

# PERIOPERAČNÍ RIZIKO U NEMOCNÝCH SE SRDEČNÍM ONEMOCNĚNÍM

A. Březina

KAR-IKEM

Praha 2015

# ÚVOD

- 234 miliónů operací na světě/rok.

Lancet 2008;372:139-144

- Velké operace 4% světové populace/ rok.
- V Evropě to představuje 19 miliónů/rok.
- 30% z nich má KV onemocnění (5,7 mil.).

European Heart Journal (2014) 35, 2383–2431

# ÚVOD

- Nekardiální operace jsou spojeny s komplikacemi v průměru 7-11% a mortalitou 0,8-1,5%.
- 42% z nich jsou kardiální komplikace.
- Pacienti s kardiálním onemocněním jsou ohroženi daleko výrazněji než operovaní s normálním KV nálezem a funkcí.
- Jsou ohroženi:
  - Akutním infarktem myokardu
  - Městnavým srdečním selháním
  - Maligními arytmiemi
  - Náhlou smrtí

# ÚVOD

- Se stoupajícím věkem operovaných a stoupající prevalencí KV chorob s věkem se podíl kardiaků bude dále zvyšovat.
- V posledních 20 letech má stárnutí populace největší vliv na perioperační péči.
- Starší populace potřebuje chirurgické zákroky 4x častěji než zbytek populace.
- Předpokládá se, že počet nemocných vyžadujících operaci v Evropě stoupne v roce 2020 o 25%. Za stejnou dobu vzroste počet starých lidí o 50%.

# KV SYSTÉM KARDIAKŮ

- **ZMĚNY KV SYSTÉMU**
- Hypertrofie myokardu
- Zvýšená tuhost myokardu
- Snížená funkce sinusového uzlu
- Snížená citlivost  $\beta$ -receptorů
- Zvýšená tuhost tepen
- Zhoršená funkce endotelu
- Snížená citlivost baroreceptorů
- Zvýšená tuhost žil
  
- **FUNKČNÍ DŮSLEDKY ZMĚN**
- Citlivost na změny volemie
- Riziko ischemie
- Snížená rezerva

# CHIRURGICKÝ VÝKON

- **Operační výkon = výrazná zátěž organismu.**
- Riziko ischemie myokardu a tkání ( $\uparrow$ MVO<sub>2</sub> a  $\uparrow$ metabolických nároků tkání).
  - Stenóza koronární tepny, která se může stát flow limitující.
  - AKS - na podkladě stresem způsobené ruptury vulnerabilního plátu v kombinaci s vaskulárním zánětem, porušenou vazomotorikou a hemostázou.
- Zátěž hemodynamiky – výkyvy TK (krevní ztráty, přesuny tekutin), poruchy ventilace, kolísání sympatického tonu, tromboembolické příhody a infekce.
- Operace urgentní mají až 4 x větší mortalitu než výkony plánované .
- Výkony trvající déle než 5 hodin mají vyšší riziko.

# PERIOPERAČNÍ ISCHEMIE

- **Poškození myokardu** – nejzávažnější komplikace, zhoršuje krátkodobé a střední přežití po operaci, perioperační nekróza zvyšuje 5x mortalitu v prvním roce po operaci

Perioperační hypotermie

Anemie

Zvýšení hladiny cirkulujících katecholaminů

Zvýšení hladiny endogenních vazokonstriktorů

Abnormální funkce endotelu – akutní SIRS

Perioperační hyperkoagulační stav

Anatomický stav koronárního řečiště

- **Hlavní mechanismy poškození**
- **Nepoměr  $VO_2/DO_2$**  - oběhová nestabilita
- **Hyperkoagulační stavy**
- **SIRS** - stres, bolest, poruchy perfuze tkání

