

## تأثیر محدودی فشار متوسط شریانی در حین پمپ قلبی ریوی بر پارامترهای بالینی بیماران حین و پس از جراحی پیوند عروق کرونر

دکتر کیوان باقری<sup>۱</sup>، امید معتمدی<sup>۲</sup>، دکتر امید آقاداتی<sup>۳</sup>، مهندس مجتبی اکبری<sup>۴</sup>

### چکیده

**مقدمه:** حفظ محدودی فشار خونی سیستمیک مناسب در حین پمپ قلبی ریوی (Cardiopulmonary pump bypass یا CPB) از جمله نکات مورد توجه در زمان انجام عمل پیوند عروق کرونر (Coronary artery bypass graft یا CABG) می‌باشد. مطالعه‌ی حاضر با هدف بررسی تأثیر حفظ فشار متوسط شریانی در دو محدودی متفاوت فشار در حین CPB طرح ریزی شد.

**روش‌ها:** در کارآزمایی بالینی تصادفی حاضر دو گروه ۵۴ نفری از بیماران کاندید CABG مورد مطالعه قرار گرفتند. در این مطالعه با استفاده از داروی افدرین و نیتروگلیسرین، فشار خون حین CPB در یک گروه ۵۰ تا ۷۰ و در گروه دیگر ۷۰ تا ۹۰ میلی‌متر جیوه حفظ شد. بیماران قبل، حین و پس از عمل از نظر گازهای خون شریانی، برون ده اداری، نیاز به پیس‌میکر و اینوتروپ، آریتمی و نیتروژن اوره‌ی خون، کراتینین، سطح شناختی (Cognition)، مدت بستری در بخش مراقبت‌های ویژه و مدت نیاز به اینتوباسیون مورد بررسی قرار گرفتند.

**یافته‌ها:** در این مطالعه ۹۲ مرد (۸۵ درصد) و ۱۶ زن (۱۵ درصد) با میانگین سنی  $۶۱/۳۱ \pm ۹/۲۶$  سال وارد شدند. نتایج نشان داد میانگین مقادیر فشار اکسیژن خون شریانی ( $PO_2$ )، فشار دی اکسید کربن خون شریانی ( $PCO_2$ )، باز اضافی (BE)، بی‌کربنات ( $HCO_3$ )، نیتروژن اوره‌ی خون، کراتینین، مدت بستری در بخش مراقبت‌های ویژه، برون ده اداری، مدت نیاز به اینتوباسیون، توزیع فراوانی سطح شناختی، نیاز به اینوتروپ و پیس‌میکر، بروز آریتمی در قبل، حین و بعد از عمل با فشار خون بیماران در دو گروه رابطه‌ی معنی‌داری داشت، در حالی که با PH رابطه‌ی معنی‌داری نداشت.

**نتیجه‌گیری:** در مجموع، نتایج نشان داد که اگر چه محدودی فشار خون شریانی متوسط ۵۰ تا ۹۰ میلی‌متر جیوه در حین CPB قابل قبول فرض می‌شود، اما پیش‌آگهی بیماران در محدودی فشار خون کنترل شده ۷۰ تا ۹۰ میلی‌متر جیوه حین عمل CABG نسبت به فشار خون ۵۰ تا ۷۰ میلی‌متر جیوه رضایت بخش‌تر است. البته انجام مطالعات بیشتر در این زمینه ضروری به نظر می‌رسد.

**واژگان کلیدی:** پیوند عروق کرونر، CPB، فشار شریانی، پیش‌آگهی

### مقدمه

دسته‌ی علل منتهی به مرگ و میر در مردان و زنان همه قومیت‌ها می‌باشد (۲). پمپ قلبی ریوی (CPB) یا Cardiopulmonary pump bypass تکنیکی است که طی آن، به طور موقت فعالیت پمپی قلب و عملکرد تبادل گاز ریه‌ها به ابزاری مکانیکی تحت عنوان پمپ اکسیژن‌اتور محول می‌گردد. این تکنیک از جمله دستاوردهای بسیار ارزشمند در زمینه‌ی جراحی قلب

بیماری‌های قلبی عروقی یکی از عوامل شایع مرگ و میر در کشورهای پیشرفته دنیا می‌باشد و در کشور ما پس از تصادفات، بیشترین علت مرگ و میر را به خود اختصاص داده است (۱)؛ به طوری که طبق گزارش مرکز کنترل و پیش‌گیری از بیماری‌های قلبی عروقی، این بیماری‌ها به خصوص بیماری‌های عروق کرونر سر

<sup>۱</sup> استادیار، گروه بیهوشی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

<sup>۲</sup> کارورز، دانشکده‌ی پزشکی و کمیته‌ی تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

<sup>۳</sup> دانشیار، گروه بیهوشی، مرکز تحقیقات بیهوشی و مراقبت‌های ویژه، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

<sup>۴</sup> ایدمیولوژیست، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

همچنان تهیه‌ی فرمولی که به طور واضح پروفوزیون بهینه را در حین پمپ قلبی ریوی تعیین کند، امکان‌پذیر نمی‌باشد (۸). برخی مطالعات نشان داده‌اند که فشار متوسط شریانی بالاتر در حین CPB به طور مؤثری نتایج پیوند عروق کرونر را بهبود می‌بخشد (۹)، ولی بر اساس یک مطالعه‌ی دیگر تفاوت قابل توجهی بین دو گروه با فشار بالاتر و فشار معمول از نظر نتایج کلی مرگ و میر و عوارض قلبی، نورولوژیک، شناختی و اختلال کیفیت زندگی وجود نداشته است (۱۰).

