

مطالعه یافته‌های الکتروکاردیوگرافی در گاوان هیپرکلسمی

دکتر محمد رضا مخبر دزفولی^۱ دکتر غلامرضا افشاری^۱

مجله دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، دوره ۵۶، شماره ۳، ۱۳۵-۱۳۳، ۱۳۸۰

اشتیاق (Lead) قاعده‌ای- رأسی (Base - Apex) به عنوان اشتیاق استاندارد در این تحقیق مورد استفاده قرار گرفت. در این اشتیاق الکتروکاردیوگرافی در حد واسط یک سوم میانی و پایین گردن و در روی ناولدان وداجی و الکتروکاردیوگرافی مثبت در پایین فضای بین دنده‌های پنجم در محل لمس ضربه نوک قلبی قرار گرفت و الکتروکاردیوگرافی در روی بدن نصب می‌شد. دستگاه در حالت اشتیاق یک برای ثبت فعالیت الکتریکی قرار داده شد. در این اشتیاق شکل امواج از یکتواختی خاصی برخوردار است و برای بررسی الکتروکاردیوگرافی قلب در درمانگاه توصیه شده است (۱). در هر الکتروکاردیوگرام زمان موج P، قطعه P-R، موج QRS، فاصله QT و موج T و دامنه موج T و R اندازه‌گیری شدند.

نمونه‌برداری سرم و روش آزمایش: با استفاده از لوله فاقد ماده ضد انعقاد نمونه‌های خون قبل و در پایان تزریق آخر از دام تهیه شد و میزان کلسیم سرم با روش اسپکتروفتومتری (Jenway 6100 UK) تعیین گردید این نمونه‌گیری برای مقایسه عیار قبل و بعد از تزریق محلولهای کلسیم و برای تایید افزایش عیار سرمی کلسیم انجام شد.

دارو: دو نوع فرآورده تجاری برای این منظور استفاده شد. ۱- بوروگلوکونات کلسیم (40 CBG- حاوی ۴۰ درصد بوروگلوکونات تولید شرکت گرامپیان انگلستان Grampian - UK) که فقط حاوی کلسیم است. ۲- محلول کلسیم، فسفر و منیزیم (محلول تزریقی CMP ساخت شرکت سرم‌سازی قاضی تبریز) که علاوه بر کلسیم، فسفر و منیزیم نیز دارا می‌باشد فرآورده مورد نظر از راه ورید وداج به مقادیر ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰، ۴۰۰ و در مواردی ۵۰۰ میلی‌لیتر به حیوان تحت آزمایش تزریق و در فواصل قطع تزریق، الکتروکاردیوگرام ثبت گردید.

نتایج

دمای بدن: در این مطالعه افزایش درجه حرارت قبل و بعد از تزریق بسیار ناچیز بود به طوری که بیشترین تغییر ثبت شده ۰/۳ درجه سانتیگراد بود و در تعدادی دیگر از دامها درجه حرارت اختلافی را نشان نداد.

عیار سرمی کلسیم: میانگین عیار سرمی گاوهای مورد آزمایش قبل از تزریق ۷/۶۹ میلیگرم در دسی لیتر (mg/dl) بود که این میانگین بعد از تزریق محلولهای حاوی کلسیم به ۱۲/۱۵ mg/dl افزایش یافت و حاکی از کلسیم‌دار تزریق شده در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱- میانگین عیار سرمی کلسیم قبل و پس از تزریق محلولهای کلسیم

نوع محلول	CBG	CMP	عیار کلسیم در همه گاوها
قبل از تزریق	۸/۴۴	۷/۴۷	۷/۹۶
بعد از تزریق	۱۲/۹	۱۲/۹۲	۱۲/۱۵
میزان افزایش	+ ۴/۴۶	+ ۵/۴۵	+ ۴/۱۹

