

تحقیقی

رابطه مدت زمان کمپلکس QRS نوار قلبی با میزان کسر جهشی در اکوکاردیوگرافی بیماران دچار بلوک شاخه چپ

چکیده

زمینه و هدف: طولانی شدن زمان کمپلکس QRS به ویژه در جریان بلوک کامل شاخه چپ (LBBB) با افزایش مرگ و میر در بیماران با بیماری زمینه‌ای قلبی همراه است. این مطالعه به منظور تعیین رابطه مدت زمان کمپلکس QRS نوار قلبی با میزان کسر جهشی در اکوکاردیوگرافی بیماران دچار بلوک شاخه چپ انجام شد.

روش بررسی: در این مطالعه توصیفی آینده‌نگر که از اردیبهشت ماه ۱۳۷۸ لغایت آذر ۱۳۸۱ در بخش‌های CCU، قلب و درمانگاه قلب بیمارستان شهید بهشتی انجام شد، تعداد ۱۵۰ بیمار با تشخیص بلوک کامل شاخه چپ تحت مطالعه نوار قلبی و اکوکاردیوگرافی M-Mode، 2D، رنگی و داپلر قرار گرفتند و ارتباط بین زمان کمپلکس QRS، انحراف محور به چپ (LAD) و کسر جهشی بطن چپ (EF) (به روش Simpson) مورد بررسی قرار گرفت. داده‌ها در نرم افزار آماری SPSS 11.0 و با استفاده از آزمون‌های آماری تی و دو طرفه و کایدو و Fisher Exact مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

یافته‌ها: ۱۳۱ بیمار (۸۷ درصد) زمان QRS بین ۰/۱۶ - ۰/۱۲ ثانیه و متوسط کسر جهشی در آنها (۱۶ ± ۰/۳۶) بود. ۱۹ بیمار دیگر (۱۳ درصد) QRS مساوی یا بیشتر از ۰/۱۶ ثانیه داشتند و متوسط کسر جهشی آنها (۱۰ ± ۰/۲۴) بود (P < ۰/۰۵). متوسط کسر جهشی در موارد QRS مساوی یا بیشتر از ۰/۱۶ ثانیه با انحراف محور به سمت چپ (۱۶ ± ۰/۲۵ درصد) و در موارد بدون همراهی با انحراف محور به سمت چپ ۱۳ ± ۰/۲۳ درصد بود. بین سن، جنس، نوع بیماری قلبی با کسر جهشی در بیماران دچار LBBB ارتباطی دیده نشد.

نتیجه‌گیری: زمان کمپلکس QRS مساوی یا بیشتر از ۰/۱۶ ثانیه دارای یک ارتباط معکوس با کسر جهشی بطن چپ بوده و لذا بلوک کامل شاخه چپ در صورت زمان QRS بیشتر یا مساوی ۰/۱۶ می‌تواند معیاری مفید دال بر نارسایی سیستولیک شدید بطن چپ باشد.

کلید واژه‌ها: مدت زمان QRS - بلوک کامل شاخه چپ - کسر جهشی - نارسایی بطن چپ - اکوکاردیوگرافی

دکتر فرزاد جلالی

فوق تخصص بیماری‌های قلب و عروق، دانشیار دانشگاه علوم پزشکی بابل

پزشکی بابل

دکتر محمدرضا خصوصی نیاکی

متخصص قلب و عروق، استادیار دانشگاه علوم پزشکی بابل

دکتر محمود حاج احمدی

متخصص آمار زیستی، استادیار دانشگاه علوم پزشکی بابل

نویسنده مسؤول: دکتر فرزاد جلالی

پست الکترونیکی: sfjalali42@yahoo.com

نشانی: بابل، خیابان گنج افروز، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی بابل، دانشکده پزشکی، دفتر ریاست
تلفن: ۲۲۲۲۰۳۳ - ۱۱۱۱ و نمابر: ۲۲۲۹۹۳۶

وصول مقاله: ۸۳/۴/۱۳

اصلاح نهایی: ۸۴/۳/۲۵

پذیرش مقاله: ۸۴/۳/۳۱

مقدمه

یکی از اختلالات هدایتی در بیماران قلبی عروقی، طولانی شدن کمپلکس QRS می‌باشد و بلوک کامل شاخه چپ (LBBB) یکی از این اختلالات مهم به شمار می‌رود. بلوک کامل شاخه چپ در بسیاری بیماران مبتلا به بیماری عروق کرونری، انواع نارسایی قلبی، پرفشاری خون و انواع بیماری‌های دریچه‌ای یا مادرزادی قلب ممکن است دیده شود (۱).

