

Revaskularizacija na delujočem srcu: sedanjost in perspektive

Coronary artery bypass on the beating heart: state of the art and perspectives

Tomislav Klokočovnik*, Janez Kirbiš**, Tone Gabrijelčič***

Ključne besede
koronarna arterija
zunajtelesni krvni obtok
miokard revaskularizacija

Key words
coronary artery bypass
extracorporeal circulation
myocardial revascularization

Izvleček. V tridesetih letih uporabe zunajtelesnega krvnega obtoka pri klasični premostitveni operaciji so se pri bolnikih pojavljali neželeni stranski učinki: perfuzijska pljuča, motnje strjevanja krvi, embolizmi, psihične motnje. Stroški zdravljenja koronarne bolezni so postali veliki tudi za razvite države. Invazivna kardiologija z balonsko razširitvijo žil, žilnimi opornicami, laserskim ali mehničnim povrtavanjem žil ni zmanjšala stroškov zdravljenja koronarne bolezni. Začela se je razvijati minimalna invazivna koronarna kirurgija, ki omogoča revaskularizacijo miokarda na delujočem srcu brez zunajtelesnega krvnega obtoka. Namen metode in njene prednosti so: manjša pooperativna obolevnost, krajše zdravljenje v bolnišnici in manjši stroški zdravljenja.

Abstract. Extracorporeal circulation used in aortocoronary bypass graft operations for the past 30 years has several adverse effects, including ARDS, coagulation disturbances, embolism and neurologic deficits. These operations have become very expensive even for the developed countries. Invasive procedures, e.g. balloon dilatation, coronary stents, coronary rotational and laser angioplasty, have failed to reduce the cost of treatment in these patients. Minimally invasive coronary surgery is a new technique allowing myocardial revascularisation on the beating heart without the use of extracorporeal circulation. Its main advantages over the standard method include reduced morbidity, shorter hospital stay and lower treatment costs.

Uvod

Po uvedbi zunajtelesnega krvnega obtoka je bilo v tridesetih letih po svetu narejenih več 10 milijonov aortokoronarnih premostitev.

Prvo koronarno premostitev je opravil Longmire leta 1958, in sicer na levo descendentno koronarno arterijo (LAD) z levo prsno arterijo. Na delujočem srcu je prvo revaskularizacijo desne koronarne arterije z venskim obodom napravil Sabiston leta 1962, 5 let kasneje pa je Kolessov prav tako na delujočem srcu naredil koronarno premostitev (8). Pri šestih bolnikih je uspešno revaskulariziral LAD z levo prsno arterijo.

Ker se je zunajtelesni krvni obtok že rutinsko uveljavil pri skoraj vseh srčnih operacijah, se srčna kirurgija ni več usmerjala v revaskularizacijo srčne mišice brez zunajtelesnega krvnega obtoka. V skoraj vseh kardiokirurških centrih po svetu so se usmerili k popolni revaskularizaciji miokarda, ki pa je ni mogoče opraviti na delujočem srcu. S pomočjo krvnih črpalk je mogoče vzpostaviti stanje, ki dopušča revaskularizacijo ishemične

*As. mag. Tomislav Klokočovnik, dr. med., Klinični oddelek za kirurgijo srca in ožilja, Klinika za kirurgijo, Klinični center, 1525 Ljubljana.

**As. Janez Kirbiš, dr. med., Klinični oddelek za kirurgijo srca in ožilja, Klinika za kirurgijo, Klinični center, 1525 Ljubljana.

***Doc. dr. Tone Gabrijelčič, dr. med., Klinični oddelek za kirurgijo srca in ožilja, Klinika za kirurgijo, Klinični center, 1525 Ljubljana.

srčne mišice brez uporabe zunajtelesnega krvnega obtoka. Krvne črpalke zagotovijo zadovoljiv pretok in arterijski tlak. Uporaba zdravil (esmolol, verapamil, adenozin) omogoča zmanjšanje kontraktlnosti in frekvence srca.

