

Хируршка ревакуларизација миокарда на куцајућем срцу код болесника с лошом функцијом леве коморе

Светозар Путник^{1,2}, Милош Велиновић^{1,2}, Александар Микић^{1,2}, Миле Вранеш^{1,2},
Бојан Николић¹, Невена Крстић^{2,3}, Миљко Ристић^{1,2}

¹Клиника за кардиохирургију, Клинички центар Србије, Београд, Србија;

²Медицински факултет, Универзитет у Београду, Београд, Србија;

³Клиника за физикалну медицину, Клинички центар Србије, Београд, Србија

КРАТАК САДРЖАЈ

Увод Посебан изазов у коронарној хирургији јесу болесници с ниском ејекционом фракцијом (ЕФ). Операција коронарних артерија на куцајућем срцу могла би бити метода избора у лечењу ових болесника.

Циљ рада Циљ рада је био да се утврди предност хируршке ревакуларизације миокарда без употребе вантелесног крвотока код болесника са ЕФ мањом од 30% над конвенционалном хируршком процедуром.

Методе рада Између јуна 2004. и марта 2006. године у Клиници за кардиохирургију Клиничког центра Србије у Београду оперисано је 60 болесника са ЕФ мањом од 30%. Болесници су методом случајног избора сврстани у две групе од по 30 болесника.

Резултати Болесници прве групе у просеку су имали 59,2 године и код њих су урађене просечно 2,30 дисталне анастомозе уз примену вантелесног крвотока. Испитаници друге групе у просеку су били стари 59,6 година, а код њих су урађене просечно 2,03 дисталне анастомозе на куцајућем срцу. У односу на испитанике прве групе, код болесника код којих је операција изведена на куцајућем срцу вредности тропонина I у раном постоперационом току биле су значајно ниже (0,71 према 3,0 μ l/l). Такође, значајно је мања била потреба за инотропном потпором у непосредном постоперационом току, дат је мањи број трансфундованих јединица крви, а боравак на одељењу интензивне неге трајао је краће, као и целокупно болничко лечење. Разлика у укупном броју компликација, учесталости атријалне фибрилације и преживљавању болесника након операције изведене на куцајућем срцу и класичним приступом није достигла статистичку значајност.

Закључак Хируршки захват на куцајућем срцу, у поређењу с конвенционалним хируршким лечењем, омогућава сличан број дисталних анастомоза, мањи степен интраоперационог оштећења миокарда, смањење потребе за трансфузијама, краћу хоспитализацију, сличну стопу морталитета и сличну учесталост компликација након операције.

Кључне речи: коронарна хирургија; куцајуће срце; исхемијска миокардиопатија

УВОД

Болесници старије животне доби, болесници с пратећим обољењима других органских система и они са значајно оштећеном функцијом леве коморе све су чешће кандидати за хируршко лечење од коронарне болести. Због све већег броја болесника у тешком стању и померања старосне границе за операције на коронарним артеријама, јавила се потреба за развојем мање инвазивних хируршких поступака.

Током последње деценије двадесетог века поновно увођење у клиничку праксу концепта хируршке ревакуларизације миокарда на куцајућем срцу омогућило је хируршко лечење и најтежих болесника са задовољавајућим резултатима. Дилема која се сада поставља пред кардиохирурге широм света јесте који болесници заиста имају користи од новог приступа у хирургији коронарних артерија. Засада јединствен одговор на ово питање не постоји. Док малобројни центри у свету оперишу све болеснике с коронар-

ним обољењем (неселективно) без употребе вантелесног крвотока (ВТК), у другим центрима је конвенционална хирургија и даље метода избора.

