

# Posebne stanja i populacije bolesnika sa ishemijskom bolešću srca kod kojih se planira miokardna revaskularizacija ili dodatna hirurška intervencija

Branko Beleslin

Klinika za kardiologiju, Klinički centar Srbije; Medicinski fakultet, Univerzitet u Beogradu

## 1. Miokardna revaskularizacija kod pacijenata koji su kandidati i za operativno lečenje valvularnih mana

Koronarna bolest je pristupa u oko 40% pacijenata sa valvularnim manama. Stoga koronarna angiografija se preporučuje kod svih pacijenata koji su planirani za kardiohirurško lečenje valvularnih mana, sem mlađih pacijenata (manje od 40 godina) bez faktora rizika, ili u slučajevima kada rizik od angiografije prevazilazi korist (npr. disekcija aorte)(1). Indikacije za kombinovanu kardiohiruršku proceduru na valvulama i koronarnim arterijama su date u Tabeli 1<sup>2</sup>.

**Tabela 1.** Preporuke za kombinovanu valvularnu i koronarnu hiruršku proceduru

Kombinovana valvularna hirurgija i:	Klasa	Nivo
CABG se preporučuje kod pacijenata sa indikacijama za aortnu/mitralnu hiruršku proceduru i koronarnu leziju $\geq 70\%$ dijametra stenozе	I	C
CABG treba uzeti u obzir kod pacijenata sa indikacijama za aortnu/mitralnu hiruršku proceduru i koronarnu leziju 50-70% dijametra stenozе	Ila	C
<b>Kombinovana CABG i:</b>		
Hirurgija mitralne valvule kod pacijenata sa teškom mitralnom insuficijencijom i EF>30%	I	C
Hirurgija mitralne valvule treba uzeti u obzir kod pacijenata sa umerenom mitralnom insuficijencijom pod uslovom da je plastika mitralne valvule izvodljiva i da je izvode iskusni operateri	Ila	C
Hirurgija aortne valvule treba uzeti u obzir kod pacijenata sa umerenom aortnom stenozom (srednji gradijent preko aortne valvule 30-50mmHg ili Doppler brzina 3-4m/sec, ili kod teških kalcifikata na aortnoj valvuli čak i ako je brzina protoka 2.5-3m/sec)	Ila	C

CABG, koronarna hirurška revaskularizacija; EF, ejectionna frakcija

S obzirom na veću učestalost bolesti valvularnih mana sa godinama starosti, njihov perioperativni rizik raste, tako da neki pacijenti mogu imati i previsok pojedinačan rizik od koronarne ili hirurške procedure. Alternativna strategija može biti „hibridna“ procedura sa hirurškom procedurom na valvulama i PCI za miokardnu revaskularizaciju, ili kompletna perkutana intervencija(3,4). Hibridne i kompletne perkutane procedure odnose se pre svega na pacijente koji zbog velikog operativnog rizika nisu kandidati za kardiohirurške operacije(5).

## 2. Revaskularizacija kod pacijenata sa dodatnom perifernom/karotidnom arterijskom bolešću

Pridružena koronarna i karotidna arterijska bolest

Incidenca značajne karotidne bolesti kod pacijenata koji su planirani za revaskularizaciju miokarda zavisi od godina starosti pacijenta, faktora rizika i metode evaluacije. Teška komplikacija kod ovih pacijenata je moždani udar posle CABG čija je etiologija multifaktorijalna i uključuje aterosklerozu ascendentne aorte, cerebrovaskularnu bolest i tromboembolizam srčanog porekla. Najčešći pojedinačan uzrok moždanog udara posle CABG je embolizacija aterosklerotskog debrisa sa aortnog luka, a pacijenti sa stenozom karotidne arterije imaju češću prevalencu ateroskleroze aortnog luka. Stenoza karotidnih arterija je dakle marker generalizovane ateroskleroze koja zajedno sa godinama starosti, kardiovaskularnim faktorima rizika, prethodnim moždanim udarom ili tranzitornim ishemijskim atakom, poremećajima ritma i koagulacije, povećava rizik od neuroloških komplikacija tokom CABG. Incidenca perioperativnog moždanog udara kod „on-pump“ hirurške procedure je od 1.5-5.2% u prospektivnim studijama<sup>2</sup>. Ono što predstavlja problem je da oko 50% pacijenata sa perioperativnim moždanim udarom nema značajnu karotidnu bolest. Takođe, oko 45% moždanih udara se identifikuje prvih dana posle hirurgije, dok preostalih 55% nastaje posle potpunog oporavka posle anestezije i pripisuju se atrijalnoj fibrilaciji, malom minutnom volumenu i hiperkoagulopatiji od povrede tkiva<sup>2</sup>. „Off-pump“ hirurška procedura smanjuje incidencu moždanog udara. Peri-interventni rizik

od moždanog udara posle PCI je mali (0.2%) a faktori rizika uključuju akutni koronarni sindrom, srčanu slabost i generalizovanu aterosklerozu<sup>2</sup>. Sa druge strane, oko 40% pacijenata koji su podvrgnuti karotidnoj hirurškoj proceduri imaju značajnu koronarnu bolest i itekako mogu imati koristi od preoperativne kardiološke evaluacije<sup>6</sup>. Preporuke za karotidnu evaluaciju pacijenata ple planirane revaskularizacije miokarda su sledeće<sup>2</sup>:

**Tabela 2.** Evaluacija karotidnih arterija pre miokardne revaskularizacije

	Klasa	Nivo
Duplex ultrazvuk se preporučuje kod svih pacijenata sa prethodnim TIA/moždanim udarom ili karotidnim šumom na auskultaciji	I	C
Duplex ultrazvuk treba uzeti u obzir kod pacijenata sa bolešću glavnog stabla, teškom perifernom arterijskom bolešću ili kod pacijenata $\geq 75$ godina	IIa	C
NMR, CT ili digitalna subtraktivna angiografija se može uzeti u obzir ako je putem ultrazvuka identifikovana stenoza karotidne arterije $>70\%$ i planira se miokardna revaskularizacija	IIb	C

CT, kompjuterizovana tomografija; NMR, nuklearna magnetna rezonanca; TIA, tranzitorni ishemijski atak

