

خطاهای رایج در اتصال و استقرار اشتقاق‌های استاندارد نوار قلب

دکتر الهه تارنجی کلاهی^۱، دکتر منصور میرزا علی^۲، دکتر سیدمهران حسینی^{۳*}

۱- پزشک عمومی، ۲- استادیار، گروه داخلی، مرکز تحقیقات اختلالات ایسکمیک، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی گلستان، گرگان، ایران.

۳- دانشیار، گروه فیزیولوژی، مرکز تحقیقات علوم اعصاب، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی گلستان، گرگان، ایران.

چکیده

زمینه و هدف: خطا در اتصال صحیح اشتقاق‌ها یا استقرار دقیق آنها در محل آناتومیک خود هنگام اخذ نوار قلب موجب بروز تغییراتی در امواج نوار قلب شده و در پاره‌ای از موارد تشخیص موارد خطا به سادگی مقدور نیست که می‌تواند منجر به اقدامات درمانی و تشخیصی غیرضروری شود. این مطالعه به منظور تعیین خطاهای رایج در اتصال و یا استقرار اشتقاق‌های استاندارد نوار قلب انجام شد.

روش بررسی: این مطالعه توصیفی تحلیلی مقطعی روی نوار قلب ۳۱۵ بیمار بستری انجام شد. متغیرهای ثبت شده شامل فاصله استقرار اشتقاق‌های جلوسینه‌ای VI، V2، V5 و V6 از محل استاندارد، جایجایی اتصال دست راست و چپ اشتقاق دوقطبی یک اندام و اتصال راست و چپ اشتقاق جلو سینه‌ای VI و V2، بخش بستری، فوریت گرفتن نوار، جنسیت بیمار، جنسیت گیرنده نوار، رعایت استاندارد ولتاژ نوار، شیفیت کاری پرسنل، تعداد متوسط نوار گرفته شده توسط پرسنل و رعایت اتصال دقیق سیم‌ها بود. در اشتقاق‌های سینه‌ای فاصله بیش از ۲ سانتی‌متر از محل استاندارد آستانه خطای استقرار تعیین گردید.

یافته‌ها: خطای استقرار اشتقاق‌ها در ۱۴۹ مورد (۴۷/۳ درصد) مشاهده شد. در ۲۰ مورد (۱۳/۴۲ درصد) از کل نوارهای قلب گرفته شده، استاندارد ولتاژ رعایت نشده بود. بیشترین تعداد خطای استقرار در اشتقاق V5 (۳۰/۲ درصد) مشاهده شد. خطای استقرار با جنسیت بیمار (زنان ۶۱/۰۷ درصد)، نوع بخش (بخش اورژانس ۶۱/۷۴ درصد)، با فوریت درخواست موارد غیراورژانسی (۶۸/۱۲ درصد) و با تعداد متوسط نوارهای قلب گرفته شده پرسنل به تعداد ۵ عدد و کمتر در هر شیفت (۶۷/۱۱ درصد) اختلاف آماری معنی‌دار نشان داد ($P < ۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: خطای استقرار در اشتقاق‌های سینه‌ای نوار قلب در زنان و بخش اورژانس از فراوانی بیشتری برخوردار بود.

کلیدواژه‌ها: نوار قلب، اتصال اشتباه، استقرار اشتباه

* نویسنده مسؤول: دکتر سیدمهران حسینی، پست الکترونیکی hosseini@goums.ac.ir

نشانی: گرگان، ۲ کیلومتر جاده گرگان به ساری، مجموعه آموزش عالی دانشگاه علوم پزشکی گلستان (شادروان فلسفی)، دانشکده پزشکی

گروه فیزیولوژی، تلفن ۰۱۷-۳۲۴۲۱۶۵۱ داخلی ۳۲۲، شماره ۳۲۴۵۲۲۲۵

وصول مقاله: ۱۳۹۵/۸/۲۲، اصلاح نهایی: ۱۳۹۶/۲/۴، پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۲/۹

مقدمه

نوار قلب یک روش غیرتهاجمی و ساده در غربالگری و یا تشخیص بیماری‌های قلبی است. نوار قلب در تشخیص سندرم کرونری حاد حساسیت ۷۰-۳۰ درصدی و اختصاصیت ۹۵-۷۰ درصدی دارد. در بررسی اختلال الکتریکی قلب، ارزیابی حملات سنکوپ، ارزیابی قبل عمل جراحی، تعیین جهت قرار گرفتن قلب از نظر تشریحی، تشخیص انواع اختلالات ریتم قلبی، ارزیابی وسعت محل و میزان پیشرفت انفارکتوس میوکارد به کار می‌رود (۱).

