پژوهش درپزشکی (مجله پژوهشی دانشکده پزشکی)
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی
دوره ۳۵، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۰، صفحات ۱۵۲ تا ۱۵۶

مقاله اصلی
(Original Article)

بررسی نقش مستقل ST-segment resolution با پیش آگهی درمان در مبتلایان به انفارکتوس میوکارد

دکترمنوچهر حکمت[۱]، دکتر مریم طاهرخانی*[۱]، دکتر مریم سرایانی[۲]، دکتر رکسانا صادقی [۱]، مهندس ناصر ولایی[۳]

[۱] استادیار، مرکز تحقیقات قلب و عروق، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، بیمارستان شهید مدرس
[۲] دستیار، دانشگاه علوم پزشکی تهران
[۳] عضو هیئت علمی، مرکز تحقیقات تالاسمی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران

چکیده

سابقه و هدف: *با توجه به شیوع و روند رو به افزایش انفارکتوس میوکارد و اهمیت اطلاع از عوامل موثر در پیش آگهی درمان، این مطالعه به منظور تعیین نقش ST-segment resolution بعد از تزریق استرپتوکیناز درپیش‌آگهی مبتلایان به انفارکتوس میوکارد مراجعه کننده به بیمارستان لقمان طی سال های ۱۳۸۵ تا ۱۳۸۸ انجام شد.*

روش بررسی: *تحقیق به روش Cohort Study انجام گرفت. در بیماران با تشخیص انفارکتوس میوکارد با قطعه ST بالا رفته که واجد شرایط دریافت استرپتوکیناز بودند، تزریق استرپتوکیناز انجام گرفته و بر حسب بازگشت کامل قطعه ST بعد از ۹۰ دقیقه به خط پایه به گروه مورد و در صورت بازگشت ناکامل یا عدم بازگشت به گروه شاهد تقسیم شده و به مدت یک ماه پیگیری شدند. سرانجام درمان آنها بروز مرگ یا نارسایی قلبی بود که با آزمون کای دو مورد قضاوت آماری قرار گرفته و خطر نسبی و خطر منتسب محاسبه گردید.*

یافته‌ها: *تحقیق بر روی ۷۸ نفر، ۵۹ نفر در گروه مورد و ۱۹ نفر در گروه شاهد، انجام گرفت. در پیگیری یک ماهه در گروه شاهد ۱۰/۵درصد و در گروه مورد ۴۹/۲ درصد دچار مرگ یا نارسایی قلبی شدند ($p<0/005$). در صورت بازگشت ناکامل یا عدم بازگشت قطعه ST پیش آگهی بد آن ۴/۷ برابر گروه شاهد و خطر منتسب به آن برابر ۳۸/۷ درصد بود.*

نتیجه‌گیری: *بازگشت کامل قطعه ST در بیماران انفارکتوس میوکارد دارای پیش آگهی عالی خواهد بود و تعیین STRes در کنار TIMI risk score در طبقه‌بندی بهتر خطر بسیار موثر است.*

واژگان کلیدی: *انفارکتوس میوکارد با قطعه ST بالا رفته (STEMI)، استرپتوکیناز(SK)، بازگشت قطعه ST (STRes)، مرگ ، نارسایی قلبی، TIMI risk score، Killip class.*

مقدمه

انفارکتوس حاد میوکارد یکی از شایع‌ترین فرم‌های بیماری ایسکمی قلبی می باشد و با وجود پیشرفت در تشخیص و درمان این بیماری در سال‌های اخیر هنوز مشکل عمده در کشورهای صنعتی و در حال توسعه است. از آنجایی که انفارکتوس حاد میوکارد افراد را در سال‌هایی از زندگی درگیر می‌کند که مولد هستند، می‌تواند اثرات مخرب روانی-اجتماعی و اقتصادی شدیدی ایجادکند (۱). یکی از نگرانی‌ها و دغدغه‌های بیماران مبتلا، سرانجام این بیماری یعنی نارسایی قلبی یا مرگ است. مهم‌ترین علت مرگ و میر در ایران و دنیا