Kod pacijenata sa prethodnim tranzitornim ishemijskim atakom ili moždanim udarom i karotidnom stenozom (muškarci 50-99%, žene 70-99%) gde je rizik od moždanog udara visok, karotidna endarterektomija značajno smanjuje rizik od moždanog udara i smrti<sup>7</sup>. Otvoreno je pitanje da li se procedure rade konsekutivno ili sinhrono. Sa druge strane, karotidna endarterektomija kod pacijenata sa asimptomatskom izolovanom karotidnom stenozom, ne smanjuje značajno perioperativni morbiditet od moždanog udara i mortalitet, te se miokardna revaskularizacija može raditi<sup>7</sup>. S obzirom na veliki broj kombinacija karotidne bolesti, koronarne bolesti i drugih komorbiditeta, kao i različite mogućnosti sinhrono ili odložene procedure, multidisciplinarni tim koji uključuje i neurologa treba da donosi odluke kod ovih pacijenata. Stentiranje karotidnih arterija se ne preporučuje u isto vreme kada se vrši i elektivna procedura na koronarnim arterijama, sem u retkim slučajevima akutnog istovremenog koronarnog i karotidnog sindroma<sup>2</sup>. Preporuke za karotidnu revaskularizaciju kod pacijenata planiranih za CABG su date na Tabeli 3<sup>2</sup>.

**Tabela 3.** Revaskularizacija karotida kod pacijenata planiranih za hiruršku revaskularizaciju

	Klasa	Nivo
Karotidna endarterektomija ili stentiranje treba da izvode timovi koji imaju 30-dnevni kombinovani mortalitet i učestalost moždanog udara: $<3\%$ kod pacijenata bez prethodnih neuroloških simptoma i $<6\%$ kod pacijenata sa prethodnim neurološkim simptomima	I	A
Indikacije za karotidnu revaskularizaciju treba da budu individualizovane posle diskusije multidisciplinarnog tima koji uključuje i neurologa	I	C
Vreme procedure (sinhrono ili konsekutivno) treba da bude planirano na osnovu lokalnog iskustva i kliničke prezentacije koja se usmerava prema onome koje je teže	I	C
<b>Kod pacijenata sa prethodnim TIA/neosposobljavajućim moždanim udarom, karotidna revaskularizacija:</b>		
Preporučena kod 70-99% stenoze karotidnih arterija	I	C
Može se preporučiti kod 50-69% karotidne stenoze kod muškaraca sa simptomima kraćim od 6 meseci	IIb	C
Ne preporučuje se ako je karotidna stenoza $<50\%$ kod muškaraca i $<70\%$ kod žena	III	C
<b>Kod pacijenata bez prethodnog TIA/moždanog udara, karotidna revaskularizacija:</b>		
Može se uzeti u obzir kod muškaraca sa bilatrealnom karotidnom stenozom 70-99% ili 70-99% karotidna stenoza i kontralateralna karotidna okluzija	IIb	C
Ne preporučuje se kod žena ili pacijenata sa očekivanim trajanjem života $<5$ godina	III	C

Što se tiče komparacije hirurške i perkutane karotidne revaskularizacije, karotidna endarterektomija se pokazala kao metoda izbora zbog značajno manje incidence moždanog udara i smrtnosti<sup>8-11</sup>. Podstudija sa magnetnom rezonancom<sup>10</sup> je pokazala češće postproceduralne moždane lezije posle stentiranja u odnosu na endarterektomiju. U svakom slučaju, i jednu i drugu proceduru treba da izvode iskusni timovi koji se pridržavaju protokola i indikacija. Kod pacijenata sa povećanim operativnim rizikom dobri rezultati su pokazani sa

stentiranjem karotidnih arterija pre hirurške revaskularizacije. Ovakav pristup može imati prednosti kod pacijenata sa velikim perioperativnim rizikom i prethodnim neurološkim simptomima, dok kod pacijenata bez prethodnih neuroloških simptoma (asimptomatski ili unilateralna stenoza) bilo koji vid karotidne revaskularizacije se nije pokazao boljim od optimalne medikamentne terapije. U Tabeli 4 su pokazane preporuke za izbor metoda karotidne revaskularizacije<sup>2</sup>.

**Tabela 4.** Preporuke za izbor metod karotidne ravaskularizacije

	Klasa	Nivo
Karotidna endarterektomija ostaje metoda izbora, ali selekcija zavisi od procene multidisciplinarnog tima	I	B
Aspirin se preporučuje pre i posle karotidne revaskularizacije	I	A
Pacijenti kojima se uzvodi stentiranje treba da dobijaju dvojni antiagregacionu terapiju najmanje jedan mesec posle stentiranja	I	C
Stentiranje treba uzeti u obzir kod sledećih pacijenata: posle radijacije ili postoperativne lezije; gojaznost, nepovoljna konfiguracija vrata, traheostoma; stenozе na različitim novoima ili stenozа gornjeg dela unutrašnje karotidne arterije; teški komorbiditeti koji hiruršku revaskularizaciju čini kontraindikovanom	Ila	C
Stentiranje se ne preporučuje kod pacijenata sa: teško kalcifikovanim aortnim lukom ili ateromom, gde je unutrašnja karotidna arterija <3mm i gde postoje kontraindikacije za primenu dvojne antiagregacione terapije	III	C