خطا در اتصال یا استقرار صحیح اشتقاق‌های استاندارد در موقعیت آناتومیک خود موجب بروز تغییراتی در نوار قلب می‌شود. تشخیص چنین اشتباهاتی از روی شکل امواج نوار قلب و یا افتراق تغییرات ایجاد شده در نوار قلب به دلایل ناشی از این خطاها از

موارد تغییرات پاتولوژیک در برخی مواقع به سادگی مقدور نیست و مستلزم مقایسه سریال نوارهای قلبی یا بعدی بیمار است. عدم تشخیص این خطاها ممکن است به اقدامات درمانی غیرضروری یا اجتناب از اقدامات درمانی لازم منجر گردد (۲). در گزارشی نوار قلب گرفته شده از بیمار در بدو ورود به اورژانس با دومین نوار قلب وی مقایسه و اعلام گردید که علت تغییرات فاحش نوار قلب بدو ورود اتصال نادرست سیم‌های دستگاه الکتروکاردیوگرام بوده است (۳). در مقایسه عملکرد تکنیسین‌ها، پرستاران، پزشکان متخصص قلب و سایر تخصص‌ها در ثبت صحیح نوار قلب ارتباط سطح علمی فرد با مقدار خطا معکوس بود (۴). لحاظ برنامه‌های نرم‌افزاری و قابلیت تشخیص اتوماتیک خطا در برخی از تجهیزات جدید نیز از نظر برخی محققین به تهنایی قابل اعتماد نیست (۵). خطاهای

۸) صبح تا ۸ شب) و شیفت دوم (۸ شب تا ۸ صبح) تعریف شد. در اشتقاق‌های سینه‌ای فاصله بیش از ۲ سانتی‌متر از محل استاندارد آستانه خطای استقرار تعیین گردید. هنگام گرفتن نوارها، روش علامت‌گذاری محل اشتقاق و تعیین دقیق خطای استقرار به دلیل ضرورت عدم اطلاع گیرنده نوار از اهداف تحقیق مقدور نبود.

با توجه به گزارش‌های موجود در مورد اثر فاصله بیش از ۲ سانتی‌متر از محل استاندارد اشتقاق‌های جلوی سینه بر تغییرات موج R، موج T، کمپلکس QRS و بروز خطای تشخیصی، آستانه خطای استقرار ۲ سانتی‌متر در نظر گرفته شد (۷). تمامی دستگاه‌های الکتروکاردیوگراف مدل FCP-7101 و ساخت ژاپن بودند.

داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS-20 و آزمون کای‌اسکوئر در سطح معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵ تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها

به طور کلی خطای استقرار در ۱۴۹ مورد (۴۷/۳ درصد) مشاهده شد. در ۲۰ مورد (۱۳/۴۲ درصد) از کل نوارهای قلب گرفته شده، استاندارد ولتاژ رعایت نشده بود. در هیچ کدام از نوارهای قلب جابجایی راست و چپ مشاهده نشد.

فراوانی خطای بیش از ۲ سانتی‌متر در استقرار اشتقاق‌های جلوسینه‌ای V1، V2، V5، V6 از محل استاندارد در جدول یک آمده است. بیشترین خطا در اشتقاق V5 (۴۵ مورد، ۳۰/۲۰ درصد) رخ داده بود. میزان خطا در اشتقاق V1 (۳۴ مورد، ۲۲/۸۱ درصد) و در اشتقاق‌های V2 و V6 هر کدام ۳۵ مورد (هر کدام ۲۳/۴۸ درصد) تعیین شد.

