تعیین بهترین محل الکترودها و بررسی پارامترهای الکتروکاردیوگرام اشتقاق قاعده‌ای رأسی در اسب و گاو

دکتر علی رضاخانی* دکتر مسعود مهام** دکتر مسعود عابدی***

خلاصه :

از بدو کاربرد الکتروکاردیوگرافی در دامها خصوصاً در دامهای بزرگ متخصصین متوجه اشکالات وصل الکترود به نقاط مختلف دست و پا و همچنین اثرات موقعیت و حرکت دست و پا بر روی الکتروکاردیوگرام شدند. برای رفع این موانع و یافتن یک اشتقاق مانیتور تحقیقات زیادی انجام گرفت. در نهایت اشتقاق قاعده‌ای رأسی (Base-apex) پیشنهاد گردید. استفاده این اشتقاق و وصل الکترود منفی آن در نقاط مختلف گردن در نوشتارهای دامپزشکی مشاهده شده است. در این بررسی برای استاندارد نمودن محل اتصال الکترود منفی این اشتقاق از ۱۰ رأس اسب و ۱۰ رأس گاو استفاده شد. ۱۵ نقطه در روی سه خط در طرف چپ گردن هر دام علامتگذاری و الکترود در این نقاط وصل و الکتروکاردیوگرام ثبت گردید. مقایسه الکتروکاردیوگرام‌ها نقاط مختلف در اسب و گاو نشان داد که بهترین محل نقطه C4 (شکل ۱) در وسط گردن بالای شیار ورید وداج می‌باشد. بنابراین پیشنهاد می‌شود در صورت استفاده از این اشتقاق الکترود منفی در نقطه C4 و الکترود مثبت در پنجمین فضای بین دنده‌ای در قسمت عقب مفصل آرنج روی قفسه سینه قرار داده شود.

با استفاده از این اشتقاق از ۵۰ رأس اسب و ۵۰ رأس گاو بالغ سالم الکتروکاردیوگرام مثبت و معیارهای الکتروکاردیوگرافی از جمله ضربان قلب، شکل امواج P، QRS، T اندازه امواج P، QRS، T و فاصله P، P-R، QRS، Q-T و T محاسبه و در جداول ارائه شده است. این معیارها می‌تواند بعنوان ملاک برای آنهائیکه این اشتقاق را برای دامهای بزرگ بکار میبرند مورد استفاده قرار گیرد. ضمناً الکتروکاردیوگرام اشتقاق قاعده‌ای رأسی تحت تأثیر موقعیت اندامهای حرکتی و حرکت دست و پا نبوده و با ارائه امواج بزرگ می‌تواند بعنوان اشتقاق مانیتور و مطالعه آریتمی‌های قلبی بخوبی مورد استفاده قرار گیرد.

مقدمه :

از بدو کاربرد الکتروکاردیوگرافی جهت مطالعه فعالیت الکتریکی قلب در دامهای اهلی، خصوصاً در دامهای بزرگ، از جمله اسب (۱۵) که الکتروکاردیوگرام در حالت ایستاده ثبت می‌شود، محققین متوجه اشکالات استفاده از که اشتقاقهای اندامها (Limb leads) که در انسان بکار برده می‌شود، شدند. بهمین جهت از نقاط مختلف دست و پا برای اتصال الکترود استفاده نمودند و در نهایت رأس برای مفاصل آرنج (Elbow) و گراسه (Stifle) برای نصب الکترود جهت ثبت الکتروکاردیوگرام بر روی اشتقاقهای یک قطبی و دو قطبی اندامها انتخاب نمودند (۱). اطلاعات زیادی با بکار بردن این سیستم در نوشتارهای دامپزشکی

* - گروه آموزشی علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شیراز، شیراز - ایران.
** - گروه آموزشی علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه ارومیه، ارومیه - ایران.
*** - آموزشکده دامپزشکی، دانشگاه آزاد واحد یاسوج، یاسوج - ایران.

منتشر شده است (۱، ۲، ۳، ۵، ۱۶ و ۱۸). با مروری بر این اطلاعات معلوم می‌گردد که تفاوت بسیار زیادی در پارامترهای الکتروکاردیوگرام حتی یک نژاد در بررسی‌های مختلف وجود دارد که دلائل متعددی از جمله طرز قرار گرفتن دام - محل الکترودها و غیره برای این تفاوت‌ها ذکر شده است. برای برطرف نمودن این اختلافات سیستم‌های اشتقاق برای استفاده در دامپزشکی بوسیله بعضی از پژوهشگران پیشنهاد شد (۷، ۱۱ و ۱۷) که با اینکه بهتر از اشتقاق اندامها بود ولی اشکالات موجود را برطرف ننمود. اثرات محل قرار گرفتن اندامهای حرکتی قدامی در زمان ثبت الکتروکاردیوگرام بررسی و مشخص شد که تغییر محل آنها می‌تواند موجب بوجود آوردن اختلافاتی روی الکتروکاردیوگرام بشود (۸). بهمین جهت محققین در فکر استفاده از اشتقاقی بوده‌اند که طرز ایستادن حیوان و حرکت دست و پا کمترین اختلالی را در ثبت الکتروکاردیوگرام ایجاد نماید و از آن بتوان، همانند اشتقاق II که در انسان (۴) و دامهای کوچک (۱۹) بعنوان استاندارد معرفی شده است، استفاده نمود. این تفکر مخصوصاً پس از انتشار گزارشات یافته‌های بررسی الکتروکاردیوگرام‌های حاصله از سیستم رادیو تله‌مری (اشتقاق دو قطبی) که از نظر اندازه و ثابت بودن پارامترها در مقایسه با اشتقاقهای اندامها مناسب‌تر بود قوت گرفت (۱۰).

