



Original Paper

Electrocardiogram Changes Before and After Surgery in Patients Underwent Coronary Artery Bypass Graft Surgery

Mahdi Zahedi (M.D)*¹ , Sasan Tabrizi² , Alireza Fatemi² 

¹ Assistant Professor of Interventional Cardiology, Ischemic Disorders Research Center, Golestan University of Medical Sciences, Gorgan, Iran.

² Medical Student, Ischemic Disorders Research Center, Golestan University of Medical Sciences, Gorgan, Iran.

Abstract

Background and Objective: Coronary artery disease (CAD) is one of the major cardiovascular diseases that affect the global population. This study was performed to evaluate the electrocardiogram (ECG) changes of patients before and after coronary artery bypass graft (CABG) surgery.

Methods: This descriptive-analytical study was performed on 100 patients (71 males and 29 females) in the age range of 37 to 78 years (mean age of 57.87±8.14 years) by census method undergoing CABG surgery in Amir Al-Momenin Kordkoy Hospital, north of Iran during the second half of 2020. Data including age, sex, and results of ECG changes, including changes in heart rate and pulse rate (PR) the day before surgery, the day of hospitalization, 4 hours after surgery, 18 hours after surgery, one day, and two days after surgery was recorded in a questionnaire.

Results: The highest mean heart rate and PR were observed at 4 hours after surgery and then heart rate and PR were reduced and on the second day, heart rate and PR were lower than the day of hospitalization (P<0.05).

Conclusion: Considering the significant changes in ECG after surgery, careful examination and monitoring of patients, especially high-risk individuals led to early detection of significant changes in patients and reduced subsequently complications in patients with appropriate and timely treatment.

Keywords: Coronary Artery Disease, Coronary Artery Bypass Grafting, Electrocardiography

*Corresponding Author: Mahdi Zahedi (M.D), E-mail: dr_zahedi@hotmail.com & zahed63@yahoo.com

Received 12 Jan 2021

Revised 17 Oct 2021

Accepted 18 Oct 2021

Published online 12 Mar 2022

Cite this article as: Zahedi M, Tabrizi S, Fatemi A. [Electrocardiogram Changes Before and After Surgery in Patients Underwent Coronary Artery Bypass Graft Surgery]. J Gorgan Univ Med Sci. 2022; 23(4): 47-51. [Article in Persian]





تحقیقی

تغییرات الکتروکاردیوگرام بیماران قبل و بعد از عمل جراحی بای پس عروق کرونر

دکتر مهدی زاهدی*^۱، ساسان تبریزی^۲، علیرضا فاطمی^۲

^۱ استادیار اقدامات مداخله‌ای قلب و عروق بزرگسال، مرکز تحقیقات اختلالات ایسکمیک، دانشگاه علوم پزشکی گلستان، گرگان، ایران.

^۲ دانشجوی پزشکی عمومی، مرکز تحقیقات اختلالات ایسکمیک، دانشگاه علوم پزشکی گلستان، گرگان، ایران.

چکیده

زمینه و هدف: بیماری عروق کرونر (Coronary Artery Disease: CAD) یکی از اصلی‌ترین بیماری‌های قلبی عروقی است که جمعیت جهانی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. این مطالعه به منظور ارزیابی تغییرات الکتروکاردیوگرام بیماران قبل و بعد از عمل جراحی بای پس عروق کرونر (Coronary Artery Bypass Graft: CABG) انجام شد.

روش بررسی: این مطالعه توصیفی - تحلیلی روی ۱۰۰ بیمار (۷۱ مرد و ۲۹ زن) در محدوده سنی ۳۷ تا ۷۸ سال (میانگین سنی ۵۷/۸۷±۸/۱۴ سال) به روش سرشماری که تحت عمل جراحی بای پس عروق کرونر در بیمارستان امیرالمؤمنین کردکوی طی ششماه دوم ۱۳۹۸ قرار گرفته بودند؛ انجام شد. داده‌ها شامل سن، جنس و نتایج مربوط به تغییرات نوار قلب شامل تغییرات ضربان قلب و ضربان نبض (Pulse Rate: PR) روز قبل از جراحی، روز بستری، ۴ ساعت پس از جراحی، ۱۸ ساعت پس از جراحی، یک روز و دو روز پس از جراحی در پرسشنامه‌ای ثبت شد. یافته‌ها: بیشترین میانگین ضربان قلب و PR در ساعت ۴ پس از جراحی بودند و پس از آن ضربان قلب و PR کاهش داشتند و در روز دوم کمتر از ضربان قلب و PR در روز بستری بودند ($P < 0/05$).