در نوارهای قلب دارای خطا ۷۴/۴۹ درصد توسط پرسنل زن و ۲۵/۵ درصد توسط پرسنل مرد گرفته شده بود. ۴۲/۹۵ درصد از نوارهای قلب دارای خطا توسط پرستار و ۵۷/۰۴ درصد توسط کارآموز پرستاری گرفته شده بود. دو متغیر فوق‌الذکر با خطای بیش از ۲ سانتی‌متر استقرار اشتقاق‌های جلوسینه‌ای V1، V2، V5، V6 از محل استاندارد اختلاف آماری معنی‌داری نداشت (جدول یک). به طور کلی بیشترین تعداد خطای بیش از ۲ سانتی‌متر در استقرار اشتقاق‌های جلوسینه‌ای V1، V2، V5، V6 از محل استاندارد برحسب جنسیت بیمار مربوط به بیماران زن (۹۱ بیمار، ۶۱/۰۷ درصد) بود. خطای بیش از ۲ سانتی‌متر در استقرار اشتقاق جلوسینه‌ای V5 در زنان (۶۴/۴۴ درصد) و در مردان (۳۵/۵۵ درصد) تعیین شد که این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار بود ($P < 0/027$) (جدول یک).

میزان خطا در استقرار اشتقاق‌های جلوسینه‌ای V1، V2، V5 و V6 در ۶۱/۷۴ درصد بیماران بخش اورژانس، ۱۲/۷۵ درصد بیماران بستری در بخش CCU و ۲۵/۵ درصد بیماران بستری در بخش‌های داخلی، جراحی و زنان دیده شد. بین متغیر نوع بخش بستری

اپراتوری اتصال اشتباه در مورد اشتقاق‌های اندام و استقرار اشتباه در مورد اشتقاق‌های سینه‌ای شیوع بیشتری دارند. نوار قلب استاندارد از اشتقاق‌های دوازده گانه با اتصال ۱۰ الکتروود شامل ۴ اشتقاق اندام و ۶ اشتقاق سینه‌ای انجام می‌گردد. لذا تعداد اتصال اشتباه و جابجایی الکتروودها از نظر تنوعی برابر ۳۶۲۸۸۰۰ (۱۰×۹×۸×۷×۶×۵×۴×۳×۲×۱) حالت مختلف خواهد بود. البته در عمل تعداد خطاهای شایع و با اهمیت تنوع بسیار محدودی دارد (۶). با توجه به تعداد زیاد درخواست نوار قلب به نظر می‌رسد حتی کمترین درصد خطا نیز موارد زیادی از نوارهای قلبی با تغییرات کاذب را به همراه دارد. شناسایی درصد خطاهای شایع و سعی در پیشگیری از آنها می‌تواند در کاهش هزینه‌ها مرتبط مفید باشد. اولین قدم در این راه تعیین وضعیت موجود است. تا زمان انجام این مطالعه در بررسی بانک‌های اطلاعاتی در دسترس مطالعه مشابه داخلی یافت نشد. این مطالعه به منظور تعیین خطاهای رایج در اتصال و یا استقرار صحیح اشتقاق‌های استاندارد نوار قلب انجام شد.

روش بررسی

این مطالعه توصیفی تحلیلی مقطعی روی نوار قلب ۳۱۵ بیمار بستری در بخش‌های اورژانس (۱۰۵ نوار قلب)، CCU (۱۰۵ نوار قلب) و بخش‌های جراحی، داخلی و زنان (۱۰۵ نوار قلب) یکی از بیمارستان‌های آموزشی شهر گرگان در سال ۱۳۹۳ انجام شد. در تمامی موارد جنسیت فرد گیرنده نوار و بیمار یکسان بود.

معیار ورود به مطالعه شامل نوارهای قلب گرفته شده توسط کادر مربوطه تحت نظارت و مشاهده مستقیم اینترن آموزش دیده بود. گیرندگان نوارهای قلب از اهداف مطالعه آگاه نبودند. معیارهای عدم ورود به مطالعه شامل بیماران متصل به دستگاه ونتیلاتور و سایر بیمارانی بود که نوارهای قلب آنان به دلایلی از جمله کم‌رنگی، مخدوش یا پاره شدن قسمتی از نوار قابل بررسی نبودند.