### Pridružena koronarna i periferna arterijska bolest

Pacijenti sa perifernom arterijskom bolešću imaju značajno veću učestalost komplikacija posle miokardne revaskularizacije. Kada se poredе ishodi posle PCI i CABG, pacijenti sa CABG pokazuju trend ka većem dugoročnom preživljavanju, ali uz veći unutarbolnički mortalitet<sup>2</sup>. Pacijenti kod kojih se planira nesrčana vaskularna operacija imaju povećan kardiovaskularni morbiditet i mortalitet zbog visoke incidence simptomatske i asimptomatske koronarne bolesti. Kod pacijenata sa očuvanom ejakcionom frakcijom i stabilnom kliničkom slikom bolesti, profilaktička miokardna revaskularizacija, u odnosu na optimalnu medikamentnu terapiju, ne smanjuje učestalost perioperativnog infarkta miokarda i mortaliteta<sup>12</sup>. Ni studije sa visokorizičnim pacijentima<sup>13,14</sup> nisu pokazale značajno bolji ishod profilaktičke miokardne revaskularizacije, ali se ipak smatra da kod određenih visokorizičnih pacijenata (loša ejakciona frakcija, višesudovna bolest i ekstenzivna miokardna ishemija) konkomitantna miokardna revaskularizacija sa različitim hibridnim pristupima može poboljšati ishode lečenja. U svakom slučaju, sve studije, metaanalize i preporuke pokazale su značajno smanjenje mortaliteta i infarkta miokarda sa primenom beta blokatora i statina kod pacijenta kod kojih se planira ne-srčana vaskularna operacija ili endovaskularna procedura<sup>6,15</sup>. U Tabeli 5 su prikazane preporuke za pristup pacijentima sa pridruženom koronarnom i perifernom arterijskom bolešću<sup>2</sup>.

**Tabela 5.** Pristup pacijentima sa pridruženom koronarnom i perifernom arterijskom bolešću

	Klasa	Nivo
Kod pacijenata sa nestabilnom koronarnom bolešću vaskularna procedura se odlaže i koronarna bolest prva leči, osim u slučaju životno ugrožavajuće vaskularne bolesti	I	B
Beta-blokatori i statini su indikovani pre i nastavljaju se posle operacije kod pacijenata koji imaju koronarnu bolest i upućeni su na visokorizičnu vaskularnu operaciju	I	B
Izbor između CABG i PCI treba da bude individualizovan i procenjen od strane stručnog tima	I	C
Profilaktička miokardna revaskularizacija pre visokorizične vaskularne operacije se može uzeti u obzir kod stabilnih pacijenata ako imaju znake perzistentne ekstenzivne miokardne ishemije ili velik srčani rizik	Ila	B

CABG, koronarna hirurška revaskularizacija; PCI, perkutana koronarna intervencija

Prevalenca stenozе renalnih arterija kod pacijenata sa koronarnom bolešću nije mala, ali njihovo lečenje u kontekstu miokardne revaskularizacije nije dovoljno ispitano. Odnosno, pokazano je da angioplastika smanjuje u izvesnoj meri krvni pritisak (ne kod svih pacijenata), ali da stentiranje u odnosu na medikamentnu terapiju, kod pacijenata sa aterosklerotskom stenozom renalne arterije i oštećenom bubrežnom funkcijom, ne popravlja značajno bubrežnu funkciju<sup>16</sup>. Uzimajući u obzir skromnu prednost angioplastike u odnosu na medikamentnu terapiju, samo pacijenti sa rezistentnom hipertenzijom i progresivnim oštećenjem bubrežne funkcije u prisustvu funkcionalno značajne stenozе renalne arterije (ispitano putem frakcione rezerve protoka)<sup>17</sup>, mogu imati korist od revaskularizacije.

### 3. Miokardna revaskularizacija kod hronične srčane insuficijencije

Koronarna bolest je najčešći uzrok srčane insuficijencije. Indikacije za revaskularizaciju kod pacijenata sa ishemijskom srčanom insuficijencijom se odnose na pacijente sa anginom i značajnom koronarnom bolešću. Lečenje pacijenata sa ishemijskom srčanom insuficijencijom koji nemaju anginu je složenije i treba da uključi evaluaciju miokardne vijabilnosti. Odnosno, nekoliko retrospektivnih i prospektivnih studija je pokazalo poboljšanje funkcije miokarda i bolje preživljavanje posle revaskularizacije kada je pokazano prisustvo vijabilnog miokarda<sup>2,18</sup>. Kod pacijenata sa značajno dilatiranom levom komorom, otvoreno je pitanje kombinovane miokardne revaskularizacije i hirurške rekonstrukcije leve komore koja za sada nije pokazala značajno smanjenje mortaliteta i ponovne hospitalizacije, ali je pokazala smanjenje indeksa end-sistolnog volumena leve komore<sup>19</sup>. Izbor između PCI i CABG, kao metode revaskularizacije, treba da se bazira na koronarnoj anatomiji, mogućnosti kompletne revaskularizacije, prisustvu komorbiditeta i pridružene valvularne patologije, a u okviru konzilijuma stručnog tima. Trenutni podaci sugerišu prednost CABG<sup>20</sup>. Mnogi pacijenti sa ishemijskom srčanom insuficijencijom imaju povećan rizik od iznenadne srčane smrti i pored revaskularizacije, i oni su kandidati za implantaciju kardioverter defibrilatora<sup>2,21</sup>.

**Tabela 6.** Preporuke za pacijente sa hroničnom srčanom insuficijencijom i disfunkcijom leve komore (ejekciona frakcija  $\leq 35\%$ ) sa predominantnim anginoznim tegobama<sup>2</sup>

	Klasa	Nivo
CABG se preporučuje kod: - značajne stenozе glavnog stabla - ekvivalenta glavnog stabla (proksimalna stenozа LAD i Cx), - proksimalna LAD stenozа sa 2 ili 3-sudovnom bolešću	I	B
CABG sa hirurškom rekonstrukcijom leve komore se može uzeti u obzir kod pacijenata sa indeksom end-sistolnog volumena leve komore $\geq 60\text{mL/m}^2$ i ožiljkom u teritoriji LAD	IIb	B
PCI se može uzeti u obzir ako je koronarna anatomija pogodna i u prisustvu vijabilnog tkiva	IIb	C

CABG, koronarna hirurška revaskularizacija; PCI, perkutana koronarna intervencija

**Tabela 7.** Preporuke za pacijente sa hroničnom srčanom insuficijencijom i disfunkcijom leve komore (ejekciona frakcija  $\leq 35\%$ ) sa predominantnim simptomima srčane insuficijencije (bez angine i blaga angina: CCS klasa 1-2)<sup>2</sup>