بلوک کامل شاخه چپ به علت ناهمگنی در دپولاریزاسیون بطن‌ها می‌تواند باعث اختلال در انقباض بطن چپ شود و ناشی از به هم خوردن توالی دپولاریزاسیون بطن چپ است (۲). LBBB می‌تواند معیاری برای نارسایی سیستولیک و نارسایی دیاستولیک بطن چپ باشد. وجود این بلوک با افزایش مرگ و میر در بیماران با بیماری زمینه‌ای قلبی همراه است. همچنین به نظر بسیاری محققین، همراهی انحراف محور به چپ با بلوک شاخه چپ می‌تواند حاکی از

نارسایی شدید بطن چپ باشد (۳).

در این مطالعه درصدد برآمدیم تا روابط فوق را بررسی کرده و بینیم آیا مدت زمان کمپلکس QRS با شدت نارسایی بطن چپ ارتباطی دارد یا نه؟ و از طرفی وجود انحراف محور به سمت چپ در بیماران دچار بلوک شاخه چپ با احتمال نارسایی شدیدتر بطن چپ مرتبط است یا نه؟

روش بررسی

در این مطالعه توصیفی آینده‌نگر از همه بیماران مراجعه‌کننده به درمانگاه قلب یا بستری در بخش‌های قلب و CCU از اردیبهشت ماه ۱۳۷۸ لغایت آذرماه ۱۳۸۰ که در حال بررسی‌های تشخیص‌های درمانی بودند، شرح حال، معاینه و نوار قلبی به عمل آمد. از این بیماران آنها که در نوار قلبی بلوک کامل شاخه چپ (با معیار زمانی QRS منفی و بیشتر یا مساوی ۰/۱۲ ثانیه در لیدهای جلوی قلبی V1- V3) داشتند، وارد مطالعه شدند (Inclusion Criteria). بیمارانی که دارای پیس‌میکر بوده یا سایر اختلالات هدایتی داخل بطنی، بلوک

Ejection Fraction، در ۱۳۱ بیمار با QRS کمتر از ۰/۱۶ ثانیه، این میزان (۵۴/۱۱±۱۱/۲۶) درصد و در ۱۹ بیمار گروه دوم (QRS ≥ ۰/۱۶)، (۲۳/۸۹±۵/۴۷) درصد برآورد گردید. کسر جهشی متوسط در بیماران بلوک کامل شاخه چپ با محور طبیعی (۳۶±۱۸) درصد و کسر جهشی متوسط در بیماران دچار بلوک کامل شاخه چپ با انحراف محور به سمت چپ (۳۵±۱۸) درصد بود. در بررسی میانگین و انحراف معیار EF در دو گروه LBBB با توجه به (P < ۰/۰۵) در دو جنس زن و مرد در می‌یابیم که اختلاف بین کسر جهشی (EF) در افراد با QRS کمتر از ۰/۱۶ و بیشتر یا مساوی ۰/۱۶ به تفکیک جنسیت بیماران نیز معنی‌دار است (جدول ۲).

جدول ۲: میانگین و انحراف معیار کسر جهشی (EF) در دو گروه بیماران مبتلا به LBBB برحسب مدت زمان کمپلکس QRS به تفکیک جنس

جنس	مرد		زن		مدت زمان QRS (ثانیه)
	(mean±SD) of فراوانی	EF	(mean±SD) of فراوانی	EF	
< ۰/۱۶	۷۴	۵۴/۰۹±۱۱/۲۷	۵۷	۱۲/۵۴±۱۱/۳۵	
≥ ۰/۱۶	۱۱	۲۳/۹۱±۵/۴۷	۸	۲۳/۸۸±۵/۴۷	
		< ۰/۰۵		< ۰/۰۵	مقدار P