در مجموع به نظر می‌رسد هنوز استراتژی‌های مناسبی برای ایجاد پروفوزیون مناسب حین استفاده از CPB در CABG مشخص نشده است. اگر چه امروزه محدوده‌ی فشار قابل قبول حین CPB بین ۹۰-۵۰ میلی‌متر جیوه دانسته شده است، ولی در همین محدوده نیز تعیین فشار مناسب‌تر برای بررسی نتایج آن بر روی ارگان‌ها مانند قلب، کلیه، کبد، گوارش و فعالیت آن‌ها پس از عمل انجام نشده است. بنابراین مطالعه‌ی حاضر با هدف بررسی تأثیر حفظ فشار متوسط شریانی در دو محدوده‌ی متفاوت فشار در حین CPB و پارامترهای بالینی بیماران حین و پس از CABG طرح ریزی شد تا بتواند محدوده‌ی فشار قابل قبول‌تری را حین CPB بین ۹۰-۵۰ میلی‌متر جیوه تعیین کند.

### روش‌ها

این مطالعه به صورت یک کارآزمایی بالینی تصادفی رو به جلو بر روی ۱۰۸ بیمار کاندید پیوند عروق کرونر با استفاده از CPB و گرافت ورید صافن در دو گروه ۵۴ نفری در مرکز قلب و عروق بیمارستان شهید چمران شهر اصفهان انجام شد. معیارهای ورود شامل کلیه‌ی افراد کاندید پیوند عروق کرونر با استفاده از

باز بوده است و بسیاری از اعمال جراحی پیچیده‌ی قلبی تنها با استفاده از آن امکان‌پذیر هستند (۳). این تکنیک اولین بار در سال ۱۹۶۷ توسط Effler و Favalem انجام شد و دوره‌ی مدرنی از جراحی پیوند عروق کرونر (Coronary artery bypass graft یا CABG) بنا نهاده شد (۴). در جریان پمپ قلبی ریوی، بافت‌ها و ارگان‌ها به دلیل اختلال جریان خون منطقه‌ای که از کنترل‌های فیزیولوژیک جدا هستند می‌توانند صدمه ببینند و موجب میکروآمبولی، افزایش مایع بینابینی و پروفوزیون مفادیر مختلف مواد سیتوتوکسیک شوند و در نهایت آسیب‌های سلولی برگشت پذیر یا برگشت ناپذیر زیادی را برای سلول‌ها ایجاد کنند. فرایند جریان خون مجدد نواحی ایسکمیک (Ischemia-reperfusion) می‌تواند به قلب و گاهی دیگر ارگان‌ها مانند سیستم عصبی، ریوی، کبدی، کلیوی، دستگاه گوارشی آسیب‌های جبران ناپذیری وارد کند (۵). توجه به بهبود نتایج و پیشرفت در تکنیک‌های جراحی توسط متخصصان می‌تواند در نهایت منجر به افزایش امید به زندگی در بیمارانی که تحت جراحی قلب قرار می‌گیرند، شود (۶). هر چند پیشرفت‌های زیادی در این زمینه صورت گرفته است، ولی هنوز مشکلاتی نیز وجود دارد که منجر به افزایش مرگ و میر بیماران می‌شود (۷). از جمله مسایل مورد بحث، محدوده‌ی مناسب حفظ فشار خون سیستمیک در حین استفاده از CPB می‌باشد. فشار خون شریانی سیستمیک در حین استفاده از جریان خون خارج از بدن، از عملکرد و سرعت جریان خون (Flow rate)، ویسکوزیته‌ی خون (هماتوکریت) و تون عروقی حاصل می‌شود (۵). با وجود این که در تکنیک‌های پروفوزیون در ۵۰ سال گذشته پیشرفت‌هایی حاصل شده است،

گروه A بین ۷۰-۵۰ میلی‌متر جیوه و در گروه B بین ۹۰-۷۰ میلی‌متر جیوه حفظ گردید.

در حین عمل پارامترهای لازم شامل گازهای خون شریانی، برون ده ادراری، نیاز به پیس میکر و داروی اینو تروپ، آریتمی‌ها بررسی شدند. پس از عمل در بخش مراقبت‌های ویژه (Intensive care unit یا ICU) سایر پارامترها شامل نیتروژن اوره‌ی خون (BUN یا Blood urea nitrogen)، کراتینین (Cr)، سطح شناختی بر اساس معیارهای Mini-mental state examination (MMSE)، مدت بستری در بخش مراقبت‌های ویژه و مدت نیاز به اینتوباسیون برای هر بیمار ثبت گردید.

اطلاعات بیماران هر دو گروه با استفاده از نرم افزار PASW نسخه‌ی ۱۸ و با کمک آزمون‌های آماری  $\chi^2$ ، Paired-t، Student-t و ANOVA تحت آنالیز آماری قرار گرفت. در آنالیز نتایج از شاخص‌های فراوانی نسبی، میانگین حسابی و انحراف معیار استفاده گردید. سطوح معنی‌داری برابر ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

#### یافته‌ها

در این مطالعه بیماران در دو گروه ۵۴ نفری وارد مطالعه شدند. توزیع جنسیتی در افراد مورد مطالعه شامل ۹۲ مرد (۸۵ درصد) و ۱۶ زن (۱۵ درصد) بود. میانگین سنی بیماران  $61/31 \pm 9/26$  سال (حداکثر سن ۷۵ سال و حداقل ۳۹ سال) بود. مقایسه‌ی شاخص‌های مورد نظر در دو گروه A و B در زمان‌های مورد بررسی در جداول ۱ تا ۳ بیان شده است.