موارد ثبت شده توسط مجری طرح شامل فاصله استقرار اشتقاق‌های V1، V2، V5، V6 از محل استاندارد، جابجایی اتصال دست راست و چپ اشتقاق دوقطبی یک اندام، اتصال راست و چپ اشتقاق جلوسینه‌ای V1 و V2، بخش بستری، فوریت گرفتن نوار، جنسیت بیمار، جنسیت پرسنل گیرنده نوار، رعایت استاندارد ولتاژ نوار، شیفت کاری پرسنل، تعداد متوسط نوار گرفته شده توسط پرسنل در هر نوبت کاری، وضعیت مرتبه علمی فرد گیرنده نوار (پرستار یا کارآموز پرستاری) و رعایت اتصال دقیق سیم‌ها براساس کد رنگی یا نوشته روی سیم بود.

تعداد متوسط نوار گرفته شده توسط پرسنل در هر نوبت کاری به صورت بازه زیر ۵ نوار قلب، ۶ تا ۱۰ نوار قلب و بالای ۱۱ نوار قلب تعریف شد. علت این طبقه‌بندی آن بود که تعداد نوار گرفته شده توسط پرسنل هر بخش به طور تقریباً ثابت اغلب در یکی از این سه بازه قرار داشت. شیفت کاری به صورت شیفت اول

جدول ۱: فراوانی خطای بیش از ۲ سانتی‌متر در استقرار اشتقاق‌های VI، V2، V5 و V6 از مکان استاندارد به تفکیک متغیرهای مورد مطالعه

متغیرها	اشتقاق					
	VI	V2	V5	V6	جمع کل	
جنسیت بیمار	زن	۲۰ (۵۸/۸۲)	۲۰ (۵۷/۱۴)	۲۹ (۶۴/۴۴)	۲۲ (۶۲/۸۵)	۹۱ (۶۱/۰۷)
	مرد	۱۴ (۴۱/۱۷)	۱۵ (۴۲/۸۵)	۱۶ (۳۵/۵۵)	۱۳ (۳۷/۱۴)	۵۸ (۳۸/۹۲)
	P-value	>۰/۰۵	>۰/۰۵	<۰/۰۲۷	>۰/۰۵	-
نوع بخش	اورژانس	۱۶ (۴۷/۰۵)	۱۷ (۴۸/۵۷)	۳۲ (۷۱/۱۱)	۲۷ (۷۷/۱۴)	۹۲ (۶۱/۷۴)
	CCU	۵ (۱۴/۷)	۵ (۱۴/۲۸)	۵ (۱۱/۱۱)	۴ (۱۱/۴۲)	۱۹ (۱۲/۷۵)
	داخلی، جراحی، زنان	۱۳ (۳۸/۲۳)	۱۳ (۳۷/۱۴)	۸ (۱۷/۷۷)	۴ (۱۱/۴۲)	۳۸ (۲۵/۵۰)
P-value	۰/۰۴۱	۰/۰۲۷	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	-	
تعداد متوسط نوار قلبی گرفته شده توسط پرسنل در هر شیفت	۵ عدد و کمتر	۲۵ (۷۳/۵۲)	۲۶ (۷۴/۲۸)	۲۸ (۶۲/۲۲)	۲۱ (۶۰)	۱۰۰ (۶۷/۱۱)
	بین ۶ تا ۱۰ عدد	۳ (۸/۸۲)	۳ (۸/۵۷)	۴ (۸/۸۸)	۴ (۱۱/۴۲)	۱۴ (۹/۳۹)
	۱۱ عدد و بیشتر	۶ (۱۷/۶۴)	۶ (۱۷/۱۴)	۱۳ (۲۸/۸۸)	۱۰ (۲۸/۵۷)	۳۵ (۲۳/۴۸)
P-value	>۰/۰۵	>۰/۰۵	<۰/۰۱۵	<۰/۰۴۲	-	
اورژانسی بودن درخواست نوار قلب	بله	۶ (۱۷/۶۴)	۷ (۲۰)	۱۵ (۳۳/۳۳)	۲۳ (۵۰)	۵۱ (۳۱/۸۷)
	خیر	۲۸ (۸۲/۳۵)	۲۸ (۸۰)	۳۰ (۶۶/۶۶)	۲۳ (۵۰)	۱۰۹ (۶۸/۱۲)
	P-value	۰/۰۱۴	۰/۰۲۹	>۰/۰۵	>۰/۰۵	-
شیفت کاری پرسنل	۸ صبح تا ۸ شب	۱۸ (۵۲/۹۴)	۱۸ (۵۱/۴۲)	۲۲ (۴۸/۸۸)	۱۶ (۴۵/۷۱)	۷۴ (۴۹/۶۶)
	۸ شب تا ۸ صبح	۱۶ (۴۷/۰۵)	۱۷ (۴۸/۵۷)	۲۳ (۵۱/۱۱)	۱۹ (۵۴/۲۸)	۷۵ (۵۰/۳۳)
	P-value	>۰/۰۵	>۰/۰۵	>۰/۰۵	>۰/۰۵	-
وضعیت شغلی	پرستار	۱۵ (۴۴/۱۱)	۱۶ (۴۵/۷۱)	۱۹ (۴۲/۲۲)	۱۴ (۴۰)	۶۴ (۴۲/۹۵)
	کارآموز پرستاری	۱۹ (۵۵/۸۸)	۱۹ (۵۴/۲۸)	۲۶ (۵۷/۷۷)	۲۱ (۶۰)	۸۵ (۵۷/۰۴)
	P-value	>۰/۰۵	>۰/۰۵	>۰/۰۵	>۰/۰۵	-
جنسیت پرسنل	زن	۲۵ (۷۳/۵۲)	۲۶ (۷۴/۲۸)	۳۵ (۷۷/۷۷)	۲۵ (۷۱/۴۲)	۱۱۱ (۷۴/۴۹)
	مرد	۹ (۲۶/۴۷)	۹ (۲۵/۷۱)	۱۰ (۲۲/۲۲)	۱۰ (۲۸/۵۷)	۳۸ (۲۵/۵۰)
	P-value	>۰/۰۵	>۰/۰۵	>۰/۰۵	>۰/۰۵	-
جمع کل		۳۴ (۲۲/۸۱)	۳۵ (۲۳/۴۸)	۴۵ (۳۰/۲۰)	۳۵ (۲۳/۴۸)	۱۴۹ (۱۰۰)

