

# 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), bude-  
nie.

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 oddiaľovať 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. Nájdienie 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"> <li>• Operácie prsníka</li> <li>• Stomatologické zákroky</li> <li>• Operácie endokrinných orgánov</li> <li>• Očné operácie</li> <li>• Gynekologické operácie</li> <li>• Rekonštrukčné operácie</li> <li>• Ortopedické operácie - malé (chirurgia kolena)</li> <li>• Urologické operácie - malé</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abdominálne operácie</li> <li>• Operácie karotid</li> <li>• Periférna arteriálna angioplastika</li> <li>• Endovaskulárna reparácia aneuryzmy</li> <li>• Operácie hlavy a krku</li> <li>• Neurologické/ortopedické operácie - veľké (operácie bedrového kľbu a chrbtice)</li> <li>• Transplantácie pľúc, obličiek, pečene</li> <li>• Urologické operácie - veľké</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operácie aorty a veľké vaskulárne operácie</li> <li>• Vaskulárne operácie periférnych artérií</li> </ul>

\*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 anesteziológa:

- 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)

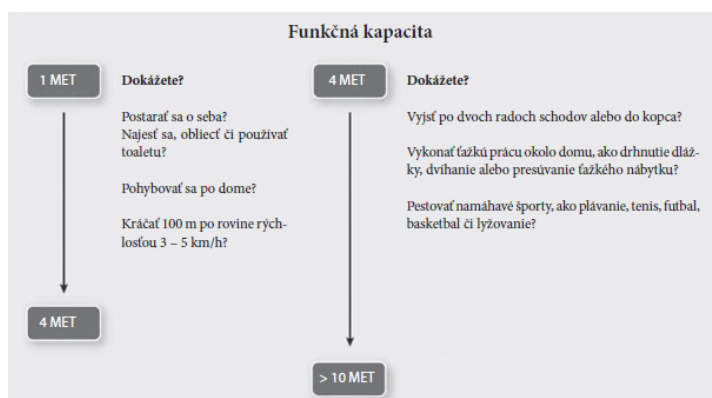
#### Klinické rizikové faktory

1. Angina pectoris
2. Prekonaný IM
3. Srdcové zlyhávanie
4. CMP/TIA
5. Porucha funkcie obličiek (kreatinín > 177 µm/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 Závažový 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 zvážiť 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 aeróbnú 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

$VO_2 AT > 11$  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 <b>&gt; 2 klinickými rizikovými faktormi</b> a nízkou <b>funkčnou kapacitou</b> (MET $< 4$ )	I	C
Záťažový test je <b>možné zvážiť</b> 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 <b>neodporúča</b> 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**

<b>Aktivita</b>	<b>MET (250 ml O<sub>2</sub>/min)</b>
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/](http://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](https://qxmd.com/calculate/calculator_245/gupta-perioperative-cardiac-risk).
12. Odporúčaný postup SSAIM pre predanestetické vyšetrenie, 2009. [www.ssaim.sk](http://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.