آدرس نویسنده مسئول: مرکز تحقیقات قلب و عروق دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی دکتر مریم طاهرخانی (**e-mail:** dr_taherkhani2004@yahoo.com)
تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۹/۱۲/۷
تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۰/۷/۲۳

را انفارکتوس میوکارد گزارش کرده‌اند (۲). شاخص‌هایی از قبیل سابقه انفارکتوس میوکارد، دیابت، استرس، مدت زمان شروع علایم تا درمان و TIMI risk score را به عنوان عوامل موثر بر مرگ در این بیماران گزارش کرده‌اند. اما اگر همه عوامل موثر، شناخته شده نباشند، طبعا بی‌اطلاعی از آن عامل خطر و اقدامات پیشگیرانه موجبات تشدید بیماری فراهم شده و مرگ بیماران را به دنبال دارد (۳).

درمان سریع با داروی ترومبولیتیک باعث محدودیت اندازه ناحیه انفارکته و کاهش خطر نسبی مرگ و میر بیمارستانی تا حدود ۵۰ درصد می‌شود. از جمله عوامل موثر در پیش‌آگهی مرگ بیماران انفارکتوس میوکارد پاسخ به تزریق استرپتوکیناز است (۴). یکی معیارهای پاسخ به درمان استرپتوکیناز بازگشت قطعه ST می‌باشد و چندین مطالعه نشان داده که اگر پس از تزریق استرپتوکیناز، قطعه ST بعد از ۹۰ دقیقه به حالت طبیعی برنگردد، با پیش‌آگهی بد بیماری رابطه دارد (۵، ۶). اما سوال این است که آیا این موضوع با توجه به خصوصیات ژنتیکی و محیطی در جامعه ایرانی نیز انطباق دارد؟ چون پاسخ این سوال در جامعه ایرانی بررسی نشده و یا لااقل در دسترس قرار نگرفته و به علاوه در تحقیقات قبلی به شرح آنچه در بحث این تحقیق خواهد آمد کاستی‌هایی وجود دارد، لذا به منظور تعیین نقش عدم بازگشت یا بازگشت ناکامل قطعه ST و گروه شاهد آنها (STRes>٪۷۰) با پیش‌آگهی بیماری، این تحقیق روی مراجعین انفارکتوس میوکارد به بیمارستان لقمان طی سال‌های ۱۳۸۸-۱۳۸۵ انجام شد.

مواد و روشها

تحقیق به روش هم گروهی (cohort study) انجام گرفت. شکایات بیماران شامل درد قفسه سینه به مدت کمتر از ۶ ساعت حین فعالیت یا استراحت بود و تشخیص قطعی انفارکتوس میوکارد با استفاده از نوار قلبی و افزایش آنزیم‌های قلبی صورت گرفت (۷). درنوار قلبی، وضعیت قطعه ST آنها بررسی شد و در صورت بالا رفتن قطعه ST در نوار قلبی به میزان ۲ میلی‌ولت یا بیشتر در حداقل دو اشتقاق مجاور جلو سینه‌ای یا ۱ میلی‌ولت یا بیشتر در حداقل دو اشتقاق اندامی و در صورت نداشتن کنترااندیکاسیونی جهت دریافت فیبرینولیتیک، تزریق استرپتوکیناز انجام شده و ۹۰ دقیقه بعد از دریافت آن، نوار قلبی مجددی گرفته شد و میزان بازگشت قطعه ST به روش زیر محاسبه شد:

مجموع بالا رفتن ST-segment در لیدهای نماینده محل انفارکتوس در نوار قلب پایه و دقیقه ۹۰ محاسبه شد و با تقسیم عدد دوم بر عدد اول و افتراق آن از ۱۰۰ پاسخ مورد نظر به دست آمد که به صورت درصد بیان شد. اگر ۹۰ دقیقه پس از تزریق، قطعه ST بیش از ۷۰ درصد به خط ایزوالکتریک بازگشت داشت، به عنوان پاسخ به درمان استرپتوکیناز (گروه شاهد) و در غیر این صورت یعنی بازگشت کمتر از ۷۰ درصد به عنوان گروه مورد تلقی شد (۸).

