



## بررسی عوامل تعیین کننده مرگ و میر بیماران به دنبال عمل جراحی بای پس عروق کرونر در بیمارستان سیدالشهداء ارومیه

**بهنام عسکری:** استادیار و فوق تخصص جراحی قلب، گروه جراحی قلب و عروق، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، ارومیه، ایران (\*نویسنده مسئول) [askaribehnam@gmail.com](mailto:askaribehnam@gmail.com)  
**حمید مهدی زاده:** استادیار و فوق تخصص جراحی قلب، گروه جراحی قلب و عروق، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، ارومیه، ایران  
**صفا کوماسی:** پزشک عمومی، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، ارومیه، ایران

### چکیده

#### کلیدواژه‌ها

بیماری شریان کرونری،  
بای پس عروق کرونری،  
مرگ و میر

**زمینه و هدف:** بیماری‌های قلبی - عروقی علت اصلی مرگ و میر در ایران و سایر کشورهای جهان است. در مورد عوامل خطر و علل مرگ و میر بیماران به دنبال عمل جراحی بای پس عروق کرونر (Coronary artery bypass -CABG grafting) اتفاق نظر وجود ندارد و هدف مطالعه حاضر تعیین این عوامل می‌باشد.

**روش کار:** در مطالعه مورد شاهدهی گذشته‌نگر و در فاصله زمانی ۷۸ ماهه، اطلاعات بالینی قبل و حین عمل بیماران با جراحی بای پس عروق کرونر که طی ۳۰ روز بعد از عمل فوت کرده بودند (گروه مورد، ۳۶ بیمار) با گروه شاهد به تعداد ۱۴۴ نفر از بیمارانی که به دنبال جراحی فوت نکرده بودند، ثبت و آنالیز گردید.

**یافته‌ها:** میزان مرگ و میر در طی این فاصله زمانی ۱/۲۹٪ بود. سن بالا، جنس مؤنث، درگیری هر سه رگ کرونری، بیماری انسدادی مزمن ریوی، درگیری شریان اصلی کرونری چپ، نارسایی دریچه میترال، جراحی اورژانسی، شرایط بحرانی قبل از عمل، سطح هموگلوبین پایین، شمارش گلبول سفید خون بالا، آرتریوپاتی خارج قلبی، میانگین زمان کلامپ آئورتی بالا، هیپرتانسیون پولمونری، زمان بای پس قلبی ریوی بالا، استفاده از بالون پمپ داخل آئورتی، استفاده از اینوتروپ و استفاده از ضربان‌ساز قلبی ارتباط معنی‌داری با مرگ و میر داشتند.

**نتیجه‌گیری:** جراحی اورژانسی در شرایط بحرانی قبل از عمل، به‌ویژه در زنان مسن با کوموربیدیتی‌های متعدد، مرگ و میر بالایی دارد. ارزیابی قبل از عمل و اصلاح عواملی مانند کم خونی، کنترل عوامل التهابی و مشکلات ریوی و کم کردن طول مدت جراحی جهت کاهش مرگ و میر بعد از جراحی کمک‌کننده خواهد بود.

**تعارض منافع:** گزارش نشده است.

**منبع حمایت کننده:** حامی مالی نداشته است.

### شیوه استناد به این مقاله:

Askari B, Mehdizade H, Komasi S. Evaluation of determinants of mortality in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery in Urmia Seyed-al-Shohada Heart Center. Razi J Med Sci.2019;25(11):23-33.

\*انتشار این مقاله به صورت دسترسی آزاد مطابق با 1.0 CC BY-NC-SA صورت گرفته است.



## Evaluation of determinants of mortality in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery in Urmia Seyed-al-Shohada Heart Center

- © **Behnam Askari**, MD, Assistant Professor of Cardiac Surgery, Seyed-al-Shohada Cardiovascular Center, Urmia University of Medical Sciences, Urmia, Iran (\*Corresponding author) [askaribehnam@gmail.com](mailto:askaribehnam@gmail.com)  
**Hamid Mehdizade**, MD, Assistant Professor of Cardiac Surgery, Seyed-al-Shohada Cardiovascular Center, Urmia University of Medical Sciences, Urmia, Iran  
**Safa Komasi**, MD, General Physician, Urmia University of Medical Sciences, Urmia, Iran

### Abstract

**Background:** Cardiovascular diseases are the leading cause of mortality in Iran and in the world. There is a controversy about risk factors and causes of mortality following Coronary Artery Bypass Graft (CABG) surgery and the purpose of this study is to determine these factors.

**Methods:** In the retrospective case-control study, from March 2010 to July 2016 preoperative and intraoperative clinical data's of CABG patients were obtained and analyzed. Case group included 36 patients who died during the 30 days after operation and control group included 144 patients who had not died after surgery.

**Results:** The mortality rate during this interval was 1.29% (36/2774). Old age, female sex, three vessel disease, chronic obstructive pulmonary disease, left main involvement, mitral valve regurgitation, emergency surgery, preoperative critical condition, low hemoglobin level, high white blood cell count, peripheral vascular disease, high aortic cross clamping time, pulmonary hypertension, high cardiopulmonary bypass time, intra-aortic balloon pump placement and use of inotrope and pacemaker had a significant relationship with mortality.

**Conclusion:** Emergency surgery has a high mortality in the patients with preoperative critically ill conditions, especially in older women with multiple comorbidities. Preoperative precise assessment and correcting factors such as anemia, controlling inflammatory and pulmonary diseases, and reducing the duration of surgery is recommended to reduce mortality after surgery.

**Conflicts of interest:** None

**Funding:** None

### Keywords

Coronary artery disease,

Coronary artery bypass grafting,

Mortality

Received: 03/09/2018

Accepted: 10/12/2018

### Cite this article as:

Askari B, Mehdizade H, Komasi S. Evaluation of determinants of mortality in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery in Urmia Seyed-al-Shohada Heart Center. Razi J Med Sci.2019;25(11):23-33.

This work is published under [CC BY-NC-SA 1.0 licence](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).



جراحی قلب به جراحی بای پس عروق کرونر اختصاص داده شده است (۹). طبق گزارش انجمن جراحان توراکس (Society of Thoracic Surgeons-STS) جراحی CABG ایزوله در ۵۲ درصد از بیمارانی که تحت عمل جراحی قلب قرار گرفته‌اند، انجام می‌شود (۱۰).