جدول ۲- فراوانی پارامترهای تغییر یافته ECG در گاوهای آزمون

تعداد کل	R-R	T*	R*	QT	T	QRS	P-R	P
۴۷	۴۶	۲۶	۲۲	۳۰	۲	۱۹	۹	۴۸

(۰ دامنه موج

یافته‌های الکتروکاردیوگرافی: در بررسی حاضر فراوانی پارامترهای تغییر یافته ECG در گاوهای آزمون در جدول ۲ آورده شده است. اولین

کلسیم یکی از عناصر اصلی بدن است. کاهش کلسیم خون در گاو به دنبال بروز تب شیر یا گرسنگی و بی‌اشتهایی به مدت طولانی مشاهده می‌شود و بدین جهت داروهای حاوی کلسیم به فراوانی در درمان گاوهای زمینگیر یا بی‌اشتها تجویز می‌گردد. از طرف دیگر افزایش عیار سرمی کلسیم بیش از حد طبیعی آن و بویژه افزایش ناگهانی برای قلب سمی است. تغییرات عیار کلسیم خون موجب دیس ریتمهای قلبی می‌گردد. تعداد ۱۰ رأس گاو نژاد هلشتاین در محدوده سنی بین ۷-۴ سال تحت مطالعه قرار گرفتند. دمای بدن، تعداد ضربان قلب و الکتروکاردیوگرام ثبت شده و سپس از محلولهای کلسیم تجاری به میزان ۵۰۰-۱۰۰ میلی‌لیتر تزریق گردید. آنگاه مجدداً دمای بدن، ضربان قلب و الکتروکاردیوگرام ثبت شد. الکتروکاردیوگرام در اشتیاق قاعده‌ای - رأسی اخذ شد. همچنین مقادیر کلسیم سرم با روش اسپکتروفتومتری تعیین شد. در این مطالعه پس از تزریق کلسیم، تغییر در دامنه موج T و QRS، طولانی شدن R-R، کوتاه شدن فاصله QT، بلوک درجه یک AV و ضربان زودرس بطنی مشاهده گردید. واژه‌های کلیدی: کلسیم، الکتروکاردیوگرافی، گاو، آریتمی.

کلسیم یکی از عناصر اصلی بدن است، بیش از ۹۹٪ کلسیم در استخوانها و دندانها قرار دارد و قسمت کوچکی حدود ۱٪ در مایعات خارج سلولی است. ولی همین مقدار کم در فعالیتهای فیزیولوژیک متعددی از جمله انتقال ایمپالسهای عصبی، انقباض عضلانی، ترشح هورمونها و ... شرکت دارد. کاهش کلسیم خون (Hypocalcemia) در گاو به دنبال بروز تب شیر (Milk fever) یا گرسنگی و بی‌اشتهایی به مدت طولانی مشاهده می‌شود (۸). بدین جهت داروهای حاوی کلسیم به فراوانی در درمان گاوهای زمینگیر یا بی‌اشتها تجویز می‌گردد. از طرف دیگر افزایش عیار سرمی کلسیم بیش از حد طبیعی (Hypercalcemia) و بویژه افزایش ناگهانی آن برای قلب سمی است و حتی هیپرکلسمی مراحل نخست در حین درمان تب شیر ممکن است آریتمی سینوسی ایجاد نماید. (۲و۵). دامهای مبتلا به آندوتوکسمی و کاهش کلسیم خون مستعد دیس‌ریتمی قلبی شدید ناشی از درمان داخل وریدی کلسیم هستند (۲) بنابراین این سؤال پیش می‌آید که فعالیت الکتریکی قلب در برابر مقادیر مختلف محلولهای کلسیم در گاوهای بظاهر سالم چگونه است؟ در بررسی حاضر با تزریق داخل وریدی فرآورده‌های تجاری کلسیم، تاثیر آن بر عملکرد الکتریکی قلب گاو با استفاده از دستگاه الکتروکاردیوگراف مطالعه شده است.