نتیجه‌گیری: با توجه به تغییرات معنی‌دار الکتروکاردیوگرام پس از جراحی، بررسی و مونیتورینگ دقیق بیماران به خصوص افراد پرخطر، سبب شناسایی زودهنگام شده و با درمان مناسب و به موقع سبب کاهش عوارض پس از آن در بیماران می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: بیماری عروق کرونر، جراحی بای پس عروق کرونر، الکتروکاردیوگرافی

* نویسنده مسؤل: دکتر مهدی زاهدی، پست الکترونیکی dr_zahedi@hotmail.com zahed63@yahoo.com

نشانی: گرگان، ابتدای جاده قدیم گرگان به کردکوی، مجموعه آموزش عالی (شادروان فلسفی) دانشگاه علوم پزشکی گلستان، دانشکده پزشکی، تلفن ۰۱۷-۳۲۲۴۵۱۴۳۴

وصول ۱۳۹۹/۱۰/۲۳ اصلاح نهایی ۱۴۰۰/۷/۲۵ پذیرش ۱۴۰۰/۷/۲۶ انتشار ۱۴۰۰/۱۲/۲۱

مقدمه

بیماری عروق کرونر (Coronary Artery Disease: CAD) یکی از اصلی‌ترین بیماری‌های قلبی عروقی (Cardiovascular disease: CVD) است که جمعیت جهانی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. این بیماری عامل اصلی مرگ و میر در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه است. سبک زندگی، شرایط محیطی و ژنتیک به عنوان عوامل خطر در بروز بیماری‌های قلبی عروقی محسوب می‌شوند.^۱ بیماری‌های عروق کرونر باعث مورتالیتی، موربیدیتی و ناتوانی در جمعیت ایران می‌گردند و تقریباً عامل ۵۰ درصد مرگ‌ها در سال محسوب می‌شوند. در حالی که میزان مرگ و میر ناشی از بیماری‌های کرونر قلبی برحسب سن در کشورهای توسعه یافته در حال کاهش است.^۲ جراحی بای‌پس عروق کرونر (Coronary Artery Bypass Graft: CABG) یکی از رایج‌ترین عمل‌های جراحی قلب است که امروزه در سراسر جهان انجام می‌شود^۳ و همچنان یکی از اصلی‌ترین درمان‌ها در

بیماران مبتلا به عروق کرونر محسوب شده و در بقا و بهبودی این بیماران که با دیابت همراهی دارند؛ نقش مهمی ایفا می‌کند.^۴ CABG برای تسکین علائمی که به درمان‌های پزشکی یا آنژیوپلاستی عروق کرونر از راه پوست (PTCA) پاسخ نمی‌دهند؛ به ویژه در زمان احتمال حوادث قلبی عروقی (سکته قلبی، عود آنژین و مرگ) نیز استفاده می‌شود.^۵

الکتروکاردیوگرام (ECG) ابزاری ارزان و راحت است که به طور گسترده‌ای برای غربالگری CAD استفاده می‌شود. شیوع انواع ناهنجاری‌های نوار قلب و ارتباط آنها با سن و عوامل خطر CVD در چندین مطالعه بزرگ جمعیت انجام شده در آمریکای شمالی، آمریکای جنوبی و کشورهای اروپایی گزارش شده است و از ۶ تا ۱۱/۳ درصد در مردان و از ۳/۳ تا ۴/۹ درصد در زنان در مطالعات قبلی متفاوت بوده است که این اختلافات به زمینه‌های نژادی مختلف و گروه‌های سنی هدفمند بستگی دارد.^۶ نظارت بر ECG پس از

درصد فراوانی‌های مورد انتظار جداول کمتر از ۵ (کوکران) بود؛ از آزمون دقیق فیشر استفاده گردید. سطح معنی‌داری آزمون‌ها کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

۲ درصد از بیماران در روز اول پس از جراحی دارای ریتم AF و یک درصد در روز دوم دارای ریتم AF بودند و در سایر زمان‌ها ریتم تمام بیماران به صورت سینوسی بود.