در بررسی BUN و Cr، مقادیر این دو پارامتر بعد از عمل با فشار خون بیماران رابطه‌ی معنی‌داری داشت (به ترتیب  $P < 0/007$  و  $P < 0/003$ ). در گروه با فشار خون پایین مقدار BUN بعد از عمل نسبت به قبل از

CPB، وجود رضایت کتبی بیمار جهت شرکت در مطالعه، طبیعی بودن وضعیت آزمون‌های انعقادی (شامل زمان نسبی ترومبوپلاستین (PTT یا Partial thromboplastin time)، زمان پروترومبین (Prothrombin time یا PT)، تعداد پلاکت) و کسر تخلیه‌ای بطن چپ بیشتر از ۴۰ درصد بود. بیمارانی که در آن‌ها CABG با عمل قلبی یا غیر قلبی دیگر همراه بود، بیماران بدحال با بیماری زمینه‌ای شدید نظیر نارسایی مزمن کلیوی، بیماران اورژانسی و بیماران دچار کم‌خونی از مطالعه خارج شدند.

پس از کسب رضایت از بیمار، وی روز قبل از عمل تحت ویزیت قرار گرفت و دستور پره‌مدیکاسیون برای وی داده شد. نیم ساعت قبل از انتقال به اتاق عمل ۰/۱ میلی‌گرم بر کیلوگرم مورفین و ۰/۳ میلی‌گرم بر کیلوگرم پرومتازین برای بیمار تجویز شد. بیماران تحت بیهوشی با تیوپیتال سدیم به میزان ۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم و پانکرونیوم به میزان ۰/۱ میلی‌گرم بر کیلوگرم و فتانیل به میزان ۴ میکروگرم بر کیلوگرم و لیدوکائین به میزان ۱/۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم قرار گرفتند. ادامه‌ی بیهوشی با ایزوفلوران ۱-۱/۵ درصد، اکسیژن ۱۰۰ درصد و مورفین به میزان ۰/۱ میلی‌گرم بر کیلوگرم صورت گرفت. پس از خارج کردن وریدهای صافن پا و آماده شدن شریان پستانی داخلی و تجویز هپارین به مقدار ۳۵۰ واحد بر کیلوگرم، بیمار تحت CPB قرار گرفت. در حین پمپ جهت برقراری بیهوشی از پروپرفول استفاده شد و تهویه‌ی بیمار در زمان پمپ قطع گردید. پس از شروع CPB بیماران به صورت تصادفی به دو دسته‌ی A و B (هر گروه ۵۴ نفر) تقسیم شدند. فشار خون با استفاده از تغییر وضعیت و تجویز داروی آفدرین و نیتروگلیسرین در

جدول ۱. میانگین متغیرهای کلینیکی و پاراکلینیکی مورد بررسی در حوالی عمل در دو گروه مورد مطالعه

مقدار P*	گروه فشار خون ۷۰-۹۰		گروه فشار خون ۵۰-۷۰		متغیر
	انحراف معیار ± میانگین		انحراف معیار ± میانگین		
< ۰/۰۰۷	۲۲/۶۱ ± ۶/۵۹	۲۰/۶۰ ± ۱۰/۹۸	قبل از عمل	BUN (میلی گرم در دسی لیتر)	
	۲۲/۵۱ ± ۹/۷۹	۲۱/۶۲ ± ۱۱/۸۱	روز بعد از عمل		
< ۰/۰۰۳	۱/۳۳ ± ۰/۲۸	۱/۱۱ ± ۰/۲۶	قبل از عمل	Cr (میلی گرم در دسی لیتر)	
	۱/۴۶ ± ۰/۴۴	۱/۳۳ ± ۰/۲۶	روز بعد از عمل		
۰/۰۸۳	۷/۴۱ ± ۰/۴۴	۷/۴۱ ± ۰/۴۷	قبل از عمل	PH	
	۷/۴۶ ± ۰/۰۶۴	۷/۴۷ ± ۰/۰۵۹	حین عمل		
	۷/۴۰ ± ۰/۰۴۰	۷/۳۹ ± ۰/۰۵۰	بعد از عمل		
< ۰/۰۱۲	۲۱/۶۵ ± ۳/۷۴	۲۳/۰۳ ± ۳/۴۸	قبل از عمل	HCO <sub>3</sub> (میلی متر جیوه)	
	۲۶/۴۱ ± ۴/۶۵	۲۵/۸۵ ± ۴/۲۵	حین عمل		
	۲۶/۳۹ ± ۷/۹۹	۲۵/۰۴ ± ۳/۷۲	بعد از عمل		
< ۰/۰۱۰	-۲/۶۳ ± ۱/۸۶	-۱/۹۲ ± ۲/۵۲	قبل از عمل	BE (میلی اکی والان در لیتر)	
	۱/۲۲ ± ۱/۹۳	۱/۳۸ ± ۲/۶۶	حین عمل		
	۰/۲۷ ± ۲/۷۷	-۰/۲۵ ± ۳/۱۲	بعد از عمل		
< ۰/۰۰۸	۳۱/۳۳ ± ۷/۰۹	۳۳/۴۳ ± ۷/۵۲	قبل از عمل	PCO <sub>2</sub> (میلی متر جیوه)	
	۳۲/۹۷ ± ۵/۸۶	۳۲/۷۰ ± ۷/۱۲	حین عمل		
	۳۶/۴۳ ± ۷/۶۸	۳۹/۰۰ ± ۷/۱۸	بعد از عمل		
< ۰/۰۰۶	۲۲۴/۲۸ ± ۶۱/۴۶	۲۸۳/۹۰ ± ۸۴/۶۸	شروع عمل	PO <sub>2</sub> (میلی متر جیوه)	
	۲۹۹/۹۷ ± ۷۴/۵۴	۳۲۴/۷۵ ± ۵۲/۵۴	حین عمل		
	۹۲/۸۵ ± ۹۲/۹۸	۸۱/۸۳ ± ۳۱/۱۰	بدو ورود به ICU		
< ۰/۰۰۲	۱۳۲۲/۲۲ ± ۵۶۷/۲۵	۱۸۰۷/۱۴ ± ۸۵۹/۰۳۱۴	حین CPB	برون‌ده ادراری (میلی لیتر)	
	۱۰۷۷/۷۸ ± ۴۳۷/۵۹	۷۵۲/۸۸ ± ۵۰/۱۸۰	بعد از CPB		
< ۰/۰۲۳	۲۳/۲ ± ۱/۵۱	۲۲/۷ ± ۱/۷۸	قبل از عمل	سطح شناختی	
	۲۲/۶ ± ۱/۲۱	۲۱/۳ ± ۱/۲۳	بعد از عمل		

