چگونگی مجموعه QRS در الکتروکاردیوگرافی اسب ترکمن (سکایی)

دکتر محمدرضا مخبر دزفولی[1] دکتر ناصر علیدادی[2] دکتر محمدقلی نادعلیان[1] دکتر علی رضاخانی[3] دکتر ایرج نوروزیان[1]
دکتر داریوش کمال‌هدایت[4] مهندس حسین رضایی[5]

مجله دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، دوره ۵۶، شماره ۱، ۱۲-۷، (۱۳۸۰)

طی یک مطالعه کنترل‌شده از تعداد ۱۵۲ اسب ترکمن در حال استراحت برای نخستین بار به‌طور مقایسه‌ای در ۱۲ اشتقاق اسب شامل I، II، III، aVR، aVL، aVF، V۱۰، CV۶LU، CV۶LL، CV۶RL و CV۶RL و BA الکتروکاردیوگرافی به‌عمل آمد. مجموعه QRS از مواردی بود که در این اشتقاقها از نظر نمودها، طول زمان، فراوانی نسبی موجهای Q، R و S، و ارتفاع موجهای Q، R و S مورد بررسی قرار گرفت. محور الکتریکی مجموعه QRS نیز با استفاده از اشتقاقهای نیمه‌متعامد I و aVF، I و V۱۰، V۱۰ و aVF به‌ترتیب در سه صفحه هندسی جلویی (افقی)، عرضی و نیمساز چپ بدن اندازه‌گیری شد. در کل این مطالعه نشان داد که اسب ترکمن از نظر مجموعه QRS در بسیاری از جنبه‌ها مشابه با اسب مشهور سواری جهان یعنی تاروبرد است.

واژه‌های کلیدی : اسب ترکمن، الکتروکاردیوگرافی، QRS.

به‌طور کلی در رابطه با الکتروکاردیوگرافی و جنبه‌های گوناگون آن در اسب مطالعات بسیار گسترده‌ای از زمان نور (۱۹۱۳) تاکنون به انجام رسیده است که هر کدام در جای خود نقش مهمی را در کاربرد بیشتر این علم در برداشته‌اند (۲۵، ۲۱، ۲۰، ۱۹، ۱۶، ۱۵، ۱۰، ۹، ۵، ۴، ۳).

مطالعه حاضر نیز ضمن اینکه تلاش داشته است چگونگی مجموعه QRS را به‌عنوان یکی از مهمترین بخشهای یک الکتروکاردیوگرام در اسب و سایر گونه‌ها، به‌طور مقایسه‌ای در اشتقاقهای دوازده‌گانه در گونه اسب مورد بررسی قرار دهد، به موضوع مهم وضعیت آن در اسب ترکمن (سکایی) به‌عنوان یکی از اسبهای اصیل پهنه ایران زمین نیز بپردازد. خصوصاً از این نظر که تاکنون در رابطه با الکتروکاردیوگرافی در اسب ترکمن چه در ایران و چه در سطح جهان کار علمی خاصی به انجام نرسیده است. در صورتی که اختصاصاً در مورد استانداردکردن الکتروکاردیوگرافی در نژادهای تاروبرد (Thoroughbred) و استانداردبرد (Standardbred) حداقل یک مطالعه گسترده و اصیل (Original study) در میان گزارشها به چشم می‌خورد (۷).

لازم به ذکر است که در مطالعه فریگن (۱۹۸۲) بر روی نژادهای تاروبرد و استانداردبرد، تعداد ۱۱ اشتقاق شناخته‌شده در گونه اسب یعنی اشتقاقهای I، II، III، aVR، aVL، aVF، V۱۰، CV۶LU، CV۶LL، CV۶RL و CV۶RL به‌کار گرفته شد. اما، در مطالعه حاضر ضمن مشخص‌کردن چگونگی مجموعه QRS در این ۱۱ اشتقاق، به‌طور همزمان و مقایسه‌ای از اشتقاق معیار و بالینی قاعده‌ای رأسی (Base-apex) نیز استفاده گردید.