تاکنون مطالعات مختلفی در رابطه با عوامل خطر مرگ و میر بیماران بعد از CABG انجام شده است که برخی از این عوامل عبارتند از: جنس مؤنث، چاقی، پرفشاری خون، چربی زیاد خون، دیابت، مصرف سیگار، جراحی اورژانس، مدت زمان پمپ قلبی-ریوی و کلامپ طولانی و هماتوکریت کم قبل از عمل. در مورد تأثیر هر یک از این عوامل خطر در پیش‌بینی مرگ و میر بعد از جراحی CABG اتفاق نظر وجود ندارد (۱۰ و ۱۱). به عنوان نمونه در مطالعه‌ای، معیارهای ACEF (سن بالا، کراتینین سرم بالا و درصد کسر جهشی پایین قلب) را عامل اصلی مرگ و میر بعد از اعمال CABG معرفی کرده و مطالعه دیگری سن بالا، جنس مؤنث، نوع عمل و حجم تعداد عمل‌های یک مرکز را در نتایج بعد از عمل مؤثر دانسته‌اند (۱۱ و ۱۲).

با توجه به مطالعات معدود انجام شده در کشورمان و همچنین با توجه به اینکه میزان مرگ و میر جراحی به‌عنوان نشانگر کیفیت مراقبت‌های پزشکی می‌باشد، مطالعه حاضر با هدف مقایسه عوامل خطر و علل مرگ و میر بیماران به دنبال عمل جراحی بای پس عروق کرونر در بیماران بستری در بیمارستان قلب سیدالشهدا ارومیه طراحی و اجرا گردید تا با شناسایی عوامل خطر و علل مرگ و میر طی ۳۰ روز بعد از جراحی بای پس عروق کرونر و مقایسه آن با گروه شاهد؛ روشن گردد کدام عامل و علت، پیش‌گوی بهتری برای مرگ و میر متعاقب این جراحی می‌باشد تا با مداخلات به موقع و تصمیم‌گیری‌های صحیح در حد امکان بتوان میزان بقاء بیماران را افزایش داده و از تحمیل هزینه‌های اضافی بر سیستم بهداشتی و جامعه خودداری نمود.

امروزه بیماری‌های قلبی-عروقی علت اصلی مرگ و میر در سراسر جهان هستند. بر طبق آمار سازمان بهداشت جهانی در سال ۲۰۰۸ تعداد ۱۷/۳ میلیون نفر مرگ در کل دنیا به ثبت رسیده که از این تعداد ۷/۳ میلیون نفر به علت بیماری عروق کرونری قلبی بوده است (۱). در ایران نیز از هر ۷۰۰ تا ۸۰۰ مورد مرگ روزانه، ۳۱۷ مورد به علت بیماری‌های قلبی-عروقی است و به‌عبارت‌دیگر، ۴۰٪ از کل مرگ‌ومیرهای سالانه در کشورمان ناشی از این بیماری‌ها می‌باشد (۲). شیوع بیماری‌های عروق کرونر و عوارض ناشی از آن در کشور سبب مرگ و میر و ناتوانی بخش وسیعی از نیروهای مولد کشور به ویژه در بهترین سال‌های بازدهی شغلی و در نهایت کاهش تولید و افزایش هزینه‌های درمانی شده است (۳). در بین بیماری‌های قلبی، بیماری‌های عروق کرونر بیشترین نسبت را به خود اختصاص داده است. یکی از روش‌های اصلی درمان بیماری عروق کرونر، جراحی بای پس عروق کرونر (Coronary artery bypass grafting-CABG) می‌باشد (۴). پیوند روی شریین کرونری اولین بار در سال ۱۹۶۴ توسط مایکل دبکی انجام شد و از آن پس استفاده از جراحی CABG جهت درمان بیماری‌های عروق کرونری روز به روز در حال افزایش است (۵). انجام CABG به شدت به علائم، آناتومی عروق کرونر و عملکرد بطن چپ بیمار بستگی دارد؛ بیماران علامت‌دار که در چندین شریان کرونری تنگی‌های شدیدی دارند، بیمارانی که استفاده از روش ری واسکولاریزاسیون از طریق پوست برایشان قابل انجام نبوده و بیماران با تنگی شریان اصلی کرونری چپ کاندید انجام CABG می‌باشند (۶). هدف از بای پس عروق کرونر افزایش طول عمر، تسکین و برطرف کردن علائم درد قفسه سینه می‌باشد (۷). طبق مطالعات انجام شده سالانه بیش از پانصد و پانزده هزار جراحی بای پس عروق کرونر در ایالات متحده و هفده هزار مورد در استرالیا انجام می‌شود (۸). در ایران نیز سالانه بیش از سی هزار جراحی قلب باز در مراکز مختلف درمانی صورت می‌گیرد که ۵۰ تا ۶۰ درصد از این اعمال

## روش کار

در مطالعه مورد شاهدی گذشته‌نگر حاضر، بیمارانی که از تاریخ ۱۳۸۹/۱/۱ تا ۱۳۹۵/۴/۳۱ برای اولین بار تحت جراحی ایزوله CABG در بیمارستان قلب سیدالشهداء ارومیه قرار گرفته و طی ۳۰ روز بعد از عمل فوت کرده بودند؛ به عنوان گروه مورد و بیمارانی که تا ۳۰ روز پس از جراحی زنده مانده بودند؛ به عنوان گروه شاهد وارد مطالعه گردیدند. مطالعه بعد از تأیید کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی ارومیه (کد اخلاق Ir.umsu.rec.1395-01-67-2406) به مرحله اجرا درآمد.

اطلاعات مورد نیاز از پرونده‌های موجود در بیمارستان استخراج و ثبت گردید. این اطلاعات شامل: سن، جنس، شاخص توده بدنی یا BMI، مصرف سیگار، دیابت، پرفشاری خون، بیماری‌های مزمن ریوی، نارسایی کلیوی، اختلالات نورولوژیک، انفارکتوس میوکارد اخیر، آنژین ناپایدار، آرتریوپاتی خارج قلبی، شرایط بحرانی پیش از جراحی، جراحی اورژانسی، اختلال عملکرد بطن چپ، تعداد عروق درگیر، شدت درگیری شاخه اصلی شریان کرونر چپ (Left Main Coronary Artery - LMCA)، هیپرتانسیون ریوی، تعداد عروق درگیر، آریتمی‌ها شامل فیبریلاسیون دهلیزی و بطنی، استفاده از پیس‌میکر، مشکلات درپچه‌ای ذکر شده در اکوکاردیوگرافی شامل نارسایی میترا و آئورت، موارد آزمایشگاهی شامل پتاسیم، کراتینین، هموگلوبین، پلاکت، تری‌گلیسیرید، کلسترول، HbA1c، موارد حین عمل (مدت زمان کلامپ آئورت، مدت زمان جراحی بای پس قلبی ریوی، تعداد گرافت‌ها، استفاده از بالون پمپ داخل آئورتی و استفاده از اینوتروپ) بود.