\* این مقادیر P بر اساس آزمون Repeated Measurement of ANOVA گزارش شده‌اند.

جدول ۲. فراوانی متغیرهای کلینیکی مورد بررسی در حوالی عمل در دو گروه مورد مطالعه

مقدار P*	گروه فشار خون ۷۰-۹۰		گروه فشار خون ۵۰-۷۰		متغیر
	تعداد (درصد)		تعداد (درصد)		
	ندارد	دارد	ندارد	دارد	
< ۰/۰۰۱	۵۴ (۱۰۰)	۰ (۰)	۵۴ (۱۰۰)	۰ (۰)	قبل از عمل
	۳۰ (۵۵/۶)	۲۴ (۴۴/۴)	۳۹ (۷۲/۳)	۱۵ (۲۷/۷)	حین عمل
	۳۸ (۷۰/۴)	۱۶ (۲۹/۶)	۴۰ (۷۴/۱)	۱۴ (۲۵/۹)	بعد از عمل
< ۰/۰۰۲	۵۴ (۱۰۰)	۰ (۰)	۵۲ (۹۶/۳)	۲ (۳/۷)	قبل از عمل
	۳۴ (۷۳)	۲۰ (۲۷)	۴۴ (۸۱/۵)	۱۰ (۱۸/۵)	حین عمل
	۵۴ (۱۰۰)	۰ (۰)	۴۲ (۷۷/۸)	۱۲ (۲۲/۲)	بعد از عمل
< ۰/۰۰۱	۵۴ (۱۰۰)	۰ (۰)	۵۴ (۱۰۰)	۰ (۰)	قبل از عمل
	۵۴ (۱۰۰)	۰ (۰)	۵۰ (۹۲/۵)	۴ (۷/۵)	حین عمل
	۵۴ (۱۰۰)	۰ (۰)	۵۴ (۱۰۰)	۰ (۰)	بعد از عمل

\* این مقادیر P بر اساس آزمون Repeated Measurement of ANOVA گزارش شده‌اند.

جدول ۳. فراوانی متغیرهای مورد بررسی در دو گروه ۵۴ نفری که تحت پیوند عروق کرونر قرار گرفته‌اند.

متغیر	گروه فشار خون ۷۰-۹۰		گروه فشار خون ۵۰-۷۰	
	تعداد (درصد)	مقدار P*	تعداد (درصد)	مقدار P*
مدت نیاز به اینتوباسیون (ساعت)	۰-۳	۲۱ (۳۸/۹)	۱۹ (۳۵/۲)	۰-۳
	۳-۶	۲۲ (۴۰/۷)	۱۹ (۳۵/۲)	۳-۶
	۶-۹	۱۱ (۲۰/۴)	۱۶ (۲۹/۶)	۶-۹
مدت نیاز به بستری (روز)	۰	۱۷ (۳۱/۴)	۲۲ (۴۰/۷)	۰
	۱	۳ (۵/۷)	۲ (۳/۷)	۱
	۲	۳۴ (۶۲/۹)	۳۰ (۵۵/۶)	۲

\* این مقادیر P بر اساس آزمون Repeated Measurement of ANOVA گزارش شده‌اند.

فشار خون و بروز آریتمی وجود داشت ( $P < 0/002$ ) و درصد فراوانی بروز آریتمی در بعد از عمل در گروه با فشار خون بالاتر کمتر بود.

قبل، حین و بعد از عمل رابطه‌ی معنی‌داری بین فشار خون و بروز نیاز به پیس‌میکر وجود داشت ( $P < 0/001$ ). در گروه با فشار خون پایین فقط در موقعیت حین عمل نیاز به پیس‌میکر بود و در گروه فشار خون بالا نیاز به پیس‌میکر نبود.

رابطه‌ی معنی‌داری بین فشار خون و مدت نیاز به بستری در بخش ICU بعد از عمل وجود داشت ( $P < 0/003$ ). در گروه با فشار خون بالا، مدت زمان طولانی‌تر بستری، فراوانی بیشتری را بعد از عمل به خود اختصاص داد.