جلوسینه‌ای V1، V2، V5 و V6 از محل استاندارد دیده شد. تعداد نوار گرفته شده ۵ عدد و کمتر توسط یک پرسنل در هر نوبت کاری با خطای اشتقاق‌های V5 ($P < 0/015$) و V6 ($P < 0/042$) از نظر آماری معنی‌دار بود (جدول یک).

بحث

با توجه به نتایج مطالعه حاضر ۴۷/۳ درصد خطای بیش از ۲ سانتی‌متر در استقرار اشتقاق‌های جلوسینه‌ای V1، V2، V5 و V6 از محل استاندارد و بیشترین خطا در اشتقاق V5 به میزان ۳۰/۲ درصد مشاهده شد.

تغییرات نوار قلب به علت جابه‌جایی یک الکتروود به محل اشتقاق دیگر و عدم انطباق محل استقرار الکتروود با موقعیت آناتومیک استاندارد همان اشتقاق می‌تواند منجر به تقلید الگوی برخی از بیماری‌های قلبی در نوار شود (۸). همراهی خطای بیش از ۲ سانتی‌متر اشتقاق‌های سینه‌ای در ۷۵-۲۰ درصد موارد با تغییرات ترنزیشن زون، کمپلکس QRS، موج T و احتمال تشخیص نادرست انفارکت انتروسپتال، بلسوک شاخه‌ای راست، ایسکمی و یا هایپرتروفی بطن گزارش شده است (۹). در مطالعه Rudiger و همکاران موارد جابه‌جایی الکتروودها در بررسی ۷۳۹ نوار قلب مراجعه کننده به درمانگاه قلب و ۹۹ نوار قلب بخش ICU به ترتیب ۰/۴ درصد و ۴ درصد گزارش شد (۱۰). در مطالعه حاضر ۳۱۵ نوار

(اورژانس) با خطای بیش از ۲ سانتی‌متر استقرار اشتقاق‌های جلوسینه‌ای V1، V2، V5 و V6 از مکان استاندارد اختلاف آماری معنی‌دار به ترتیب با مقادیر $P < 0/041$ ، $P < 0/027$ ، $P < 0/001$ و $P < 0/001$ مشاهده شد (جدول یک).