ЦИЉ РАДА

Циљ рада је био да се установи постоји ли значајна разлика у степену интраоперационог оштећења функције леве коморе између болесника оперисаних без употребе ВТК и болесника оперисаних конвенционалном методом (одређеног на основу нивоа биохемијских и хемодинамских параметара, односно показатеља оштећења миокарда), као и да ли је нова хируршка техника боља у односу на прву када су у питању губитак крви и број јединица трансфундоване крви у постоперационом току, трајање механичке вентилације после операције, дужина боравка на одељењу интензивне неге и укупно трајање хоспитализације болесника. Један од циљева је био и да се утврди да ли

Correspondence to:

Svetozar PUTNIK
Klinika za kardiohirurgiju
Klinički centar Srbije
Dr Koste Todorovića 8
11000 Beograd
Srbija
svetozar073@yahoo.com

постоји разлика у учесталости компликација између две групе оперисаних болесника, као и да ли постоји разлика у болничком морталитету болесника оперисаних двама различитим хируршким приступима.

МЕТОДЕ РАДА

Студија проспективног типа изведена је у Клиници за кардиохирургију Клиничког центра Србије у Београду од 1. јуна 2004. до 1. марта 2006. године, а обухватила је 60 болесника чија је ејекциона фракција (ЕФ) леве коморе била 30% или нижа и код којих је постављена индикација за хируршку реваскуларизацију миокарда. Истраживањем нису обухваћени болесници с акутним инфарктом миокарда у периоду краћем од месец дана пре хируршког захвата, болесници с придруженим болестима валвуларних система реуматске или дегенеративне етиологије, као ни болесници с тешким степеном исхемијске митралне инсуфицијенције које је било потребно оперисати.

Болесници који су испуњавали критеријуме за укључивање у студију су методом случајног избора (независно од анамнестичких података и преоперационих налаза) сврстани у две групе од по 30 болесника. Испитаници прве групе оперисани су класичним приступом – урађена је хируршка реваскуларизација миокарда на мирном, кардиоплегичном срцу уз примену апарата за ВТК. Код испитаника друге групе операција је изведена на куцајућем срцу и без примене ВТК. Сви болесници су подвргнути истоветном протоколу пре, током и после операције.

РЕЗУЛТАТИ

Групе испитаника биле су сличне по полној и старосној структури. Анализом учесталости придружених обољења утврђена је статистички значајна разлика у учесталости дијабетеса (прва група: 26,7%; друга група: 33,3%) и хиперлипипропротеинемиије (прва група: 76,7%; друга група: 56,7%) међу групама. Учесталост слабости бубрега, хипертензије, хроничне опструктивне болести плућа, цереброваскуларних обољења, каротидне оклузивне болести и периферне оклузивне болести није се разликовала у две групе болесника. Статистички значајна разлика међу групама испитаника није утврђена ни у погледу постојања митралне инсуфицијенције исхемијског порекла. Наиме, митрална инсуфицијенција исхемијског порекла степена који не захтева хируршку корекцију утврђена је код седам болесника оперисаних класичним приступом и шест болесника код којих је операција изведена на куцајућем срцу. Статистички значајне разлике између посматраних група било је када је реч о облику коронарне болести. Код половине испитаника прве групе дијагностикована је тросудовна коронарна болест, а код половине испитаника друге групе двосудовна болест (Табела 1).

Просечно време извођења стандардног хируршког захвата на болесницима било је 216 минута, а просечно трајање операције на куцајућем срцу 165 минута. Просечно време попречног клемовања аорте било је 38,67 минута (распон 15-70 минута), док је просечно трајање ВТК било 90,23 минута (распон 50-360 минута).

Код болесника оперисаних помоћу ВТК начињено је укупно 69 анастомоза, што је 2,30 дисталне анастомозе по болеснику, док је у другој групи испитаника урађена укупно 61 дистална анастомоза, што чини у просеку 2,03 анастомозе по болеснику (Табела 2).

Вредности тропонина I су одређиване из узорка крви који је узиман 6-12 часова након операције код свих болесника. Просечна вредност овог параметра код испитаника прве групе била је 3,00 μl , а у другој групи 0,71 μl . Ова разлика била је статистички значајна ($t=4,049$; $p<0,01$).

Код половине болесника оперисаних помоћу ВТК била је потребна примена инотропних лекова у раном постоперационом периоду, док су ови лекови у другој групи примењени код свега 20% болесника ($p=0,315$; $p<0,05$).