اولین بار دیرویت (۱۹۸۰) بطور رسمی از اشتقاقی بنام اشتقاق قاعده‌ای رأسی برای ثبت الکتروکاردیوگرام گاو استفاده نمود (۳)، از آن زمان تا حال محققین از این اشتقاق خصوصاً برای ثبت الکتروکاردیوگرام در اسب استفاده نموده‌اند (۶، ۹ و ۱۴).

در این گزارشات اختلافاتی در محل قرار دادن الکترود منفی مشهود می‌باشد و ضمناً پارامترهای الکتروکاردیوگرام طبیعی این اشتقاق برای دامهای بزرگ ارائه نشده است.

در این بررسی نخست تعیین بهترین محل الکترود قاعده‌ای (منفی) مورد بررسی قرار گرفت و سپس با استفاده از این اشتقاق الکتروکاردیوگرام از ۵۰ رأس اسب و ۵۰ رأس گاو سالم جهت ارائه پارامترهای الکتروکاردیوگرام این اشتقاق ثبت گردید.

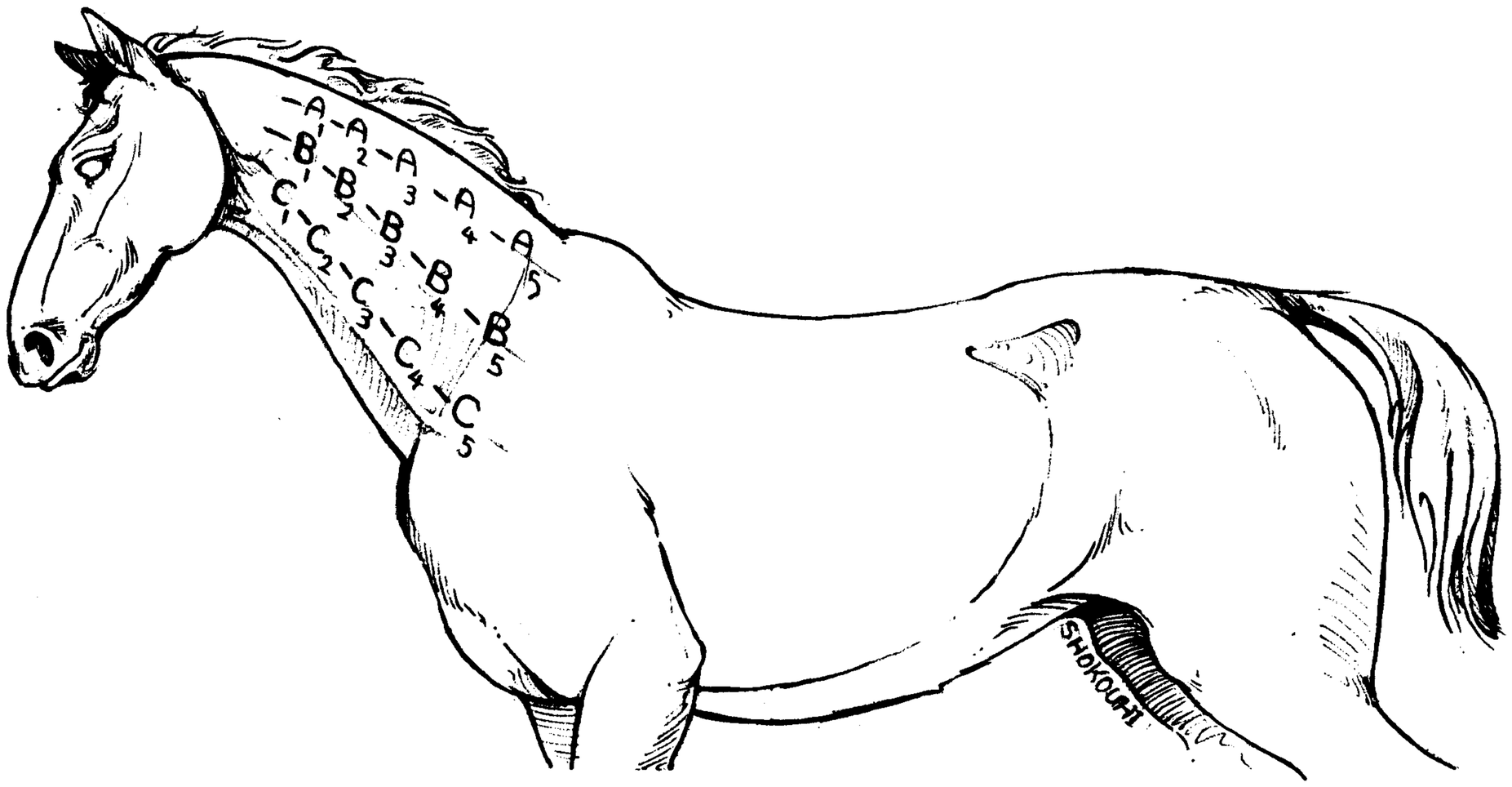
مواد و روش کار :

این بررسی مشتمل بر دو قسمت می‌باشد که عبارتند از :

الف - تعیین بهترین محل الکترود منفی اشتقاق قاعده‌ای رأسی در اسب و گاو :

برای این منظور از تعداد ۱۰ رأس اسب نر و ۱۰ رأس گاو. ماده بالغ سالم و عاری از هر نوع نشانه‌های بیماریهای دستگاه قلبی عروقی استفاده شد. نخست برای عادت دادن دامها برای ایستادن در تراوا (Stock) روزانه چندین بار و هر بار برای مدت ۱۵ دقیقه حیوان در تراوا قرار داده شد و الکترودها و سیم دستگاه الکتروکاردیوگراف به آنها وصل شد.