به منظور تعیین مرگ و میر ۳۰ روز بعد از عمل جراحی؛ بعد از ترخیص نیز به صورت تلفنی، پیگیری انجام گرفت. در صورت ناقص بودن اطلاعات موجود در پرونده و یا عدم دسترسی تلفنی یا تغییر نشانی، بیماران از مطالعه خارج می‌شدند.

پس از جمع‌آوری و ثبت اطلاعات، بیماران دو گروه مورد (کلیه فوت‌شدگان طی ۳۰ روز پس از جراحی) و شاهد (از بین بیمارانی که تا ۳۰ روز پس از جراحی زنده مانده‌اند) به میزان چهار برابر گروه مورد مقایسه شدند. علل مرگ و میر بیماران از پرونده‌ها استخراج و ثبت

گردید. شیوع هر یک از این علل مشخص شدند. داده‌های توصیفی به صورت میانگین  $\pm$  انحراف معیار و فراوانی (درصد) ارائه شد. برای مقایسه‌ی مقادیر کمی در دو گروه از آزمون t test و برای تعیین نقش عوامل مهم در مرگ و میر بیماران از آنالیز رگرسیون لجستیک استفاده شد. عوامل خطر مورد نظر در هر دو گروه مورد بررسی و تجزیه و تحلیل آماری با نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۱ قرار گرفت.

## یافته‌ها

در مطالعه حاضر در فاصله زمانی ۷۸ ماهه تعداد ۲۷۷۴ بیمار تحت جراحی بای پس عروق کرونری قرار گرفتند. تعداد ۳۶ بیمار به دلایل مختلف به دنبال جراحی فوت کرده بودند. میانگین سن در بیماران گروه شاهد  $61/24 \pm 8/28$  سال و  $66/69 \pm 10/11$  سال در گروه مطالعه بود ( $p=0/001$ ). نسبت زن به مرد در گروه مورد  $1/25$  ( $20/16$ ) و در گروه شاهد  $0/44$  ( $44/100$ ) بود ( $p=0/005$ ).

یافته‌های حاصل از جدول ۱ بیانگر این مطلب است که بین افراد گروه‌های مورد و شاهد از نظر بعضی از متغیرها همچون سن ( $p=0/001$ )، COPD ( $p=0/03$ ) و درگیری عروق محیطی ( $p=0/001$ ) اختلاف معنی‌دار از نظر آماری وجود دارد.

جدول ۲ بیانگر این مطلب است که گروه مورد و شاهد از نظر بعضی از متغیرهای مهم مانند: MR متوسط ( $p=0/001$ )، درگیری LM ( $p=0/001$ )، جراحی اورژانسی ( $p=0/02$ )، شرایط بحرانی پیش از عمل ( $p=0/001$ )، میانگین هموگلوبین ( $p=0/01$ )، شمارش گلبول سفید خون یا WBC ( $p=0/03$ )، آرتریوپاتی خارج قلبی ( $p=0/001$ ) و  $MPAP > 25$  ( $p=0/001$ ) با هم اختلاف معنی‌دار داشتند.

میانگین تعداد گرافت در گروه شاهد  $3/06 \pm 0/88$  عدد و در گروه مطالعه  $3/25 \pm 0/9$  عدد بود. مطابق با آزمون آماری T-test تفاوت معناداری بین تعداد گرافت دو گروه مورد مطالعه وجود نداشت ( $p=0/27$ ). زمان کلامپ آئورت در گروه شاهد  $23/34 \pm 76/91$  دقیقه و در گروه مطالعه  $43/01 \pm 104/82$  دقیقه بود ( $p=0/001$ ). میانگین زمان بای پس قلبی ریوی در گروه شاهد  $124/26 \pm 63/45$  بود و در گروه مطالعه

جدول ۱- مشخصات دموگرافیک بیماران در دو گروه

متغیر	گروه شاهد	گروه مورد	p
میانگین سن	۶۱/۲۴±۸/۲۸	۶۶/۶۹±۱۰/۱۱	۰/۰۰۱
میانگین سن بیماران			
مذکر	۶۰/۷۳±۸/۳۷	۶۸/۷۵±۱۱/۱۹	۰/۲۶
مؤنث	۶۲/۴۰±۸/۰۴	۶۵/۰۵±۹/۱۱	
گروه‌های سنی			
<۵۰	(%)۱۴ (۹/۷)	۳ (۸/۳)	
۵۰-۷۰	(%)۱۱۲ (۷۷/۸)	۱۸ (۵۰)	۰/۰۰۱
>۷۰	(%)۱۸ (۱۲/۵)	۱۵ (۴۱/۷)	
مذکر	(%)۱۰۰ (۶۹/۴)	(%)۱۶ (۴۴/۴)	۰/۰۰۵
مؤنث	(%)۴۴ (۳۰/۶)	(%)۲۰ (۵۵/۶)	
فشار خون بالا	(%)۸۰ (۵۵/۶)	(%)۲۶ (۷۲/۲)	۰/۰۶
دیابت	(%)۶۷ (۴۶/۵)	(%)۱۷ (۴۷/۲)	۰/۵۷
میانگین شاخص توده بدنی یا BMI	۲۷/۵۹ ± ۳/۸۵	۲۷/۵۱ ± ۴/۰۹	۰/۹۷
مصرف سیگار	(%)۶۳ (۴۳/۸)	(%)۱۰ (۲۷/۸)	۰/۰۸
بیماری انسدادی مزمن ریوی	(%)۱۶ (۱۱/۱)	(%)۹ (۲۵)	۰/۰۳
سابقه سکته مغزی	(%)۵ (۳/۵)	(%)۲ (۵/۶)	۰/۴۲
سابقه سکته قلبی	(%)۳۹ (۲۷/۱)	(%)۱۱ (۳۰/۶)	۰/۴۱
فیبریلاسیون بطنی قبل از عمل	(%)۱ (۰/۷)	(%)۱ (۲/۸)	۰/۳۶
فیبریلاسیون دهلیزی قبل از عمل	(%)۵ (۳/۵)	(%)۲ (۵/۶)	۰/۴۲
تعداد عروق کرونری درگیر			
۱ رگ	(%)۸ (۵/۶)	(%)۰ (۰)	
۲ رگ	(%)۳۴ (۲۳/۶)	(%)۲ (۵/۶)	۰/۰۰۱
۳ رگ	(%)۱۰۲ (۷۰/۸)	(%)۳۴ (۹۴/۴)	
نارسایی کلیه (RF)	(%)۷ (۴/۹)	(%)۳ (۸/۳)	۰/۴۱

عواملی که منجر به فوت بیماران شده بود عبارتند از: دایسکشن آئورت صعودی، آریتمی، آمبولی ریه، ترانسفوزیون اشتباه خون و خونریزی گوارشی هر کدام یک مورد (۲/۸)، خونریزی، سپسیس، مرگ ناگهانی، فیبریلاسیون بطنی و عفونت زخم هر کدام ۲ مورد (۵/۶)، مشکلات تنفسی، نارسای قلبی هر کدام سه مورد (۸/۳)، نارسایی کلیه و سکته مغزی و سکته قلبی هر کدام ۵ مورد (۱۳/۹) گزارش شده بود. شایع‌ترین علت فوت بیماران نارسایی کلیه، سکته مغزی و سکته قلبی بود.