V zadnjem desetletju so se pokazale tudi slabe strani zunajtelesnega krvnega obtoka: perfuzijska pljuča (angl. *acute respiratory distress syndrome*, ARDS), motnje koagulacije, embolizmi, disekcije aorte, psihične motnje (1, 2).

Stroški operativnega zdravljenja srčnega bolnika so po svetu naraščali zaradi dolgega bivanja bolnikov v bolnišnici. Benetti, ki je v zadnjih 10 letih opravil revaskularizacijo s pristopom skozi mediano sternotomijo pri 700 bolnikih prav zato, da bi zmanjšal stroške zdravljenja, ponovno oživilja misel na revaskularizacijo miokarda na delujočem srcu (1, 2, 9). V zadnjih dveh letih se razvija minimalna invazivna metoda (MIDCAB) s pristopom skozi levo torakotomijo (3–5). Pri njej ne uporabljamo zunajtelesnega krvnega obtoka, vrez v četrtem medrebrnem prostoru levega ali desnega prsnega koša je dolg 6–8 cm, ni rezanja in stiskanja ascendentne aorte z žilno prijemalko. Učna doba kirurga je nekoliko daljša zaradi zahtevne preparacije prsne arterije in anastomoze na delujočem srcu.

Metode

Bolnika lahko operiramo na delujočem srcu, ne da bi uporabili zunajtelesni krvni obtok, s pristopom skozi sternotomijo, levo minimalno torakotomijo, desno minimalno torakotomijo in subsksifoidno laparatomijo.



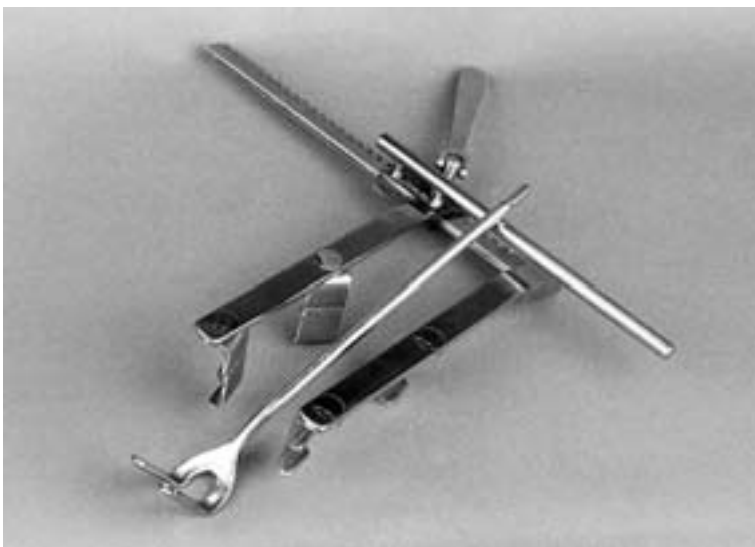
Slika 1. S sternotomijo lahko premostimo predvsem desno koronarno arterijo (RCA), LAD in diagonalne arterije (D1, D2, D3).

Z levo minimalno torakotomijo premostimo LAD ali pa napravimo sekvencionalni obvod z levo prsno arterijo na LAD in D1 (slika 1).

Subsifoidna minimalna laparatomija omogoča revaskularizacijo posteriorne descendente arterije (PDA) z gastroepiploično arterijo.

Mediana sternotomija omogoča odvzem obeh prsnih arterij hkrati.