به منظور ثبت الکتروکاردیوگرام، ابتدا محل‌های پیشنهادی برای قرار دادن الکترود منفی بر روی گردن اسب و گاو بطور دقیق شناسائی و علامت‌گذاری می‌گردید و موی نقطه مورد نظر بخوبی تراشیده و محل با ژله مخصوص آغشته می‌گردید. ناحیه گردن هر یک از دامها از طول، در حد بین زاویه خلفی فک پائین تا لبه قدامی کتف و از عرض از بالای شیار ورید وداج تا یال انتخاب گردید (شکل ۱). سپس بطور دقیق، نقاطی در روی سه خط بالائی (A)، میانی (B) و پائینی (C) که فاصله هر کدام از قبلی و بعدی ۱۰ سانتی‌متر باشد انتخاب گردید. بدین‌ترتیب برای هر دام



شکل ۱ - محل قرار دادن الکترود منفی در طرف چپ گردن اسب

آزمایشی ۱۵ نقطه جهت قرار دادن الکترود منفی در نظر گرفته شد. برای هر کدام از این نقاط، نام بخصوصی با استفاده از حروف و اعداد انتخاب شد. بدین منظور برای هر ردیف، یکی از حروف A، B، C و نقاط روی هر خط از طرف سر به سمت قفسه سینه اعداد ۱ تا ۵ تعیین شد. بعد از انجام علامتگذاری بر روی گردن و همچنین تعیین محل مربوط به قرار گرفتن الکترود مثبت (پنجمین فضای بین دندهای چپ در قسمت خلفی رأس مفصل آرنج) و الکترود زمین (Earth) در قسمت عقب لبه خلفی کتف، دام در تراوا قرار داده میشد. پس از وصل الکترودها و سیستم دستگاه الکتروکاردیوگراف (Hewlett Packard 1500B) الکترود مثبت بطور ثابت باقیمانده و الکترود منفی در ۱۵ نقطه ذکر شده قرار داده شد و در هر نوبت با سرعت ۲۵ میلیمتر در ثانیه و با حساسیت ۱۰ میلیمتر برابر یک میلیولت (mV) الکتروکاردیوگرام ثبت گردید.

پارامترهای اندازهگیری شده برای تعیین محل الکترود شامل ارتفاع T، S، R، Q، P و فواصل زمانی P-R، QRS و Q-T بود. جهت امواج P و T و شکل QRS بررسی گردید. میانگین و انحراف معیار اعداد بعنوان پارامتر مزبور در بین ۱۰ رأس اسب و ۱۰ رأس گاو محاسبه و ثبت گردید. در مرحله بعد هر کدام از نقاط با نقطه پیشنهادی (C4) به روش آزمون آماری T مقایسه گردید. در مورد شکل امواج نیز بررسی مشابهی انجام گرفت. بدین صورت که شکل امواج مختلف الکتروکاردیوگرام در نقاط ۱۵ گانه با شکل بدست آمده از نقطه C4 مقایسه گردید.

ب - بررسی پارامترهای الکتروکاردیوگرام اشتقاق قاعدهای رأسی در اسب و گاو :

پس از یافتن نقطه مورد نظر برای وصل الکترود

منفی از ۵۰ رأس اسب متعلق به باشگاه سوارکاری مرکز زرهی شیراز و واحد امور دام دانشکده دامپزشکی و از ۵۰ رأس گاو نژاد هلشتاین مرکز دامپروری دانشکده کشاورزی شیراز الکتروکاردیوگرام ثبت گردید. شکل امواج T، QRS، P و ارتفاع این امواج و فواصل P، P-R، QRS، Q-T و T اندازه‌گیری و میانگین و انحراف معیار محاسبه گردید.

نتایج :

نتایج بدست آمده از مطالعه اول حاصل مطالعه ۳۰۰ الکتروکاردیوگرام در دو گونه حیوان، اسب و گاو می‌باشد.

میانگین و انحراف معیار فواصل امواج الکتروکاردیوگرام در اسب و گاو در جداول شماره ۱ و ۲ نشان داده شده است. میانگین و انحراف معیار دامنه امواج

جدول ۱ - میانگین و انحراف معیار فواصل P، QRS، P-R، Q-T و T در اسب در اشتقاق قاعده‌ای - رأسی