	Klasa	Nivo
Aneurizmektomija tokom CABG je indikovana kod pacijenata sa velikom aneurizmom leve komore	I	C
CABG treba uzeti u obzir u prisustvu vijabilnog miokarda, bez obzira na end-sistolni volumen leve komore	IIa	B
CABG sa hirurškom rekonstrukcijom leve komore se može uzeti u obzir kod pacijenata sa ožiljkom u teritoriji LAD	IIb	B
PCI se može uzeti u obzir ako je koronarna anatomija pogodna i u prisustvu vijabilnog miokarda	IIb	C
Revaskularizacija u odsustvu vijabilnog miokarda se ne preporučuje	III	B

CABG, koronarna hirurška revaskularizacija; LAD, prednje descendentna grana; PCI, perkutana koronarna intervencija

#### 4. Ukrštene („crossed“) revaskularizacione procedure

Rana okluzija grafta se dešava kod 8-30% pacijenata<sup>2</sup>. Kod simptomatskih pacijenata PCI dolazi u obzir sa lečenjem nativnih krvnih sudova, dok intervencija na zapušanim graftovima ne dolazi u obzir zbog rizika od embolizacije i perforacije. Kod asimptomatskih pacijenata, re-operacija ili PCI dolazi u obzir samo ako je arterija velika, značajno sužena i snabdeva veliku teritoriju. Ishemija posle CABG je posledica progresije bolesti ili bolesti graftova. Prohodnost venskih graftova je  $>90\%$  posle 1 godine, 65-80% posle 4-5 godina i 25-50% posle 10-15 godina. Prohodnost leve unutrašnje torakalne arterije je  $>91\%$  posle 1 godine, 88% posle 4-5 godina i isto

88% posle 10-15 godina<sup>2</sup>. Ponovna revaskularizacija posle CABG je indikovana u prisustvu značajnih simptoma uprkos anti-anginalnoj terapiji, i kod pacijenata sa blagim simptomima u zavisnosti od stratifikacije rizika na neinvazivnim testovima<sup>20, 22</sup>. PCI kod pacijenata posle CABG ima lošiju prognozu nego kod pacijenata bez prethodne CABG. Takođe, ponovna operacija („redo“) posle CABG ima 2-4 puta veći mortalitet nego prva operacija i to više zbog komorbiditeta nego same ponovne operacije<sup>23</sup>. PCI je metoda izbora kod ovih pacijenata u slučaju otvorene leve unutrašnje torakalne arterije i pogodnom anatomijom, dok je CABG metoda izbora u slučaju više bolesnih i okludiranih graftova, smanjene funkcije leve komore, više okluzija nativnih arterija, i u odsustvu otvorenog arterijskog grafta<sup>20</sup>.

Retenozе posle PCI se leče ponovnom PCI (balon, DES, balon koji otpušta lekove), ili u slučaju značajne progresije bolesti nepogodne za PCI i dijabetesa, sa hirurškom revaskularizacijom. I u ovom slučaju, operativni rizik sa komplikacijama je veći nego kod pacijenata bez prethodne PCI.

Hibridna miokardna revaskularizacija je planirana kombinacijom CABG i perkutane intervencije tokom istog bolničkog lečenja. Intervencija se može izvesti konsekutivno u hibridnoj sali ili sekvencijalno u dva navrata u običnim hirurškim ili salama za kateterizaciju. Hibridna procedura sa unutrašnjom torakalnom arterijom na LAD i PCI na drugim arterijama je razumna opcija kada se sa PCI na LAD ne može postići optimalan rezultat. Potencijalna primena hibridne procedure se odnosi na sledeće slučajeve<sup>2</sup>:

- Primarna PCI za inferiorni STEMI sa teškom koronarnom bolešću u drugim arterijama koje su pogodnije za CABG

- Hitna PCI pre hirurgije kod pacijenata sa kombinovanom koronarnom i valvularnom bolešću, ako pacijent ne može da se prebaci na hirurgiju ili u prisustvu akutne ishemije.

- Pacijenti koji su imali prethodni CABG, a sada su planirani za valvularnu hirurgiju i koji imaju otvorenu unutrašnju torakalnu arteriju, zapušena 1 ili 2 grafta sa promenama na nativnim arterijama pogodnim za PCI.

- Kombinacija revaskularizacije sa perkutnom zamenom (aortna) ili korekcijom valvula (mitralna).

- Kod stanja koja otežavaju zarastanje rane posle sternotomije, može se izvesti minimalno invazivna hirurška procedura na LAD sa PCI na druge lezije.

#### 5. Aritmije kod pacijenata sa ishemijskom bolešću srca

##### Atrijalna fibrilacija

Prisustvo prethodne atrijalne fibrilacije kod pacijenata koji su planirani za CABG je nezavistan prediktor morbiditeta i mortaliteta<sup>24, 25</sup>, i kod ovih pacijenata dolazi u obzir i konkomitantna ablativna terapija tokom hirurške procedure. Posle CABG, rana atrijalna fibrilacija se javlja u čak 27-40% slučajeva i povezana je sa infekcijama, bubrežnom insuficijencijom, neurološkim komplikacijama i produženim bolničkim lečenjem<sup>2</sup>. Faktori rizika za pojavu postoperativne atrijalne fibrilacije su

godine starosti, potreba za produženom ventilacijom ( $\geq 24$  sata), hronična opstruktivna bolest pluća, i preoperativne aritmije. Beta-blokatori, sotalol, amjodaron, statini i kortikosteroidi su pokazali smanjenje pojave atrijalne fibrilacije posle CABG<sup>26-32</sup>. Na Tabeli 8 su prikazane preporuke za prevenciju i lečenje atrijalne fibrilacije posle CABG<sup>2</sup>.

