

ارتباط موج Q الکتروکاردیوگرام با عملکرد بطن چپ در بیماران با انفارکتوس حاد پس از درمان ترمبولیتیک

دکتر حسین نوق^۱، علی خدادادی^۲، حمید بخشی^۳

چکیده

زمینه و هدف: مهمترین عامل تعیین کننده پیش آگهی در بیماران با سکنه قلبی حاد اندازه ناحیه انفارکته است و مهمترین اقدام جهت محدود کردن ناحیه انفارکته برقراری مجدد جریان خون این ناحیه می باشد که با استفاده از داروهای ترمبولیتیک صورت می گیرد. اندازه ناحیه انفارکته ارتباط مستقیم با عملکرد بطن چپ دارد. وجود موج Q الکتروکاردیوگرام بعد از درمان ترمبولیتیک با افزایش مرگ و میر در ۳۰ روز اول بعد از انفارکتوس همراه می باشد. از طرفی تغییرات الکتروکاردیوگرام بعد از درمان ترمبولیتیک می تواند پیشگویی کننده عملکرد بطن چپ باشد. هدف این مطالعه بررسی رابطه تشکیل موج Q با عملکرد بطن چپ بعد از درمان ترمبولیتیک در بیماران با سکنه قلبی حاد می باشد.

روش کار: در این مطالعه تحلیلی ۱۷۶ بیمار مبتلا به اولین حمله سکنه قلبی حاد بر اساس معیارهای سازمان بهداشت جهانی تحت درمان ترمبولیتیک با استرپتوکیناز قرار گرفته و مورد بررسی قرار گرفتند. الکتروکاردیوگرام ۲۴ ساعت اول پس از درمان و روز ترخیص (معمولاً روز ششم) از نظر وجود موج Q پاتولوژیک مورد بررسی قرار گرفت. از تمامی بیماران در روز ترخیص اکوکاردیوگرافی به عمل آمد و عملکرد بطن چپ با روش سیمپسون اندازه گیری شد. اطلاعات جمع آوری شده با نرم افزار SPSS و با آزمون آماری مجذورکای مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته ها: ۸۲/۴٪ بیماران دارای موج Q پاتولوژیک و ۱۷/۶٪ بدون موج Q پاتولوژیک در روز ترخیص بودند. کسرجهشی بیش از ۵۵٪ در ۵۱/۶٪ بیماران بدون موج Q پاتولوژیک در مقایسه با ۲۶/۹٪ در بیماران با موج Q پاتولوژیک در الکتروکاردیوگرام وجود داشت (p=۰/۰۰۱)، همچنین وجود موج Q الکتروکاردیوگرام در مردان بیشتر از زنان بود (۷۳/۳٪ در مقابل ۵۶/۴٪).

نتیجه گیری: وجود موج Q الکتروکاردیوگرام در بیماران با اولین حمله سکنه قلبی حاد پس از درمان با ترمبولیتیک با عملکرد بطن چپ ارتباط دارد و نشان دهنده اختلال عملکرد بطن چپ در این بیماران می باشد.

واژه های کلیدی: عملکرد بطن چپ، انفارکتوس میوکارڈ، ترمبولیتیک، موج Q

۱- مؤلف مسئول: استادیار قلب و عروق دانشکده پزشکی - دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان
۲ و ۳- مربی پرستاری دانشکده پرستاری و مامایی - دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان

مقدمه

علیرغم بهبودی روش‌های تشخیصی، درمانی هنوز سکنه قلبی حاد مسئله اصلی سلامت عمومی محسوب می‌شود. در بیماران با سکنه قلبی حاد مهمترین عامل تعیین کننده پیش آگهی اندازه ناحیه انفارکته می باشد که هر چه اندازه ناحیه انفارکته کوچکتر باشد، عملکرد بطن چپ بهتر است و پیش آگهی طولانی مدت بهتری نیز دارد. مهمترین اقدام جهت محدود کردن ناحیه انفارکته و بهبود عملکرد بطنی، برقراری مجدد جریان خون ناحیه انفارکته می باشد. اندازه ناحیه انفارکته ارتباط مستقیم با عملکرد بطن چپ دارد. جهت برقراری جریان خون مجدد ناحیه انفارکته استفاده از داروهای ترمبولیتیک رایج می باشد [۱۰۲].