	۱	۲	۳	۴	۵
P					
A	۰/۱۲۴±۰/۰۳۳۷	۰/۱۱±۰/۰۲۶۳	۰/۱۳۰±۰/۰۳۵۶	۰/۱۲۴±۰/۰۳۷۵	۰/۱۲۲±۰/۰۳۰۵
B	۰/۱۱۴±۰/۰۳۳۸	۰/۱۲۴±۰/۰۳۱۰	۰/۱۱۶±۰/۰۳۶۳	۰/۱۲۲±۰/۰۳۸۲	۰/۱۲۶±۰/۰۳۸۹
C	۰/۱۲۲±۰/۰۳۳۲	۰/۱۲۰±۰/۰۴۲۱	۰/۱۲۴±۰/۰۴۸۹	۰/۱۱۴±۰/۰۳۷۷	۰/۱۱۴±۰/۰۴۱۱
QRS					
A	۰/۱۲۴±۰/۰۳۲۷	۰/۱۲۶±۰/۰۳۶۶	۰/۱۲۶±۰/۰۳۴۱	۰/۱۳۰±۰/۰۴۸۳	۰/۱۳۶±۰/۰۴۷۹
B	۰/۱۳۲±۰/۰۴۷۳	۰/۱۲۴±۰/۰۴۲۰	۰/۱۲۶±۰/۰۳۶۶	۰/۱۳۰±۰/۰۳۵۶	۰/۱۲۴±۰/۰۳۹۸
C	۰/۱۳۰±۰/۰۴۹۲	۰/۱۲۴±۰/۰۳۹۸	۰/۱۲۴±۰/۰۳۷۵	۰/۱۳۴±۰/۰۴۵۳	۰/۱۲۸±۰/۰۳۷۹
P-R					
A	۰/۳۰۸±۰/۰۵۶۷	۰/۲۸۴±۰/۰۵۴۸	۰/۳۰۴±۰/۰۴۷۹	۰/۲۹۶±۰/۰۴۷۰	۰/۳۱۰±۰/۰۵۲۷
B	۰/۳۰۴±۰/۰۴۷۰	۰/۳۱۶±۰/۰۵۴۰	۰/۲۹۸±۰/۰۳۸۲	۰/۳۰۰±۰/۰۶۸۶	۰/۲۹۸±۰/۰۴۸۵
C	۰/۳۱۰±۰/۰۵۰۱	۰/۳۱۴±۰/۰۴۴۳	۰/۲۹۲±۰/۰۴۵۴	۰/۲۹۲±۰/۰۶۳۴	۰/۲۹۰±۰/۰۵۷۵
Q-T					
A	۰/۴۹۴±۰/۰۳۵۳	۰/۴۸۴±۰/۰۴۵۰	۰/۴۹۸±۰/۰۳۳۳	۰/۴۹۶±۰/۰۵۴۰	۰/۴۹۰±۰/۰۵۴۴
B	۰/۴۹۶±۰/۰۵۰۶	۰/۴۹۰±۰/۰۴۷۴	۰/۴۸۶±۰/۰۵۳۴	۰/۴۹۶±۰/۰۷۳۵	۰/۴۸۸±۰/۰۵۵۹
C	۰/۴۸۴±۰/۰۵۸۷	۰/۴۹۴±۰/۰۴۶۲	۰/۴۷۸±۰/۰۵۸۵	۰/۴۹۴±۰/۰۵۸۲	۰/۴۷۱±۰/۰۶۲۳
T					
A	۰/۱۵۰±۰/۰۲۳۶	۰/۱۶۲±۰/۰۳۳۳	۰/۱۵۲±۰/۰۳۶۸	۰/۱۴۲±۰/۰۲۹۰	۰/۱۴۶±۰/۰۳۷۸
B	۰/۱۴۴±۰/۰۳۲۴	۰/۱۵۴±۰/۰۲۸۴	۰/۱۵۸±۰/۰۳۳۳	۰/۱۵۲±۰/۰۴۱۳	۰/۱۵۸±۰/۰۳۷۱
C	۰/۱۵۴±۰/۰۲۸۴	۰/۱۵۴±۰/۰۲۹۹	۰/۱۵۴±۰/۰۳۶۶	۰/۱۶۰±۰/۰۳۷۷	۰/۱۵۲±۰/۰۳۶۸

جدول ۲ - میانگین و انحراف معیار فواصل P، QRS، P-R، Q-T و T در گاو در اشتقاق قاعده‌ای - رأسی

	۱	۲	۳	۴	۵
P					
A	۰/۰۹۲±۰/۰۱۹۳	۰/۰۹۲±۰/۰۱۶۹	۰/۰۹۶±۰/۰۱۵۸	۰/۱±۰/۰۲۳۱	۰/۰۹۸±۰/۰۱۹۹
B	۰/۰۸۸±۰/۰۱۶۹	۰/۰۹۸±۰/۰۲۲۰	۰/۰۹۸±۰/۰۲۲۰	۰/۰۹۴±۰/۰۱۹۰	۰/۰۹۲±۰/۰۱۶۹
C	۰/۰۹۸±۰/۰۱۷۵	۰/۰۹۶±۰/۰۱۸۴	۰/۰۹۲±۰/۰۱۶۹	۰/۰۹۴±۰/۰۱۹۰	۰/۰۹۶±۰/۰۱۸۴
QRS					
A	۰/۰۸۶±۰/۰۱۶۵	۰/۰۸۶±۰/۰۱۶۵	۰/۰۸۸±۰/۰۱۹۳	۰/۰۸۴±۰/۰۲۰۷	۰/۰۹۴±۰/۰۲۱۲
B	۰/۰۸۸±۰/۰۱۶۹	۰/۰۸۴±۰/۰۱۵۸	۰/۰۸۶±۰/۰۱۹۰	۰/۰۸۸±۰/۰۱۹۳	۰/۰۸۴±۰/۰۱۵۸
C	۰/۰۹±۰/۰۱۷۰	۰/۰۸۲±۰/۰۱۷۵	۰/۰۸۶±۰/۰۱۹۰	۰/۰۸۶±۰/۰۱۹۰	۰/۰۸۲±۰/۰۱۹۹
P-R					
A	۰/۲۱۶±۰/۰۲۸۰	۰/۲۱±۰/۰۲۸۷	۰/۲۱۶±۰/۰۲۸۰	۰/۲۱۶±۰/۰۳۳۷	۰/۲۱۸±۰/۰۳۴۶
B	۰/۲۱۲±۰/۰۲۸۶	۰/۲۲۴±۰/۰۲۶۳	۰/۲۱۶±۰/۰۲۹۵	۰/۲۱۴±۰/۰۲۶۷	۰/۲۱۲±۰/۰۳۲۹
C	۰/۲۲±۰/۰۳۲۷	۰/۲۱۴±۰/۰۳۵۳	۰/۲۱۸±۰/۰۲۷۴	۰/۲۲۲±۰/۰۲۷۴	۰/۲۲±۰/۰۲۹۸
Q-T					
A	۰/۳۷۴±۰/۰۴۶۲	۰/۳۷۶±۰/۰۳۸۶	۰/۳۷۴±۰/۰۳۷۸	۰/۳۷۶±۰/۰۳۷۵	۰/۳۶۸±۰/۰۳۷۹
B	۰/۳۷±۰/۰۴۱۴	۰/۳۷۶±۰/۰۲۹۵	۰/۳۷۸±۰/۰۳۷۱	۰/۳۷۶±۰/۰۴۳۰	۰/۳۸±۰/۰۳۵۳
C	۰/۳۷۶±۰/۰۳۵۰	۰/۳۷۸±۰/۰۳۴۶	۰/۳۶۴±۰/۰۲۸۰	۰/۳۷۲±۰/۰۴۱۳	۰/۳۷۴±۰/۰۲۶۷
T					
A	۰/۰۹۸±۰/۰۱۹۹	۰/۰۹۸±۰/۰۱۹۹	۰/۱±۰/۰۱۸۹	۰/۱۰۴±۰/۰۲۲۷	۰/۱۰۶±۰/۰۲۳۲
B	۰/۱۰۲±۰/۰۲۲۰	۰/۱۰۶±۰/۰۱۶۵	۰/۱۰۲±۰/۰۱۷۵	۰/۱۰۲±۰/۰۲۲۰	۰/۱۰۴±۰/۰۲۴۶
C	۰/۱۰۲±۰/۰۱۹۹	۰/۱۰۴±۰/۰۱۸۴	۰/۱۰۶±۰/۰۲۵۰	۰/۱۱۴±۰/۰۱۹۰	۰/۱۱۲±۰/۰۲۷۰