میزان مرگ و میر بیماران در سال ۱۳۸۹، ۲/۴۲٪ (۹/۳۷۲) در سال ۱۳۹۰، ۰/۶۲٪ (۳/۴۸۴) در سال ۱۳۹۱، ۰/۳۸٪ (۲/۵۱۸) در سال ۱۳۹۲، ۱/۸۱٪ (۸/۴۴۱) در سال ۱۳۹۳، ۱/۳۸٪ (۶/۴۳۵) در سال ۱۳۹۴، ۱/۲۲٪ (۵/۴۰۸) و در ۴ ماهه اول سال ۱۳۹۵، ۲/۵۸٪ (۳/۱۱۶) متغیر بود. میانگین میزان مرگ و میر

۱۶۰/۹۱±۵۱/۲۷ دقیقه بود (p=۰/۰۰۲). بیماران گروه مطالعه زمان بای پس قلبی ریوی و زمان کلامپ طولانی‌تری در مقایسه با گروه شاهد داشتند.

در کل برای ۱۱ نفر از بالون پمپ داخل آئورتی استفاده شده بود که در گروه شاهد ۲/۸٪ (۴/۱۴۴) و در گروه مطالعه ۱۹/۴٪ (۷/۳۶) بود (p=۰/۰۰۱). در گروه شاهد ۲/۱٪ (۳/۱۴۴) و در گروه مورد ۱۹/۴٪ (۷/۳۶) از اینوتروپ استفاده شده بود (p=۰/۰۰۱) و بدین ترتیب تفاوت معناداری بین استفاده از پمپ داخل آئورتی و اینوتروپ بین دو گروه مورد مطالعه وجود داشت.

از نظر استفاده از ضربان‌ساز قلبی یا پیس میکر تفاوت معناداری بین دو گروه مورد مطالعه وجود داشت به طوری که در بیماران گروه مطالعه ۳ مورد و در بیماران گروه شاهد موردی از استفاده پیس میکر نداشتیم (p=۰/۰۰۱).

**جدول ۲- یافته های تشخیصی قبل از عمل در هر دو گروه**

متغیر	گروه شاهد	گروه مورد	p
کسر جهشی بطن چپ (%)	<۳۰	۲(۵/۶)	۰/۳۸
	۳۰-۵۰	۲۷(۷۵)	
	۵۰<	۷(۱۹/۴)	
نارسایی دریچه میترا	ندارد	۲۱(۵۸/۳۳)	۰/۰۰۱
	خفیف	۲(۵/۵۵)	
	متوسط	۱۳(۳۶)	
نارسایی دریچه آئورت	ندارد	۳۴(۹۴/۴)	۰/۴
	خفیف	۰(۰)	
	متوسط	۲(۵/۶)	
درگیری شریان کرونری اصلی چپ	۸(۵/۶)	۱۳(۳۶/۱)	۰/۰۰۱
	نوع جراحی		۰/۰۲
الکتیو	۱۰۸(۷۵)	۱۷(۴۷/۲)	۰/۰۰۱
	اورژانسی	۳۶(۲۵)	۱۹(۵۲/۸)
شر ایط بحرانی پیش از عمل	۱(۰/۷)	۵(۱۳/۹)	۰/۰۰۱
	میانگین هموگلوبین	۱۳/۱۱ ± ۱/۵۱	۱۲/۳۵ ± ۱/۵۶
بیماران آنمیک	۴۹(۳۴)	۱۶(۴۴/۴)	۰/۱۶
	میانگین کراتینین سرم	۱/۰۴ ± ۰/۲۳	۱/۰۷ ± ۰/۲۹
موارد کراتینین < ۱/۵	۴(۲/۸)	۲(۵/۵)	۰/۴۱
	۳/۵ < پتاسیم	۴(۲/۸)	۰(۰)
۳/۵-۵	۱۳۶(۹۴/۴)	۳۴(۹۴/۴)	
	>۵ پتاسیم	۴(۲/۸)	۲(۵/۶)
شمارش گلبول های سفید خون	۶۹۱۲ ± ۲۳۷۷	۹۴۸۸ ± ۲۳۳۷	۰/۰۳
	کلسترول	۱۷۱ ± ۷۳	۱۸۷ ± ۶۹
تری گلیسیرید	۱۴۰ ± ۷۳	۱۵۴ ± ۹۶	۰/۴۹
	HbA1c	۸/۳۹ ± ۰/۰۵	۱۰/۳۷ ± ۱/۳۲
آنژین ناپایدار	۲۳(۱۶)	۸(۲۲/۲)	۰/۳۷
	آرتریوپاتی خارج قلبی	۴(۲/۸)	۸(۲۲/۲)
فشار شریان ریوی بالا mpap>25	۹(۶/۳)	۱۱(۳۰/۶)	۰/۰۰۱
	شمارش تعداد پلاکت (x10 <sup>۳</sup> )	۲۶۷/۷ ± ۲۸	۲۲۴/۱ ± ۱۰۳

در طی این فاصله زمانی ۱/۲۹٪ (۳۶/۲۷۷۴) بود. در این فاصله زمانی ۱/۲۹٪ (۳۶/۲۷۷۴) بود. بر اساس نتایج آنالیز تک متغیره پارامترهای سن، جنس، تعداد عروق درگیر، بیماری انسدادی مزمن ریوی، درگیری شریان اصلی چپ، نارسایی دریچه میترا، جراحی اورژانسی، شرایط بحرانی قبل از عمل، سطح هموگلوبین، تعداد گلبول های سفید خون، آرتریوپاتی خارج قلبی، میانگین زمان کلامپ آئورتی، میانگین فشار شریان ریوی بالای ۲۵ میلی متر جیوه، زمان بای پس قلبی ریوی، استفاده از بالون پمپ داخل آئورتی، استفاده از اینوتروپ و استفاده از ضربان ساز

قلبی ارتباط معنی داری با مرگ و میر داشتند. تمام این موارد با رگرسیون لجستیک چند متغیره آنالیز گردید. در نهایت فقط پارامترهای mpap>25، میانگین زمان کلامپ آئورتی، شرایط بحرانی قبل از عمل، استفاده از بالون پمپ داخل آئورتی، جنس و درگیری LM باقی ماندند. بر این اساس می توان گفت شانس مرگ و میر در جنس مؤنث هشت برابر جنس مذکر است (p=۰/۰۰۲). همچنین mpap>25 (p=۰/۰۰۱)، میانگین زمان کلامپ آئورتی (p=۰/۰۰۱)، استفاده از بالون پمپ داخل آئورتی (p=۰/۰۰۲)، شرایط بحرانی قبل از عمل