داروی ترمبولیتیک در دسترس در حال حاضر در اکثر مراکز استرپتوکیناز می باشد که تزریق آن به صورت دوز ۱/۵ میلیون در مدت ۴۵ دقیقه به بیماران با سکنه قلبی حاد که منعی جهت مصرف دارو ندارند توصیه می شود [۲۰۳].

استفاده از داروهای ترمبولیتیک سبب ایجاد گروهی از بیماران شد که با وجود بالا رفتن قطعه ST در الکتروکاردیوگرام اولیه، موج Q در الکتروکاردیوگرام های سریال بعدی پیدا نمی کنند که طبق بررسی آنژیوگرافیک مکانیسم آن را برقراری سریع و مجدد خونرسانی ناحیه درگیر می دانند [۱۰۴].

وجود موج Q در الکتروکاردیوگرام اولیه بیماران اطلاعات بارزشی در مورد احتمال خون رسانی مجدد موفقیت آمیز به دنبال تجویز استرپتوکیناز را فراهم می نماید و ممکن است در تصمیم گیری در مورد روش های دیگر خون رسانی مجدد مانند آنژیوپلاستی برای بیمار کمک کننده باشد [۵].

اگر چه تمایز اولیه بین وجود و عدم وجود موج Q بعد از درمان با ترمبولیتیک اطلاعات قابل توجهی بدست نمی‌دهد ولی عدم وجود موج Q بعد از درمان با ترمبولیتیک، همراه با ناحیه انفارکتوس کوچکتر و عملکرد بهتر بطن چپ و مرگ و میر داخل بیمارستانی کمتر می باشد [۶۰۷]. از طرفی وجود موج Q با افزایش

مرگ و میر در ۳۰ روز اول بعد از انفارکتوس همراه می باشد اما بر مرگ و میر بعدی تاثیری ندارد [۹۰۸]. بطور کلی بیمارانی که بعد از دریافت ترمبولیتیک موج Q پیدا نمی کنند پیش آگهی بهتری نسبت به بیماران با موج Q دارند و حتی پیش آگهی این بیماران نسبت به بیمارانی که بعد از دریافت درمان های استاندارد انفارکتوس موج Q پیدا نمی کنند نیز بهتر می باشد [۱۰].

الکتروکاردیوگرام زمان ترخیص بیماران بعد از سکنه قلبی حاد می تواند به عنوان وسیله مفیدی جهت تعیین بیماران با بزرگی بطن چپ و اختلال عملکرد پایدار بطن مورد استفاده قرار گیرد [۱۱].

قبل از درمان با ترمبولیتیک استفاده از معیارهای کمپلکس QRS به روش استل وستر در پیشگویی اندازه انفارکتوس و عملکرد بطن چپ کاربرد داشت ولی در بیمارانی که با ترمبولیتیک درمان شده اند ارتباط این معیارها با وسعت نقص خون رسانی میوکارد و عملکرد بطن چپ ضعیف بود [۱۲].

در بیماران با انفارکتوس حاد دیواره قدامی عدم تشکیل موج Q بعد از درمان با ترمبولیتیک با برگشت عملکرد نواحی انفارکته ارتباط دارد [۱۳]. ولی اینکه عدم تشکیل موج Q در این بیماران با سکنه قلبی حاد بعد از درمان ترمبولیتیک ارتباطی با عملکرد بطن چپ داشته باشد مورد سؤال است. با توجه به اینکه ایجاد موج Q بعد از سکنه قلبی همراه با مرگ و میر بیشتر بیماران می باشد و از طرفی اختلال عملکرد بطن چپ بعد از انفارکتوس نیز با مرگ و میر بیشتر این بیماران همراه است، این مطالعه جهت بررسی ارتباط بین وجود موج Q و عملکرد بطن چپ در بیماران با سکنه قلبی حاد انجام گرفت.

مواد و روش ها

این مطالعه از نوع توصیفی- تحلیلی است و به مدت پنج سال روی ۱۷۶ بیمار مبتلا به اولین حمله سکنه قلبی حاد که از مهر ماه ۱۳۷۶ لغایت مرداد ماه ۱۳۸۱ در بخش سی سی یو بیمارستان علی ابن ابیطالب (ع) شهر رفسنجان

تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزار آماری SPSS نسخه ۹ انجام شد. جهت بررسی ارتباط بین متغیرها از آزمون آماری مجذور کای استفاده گردید.