بیشترین میانگین ضربان قلب و ضربان نبض (Pulse Rate: PR) در ساعت ۴ پس از جراحی بود و پس از آن ضربان قلب کاهش داشت و در روز دوم کمتر از ضربان قلب در روز بستری بود و این تغییرات از لحاظ آماری معنی‌دار بودند ($P < 0/001$) (جدول یک).

کمترین میانگین ST لیدهای INF در ساعت ۴ پس از جراحی بود و پس از آن افزایش داشت و در روز دوم بیشتر از ST لیدهای INF در روز قبل از بستری بود که این تغییرات از لحاظ آماری معنی‌دار بودند ($P < 0/05$) (جدول ۲).

بیشترین میانگین ST لیدهای LAT در ساعت ۴ پس از جراحی بود و پس از آن کاهش داشت و در روز دوم کمتر از ST لیدهای LAT در روز قبل از بستری بود. این تغییرات از لحاظ آماری معنی‌دار بودند ($P < 0/001$) (جدول ۲).

بیشترین میانگین ST لیدهای anteroseptal در روز اول پس از جراحی بود و پس از آن کاهش داشت و در روز دوم کمتر از ST لیدهای anteroseptal در روز قبل از بستری بود که این تغییرات از لحاظ آماری معنی‌دار بودند ($P < 0/001$) (جدول ۲).

بیشترین میانگین MAX QT در روز قبل از جراحی بود و پس از آن کاهش داشت؛ ولی در ساعت چهارم پس از جراحی افزایش داشت و پس از آن تا انتهای روز اول کاهش داشت که این تغییرات از لحاظ آماری معنی‌دار بودند ($P < 0/001$) (جدول ۲).

بیشترین میانگین MIN QT در روز قبل از جراحی بود و پس از آن کاهش داشت؛ ولی در ساعت چهارم پس از جراحی افزایش داشت که این تغییرات از لحاظ آماری معنی‌دار بودند ($P < 0/001$) (جدول ۲). بیشترین میانگین QT اصلاح شده در ساعت ۴ پس از جراحی بود

جراحی قلب اغلب تغییرات حاد و ناهنجاری‌های هدایت موقت را نشان می‌دهد.^۷ این مطالعه به منظور ارزیابی تغییرات الکتروکاردیوگرام بیماران قبل و بعد از عمل جراحی بای پس عروق کرونر انجام شد.

روش بررسی

این مطالعه توصیفی - تحلیلی روی ۱۰۰ بیمار (۷۱ مرد و ۲۹ زن) در محدوده سنی ۳۷ تا ۷۸ سال (میانگین سنی $57/87 \pm 14$ سال) به روش سرشماری که تحت عمل جراحی بای پس عروق کرونر در بیمارستان امیرالمؤمنین کردکوی طی ششماهه دوم ۱۳۹۸ قرار گرفته بودند؛ انجام شد.

مطالعه مورد تایید کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه علوم پزشکی گلستان (IR.GOUMS.REC.1399.253) قرار گرفت.

از بیماران رضایت نامه شرکت آگاهانه در مطالعه اخذ گردید.

معیار ورود به مطالعه شامل انجام عمل جراحی CABG بود.

معیار عدم ورود به مطالعه شامل بیمارانی با نقص غیر قابل رفع در پرونده و نیز عدم همکاری بیماران بودند.

یافته‌های ECG در شش زمان مورد ارزیابی قرار گرفتند. به طوری که نوار قلب یک روز قبل از جراحی، به محض رسیدن به بخش مراقبت‌های ویژه (ICU)، چهار ساعت پس از جراحی، ۱۸ ساعت پس از جراحی، یک روز پس از جراحی و دو روز پس از جراحی از بیماران گرفته شد.

داده‌ها شامل سن، جنس و نتایج مربوط به تغییرات نوار قلب در پرسشنامه‌ای ثبت شدند. بررسی نوار قلب شامل تغییرات rhythm، ST change، QT interval، PR interval، rate قبل و بعد از جراحی در بیماران بودند.

داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار IBM-SPSS-20 تجزیه و تحلیل شدند. نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون یک نمونه‌ای کلموگروف اسمیرنوف با اصلاح لی لی فرس مورد بررسی قرار گرفت و با تایید نرمال بودن از روش پارامتری آزمون استیودنت و در صورت نرمال نبودن از آزمون من وینتی استفاده شد. در تحلیل داده‌های با مقیاس اسمی از آزمون کای دو استفاده شد و در مواردی که بیش از ۲۰

جدول ۱: میانگین و انحراف ضربان قلب و ضربان نبض قبل و بعد از عمل جراحی بای پس عروق کرونر بیماران بیمارستان امیرالمؤمنین کردکوی در ششماهه دوم ۱۳۹۸

متغیرها	زمان ارزیابی الکتروکاردیوگرام	میانگین و انحراف معیار (n=100)	F	p-value
ضربان قلب	یک روز قبل از جراحی	۷۲/۴۲±۱۱/۸۰۲	۸۳۹۷/۶۲	۰/۰۰۱
	روز بستری	۹۴/۶۷±۱۴/۵۸۲		
	چهار ساعت پس از جراحی	۱۰۰/۰۴±۱۷/۰۴۸		
	۱۸ ساعت پس از جراحی	۹۴/۶۷±۱۴/۵۸۲		
	یک روز پس از جراحی	۹۳/۴۶±۱۵/۷۸۹		
	دو روز پس از جراحی	۸۹/۲۵±۱۳/۶۷۳		
ضربان نبض	یک روز قبل از جراحی	۱۶۳/۶۷±۲۷/۲۹۷	۵۸۱۸/۵۸	۰/۰۰۱
	روز بستری	۱۵۷/۷۶±۲۷/۹۷۴		
	چهار ساعت پس از جراحی	۱۶۳/۷۸±۳۱/۹۶۴		
	۱۸ ساعت پس از جراحی	۱۵۷/۷۶±۲۷/۹۷۴		
	یک روز پس از جراحی	۱۵۶/۵۳±۳۶/۶۶۸		
	دو روز پس از جراحی	۱۴۹/۱۸±۲۶/۱۹۰		

جدول ۲: میانگین و انحراف تغییرات الکتروکاردیوگرام قبل و بعد از عمل جراحی بای پس عروق کرونر بیماران امیرالمؤمنین کردکوی در ششماهه دوم ۱۳۹۸				
متغیرها	زمان ارزیابی الکتروکاردیوگرام	میانگین و انحراف معیار (n=۱۰۰)	F	p-value
قطعه ST لیدهای INF	یک روز قبل از جراحی	۱/۱۲±۱/۳۱۹	۴/۸۷	۰/۰۳
	روز بستری	-۰/۱۰±۱/۴۷۴		
	چهار ساعت پس از جراحی	-۰/۴۶±۱/۴۱۷		
	۱۸ ساعت پس از جراحی	۰/۶۳±۱/۲۹۰		
	یک روز پس از جراحی	۰/۶۰±۱/۱۴۷		
قطعه ST لیدهای LAT	دو روز پس از جراحی	۰/۳۷±۱/۱۵۱	۵۷/۷۸	۰/۰۰۱
	یک روز قبل از جراحی	-۰/۵۸±۰/۸۵۱		
	روز بستری	-۰/۷۱±۱/۰۰۵		
	چهار ساعت پس از جراحی	-۱/۰۹±۱/۱۳۸		
	۱۸ ساعت پس از جراحی	۰/۰۶±۱/۱۰۶		
قطعه ST لیدهای anteroseptal	یک روز پس از جراحی	-۰/۰۳±۱/۰۰۵	۱۳/۹۲	۰/۰۰۱
	دو روز پس از جراحی	-۰/۳۷±۰/۸۴۸		
	یک روز قبل از جراحی	-۰/۲۵±۱/۰۸۶		
	روز بستری	-۰/۳۳±۱/۰۵۰		
	چهار ساعت پس از جراحی	-۰/۵۰±۰/۸۸۹		
MAX QT	۱۸ ساعت پس از جراحی	۰/۰۷±۰/۶۵۱	۲۱۰۵۹/۹۲	۰/۰۰۱
	یک روز پس از جراحی	۰/۱۴±۰/۵۳۱		
	دو روز پس از جراحی	-۰/۱۱±۰/۵۷۱		
	یک روز قبل از جراحی	۳۸۸/۰۰±۳۲/۹۰۶		
	روز بستری	۳۶۴/۸۰±۳۵/۶۳۲		
MIN QT	چهار ساعت پس از جراحی	۳۸۲/۸۰±۴۱/۰۹۸	۱۸۴۱۹/۶۶	۰/۰۰۱
	۱۸ ساعت پس از جراحی	۳۶۴/۸۰±۳۵/۶۳۲		
	یک روز پس از جراحی	۳۶۷/۶۰±۳۷/۱۴۹		
	دو روز پس از جراحی	۳۶۹/۲۰±۳۰/۰۰۶		
	یک روز قبل از جراحی	۳۴۳/۶۰±۳۳/۱۹۷		
QT اصلاح شده	روز بستری	۳۱۸/۴۰±۳۲/۶۲۰	۳۱۳۰۳/۷۳	۰/۰۰۱
	چهار ساعت پس از جراحی	۳۳۴/۴۰±۴۰/۴۱۰		
	۱۸ ساعت پس از جراحی	۳۱۸/۴۰±۳۲/۶۲۰		
	یک روز پس از جراحی	۳۲۲/۴۰±۳۳/۵۴۸		
	دو روز پس از جراحی	۳۲۳/۲۰±۲۸/۸۱۱		
	یک روز قبل از جراحی	۴۰۹/۷۳±۲۸/۰۹۰	۳۱۳۰۳/۷۳	۰/۰۰۱
	روز بستری	۴۲۵/۴۷±۳۵/۲۰۲		
	چهار ساعت پس از جراحی	۴۵۲/۸۷±۳۴/۹۴۴		
	۱۸ ساعت پس از جراحی	۴۲۵/۴۷±۳۵/۲۰۲		
	یک روز پس از جراحی	۴۲۶/۱۶±۳۷/۴۵۹		
	دو روز پس از جراحی	۴۲۰/۳۹±۲۷/۲۱۷		