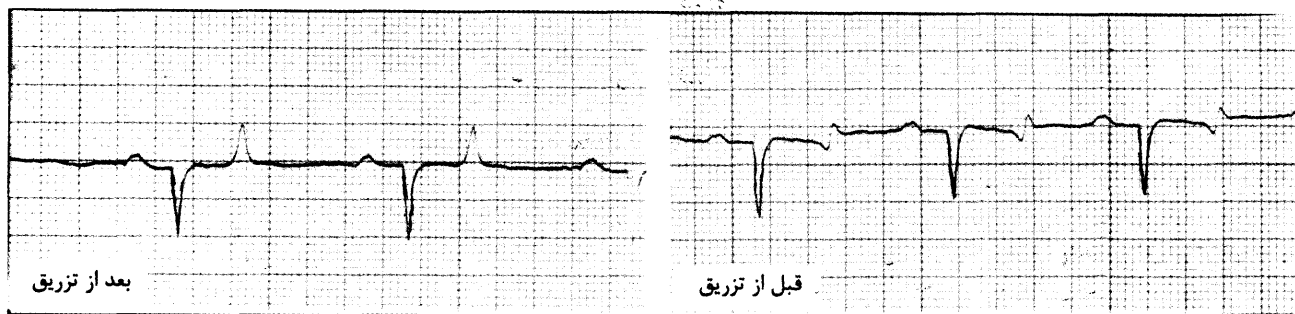
مواد و روش کار

تعداد ۱۰ رأس گاو نژاد هلشتاین متعلق به گاوداری بیمارستان آموزشی و پژوهشی دانشکده دامپزشکی که در محدوده سنی بین ۷-۴ سال بودند تحت مطالعه قرار گرفتند. زمان انجام آزمون در ساعات بین ۹/۳۰ صبح تا ۱۲ بود. بعد از انتقال گاوها از جایگاه به بخش درونی دام بزرگ معاینات بالینی معمول انجام شد و در صورت سلامت، دام برای مطالعه در نظر گرفته می‌شد، بعد از استراحتی کوتاه دمای بدن، تعداد ضربان و الکتروکاردیوگرام دام ثبت گردید. سپس از محلولهای کلسیم تجاری به میزان ۵۰۰-۱۰۰ میلی‌لیتر تزریق گردید و مانند قبل از تزریق، دمای بدن، ضربان قلب و الکتروکاردیوگرام مجدداً ثبت شد.

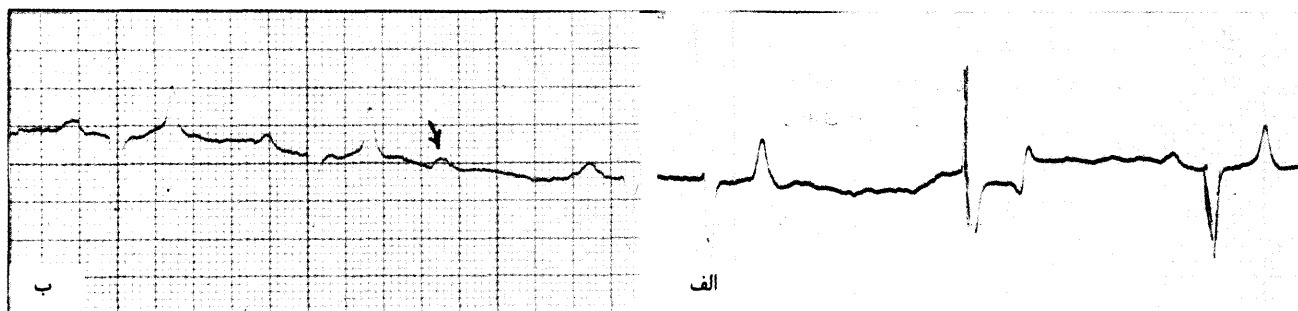
الکتروکاردیوگرافی (ECG): برای الکتروکاردیوگرافی از دستگاه یک کاناله (Cardisunny B-II - Japan) و با استاندارد سرعت ۲۵ میلیمتر در ثانیه و حساسیت ۱۰ میلیمتر برای یک میلی ولت استفاده شد.

(۱) گروه آموزشی علوم درمانگاهی دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، تهران - ایران.