توزیع فراوانی LAD (انحراف محور به چپ) در بیماران ما حاکی از آن بود که از تعداد کل ۱۵۰ بیمار، ۶۴ بیمار (۴۲/۷ درصد) یا LAD(+) یا انحراف محور به چپ و ۸۶ بیمار (۵۷/۳ درصد) یا LAD(-) یا دارای محور طبیعی می‌باشند. بررسی توزیع انواع LAD به تفکیک جنس در می‌یابیم که ۴۲/۴ درصد مردان و ۴۳/۱ درصد زنان دارای LAD(+) هستند. پس از جمع‌آوری داده‌های مربوط به کسر جهشی (EF) و آنالیز آنها نشان داد که میانگین و انحراف معیار EF در گروه با ۶۴ بیمار LAD(+) (۴۸/۶۴±۱۴/۶۳) و در گروه LAD(-) (۵۱/۵۰±۱۴/۷) می‌باشد. پس از آنالیز داده‌های سن بیماران، دیده شد که میانگین سنی زنان شرکت‌کننده در مطالعه (با تعداد ۶۵ نفر) بیشتر از مردان (با تعداد ۸۵ نفر) بود [میانگین و انحراف معیار سن زنان: (۵۳/۶±۹/۱) سال و در مردان: (۵۲/۶±۹/۰) سال].

در تحلیل توزیع میانگین سنی بیماران شرکت‌کننده در دو گروه LAD(+) و LAD(-) دیده شد که در تعداد ۶۴ بیمار LAD(+) میانگین و انحراف معیار سن بیماران (۵۳/۱۴±۸/۷) سال و تعداد ۸۶ نفر بیمار با LAD(-) این میزان (۵۳±۹/۳) سال می‌باشد. در ۱۳۱ بیمار طول زمان QRS بین (۰/۱۲-۰/۱۶) ثانیه و در ۱۹ بیمار طول زمانی QRS بیشتر یا مساوی ۰/۱۶ ثانیه بود

شاخه راست، تاقیکاردی و یا برادیکاردی داشتند، از مطالعه خارج شدند (Exclusion Criteria). معیار انحراف محور به سمت چپ، زاویه ۳۰- تا ۹۰- درجه بود. دستگاه نوار قلبی از نوع فوکودا-ژاپن و دستگاه اکوکاردیوگرافی رنگی داپلر از نوع HP-1000 آمریکا بود. محاسبه کسر جهشی به روش Simpson انجام شد. برای بررسی بیماری عروق کرونر در مواردی که سابقه انفارکتوس میوکارد وجود نداشت از آزمون ورزش تریدمیل، اسکن رادیونوکلئوتید و آنژیوگرافی کرونر استفاده شده است. داده‌ها براساس نرم‌افزار آماری SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. به این ترتیب که شاخص‌های توصیفی برای هر یک از متغیرها محاسبه گردید (میانگین، انحراف معیار و خطای معیار). همچنین برای مقایسه کسر جهشی (EF) در دو گروه از آزمون تی دوطرفه به تفکیک جنس استفاده شده و با استفاده از رگرسیون ساده خطی همبستگی و ارتباط بین متغیرهای کسر جهشی (EF) و انحراف محور به سمت چپ (LAD) و همچنین کسر جهشی و بلوک کامل شاخه چپ (LBBB) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. ضمناً برای همبستگی بین جنس و LBBB رده‌بندی کمتر و بیشتر از ۰/۱۶ ثانیه انجام و از آزمون مجذور کای و در شرایط خاص آزمون Fisher's Exact به کار گرفته شد. ضریب اطمینان مطالعه ۹۵ درصد (α=۰/۰۵) تعیین شد.

یافته‌ها

از تعداد ۱۵۰ بیمار مورد بررسی ۸۵ نفر مرد (۵۶ درصد) و ۶۵ نفر (۴۴ درصد) زن بودند. حداکثر سن بیماران ۶۵ و حداقل سن ۳۵ بود. از این بیماران ۱۰۶ بیمار دچار عروق کرونر، ۲۹ بیمار دریچه‌ای و در ۱۵ بیمار، بیماری میوکاردی وجود داشت. در بررسی مدت زمان کمپلکس QRS تعداد ۱۳۱ نفر از بیماران کمتر از ۰/۱۶ ثانیه (۸۷/۳ درصد) و در تعداد ۱۹ نفر بیشتر یا مساوی ۰/۱۶ ثانیه بود (۱۲/۷ درصد) (جدول ۱).