یافته ها

جمعیت مورد مطالعه شامل ۷۸/۵٪ مرد و ۲۱/۵٪ زن با میانگین سنی 55 ± 11 سال بودند. در روز اول ۸۲/۴٪ موج Q داشتند و ۱۷/۶٪ بدون موج Q بودند. در زمان ترخیص ۷۲٪ موج Q و ۲۸٪ بدون آن بودند. در ۳۱/۲٪ بیماران عملکرد بطن چپ طبیعی بود که ۷۳/۶٪ این بیماران بدون موج Q بعد از تجویز ترمبولیتیک بودند و ۹/۱٪ بیماران اختلال عملکرد شدید بطن چپ یعنی کسر جهشی کمتر از ۳۵٪ داشتند. فراوانی عملکرد بطن چپ در نمونه های مورد بررسی نشان داد که ۳۵/۲٪ نمونه های مورد مطالعه اختلال خفیف عملکرد بطن چپ داشتند (جدول ۱).

جدول ۱. توزیع فراوانی نمونه ها بر حسب عملکرد بطن چپ

فراوانی		عملکرد بطن چپ
تعداد	درصد	
۵۵	۳۱/۳	طبیعی
۶۲	۳۵/۲	خفیف
۴۳	۲۴/۴	متوسط
۱۶	۹/۱	شدید
۱۷۶	۱۰۰	جمع

جدول (۲) نشان دهنده فراوانی میزان عملکرد بطن چپ بر اساس وجود یا عدم وجود موج Q در الکتروکاردیوگرام ۲۴ ساعت اول بعد از درمان ترمبولیتیک در نمونه های مورد بررسی می باشد. ۵۱/۶٪ بیماران بدون موج Q در مقابل ۴۶/۹٪ بیماران با موج Q عملکرد طبیعی بطن داشتند که این تفاوت از نظر آماری معنی دار بود ($p = 0/001$). ۴۸/۴٪ بیماران بدون موج Q در مقابل ۷۳/۱٪ بیماران با موج Q اختلال عملکرد بطن چپ داشتند که این اختلاف نیز از نظر آماری معنی دار می باشد ($p < 0/05$).

بستری شدند انجام شد. تمامی بیماران بر اساس معیارهای سازمان بهداشت جهانی [۱۳] اندیکاسیون دریافت ترمبولیتیک (استرپتوکیناز) را داشتند و با تجویز متخصص قلب داروی استرپتوکیناز با دوز ۱/۵ میلیون در مدت ۵ دقیقه برای همه بیماران تجویز شد.

از تمامی بیماران پرسشنامه حاوی سن، جنس، سابقه بیماری قند، پرفشاری خون و سطح انفارکتوس قلبی بر اساس تغییرات الکتروکاردیوگرام اولیه جمع آوری شد. بیماران با سابقه دیابت قندی، پرفشاری خون و بیماران با نارسایی قلبی و بیماری های زمینه ای، بلوک شاخه چپ و سابقه سکته قلبی وارد مطالعه نشدند. از تمامی بیماران یک ساعت بعد از دریافت ترمبولیتیک، سه روز اول بعد از بستری و در روز ترخیص الکتروکاردیوگرام به عمل آمد. تمامی الکتروکاردیوگرام های بیماران از نظر ایجاد موج Q پاتولوژیک بررسی شد و موج Q که پهنای مساوی یا بیشتر از ۰/۴ ثانیه داشت یا عمق آن از ۳۰٪ ارتفاع موج R همان کمپلکس بیشتر بود به عنوان موج Q پاتولوژیک در نظر گرفته شد [۷]. از تمامی بیماران در روز ششم بستری با دستگاه اکوکاردیوگرافی وینگ مد مدل E-۷۵۴ توسط متخصص قلب اکوکاردیوگرافی به عمل آمد و عملکرد بطن چپ به روش سیمپسون^۱ اندازه گیری شد.

کسر جهشی^۲ مساوی یا بیشتر از ۵۵٪ به عنوان عملکرد طبیعی بطن چپ در نظر گرفته شد و کسر جهشی کمتر از ۵۵٪ به عنوان اختلال عملکرد بطن چپ در نظر گرفته شد. کسر جهشی ۴۵ تا ۵۵ درصد به عنوان اختلال عملکرد خفیف بطن چپ و کسر جهشی ۳۵ تا ۴۵ درصد به عنوان متوسط و کسر جهشی کمتر از ۳۵٪ به عنوان اختلال عملکرد شدید در نظر گرفته شد [۸ و ۹].