(Amplitude) الکتروکاردیوگرام در اسب و گاو در جداول ۳ و ۴ ارائه شده است.

شکل امواج T، QRS و P از یکنواختی خاصی برخوردار بود و تفاوت بین دامها نیز بسیار ناچیز بود.

نتایج بدست آمده از بررسی دوم در مورد پارامترهای الکتروکاردیوگرام طبیعی اشتقاق قاعده‌ای رأسی ۵۰ رأس اسب و ۵۰ رأس گاو سالم بصورت زیر نشان داده شده است.

شکل امواج، دامنه و فواصل امواج T، QRS و P به ترتیب در قسمت‌های الف، ب و ج جدول شماره ۵ نشان داده شده است.

بحث :

بطور کلی سه نوع اشتقاق یعنی اشتقاق دو قطبی، یک قطبی و یک قطبی تقویت شده در علم کاردیولوژی مورد استفاده می‌باشد (۹ و ۱۳). با توجه به محل قرار دادن الکترودها، اشتقاق را به صورت اشتقاق استاندارد اندامها،

جدول ۳ - میانگین و انحراف معیار دامنه موجهای P، QRS و T در اسب در اشتقاق قاعده‌ای - رأسی

	۱	۲	۳	۴	۵
P					
A	۰/۲۶۵±۰/۰۸۱۸	۰/۲۷۵±۰/۱۰۳۴	۰/۲۷۵±۰/۱۰۳۴	۰/۲۶۰±۰/۰۸۱۰	۰/۲۸۰±۰/۰۷۸۹
B	۰/۲۹۰±۰/۰۸۷۶	۰/۲۸۵±۰/۱۰۰۱	۰/۲۹۰±۰/۰۹۹۴	۰/۲۷۵±۰/۰۹۲۰	۰/۳۱۰±۰/۱۳۹۰
C	۰/۲۷۰±۰/۱۰۸۵	۰/۲۷۵±۰/۰۹۷۹	۰/۲۷۵±۰/۰۹۲۰	۰/۲۷۰±۰/۰۸۲۳	۰/۲۸۵±۰/۰۸۸۳
QRS					
A	۱/۸۳±۰/۸۹۵۷	۱/۸۴±۰/۹۲۲۸	۱/۸۴±۰/۸۶۴۴	۰/۸۶±۰/۸۰۱۷	۱/۹۳±۰/۹۵۸۱
B	۱/۸۵±۰/۹۸۰۱	۱/۹۰±۰/۹۶۳۸	۱/۸۳±۰/۹۳۲۲	۱/۹۱±۰/۹۷۳۵	۱/۸۴±۰/۹۸۵۷
C	۱/۸۱±۰/۸۱۸۵	۱/۹۹±۱/۰۲۴۶	۱/۸۳±۱/۰۰۱۲	۱/۸۶±۰/۹۷۴۳	۱/۹۴±۱/۰۰۸۰
P-R					
A	۰/۸۲±۰/۵۰۷۳	۰/۸۱±۰/۴۷۰۱	۰/۷۳±۰/۵۰۱۲	۰/۷۷±۰/۴۵۲۳	۰/۸۰±۰/۴۴۲۲
B	۰/۸۷±۰/۵۵۹۹	۰/۷۵±۰/۴۷۹۰	۰/۷۱۰±۰/۵۷۶۳	۰/۷۶±۰/۴۶۴۵	۰/۷۳±۰/۴۲۵۰
C	۰/۷۱±۰/۵۱۴۵	۰/۸۰±۰/۵۲۲۰	۰/۸۳±۰/۵۲۹۸	۰/۸۱۰±۰/۴۴۰۸	۰/۸۰±۰/۵۳۸۷