Popolne revaskularizacije miokarda ne moremo narediti brez zunajtelesnega krvnega obtoka v srčnem zastoju. Pristop skozi mediano sternotomijo omogoča kirurgu klasičen način odvzema vezanega režnja leve ali desne prsne arterije. Upočasnitev gibanja miokarda v predelu arterije, ki jo nameravamo premostiti, smo dosegli s posebej prilagojenim orodjem, vilicami v obliki črke L (slika 2). Preden zarezemo koronarno arterijo, jo dodatno imobiliziramo s prolenskimi šivi proksimalno in distalno. Bolniku vbrizgamo 5000 enot heparina, kot pri rutinski žilni operaciji, da bi ne prišlo do nastanka strdkov. Po odprtju arterije sledi všitje arterijskega ali venskega obvoda s standardno kirurško tehniko. Všitje proksimalnih anastomoz na ascendentno aorto, postavitve začasne elektrode srčnega spodbujevalnika, vstavitve drenažnih cevi in zapiranje prsnega koša poteka enako kot pri klasični operaciji aortokoronarnih obvodov. Preparacija leve ali desne prsne arterije je nekoliko zahtevnejša pri minimalni torakotomiji, saj moramo podvezati vse večje veje do višine prvega rebra in se izogniti sindromu kradeža (angl. *steal syndrome*). V primeru, da spregledamo ali ne podvežemo vej, lahko bolnik po operativnem posegu ponovno toži zaradi bolečin (angina pectoris), čeprav je arterijski obvod



Slika 2. Vilice v obliki črke L.

prehoden. Za višnje anastomoze je nujno potrebna postavitev že prej omenjene posebne prijemalke, vilic v obliki črke L (slika 2).

Razpravljanje

Revaskularizacija miokarda brez zunajtelesnega krvnega obtoka s pristopom skozi sternotomijo ali minimalno torakotomijo je odziv srčne kirurgije na perkutano transluminalno angioplastiko (PTCA) (3, 10). 6 mesecev po razširitvi koronarnih arterij s PTCA pride pri 55 % posegov do ponovne restenoze koronarnih arterij (restenoze se povečajo za več kot 20 % in stenoze za več kot 50 %) (12). Če smemo začasno zapreti koronarno arterijo z balončkom, da bi razširili hemodinamsko pomembno zaporo, smemo tudi kirurško začasno zapreti pretok, da lahko vsijemo obvod. Veliko bolnikov, pri katerih so prizadete 3 koronarne arterije, se lažje odloči za balonsko razširitev koronarnih arterij kot za operacijo, saj jih je strah operativnega posega (bolečin, odpiranja prsnega koša, dolgih ran). Na žalost balonska razširitev koronarnih arterij in revaskularizacija le začasno razrešita bolnikove težave, uporaba žilnih opornic (stentov) pa še podraži poseg. Tako kot intervencijska kardiologija tudi srčna kirurgija išče nove poti v smeri pocenitve operativnega posega. Namen minimalne invazivne kirurgije je zmanjšati obolevnost in skrajšati čas bivanja bolnika v bolnišnici.

Zunajtelesni krvni obtok povzroča vnetno reakcijo zaradi stika krvi z umetnimi površinami sistema za zunajtelesni krvni obtok. Aktivirajo se levkociti, ki potem sodelujejo pri nastanku reperfuzijskih motenj. V pljučih se pojavi intersticijski edem (ARDS), pogoste so koagulopatije, prav tako ni izključena možnost mikroembolizmov v možganih (5). Tudi izguba krvi je pri klasičnem posegu veliko večja, večkratno stiskanje kalcinirane ascendentne aorte z žilno prijemalko pa lahko povzroči nastanek krvnih strdkov, disekcijo ali rupturo aorte.

Zmanjšanje stroškov zaradi neuporabe dragih sistemov zunajtelesnega krvnega obtoka, skrajšanje časa, ko mora biti bolnik po posegu intenzivno zdravljen, in nasploh krajše bivanje v bolnišnici govorijo v prid minimalne invazivne revaskularizacije (6). Še vedno pa popolne revaskularizacije miokarda ne moremo vedno narediti brez pristopa skozi mediano sternotomijo in zunajtelesnega krvnega obtoka (4). Pristop nam omogoča odvzem obeh prsnih arterij, če je potrebno. V zadnjih dveh letih je bilo narejenih okoli 2500 operacij na delujočem miokardu z minimalno torakotomijo. Revaskularizacijo miokarda z minimalnim pristopom narekuje tudi hitro napredujoča tehnologija z novimi pripomočki za preprostejše delo in vse večja razgledanost bolnikov s težnjo po čim hitrejši rehabilitaciji. Začetni pooperativni rezultati so pokazali za spoznanje slabšo prehodnost obvodov (95 % takojšnja prehodnost) kot pri klasični metodi (98 % takojšnja prehodnost), vendar se izboljšujejo (3). Na našem kliničnem oddelku smo začeli z programom revaskularizacije miokarda na delujočem srcu z levo prsno arterijo avgusta 1996 in do decembra 1997 smo uspešno opravili 7 posegov s sternotomijo in levo minimalno torakotomijo.