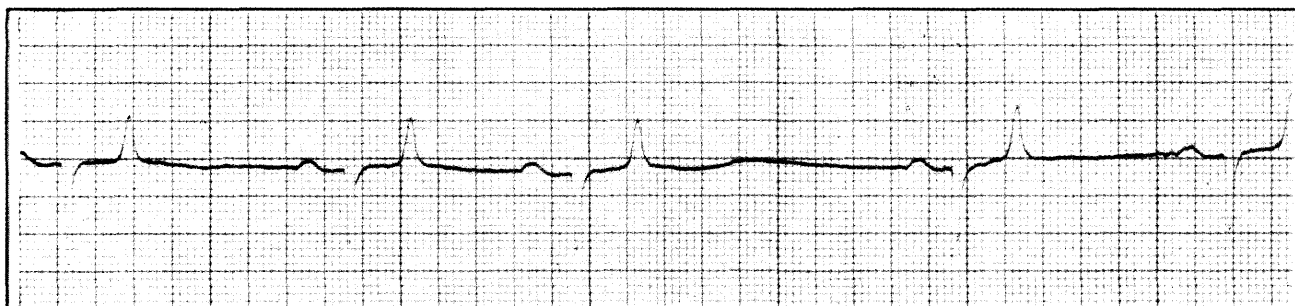




تصویر ۱- مقایسه تغییر حالت موج T و فاصله R-R و QT قبل و بعد از تزریق.



تصویر ۲- الف: منحنی QRS کمپلکس غیر طبیعی، ناشی از ضربه گریز بطنی. ب: بلوک دهلیزی بطنی درجه ۲.



تصویر ۳- ایجاد بلوک سینوسی و حذف یک موج (منحنی) فعالیت قلبی.

T ممکن است در اختتام کمپلکس QRS شروع شود و در واقع قطعه ST مشاهده نشود. این تغییر به نوبه خود با کم شدن فاصله QT همراه است. همچنین هیپرکلسمی ممکن است منجر به کاهش مختصری در سرعت هدایت، افزایش در دپولاریزاسیون و دیاستول خود به خود مرحله ۴ گردد. کم شدن سرعت هدایت در الکتروکاردیوگرام به صورت طولانی شدن فاصله PR و طول مدت QRS انعکاس می‌یابد (۴).

اگر چه وقوع آریتمی‌ها در هیپرکلسمی معمول نیست لکن با تزریق سریع داخل وریدی کلسیم ممکن است برادی‌کاردی، انقباضهای زودرس مکرر و درجات متفاوتی از بلوک دهلیزی بطنی ایجاد شود. در مطالعه حاضر نیز پس از تزریق کلسیم تغییر در دامنه T و QRS، طولانی شدن R-R (بویژه در تزریق مقادیر بیش از ۳۰۰ ml)، کوتاه شدن فاصله QT، بلوک AV درجه اول و ضربان زودرس بطنی مشاهده گردید (جدول ۲ و تصاویر ۱-۳). در مطالعه مخبر و همکاران مقایسه میانگین عیار کلسیم در گروههای مختلف و یافته‌های الکتروکاردیوگرافی تفاوت معنی‌داری را نشان نداد. از طرف دیگر مقایسه فراوانی نسبی آریتمی‌ها در سه سطح مورد نظر از این عنصر (هیپوکلسمی - نورموکلسمی - هیپرکلسمی) نیز موید تفاوت معنی‌داری نبود (۳).

در مطالعه رضاخانی و همکاران بر روی گاوهای سالم دریافتند منحنی الکتروکاردیوگرام خصوصاً تصویر موج QRS از ثباتی که در مورد سگ

تغییر قابل مشاهده پس از تزریق محلولهای تجارتنی کلسیم، تغییر دامنه و شکل موج T بود که در زمان قبل از تزریق از شکل \pm به شکل مثبت کامل در زمان بعد از تزریق تغییر یافت (تصویر ۱).