Vyskytují se samostatně nebo společně, riziko pro subendokard

# PŘÍČINY $\downarrow$ MDO<sub>2</sub> / $\uparrow$ MVO<sub>2</sub>

$\downarrow$ MDO <sub>2</sub>	PŘÍČINA
Obsah O <sub>2</sub> v arteriální krvi	anemie, hemodiluce, hypoxemie, alkalosa
Koronární perfuzní tlak	$\downarrow$ DAP, $\uparrow$ LVEDP
Trvání diastoly	tachykardie, arytmie
$\uparrow$ MVO <sub>2</sub>	
Napětí stěny myokardu	hypertenze, $\uparrow$ LVEDV
Zvýšení kontrakility	$\uparrow$ tonu sympatiku, inotropika
Zvýšení frekvence	tachyarytmie



# VÝSKYT PERIOPERAČNÍ ISCHEMIE

- 20% před operací
- 25% peroperačně
- 41% v pooperačním období - maximum incidence do 48 hod. po operaci  
- obvykle nemá ischemie

## DIAGNÓZA

Ekg diagnostika (80 léta) 2 – 3 pooperační den

cTnI diagnostika (90 léta) 12 – 36 hodin po operaci

Rozsah poškození – ukazuje hladina cTnI, koncentrace odpovídá rozsahu nekrózy myocytů, není ovlivněna operací.

Epizody ischemie myokardu – předcházejí nekróze myokardu, doprovázené mírným zvýšením hladiny cTnI.

# DIAGNÓZA

Coriat, EACTA, 2003

Hladina cTnI ng/ml	Poškození myokardu	Prognóza	Léčba
<b>0 - 0,2</b>	Žádné	Dobrá	Žádná
<b>0,3–1,5</b>	Poškození myokardu	Riziko IM	↓MVO <sub>2</sub> , (analgezie, beta-blok., aspirin), vyšetření koronárního řečiště po propuštění z nemocnice
<b>1,5 - 3</b>	Infarkt myokardu	Zhoršení prognózy	ICU, (beta-blok., aspirin), SKG před propuštěním z nemocnice
<b>&gt; 3</b>	Rozsáhlá nekróza	Zvýšení mortality	ICU, okamžitá PTCA, pokud operace dovolí - antiagregace

# IDENTIFIKACE RIZIKOVÝCH PACIENTŮ

- **Kondice nemocného před operací**
- **Výskyt onemocnění**
- **Rozsah chirurgického zákroku**

# KONDICE NEMOCNÉHO

Prediktorem perioperačních kardiálních komplikací je snížená funkční kapacita pacienta. Lze ji exaktně stanovit zátěžovým testem nebo odhadnout podle tolerovaných denních aktivit. Funkční kapacita je nejlépe vyjádřitelná spotřebou kyslíku, která je v přímém vztahu s vykonanou prací.

**Klidová spotřeba O<sub>2</sub> 40-letého muže o hmotnosti 70 kg je 3,5ml /kg/min, tato hodnota se označuje jako metabolický ekvivalent nebo 1 MET.**

## *Pacient je schopen*

### **1 MET**

postarat se o sebe  
sám jíst, oblékat se, použít WC  
chůze po bytě  
obejít po rovině domovní blok normální chůzí  
udělat drobný úklid, umýt nádobí

### **4 METs**

vyjít 1 patro, mírný svah  
rychlé chůze  
krátkého běhu  
těžkého domácího úklidu, zdvihání a přetahování nábytku  
aktivit jako golfu, rekreačně tance, tenisové čtyřhry, fotbalu

### **>10 METs**

náročných sportů jako plavání, tenisové dvouhry, fotbalu, lyžování

# VÝSKYT ONEMOCNĚNÍ

Věk

**Lépe než s věkem koreluje operační riziko s počtem komplikujících onemocnění.**

Přesto věk > 70 let představuje samostatný rizikový faktor.

Specificky zvýšené riziko mají nemocní s demencí, kde operační mortalita dosahuje až 45%.

# VÝSKYT ONEMOCNĚNÍ

## ICHS

**Nejobávanější srdeční komplikací je perioperační IM.**

Mortalita až 90%, probíhá bez klinických příznaků.