**Tabela 8.** Prevencija i lečenje atrijalne fibrilacije kod CABG

	Klasa	Nivo
B-blokatori se preporučuju da smanje incidencu atrijalne fibrilacije posle CABG	I	A
Sotalol treba uzeti u obzir da smanji incidencu atrijalne fibrilacije posle CABG	IIa	A
Amjodaron treba uzeti u obzir da smanji incidencu atrijalne fibrilacije posle CABG	IIa	A
Statine treba uzeti u obzir da smanje incidencu atrijalne fibrilacije posle CABG	IIa	B
Kortikosteroidi treba uzeti u obzir da smanje incidencu atrijalne fibrilacije posle CABG	IIb	B
Uspostavljanje sinusnog ritma kod pacijenata koji su imali CABG treba se uzeti u obzir u cilju povećanja preživljavanja	IIb	B
Izvoženje ablacije atrijalne fibrilacije tokom CABG se može smatrati efikasnom strategijom	IIb	C

CABG, koronarna hirurška revaskularizacija

### Ventrikularni poremećaji ritma

Pacijenti sa ejakcionom frakcijom leve komore  $\leq 35\%$  su pod rizikom od iznenadne srčane smrti i mogu imati koristi od implantacije kardioverter defibrilatora. Lečenje miokardne ishemije je neophodno pre implantacije kardioverter defibrilatora jer se funkcija leve komore može popraviti posle revaskularizacije vijabilnog miokarda<sup>18</sup>. Implantaciju kardioverter defibrilatora treba odložiti najmanje 3 meseca posle PCI ili CABG u cilju omogućavanja vremena da se oporavi miokarda. Kod pacijenata sa velikim ožiljkom gde je mala verovatnoća da se miokard oporavi, implantacija kardioverter defibrilatora se može planirati ranije posle revaskularizacije.

Pacijenti koji su imali iznenadnu srčanu smrt van bolnice imaju povišen rizik od ovog ponovnog događaja i zahtevaju pažljivu evaluaciju. Ovi pacijenti imaju visoku učestalost koronarne bolesti. Revaskularizacija hibernisanog miokarda stabilizuje električnu aktivnost, ali jedan broj pacijenata i dalje ima aritmije posle revaskularizacije. Ovi pacijenti, ako i oni kojima nije izvodljiva revaskularizacija, kandidati su za implantaciju kardioverter defibrilatora. Kod pacijenata sa monomorfnom produženom ventrikularnom tahikardijom implantacija kardioverter defibrilatora je prvi izbor, dok se ablacija tahikardije isto može uzeti u obzir kod hemodinamski stabilnih pacijenata.

Kod pacijenata koji su kandidati za resinhronizacionu terapiju ili kombinaciju resinhronizacije i kardioverter defibrilatora, a planira se CABG, može se uzeti u obzir implantacija epikardijalnih elektroda, da bi se izbegla dodatna intervencija. Kod pacijenata kod kojih se izvodi PCI, kardioverter defibrilator treba prvi implantirati da bi se izbegao prekid dvojne antoagregacione terapije.

## 6. Preoperativna kardiološka evaluacija

Veličina problema se može proceniti indirektno s obzirom da se preporuke zasnivaju na podacima iz nekoliko nacionalnih registara i kliničkih studija<sup>6</sup>. Uzimajući u obzir podatke u celini, nesrčane operacije su povezane sa incidencom srčane smrti od 0.5-1.5% i drugih neželjenih srčanih događaja od 2-3.5%<sup>6</sup>. Kada se to primeni na evropsku populaciju onda dolazimo do broja od 150000-250000 životnougrožavajućih komplikacija godišnje<sup>6</sup>. Srčane komplikacije posle nesrčanih operacija ne zavise samo od kardiovaskularnih faktora rizika već i od tipa procedure i okolnosti pod kojima se radi procedura, u šta spada urgentnost, obim i trajanje operacije, kao i promene telesne temperature tokom operacije, gubitak krvi i preraspodela volumena. Patofiziološki, operacija može da izazove disbalans između punude i potražnje miokarda za kiseonikom, kao i disbalans između protrombotičkih i fibrinolitičkih faktora što dovodi do stanja hiperkoagulacije. Veličina ovih promena je proporcionalna obimu i trajanju operacije. Što se tiče srčanog rizika, hirurške intervencije se mogu podeliti na nisko, intermedijarno i visokorizične u pogledu 30-dnevne incidence srčanih događaja (srčana smrt i infarkt miokarda) (Tabela 9)<sup>33</sup>. U grupi sa intermedijarnim rizikom, rizik zavisi od operativnih faktora, dok kod operacija sa malim rizikom, srčani rizik je zanemarljiv osim ako su prisutni višestruki izraženi kardiovaskularni faktori rizika.

**Tabela 9.** Procena hirurškog rizika

Mali rizik <1%	Intermedijarni rizik 1-5%	Visok rizik >5%
Dojke	Abdominalna	Aorta i hirurgija velikih krvnih sudova
Zubi	Karotidna	Periferna vaskularna hirurgija
Endokrinološki	Periferna arterijska angioplastika	
Oči	Endovaskularna implantacija kod aneurizmi	
Ginekološke	Glava i vrat	
Ortopedija – manja procedura	Neurološke/ortopedske (kuk i kičma)	
Urološke, manje	Plućne, transplantacija bubrega/jetre	
	Urološke, velike	

Treba imati u vidu da laparoskopske procedure, i pred toga što izazivaju manje traume, izazivaju pneumoperitoneum koji dovodi do smanjenja venskog vraćanja krvi, smanjenje minutnog volumena i povećane vaskularne periferne rezistencije. Stoga, kardiološki rizik, posebno kod pacijenata sa srčanom insuficijencijom, nije mali i pacijenti zahtevaju istu preoperativnu kardiološku evaluaciju kao i za hirurške procedure<sup>6</sup>.

Određivanje funkcionalnog kapaciteta (u metaboličkim ekvivalentima, MET) ima superioran značaj u preoperativnoj evaluaciji pacijenata (test opterećenja ili ekvivalent). Jedan MET predstavlja metaboličke potrebe u miru, penjanje na drugi sprat 4 MET-a i plivanje >10 MET-a. Funkcionalno stanje <4 MET-a predstavlja slab funkcionalni kapacitet. Slab funkcionalni kapacitet, zajedno sa kardiovaskularnim faktorima rizika i vrstom

operacije određuje preoperativni rizik<sup>6</sup>. Tokom poslednjih 30 godina razvijeno je nekoliko rizik indeksa, od kojih je najviše u upotrebi Leejev indeks<sup>6</sup> koji uključuje istoriju koronarne bolesti, cerebrovaskularnu bolest, srčanu insuficijenciju, insulin-zavisni dijabetes melitus, bubrežnu insuficijenciju i visokorizičnu hiruršku operaciju. Svaki faktor dobija 1 poen, a incidenca komplikacija raste  $\geq 3$  poena (>5%). Leejev model sa 6 varijabli predstavlja zvaničan model (ESC preporuke, klasa I, nivo dokaza A) za evaluaciju rizika pacijenata koji idu na nesrčanu operaciju<sup>6</sup>. Erasmus model predstavlja unapređenje

prethodnog modela koje uključuje i godine starosti i precizniju klasifikaciju tipa operacije (ne samo visokorizične kao u Lee modelu)<sup>6</sup>.