رابطه‌ی معنی‌داری بین فشار خون و مدت نیاز به اینتوباسیون بعد از عمل وجود داشت ( $P < 0/004$ ). در گروه فشار خون بالا نسبت به بیمارانی که فشار خون پایین داشتند، ساعات بیشتر اینتوباسیون (۶-۹)، فراوانی کمتری داشت.

### بحث

با وجود این که در تکنیک‌های پرفوزیون در ۵۰ سال

عمل افزایش داشت، ولی در گروه با فشار خون بالا این مقدار کاهش یافت؛ در حالی که Cr قبل از عمل نسبت به بعد از عمل در هر دو گروه افزایش داشت.

در بررسی مقادیر گازهای خون شریانی، بین فشار خون و PH رابطه‌ی معنی‌داری وجود نداشت ( $P = 0/083$ )، ولی بین فشار خون و فشار اکسیژن خون شریانی، فشار دی‌اکسید کربن خون شریانی، باز اضافی، بی‌کربنات رابطه‌ی معنی‌داری وجود داشت ( $P < 0/050$ ).

در بررسی توزیع فراوانی نیاز به اینوتروپ رابطه‌ی معنی‌داری بین نیاز به اینوتروپ با دو گروه وجود داشت ( $P < 0/001$ ) و در گروه با فشار خون بالا نیاز به اینوتروپ در مقایسه با گروه دیگر بیشتر بود. هر چند پس از عمل دو گروه تفاوت چندانی با هم نداشتند.

در دو موقعیت حین و بعد از CPB رابطه‌ی معنی‌داری بین برون‌ده ادراری با فشار خون وجود داشت ( $P < 0/002$ ) و میانگین برون‌ده ادراری بعد از CPB در گروه افراد با فشار خون پایین کمتر از افراد با فشار خون بالا بود.

قبل و بعد از عمل رابطه‌ی معنی‌داری بین فشار خون و سطح شناختی وجود داشت ( $P < 0/023$ ) قبل، حین و بعد از عمل رابطه‌ی معنی‌داری بین

در بررسی برون‌ده ادراری نیز نتایج مشابهی به دست آمد و در دو موقعیت حین و بعد از CPB رابطه‌ی معنی‌داری بین برون‌ده ادراری با فشار خون وجود داشت و میانگین برون‌ده ادراری در گروه افراد با فشار خون پایین کمتر از افراد با فشار خون بالا بود. این مسأله می‌تواند شاهده‌ی دیگر بر تأیید حفظ و بهبود عملکرد کلیوی در گروه فشار خون بالا باشد. در مجموع در این زمینه با توجه به نبود مطالعات مشابه بررسی‌های بیشتر ضروری به نظر می‌رسد.

نتایج ما نشان داد که بین فشار خون و PH خون شریانی رابطه‌ی معنی‌داری وجود نداشت که شاید ناشی از وجود مکانیسم‌های متعدد در تنظیم PH در مقایسه با سایر یافته‌ها باشد، اما بین فشار خون و سایر پارامترهای گازهای خون شریانی رابطه‌ی معنی‌داری وجود داشت و در گروه با فشار خون بالا در محدوده‌ی طبیعی نسبت به گروه با فشار خون پایین قرار داشت. در بررسی به عمل آمده هر چند مطالعه‌ی مستقیمی در این زمینه وجود نداشت اما شاید برقراری پرفیوژن بیشتر بافتی و کاهش اختلال عدم تطابق و تیتلاسیون به پرفیوژن (V/Q mismatch) در این بیماران را بتوان دلیل بهتری برای طبیعی‌تر بودن یافته‌ها در گروه با فشار خون بالا در مقایسه با گروه فشار خون پایین دانست.

در بررسی توزیع فراوانی نیاز به اینوتروپ رابطه‌ی معنی‌داری بین نیاز به اینوتروپ با دو گروه فشار خون وجود داشت. در هر دو گروه با فشار خون بالا و یا پایین در موقعیت قبل از عمل نیازی به اینوتروپ نبود و فراوانی نیاز به اینوتروپ در حین عمل بیشتر از بعد از عمل بود. در گروه با فشار خون بالا در مقایسه با گروه دیگر نیاز به اینوتروپ در موقعیت‌های ذکر شده بیشتر بود، هر چند پس از عمل دو گروه تفاوتی چندانی با

گذشته پیشرفت‌هایی حاصل شده است، همچنان تهیه‌ی فرمولی که به طور واضح پرفیوژن بهینه را در حین CPB تعیین کند، امکان‌پذیر نمی‌باشد. مطالعه‌ی حاضر با هدف بررسی تأثیر حفظ فشار متوسط شریانی در دو محدوده‌ی متفاوت فشار در حین CPB طرح‌ریزی شد. در این مطالعه دو گروه ۵۴ نفری از بیماران وارد مطالعه شدند. نتایج به دست آمده نشان داد میانگین مقادیر بی‌کربنات، باز اضافی، فشار دی‌اکسید کربن خون شریانی، فشار اکسیژن خون شریانی، BUN، کراتینین، مدت نیاز به بستری در ICU، برون‌ده ادراری، مدت نیاز به ایتتوباسیون، توزیع فراوانی سطح شناختی، نیاز به اینوتروپ، بروز آریتمی، نیاز به پیس‌میکر در موقعیت‌های مختلف قبل، حین و بعد از عمل با فشار خون بیماران رابطه‌ی معنی‌داری داشت. در حالی که فقط PH رابطه‌ی معنی‌داری نداشت. میانگین BUN و Cr بعد از عمل در گروه با فشار خون پایین، کمتر از گروه با فشار خون بالا بود. در حالی که در گروه با فشار خون پایین مقدار BUN بعد از عمل نسبت به قبل از عمل افزایش داشت، ولی در گروه با فشار خون بالا این مقدار کاهش یافت. به نظر می‌رسد این سیر کاهشی در گروه فشار خون بالا ممکن است تأثیر فشار خون بالاتر را در حفظ عملکرد کلیوی بهتر بیان کند، هر چند Cr بعد از عمل نسبت به قبل از عمل در هر دو گروه فشار خون، افزایش داشت. علوی و همکاران نشان دادند که حفظ حجم داخل عروقی با والون می‌تواند با افزایش پرفیوژن بافتی، عملکرد کلیه را در حد مطلوب‌تری نگه دارد (۱۱). شاید افزایش فشار خون نیز با حفظ پرفیوژن بافتی در سطح مطلوب‌تری بتواند باعث حفظ عملکرد کلیوی شود.