بحث

آریتمی‌ها در یک طبقه‌بندی کلی به اولیه و ثانویه تقسیم بندی می‌شوند. در آریتمی‌های اولیه ضایعات عضوی در بافت قلب وجود دارد و در آریتمی‌های ثانویه ضایعات ساختاری در قلب موجود نمی‌باشد. آریتمی‌های ثانویه دارای علل گوناگون هستند و تغییرات الکترولیتی از جمله علل آن می‌باشد. در واقع چه در انسان و چه در دام اختلالات الکترولیتی یکی از علل مطرح در انواع آریتمی‌های فوق بطنی محسوب می‌شوند. کاهش غلظت کلسیم خارج سلولی عمدتاً با طولانی کردن طول مدت و کاستن از ارتفاع مرحله ۲ پتانسیل عمل بر طول مدت پتانسیل عمل می‌افزاید. این تغییرات در پتانسیل عمل غشاء در روی الکتروکاردیوگرام با طولانی شدن قطعه ST و افزایش QT منتج از آن خودنمایی می‌کند. افزایش کلسیم خارج سلولی عمدتاً با کاستن از طول مدت و افزودن بر ارتفاع کفه منجر به کوتاه شدن مدت پتانسیل عمل غشاء می‌شود. تغییرات فوق در پتانسیل عمل غشاء، در الکتروکاردیوگرام با کاهش در قطعه ST و فاصله QT خودنمایی می‌کند. نظاهر عمده هیپرکلسمی کاهش برجسته در طول مدت ST می‌باشد. موج



جدول ۳- پارامترهای اندازه گیری شده الکتروکاردیوگرافی در یک گاو که CBG دریافت کرده بود

R-R (میلی‌ولت)	T* (ثانیه)	R* (ثانیه)	T (میلی‌ولت)	QT (میلی‌ولت)	QRS (میلی‌ولت)	P-R (میلی‌ولت)	P (میلی‌ولت)	دامنه امواج زمان تزریق
۰/۹۲	۰/۴	۰/۹	۰/۰۸	۰/۴۴	۰/۰۸	۰/۲۲	۰/۰۸	قبل از تزریق
۱/۰۸	۰/۸	۱	۰/۰۸	۰/۴۰	۰/۰۸	۰/۲۴	۰/۰۸	پس از تزریق ۱۰۰ ml
۱/۰۸	۰/۹	۱	۰/۰۸	۰/۴۰	۰/۰۸	۰/۲۴	۰/۰۸	پس از تزریق ۲۰۰ ml
۱/۰۸	۰/۹	۱/۱	۰/۰۸	۰/۴	۰/۰۸	۰/۲۴	۰/۱۲	پس از تزریق ۳۰۰ ml
۰/۹۴	۰/۸	۱/۰	۰/۰۸	۰/۴	۰/۰۸	۰/۲۶	۰/۱۲	پس از تزریق ۴۰۰ ml
۰/۸	۰/۷	۱	۰/۰۸	۰/۳۶	۰/۰۸	۰/۲۶	۰/۰۸	۱۰ دقیقه پس از اتمام تزریق

References

- رضاخانی، ع، معاف پوریان، ا. ع. (۱۳۷۳): بررسی پارامترهای طبیعی الکترودیوگرام گاو شیرده نژاد هلشتاین. مجله دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، دوره ۴۷ شماره ۳ و ۴.
- سیفی، ح، و همکاران (۱۳۷۹): بیماریهای متابولیک و غدد درونی زیر در کتاب طب داخلی دامهای بزرگ ویراست دوم جلد سوم انتشارات نوربخش ص ۴۸۰ - ۴۷۵.
- مخبر دزفولی، م. ر، دلیر نقره، ب، مرتاض، ا. (۱۳۷۹): نقش الکترولیتها در ایجاد آریتمی‌های قلبی در گاو، مجله دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، دوره ۵۵، شماره ۱، ۶۸ - ۶۳.
- Little dike, E.T, Glagier, D., Cook, H.M. (1976): Electrocardiographic changes after induced hypercalcemia and hypocalcemia in cattle: Reversal of the induced arrhythmia with atropine, Am. J vet Res. 37 (4) 383 - 388.
- Radostis O.M. Blood D. C. Gay CC. (1994): sinus In Veterinary Medicine 8 tgh ed. Baillier Tindal London PP: 344.
- Rardon, D.P. and Fisch, C. (1990): Electrolytes and the heart In: the heart, Arteries and veins, edited by Hurst, J W, Schlant, C, Rackley, C.E, Sonnenblich, E. G, Wegher, N.k. 7th Ed. Mc Graw- Hill Company, NY. PP: 1557 - 1570.
- Rezakhani, A. and Sayari, M. (1985): The effect of colphon forte on the cenroliac rhythn of cattle, Vet. Med. Review, (1) 50 - 55.
- Simesen M.G. (1980): Calcium phosphorus, and magnesium metabolisms. In: Clinical Biochemistry of domestic animals 3d Ed. Academic press, Newyork 576 583.