جدول ۱: توزیع و درصد فراوانی مدت زمان کمپلکس QRS به تفکیک جنس در بیماران مورد مطالعه

جنس	مرد		زن		جمع
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	
< ۰/۱۶	۷۴	۸۷/۱	۵۷	۸۷/۷	۱۳۱
≥ ۰/۱۶	۱۱	۱۲/۹	۸	۱۲/۳	۱۹
	۸۵	۱۰۰	۶۵	۱۰۰	۱۵۰

در توزیع فراوانی LBBB به تفکیک جنس ۸۷/۷ درصد از زنان و ۸۷/۱ درصد از مردان دارای LBBB کمتر از ۰/۱۶ ثانیه می‌باشند. در بررسی میانگین و انحراف معیار

و از این میان ۱۰ بیمار انحراف محور به سمت چپ داشت. همچنین در آنالیز سن و QRS-Duration دیده شد که در تعداد ۱۳۱ بیمار با QRS کمتر از ۰/۱۶ ثانیه، میانگین و انحراف معیار سن (۵۳/۰±۹/۳) سال و در گروه QRS بیشتر یا مساوی ۰/۱۶ ثانیه با تعداد ۱۹ بیمار این معیار (۵۳/۴۷±۷/۵) سال است. متوسط کسر جهشی بیماران با QRS مساوی یا بیشتر از ۰/۱۶ ثانیه با انحراف محور به سمت چپ (۲۵±۱۶ درصد) و در موارد بدون همراهی با انحراف محور به سمت چپ (۲۳±۱۳ درصد) بود و ارزش آماری آن (P=۰/۷۱) بود، لذا طول زمانی QRS ارتباط معکوس با کسر جهشی دارد (P<۰/۰۵) ولی وجود انحراف محور به سمت چپ همراه با بلوک کامل شاخه چپ با کاهش بیشتر کسر جهشی ارتباط ندارد.

بحث

این مطالعه نشان داد که وجود بلوک کامل شاخه چپ با اختلال عملکرد بطن چپ همراه است و هر چه طول زمانی QRS بیشتر شود، قدرت انقباض بیشتر مختل می‌گردد به طوری که طول زمانی کمپلکس QRS مساوی یا بیشتر از ۰/۱۶ ثانیه ارتباط معکوس با کسر جهشی دارد. در مطالعه‌ای که توسط Murkofsky و همکاران در سال ۱۹۹۸ انجام شد (۵) دیده شد که QRS طولانی می‌تواند معیاری اختصاصی دال بر نارسایی بطن چپ باشد و این با مطالعه ما همخوانی دارد. این محققین ۲۲۶ بیمار را مورد بررسی قرار دادند ولی معیار عملکرد بطن چپ در مطالعه آنها اسکن رادیویوتوپ و نه اکوکاردیوگرافی بود. در این مطالعه دیده شد که طول QRS بیشتر از ۰/۱ ثانیه یک معیار اختصاصی ولی نسبتاً غیر حساس در پیشگویی نارسایی سیستولیک بطن چپ است و با بیشتر شدن طول QRS کسر جهشی هم کمتر می‌شود (۵). در مطالعه‌ای دیگر که توسط Tabuchi و همکاران انجام شد در تخمین عملکرد سیستولیک بطن چپ از روی نوار قلبی دیده شد که در بیماران با بلوک کامل شاخه چپ کارکرد سیستولیک بطن چپ توسط اکوکاردیوگرافی کاهش می‌یابد (۱۳). این مطالعه هم اگر چه تا معیار ۰/۱۶ ثانیه (مانند مطالعه ما) را بررسی نکرده است ولی در مورد کشف ارتباط معکوس بین بلوک شاخه چپ با کسر جهشی با مطالعه ما هم‌خوانی دارد. در مطالعه ما دیده شد که وجود انحراف محور به سمت چپ در بیماران دچار بلوک کامل شاخه چپ ارتباطی با کاهش بیشتر کسر جهشی ندارد. بدین معنی که بیماران دچار