هم نداشتند. منطقی به نظر می‌رسد که دلیل این امر نیاز بیشتر به اینوتروپ برای برقراری و حفظ فشار خون در محدوده‌ی بالاتر بود.

در بررسی توزیع فراوانی سطح شناختی قبل و بعد از عمل رابطه‌ی معنی‌داری بین فشار خون و سطح شناختی وجود داشت و میانگین آن بعد از عمل نسبت به قبل از عمل در هر دو گروه کاهش داشت، ولی میزان آن بعد از عمل در گروه با فشار بالاتر نسبت به گروه با فشار خون پایین‌تر بیشتر بود. شاید بتوان برقراری جریان خون و پرفیوژن بهتر مغزی را در این بیماران از علل این مسأله دانست که احتمال بروز وقایع عروقی مغزی را کاهش داده است. همچنین مدت زمان کمتر نیاز به ایتتوباسیون خود دلیل دیگری بر برقراری سریع‌تر سطح شناختی کامل در این بیماران است، چنان‌چه در بررسی مدت زمان نیاز به ایتتوباسیون بعد از عمل رابطه‌ی معنی‌داری بین فشار خون و مدت نیاز به ایتتوباسیون وجود داشت و ساعات بیشتر ایتتوباسیون (۹-۶) و مدت نیاز به ایتتوباسیون در گروه با فشار خون بالا کمتر بود.

در بررسی سایر مطالعات نظیر مطالعه‌ی Santos و همکاران در علل مؤثر دلیریوم و اختلالات سطح شناختی پس از عمل در بیماران، ۹ علت از جمله وجود فشار خون، مهم برشمرده شد؛ ولی به عنوان عامل خطر مستقل نبود، هر چند در این مطالعه عواملی نظیر نبود پرفیوژن کافی بافتی حین و پس از عمل، بروز آریتمی‌ها، افزایش سطح BUN می‌تواند در بروز دلیریوم و اختلالات سطح شناختی پس از عمل بیماران نیز مؤثر باشد که تأیید کننده‌ی مطالعه‌ی حاضر می‌باشد (۱۲).

در بررسی توزیع فراوانی بروز آریتمی قبل، حین و بعد از عمل رابطه‌ی معنی‌داری بین فشار خون و بروز

آریتمی وجود داشت و درصد فراوانی بروز آریتمی در حین عمل بیشترین مقدار را داشت که فراوانی در گروه فشار خون بالا در حین عمل بیش از گروه فشار خون پایین در موقعیت حین عمل بود. اگر چه قبل و بعد از عمل هیچ آریتمی در این گروه رخ نداد که در این مورد بهتر بودن شرایط پس از عمل در این بیماران را می‌توان در بهبود نتایج عمل این بیماران برشمرده و شاید بتوان با توجه به نیاز به پیس‌میکر کمتر، آریتمی‌های این گروه در مقایسه با گروه فشار خون پایین‌تر را گذراتر شمرد. در مطالعه‌ی Topal و Eren عوامل مؤثر در بروز فیبریلاسیون دهلیزی پس از عمل در بیماران بررسی شدند. اگر چه نتایج مطالعه‌ی آن‌ها علل زیادی مانند هیپرتانسیون و سابقه‌ی قبلی آن را در بروز این آریتمی مؤثر نشان داد، ولی این عامل خطر به عنوان یک عامل مستقل در این زمینه برشمرده نشد و انفوزیون واحدهای خونی را عامل مؤثر و مستقل در این زمینه شناختند (۱۳). همچنین در بررسی توزیع فراوانی نیاز به پیس‌میکر قبل، حین و بعد از عمل رابطه‌ی معنی‌داری بین فشار خون و نیاز به پیس‌میکر وجود داشت ( $P < 0/001$ ). در گروه با فشار خون پایین فقط در موقعیت حین عمل نیاز به پیس‌میکر بود و در گروه فشار خون بالا نیازی به پیس‌میکر نبود.