عنوان عامل مرگ و میر تفاوتی در دو گروه نداشت. در مطالعه حاضر بیماری انسدادی مزمن ریوی یا (Chronic Obstructive Pulmonary Disease - COPD) به طور معنی داری در بیماران گروه مورتالیتی بیشتر بود. در مطالعه هلن و همکاران (۲۰). COPD باعث افزایش عفونت‌های ریوی و طول مدت بستری در بیمارستان بوده ولی در افزایش مرگ و میر بیماران تأثیری نداشته است. در مقابل در مطالعه مشابه، مرگ و میر بیماران با COPD شدید (۵/۷٪) بیشتر از بیماران با COPD خفیف تا متوسط (۲/۹٪) بوده است (۲۱). در مورد نقش درگیری شریان‌های خارج قلبی در مرگ و میر زودرس بعد از جراحی بای پس کرونری اتفاق نظر وجود ندارد. در مطالعه آلبرت و همکاران (۲۲) نشان داده شده است که وجود بیماری عروق محیطی باعث افزایش مرگ و میر تأخیری شده و در مرگ و میر زودرس پس از جراحی تأثیری ندارد. در حالی که در بررسی دیگری، وجود کلسیفیکاسیون آئورت صعودی به عنوان یکی از عوامل اصلی مرگ و میر زودرس بعد از عمل مطرح شده است (۲۳). در مطالعه حاضر درگیری شرایین کاروتید، آئورتوایلایاک و فمورال بطور معنی داری در گروه مورتالیتی بیشتر بوده است. از نظر یافته‌های آزمایشگاهی، در مطالعه حاضر پایین بودن هموگلوبین و بالا بودن گلبول‌های سفید خون با افزایش مرگ و میر بعد از عمل همراه بوده است و این مطلب در مطالعات قبلی اشاره شده است. در یک بررسی کم خونی قبل از عمل در یک مدل وابسته به میزان هموگلوبین میزان عوارض بعد از عمل را بیشتر کرده (۲۴) و در مطالعه دیگری میزان عوارض و بستری مجدد بعد از ترخیص در بیماران با شمارش گلبول سفید بالای قبل از عمل بیشتر گزارش گردیده بود (۲۵). از نظر یافته‌های آنژیوگرافی و در بررسی‌های قبلی نشان داده شده است که درگیری هر سه رگ کرونری در مقایسه با درگیری یک و دو رگ پیش‌آگهی بدتری دارد (۲۶) و این موضوع در بیماران مطالعه حاضر هم صادق بود. علاوه بر این آندرس و همکاران (۲۷) نشان دادند که مرگ و میر عمل جراحی CABG در بیماران با تنگی کرونری شریان اصلی چپ (LM) در مقایسه با سایر موارد بالاتر بوده و این تفاوت با گذشت زمان کمتر شده است. در بررسی دیگری علت اصلی بالا بودن مرگ و میر

( $p=0/002$ ) و درگیری LM ( $p=0/001$ ) از ریسک فاکتورهای اصلی مرگ و میر به دنبال CABG محسوب می‌شوند.

### بحث و نتیجه‌گیری

در مطالعه حاضر میزان مرگ و میر در میان بیماران از ۰/۳۸ در سال ۱۳۹۱ تا ۲/۲۴٪ در سال ۱۳۸۹ متغیر بود. آمار مرگ و میر در مطالعات متفاوت نیز متغیر بود. در مطالعه‌ای که ریبرو و همکاران (۱۲) در سال ۲۰۰۶ انجام دادند، میزان مرگ و میر بیماران حدود ۷ درصد بود و در مطالعه‌ای که سانتوس و همکاران (۱۳) در سال ۲۰۱۴ با هدف بررسی ریسک فاکتورهای مرگ و میر در بیمارانی که تحت CABG قرار می‌گیرند، انجام دادند میزان مرگ و میر بیماران حدود ۸/۷ درصد بود. این در حالی است که در مطالعات اپیدمیولوژیکی که در آمریکا و کانادا صورت گرفته است (۱۴)، میزان مرگ و میر این بیماران به ترتیب ۲/۹٪ و ۱/۷٪ است که تقریباً مشابه مطالعه حاضر می‌باشد. در مطالعه موحد و همکاران (۱۵) نشان داده شده است که میزان مورتالیتی در طی سال‌های ۱۹۸۹ تا ۲۰۰۴ از ۵٪ به ۳/۰۶٪ کاهش یافته است و دلیل آن را پیشرفت در علم پزشکی و بهبود تکنیک‌های جراحی ذکر کرده‌اند.

در مطالعه حاضر میانگین سن در بیماران گروه کنترل ۶۱ سال ولی در گروه مورد ۶۷ سال بود که دو گروه از نظر آماری تفاوت معنی‌داری داشتند. در مطالعه رانوچی و همکاران (۱۱) سن بالا به عنوان یکی از سه فاکتور مهم تعیین مرگ و میر بعد از عمل بیماران جراحی بای پس عروق کرونری عنوان شده است. در مطالعه حاضر میزان مورتالیتی در بیماران مؤنث به‌طور معنی‌داری بیشتر می‌باشد. در مطالعات قبلی، جنس مؤنث به‌عنوان عامل پیشگویی‌کننده مستقل مرگ و میر بعد از عمل حتی بعد از تعدیل چند متغیره می‌باشد (۱۶ و ۱۷).

در بیماران با چاقی شدید میزان بروز عوارض بعد از عمل بالا می‌باشد (۱۸)، ولی در مطالعه حاضر میانگین شاخص توده بدنی در هر دو گروه حدود ۲۷ بوده و تفاوت قابل توجهی نداشت. همچنین در یک مطالعه، با وجود اینکه میزان عوارض بعد از عمل در بیماران دیابتی بیشتر از غیر دیابتی‌ها بود ولی میزان مرگ و میر در دو گروه یکسان بود (۱۹). در مطالعه حاضر نیز دیابت به

زودرس جراحی در این بیماران، دیابت، اختلال عملکردی بطن چپ و عمل جراحی اورژانسی ذکر شده است (۲۸).