جدول ۴ - میانگین و انحراف معیار دامنه موجهای P، QRS و T در گاو در اشتقاق قاعده‌ای - رأسی

	۱	۲	۳	۴	۵
P					
A	۰/۱۸±۰/۰۴۸۳	۰/۱۷±۰/۰۴۲۲	۰/۱۸±۰/۰۴۲۲	۰/۱۸±۰/۰۴۳۸	۰/۱۸±۰/۰۳۵۰
B	۰/۱۹±۰/۰۳۹۴	۰/۱۸۵±۰/۰۳۳۷	۰/۱۸۵±۰/۰۴۱۲	۰/۱۷۵±۰/۰۴۲۵	۰/۱۸۵±۰/۰۳۳۷
C	۰/۱۸۵±۰/۰۳۳۷	۰/۲۰±۰/۰۵۲۷	۰/۱۷۵±۰/۰۳۵۴	۰/۱۸۵±۰/۰۴۷۴	۰/۱۸۵±۰/۰۴۷۴
QRS					
A	۰/۷۳±۰/۳۸۶۰	۰/۷۳±۰/۳۵۲۹	۰/۷۱±۰/۶۳۰۴	۰/۷۰۵±۰/۴۱۲۶	۰/۷۷±۰/۴۰۵۷
B	۰/۷۳±۰/۳۸۳۱	۰/۷۴±۰/۳۸۶۴	۰/۷۵±۰/۳۵۳۶	۰/۷۶±۰/۳۹۲۱	۰/۷۶۵±۰/۳۳۶۷
C	۰/۷۵±۰/۳۷۷۹	۰/۷۵۵±۰/۳۵۶۳	۰/۷۳۵±۰/۳۱۴۵	۰/۷۴۵±۰/۴۱۸۰	۱/۷۷۵±۰/۳۹۵۳
P-R					
A	۰/۲۸۵±۰/۱۶۶۷	۰/۳±۰/۱۸۷۱	۰/۲۴۵±۰/۱۹۲۱	۰/۲۶۵±۰/۱۹۴۴	۰/۲۳±۰/۱۷۱۹
B	۰/۲۹۵±۰/۱۶۷۴	۰/۳±۰/۱۶۱۶	۰/۲۵۵±۰/۱۶۷۴	۰/۲۸۵±۰/۱۶۶۷	۰/۲۷±۰/۱۷۶۷
C	۰/۳۱±۰/۱۶۱۲	۰/۳±۰/۱۹۰۰	۰/۲۹±۰/۲۱۷۱	۰/۲۷±۰/۲۰۱۷	۰/۲۸±۰/۱۹۱۸

جدول ۵ - شکل امواج، دامنه و فواصل زمانی (ثانیه) الکتروکاردیوگرام اشتقاق قاعده‌ای رأسی اسب و گاو

الف) شکل امواج T، QRS و P :

امواج / نوع دام	T				QRS				P	
	+۱-	-۱+	-	+	qrs	qr	rS	+/-	OS	+
اسب	۷	۱۰	۲۷	۶	-	-	۴۷	۳	-	۵۰
گاو	۱۸	-	-	۳۱	۶	۲۳	۱	۱۹	۲	۴۷

ب) دامنه امواج به میلی‌ولت (mV) :

امواج / نوع دام	T	QRS	P
اسب	۰/۱-۲/۷ ۰/۷۳۴±۰/۵۱	۱-۵/۴ -۲/۲۹۲±۱/۸۷۶	۰/۴۵-۰/۱ /۲۷±۰/۰۷۳
گاو	۰/۰۴-۰/۶۸ ۰/۳۶±۰/۱۵۱	۰/۵۷-۱/۵ -۰/۸۸۴±۰/۲۱۹	۰/۱۲-۰/۳ +۰/۱۶۱±۰/۰۳

ج) فواصل به ثانیه (Sec) :

امواج / نوع دام	T	Q-T	QRS	P-R	P
اسب	۰/۰۶-۰/۱۸ ۰/۲۹۴±۰/۰۶۶	۰/۳۲-۰/۶۴ ۰/۴۵±۰/۰۷۳	۰/۰۶-۰/۱۴ ۰/۱۲۲±۰/۰۲۴	۰/۲-۰/۵۲ ۰/۱۰۸±۰/۰۱۲	۰/۰۶-۰/۱۶ ۰/۱۱۸±۰/۰۲۶
گاو	۰/۰۷±۰/۱۳ ۰/۰۹۴±۰/۰۱۵	۰/۳۰-۰/۴۸ ۰/۳۸۹±۰/۰۳۷	۰/۰۶-۰/۱ ۰/۰۸۴±۰/۰۱۲	۰/۱۶-۰/۲۵ ۰/۲۱±۰/۰۲۱۵	۰/۰۴-۰/۱۲ ۰/۰۸۸±۰/۰۱۴

جلو قلبی و سینه‌ای تقسیم‌بندی نموده‌اند.

در کاردیولوژی انسانی و دامهای کوچک اشتقاق II بعنوان اشتقاق استاندارد برای بررسی ریتم، اندازه‌گیری دامنه، فواصل و شکل امواج مورد قبول همگان می‌باشد (۴ و ۱۹).

در کاردیولوژی دامهای بزرگ، نظر به اینکه الکتروکاردیوگرام در حالت ایستاده از دام ثبت می‌شود، اتفاق نظر در مورد یک اشتقاق استاندارد وجود ندارد. اخیراً از اشتقاق قاعده‌ای - رأسی (Base - apex) بعنوان یک اشتقاق مانیتور (Monitor) و استاندارد نام برده شده است

(۹). با وجود این در مورد قرار دادن الکترود منفی در روی گردن (یعنی قاعده قلب) توافق کلی وجود ندارد. در بعضی از نوشتارها الکترود منفی در طرف راست گردن و جلو لبه قدامی کتف قرار داده شده است (۶). استفاده از این اشتقاق در بخش داخلی دانشکده دامپزشکی شیراز از اواسط دهه ۸۰ بعنوان یک اشتقاق مانیتور معمول بوده و در تمام موارد الکترود منفی در طرف چپ گردن قرار داده شده است.