در بررسی وضعیت نورولوژیک و قلبی عروقی بیماران به صورت کلی در سایر مطالعات مشابه موجود نیز اختلاف نظرهای زیادی مشاهده می‌شود. چنان‌چه در یک مطالعه، Gold و همکاران در مقایسه‌ی دو محدوده‌ی فشار خون ۶۰-۵۰ در برابر ۱۰۰-۸۰ میلی‌متر جیوه در دو گروه ۱۲۴ نفری بیماران کاندید CABG الکتیو نشان دادند که استراتژی فشار خون بالاتر در مجموع مشکلات قلبی-عروقی و نورولوژیک

زمان اینتوباسیون و اقدامات ICU در ۴۳۹ بیمار کاندید CABG انجام دادند، نتایج علل زیادی را در این امر مؤثر دیدند که از آن جمله می‌توان به دیابت، سن بیماران، سابقه‌ی انفارکتوس میوکارد قبلی را نام برد. اما آن چه نیاز به اقدامات حمایتی را در بیماران به عنوان یک عامل مستقل افزایش می‌داد سابقه‌ی هیپرتانسیون طولانی مدت بود. شاید در مطالعه‌ی حاضر در گروه دارای فشار خون بالاتر خود به عنوان عامل مؤثر در افزایش این مطلب بوده است، اما با توجه به کنترل بودن این محدوده‌ی فشار خون برای بیماران عوارضی ایجاد نکرد (۱۵).

از محدودیت‌های مطالعه‌ی حاضر می‌توان به انجام مطالعه فقط در یک مرکز درمانی اشاره کرد. بهتر است در سایر مراکز نیز مطالعات مشابهی انجام شود. از موارد دیگر، بررسی بیماران از نظر بیماری‌های زمینه‌ای موجود و سابقه‌ی ابتلا به بیماری می‌باشد که در این مطالعه کمتر به آن توجه شد که باید مد نظر قرار گیرد. هر چند سعی شد بیماران در دو گروه از نظر بیماری‌های زمینه‌ای همسان سازی شوند و همچنین فقط نیاز به عمل CABG داشته باشند.

### نتیجه‌گیری

در مجموع، مطالعه‌ی حاضر نشان داد که اگر چه برقراری فشار خون کنترل شده حین عمل CABG در محدوده‌ی ۵۰ تا ۹۰ میلی‌متر جیوه امکان‌پذیر است؛ اما برقراری فشار خون در محدوده‌ی ۷۰ تا ۹۰ میلی‌متر جیوه می‌تواند در بروز عوارض و پیش‌آگهی بیماران حین و پس از عمل نسبت به بیماران دارای فشار خون پایین‌تر یعنی ۵۰ تا ۷۰ میلی‌متر جیوه، نتایج رضایت‌بخش‌تری داشته باشد.

کمتری در این بیماران به همراه داشت. همچنین در بررسی ۶ ماهه‌ی این بیماران میزان مرگ و میر و بروز سکتته‌ی قلبی در محدوده‌ی فشار بالاتر، کمتر بود. هر چند از نظر سطح شناختی و وضعیت عملکردی در این دو گروه تفاوتی مشاهده نشد (۹). مطالعه‌ی Charlson و همکاران بر روی ۴۱۲ بیمار کاندید CABG در دو گروه فشار خون تا ۸۰ میلی‌متر جیوه در مقایسه با گروه دارای فشار خون معمول (کمتر از ۹۰) انجام شد. در این مطالعه نشان داده شد که هیچ تفاوتی بین دو گروه از نظر بروز حوادث قلبی - عروقی، مغزی، اختلالات شناختی و کیفیت زندگی وجود نداشت و افزایش فشار خون نمی‌تواند به عنوان یک عامل مؤثر در بروز این حوادث قرار گیرد (۱۰). در مطالعه‌ی دیگر که Bahcivan و همکاران در بررسی میزان فشار خون ۱۳۰ بیمار کاندید CABG انجام دادند، نتایج نشان داد که در طی ۲۴ ساعت بیمارانی که بیش از ۱۰ درصد کاهش در فشار خون سیستولیک و دیاستولیک شبانه خود داشتند در مقایسه با گروه بدون کاهش فشار خون، مواردی از قبیل نیاز به اینوتروپ، بروز آریتمی‌های بطنی تهدید کننده‌ی حیات، سندرم برون‌ده پایین قلبی و زمان عمل بیشتر بود. هر چند در این مطالعه از استراتژی خاصی جهت بیماران استفاده نشده بود، ولی پایین‌تر بودن فشار خون در راستای نتایج پس از عمل تأیید کننده‌ی نتایج مطالعه‌ی حاضر می‌باشد (۱۴).

در بررسی مدت نیاز به بستری در ICU بعد از عمل رابطه‌ی معنی‌داری بین فشار خون و مدت نیاز به بستری وجود داشت و در گروه با فشار خون بالا مدت بستری بیش از ۲ روز فراوانی بیشتری را بعد از عمل به خود اختصاص داد. در بررسی که توسط Sanders و همکاران بر روی عوامل مؤثر بر میزان

## تشکر و قدردانی

در پایان لازم می‌دانیم از پرسنل محترم اتاق عمل و ICU بیمارستان شهید چمران و بیمارانی که در انجام

این طرح همکاری لازم را داشتند، صمیمانه تشکر و قدردانی نماییم.