از نظر یافته‌های اکوکاردیوگرافی، وجود اختلال عملکردی بطن چپ یکی از عوامل مهم مرگ و میر و عوارض بعد از عمل ذکر شده است (۲۹). در حالی که در مطالعه حاضر تفاوت معناداری بین کسر جهشی بطن چپ بیماران در دو گروه وجود نداشت. نحوه برخورد با نارسایی دریچه میترال یا شدت متوسط در بیماران کرونری کنتراورسی است و در مطالعه حاضر به طور قابل توجه در گروه مورتالیتی بیشتر بود. در حالی که در بعضی مطالعات (۳۰) گزارش شده است که انجام عمل ترمیم دریچه میترال در این موارد نه تنها باعث افزایش سوریووال، کاهش عوارض و بستری مجدد نمی‌شود، بلکه منجر به زیاد شدن عوارض عصبی و آریتمی‌های قلبی می‌شود. در مطالعه دیگری میزان مرگ و میر در این بیماران (mod MR) را حدود ۱۰/۳٪ گزارش کرده و دو عامل وجود بافت قابل حیات میوکارد و ناهماهنگی (dyssynchrony) بین عضلات پاپیلری را شرایط سود بردن از ترمیم دریچه میترال عنوان کرده است (۳۱).

هیپرتانسیون پولمونری به عنوان یکی از معیارهای یورواسکور در ارزیابی پیشگویی خطر مرگ و میر بعد از عمل می‌باشد و از طریق ایجاد اختلال عملکرد بطن راست بر روی بقای بیماران تأثیر می‌گذارد (۳۲). کندی و همکاران در مطالعه‌ای گزارش کردند که وجود هیپرتانسیون پولمونری (Pulmonary Hypertension) باعث افزایش مرگ و میر در بیماران CABG ایزوله می‌شود و متناسب با شدت PH مورتالیتی بیماران بالا می‌رود. هیپرتانسیون پولمونری خفیف با نسبت خطر ۱/۹۹، PH متوسط با نسبت خطر ۱۱/۵ و PH شدید با نسبت خطر ۲۸/۹ باعث افزایش مورتالیتی به دنبال جراحی می‌شود (۳۳). در تجربه ما هم بیماران دچار هیپرتانسیون پولمونری، مشکلات بارز در موقع جدا کردن بیمار از پمپ قلبی و ریوی (CPB wean) و در بخش مراقبت‌های ویژه داشتند و میزان آن به‌طور معنی‌داری در بیماران گروه مورتالیتی بیشتر بود.

در مطالعه حاضر، میزان عمل‌های جراحی اورژانسی ۳۰/۵٪ (۵۵ از ۱۸۰) و میزان جراحی در شرایط بالینی بحرانی ۳۳/۳٪ (۶ از ۱۸۰) بود. این اعداد در مطالعه

شمار و همکاران (۳۴) به ترتیب ۳۰/۵ و ۳/۵ درصد بود که بسیار نزدیک به مطالعه حاضر بود. میزان مرگ و میر عمل‌های اورژانسی همیشه بالاتر بوده و در حدود ۱۳ و ۱۷/۳٪ در مطالعه‌های قبلی ذکر شده است (۳۵ و ۳۶). در بررسی ما میزان مرگ و میر در موارد اورژانسی حدود ۳۴/۵٪ (۱۹ از ۵۵) و در موارد شرایط بحرانی حدود ۸۳/۳٪ (۵ از ۶ مورد) بوده است و علل آن نیازمند بررسی‌های بیشتر می‌باشد. در مطالعه آکسلسون و همکاران (۳۵) از ۹ بیماری که در حین شروع جراحی و استرنوتومی، ماساژ قلبی دریافت می‌کردند فقط یک نفر زنده از بیمارستان مرخص شد (مرگ و میر ۸۹٪). در مطالعه کیم و همکاران (۳۶) عوامل خطر مرگ و میر این بیماران را سن بالای ۷۰ سال، شوک قلبی قبل از عمل و کسر جهشی یا EF پایین قبل از عمل گزارش کرده‌اند.

مدت زمان کلامپ آئورت و پمپ قلبی ریوی از عوامل شناخته شده مؤثر در افزایش مرگ و میر بیماران است. در مطالعه سانتوس و همکاران (۱۳) و در بررسی ۱۶۲۸ مورد CABG که میانگین زمان پمپ ۹۴ دقیقه و میزان مرگ و میر ۸/۷٪ داشتند، زمان بالای ۱۱۵ دقیقه با افزایش ۲۰۹ درصدی در مرگ و میر همراه بوده است. در مطالعه دیگری مدت زمان کراس کلامپ آئورت باعث افزایش مورتالیتی شده و به عنوان یک متغیر پیوسته خطی به ازای هر یک دقیقه افزایش آن، زیاد شدن مرگ و میر بیماران به میزان ۲ درصد گزارش گردید (۳۷). در مطالعه حاضر نیز مدت زمان کلامپ آئورت و پمپ قلبی-ریوی به‌طور معنی‌داری با مرگ و میر بعد از عمل مرتبط بوده ولی علی‌رغم اینکه میانگین زمان کراس کلامپ و پمپ قلبی-ریوی بیشتر از مطالعات مذکور بود ولی میزان مورتالیتی کمتری داشتیم که این شاید مربوط به اهمیت دقت به جزئیات در حین عمل به منظور کم کردن عوارض بعد از عمل باشد.

در مورد تأثیر اینوتروپ در مورتالیتی بعد از عمل، در مطالعه حاضر ارتباط معنی‌داری وجود داشت. در مطالعه انجام شده توسط میلر و همکاران (۳۸) میزان مصرف اینوتروپ، در کل در ۳۲/۴ درصد موارد، در بیماران فوت نکرده ۱۸/۲ درصد و در بیماران فوت کرده ۸۱/۸ درصد بوده است. عوامل خطر شروع اینوتروپ سن بالای ۶۵ سال، سکتة قلبی قبل از عمل، بیماری مزمن ریوی، کراس کلامپ آئورت بالای ۹۰ دقیقه و کلاس عملکردی



شانس مرگ و میر زودرس پس از عمل، در جنس مؤنث بالا می‌باشد. در مطالعه حاضر، از عوامل عمده مرگ و میر یک ماهه بیماران به دنبال CABG ایزوله؛ هیپرتانسیون پولمونری در اکوکاردیوگرافی، درگیری LM در آنژیوگرافی، شرایط بحرانی قبل از عمل، میانگین زمان کلامپ آئورت بالا و استفاده از بالون پمپ داخل آئورت بودند. ارزیابی‌های دقیق قبل از عمل و اصلاح عوامل قابل اصلاح در دوره قبل از عمل جهت کاهش مرگ و میر بعد از جراحی کمک کننده خواهد بود. در مورد سود بردن بیمار از جراحی‌های اورژانس و زمان مناسب آن بررسی‌های بیشتری لازم است.