و پس از آن کاهش داشت و این تغییرات از لحاظ آماری معنی دار بودند ($P < 0/001$) (جدول ۲).

بحث

با توجه به نتایج مطالعه حاضر، بالاترین میانگین ضربان قلب و PR ۴ ساعت پس از جراحی تعیین شد و این مقادیر در روز دوم کمتر از روز بستری بودند.

در مطالعه فلاح تفتی و همکاران تغییرات ECG ۵۲ بیمار دارای نوار قلبی غیرطبیعی، پس از جراحی غیرقلبی ارزیابی شدند. ۳۴ بیمار (۶۵/۶ درصد) از گروه مورد در مقایسه با ۷ بیمار (۱۳/۴۶ درصد) از گروه شاهد فوت نمودند و این اختلاف معنی دار بود. بین شایع‌ترین تغییرات الکتروکاردیوگرام در ارتباط با مرگ و میر بیماران پس از اعمال جراحی، Q پاتولوژیک و به دنبال آن تغییرات ST و T تعیین شدند. خطر مرگ در دو گروه با ECG غیر طبیعی ۵۲/۳۸ درصد تا ۷۸/۳۸ درصد و در گروه با ECG طبیعی ۵ درصد تا ۲۲/۴۶ درصد

برآورد شد. نتیجه‌گیری شد که تغییرات ECG بدون در نظر گرفتن شاخص‌های تاثیرگذار دیگر در مرگ و میر بیماران به دنبال اعمال جراحی می‌تواند به عنوان یک عامل مهم قلمداد گردد.^۸

مطالعه Filardo و همکاران روی ۱۱۲۳۶ بیمار که قبل از عمل جراحی بای پس عروق کرونر، فیبریلاسیون دهلیزی (AF) نداشتند؛ انجام شد و تفاوت جنسیت در اپیدمیولوژی AF بعد از جراحی CABG بررسی شد. در ۲۹/۵ درصد از بیماران شامل ۳۰/۲ درصد از مردان و ۲۷/۷ درصد از زنان AF تعدیل نشده روی داد و زنان به‌طور معنی‌داری خطر کمتری برای AF بعد از جراحی CABG داشتند.^۹

مطالعه Hsu و Chen روی ۱۰۱۰ بیمار که تحت عمل جراحی OPCAB قرار گرفته بودند؛ با هدف بررسی آریتمی‌های بطنی بدخیم بعد از جراحی CABG بدون ماشین قلبی (آف پمپ) انجام شد. ۲۳ بیمار (۲/۳ درصد) دچار تاکی کاردی یا فیبریلاسیون بطنی پس از OPCAB شدند. میزان مرگ در بیمارستان ۱۷/۴ درصد بود.