У постоперационом току испитаници прве групе у просеку су на медијастиналне и плеуралне дренаже изгубили 530,71 ml крви (распон 230-1800 ml). Просечан губитак крви на дренаже код болесника код којих је операција изведена на куцајућем срцу био је 342,59 ml

Табела 1. Налаз селективне коронарографије болесника две групе
Table 1. Coronary angiography findings in two groups of patients

Налаз Findings	Прва група Group 1	Друга група Group 2	Укупно Total
Једносудовна коронарна болест One vessel coronary disease	1	4	5 (8.3%)
Двосудовна коронарна болест Two vessel coronary disease	10	15	25 (41.7%)
Тросудовна коронарна болест Tree vessel coronary disease	15	8	23 (38.3%)
Стеноза главног стабла леве коронарне артерије Left main coronary artery stenosis	4	3	7 (11.7%)
Укупно Total	30	30	60 (100.0%)

$p=0.260$; $p<0.005$

Табела 2. Расподела дисталних анастомоза
Table 2. Distribution of distal anastomoses

Артерија Artery	Прва група Group 1	Друга група Group 2	Укупно Total
LAD	30	30	60
D	5	3	8
RIM	3	2	5
OM	11	12	23
RCA	14	9	23
Pd	6	5	11
Укупно Total	69	61	130

$p>0.005$

(распон 115-700 ml). Обрада добијених резултата показала је да постоји статистички значајна разлика у губитку крви између две посматране групе испитаника ($t=2,471$; $p<0,05$).

Једанаест болесника (38%) из друге групе није добило ниједну трансфузију крви током постоперационог периода. У првој групи испитаника укупан број трансфундованих јединица крви био је 76. Просечан број трансфундованих јединица крви износио је 2,71 јединица по болеснику у првој групи, односно 0,82 у другој. Болесници код којих је операција изведена на куцајућем срцу примили су високо статистички значајно мањи број трансфузија у поређењу са болесницима који су оперисани конвенционалном методом ($p<0,01$).

Просечна дужина механичке вентилације после операције код испитаника прве групе била је 6,85 часова (распон 2-20 часова), а код испитаника друге групе 3,81 час (распон 0-12 час). Ова разлика била је статистички високо значајна ($t=4,713$; $p<0,01$).

Боравак болесника оперисаних уз примену ВТК на одељењу интензивне неге у просеку је трајао 4,85 дана (распон 2-20 дана), а оперисаних на куцајућем срцу 2,69 дана (распон 2-8 дана). Ова разлика била је статистички значајна ($t=2,821$; $p<0,01$).

Период хоспитализације након операције испитаника прве групе у просеку је трајао 9,92 дана (распон 7-40 дана), а испитаника друге групе 6,39 дана (распон 4-14 дана). Болесници који су оперисани без примене ВТК су високо статистички значајно краће боравили у болници после хируршког лечења ($t=2,718$; $p<0,01$).

Код пет болесника прве групе (17,24%) и два болесника друге групе (6,90%) утврђена је нека од постоперационих компликација. Ова разлика ипак није достигла статистичку значајност (Табела 3).

Од пароксизма атријалне фибрилације током постоперационог периода оболело је 24,1% болесника оперисаних уз примену ВТК, односно 17,2% болесника код којих је операција изведена на куцајућем срцу, али ова разлика није достигла статистичку значајност.

У групи испитаника оперисаних помоћу ВТК један болесник је умро услед развоја масивног цереброваскуларног инсульта непосредно након хируршког захвата, а један од инфаркта миокарда првог дана након операције, док је узрок смрти преостала два болесника из ове групе била изражена инсуфицијенција

ја срца. У другој групи испитаника један болесник је умро десетог дана од операције услед масивне мезентеричне тромбозе, а други болесник другог постоперационог дана у терминалној фази попуштања срца (болесник са ЕФ од 16% потврђеном пре хируршког лечења). Разлика у морталитету међу групама није била статистички значајна.