Na osnovu sadašnjih podataka, preoperativna evaluacija biomarkera se ne može preporučiti za rutinsko izvođenje, mada NT-proBNP i BNP su pokazali da imaju aditivni prognostički značaj za perioperativnu evaluaciju i pojavu kasnih kardioloških događaja kod pacijenata sa visokim rizikom (klasa IIa, nivo dokaza B)<sup>6</sup>. Preporuke za EKG, ehokardiografiju, test opterećenja i koronarografiju su date na Tabeli 10<sup>6</sup>.

**Tabela 10. Preporuke za izvođenje EKG-a, ehokardiografije, testa opterećenja i angiografije**

EKG	Klasa	Nivo
Preoperativni EKG se preporučuje kod pacijenata koji imaju faktore rizika i predviđeni su za intermedijarno ili visokorizičnu hiruršku proceduru	I	B
Preoperativni EKG treba uzeti u obzir kod pacijenata sa faktorima rizika koji su predviđeni za niskorizičnu hiruršku proceduru	IIa	B
Preoperativni EKG se može uzeti u obzir kod pacijenata koji nemaju faktore rizika a predviđeni su za intermedijarnorizičnu hiruršku proceduru	IIb	B
Preoperativni EKG se ne preporučuje kod pacijenata koji nemaju faktore rizika i predviđeni su za niskorizičnu hiruršku proceduru	III	B
<b>Ehokardiografija</b>		
Ehokardiogram u miru treba uzeti u obzir kod pacijenata koji idu na visokorizičnu hiruršku proceduru	IIa	C
Ehokardiogram u miru kod asimptomatskih pacijenata se ne preporučuje	III	B
<b>Test opterećenja</b>		
Test opterećenja se preporučuje kod visoko-rizičnih hirurških procedura kod pacijenata sa $\geq 3$ klinička faktora rizika	I	C
Test opterećenja se može uzeti u obzir kod visoko-rizičnih hirurških procedura kod pacijenata sa $\geq 2$ klinička faktora rizika	IIb	B
Test opterećenja se može uzeti u obzir kod intermedijarnorizičnih hirurških procedura	IIb	C
Stres test se ne preporučuje kod nisko-rizičnih hirurških procedura	III	C
<b>Angiografija</b>		
Preoperativna angiografija se preporučuje kod pacijenata sa STEMI, non-STEMI/nestabilna angina i anginom koje se ne može kontrolisati medikamentno	I	A
Preoperativna angiografija se može uzeti u obzir kod pacijenata koji imaju stabilnu anginu i predviđeni su za visokorizičnu hiruršku operaciju	IIb	B
Preoperativna angiografija se može uzeti u obzir kod pacijenata koji imaju stabilnu anginu i predviđeni su za intermedijarno.rizičnu hiruršku operaciju	IIb	C
Preoperativna angiografija se ne preporučuje kod pacijenata koji imaju stabilnu anginu i predviđeni su za niskorizičnu hiruršku operaciju	III	C

Klinički faktori rizika: angina, prethodni infarkt miokarda, srčana insuficijencija, bubrežna insuficijencija ( $>170\mu\text{mol/L}$  serum kreatinin, ili klirens kreatinina  $<60\text{mL/min}$ ), insulin-zavisni dijabetes melitus

Što se tiče terapije, beta-blokatori se preporučuju; treba ih uzeti u obzir kod svih pacijenata kada nema kontraindikacija, osim onih koji idu na niskorizičnu hiruršku proceduru i bez faktora rizika. Doza beta-blokatora treba da se titrira (optimalan početak terapije između 30 i 7 dana pre operacije) tako da vrednosti srčane frekvencije pred operaciju budu 60-70 udaraca/min, a krvni pritisak  $>100\text{mmHg}$ . Preporučuju se selektivni  $\beta 1$  blokatori, bez intrinzične simpatikomimetske aktivnosti i sa produženim vremenom poluživota. Takođe se preporučuje primena statina kod pacijenata koji su predviđeni za visoko-rizičnu hiruršku proceduru, sa početkom terapije unutar mesec dana od operacije koja se nastavlja

perioperativno<sup>6</sup>. Ostali lekovi se preporučuju u skladu sa kardiološkim indikacijama, s tim da se preporučuje izostavljanje ACE inhibitora dan pre operacije, nastavak kalcijum antagonista kod pacijenata sa Prinzmetal anginom i primena diltiazema kod pacijenata koji imaju kontraindikacije za beta-blokatore<sup>6</sup>. Preporučuje se nastavak aspirina kod onih koji su već na aspirinu (klasa IIa, nivo dokaza B), a prekid treba uzeti u obzir kod onih kod kojih je teško kontrolisati hemostazu tokom hirurške operacije (klasa IIa, nivo dokaza B). Primena antokoagulantnih lekova je povezana sa povećanim rizikom od krvarenja. Kod pacijenata sa malim rizikom od tromboze, antokoagulantna terapija se može prekinuti, međutim

kod mnogih pacijenata antikoagulantna terapija se mora nastaviti prelaskom na parenteralni oblik. Ako je INR<1.5, hirurgija se može bezbedno izvesti. Kod operacija sa malim rizikom od krvarenja (katarkta) nije potreban prekid oralne antikoagulantne terapije. Visok tromboembolijski rizik je prisutan kod pacijenata sa atrijalnom fibrilacijom, mehaničkim valvulama, biološkim valvulama ili posle korekcije mitralne valvule unutar 3 meseca, kod skorašnjeg tromboembolizma (<3 meseca) sa trombofilijom. U Tabeli 11 je prikazana prelazak sa oralne na parenteralnu terapiju kod različitih pacijenata<sup>34</sup>.