## References

1. World Health Organization. Global atlas on cardiovascular disease prevention and control. Geneva: World Health Organization; 2011.
2. Ostovan MA, Darvish N, Askarian M. The prevalence of risk factors of coronary artery disease in the patients who underwent coronary artery bypass graft, Shiraz, Iran: suggesting a model. *Int Cardiovasc Res J*; 2014. 8(4):139.
3. Smith SC, Allen J, Blair SN, Bonow RO, Brass LM, Fonarow GC, et al. AHA/ACC guidelines for secondary prevention for patients with coronary and other atherosclerotic vascular disease: 2006 update: endorsed by the National Heart, Lung, and Blood Institute. *J Am Coll Cardiol*; 2006. 47(10):2130-9.
4. Rigi F, Bazdar P, Salehi Ardabili S, Naseri M, Feizi A. The effect of foot reflexology on anxiety in patients with coronary artery bypass surgery referred to Seyed-Al-Shohada teaching hospital, Urmia, 2012. *The J Urmia Nurs Midwif Fac*; 2013. 11(8):578-83.
5. Winters WL. Houston hearts: A History of Cardiovascular Surgery and Medicine and The Methodist DeBakey Heart & Vascular Center. *MDCVJ*; 2015. XI (3s).
6. Abdallah MS, Wang K, Magnuson EA, Osnabrugge RL Kappetein AP, Morice MC, et al. Quality of life after surgery or DES in patients with 3-vessel or left main disease. *JACC*; 2017. 16:69.
7. Merkouris A, Apostolakis E, Pistolas D, Papagiannaki V, Diakomopoulou E, Patiraki E. Quality of life after coronary artery bypass graft surgery in the elderly. *Eur J Cardiovasc Nurs*; 2009. 8:74-81.
8. Gallagher R, McKinley S. Stressors and anxiety in patients undergoing coronary artery bypass surgery. *Am J Crit Care*; 2007. 16(3):248-57.
9. Imanipour M, Baasmpour S, Bahrani N.

(NYHA) بالای دو بوده و شروع اینوتروپ با افزایش مرگ و میر ۳۰ روزه بعد از عمل همراه بود. در مطالعه دیگری عوامل عمده شروع اینوتروپ را نارسایی دریچه میترال با شدت متوسط و بیشتر، مداخلات کرونری قبلی (PCI)، زمان پمپ و کلامپ طولانی و ترانسفوزیون خون بیشتر عنوان کرده‌اند، ولی میزان مرگ و میر در مقادیر مختلف اینوتروپ (کم، متوسط، زیاد) تفاوت قابل توجهی نداشته است (۳۹).

در مورد تأثیر تعبیه بالون پمپ آئورت، در ارزیابی ۱۴۱ بیمار CABG که ۲۷ درصد آن‌ها به صورت پروفیلاکتیک و بقیه بعد از عمل بوده به این نتیجه رسیده‌اند که تعبیه بالون پمپ قبل از عمل باعث کاهش عوارض بعد از عمل می‌شود، درحالی‌که این دسته از بیماران جوان‌تر بوده، کسر جهشی قلبی پایین‌تر داشته و میزان سکتته قلبی قبل از عمل بیشتری داشتند (۴۰). در مطالعه حاضر در بیمارانی که بالون پمپ برای آن‌ها تعبیه شده بود میزان مرگ و میر بالاتر بوده و بنابراین به عنوان یکی از عوامل خطر مورتالیتی بعد از عمل بود. در مطالعه وان و همکاران در بررسی مروری ۲۱۵۵ بیمار با CABG یا PCI که بالون پمپ برای آن‌ها تعبیه شده بود، نتیجه‌گیری شده که بالون پمپ در بیماران PCI تأثیری نداشته ولی در بیماران CABG پرخطر مؤثر بوده است (۴۱).

تعداد کم بیماران از محدودیت‌های این طرح می‌باشد. از طرف دیگر، نتایج حاصل از این مطالعه فقط محدود به بیماران CABG بوده و قابل تعمیم به سایر جراحی‌های قلب دریچه‌ای، مادرزادی و عروق بزرگ نمی‌باشد.

شناسایی عوامل خطر مرگ و میر به جراحان کمک می‌کند که آیا مداخله جراحی CABG روش درمانی مناسبی است یا نه؛ و اینکه کدام بیماران باید با دقت بالا تحت نظر قرار گیرند تا از عوارض احتمالی بعد از عمل پیشگیری شود. همچنین در افزایش آگاهی و پیش‌بینی نسبی خطرات جراحی توسط بیماران مؤثر می‌باشد و در پایان به بیمارستان‌ها، جراحان و مراکز تحقیقاتی کمک می‌کند که اطلاعات حاصل را (بعد از تعدیل عوامل خطر) با سایر بیمارستان‌ها و جراحان مقایسه کرده و در جهت بهبود نتایج درمان برنامه ریزی کنند.

Preoperative variables associated with extubation time in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery. *Hayat*; 2006. 12(1):5-16.

10. D'Agostino RS, Jacobs JP, Badhwar V, Paone G, Rankin JS, Han JM, et al. The Society of Thoracic Surgeons Adult Cardiac Surgery Database: 2016 Update on Outcomes and Quality. *Ann Thorac Surg*; 2016. 101:24-32.

11. Ranucci M, Castelvechio S, Menicanti L, Frigiola A, Pelissero G. Risk of assessing mortality risk in elective cardiac operations: age, creatinine, ejection fraction, and the law of parsimony. *Circulation*; 2009. 119(24):3053-61.

12. Ribeiro ALP, Gagliardi SPL, Nogueira JLS, Silveira LM, Colosimo EA, do Nascimento CAL. Mortality related to cardiac surgery in Brazil, 2000-2003. *J Thorac Cardiovasc Surg*; 2006. 131(4):907-9.

13. Dos-Santos CA, De-Oliveira MAB, Brandi AC, Botelho PHH, Brandi JDM, Dos-Santos MA, et al. Risk factors for mortality of patients undergoing coronary artery bypass graft surgery. *Rev Bras Cir Cardiovasc*; 2014. 29(4):513-20.

14. Hannan EL, Wu C, Ryan TJ, Bennett E, Culliford AT, Gold JP, et al. Do hospitals and surgeons with higher coronary artery bypass graft surgery volumes still have lower risk-adjusted mortality rates? *Circulation*; 2003. 108(7):795-801.

15. Movahed MR, Ramaraj R, Khoynzhad A, Hashemzadeh M, Hashemzadeh M. Declining in-hospital mortality in patients undergoing coronary bypass surgery in the United States irrespective of presence of type2 diabetes or congestive heart failure. *Clin Cardiol*; 2012. 35(5):297-300.

16. Swaminathan RV, Feldman DN, Pashun RA, Patil RK, Shah T, Geleris JD, et al. Gender differences in in-hospital outcomes after coronary artery bypass grafting. *Am J Cardiol*; 2016. 118(3):362-8.