Rizikem jsou zejména dlouhodobé poklesy krevního tlaku během výkonu.

Bez anamnézy ICHS vzniká perioperačně asi v 0,1% případů.

U nemocných s prodělaným IM v 6,5%.

Nejvíce ohroženi jsou operovaní v prvních 3 měsících po IM.

Komplikace se vyskytují v 6-37%. V intervalu 3-6 měsíců je to 2-16% komplikací, po 6 ti měsících riziko klesá.

**Podobně velké riziko představuje nestabilní AP.**

Perioperační infarkt myokardu hrozí až u 28 % nemocných . V případě elektivní operace se doporučuje odklad výkonu o 2-3 měsíce po stabilizaci stavu.

### BEZ INVAZIVNÍ MONITORACE

- Operace < 3 měsíců - 30% komplikací
- < 6 měsíců - 15%
- > 6 měsíců - 5%

### S INVAZIVNÍ MONITORACÍ

- Operace < 3 měsíců - 6% komplikací
- < 6 měsíců - 2%

# VÝSKYT ONEMOCNĚNÍ

Kotík,L.,Doporučené postupy 2001

Chronická  
AP

## **Složitější odhad rizika.**

AP limitují při chůzi do I. patra či při pomalé chůzi po rovině představuje podobné riziko jako IM v posledních 6 měsících.

Pro objektivnější hodnocení prognózy – zátěžová vyšetření (ergometrie, thaliová scintigrafie myokardu nebo zátěžová echokardiografie) – malá prognostická hodnota z hlediska vzniku perioperačních komplikací.

Existují velmi jednoduché klinické testy, např. schopnost snést 2 minutovou zátěž s TF 100 min. nebo schopnost vyjít 2 patra bez příznaků. Pokud netolerují - mají významně zvýšené riziko kardiálních komplikací.

Zátěžové testy by měly být použity jen u symptomatických nemocných, se špatně hodnotitelným EKG (raménkové blokády) a obtížnou anamnézou, např. při nuceném omezení hybnosti z jiných než kardiovaskulárních příčin.

U zvláště rizikových nemocných s ICHS je možno provést SKG s úvahou o možné koronární rekonstrukci před plánovaným rizikovým operačním výkonem.

Provedená revaskularisace ACB snižuje riziko nekardiálního výkonu. Protektivní vliv PCI nebyl přesvědčivě doložen.

# VÝSKYT ONEMOCNĚNÍ

Srdeční selhání	<p><b>Nemocní s projevy srdeční nedostatečnosti jsou ohroženi především pooperačním plicním edémem.</b></p> <p>Riziko zvyšují anamnestické údaje o CHSS.</p> <p>Nemocní ve funkčním stadiu NYHA II-III mají pooperační plicní edém v 6%, zatímco ve funkčním stadiu IV je to až 25 %.</p> <p>EF se jeví jen jako doplňující faktor ke klinickým údajům.</p> <p>U těchto nemocných je vhodné sledovat hemodynamické parametry, minimálně arteriální a centrální žilní tlak, event. i tlaky v malém oběhu..</p>
Kardiomyopatie	<p><b>Zvláštní problém představuje HOKMP.</b> Je třeba předejít snížení objemu cirkulující krve a zabránit redukci LVEDV, což může vést ke zvětšení stupně obstrukce a snížení CO. Uvážlivě používat pozitivně inotropní léky.</p> <p>Dilatační kardiomyopatii je třeba posuzovat z hlediska stupně srdečního selhání.</p>



# VÝSKYT ONEMOCNĚNÍ

## Chlopní vady

**Nemocní s chlopními vadami nebo náhradou chlopně jsou v pooperačním období nejvíce ohroženi srdečním selháním, poruchami rytmu a systémovou embolizací.**

Speciální riziko - těsná AVS, zvláště je-li symptomatická.

Měla by být operována před nekardiálním chirurgickým výkonem.

MVS - zajistit kontrolu HR, zabránit tachykardii.