در ۳۱/۸۷ درصد از نوارهای اورژانسی و ۶۸/۱۲ درصد از نوارهای غیر اورژانسی خطای بیش از ۲ سانتی‌متر در استقرار اشتقاق‌های جلوسینه‌ای V1، V2، V5 و V6 دیده شد. بین فوریت درخواست موارد غیر اورژانسی با بروز خطا در استقرار اشتقاق V1 ($P < 0/014$) و V2 ($P < 0/029$) اختلاف آماری معنی‌داری مشاهده شد (جدول یک).

در ۴۹/۶۶ درصد از نوارهای دارای خطا در شیفت کاری ۸ صبح تا ۸ شب و ۵۰/۳۳ درصد در شیفت کاری ۸ شب تا ۸ صبح گرفته شده بود. شیفت کاری با خطای بیش از ۲ سانتی‌متر استقرار اشتقاق‌های جلوسینه‌ای V1، V2، V5 و V6 از محل استاندارد اختلاف آماری معنی‌داری نداشت (جدول یک).

در ۶۷/۱۱ درصد نوارهای قلب گرفته شده پرسنل با تعداد متوسط ۵ عدد و کمتر در هر شیفت، ۹/۳۹ درصد نوارهای قلب گرفته شده پرسنل با تعداد متوسط ۱۱-۶ عدد در هر شیفت و در ۲۳/۴۸ درصد نوارهای گرفته شده پرسنل با تعداد متوسط بیش از ۱۱ عدد در هر شیفت، خطای بیش از ۲ سانتی‌متر استقرار اشتقاق‌های

کمتر آنان باشد.

در مطالعه حاضر خطای بیش از ۲ سانتی متر استقرار اشتقاق‌های جلوسینه‌ای V1، V2، V5 و V6 در درخواست اورژانسی کمتر از درخواست‌های غیر اورژانسی بود. این پدیده ممکن است به دلیل دقت بیشتر کادر درمانی در شرایط اورژانسی نسبت به وضعیت غیر اورژانسی یا به احتمال عدم دقت کافی پرسنل در ثبت نوار قلب بیماران غیر اورژانسی باشد.

مطالعه Thaler و همکاران بر روی ۱۱۲۳ نوار قلب از ۴۱۶ بیمار انجام شد. ۸۱ درصد نوارهای قلب از بخش ICU و ۱۹ درصد از اورژانس بود که در شیف‌کاری یک و دو (به ترتیب ۷/۱ درصد و ۴/۳ درصد) از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری نشان نداد (۱۱). در مطالعه حاضر نیز اختلاف آماری معنی‌داری بین شیف‌کاری و فاصله استقرار اشتقاق‌ها از مکان استاندارد مشاهده نشد.

از محدودیت‌های این مطالعه می‌توان به عدم تعمیم‌پذیری نتایج به خاطر محدود بودن نمونه‌گیری از یک بیمارستان و عدم بررسی نوارهای قلبی قبل یا بعد از نوار قلبی مورد مطالعه اشاره نمود. این شرایط که برای تعداد زیادی از نمونه‌ها وجود داشت؛ مقایسه سریال نوارهای قلب هر بیمار را ناممکن ساخت. طراحی مطالعه به دلایل محدودیت‌های اجرایی به شکل دو سوکور مقدور نبود. عدم وجود مطالعات مشابه داخلی مقایسه و تفسیر نتایج را براساس داده‌های بومی محدود نمود.

نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که خطای استقرار در اشتقاق‌های سینه‌ای پدیده‌ای شایع و تحت تاثیر برخی عوامل زمینه‌ای بوده که قابل پیشگیری است. جنسیت بیمار زن و وضعیت اورژانس از مهم‌ترین عوامل تعیین شدند.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل پایان‌نامه (شماره ۶۹۸) خانم الهه تارنجی نجارکلاهی برای اخذ درجه دکتری حرفه‌ای در رشته پزشکی از دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی گلستان بود. بدین وسیله از واحد توسعه تحقیقات بالینی مرکز آموزشی درمانی شهید صیاد شیرازی به خاطر ارایه مشاوره و نیز از بیماران و کارکنان بیمارستان نهایت سپاس خود را اعلام می‌داریم.

