

# **The effect of combined controlled aortic root reperfusion and postconditioning on myocardial protection in CABG surgery with cardiopulmonary bypass**

MohammedAli Sheikhalizadeh

Department of Physiology, Faculty of Medicine, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz-Iran.

## **Abstract:**

**Introduction:** Reperfusion injury is a well-known phenomenon following restoration of the coronary circulation after coronary artery bypass grafting (CABG) that impairs myocardial function. In order to control the severity of this injury, we aimed to investigate the effect of a new conditioning strategy namely ischemic postconditioning (IPOC) along with controlled aortic root reperfusion (CARR) on myocardial protection in CABG surgery with cardiopulmonary bypass.

**Methods:** In a doubled blind clinical trial study, 51 patients undergoing first-time elective CABG were randomly divided in three groups: CARR, IPOC, and combination of IPOC and CARR. At the end of procedure and just before aortic cross-clamp removal, reperfusion was started as following: In CARR-receiving groups, the reperfusion was started with low perfusion pressures for 10 min, and in IPOC-receiving groups, three cycles of one min episodes of ischemia separated by one min episodes of reperfusion was applied as postconditioning protocol. Left ventricular ejection fraction (by echocardiography), inotrope requirement index, myocardial arrhythmias, cardiac enzymes and oxidative stress markers in blood of patients were measured up to 72 h after operation (in operation room and ICU).

**Results:** Echocardiography revealed that the recovery of ejection fraction after operation in IPOC group was significantly higher than those of two other groups ( $P < 0.05$ ). Inotropic support requirement was significantly lower in IPOC groups. In addition, the incidence of atrial and ventricular arrhythmias after opening of aortic clamp and in ICU as well as recovery time of cardiac rhythm upon reperfusion were lowered by administration of IPOC, as compared with CARR group. The increase in CPK and CPK-MB enzymes during 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> days after operation was lower in postconditioned patients rather than others. Although there was no significant difference in CTNI, GPX and SOD levels between groups, reduction in MDA level and increasing in total antioxidant capacity were statistically significant in IPOC group.

**Conclusion:** The clinical and laboratory findings of this study suggest that ischemic postconditioning may provide clinical benefits against myocardial reperfusion injury in patients undergoing CABG surgery and maintain the normal post ischemic left ventricular performance.

**Key words:** Ischemic Postconditioning, Coronary Artery Bypass Grafting, Reperfusion Injury, Cardioprotection.

## خلاصه فارسی

**مقدمه:** خونرسانی مجدد یک پدیده شناخته شده‌ای است که بدنبال برقراری جریان خون کرونری پس از جراحی بای‌پس کرونری (CABG) اتفاق افتاده و منجر به اختلال عملکرد قلب می‌شود. بمنظور کنترل شدت این آسیب، هدف مطالعه حاضر بررسی تاثیر یک روش محافظتی جدید به نام مقاوم‌سازی بعدایسکمیک (IPOC) در کنار روش خونرسانی کنترل شده ریشه آئورت (CARR) بر محافظت قلبی در جراحی CABG با دستگاه قلب و ریه می‌باشد.

**روش کار:** در یک کارآزمایی بالینی دوسویه کور، ۵۱ بیمار کاندید اولین عمل جراحی کرونری بای‌پس بطور تصادفی به سه گروه CARR، IPOC و گروه توام تقسیم شدند. بعد از اتمام عمل و درست قبل از برداشتن کلامپ آئورتی، خونرسانی مجدد عروق کرونر بدین صورت برقرار شد: در گروه CARR، عروق کرونری با فشار کم (۳۰ mmHg) در ۳ دقیقه ابتدایی و ۵۰ mmHg (جیوه برای ۷ دقیقه بعدی) بمدت ۱۰ دقیقه برقرار شد، و در گروه‌های دریافت کننده IPOC سه دوره یک دقیقه-ایی برقراری و قطع جریان خون عروق کرونر بعنوان پروتکل IPOC استفاده گردید. کسر تخلیه بطن چپ (بوسیله اکوکاردیوگرافی)، شاخص دریافت اینوتروپ، آریتمی‌های قلبی، آنزیم‌های قلبی و استرس اکسیداتیو در خون بیماران تا ۷۲ ساعت بعد از عمل (در اتاق عمل و ICU) مورد ارزیابی قرار گرفتند.

**یافته‌ها:** نتایج اکوکاردیوگرافی نشان داد که میزان بهبودی کسر تخلیه در گروه IPOC بطور معنی‌داری از دو گروه دیگر بیشتر بوده ( $P < 0.05$ ) و میزان نیاز به دریافت اینوتروپ نیز کمتر بود. بعلاوه، بروز آریتمی‌های دهلیزی و بطنی و همچنین زمان بازگشت ریتم قلبی پس از بازکردن کلامپ آئورتی و نیز در ICU توسط تجویز IPOC بطور معنی‌داری نسبت به گروه CARR کاهش یافت. آنزیم‌های قلبی CPK و CPK-MB در روزهای اول و دوم بعد از عمل در گروه IPOC نسبت به گروه‌های دیگر افزایش کمتری داشتند. آنزیم‌های CTNI، GPX و SOD تغییرات معنی‌داری در بین گروه‌ها نداشتند ولی کاهش MDA و افزایش ظرفیت تام آنتی‌اکسیدان در گروه IPOC از نظر آماری معنی‌دار بود.

**نتیجه گیری:** یافته‌های بالینی و آزمایشگاهی این پژوهش نشان داد مقاوم‌سازی بعدایسکمیک فواید بالینی بهتری بر علیه آسیب خونرسانی مجدد میوکارد در بیماران تحت عمل جراحی CABG داشته و می‌تواند عملکرد طبیعی بطن چپ پس از ایسکمی را حفظ نماید.

**واژگان کلیدی:** مقاوم سازی بعد ایسکمیک، جراحی بای‌پس کرونری، آسیب خونرسانی مجدد، محافظت قلبی