TIMI Risk score نیز به همان گونه که در کتاب مرجع توصیف شده، با استفاده از اطلاعات شرح حال و معاینه بیمار هنگام ورود به اورژانس در بیماران محاسبه گشت.

افراد دو گروه به لحاظ سن، جنس، سابقه درد ناحیه قلبی، دیابت و فشار خون بالا مشابه سازی (matching) شدند. پیگیری کلیه بیماران پس از تشخیص به مدت یک ماه صورت گرفت. سرانجام بالینی بیماران شامل مرگ یا نارسایی قلبی بود. کلیه خصوصیات فوق و قطعه ST آنها و نیز آدرس و شماره تلفن بیماران و همراهان در فرم ۱ ثبت گردید. مرگ یا نارسایی قلبی نیازمند بستری، از زمان مراجعه به بیمارستان و در مدت اقامت در بیمارستان و پس از ترخیص با تلفن بررسی و ثبت شد و در فرم اطلاعاتی ۲ که در آن فقط کد بیمار و پیش‌آگهی درمان ثبت می‌شد، مورد مطالعه قرار گرفت. مطالعه بر روی ۷۸ نفر بیمار انجام گرفت. در خاتمه تحقیق داده‌های فرم ۱ و ۲ طبقه‌بندی و استخراج و ابتدا با آزمون کای‌دو و یا آزمون t-test مورد قضاوت آماری قرار گرفت که آیا افراد match هستند یا خیر و در مرحله بعدی نقش عدم پاسخ قطعه ST به استرپتوکیناز با پیش آگهی درمان با آزمون کای‌دو مورد قضاوت آماری قرار گرفت و خطر نسبی (Relative Risk; RR) و خطر منتسب (Attributable Risk; AR) محاسبه گردید.

یافته‌ها

طی مدت بررسی، در کل ۱۳۰ نفر با تشخیص انفارکتوس میوکارد با قطعه ST بالا رفته و دریافت استرپتوکیناز وجود داشتند. تعداد ۲۳ نفر به دلیل کیفیت نامناسب نوار قلبی، ۱۰ نفر به دلیل عدم پاسخ به تلفن بعد از سه بار پیگیری و ۱۹ نفر به دلیل اشتباه بودن شماره تلفن از مطالعه خارج شدند. در نهایت ۷۸ بیمار واجد شرایط داشتیم.

این افراد شامل ۵۹ (۷۵/۶ درصد) مرد و ۱۹ (۲۴/۴ درصد) زن بودند. میانگین سن این افراد ۵۹/۱۶ سال و حداقل سن آنها

جدول ۱- توزیع مبتلایان به انفارکتوس میوکارد بر حسب خصوصیات و به تفکیک پاسخ به استرپتوکیناز

STRes	جنس		سن		سابقه درد ناحیه قلبی		سابقه دیابت		سابقه فشار خون بالا	
	مرد	زن	مرد	زن	مرد	زن	مرد	زن	مرد	زن
بیشتر از ۷۰٪ (شاهد = ۱۹ نفر)	۱۴	۵	۷	۱۲	۱۶	۳	۱۶	۳	۹	۱۰
کمتر از ۷۰٪ (مورد= ۵۹ نفر)	۴۵	۱۴	۳۹	۲۰	۵۲	۷	۴۵	۱۴	۴۰	۱۹