Vysazujeme antikoagulační léčbu warfarinem, INR začíná klesat 12-36 h od poslední dávky. Při poklesu INR < 2 nasadit heparin.

Hodnota INR < 1,5 je provázena přijatelným rizikem peroperačního krvácení. Těchto hodnot INR dosahuje za 4-5 dní po vysazení Warfarinu.

**Pacienti s vysokým rizikem** např. nemocní s náhradou mitrální chlopně s FiS, recentní enozní TEN < 3 měsíce, trombofilie, **by měli být před operací hospitalizováni a léčeni v perioperačním období heparinem.**

Po operaci heparin za 12 hod. (po dohodě s chirurgem), warfarin od 1.POD.

UHF – biolog. poločas 4 hod., LMWH - 8 hod.

Nezbytné je profylaktické podání ATB dle zásad prevence bakteriální endokarditidy.

# VÝSKYT ONEMOCNĚNÍ

## Vrozené srdeční vady

**Nemocné s VVS nejvíce ohrožuje infekce**, proto dodržet doporučení k prevenci bakteriální endokarditidy. Sekundární polyglobulie u nemocných s P-L zkratem je spojena se zvýšeným nebezpečím krvácivých projevů. Nebezpečí krvácení sníží redukce hematokritu na 50-55%.

## Arteriální hypertenze

**AH operační riziko se nezvyšuje, pokud DAP < 110 mmHg.** Nejedná-li se o těžší formu AH, není třeba operaci z těchto důvodů odkládat. V perioperačním období se objevují jak vzestupy (25%), tak poklesy (30%), TK, které mohou vyústit v koronární ischemii. Antihypertenzivní léčba se nemá přerušovat, zvláště podávání betablokátorů a clonidinu. Jako nejvhodnější léková skupina ke korekci zjištěné hypertenze před operací se jeví betablokátory, které snižují nestabilitu krevního tlaku během operace a chrání myokard před vlivem ischemie.

# VÝSKYT ONEMOCNĚNÍ

Arytmie,  
převodní poruchy  
a nemocní s PM.

**Poruchy srdečního rytmu jsou významné, jestliže jsou spojeny se závažným srdečním onemocněním.**

Jsou spíše signálem možné srdeční patologie.

Jejich léčení se v perioperačním období neliší od běžných postupů. Je třeba monitorovat hladinu sérových elektrolytů a u rizikových nemocných se doporučuje zajistit nemocného lepícími defibrilačními elektrodami.

Nemocní s AV blokem III. stupně nejsou schopni zvýšit CO zrychlením HR. Naopak farmakologické vlivy mohou komorovou frekvenci ještě snížit.

Měli by být zajištěni stimulací před operací.

Nemocní s chronickým bifascikulárním blokem nevyžadují zavedení stimulace, protože progresse do blokády III. stupně se pohybuje jen kolem 1%.

Stimulace je nutná v případě, že lze anamnesticky prokázat synkopu, výskyt AV bloku III. stupně nebo se bifascikulární blok objevil čerstvě v předoperačním období.

U nemocných s PM je třeba počítat s tím, že elektrokauterizace může inhibovat jeho činnost nebo vést k přeprogramování. Doporučuje se umístit indiferentní elektrodu co nejdále od přístroje, kauterizaci používat co nejméně, krátce a přerušovaně.

# VÝSKYT ONEMOCNĚNÍ

**Tromboembolická choroba.**

**Nemocní s anamnézou žilní trombózy a embolie jsou více ohrožení tromboembolickými komplikacemi.**

Další rizikové faktory - věk > 40 let, abdominální výkon zvláště pro maligní onemocnění, ortopedické operace v oblasti kyčelního kloubu, fraktura stehna nebo bérce. Riziko dále zvyšuje obezita, prokázané hyperkoagulační stavy, užívání kontraceptiv (je vhodné je vysadit 3 týdny před elektivním výkonem) a městnavá srdeční slabost.