**Tabela 11.** Prevod oralne na parenteralnu antikoagulantnu terapiju

<b>Mali tromboembolijski rizik/mali rizik od krvarenja</b>
- Nastaviti antikoagulantnu terapiju sa INR u terapijskom opsegu
<b>Mali tromboembolijski rizik/veliki rizik krvarenja</b>
- Prekinuti antikoagulantnu terapiju 5 dana pre procedure
- Početi sa LMWH profilkasa 1 dnevno ili UFH i.v. 1 dan posle prekida acenokumarola i 2 dana posle prekida varfarina. Dati poslednju dozu LMWH najmanje 12 sati pre operacijei UFH i.v. do 4 sata pre operacije
- Nastaviti LMWH ili UFH sa istom dozom 1 do 2 dana (najmanje 12 sati) posle operacije spram hemostatskog statusa. Nastaviti antikoagulantnu terapiju 1 do 2 dana posle operacije sa preoperativnim dozama plus 50% doze za 2 konsektivna dana prema hemostatskom statusu
- LMWH ili UFH se nastavlja do povratka INR na terapijske vrednosti
<b>Velik tromboembolijski rizik</b>
- Prekinuti antikoagulantnu terapiju 5 dana pre procedure
- Početi sa LMWH profilkasa 1 dnevno ili UFH i.v. 1 dan posle prekida acenokumarola i 2 dana posle prekida varfarina. Dati poslednju dozu LMWH najmanje 12 sati pre operacijei UFH i.v. do 4 sata pre operacije
- Nastaviti LMWH ili UFH sa istom dozom 1 do 2 dana (najmanje 12 sati) posle operacije spram hemostatskog statusa. Nastaviti antikoagulantnu terapiju 1 do 2 dana posle operacije sa preoperativnim dozama plus 50% doze za 2 konsektivna dana prema hemostatskom statusu
- LMWH ili UFH se nastavlja do povratka INR na terapijske vrednosti

LMWH, niskomolekularni heparin; UFH, nefrakcionisani heparin

Antikoagulantni protokoli su dati u Tabeli 12<sup>35</sup>. U slučaju potrebe za reverzijom oralnog antikoagulantnog efekta preporučuje se mala doza (2.5-5.0 mg) i.v. ili oralnog vitamina K se preporučuje; a u slučaju potrebe za bržom reverzijom u obzir dolazi primena sveže smrznute plazme ili drugih protrombotskih koncentrata uz vitamin K. U slučaju potrebe za prekidom antokoagulantnog efekta heparina primenjuje se protamin sulfat u dozi od 1mg na 100U heparina. U slučaju da je infuzija heparina prekinuta pre 30-120min, doza protamina se prepola-ljava, a ako je infuzija heparina prekinuta 2-4h, daje se četvrtina od pune doze koja iznosi 50 mg. Ako je potrebna trenutna reverzija niskomolekularnog heparina (unutar 8 sati), primenjuje se takođe protamin sulfat, ali treba imati u vidu da se aktivnost anti-Xa ne može u potpunosti neutralizovati.

**Tabela 12.** Antikoagulantni protokol u odnosu na tromboembolijski rizik

Težina (kg)	Pacijenti sa velikim tromboembolijskim rizikom		Pacijenti sa malim tromboembolijskim rizikom	
	Nadroparin (2x dnevno, s.c.) IU	Enoksaparin (2x dnevno, s.c.) IU	Nadroparin (1x dnevno, s.c.) IU	Enoksaparin (1x dnevno, s.c.) IU
<50	2850	2000	2850	4000
50-69	3800	4000	3800	4000
70-89	5700	6000	5700	4000
90-110	7600	8000	5700	4000
>110	9500	10000	5700	4000

## Literatura:

- Vahanian A., Baumgartner H., Bax J., et al. Guidelines on the management of valvular heart disease: the Task Force on the Management of Valvular Heart Disease of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J.*, 2007; 28: 230-268.
- Wijns W, Kolh P, Danchin N, et al. Guidelines on myocardial revascularization. the Task Force on Myocardial Revascularization on the European Society of Cardiology and European Association for Cardio-thoracic Surgery. *Eur Heart J* 2010;31:2501-2555.
- Byrne JG, Leacche M., Vaughan DE, et al. Hybrid cardiovascular procedures. *JACC Cardiovasc Interv* 2008; 1: 459-468.
- Vahanian A., Alfieri O., Al-Attar N., et al. Transcatheter valve implantation for patients with aortic stenosis: a position statement from the European Association of Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) and the European Society of Cardiology (ESC), in collaboration with the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI). *Eur Heart J.*, 2008; 29: 1463-1470.
- Leon MB, Smith CR, Mack M., et al. Transcatheter aortic-valve implantation for aortic stenosis in patients who cannot undergo surgery. *N Engl J., Med* 2010; 363: 1597-1607.
- Poldermans D., Bax JJ, Boersma E., et al. Guidelines for preoperative cardiac risk assessment and perioperative cardiac management in noncardiac surgery: the Task Force for Preoperative Cardiac Risk Assessment and Perioperative Cardiac Management in Non-Cardiac Surgery of the European Society of Cardiology (ESC) and endorsed by the European Society of Anaesthesiology (ESA). *Eur Heart J.*, 2009; 30: 2769-2812.
- Chatuverdi S., Bruno A., Feasby T., et al. Carotid endarterectomy – an evidence-based review: report of the Therapeutics and Technology Assessment Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology* 2005; 65: 794-801.
- Ederle J., Featherstone RL, Brown MM. Randomized controlled trials comparing endarterectomy and endovascular treatment for carotid artery stenosis: a Cochrane systematic review. *Stroke* 2009; 40: 1373-1380.
- Ederle J., Dobson J., Featherstone RL, et al. Carotid artery stenting compared with endarterectomy in patients with symptomatic carotid stenosis (International Carotid Stenting Study): an interim analysis of a randomized controlled trial. *Lancet* 2010; 375: 985-997.
- Bonati LH, Jongen LM, Haller S., et al. New ischaemic brain lesions on MRI after stenting or endarterectomy for symptomatic carotid stenosis: a substudy of the International Carotid Stenting Study (ICSS). *Lancet Neurol* 2010; 9: 353-362.
- Brott TG, Hobson RW, Howard G, et al. Stenting versus endarterectomy for treatment of carotid-artery stenosis. *N Engl J., Med* 2010; 363: 11-23.
- McFalls EO, Ward HB, Mority TE, et al. Coronary-artery revascularization before elective major vascular surgery. *N Engl J., Med* 2004; 351: 2795-2804.
- Poldermans D., Schouten O., Vidakovic R., et al. A clinical randomized trial to evaluate the safety of a noninvasive approach in high-risk patients undergoing major vascular surgery: the DECREASE-V Pilot Study. *J Am Coll Cardiol* 2007; 49: 1763-1769.