A Study on Electrocardiographic finding of hypercalcemic cows

Mokhber Dezfouli, M.R¹, Afshari, G.R²¹Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran - Iran.

Calcium is one of the most important elements of the body. Milk fever, downer's cow syndrome and anorexia are due to hypocalcemia, on the other hand increased serum calcium induces cardiac disrhythmias. Ten 4-7 years old holstein cows

مشاهده شده برخوردار نیست هر چند در اشتقاق قاعده‌ای - رأسی شکل امواج از یکنواختی برخوردار می‌باشد. در مورد موج T دریافتند که حالت آن بسیار متغیر است و علت ناشناخته است. میانگین فاصله P-R در اشتقاق قاعده‌ای - رأسی ۰/۲۱ ثانیه و فاصله QT که زمان دپلاریزاسیون و رپلاریزاسیون بطنی است ۰/۳۸۹ ثانیه گزارش شده است و ذکر نمودند اختلالات الکترولیتی خصوصاً کلسیم و پتاسیم می‌تواند اثر قابل توجهی بر روی فاصله QT داشته باشد (۱). در بررسی حاضر نیز از اشتقاق قاعده‌ای رأسی استفاده شد تا ثابت امواج الکتروکاردیوگرام وجود داشته باشد و در شرایط هیپرکلسمی فواصل P-R و QT به ترتیب افزایش و کاهش را نشان دادند.

در مطالعه رضاخانی و همکاران آریتمی‌های مشاهده شده در اثر تجویز وریدی املاح کلسیم در گاو عبارت بودند از برادی‌کاردی، بلوک سینوسی دهلیزی بلوک دهلیزی بطنی، ضربانهای گریز بطنی و تاکی‌کاردی سینوسی. به نظر می‌رسد که در گاو هیپرکلسمی از فعالیت دهلیزها کم کرده و بر فعالیت بطنها می‌افزاید. وجود برادی‌کاردی، ایست سینوسی و ضربانهای گریز بطنی که در مطالعات سایر محققین از جمله محققین فوق‌الذکر آمده، گواه چنین استنباطی است (۷).

لیتل دیک و همکاران معتقدند که هیپرکلسمی با افزایش فشار خون و با تحت تاثیر قرار دادن فعالیت عصب و آگ منجر به بروز آریتمی‌ها می‌شود، زیرا آتروپین آریتمی‌های حاصل از تزریق املاح کلسیم را تقلیل می‌دهد (۴).

تشکر و قدردانی

نگارندگان از همکاران آقایان موسوی، جمشیدی و قاسم‌زاده برای آماده نمودن گاوها و همچنین سرکار خانم حاجی برای تایپ مقاله تشکر می‌نمایند.

were used. Body temprature, heart rate and ECG were taken. Then commercial 40% calcium solution (100 - 500 ml) were injected, I.V. After injections (as shown on the table), body temprature, heartrate and ECG were taken. The standard lead was base - apex. Serum calcium rate with spectrophotometry was determines. After injection of calcium, duration of T and QRS waves were variable. R-R interval and QT segment were prolonged and shortened respectively. Firs degree A - V block and ventricular premature beats were also observed.

Key words: Hypercalcemia, Electrocardiography, Cows.

