej **bolesti** u seniorov sa používajú tie isté základné princípy, ako vo všeobecnosti u bežnej populácie. Dosiahnuť optimálnu analgéziu u seniorov však môže byť zložitá. Liečba pooperačnej bolesti je pre seniorov **dôležitá**, ale má svoje **riziká**, ktoré treba zohľadniť. 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 analgédia 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 stehrovej 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.