و پس از آن کاهش داشت و این تغییرات از لحاظ آماری معنی دار بودند ($P < 0/001$) (جدول ۲).

بحث

با توجه به نتایج مطالعه حاضر، بالاترین میانگین ضربان قلب و PR ۴ ساعت پس از جراحی تعیین شد و این مقادیر در روز دوم کمتر از روز بستری بودند.

در مطالعه فلاح تفتی و همکاران تغییرات ECG ۵۲ بیمار دارای نوار قلبی غیرطبیعی، پس از جراحی غیرقلبی ارزیابی شدند. ۳۴ بیمار (۶۵/۶ درصد) از گروه مورد در مقایسه با ۷ بیمار (۱۳/۴۶ درصد) از گروه شاهد فوت نمودند و این اختلاف معنی دار بود. بین شایع‌ترین تغییرات الکتروکاردیوگرام در ارتباط با مرگ و میر بیماران پس از اعمال جراحی، Q پاتولوژیک و به دنبال آن تغییرات ST و T تعیین شدند. خطر مرگ در دو گروه با ECG غیر طبیعی ۵۲/۳۸ درصد تا ۷۸/۳۸ درصد و در گروه با ECG طبیعی ۵ درصد تا ۲۲/۴۶ درصد

مطالعه Wang و همکاران روی ۸۱۸ بیمار به منظور تشخیص سکنه قلبی بعد از جراحی CABG به وسیله تروپونین T با حساسیت بالا (hs-TnT) و تغییرات جدید الکتروکاردیوگرام انجام گردید. میانگین فالوآپ ۱/۸ سال بود. افزایش بالای ۱۴۰ ng/l به طور معنی داری با مرگ و میر در ۳۰ روز همراه بود. در حالی که تغییرات ECG بالای ۵۰۰ ng/l ارتباط آماری معنی داری در همراهی با مرگ و میر نداشت.^{۱۱} هرچند در مطالعه ما تغییرات ECG بر مرگ و میر مورد بررسی قرار نگرفته است؛ اما با توجه به مطالعه مذکور می توان دریافت که تغییرات ECG با بروز بیشتر مرگ و میر همراه است و از طرفی در مطالعه ما نیز مشخص شد که تغییرات ECG در بیماران پس از CABG معنی دار است. لذا با کنترل دقیق بیماران به خصوص با خطر بالاتر و با شناسایی زودهنگام تغییرات معنی دار در بیماران و نیز با انجام درمان مناسب و به موقع، سبب کاهش عوارض پس از آن در بیماران گردید.

نتیجه گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که تغییرات ECG به خصوص در ساعات اولیه پس از جراحی بالا بوده و این تغییرات در تمام قسمت های ECG از جمله قطعه PR، قطعه ST و QT و نیز ضربان قلب دیده شد.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل پایان نامه (شماره ۹۸۳) آقای ساسان تیریزی برای اخذ درجه دکتری حرفه ای در رشته پزشکی عمومی از دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی گلستان بود.

References

1. Malakar AK, Choudhury D, Halder B, Paul P, Uddin A, Chakraborty S. A review on coronary artery disease, its risk factors, and therapeutics. *J Cell Physiol.* 2019 Aug; 234(10): 16812-23. DOI: 10.1002/jcp.28350
2. Hahsavari S, Nazari F, Karimyar Jahromi M, Sadeghi M. [Epidemiologic study of hospitalized cardiovascular patients in Jahrom hospitals in 2012- 2013]. *Cardiovasc Nurs.* 2013; 2(2): 14-21. [Article in Persian]
3. Melly L, Torregrossa G, Lee T, Jansens JL, Puskas JD. Fifty years of coronary artery bypass grafting. *J Thorac Dis.* 2018 Mar; 10(3): 1960-67. DOI: 10.21037/jtd.2018.02.43
4. Greason KL, Schaff HV. Coronary artery bypass graft surgery (CABG) for patients with diabetes and multivessel coronary artery disease: identifying patients who would benefit with CABG and understanding the potential mechanisms involved. *Coron Artery Dis.* 2010 Nov; 21(7): 402-406. DOI: 10.1097/MCA.0b013e32833bfde3
5. Hawkes AL, Nowak M, Bidstrup B, Speare R. Outcomes of coronary artery bypass graft surgery. *Vasc Health Risk Manag.* 2006; 2(4): 477-84. DOI: 10.2147/vhrm.2006.2.4.477
6. Yu L, Ye X, Yang Z, Yang W, Zhang B; China National Diabetes and Metabolic Disorders Study Group. Prevalences and associated factors of electrocardiographic abnormalities in Chinese adults: a cross-sectional study. *BMC Cardiovasc*