بیماران از نظر طیف سنی به سه گروه کمتر از ۴۵ سال و ۴۵-۶۵ سال و بالای ۶۵ سال تقسیم شدند. تعیین محل انفارکتوس بر اساس تغییرات الکتروکاردیوگرام اولیه و سریال بعدی انجام شد.

1. Simpson
2. Ejection Fraction

جدول ۲. توزیع فراوانی نمونه ها بر حسب نوع انفارکتوس میوکارد پس از درمان ترومبولیتیک و اختلال عملکرد بطن چپ

جمع		شدید		متوسط		خفیف		طبیعی		عملکرد بطن چپ نوع انفارکتوس میوکارد
درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	
۸۴/۴	۱۴۵	۹/۶	۱۴	۲۸/۳	۴۱	۳۵/۲	۵۱	۲۶/۹	۳۹	با موج Q
۱۷/۶	۳۱	۶/۵	۲	۶/۵	۲	۳۵/۴	۱۱	۵۱/۶	۱۶	بدون موج Q
۱۰۰	۱۷۶	۹/۱	۱۶	۲۴/۴	۴۳	۳۵/۲	۶۲	۳۱/۳	۵۵	جمع

بیشتر می باشد که ارتباط مستقیمی با زمان شروع درمان ترومبولیتیک پس از بروز علایم بیماری دارد.

در مطالعه ماتزکی^۱ و همکاران ۸۰٪ بیماران در الکتروکاردیوگرام ۲۴ ساعت اول موج Q داشتند و ۲۰٪ بدون موج Q بودند و در الکتروکاردیوگرام زمان ترخیص ۷۲٪ موج Q و ۲۸٪ بدون موج Q بودند [۷] که از این نظر با مطالعه حاضر همخوانی دارد و تشکیل موج Q در الکتروکاردیوگرام ۲۴ ساعت اول پس از درمان ترومبولیتیک در هر دو مطالعه مشابه است و شیوع بیشتر تشکیل موج Q را بعد از درمان با ترومبولیتیک نشان می دهد.

در مطالعه گودمن^۲ و همکاران ۳۰/۳٪ بیماران بدون موج Q و ۶۹/۷٪ بیماران با موج Q بعد از درمان ترومبولیتیک بودند که شاید علت بالاتر بودن انفارکتوس بدون موج Q در این مطالعه استفاده از داروی ترومبولیتیک rtpa^۳ باشد که اثر بخشی بهتری دارد [۱۰].

در مطالعه باربوگلاتا^۴ و همکاران [۹] پس از درمان با ترومبولیتیک ۸۱/۴٪ بیماران دارای موج Q و ۱۸/۶٪ بدون موج Q در الکتروکاردیوگرام بودند که با نتایج مطالعه حاضر مشابهت دارد. ۴۱/۳٪ بیماران در این مطالعه عملکرد طبیعی بطن چپ داشتند که بیشتر از آمار بدست آمده در مطالعه حاضر است. در این مطالعه نیز داروی ترومبولیتیک استفاده شده rtpa می باشد که اثر بخشی بیشتری نسبت به استرپتوکیناز دارد که میتواند دلیل توجیهی شیوع بیشتر عدم تشکیل موج

پاتولوژیک پس از درمان ترومبولیتیک می باشد (۵۱/۶٪). کمترین فراوانی اختلال عملکرد بطن چپ نیز مربوط به همین انفارکتوس است (۶/۵٪) و این اختلاف از نظر آماری معنی دار است ($p < 0.05$).

بیشترین توزیع فراوانی انفارکتوس میوکارد بدون تشکیل موج Q مربوط به بیمارانی بود که در فاصله زمانی کمتر از ۳ ساعت از شروع علایم، درمان ترومبولیتیک را دریافت کرده بودند (۸۰/۶٪ بیماران $p = 0.03$). توزیع فراوانی عملکرد بطن چپ در بیماران مرد که درمان ترومبولیتیک گرفته بودند بطور قابل توجهی بالاتر از بیماران زن بود (۴۳/۱٪ در مقابل ۱۸/۲٪) ($p = 0.002$). بیشترین توزیع فراوانی عملکرد طبیعی بطن چپ مربوط به گروه سنی ۶۵-۷۵ سال بود که در مقایسه با گروه سنی بالای ۶۵ سال از نظر آماری معنی دار بود ($p = 0.01$).