از این اشتقاق در مقایسه با الکتروکاردیوگرام ثبت شده از اشتقاقهای اندامها الکتروکاردیوگرام بسیار مشخصی بدست می‌آید و برای بررسی آریتمی قلبی (۹) و برای گاوهای مبتلا به پریکاردیت ضربه‌ای، که در آنها دامنه امواج بسیار کوتاه می‌شود استفاده می‌شود.

با اینکه از این اشتقاق از ابتدای دهه ۸۰ برای ثبت الکتروکاردیوگرام در دامهای بزرگ استفاده شده ولی اقدامی در جهت استاندار نمودن الکترودهای آن انجام نگرفته است. محل الکترودها خصوصاً الکترود منفی در تحقیقات مختلف بصورت متفاوت گزارش شده است. بهمین دلیل در این بررسی سعی بر آن بوده که اولاً محل قرار دادن الکترود منفی تعیین و ثانیاً پارامترهای طبیعی الکتروکاردیوگرام ثبت شده از این اشتقاق مورد مطالعه قرار گیرد.

در مقایسه دامنه امواج T، QRS و P با نقطه پیشنهادی (C4) در اسب و گاو هیچگونه تفاوت معنی‌داری بین نقاط مختلف مشاهده نگردید ($P>0.05$) همچنین در مقایسه فواصل زمانی P، P-R، QRS، Q-T و T در ۱۴ نقطه علامت‌گذاری شده با نقطه C4 در اسب و گاو تفاوت معنی‌داری دیده نشد ($P>0.05$). این بدان معنی است که از هر نقطه از گردن می‌توان برای وصل الکترود منفی استفاده نمود. با اینکه تفاوت معنی‌داری بین دامنه و فواصل زمانی الکتروکاردیوگرام نقاط مختلف مشاهده نشد ولی مشکلات فیزیکی زیادی بر سر راه ثبت الکتروکاردیوگرام از بعضی نقاط علامتگذاری وجود دارد. در نقاط جلوئی گردن (۲، C1-۲، B1-۲، A1) در هنگام اتصال الکترود، دام از خود عکس‌العمل زیادی نشان می‌داد و ثبت الکتروکاردیوگرام را با مشکل مواجه می‌نمود. این موضوع در مورد گاو شدیدتر از اسب بود و ضمناً طرز نگهداری سر و گردن در اسب وصل الکترود در این نقاط را با مشکل بیشتری مواجه می‌نمود. ردیف بالائی (۵، ۴، ۳، ۲، A1) بدلیل عضلانی بودن و آزاد نبودن پوست در این ناحیه اتصال الکترود را مشکل می‌نماید. وصل الکترود در قسمت عقبی گردن، یعنی در جلو لبه قدامی کتف (A۵، B۵، C۵) که در بیشتر مأخذ ذکر شده با دو مشکل روبرو می‌شد : اول اینکه پوست در این ناحیه چندان برای وصل الکترود آزاد نیست و در ضمن حیوان با انجام عکس‌العمل پانیکولوس (Paniculus Reflex) از ثبت الکتروکاردیوگرام جلوگیری می‌نمود. بنابراین بهترین نقاط برای وصل الکترود محل‌های ۴، C۳، ۴ و B۳ می‌باشند ولی پیشنهاد می‌شود از نقاط ۴ و C۳ بدلیل اینکه پوست در این ناحیه آزادتر است و ضمناً تماس سیم رابط با بدن کم خواهد بود استفاده شود و بصورت استاندارد مورد قبول همگان قرار گیرد.

شکل امواج ثبت شده با اشتقاق اندامها در دامهای بزرگ حتی در یک گونه دام تغییرات فاحشی را نشان می‌دهد (۵ و ۱۶) که خود بزرگترین مانع برای استاندارد نمودن الکتروکاردیوگرام خواهد بود. بررسی اشکال الکتروکاردیوگرام (T، QRS و P) ثبت شده با اشتقاق قاعده‌ای رأسی در اسب و گاو در این تحقیق نشان داد که یکنواختی بیشتری حتی در موج T که بعنوان یک موج متغییر در دامهای بزرگ مورد قبول قرار گرفته (۱۲) وجود

دارد (جدول ۵ الف).

پارامترهای طبیعی الکتروکاردیوگرام اشتقاق قاعده‌ای رأسی گزارش شده در این تحقیق برای اسب و گاو (جداول ۵ الف، ب و ج) می‌تواند بعنوان الگو مورد پذیرش قرار گیرد. بررسی الکتروکاردیوگرام اشتقاق قاعده‌ای رأسی و مقایسه آن با اشتقاقهای اندامها ثابت می‌نماید که :

برای مطالعه ریتم قلب این اشتقاق بدلیل ارائه الکتروکاردیوگرام و امواج بسیار واضح بسیار مناسب‌تر از الکتروکاردیوگرام اشتقاق‌های اندامهاست و ضمناً برخلاف اشتقاق اندامها، که حرکت اندامهای حرکتی دام در حال ایستاده بر روی شکل امواج الکتروکاردیوگرام مؤثر است (۵)، اثر چندانی ندارد و دام می‌تواند به هر صورتی که مایل باشد قرار بگیرد.