بلوک کامل شاخه چپ دچار انحراف محور به سمت چپ در مقایسه با آنها که انحراف محور ندارد، میزان نارسایی بطن چپ آنها بیشتر نمی‌باشد. در این مورد مطالعه‌ای توسط Spurrell و همکاران انجام شده است که در آن با استفاده با His bundle ECG به مقایسه بیماران با بلوک شاخه چپ کامل و انحراف محور به چپ، با آنها که انحراف محور به چپ ندارند پرداخته است (۱۴). همچنین Dingra- Rc و همکاران در مورد اهمیت انحراف محور به سمت چپ در ۴۹ بیمار دچار بلوک کامل شاخه چپ با محور طبیعی و مقایسه آنها با ۵۳ بیمار دچار بلوک کامل شاخه چپ با محور چپ مطالعه‌ای کرده و در آن به بررسی اثر انحراف محور به سمت چپ در این بیماران پرداخته‌اند (۱۵). به نظر آنها انحراف محور به سمت چپ در بیماران دچار بلوک کامل شاخه چپ با شیوع بیشتر نارسایی قلبی همراه بوده و حاکی از وسعت بیشتر بیماری می‌باشد (P<۰/۰۵). در این مطالعه که روی تعداد بیمار کمتر از مطالعه ما صورت گرفته، نتایج کاملاً متضاد با نتایج ما ارایه شده است. البته از آنجایی که در این مطالعه صرفاً معیار زمانی طول کمپلکس QRS بالاتر از ۰/۱۲ ثانیه مورد محاسبه و مقایسه قرار گرفته است و به بررسی QRS‌های پهن‌تر پرداخته‌اند، ممکن است توجیهی برای تفاوت در نتایج باشد. همچنین در مطالعه‌ای که توسط Mithilesh Kumar و همکاران انجام شد (۴)، دیده شده است که طولانی شدن زمان QRS به میزان مساوی یا بیشتر از ۱۷۰ هزارم ثانیه علامتی از نارسایی شدید بطن چپ می‌تواند باشد. در این مطالعه وجود انحراف محور به سمت چپ با تشدید احتمال نارسایی بطن چپ همراه نبوده است. این مطالعه از نظر اثبات رابطه معکوس طول زمانی QRS با کسر جهشی و از نظر فقدان ارتباط انحراف محور به سمت چپ با کسر جهشی با مطالعه ما هم‌خوانی دارد و البته به علت تعداد نمونه بیشتر مورد مطالعه قابلیت اعتماد بیشتری هم دارد. تفاوت این مطالعه با مطالعه ما در میزان طول کمپلکس QRS است که در این مطالعه مقادیر بیشتر یا مساوی ۱۷۰ هزارم ثانیه بررسی شده ولی در مطالعه ما میزان بیشتر یا مساوی ۱۶۰ هزارم ثانیه مورد مطالعه قرار گرفته است.

نتیجه‌گیری

در حضور بلوک کامل شاخه چپ (LBBB) از میزان طول زمانی کمپلکس QRS می‌توان اطلاعات ذیقیمتی در مورد وجود نارسایی شدید بطن چپ به دست آورد. به طوری که

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از تمام بیماران محترمی که با ما همکاری نمودند، همکاران گرامی بخش قلب و عروق و CCU بیمارستان شهید بهشتی، دانشجویان کمیته تحقیقات دانشجویی و تمامی افرادی که در تهیه این مقاله با ما همکاری و همراهی نمودند، تقدیر و تشکر به عمل می‌آید و توفیق روزافزون آنها را از خداوند خواستاریم.

References

- 1) Fuster V, Alexander RW, O'Rourke RA, Roberts R, King SB, Prystowsky EN, et al. *Hurst's The Heart*. 10th Ed. New York. McGraw-Hill. 2001; PP: 1025.
- 2) Braunwald E, Zipes DP, Libby P. *Heart Disease: A Textbook of Cardiovascular Medicine*. 6th Ed. Philadelphia. WB. Saunders Company. 2001; PP: 1766-1767.
- 3) عارفی، سیدحسن. بیماری های قلب و عروق. اصول طب داخلی هاریسون. چاپ دوم. تهران. ۱۳۷۹. نشر اشتیاق. صفحات: ۱۸۸ تا ۱۸۹ و ۲۸۵ تا ۲۹۰ و ۱۹۴ تا ۲۰۳ و ۴۱۵ تا ۴۲۵.
- 4) Das MK, Cheriparambil K, Bedi A, Kassotis J, D ES, Reddy CV, et al. Prolonged QRS duration (QRS \geq 170 ms) and left axis deviation in the presence of left bundle branch block: A marker of poor left ventricular systolic function? *Am Heart J*. 2001; 142(5):756-9.
- 5) Murkofsky RL, Dangas G, Diamond JA, Mehta D, Schaffer A, Ambrose JA. A prolonged QRS duration on surface electrocardiogram is a specific indicator of left ventricular dysfunction [see comment]. *J Am Coll Cardiol*. 1998; 32(2):476-82.
- 6) توسلی، ع الف. نشانه ها و معاینه بالینی بیماری های قلب و عروق. نشر آگاه. چاپ اول. سال ۱۳۷۴. صفحات ۳۴۵ تا ۳۵۹.
- 7) ترجمه: عدل، ف. تالیف: ماریوت، الکتروکاردیوگرافی. کاربردی ماریوت، انتشارات حیان، چاپ اول. سال ۱۳۷۵. صفحات ۶۴ تا ۷۸.
- 8) Pastore CA, Moffa PJ, Tobias NM, de Moraes AP, Kaiser E, Cuoco MA, et al. Left bundle branch block analysis by body surface mapping. Comparison with electrocardiographic and vectocardiographic findings. *Arq Bras Cardiol*. 1996; 66(5):253-6.
- 9) Pedretti RF, Catalano O, Ballardini L, de Bono DP, Radice E, Tramarin R. Prognosis in myocardial infarction survivors with left ventricular dysfunction is predicted by electrocardiographic RR interval but not QT dispersion. *Int J Cardiol*. 1999; 68(1):83-93.
- 10) Okin PM, Roman MJ, Devereux RB, Pickering TG, Borer JS, Kligfield P. Time-voltage QRS area of the 12-lead electrocardiogram: detection of left ventricular hypertrophy. *Hypertension*. 1998; 31(4): 937-42
- 11) Ribeiro AL, Rocha MO, Barros MV, Rodrigues AR,