بحث

نتایج مطالعه نشان می دهد که شیوع اختلال عملکرد بطن چپ در بیمارانی که موج Q الکتروکاردیوگرام آنها پس از درمان ترومبولیتیک تشکیل می شود بیشتر می باشد و برعکس عدم تشکیل موج Q الکتروکاردیوگرام همراه با شیوع بیشتر عملکرد طبیعی بطن چپ می باشد و در ضمن شیوع تشکیل موج Q در بیماران با انفارکتوس حاد قلبی پس از درمان ترومبولیتیک در این مطالعه

1. Mateztzky
2. Goodman
3. Recombinant Tissue Plasminogen Activator
4. Barbugelata

نشان داده شد که همه سگمان های با موج Q بعد از دریافت ترومبولیتیک و همچنین همه سگمان های با بالا ماندن قطعه ST کاهش متوسط سرعت حرکت دیواره در زمان سیستول داشتند که همراه با اختلال عملکرد می باشد [۱۴]. البته در آن مطالعه اختلال حرکتی دیواره ها مورد نظر قرار گرفته است و در مطالعه حاضر عملکرد کلی بطن چپ در نظر گرفته شده است که ارتباط دقیق تری با پیش آگهی بیمار دارد. در مطالعه حاضر میزان مردان با سگته قلبی حاد بیشتر بود (۷۸/۵٪ مرد در مقابل ۲۱/۵٪ زن) که به علت شیوع بالاتر بیماری در جنس مذکر می باشد. ۳۳/۱٪ مردان و ۱۸/۱٪ زنان عملکرد طبیعی بطن چپ داشتند ولی فراوانی اختلال عملکرد شدید بطنی یعنی کسر جهشی کمتر از ۳۵٪ در هر دو جنس یکسان بود.

بین سن و میزان عملکرد بطن چپ اختلافی در گروه سنی کمتر از ۴۵ سال و ۴۵-۶۵ سال مشاهده نشد ولی اختلال عملکرد بطن چپ در گروه سنی بالای ۶۵ سال بیشتر بود که شاید به دلیل گرفتاری بیشتر عروقی در این گروه سنی باشد (۸۰/۴٪ در گروه سنی بالای ۶۵ سال در مقایسه ۵۸/۹٪ گروه سنی ۴۵-۶۵ سال) که با آمارهای موجود مطابقت دارد [۳۱].

تشکر و قدردانی

برخود لازم می دانیم از زحمات بی شائبه سرکار خانم دکتر لایلا وزیری که در جمع آوری نمونه ها و اطلاعات پرسشنامه ای نهایت دقت و همکاری را مبذول داشته اند تشکر و قدردانی نمایم.

منابع

- 1-Elliott M, Antma N, Eugene B. Acute myocardial infarction coronary thrombolysis. Braunwald. A text book of Heart disease, 6th ed. London: WB Saunders, 2001:1114-37.
- 2-Antmun EM, Braunwald E. Acute myocardial infarction in Harrison's. Principles of internal medicine. 15th edition. New York: McGraw-Hill, 2001: 1386-99.

Q بعد از انفارکتوس و همچنین میزان بالاتر عملکرد طبیعی بطن چپ در بیماران مورد مطالعه باشد.

در مطالعه ونک^۱ و همکاران ۵۸٪ از بیماران با انفارکتوس بدون موج Q برقراری جریان خون مجدد داشتند و پیش آگهی این بیماران با محدود شدن ناحیه انفارکتوس و حفظ بهتر عملکرد بطن چپ همراه بودند [۵و۶] که با نتایج مطالعه حاضر که ۵۱/۶٪ بیماران بدون موج Q عملکرد طبیعی بطن چپ داشتند همخوانی دارد.

در مطالعه انجام شده توسط اسلباچر^۲ و همکاران تمامی بیماران با موج Q و ۶۹٪ از بیماران بدون موج Q بعد از درمان با ترمبولیتیک اختلال عملکرد بطن چپ داشتند که میزان اختلال عملکرد بطن چپ در این مطالعه بیشتر از مطالعه حاضر می باشد، زیرا در این مطالعه معیار ارزیابی اختلال عملکرد بطن چپ بررسی اختلال حرکت دیواره ای در اکوکاردیوگرافی اولیه بیماران (۲۴ تا ۴۸ ساعت) بعد از انفارکتوس بوده است [۶] ولی در مطالعه حاضر معیار بررسی عملکرد بطن چپ به روش سمپسون و در روز ششم پس از انفارکتوس می باشد و با گذشت زمان تا حدی اختلال حرکتی دیواره ای ناشی از استانینگ میوکارد بهتر می شود و همچنین در مطالعه حاضر عملکرد کلی بطن چپ در نظر گرفته شده است.