ДИСКУСИЈА

Значајан број радова објављених у последњих неколико година доказивао је предности новог концепта хирургије коронарних артерија над конвенционалним хируршким лечењем. Ипак, малобројне су биле проспективне рандомизирани студије, као и студије у којима се покушало да одговори на питање која би група оперисаних болесника имала користи од избегавања примене ВТК и кардиоплегичног ареста. Мали је број истраживања која се баве проблематиком хируршке реваскуларизације миокарда на куцајућем срцу код болесника с тешким оштећењем функције леве коморе, док проспективних рандомизираних студија у којима се пореде резултати примене ове методе и конвенционалног хируршког лечења нема [1, 2]. У већини досад објављених радова који се баве поређењем ових хируршких захвата описан је мањи број начињених дисталних анастомоза код болесника код којих је операција изведена на куцајућем срцу [3, 4, 5]. У недавно објављеним проспективним рандомизираним студијама нема разлике у броју анастомоза по болеснику између две групе оперисаних испитаника.

У нашем истраживању установљена је статистички значајна разлика у просечном броју дисталних анастомоза између две групе испитаника, која се може тумачити налазом селективне коронарографије који је указивао на значајно већи број болесника са тросудовном коронарном болешћу у групи испитаника код којих је примењен ВТК. Оно што је посебно занимљиво јесте да не постоји статистички значајна разлика у броју анастомоза на доњем и задњем зиду срца. То показује да са одговарајућим позиционирањем срца, стабилизацијом циљног региона и брижљивом контролом хемодинамике анатомски изглед лезија на коронарним артеријама не представља препреку за обављање операције на куцајућем срцу. Такође, ниједан захват на куцајућем срцу у овој групи болесника није било потребно завршити конвенционалним методама.

Најосетљивији биохемијски показатељ некрозе миокарда је тропонин I. Вредности овог параметра до 3,7 μ/l сматрају се уобичајеним након хируршке реваскуларизације миокарда уз примену ВТК. Све вредности веће од 3,7 μ/l указују на постоперациони инфаркт миокарда [6]. Студије објављене у последњих неколико година указују на значајно мање вредности серумских маркера оштећења миокарда након хируршких захвата на куцајућем срцу [4, 7, 8, 9]. У нашем истраживању, не узимајући у обзир вредности тропонина I код два болесника која су прележала интраопераци-

Табела 3. Инциденција постоперационих компликација
Tabela 3. Incidence of postoperative complications

Компликација Complication	Прва група Group 1	Друга група Group 2
Инфаркт миокарда Myocardial infarction	1	1
Цереброваскуларни инсулт Cerebrovascular insult	1	0
Крварење Bleeding	2	0
Медијастинитис Mediastinitis	1	0
Мезентерична тромбоза Mesenterial thrombosis	0	1
Укупно Total	5	2

они инфаркт миокарда, просечна вредност овог параметра у другој групи испитаника била је $0,71 \mu\text{l}$, а у групи болесника оперисаних уз примену ВТК $3,00 \mu\text{l}$. Ова разлика била је статистички значајна. Мање вредности тропонина I регистроване су у постоперационом току код испитаника код којих је операција изведена на куцајућем срцу, што би могло указати на мањи степен интраоперационе некрозе миокарда у овој групи болесника.

Вурал (*Vural*) и сарадници [10] су објавили компаративну студију са 25 болесника оперисаних уз примену ВТК којима је била потребна инотропна потпора непосредно након операције и само 4% болесника на инотропној потпори у постоперационом току код који је операција изведена на куцајућем срцу. Анцелини (*Angelini*) и сарадници [11] су уочили високо статистички значајну разлику међу овим групама болесника у погледу потребе за инотропном потпором. У нашем истраживању код половине болесника оперисаних уз употребу ВТК била је потребна примена инотропних лекова у раном постоперационом току, док је у другој групи свега 20% испитаника користило ове лекове. Мања потреба за инотропном потпором након операција на куцајућем срцу, у поређењу са болесницима оперисаним помоћу ВТК, утврђена је и у досад објављеним студијама [10, 11].