## References

- Jahanbin F. Epidemiology and prevention of cardiovascular disease. Proceedings of the 12<sup>th</sup> Internationals Congress of Cardiovascular Disease; 2000; Tehran, Iran.
- Woods SL, Froelicher ESS, Motzer SAU. Cardiac Nursing. 5<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2005.
- Cook DJ. Changing temperature management for cardiopulmonary bypass. *Anesth Analg* 1999; 88(6): 1254-71.
- Galloway AC, Sharony R, Sahwartz CF, Saunders PC, Grossi EA, Colrin SB. Acquired heart disease. In: Brunicardi C, Andersen DK, Billiar TR, Dunn DL, Hunter JG, Matthews JB, et al., editors. *Schwartzs Principles of Surgery*. 8<sup>th</sup> ed. New York: McGraw Hill; 2006. p. 651-2.
- Hammon J W. Extracorporeal circulation. In: Cohn L, editor. *Cardiac Surgery in the Adult*. 3<sup>rd</sup> ed. McGraw-Hill: New York; 2007. p. 389-414.
- Albert MA, Halevy N, Antman EM. Preoperative evaluation for cardiac surgery. In: Cohn L, editor. *Cardiac Surgery in the Adult*. 3<sup>rd</sup> ed. New York: McGraw-Hill; 2007. p. 261-80.
- De SF. Optimization of the perfusion circuit and its possible impact on the inflammatory response. *J Extra Corpor Technol* 2007; 39(4): 285-8.
- De SF. Optimal versus suboptimal perfusion during cardiopulmonary bypass and the inflammatory response. *Semin Cardiothorac Vasc Anesth* 2009; 13(2): 113-7.
- Gold JP, Charlson ME, Williams-Russo P, Szatrowski TP, Peterson JC, Pirraglia PA, et al. Improvement of outcomes after coronary artery bypass. A randomized trial comparing intraoperative high versus low mean arterial pressure. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995; 110(5): 1302-11.
- Charlson ME, Peterson JC, Krieger KH, Hartman GS, Hollenberg JP, Briggs WM, et al. Improvement of outcomes after coronary artery bypass II: a randomized trial comparing intraoperative high versus customized mean arterial pressure. *J Card Surg* 2007; 22(6): 465-72.
- Alavi SM, Babaei T, Sadehpour Tabae A, Naghipur B, Sedighinejad A, Jerineshin H. Comparison of the effect of gelatin solution, ringer solution and voluven in the hemodynamic status of CABG patients during transfer to ICU and early post operation. *Journal of surgery* 2010; 18(3): 38-47.
- Santos FS, Velasco IT, Fraguas R, Jr. Risk factors for delirium in the elderly after coronary artery bypass graft surgery. *Int Psychogeriatr* 2004; 16(2): 175-93.
- Topal AE, Eren MN. Predictors of atrial fibrillation occurrence after coronary artery bypass graft surgery. *Gen Thorac Cardiovasc Surg* 2011; 59(4): 254-60.
- Bahcivan M, Gulel O, Kolbakir F. The effect of preoperative circadian blood pressure pattern on early postoperative outcomes in patients with coronary artery bypass graft surgery. *Anadolu Kardiyol Derg* 2008; 8(5): 354-9.
- Sanders JS, Skipworth JR, Cooper JA, Brull DJ, Humphries SE, Mythen M, et al. Duration of preceding hypertension is associated with prolonged length of ICU stay. *Int J Cardiol* 2010. [Epub ahead of print].

## The Effects of Mean Arterial Pressure during Cardiopulmonary Bypass on Clinical and Paraclinical Parameters during and after Coronary Artery Bypass Graft Surgery

Keyvan Bagheri MD<sup>1</sup>, Omid Motamedi<sup>2</sup>, Omid Aghadavoudi MD<sup>3</sup>,  
Mojtaba Akbari MSc<sup>4</sup>

### Abstract

**Background:** Cardiovascular disease is one of the most common causes of death in today's world. Coronary artery bypass graft (CABG) surgery with cardiopulmonary bypass (CPB) is considered as a treatment for ischemic heart diseases. One of the conflicting points during CPB is maintaining optimum mean blood pressure. This study aimed to examine the impact of two different ranges of mean arterial pressure during CPB on intra- and post-operative clinical and paraclinical variables.

**Methods:** In this randomized clinical trial study, two groups of 54 patients undergoing CABG surgery with CPB were enrolled. During CPB, blood pressure was maintained at about 50-70 mmHg in one group and 70-90 mmHg in the other group by administration of ephedrine and nitroglycerin. The patients were studied for blood gas, urine output, pace maker and inotrope requirements, arrhythmia, blood urea nitrogen (BUN), creatinine (Cr), cognition before, during and after the surgery, and also duration of intensive care unit (ICU) stay and intubation.

**Findings:** In this study, two groups of 54 patients were enrolled. Overall, 92 (85%) subjects were male and 16 (15%) were female. Mean age of patients was  $61.3 \pm 9.3$  years. Results showed that mean values of bicarbonate ( $\text{HCO}_3$ ), BE, arterial pressure of carbon dioxide ( $\text{PCO}_2$ ), arterial pressure of oxygen ( $\text{PO}_2$ ), BUN, Cr, duration of ICU stay, urine output, duration of intubation, level of cognition, pace maker and inotrope requirements and incidence of arrhythmia had significant relationships with blood pressure before, during, and after surgery. Meanwhile, pH did not have any significant relationships with blood pressure.

**Conclusion:** Overall results showed that prognosis in patients with controlled blood pressure at about 70-90 mmHg during CABG surgery was better compared to the group with a blood pressure of 50-70 mmHg. However, more studies seem necessary.

**Keywords:** Coronary artery bypass graft surgery, Cardiopulmonary bypass, Arterial pressure, Prognosis.

<sup>1</sup> Assistant Professor, Department of Anesthesiology, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

<sup>2</sup> Intern, School of Medicine And Student Research Committee, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

<sup>3</sup> Associate Professor, Department of Anesthesiology, Anesthesiology and Critical Care Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

<sup>4</sup> Epidemiologist, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

**Corresponding Author:** Omid Aghadavoudi MD, Email: aghadavoudi@med.mui.ac.ir