۳۴ سال و حداکثر سن آنها ۸۷ سال بود. تعداد ۲۴ نفر مبتلا به فشار خون بالا، ۱۷ نفر مبتلا به دیابت و ۱۰ نفر سابقه قبلی آنژین قلبی داشتند. در ۴۵ نفر محل انفارکتوس در قدام قلب و در ۳۴ نفر محل انفارکتوس در سطح تحتانی قلب بود. پس از تزریق استرپتوکیناز، در ۱۹ نفر (۲۴/۴ درصد) قطعه ST افت بیش از ۷۰ درصد داشت و در ۵۹ نفر (۷۵/۶ درصد) این بازگشت کمتر از ۷۰ درصد بود که گروه اول به عنوان شاهد و گروه دوم به عنوان مورد انتخاب شدند.

توزیع افراد دو گروه از نظر خصوصیات در جدول ۱ ارائه شده و نشان می‌دهد که این افراد علاوه بر وضعیت اقتصادی اجتماعی و مراجعه هم‌زمانی به لحاظ جنس، سن، سابقه درد ناحیه قلبی، سابقه دیابت و سابقه فشار خون بالا مشابه بوده و اختلاف آنها به لحاظ آماری معنی‌دار نمی‌باشد.

جدول ۲- توزیع بیماران انفارکتوس میوکارد بر حسب پیش آگهی به تفکیک TIMI risk score و STRes

TIMI RISK SCORE		پیش آگهی	
		خوب	بد
3وکمتر			
	٪۷۰<STRes	۶	۱
	٪۷۰>STRes	۲۲	۷
۴			
	٪۷۰<STRes	۵	۰
	٪۷۰>STRes	۷	۶
۵ و بیشتر			
	٪۷۰<STRes	۶	۱
	٪۷۰>STRes	۱	۱۶

توزیع گروه‌های مورد و شاهد بر حسب پیش‌آگهی درمان نشان می‌دهد که در بیمارانی که پس از تزریق استرپتوکیناز قطعه ST آنها فروکش داشته، تعداد ۲ نفر (۱۰/۵ درصد) در پیگیری یک ماهه، مرگ و نارسایی قلبی نیازمند بستری داشته و در گروه مورد تعداد ۲۹ نفر (۴۹/۲ درصد) دارای این سرانجام بالینی بودند و آزمون کای‌دو نشان داد که این اختلاف به لحاظ آماری معنی‌دار است (P<۰/۰۰۵).

در مواردی که پس از تزریق استرپتوکیناز در بیماران انفارکتوس میوکارد قطعه ST آنها بازگشت کمتر از ۷۰ درصد داشت ، شانس موربیدیتی و مورتالیتی آنها نسبت به شاهد ۴/۷ برابر افزایش داشت (RR=۴/۷) و خطر منتسب به STRes<٪۷۰ برای موربیدیتی و مورتالیتی بیشتر، برابر ۳۸/۷ درصد بود (AR=٪۳۸/۷).

جدول ۳- توزیع مبتلایان به انفارکتوس میوکارد (MI) حسب سر انجام درمان به تفکیک محل MI و STRes

محل MI		سرانجام درمان		
		خوب	بد	جمع
تحتانی				
	٪۷۰<STRes	۱۲	۲	۱۴
	٪۷۰>STRes	۱۲	۷	۱۹
قدامی				
	٪۷۰<STRes	۵	۰	۵
	٪۷۰>STRes	۱۸	۲۲	۴۰

نقش توامان TIMI risk score و پاسخ به استرپتوکیناز با پیش‌آگهی درمان در جدول ۲ ارائه شده است و نشان می‌دهد که در تمام سطور جدول، TIMI risk score و پاسخ به استرپتوکیناز در پیش‌آگهی درمان نیز نقش داشته‌اند. به عنوان مثال در سطر اول یعنی بیمارانی که TIMI risk score کمتر از ۲ و STRes بیشتر از ۷۰ درصد داشتند، یک نفر (۱۴/۳ درصد) پیش آگهی بد داشت. اما در گروهی که TIMI risk score ۵ و بیشتر و STRes کمتر از ۷۰ درصد بود، ۱۶ نفر(۹۴/۱ درصد) پیش آگهی بد داشتند. بر اساس این طبقه-بندی و آزمون دقیق فیشر نشان داد که این ارتباط به لحاظ آماری معنی دار است (p<۰/۰۵).