Више вредности кардиоспецифичних ензима и статистички значајно већи број болесника којима је била потребна инотропна потпора после операције наводе на претпоставку да је степен оштећења миокарда мањи током операције која се изводи на куцајућем срцу. Клинички значај ове чињенице је и даље нејасан, али се може сматрати да би болесници с лошом функцијом леве коморе могли имати користи од оваквог хируршког приступа.

Разлике у постоперационој дренажи крви и броју датих трансфузија крви биле су у нашем истраживању статистички значајне, као и у студијама Шениба (*Shennib*) и сарадника [5] и Пускаса (*Puskas*) и сарадника [7], које су обухватиле велики број испитаника. У нашој студији 38% болесника којима је операција изведена на куцајућем срцу није добило ниједну трансфузију, док су сви болесници оперисани уз примену ВТК добили најмање једну трансфузију крви. Удео болесника из прве поменуте групе код којих није неопходна трансфузија после операције у литератури се креће и до 75% [7]. Мањи постоперациони губитак крви и значајно мања потреба за трансфузијом могу бити веома значајни фактори у опоравку болесника након хируршког лечења, нарочито оних са значајно оштећеном функцијом леве коморе.

Болесници с тешким оштећењем функције леве коморе, са вишеструким преоперационим инфарктима миокарда и нестабилном ангином пекторис сматрају се кандидатима за механичку вентилацију и пролонгирани боравак на одељењу интензивне неге, односно за дужу хоспитализацију. Шениб и сарадници [5], Пускас и сарадници [7] и Ван Дајк (*Van Dijk*) и сарадници [12] су у својим истраживањима утврдили краће време

проведено на апарату за механичку вентилацију у постоперационом току, као и већи број болесника екстубираних непосредно након операције у групи испитаника код којих је операција изведена на куцајућем срцу, што утиче на дужину болничког лечења болесника. Скраћивањем периода механичке вентилације могле би се предупредити неке од њених компликација. Резултати наше студије показали су значајно краћи боравак болесника који су оперисани без примене ВТК на одељењу интензивне неге и у болници након операције. То указује на бржи и квалитетнији опоравак ових болесника након операције, а највероватније је последица избегавања низа штетних ефеката који ВТК има на разне органске системе болесника.

Кливленд (*Cleveland*) и сарадници [13] су установили да је значајно већи број испитаника са нормалном функцијом леве коморе који су оперисани конвенционалним методама имао неку од постоперационих компликација, док у радовима новијег датума ова разлика није пронађена [7, 14]. У студијама Вурала и сарадника [10], Анцелинија и сарадника [11], Ван Дајка и сарадника [12] и Бушара (*Bouchard*) и сарадника [15] нису уочене значајне разлике у појави цереброваскуларног инсулта код болесника након операције. Кливленд и сарадници [13] и Ричи (*Ricci*) [16] су, међутим, у својим студијама утврдили значајно већу учесталост цереброваскуларног инсулта након конвенционалног хируршког лечења, већи проценат болесника које је било потребно поново оперисати због крварења и нешто већу инциденцију медијастинитиса. Разлика у учесталости пароксизама атријалне фибрилације између болесника оперисаних класичним хируршким методама и приступом на куцајућем срцу документована је у студијама Анцелинија и сарадника [11] и Замвара (*Zamvar*) [17], и то у корист мање учесталости у потоњој групи болесника. У другим студијама та разлика није била тако очигледна [7, 12, 15]. Разлика међу групама болесника у нашем истраживању у погледу учесталости компликација, односно атријалне фибрилације није достигла статистичку значајност (Табела 3).

Предност хируршке реваскуларизације миокарда на куцајућем срцу над конвенционалним хируршким захватом код болесника са нормалном функцијом леве коморе у погледу морталитета доказана је у истраживањима Шениба и сарадника [5] и Кливленда и сарадника [13]. У студијама других аутора разлика у стопи смртности између две групе оперисаних болесника није запажена [3, 7, 14]. Стопа морталитета болесника с лошом функцијом леве коморе у распону је од 10% до 37% [18, 19]. У нашем истраживању разлика у морталитету међу групама испитаних болесника није достигла статистичку значајност.