References

1. Finlay DD, Nugent CD, Kellett JG, Donnelly MP, McCullagh PJ, Black ND. Synthesising the 12-lead electrocardiogram: Trends and challenges. *Eur J Intern Med.* 2007 Dec; 18(8): 566-70. doi: 10.1016/j.ejim.2007.04.011
2. Peberdy MA, Ornato JP. Recognition of electrocardiographic lead misplacements. *Am J Emerg Med.* 1993 Jul; 11(4): 403-5.
3. Lynch R. ECG lead misplacement: A brief review of limb lead misplacement. *Afr J Emerg Med.* 2014; 4(3): 130-39. doi: <https://doi.org/10.1016/j.afjem.2014.05.006>
4. Rajaganeshan R, Ludlam CL, Francis DP, Parasramka SV,

قلب بیماران بستری شده براساس طبقه‌بندی در سه بخش اورژانس، CCU و سایر بخش‌ها (جراحی، داخلی، زنان) بررسی و هیچ موردی از خطای جابه‌جایی مشاهده نشد.

در مطالعه حاضر بروز خطا در استقرار اشتقاق‌های جلوسینه‌ای V1، V2، V5 و V6 در بخش اورژانس اختلاف آماری معنی‌داری با سایر بخش‌ها نشان داد. این یافته ممکن است به دلیل عامل شرایط استرس محیط اورژانس، حجم کاری سنگین در این بخش و نیز تجربه کمتر گیرندگان نوار قلب در بخش اورژانس باشد.

در مطالعه Rajaganeshan و همکاران در شش بیمارستان لندن با بررسی ۱۲۰ کادر درمانی از رده تکنسین تا پزشک متخصص در خصوص رعایت محل استقرار صحیح الکترودها بیشترین خطا مربوط به استقرار اشتباه V1 و V2 در دومین فضای بین دنده‌ای بود. استقرار صحیح در فضای چهارم توسط ۹۰ درصد تکنسین‌ها رعایت شده بود. این درصد در مورد پرستاران، پزشکان غیر از متخصصین قلب و متخصصین قلب به ترتیب ۱۶ درصد، ۳۱ درصد و ۴۹ درصد تعیین شد و یکی از علل احتمالی خطای بالای متخصصین قلب در استقرار صحیح V1 و V2 به عادت ناشی از سمع صداهای قلب از کانون میترال و تری کوسپید در دومین فضای بین دنده‌ای نسبت داده شد (۴).

در مطالعه ما به طور کلی بیشترین خطا در اشتقاق V5 رخ داده بود. گرچه این مقدار خطا می‌تواند به احتمال وجود درن‌ها، بانداژها و یا تفاوت‌های آناتومیکی فردی باشد؛ ولی اختلاف آماری معنی‌دار آن با جنسیت بیمار به‌ویژه در مورد اشتقاق V5 (زنان ۶۴/۴۴ درصد) ممکن است به دلیل تداخل بافت پستان زنان با استقرار استاندارد این اشتقاق باشد.

در مطالعه حاضر بین خطای بیش از ۲ سانتی متر استقرار اشتقاق‌های جلوسینه‌ای V1، V2، V5 و V6 در پرستاران و کارآموزان پرستاری تفاوت آماری معنی‌داری یافت نشد.

در مطالعه ما بین متوسط تعداد نوارهای قلب گرفته شده در هر شیف‌ت به تعداد ۵ عدد و کمتر در اشتقاق‌های V5 و V6 در مقایسه با تعداد نوارهای قلب اخذ شده ۱۰-۶ عدد و ۱۱ عدد و بیشتر، اختلاف آماری معنی‌داری یافت شد. شاید یکی از علل این ارتباط با تعداد متوسط نوار گرفته شده توسط پرسنل به دلیل تجربه کاری