14. Monaco M., Stassano P., Di Tommaso L., et al. Systematic strategy of prophylactic coronary angiography improves long-term outcome after major vascular surgery in medium- to high-risk patients: a prospective, randomized study. *J Am Coll Cardiol* 2009; 54: 989-996.
15. Brilakis ES, Hernandez AF, Dai D., et al. Quality of care for acute coronary syndrome patients with known atherosclerotic disease: results from the Get With the Guidelines Program. *Circulation* 2009; 120: 560-567.
16. Bax L., Woittiez AJ, Kouwenberg HJ, et al. Stent placement in patients with atherosclerotic renal artery stenosis and impaired renal function: a randomized trial. *Ann Intern Med* 2009; 150: 840-841.
17. Leeser MA, Varma J., Shapira A., et al. Prediction of hypertension improvement after stenting of renal artery stenosis: comparative accuracy of translesional pressure gradients, intravascular ultrasound, and angiography. *J Am Coll Cardiol* 2009; 53: 2363-2371.
18. Allman KC, Shaw LJ, Hachamovitch R., et al. Myocardial viability testing and impact of revascularization on prognosis in patients with coronary artery disease and left ventricular dysfunction: a meta-analysis. *J Am Coll Cardiol* 2002; 39: 1151-1158.
19. Di Donato M., Castelvécchio S., Menicanti L. End-systolic volume following surgical ventricular reconstruction impacts survival in patients with ischemic dilated cardiomyopathy. *Eur J., Heart Fail* 2010; 12: 375-381.
20. Smith PK, Califf RM, Tuttle RH, et al. Selection of surgical or percutaneous coronary intervention provides differential longevity benefit. *Ann Thorac Surg* 2006; 82: 1420-1428.
21. Dickstein K., Cohen-Solal A., Filippatos G., et al. ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2008: the Task Force for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure 2008 of the European Society of Cardiology. Developed in collaboration with the Heart Failure Association of the ESC (HFA) and endorsed by the European Society of Intensive Care Medicine (ESICM). *Eur Heart J.*, 2008; 29: 2388-2442.
22. Patel MR, Dehmer GJ, Hirshfeld JW, et al. ACCF/SCAI/STS/AATS/AHA/ASNC 2009 Appropriateness Criteria for Coronary revascularization. *J Am Coll Cardiol* 2009; 53: 530-553.
23. Sabik JF III, BlackStone EH, Houghtaling PL, et al. Is reoperation still a risk factor in coronary artery bypass surgery? *An Thorac Surg* 2005; 80: 1719-1727.
24. Mariscalco G., Klersy C., Zanobini M., et al. Atrial fibrillation after isolated coronary surgery affects late survival. *Circulation* 2008; 118: 1612-1618.
25. Ngaage DL, Schaff HV, Mullany CJ, et al. Does preoperative atrial fibrillation influence early and late outcomes of coronary artery bypass grafting? *J Thorac Cardiovasc Surg* 2007; 133: 182-189.
26. Crystal E., Connolly SJ, Sleik K., et al. Interventions on prevention of postoperative atrial fibrillation in patients undergoing heart surgery: a meta-analysis. *Circulation* 2002; 106: 75-80.
27. Mitchell LB, Exner DV, Wyse DG, et al. Oral amiodraone for the prevention of arrhythmias that begin early after revascularization, valve replacement, or repair. PAPA-BEAR: a randomized controlled trial. *JAMA* 2005; 294: 3093-3100.
28. Burgess DC, Kilborn MJ, Keech AC. Interventions for prevention of postoperative atrial fibrillation and its complications after cardiac surgery: a meta-analysis. *Eur Heart J* 2006; 27: 2846-2857.
29. Lertsbirapa K., White CM, Kluger J., et al. Preoperative statins for the prevention of atrial fibrillation after cardiothoracic surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2008; 135: 405-411.
30. Patti G., Chello M., Candura D., et al. Randomized trial of atorvastatin for reduction of postoperative atrial fibrillation in patients undergoing cardiac surgery: results of the ARMZDA-3 (Atorvastatin for Reduction of Myocardial Dysrhythmia After cardiac surgery) study. *Circulation* 2006; 114: 1455-1461.
31. Halonen J., Halonen P., Jarvinen O., et al. Corticosteroids for the prevention of atrial fibrillation after cardiac surgery: a randomized controlled trial. *JAMA* 2007; 297: 1562-1567.
32. Prasongsukarn K., Abel JG, Janieson WR, et al. The effects of steroids on the occurrence of postoperative atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting surgery: a prospective randomized trial. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2005; 130: 93-98.
33. Boersma E., Kertai MD, Schouten O., et al. Perioperative cardiovascular mortality in noncardiac surgery: validation of the Lee cardiac risk index. *Am J Med* 2005; 118: 1134-1141.
34. DeCaterina R., Husted S., Wallentin L., et al. Anticoagulants in heart disease: current status and perspectives. *Eur Heart J.*, 2007; 28: 880-913.
35. Pengo V., Cucchini U., Denas G., et al. Standardized low-molecular-weight heparin bridging regimen in outpatients on oral anticoagulants undergoing invasive procedure or surgery. An inception cohort management study. *Circulation* 2009; 119: 2920-2927.