Ограничење наше студије огледа се у чињеници да је обухватила мали број испитаника. За доношење коначног закључка о предности операције на куцајућем срцу у односу на конвенционалну код болесника са ниском ЕФ, у погледу учесталости компликација и исхода лечења, неопходна је мултицентрична, проспективна студија са већим бројем болесника.

ЗАКЉУЧАК

Анализом параметара који указују на оштећење миокарда током опоравка болесника након операције примећено је да постоји статистички значајна разлика између група испитаника у погледу вредности тропонина I и потребе за постоперационом инотропном потпором. Губитак крви и број трансфундованих јединица крви после операције статистички су значајно мањи код болесника код којих је операција изведена на куцајућем срцу. Резултати истраживања су такође указали на значајно краћи боравак ових болесника на одељењу интензивне неге, односно на болничком лечењу након операције.

ЛИТЕРАТУРА

1. Eryilmaz S, Çorapçıoğlu T, Eren NT, Yazıcıoğlu L, Kaya K, Akalin H. Off-pump coronary artery bypass surgery in the left ventricular dysfunction. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2002; 21(1):36-40.
2. Kirali K, Rabus MB, Yakut N, Toker ME, Erdogan HB, Balkanay M, et al. Early- and long-term comparison of the on- and off-pump bypass surgery in patients with left ventricular dysfunction. *Heart Surg Forum.* 2002; 5(2):177-81.
3. Yokoyama T, Baumgartner FJ, Gheissari A, Capouya ER, Panagiotides GP, Declusin RJ. Off-pump versus on-pump coronary bypass in high-risk subgroups. *Ann Thorac Surg.* 2000; 70(5):1546-50.
4. Ascione R, Lloyd CT, Gomes WJ, Caputo M, Bryan AJ, Angelini GD. Beating versus arrested heart revascularization: evaluation of myocardial function in a prospective randomized study. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1999; 15:685-90.
5. Shennib H, Endo M, Benhamed O, Morin JF. Surgical revascularization in patients with poor left ventricular function: on- or off-pump? *Ann Thorac Surg.* 2002; 74:S1344-7.
6. Mair J, Larue C, Mair P, Balogh D, Calzolari C, Puschendorf B. Use of cardiac troponin I to diagnose perioperative myocardial infarction in coronary artery bypass grafting. *Clin Chem.* 1994; 40(11 Pt 1):2066-70.
7. Puskas JD, Williams WH, Duke PG, Staples JR, Glas KE, Marshall JJ, et al. Off-pump coronary artery bypass grafting provides complete revascularization with reduced myocardial injury, transfusion requirements, and length of stay: a prospective randomized comparison of two hundred unselected patients undergoing off-pump versus conventional coronary artery bypass grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2003; 125:797-808.
8. Khan NE, De Souza A, Mister R, Flather M, Clague J, Davies S, et al. A randomized comparison of off-pump and on-pump multivessel coronary artery bypass surgery. *N Eng J Med.* 2004; 350:21-8.
9. Kathiresan S, MacGillivray TE, Lewandrowski K, Servoss SJ, Lewandrowski E, Januzzi JL Jr. Off-pump coronary bypass grafting is associated with less myocardial injury than coronary bypass surgery with cardiopulmonary bypass. *Heart Surgery Forum.* 2003; 6(6):E174-8.
10. Vural KM, Taşdemir O, Karagöz H, Emir M, Taracan O, Bayazit K. Comparison of early results of coronary artery bypass grafting with and without extracorporeal circulation. *Thorac Cardiovasc Surg.* 1995; 43(6):320-5.
11. Angelini GD, Taylor FC, Reeves BC, Ascione R. Early and midterm outcome after off-pump and on-pump surgery in Beating Heart Against Cardioplegic Arrest Studies (BHACAS 1 and 2): a pooled analysis of two randomised controlled trials. *Lancet.* 2002; 359(9313):1194-9.
12. van Dijk D, Nierich AP, Jansen EW, Nathoe HM, Suyker WJ, Diephuis JC, et al. Early outcome after off-pump versus on-pump coronary bypass surgery: results from a randomized study. *Circulation.* 2001; 104(15):1761-6.
13. Cleveland JC Jr, Shroyer LW, Chen AY, Peterson E, Grover F. Off-pump coronary artery bypass grafting decreases risk-adjusted mortality and morbidity. *Ann Thorac Surg.* 2001; 72:1282-9.
14. Légaré JF, Buth K, King S, Wood J, Sullivan JA, Hancock Friesen C, et al. Coronary bypass surgery performed off pump does not result in lower in-hospital morbidity than coronary artery bypass grafting performed on pump. *Circulation.* 2004; 109:887-92.
15. Bouchard D, Cartier R. Off-pump revascularization of multivessel coronary artery disease has a decreased myocardial infarction rate. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1998; 14(Suppl 1):S20-4.
16. Ricci M, Karamanoukian HL, Abraham R, Von Fricken, D Ancona G, Choi S, et al. Stroke in octagenarians undergoing coronary artery surgery with and without cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg.* 2000; 69(5):1471-5.
17. Zamvar VY, Khan NU, Madhavan A, Kulatilake N, Butchart EG. Clinical outcomes in coronary artery bypass surgery: comparison of off-pump and on-pump techniques. *Heart Sur Forum.* 2002; 5(2):109-13.
18. Alderman EL, Fisher LD, Litwin P, Kaiser GC, Myers WO, Maynard C, et al. Results of coronary artery surgery in patients with poor left ventricular function (CASS). *Circulation.* 1983; 68:785-95.
19. Zubieta P, Kay JH, Mendez AM. Myocardial revascularization for the patient with drastic impairment of function of the left ventricle. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1977; 73:84-6.