- Sutton R. Accuracy in ECG lead placement among technicians, nurses, general physicians and cardiologists. *Int J Clin Pract.* 2008 Jan;62(1):65-70. doi: 10.1111/j.1742-1241.2007.01390.x
5. Xia H, Garcia GA, Zhao X. Automatic detection of ECG electrode misplacement: a tale of two algorithms. *Physiol Meas.* 2012 Sep;33(9):1549-61. doi: 10.1088/0967-3334/33/9/1549
6. Batchvarov VN, Malik M, Camm AJ. Incorrect electrode cable connection during electrocardiographic recording. *Europace.* 2007 Nov; 9(11): 1081-90. doi: 10.1093/europace/eum198
7. Kania M, Rix H, Fereniec M, Zavala-Fernandez H, Janusek

D, Mroczka T, et al. The effect of precordial lead displacement on ECG morphology. *Med Biol Eng Comput.* 2014; 52(2): 109-19. doi: 10.1007/s11517-013-1115-9

8. Harrigan RA, Chan TC, Brady WJ. Electrocardiographic electrode misplacement, misconnection, and artifact. *J Emerg Med.* 2012 Dec; 43(6): 1038-44. doi: 10.1016/j.jemermed.2012.02.024

9. Herman MV, Ingram DA, Levy JA, Cook JR, Athans RJ. Variability of electrocardiographic precordial lead placement: a method to improve accuracy and reliability. *Clin Cardiol.* 1991

Jun; 14(6): 469-76.

10. Rudiger A, Hellermann JP, Mukherjee R, Follath F, Turina J. Electrocardiographic artifacts due to electrode misplacement and their frequency in different clinical settings. *Am J Emerg Med.* 2007 Feb; 25(2): 174-8. doi: 10.1016/j.ajem.2006.06.018

11. Thaler T, Tempelmann V, Maggiorini M, Rudiger A. The frequency of electrocardiographic errors due to electrode cable switches: a before and after study. *J Electrocardiol.* 2010 Nov-Dec; 43(6): 676-81. doi: 10.1016/j.jelectrocard.2010.05.007

Original Paper

Common errors in connection and placement of lead in standard electrocardiogram

Elaheh Tari Najjar Kolahi (M.D)¹, Mansour Mirza Ali (M.D)², S.Mehran Hosseini (Ph.D)^{*3}

¹General Physician. ²Assistant Professor, Department of Internal Medicine, Ischemic Disorders Research Center, Golestan University of Medical Sciences, Gorgan, Iran. ³Associate Professor, Department of Physiology, Neuroscience Research Center, Faculty of Medicine, Golestan University of Medical Sciences, Gorgan, Iran.

Abstract

Background and Objective: ECG is one of the most common diagnostic procedures. Errors related to incorrect placement of electrodes and/or inaccurate connection of them in their standard anatomical location will cause some changes in the ECG waves. These errors may cause therapeutic or diagnostic mismanagements. This study was done to determine the common errors in connection or placement of leads in standard electrocardiograms.

Methods: This descriptive-analytical study was performed on 315 patients admitted to an educational and therapeutic hospital in Gorgan, Iran during 2014. The recorded variables included the distance between the positions of the V1, V2, V5 and V6 leads from the standard location, the displacement of the left and right electrodes in bipolar limb lead I and the incorrect right and left connectivity of V1 and V2, the admission section, the urgency of ECGs and the patient's gender. The gender of ECG operator, the standard ECG voltage, staff shift, the average number of ECGs taken by the personnel, and the precise bonding of wires were observed. In the precordial leads, the distance of more than 2 centimetres from the standard leads location was considered as error threshold.

Results: The misplacement errors were observed in 149 cases (47.3%). In 20 cases (13.42%) of ECGs, the standard voltage was not observed. The highest number of misplacement errors was observed in the V5 (30.2%). Misplacement errors showed a significant differences ($P < 0.05$) for the patient gender (61.77%), the type of department (emergency department 61.67%), the non-urgent application (68.12%), and the average number of ECGs taken by personnel of 5 or less in each shift (11.67%).

Conclusion: Patient's gender and emergency department are the most important factors in misplacement of precordial leads.

Keywords: Electrocardiogram, Misplacement, Misconnection

* **Corresponding Author:** Hosseini SM (Ph.D), E-mail: hosseini@goums.ac.ir

Received 12 Nov 2016

Revised 24 Apr 2017

Accepted 29 Apr 2017