در هر دو جنس مرد و زن زمان کمپلکس QRS بیشتر یا مساوی ۰/۱۶ ثانیه را می‌توان به عنوان شاخص نارسایی شدید سیستولیک بطن چپ محسوب کرد و این در مواردی که امکان دسترسی به وسایل تشخیص پیشرفته وجود ندارد، می‌تواند همراه با علائم بالینی مورد توجه تشخیص و درمانی قرار گیرد. در این مطالعه وجود انحراف محور به سمت چپ (LAD) در حضور بلوک کامل شاخه چپ با وخامت نارسایی قلبی و کاهش بیشتر کسر جهش ارتباط نداشته است.

Machado FS. A narrow QRS does not predict a normal left ventricular function in Chagas' disease. *Pacing Clin Electrophysiol*. 2000; 23(11 Pt 2):2014-7.

12) Igarashi M, Shiina Y, Tanabe T, Handa S. Significance of electrocardiographic QRS width in patients with congestive heart failure: a marker for biventricular pacing]. *J Cardiol*. 2002; 40(3):103-9.

13) Tabuchi H, Kawai N, Sawayama T. Estimation of left ventricular systolic function based on the electrocardiograms in cases with left bundle branch block. *J Cardiol*. 1998; 31(1):23-30.

14) Spurrell RA, Krikler DM, Sowton E. Study of intraventricular conduction times in patients with left bundle-branch block and left axis deviation and in patients with left bundle-branch block and normal QRS axis using His bundle electrograms. *Br Heart J*. 1972; 34(12):1244-9.

15) Denarie N, Linhart A, Levenson J, Simon A. Utility of electrocardiogram for predicting increased left ventricular mass in asymptomatic men at risk for cardiovascular disease. *Am J Hypertens*. 1998; 11(7):861-5.

16) Chou T, Knilans TK. Left bundle branch block. In: Chou T, Knilans TK, editors *Electrocardiography in clinical practice: adult and pediatric*, 4th Ed. Philadelphia: WB Saunders; 1996. PP: 75-87.

17) Alonso C, Leclercq C, Victor F, Mansour H, de Place C, Pavin D, et al. Electrocardiographic predictive factors of long-term clinical improvement with multisite biventricular pacing in advanced heart failure. *Am J Cardiol*. 1999;84(12):1417-21.

18) Chou T, Knilans TK. Normal ECG In: chou T, knilans TK, editors, *Electrocardiography in clinical practice*. 4th Ed. Philadelphia: WB saunders 1996. P: 3-22.

19) Dhingra RC, Amat-Y-Leon F, Wyndham C, Sridhar SS, Wu D, Rosen KM. Significance of left axis deviation in patients with chronic left bundle branch block. *Am J Cardiol*. 1978;42(4):551-6.

20) Brady WJ, Chan TC, Pollack M. Electrocardiographic manifestations: patterns that confound the EKG diagnosis of acute myocardial infarction-left bundle branch block, ventricular paced rhythm, and left ventricular hypertrophy. *J Emerg Med*. 2000; 18(1):71-8.