توزیع بیماران مبتلا به انفارکتوس میوکارد بر حسب محل انفارکتوس و پاسخ به استرپتوکیناز در جدول ۳ ارائه شده و نشان می‌دهد که اگر محل انفارکتوس تحتانی باشد، سرانجام درمان بهتر و در انفارکتوس قدامی بدتر است و با مقایسه نتایج نامطلوب در سطر دوم مشاهده می‌شود که تعداد مرگ یا نارسایی قلبی افزایش پیدا می‌کند و در مقایسه سطر اول و آخر مشاهده می‌شود که وقتی محل انفارکتوس در سطح

تحتانی بوده و STRes>٪۷۰ داشته باشیم، در ۱۴/۳ درصد موارد نتایج درمان نامطلوب بوده و وقتی محل انفارکتوس در قدام بوده و STRes <٪۷۰ داشتیم، در ۵۵ درصد موارد نتایج نامطلوب است و آزمون کای دو نشان داد این اختلاف به لحاظ آماری معنی‌دار است (p<۰/۰۵).

بحث

نتایج حاصل از این مطالعه نشان می‌دهد بازگشت قطعه ST نقش موثری در تعیین خطر بالینی بیماران انفارکتوس میوکارد دارد، به گونه‌ای که در بیماران با بازگشت قطعه ST بیش از ۷۰ درصد پیش‌آگهی عالی است. همچنین گرچه TIMI risk score معیار شناخته شده و با ارزشی در تعیین خطر بیماران می‌باشد، در نظر گرفتن نقش توامان قطعه ST سبب طبقه‌بندی بهتر و دقیق‌تر خطر در آنها خواهد شد. از سوی دیگر محل انفارکتوس عامل بسیار مهمی در پیش‌آگهی بیماران است و ترکیب آن با میزان بازگشت قطعه ST این طبقه‌بندی، تعیین خطر را به مراتب دقیق‌تر می‌سازد. در بررسی پیشینه تحقیق در ایران همان طور که گفته شد، مشابه این مطالعه یا بررسی نشده و یا لااقل در دسترس قرار نگرفته است.

در مطالعه Przyluski، سه روش برای محاسبه STRes بیان شده است: ۱- مجموع بالا رفتن قطعه ST درچند لید، ۲- مجموع بالا رفتن قطعه ST در چند لید به اضافه تغییرات آینه‌ای در بقیه لیدها و ۳- بیشترین میزان بالارفتن قطعه ST در یک لید (۸). ما در مقاله خود از روش اول استفاده نمودیم.

در مطالعه Harkness افراد بیشتر از ۷۵ سال از مطالعه حذف شدند، ولی مطالعه ما افراد این طیف سنی را شامل می شد که بیشتر بودن مرگ و نارسایی قلبی در این تحقیق را توجیه می‌کند (۹).

در مطالعه دکتر امیر کاشانی افراد با فشار خون بالا از مطالعه حذف شدند، ولی در مطالعه ما با کاهش فشار خون به زیر ۱۸۰ میلی‌متر جیوه امکان تزریق فیبرینولیتیک فراهم می‌شد و بدین ترتیب گروه قابل توجهی از بیماران در مطالعه باقی مانده و امکان بررسی در ایشان وجود داشت (۱۰).

زمان شروع استرپتوکیناز تا محاسبه STRes در مطالعه Lemos، ۶۰ دقیقه و در مطالعه Schroder، ۱۸۰ دقیقه تعیین گردیده است.گرچه تفاوت قابل ملاحظه‌ای در میزان مورتالیتی مشاهده نشد ، ولی اکثر مطالعات،۹۰ دقیقه را بهترین زمان برای پیگیری پاسخ به درمان استرپتوکیناز در نظر گرفته‌اند که در مطالعه ما نیز چنین بوده است (۴،۱۱).