Surgical Revascularization on the Beating Heart in Patients with Low Ejection Fraction

Svetozar Putnik^{1,2}, Miloš Velinović^{1,2}, Aleksandar Mikić^{1,2}, Mile Vraneš^{1,2}, Bojan Nikolić¹, Nevena Krstić^{2,3}, Miljko Ristić^{1,2}

¹Clinic for Cardiac Surgery, Clinical Centre of Serbia, Belgrade, Serbia;

²Faculty of Medicine, University of Belgrade, Belgrade, Serbia;

³Clinic for Physical Medicine and Rehabilitation, Clinical Centre of Serbia, Belgrade, Serbia

SUMMARY

Introduction The subset of patients most likely to benefit from off-pump coronary artery bypass grafting (OPCABG) remains a controversial issue, but the technique has been proposed to decrease postoperative mortality and morbidity. Coronary artery bypass grafting (CABG) with a cardiopulmonary bypass carries a significant risk for patients with severe left ventricular (LV) dysfunction.

Objective The objective of this study was to compare off-pump to on-pump CABG in patients with ejection fraction (EF) lower than 30%.

Methods Prospective randomized study was carried out between June 2004 and March 2006 at the Institute for Cardiovascular Diseases of the Clinical Centre of Serbia. Sixty prospectively randomized high-risk patients divided into two groups to undergo off-pump or on-pump CABG. All recruited patients

had left ventricular ejection fraction lower than 30%.

Results Thirty patients averaging 59.2 years of age underwent 2.30 grafts on pump, and another 30 averaging 59.6 years of age underwent 2.03 grafts off pump. OPCABG patients exhibited a significantly less release of TnI (average 0.71 μ /L) than on-pump patients (3.00 μ /L). Inotropic requirements were less in the off-pump group. The patients undergoing OPCABG received fewer units of blood and had shorter postoperative length of stay in intensive care unit and hospital stay. There was no significant difference in hospital mortality and complication rate.

Conclusion The present study suggests that off-pump CABG in patients with poor LV function when compared with conventional CABG achieved similar number of grafts per patient, similar in-hospital outcomes, shorter length of stay, reduced transfusion requirement, and less myocardial injury.

Keywords: CABG; beating heart; low ejection fraction

Примљен • Received: 22/01/2010

Прихваћен • Accepted: 27/04/2011