Zaključek

Revaskularizacijo miokarda je mogoče narediti na delujočem srcu brez zunajtelesnega krvnega obtoka s 95 % takojšnjo pooperativno prehodnostjo koronarnih arterij (3). S pristopom skozi mediano sternotomijo, levo ali desno minimalno torakotomijo ali subskifoidno laparotomijo pristopimo brez večjih težav do vseh arterij, razen do cirkumfleksnega sistema. Hemodinamika srca v času zapore koronarnih arterij ni prizadeta, še posebej če revaskulariziramo zamašeno koronarno arterijo. Popolno revaskularizacijo je mogoče opraviti le na standardni način ob zaustavljenem srcu, vendar je iskanje novih metod povsem upravičeno, najbolj zaradi negativnih posledic zunajtelesnega krvnega obtoka na možgane. Tehnologija in razvoj novih orodij (instrumentarija) hitro sledita novim smernicam v minimalni invazivni kirurgiji. Kirurgi se morajo metode priučiti, zato je priporočljivo začeti z mediano sternotomijo in nadaljevati z minimalno torakotomijo. Primerjava obolenosti po mediani sternotomiji in minimalni torakotomiji bo še nekaj časa predmet razprave. Potrebno bo angiografsko sledenje bolnikov, operiranih po minimalni invazivni metodi, ki bo prepričalo kirurge in kardiologe, da je novi postopek enakovreden klasični revaskularizaciji. Revaskularizacija cirkumfleksnega sistema na delujočem srcu pa do nadaljnjega ostaja še nerešena naloga.

Literatura

1. Benetti FJ. Direct coronary surgery with saphenous vein bypass without either cardiopulmonary bypass or cardiac arrest. *J Cardiovasc Surg* 1985; 26: 217–22.
2. Benetti FJ. Coronary artery bypass without cardiopulmonary bypass versus percutaneous transluminal coronary angioplasty: comparison of costs. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1991; 102: 802–3.
3. Calafiore AM, Di Gianmarco G, Luciani N, Maddestra N, Di Nardo E, Angelini R. Composite arterial conduits for a wider arterial myocardial revascularization. *Ann Thorac Surg* 1994; 58: 185–91.
4. Moshkovitz Y, Mohr R. Coronary artery bypass without cardiopulmonary bypass – the pros and the cons. *Isr J Med Sci* 1993; 29: 716–20.
5. Tashiro T, Todo K, Haruta Y, Yasunaga H, Nagata M, Nakamura M. Coronary artery bypass grafting surgery without cardiopulmonary bypass. *Nippon Kyobu Geka Gakkai Zasshi* 1993; 41: 598–602.
6. Cosgrove DM. Is coronary reoperation without the pump an advantage? *Ann Thorac Surg* 1993; 55: 329.
7. Pfister AJ, Zaki MS, Garcia JM, et al. Coronary artery bypass without cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 1992; 54: 1085–91.
8. Kolessov VL. Mammary artery – coronary artery anastomosis as a method of treatment for angina pectoris. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1967; 54: 535–44.
9. Benetti F, Aselli G, Wood M, Geffner L. Direct myocardial revascularization without extracorporeal circulation. *Chest* 1991; 100: 312–6.
10. Fanning W, Kakos G, Williams T. Reoperative coronary bypass without coronary pulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 1993; 55: 46–9.
11. Gandjbakhch AC. Left thoracotomy approach for coronary artery bypass grafting in patients with pericardial adhesions. *Ann Thorac Surg* 1989; 48: 871–3.
12. Claude L F, Raoul B, Jacques L, Gilbert G, Michel J, Jacques C. Predictive Factors of Restenosis After Multivessel Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty. *Am J Cardiol* 1994; 73: 840–4.