در چندین مطالعه، نقش TIMI risk scoreبه عنوان یک معیار بالینی در دسترس، نسبتا راحت و دارای ظرفیت پیش‌بینی کننده بالا به اثبات رسیده است، ولی مطالعه ما نشان داد ارزش بازگشت قطعه ST در تعیین پیش‌آگهی سی روزه بیماران چه به صورت مستقل و چه در ترکیب با TIMI risk score درخور توجه است. تحقیق نشان داد درصورت بازگشت قطعه ST بیشتر از ۷۰ درصد احتمال سر انجام مطلوب ۸۹/۵ درصد است که این رقم در مطالعه Cooper ۹۴ درصد است که یکی از علل این اختلاف ورود طیف سنی بالای ۷۵ سال در مطالعه ما می‌باشد. از سوی دیگر در حضور STRes بیشتر از ۷۰ درصد، پیش‌آگهی بیماران گروه کم خطر تا پر خطر TIMI را به نحو کاملا چشمگیری بهبود می‌دهد (۱۲).

مطالعه Lemos ارتباط محل انفارکتوس را با بازگشت قطعه ST بیشتر از ۷۰ درصد و در نتیجه سرانجام بهتر بیماران نشان می‌دهد، یعنی انفارکتوس قدامی عامل خطر مهم مرگ یا نارسایی قلبی می‌باشد. در این تحقیق، علاوه بر اثبات این موضوع، نقش بازگشت قطعه ST را در تعیین خطر بالینی بیماران با انفارکتوس قدامی یا تحتانی نیز نشان داد (۱۱).

به نظر می‌رسد که انجام بررسی با حجم نمونه بیشتر، مشابه سازی شاخص‌های بیوشیمیایی و پیگیری طولانی‌تر بیماران سبب به دست آوردن نتایج دقیق‌تری شود. همچنین به دلیل حذف افرادی که از شروع علایم آنها بیش از ۶ ساعت گذشته بود و با توجه به اینکه امکان تزریق استرپتوکیناز با شرایطی تا ۱۲ ساعت امکان‌پذیر است، انجام مطالعه‌ای برای تعیین پیش-آگهی این دسته از بیماران و ارتباط آن با بازگشت قطعه ST در خور توجه خواهد بود. از طرف دیگر، این تحقیق در نوع خود تجربه اولی بود و ما سعی کردیم بی‌طرفانه و بدون سوگیری (bias) و به صورت blind انجام گیرد و با matching خصوصیات اولیه بیماران امکان تعیین بهتر نقش بازگشت قطعه ST فراهم شود.

اما سوال این است که چرا و با چه مکانیسمی عدم پاسخ قطعه ST به تزریق استرپتوکیناز، پیش‌آگهی بدی دارد؟ مطالعاتی که در سال‌های اخیر انجام شده‌اند، این موضوع را این گونه توجیه کرده‌اند که عدم بازگشت قطعه ST به معنای نقص خون‌رسانی در سطح بافت میوکارد است، حتی اگر یافته‌های آنژیوگرافی باز بودن عروق اپیکاردی را نشان دهند (۱۳). بنابراین شایسته‌تر است مطالعاتی که اثرات فارماکولوژیک یا مکانیکی درمان‌های بازگرداننده جریان خون قلب را بررسی

می‌کنند، این موضوع را در بیماران مورد مطالعه خود مدنظر قرار دهند.

در یک جمع‌بندی به نظر می‌رسد که میزان بازگشت قطعه ST به دنبال تزریق استرپتوکیناز با پیش‌آگهی بیماری ارتباط داشته و توصیه می‌شود در بیمارانی که این بازگشت مطلوب نیست، حتما مونیتورینگ ویژه داشته و موضوع برای بیمار و اطرافیان مطرح شود و سریع‌تر تصمیم به اقدامات تهاجمی (invasive) گرفته شود.