در مطالعه ونک و همکاران ۶۳٪ بیماران که طی سه ساعت اول پس از شروع علائم انفارکتوس میوکارد درمان ترمبولیتیک دریافت کرده بودند در مقایسه با ۳۶٪ از بیماران که پس از ۳ ساعت از شروع علائم ترمبولیتیک دریافت کرده بودند، برقراری جریان خون مجدد و کافی در آنژیوگرافی داشتند [۴ و ۵] که با نتایج مطالعه حاضر که ۷۶/۴٪ بیماران با عملکرد طبیعی بطن چپ در فاصله زمانی کمتر از ۳ ساعت ترمبولیتیک درمانی شده بودند تشابه دارد و نشان دهنده تاثیر بهتر داروی ترمبولیتیک در ساعات اولیه پس از شروع سگته قلبی حاد می باشد. در مطالعه لیندرال^۳ و همکاران

- 1.Wong
2. Isselbacher
- 3.Lindrall

- 3-Wayne AR, Craig MP, Thomas JR, Robert R. Diagnosis and management of patients with acute myocardial infarction. 10th ed. New York: McGraw-Hill, 2001: 1301-4.
- 4-Wong CK. Relation of pathologic Q wave at presentation and time to streptokinase therapy with early changes in infarct related artery flow and ventricular wall motion. *Am J Cardiol.* 2001; 88(1): 558-60.
- 5-Wong CK, French JK, Aylward PE, Frey MJ, Adgey AA, White HD. Usefulness of the presenting electrocardiogram in acute myocardial infarction. *Am J Cardiol.* 1999; 83(2): 164-8.
- 6-Isselbacher EM. Absence of Q Wave after thrombolysis predicts more rapid improvement of regional left ventricular dysfunction. *Am Heart J.* 1996; 131(4): 540-649.
- 7-Matetzky S, Barabash GT, Rabinovits B, Rath S, Zahra YH, Agranat Q, et al. Q wave and non Q wave myocardial infarction after thrombolysis. *Am Coll Cardiol J.* 1990; 27(7):1818-19.
- 8-Abdulla J, Brendorp B, Trop-Pederson C, Kober L. Trace study group does the electrocardiographic presence of Q wave influences the survival of patients with acute myocardial infarction. *Eur Heart J.* 2001; 22(12): 980-82.
- 9-Barbugelata A. Use of resources /Quality of life and clinical outcome in patients with and without new Q waves after thrombolytic therapy for acute myocardial infarction. *Am J Cardiol.* 2000; 86:24-9.
- 10-Goodman SG, Barr A, Langer A, Wagner GS, Fitchett D, Armstrong PW. Development and prognosis of non Q wave myocardial infarction in the thrombolytic era. *Am Heart J.* 2002; 144(2): 243-50.
- 11-Manes C, Preffer MA, Rutherford JD, Greaves S, Rouleau JL, Arnold JM, et al. Value of the electrocardiogram in predicting left ventricular enlargement and dysfunction after myocardial infarction. *Am J Med.* 2003; 114(2):99-105.
- 12-Adler Y, Zafrir N, Ben-gal T, Lulu OB, Maynord C, Sclarosky S, et al. Relation between evolutionary ST segment and t wave direction and electrocardiographic prediction of myocardial infarct size and left ventricular function among patients with anterior wall Q-wave acute myocardial infarction who received reperfusion therapy. *Am J Cardiol.* 2000; 85(8): 927-30.
- 13-Mahia S, Narrate H, Adamso KH, Willis PW. Evaluation of regional left ventricular wall motion abnormalities in acute and non Q wave myocardial infarction. *Am Heart J.* 1987; 113(6): 1369-75.
- 14-Lidral K, Rehgivist N. Electrocardiographic changes after myocardial infarction as indicators of deranged regional left ventricular wall motion. A serial mode echocardiographic mapping study. *Br Heart J.* 1984; 51(1):77-83.