**U rizikových nemocných mají být použity všechny dostupné prostředky prevence tromboembolických komplikací** (bandáže končetin, časná mobilizace a cvičení, perioperační podávání Heparinu event. nízkomolekulárních heparinů, intermitentní komprese).

**U výkonů, kde hrozí větší krvácení nebo lokálně ohrožující, je nutné vysadit 1 týden před operací preparáty kyseliny acetylosalicylové.**

**Stenózy karotického řečiště.**

**Stenózy > 80% by měly být raději operovány** dříve než plánované chirurgické výkony. Tito nemocní špatně snášejí poklesy krevního tlaku.

# PERORÁLNÍ ANTIKOAGULACE

ESC/ESA, 2014

<ul style="list-style-type: none"><li><b>VKA</b> <b>vitamin K</b> <b>antagonisté</b></li></ul>	PELENTAN VARFARIN	Vysadit 3-5 dní před operací, při poklesu INR<2 nasadit UHF nebo LMWH. Hodnota INR<1,5 dostatečná pro chirurgický zákrok. Po operaci UHF nebo LMWH, 1-2 den po operaci zahájit VKA, při INR>2, vysadit UHF, LMWH.	<u>Reversace účinku:</u> Vit. K (2,5-5 mg) i.v., p.o., účinek za 6-12 hod.  Protromplex, MP – účinek okamžitý.
<ul style="list-style-type: none"><li><b>NOACs</b> <b>non K vitamin</b> <b>antagonisté</b></li></ul>	<u>Přímý inhibitor IIa</u> DABIGATRAN  <u>Přímé inhibitory Xa</u> RIVAROXABAN APIXABAN EDOXABAN	Vysadit při normálním riziku krvácení 2-3 biolog. poločasy před výkonem, při vysokém riziku 4-5 poločasů.	<u>Reversace účinku:</u> Neexistuje specifické antidotum – symptomatická léčba. Přímé inhibitory Xa – Protromplex.  Dabigatran – hemodialýza.

# DUÁLNÍ ANTIAGREGACE (DAPT)

ESC/ESA, 2014

**5-25% nemocných s koronárním stentem vyžadují nekardiální operaci v období do 5 let od implantace.**

## Standardní DAPT

Ke snížení rizika krvácení a nutnosti dodávat transfuze se v současnosti doporučuje odložit elektivní nekardiální operaci do dokončení DAPT a pokud je to možné provést operaci bez vysazení ACP.  
Nemocní s provedenou PCI mají vyšší riziko kardiálních komplikací v perioperačním období nekardiální operace, zejména při neplánované nebo urgentní operaci.  
Nemocní operovaní časně po PCI bez inzerce stentu mají minimálně zvýšené riziko kardiálních komplikací.

Zavedení stentu mění dramaticky situaci. Je popsána 20% mortalita u nemocných operovaných týdnů po stentingu, jimž byla vysazena DAPT.

## Implantace BMS

Elektivní operace odložit minimálně o 4 týdny, lépe o 3 měsíce po implantaci.

## Implantace DES

První generace – DAPT 12 měsíců, druhá a třetí generace – 6 měsíců (zdá se, že i kratší doba (3 měsíce) je dostatečná).

## Implantace stentu pro AKS

U nemocných, kteří podstoupili revaskularizaci pro vysoce rizikový akutní koronární syndrom mají mít DAPT 1rok, bez ohledu na typ stentu.

Je-li nutná urgentní operace je doporučeno vysadit clopidogrel a ticagrelor 5 dní před výkonem a prasugel 7 dní a ponechat ACP.

U nemocných s vysokým rizikem trombózy stentu se podávají i.v. reversibilní glykoproteinové inhibitory – epifibatid nebo tirofiban. (Cangrelor - reversibilní P2Y12-inhibitor není zatím dostupný). Použití LMWH v této indikaci není doporučováno.

Obnovení DAPT po operaci co nejdříve - do 48 hod. Funkci destiček je možno testovat - (PFA-test).

# PŘIDRUŽENÁ ONEMOCNĚNÍ

## Výživa

Stav výživy má vliv na hojení ran, anastomóz a odolnost proti infekci.