قدردانی و تشکر

بدین وسیله از همکاران محترم بیمارستان لقمان صمیمانه سپاسگزاری می‌نماییم.

REFERENCES

1. Antman EM, Van de Werf F. Pharmaco-invasive therapy: the future of treatment for ST-elevation myocardial infarction. Circulation 2004; 109: 2480–86.
2. McManus DD, Gore J, Yarzebski J, Spencer F, Lessard D, Goldberg RJ. Recent trends in the incidence, treatment, and outcomes of patients with STEMI and NSTEMI. Am J Med 2011; 124: 40-47.
3. Rouleau J.L, Talajic M, Sussex B, Potvin L, Warnica W, Davies RF. Myocardial infarction patients in the 1990s—their risk factors, stratification and survival in Canada: The Canadian Assessment of Myocardial Infarction (CAMI) study. J Am Coll Cardiol 1996; 27: 1119-27.
4. Schroder R. Prognostic impact of early ST-segment resolution in acute ST-elevation myocardial infarction. Circulation 2004; 110: e506-10.
5. Lee KL, Woodlief LH, Topol EJ, Weaver WD, Betriu A, Col J, et al. Predictors of 30-day mortality in the era of reperfusion for acute myocardial infarction: results from an international trial of 41,021 patients. Circulation 1995; 91: 1659-68.
6. Schroder K, Wegscheider K, Zeymer U, Tebbe U, Schröder R. Extent of ST-segment deviation in a single electrocardiogram lead 90 min after thrombolysis as predictor of medium-term mortality in acute myocardial infarction. Lancet 2001; 385: 1479-86.
7. Morrow DA, Antman EM, Charesworth A, Cairns R, Murphy SA, de Lemos JA. Bedside, clinical score for risk assessment at presentation: an intravenous timi risk score for ST-elevation myocardial infarction: a convenient, nPA for treatment of infarcting myocardium early II trial sub-study. Circulation 2000; 102: 2031-37.
8. Przyluski J, Karcz M, Kali´nczuk L, Kruk M, Pre´Gowski J. Comparison of different methods of ST segment resolution analysis for prediction of 1-year mortality after primary angioplasty for acute myocardial infarction. Ann Noninvasive Electrocardiol 2007; 12: 5-14.
9. Harkness JR, Sabatine MS, Braunwald E, Morrow DA, Sloan S, Wiviott SD. Extent of ST-segment resolution after fibrinolysis adds improved risk stratification to clinical risk score for ST-segment elevation myocardial infarction. Am Heart J 2010; 159: 55-62.
10. Kashani A, Giugliano RP, Antman EM, Morrow DA, Gibson CM, Murphy SA. Severity of heart failure, treatments, and outcomes after fibrinolysis in patients with ST-elevation myocardial infarction. Eur Heart J 2004; 25: 1702–10.
11. de Lemos JA, Braunwald E. ST segment resolution as a tool for assessing the efficacy of reperfusion therapy. J Am Coll Cardiol 2001; 38: 1283-94.
12. Cooper HA, de Lemos JA, Morrow DA, Sabatine MS, Murphy SA, McCabe CH, et al. Minimal ST-segment deviation: A simple, noninvasive method for identifying patients with a patent infarction-related artery after fibrinolytic administration. Eur Heart J 2005; 28: 2070-76.
13. Scirica BM, Morrow DA, Sadowski Z, Ruda M, Nicolau JC, Giugliano RP, et al. A strategy of using enoxaparin as adjunctive antithrombin therapy reduces death and recurrent myocardial infarction in patients who achieve early ST-segment resolution after fibrinolytic therapy: The EXTRACT-TIMI 25 ECG study. Eur Heart J 2007; 28: 2070-76.