17. Blankstein R, Ward RP, Arnsdorf M, Jones B, Lou YB, Pine M. Female gender is an independent predictor of operative mortality after coronary artery bypass graft surgery contemporary analysis of 31 midwestern hospitals. *Circulation*; 2005. 112:323-7.

18. Terada T, Johnson JA, Norris C, Padwal R, Qiu W, Sharma AM, et al. Severe obesity is associated with increased risk of early complications and extended length of stay following coronary artery bypass grafting surgery. *J Am Heart Assoc*; 2016. 5(6).

19. Tsuneyoshi H, Komiya T, Shimamoto T, Sakai J, Hiraoka T, Wada K, et al. Risk factors for poor prognosis of coronary artery bypass grafting in the patients with diabetes. *J Jpn Coron Assoc*; 2016. 22:251-7.

20. Manganas H, Lacasse Y, Bourgeois S, Perron J, Dagenais F, Maltais F. Postoperative outcome

after coronary artery bypass grafting in chronic obstructive pulmonary disease. *Can Respir J*; 2007. 14(1):19-24.

21. Saleh HZ, Mohan K, Shaw M, Al-Rawi O, Elsayed H, Walshaw M, et al. Impact of chronic obstructive pulmonary disease severity on surgical outcomes in patients undergoing non-emergent coronary artery bypass grafting. *Eur J Cardiothorac Surg*; 2012. 42:108-13.

22. Van Straten AH, Firanescu C, Hamad MA, Tan MES, Woorst JFJ, Martens EJ, et al. Peripheral vascular disease as a predictor of survival after coronary artery bypass grafting: comparison with a matched general population. *Ann Thorac Surg*; 2010. 89:414-20.

23. Kolh PH, Comte L, Tchana-Sato V, Honore C, Kerzmann A, Mauer M, et al. Concurrent coronary and carotid artery surgery: factors influencing perioperative outcome and long-term results. *Eur Heart J*; 2006. 27:49-56.

24. Van Straten AH, Hamad MA, Van Zundert AJ, Martens EJ, Schönberger JP, De Wolf AM, et al. Preoperative hemoglobin level as a predictor of survival after coronary artery bypass grafting: a comparison with the matched general population. *Circulation*; 2009. 120:118.

25. Brown JR, Landis RC, Chaisson K, Ross CS, Dacey LJ, Boss Jr RA, et al. Preoperative White Blood Cell Count and Risk of 30-Day Readmission after Cardiac Surgery. *Int J Inflamm*; 2013:7.

26. Lopez NH, Paulitsch FD, Gois AF, Pereira AC, Stolf NA, Dallan LO, et al. Impact of number of vessels disease on outcome of patients with stable coronary artery disease: 5-year follow-up of the medical angioplasty, and bypass surgery study (MASS). *Eur J Cardiothorac Surg*; 2008. 33:349-54.

27. Jonsson A, Hammar N, Nordquist T, Ivert T. Left main coronary artery stenosis no longer a risk factor for early and late death after coronary artery bypass surgery — an experience covering three decades. *Eur J Cardiothorac Surg*; 2006. 30:311-7.

28. Gol MK, Ozsoyler I, Sener E, Goksel S, Sarita S A, Tagdemir O, et al. Is Left Main Coronary Artery Stenosis a Risk Factor for Early Mortality in Coronary Artery Surgery? *J Card Surg*; 2000. 15:217-22.

29. Topkara VK, Cheema FH, Kesavaramanujam S, Mercado ML, Cheema AF, Namerow PB, et al. Coronary artery bypass grafting in patients with low ejection fraction. *Circulation*; 2005. 112:344-50.

30. Michler RE, Smith PK, Parides MK, Ailawadi G, Thourani V, Moskowitz AJ, et al. Two-year outcomes of surgical treatment of moderate ischemic mitral regurgitation. *N Engl J Med*; 2016. 374:1932-41.

31. Penicka M, Linkova H, Lang O, Fojt R, Kocka V, Vanderheyden M, et al. Predictors of Improvement of Unrepaired Moderate Ischemic

Mitral Regurgitation in Patients Undergoing Elective Isolated Coronary Artery Bypass Graft Surgery. *Circulation*; 2009. 120:1474-81.

32. Denault A, Deschamps A, Tardif JC, Lambert J, Perrault L. Pulmonary hypertension in cardiac surgery. *Curr Cardiol Rev*; 2010. 6:1-14.

33. Kennedy JLW, LaPar DJ, Kern JA, Kron IL, Bergin JD, Kamath S, et al. Does the society of Thoracic Surgeons risk score accurately predict operative mortality for patients with pulmonary hypertension? *J Thorac Cardiovasc Surg*; 2013. 146:631-7.

34. Schumer EM, Chaney JH, Trivedi JR, Linsky PL, Williams ML, Slaughter MS. Emergency coronary artery bypass grafting: indications and outcomes from 2003 through 2013. *Tex Heart Inst J*; 2016. 43(3):214-9.

35. Axelsson TA, Mennander A, Malmberg M, Jarmo Gunn J, Jeppsson A, Gudbjartsson T. Is emergency and salvage coronary artery bypass grafting justified? The Nordic Emergency/Salvage coronary artery bypass graftings study. *Eur J Cardiothorac Surg*; 2016. 49:1451-6.

36. Kim DK, Yoo KJ, Hong YS, Chang BC, Kang MS. Clinical outcome of urgent coronary artery bypass grafting. *J Korean Med Sci*; 2007. 22:270-6.

37. Sarraf N, Thalib L, Hughes A, Houlihan M, Tolan M, Young V, et al. Cross-clamp time is an independent predictor of mortality and morbidity in low and high risk patients. *Int J Surg*; 2011. 9:104-9.

38. Miller M, Junger A, Brau M, Kwapisz MM, Schindler E, Akintiirk H, et al. Incidence and risk calculation of inotropic support in patients undergoing cardiac surgery with cardiopulmonary bypass using an automated anaesthesia record-keeping system. *Br J Anaesth*; 2002. 89(3):398-404.

39. Williams JB, Hernandez AF, Li SH, Dokholyan RS, O'Brien SM, Smith PK, et al. Postoperative inotrope and vasopressor use following CABG: Outcome data from the CAPS-care study. *J Card Surg*; 2011. 26(6):572-8.

40. Miceli A, Fiorani B, Danesi TH, Melina G, Sinatra R. Prophylactic intra-aortic balloon pump in high-risk patients undergoing coronary artery bypass grafting: a propensity score analysis. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*; 2009. 291-5.

41. Wan YD, Sun TW, Kan QC, Guan FX, Liu ZQ, Zhang SG. The effects of intra-aortic balloon pumps on mortality in patients undergoing high-risk coronary revascularization: A meta-analysis of randomized controlled trials of coronary artery bypass grafting and stenting era. *PLoS One*; 2016. 11(1):1-13.