**Zhoršený stav výživy:** provází nejčastěji nádorová a protražovaná zánětlivá onemocnění, pítěle zažívacího traktu, chronická jaterní a pankreatická onemocnění a někdy i psychické poruchy.

Na zhoršený stav výživy upozorňuje pokles hmotnosti o více než 10% v posledních dvou měsících, změny chuti k jídlu a motility GIT.

Významně se uplatňují tyto rizikové faktory: pokles hmotnosti za poslední 2 měsíce o více než 10%, nadváha o více než 30%, snížení albuminu pod 30 g/l a počet lymphocytů < 1500/mm<sup>3</sup>. Poslední 2 ukazatelé jsou odrazem snížení anabolické aktivity, pokles lymphocytů signalizuje navíc snížení obranyschopnosti organismu proti infekci.

**Obezita:** však také zvyšuje operační riziko-operace trvá déle.nemocní hůře ventilují a mají vyšší riziko tromboembolických příhod.

Farmakologickou léčbu vyžadující DM zvyšuje výskyt pooperačních komplikací asi o 20%. Biguanidy vyjma metforminu je vhodné vysadit 48 hodin před výkonem ke snížení rizika vzniku laktátové acidózy. Nemocní se špatně kompenzovaným DM na PAD a nemocní léčení depotními insuliny musejí být před operací převedeni na krátkodobě působící insuliny.

# PŘIDRUŽENÁ ONEMOCNĚNÍ

Onemocnění  
jater a ledvin.

**Operace zvyšuje nároky na jaterní parenchym.** Funkce jater je důležitá pro koagulační pochody, hojení ran a obranyschopnost vůči infekci. Hrozícími komplikacemi u jaterních onemocnění jsou krvácení a sepse.

Nepříznivě se uplatňují: snížení albuminu < 30 g/l, prodloužení prothrombinového času, ascites a jaterní encefalopatie.

**Funkce ledvin není chirurgickým výkonem primárně vážněji poškozena.** Nemocní s renální insuficiencí nemají vyšší mortalitu jen relativně vysoké procento komplikací. Je třeba pečovat o dostatečnou hydrataci a uvážlivě postupovat v použití nefrotoických ATB, ACEi a nesteroidních antirevmatik.



# PŘIDRUŽENÁ ONEMOCNĚNÍ

Plicní  
onemocnění

**Operační výkon v hrudní dutině a horní části břicha vede k omezení ventilace, dochází ke kolapsu průdušinek, tvoří se mikroatelektázy, klesá  $pO_2$ .**

Snižuje se odolnost dýchacích cest proti infekci, pod vlivem analgetik nemocný špatně odkašlává, je snížena mukociliární clearance. Riziko komplikací je zvýšeno zvláště u CHOPN, deformit hrudníku, restričních plicních onemocnění.

Z objektivních ukazatelů je pokles  $FEV_1 < 70\%$  náležité hodnoty spojen s 2,5 x vyšším rizikem plicních komplikací.

Spirometrické vyšetření je indikováno u operací plic a nitrohrudních výkonů, nemocných s anamnézou CHOPN, deformitami hrudníku, těžkou obezitou a neurologickými a svalovými chorobami omezujícími ventilační funkci.

# PŘIDRUŽENÁ ONEMOCNĚNÍ

VÝŽIVA	
ONEMOCNĚNÍ JATER A LEDVIN	
PLICNÍ ONEMOCNĚNÍ	

# ROZSAH CHIRURGICKÉHO VÝKONU

<b>VÝKONY S VYSOKÝM RIZIKEM</b>	<b>Kardiální komplikace &gt; 5%</b>
Akutní velké operace, zejména u starých nemocných	
Výkony na aortě a velkých cévách	
Dlouhé chirurgické výkony s velkými přesuny tekutin	
<b>VÝKONY SE STŘEDNÍM RIZIKEM</b>	<b>Kardiální komplikace &lt; 5%</b>
Endarterektomie karotid	
Výkony na hlavě a krku	
Intrathorakální a intraperitoneální operace	
Ortopedické operace	
Resekce prostaty	
<b>VÝKONY S NÍZKÝM RIZIKEM</b>	<b>Kardiální komplikace &lt; 1%</b>
Endoskopické operace	
Povrchové výkony	
Operace katarakty	
Operace prsů	

# URČENÍ KARDIOVASKULÁRNÍHO RIZIKA

Lee, H.T et al, Circulation 1999;100:1043-49

Odhad míry rizika jednotlivého nemocného je velmi obtížný.