Disord. 2020 Sep; 20(1): 414. DOI: 10.1186/s12872-020-01698-5

عوامل خطر VT/VF شامل سن بالا، ضربان قلب سریع، فاصله QT اصلاح شده طولانی، نارسایی قلبی احتقانی شدید، اجکشن فراكشن ضعیف بطن چپ، بزرگی پایان دیاستولی بطن چپ، بیماری مزمن کلیوی، دیالیز قبل از عمل، سطح پایین هموگلوبین خون، انتوباسیون قبل از عمل و سکنه قلبی اخیر تعیین شدند. QT interval بیش از ۴۲۶ ms قبل از عمل به عنوان عامل خطر دیگری تشخیص داده شد.^{۱۰}

در مطالعه Crescenzi و همکاران علائم بالینی موج Q جدید بعد از جراحی قلبی روی ۲۰۶ بیماری که به صورت متوالی تحت عمل جراحی قلب قرار گرفته بودند؛ ارزیابی گردید. نوار قلب ۱۲ اشتقاقه و تروپونین I قلبی و کراتین کیناز MB یک روز قبل از جراحی، به محض رسیدن به بخش مراقبت های ویژه (ICU)، ۴ ساعت و ۱۸ ساعت پس از جراحی و هر روز صبح تا روز ۵ بعد از جراحی انجام شد. شیوع موج Q جدید ۷/۳ درصد تعیین شد. بیمارانی که فقط یافته های نوار قلب داشتند؛ دوره پس از جراحی بدون حادثه ای را سپری کردند؛ اما وقتی تغییرات نوار قلب با ترشح بیومارکرها نکرده میوکارد همراه بود؛ بیماران دوره پس از عمل مشکل داری را تجربه کردند.^۷ هرچند نوع مطالعه مذکور با مطالعه ما متفاوت است؛ اما هر دو مطالعه نشان دهنده تغییرات معنی دار در نوار قلب به دنبال جراحی بوده و هر در چند مطالعه ما تاثیر آنزیم های قلبی بر این تغییرات بررسی نشده بود که نیازمند بررسی دقیق تر در مطالعات بعدی است.

7. Crescenzi G, Scandroglio AM, Pappalardo F, Landoni G, Cedrati V, Bignami E, et al. ECG changes after CABG: the role of the surgical technique. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2004 Feb; 18(1): 38-42. DOI: 10.1053/j.jvca.2003.10.008
8. Falah Tafti S, Mani Kashani KH, Fariba F. [Impact Of Ecg Change On The In - Hospital Mortality After Non-Cardiac Surgeries]. *Hakim Health Sys Res.* 2003; 6(1): 23-27. [Article in Persian]
9. Filardo G, Hamman BL, Pollock BD, da Graca B, Sass DM, Phan TK, et al. Excess short-term mortality in women after isolated coronary artery bypass graft surgery. *Open Heart.* 2016 Mar; 3(1): e000386. DOI: 10.1136/openhrt-2015-000386
10. Chen JW, Hsu RB. Impact of surgeon experience on the rate of blood transfusion in off-pump coronary artery bypass. *J Formos Med Assoc.* 2016 Mar; 115(3): 145-51. DOI: 10.1016/j.jfma.2015.11.013
11. Wang TK, Stewart RA, Ramanathan T, Kang N, Gamble G, White HD. Diagnosis of MI after CABG with high-sensitivity troponin T and new ECG or echocardiogram changes: relationship with mortality and validation of the universal definition of MI. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care.* 2013 Dec; 2(4): 323-33. DOI: 10.1177/2048872613496941