تشکر و قدردانی :

نویسندگان برخود لازم می‌دانند از شورای پژوهشی دانشگاه شیراز به خاطر در اختیار قرار دادن بودجه لازم با تصویب طرح شماره (۷۱-VE-۷۲۵-۳۹۲)، از مسئولین دانشکده دامپزشکی به جهت تسهیل در تصویب طرح، و سیدناصر امیری کارشناس محترم بخش داخلی بخاطر کمک در ثبت الکتروکاردیوگرام و از سرکار خانم خالدی بدلیل تایپ این مقاله تشکر می‌نمایند.

References :

1) Broojmans, A.W.M. 1957: Electrocardiography in horses and cattle: Laboratory of vet. Physiology, state University of utrecht, Netherland.
2) Detweiler, D.K. and Patterson, D.F. 1972: The cardiovascular system. In Catcott, E.J. and Smith cores, J.F. (eds.): Equine Medicine and Surgery. 2nd. ed. Santa Barbara, Californnia, Am. Vet. Publ. Inc. pp: 227-347.
3) Deroth, L. 1980: Electrocardiographic parameters in normal lactating Holstein cow. Can. Vet. J. 21: 271.
4) Goldman, M.J. 1986: Principles of clinical electrocardiogray, 12th, ed. Lange Medical Publ., Los Altos, California.
5) Fregin, G.F. 1982: The equine electrocardiogram with standardized body and limb position. Cornell Vet. 72: 304.
6) Fregin, G.F. 1985: Electrocardiography, Vet. Clinics North Am. 1: 419-432.
7) Hamlin, R.L., Smetzer, D.L. and Smth, C.R. 1964: Analysis of QRS complex recorded through a semiorthogonal lead system in the horse, Am. J. Physiol. 207: 325.
8) Hill, J.D. 1986: The significance of foreleg positions in the interpretation of ECG, VCG from research animals, Am. Heart. J. 75: 518.
9) Hilwig, R.W. 1977: Cardiac arrhythmias in the horse. JAVMA, 170: 153.
10) Holmes, J.R. and Alps, B.J. 1966: The effect of exercise on rhythm irregularities in the horse. Vet. Rec. 78: 672.
11) Holmes, J.R. and Else, R.W. 1974: Further studies on new lead system for equine electrocardiography. Eq. Vet. J. A: 81.
12) Holmes, J. R. and Rezakhani, A. 1975: Observation on the T-wave of the equine electrocardiogram Eq. Vet. J. 6: 55.
13) Holmes, J.R. 1984: Equine electrocardiography: some practical hints of technique. Eq. Vet. J. 16: 477.
14) McGuirk, S.M. and Muir, W.W. 1982: Diagnosis and treatment of cardiac arrhythmias. Vet. Clinics Norht Am. 1: 353.
15) Norr, J. 1913: Dus electrkardiogram des pferds. Scinence supnahme und farm, Z. Biol., 61: 167.
16) Rezakhani, A. and Szabuniewicz, M. 1977: The electrocardiogram of the camel (Camelus dromedarius) Zbl. Vet. Med. A., 24: 277.
17) Schultz, R.A. and Pretorius, P.J. 1972: An electrocardiographic study of normal goat and cattle using a modified technique. Onderstepoort J. Vet. Res. 39: 209.
18) Steel, J.D. 1963: Studies of the ECG of the racehorse. Aust. Med. Publ. Co. Ltd., Sydney, Australia.
19) Tilley, L.P. 1992: Essentials of canine and feline electrocardiography: Interpretation and treatment, 3rd ed., Lea & Febiger, Philadelphia.

Determination of the best place for electrods and study of electrocardiographic parameters of the Base-apex lead in horses and cattle

Rezakhani, A.* Maham, M.** Abedi, M.***

Summary :

Since the beginning of the introduction of electrocardiography in the Veterinary Medicine specially for large animals, invetsigators realized the difficulties of electrodes attachment to the various parts of the limbs and the effects of limbs position and their movement on the ECG. For solving these problmes and for finding a monitoring lead many research works have been carried out in different countries. At last, a base-apex lead was suggested. Reviewing the veterinary literatures shows that the position of the negative electrode of this lead has been reported differently by different workers. Thus a research was carried out on 10 horses and 10 cattle in order to standardize the electrode position. 15 points on 3 lines (above, middle, and below) on the left side of the neck of each animals was marked and electrode was attached to each position and then ECG was recorded. Comparing ECG recorded from each position from 10 horses and 10 cattle showed that the best place is point C4 (Fig 1.), that is, the middle of the neck above the jugular furrow. Thus, it is suggested that whenever this lead being used, the negative electrode is attached to C4 and the positive electrode on the cardiac area on the fifth intercostal space caudal to the point of the elbow joint.

By using this lead the electrocardiogram was recorded from 50 adult healthy horses and 50 cattle. The electrocardiographical parameters including; heart rate, ECG congiurations (P, QRS, T), ECG ampitudes (P, QRS, T) and ECG intervals (P, P-R, QRS, Q-T, T) were measured and presented in Tables. These parameters can be used whenever this lead is used. Furthermore, ECG recorded from this lead is not affected by limb position and limb movements and it presents a very good and high amplitude ECG waves. So, this lead is suitable as a monitoring lead and for studying cardiac arrhythmias in large animals.

* - Department of Clinical Studies, School of Veterinary Medicine, Shiraz University, Shiraz - Iran.

** - Department of Clinical Studies, School of Veterinary Medicine, Oremia University, Oremia - Iran.

*** - School of Veterinary Medicine, Azad University, Section of Yasouge, Yasouge - Iran.