Známe faktory zvyšující riziko, ale neumíme kvantifikovat jejich relativní váhu pro jeho určení.

Riziko stratifikujeme prakticky intuitivně a rámcově ho rozdělujeme na zvýšené a velmi zvýšené. Takto provedený odhad však nezaručuje jednotnost postupu ani v rámci jednoho pracoviště.

Z těchto důvodů se někteří autoři pokusili sestavit skórovací systém, který by pomohl stanovení rizika standardizovat. Goldman (1977), Detsky (1986), Lee (1999).

## Rizikové faktory:

- nitrohruční, velký cévní nebo intraperitoneální výkon
- anamnestický údaj jakékoliv formy ischemické choroby srdeční
- anamnestický údaj srdečního selhání
- anamnesa cerebrovaskulárního onemocnění
- předoperační léčba diabetu insulinem
- předoperační hodnota kreatininu více než dvojnásobek normální hodnoty

Počet rizikových faktorů	Počet KV komplikací v %
žádný	0,5%
jeden	1%
dva	5%
tři a více	10%

# SNÍŽENÍ RIZIKA KV KOMPLIKACÍ

- **HEMODYNAMICKÁ STABILITA**
- *Potlačení operačního stresu – blokáda aktivity VNS (sympatolika  $\downarrow$ HR,  $\downarrow$  $d_p/d_v$ ,  $\downarrow$ afterloadu)*
- Udržování BP - vazopresory, vazodilátátory
- Udržování HR -  $\beta$ -blokátory  $\alpha_2$ -agonisté
- Udržování preloadu - objemové náhrady, nitráty
- Udržování afterloadu -  $\alpha_2$ -agonisté, dtto BP
- Udržování kontraktility - inotropika
- Při známkách ischemie - nitráty

# SNÍŽENÍ RIZIKA KV KOMPLIKACÍ

- **FARMAKOLOGICKÁ OCHRANA MYOKARDU**
- *Některá farmaka mají vedle hemodynamického účinku také přímý kardioprotektivní účinek*
- $\beta$ -blokátory
- $\alpha_2$ -agonisté
- Epidurální blokáda sympatiku
- Inhalační anestetika
- Opioidy
- Statiny
- Antikoagulancia

# SNÍŽENÍ RIZIKA KV KOMPLIKACÍ

RIZIKO PACIENTA	Malé	Střední	Vysoké
RIZIKO OPERACE			
<b>Malé</b>	Neinvazivní	Neinvazivní	Invazivní
<b>Střední</b>	Neinvazivní	Invazivní	Rozšířená invazivní
<b>Vysoké</b>	Invazivní	Rozšířená invazivní	Rozšířená invazivní
INVAZIVNÍ: Přímé měření TK, CVP, PAP ?		ROZŠÍŘENÉ INVAZIVNÍ: + CO (LiDCO, PiCCO, Vigileo Flo Trac, Vigilance II, TEE, PAC) - <b>GDT</b>	

# ZÁVĚR

- **SNÍŽENÍ RIZIKA KV KOMPLIKACÍ**
- Určení rizikového nemocného
- Dostatečná monitorace
- Hemodynamická stabilita – GDT u vysoce rizikových
- Protekce myokardu –  $\beta$ -blokátory,  $\alpha_2$ -agonisté, inhalační anestetika, opioidy
- Statiny - nevysazovat
- Antikoagulace
- Normoglykemie