از طرف دیگر فریگن در مطالعه خود، به‌عنوان کاملترین مطالعه اختصاصی برروی دو نژاد نامبرده اسب، طول زمان مجموعه QRS در یک اشتقاق (اشتقاق II)، ارتفاع موجهای Q، R و S در ۱۱ اشتقاق و محور الکتریکی QRS را در سه صفحه هندسی جلویی، عرضی و سهمی بدن اسب به دقت تمام مشخص نمود. در مطالعه حاضر برروی اسب ترکمن نیز موارد مزبور مورد بررسی قرار گرفت با این تفاوت که ارتفاع موجهای Q، R و S علاوه‌بر ۱۱ اشتقاق مورد استفاده فریگن، در اشتقاق بسیار مهم و کاربردی قاعده‌ای رأسی (BA) هم مشخص و مقایسه شد. فراوانی نسبی موجهای Q، R و S نیز مورد ارزیابی قرار گرفت. ضمن اینکه طول زمان مجموعه QRS برخلاف نه تنها در اشتقاق II بلکه به‌طور همزمان در ۱۲ اشتقاق از جمله اشتقاق قاعده‌ای رأسی مورد سنجش قرار گرفت. همچنین، نمودهای QRS نیز که می‌توانند نقش مهمی را در تعیین محور اصلی الکتریکی قلب ایفا نمایند، در اسب ترکمن اندازه‌گیری شدند.

ناگفته نماند که تعداد اسبهای مورد مطالعه فریگن، به تعداد ۴۰ رأس برای نژاد تاروبرد و ۴۰ رأس برای نژاد استانداردبرد در نظر گرفته شد. در حالی که در این مطالعه تعداد ۱۲۳ رأس اسب ترکمن مورد بررسی قرار گرفتند. اسبهای فریگن از ۲ تا ۱۰ سال و اسبهای ترکمن از ۲ تا ۲۸ سال سن داشتند.

مواد و روش کار

در این مطالعه پس از بررسی سابقه، چگونگی استفاده از داروهای ضدانگلی و معاینات بالینی جهت کسب اطمینان از وضعیت عادی اسبها، تعداد ۱۵۲ رأس اسب ترکمن موجود در کانونهای اسبداری تهران، کرج، ورامین، گرگان، گنبدکاوس و مراوه‌تپه مورد شناسایی و سپس الکتروکاردیوگرافی قرار گرفتند. گرچه پس از پایان عملیات به‌منظور دقت بیشتر تعدادی از اسبها حذف و در نهایت تعداد ۱۲۳ رأس جهت ادامه کار مناسب تشخیص داده شدند. وزن این اسبها از ۱۵۰ تا ۳۵۰ کیلوگرم تفاوت می‌کرد.

برای احتراز از واردشدن استرس به اسبها و فراهم‌آوردن شرایط طبیعی تا سر حد امکان، از لواشه‌زدن اسبها که می‌تواند برروی نظم کار قلب تأثیری منفی داشته باشد (۱۵) و نیز از واردکردن آنها به تراواهای معاینه خودداری گشت. در این راستا، تلاش شد که حتی لباسها و ابزارهای مورد استفاده نیز از رنگهای آرامش‌بخش نظیر سبز برگزیده شوند. در مواردی نیز این امکان فراهم آمد که از مادیان در حالی‌که سرگرم شیر دادن به نوزاد و در حداکثر آرامش روانی خود قرار داشت، امر الکتروکاردیوگرافی به انجام رسد.

جهت انجام الکتروکاردیوگرافی، زمین مورد استفاده در اسبداریها از نوع مسطح و بدون رطوبت انتخاب می‌شد. دستگاه الکتروکاردیوگراف (Fukuda 501 B, Cardisuny) یک کاناله، باطری‌دار و لذا قابل حمل در سطح روستاها و مراتع بود. گیره‌های سوسماری شکل که تیزی دندانه‌ها و فشار بیش از حد فنر آنها برطرف شده بود، نقش الکترود را در این مطالعه همانند سایر مطالعات الکتروکاردیوگرافی، برعهده داشتند. برای برقراری هدایت الکتریکی بین پوست و الکترودها پس از تمیزکردن کامل پوست با اسفنج آب و صابون، از ژل الکتروکاردیوگرافی که خود را در مطالعه ما بسیار مؤثرتر و عملی‌تر از مواد رایج دیگر نظیر کِرِم و الکل نشان داد، استفاده شد.

در هنگام شروع کار، پس از گذاشتن دستگاه الکتروکاردیوگراف بر روی یک چهارپایه چوبی و فعال‌کردن آن توسط باطری و نه برق شهر الکترودها به محلهای مربوطه که آغشته به ژل بودند، نصب می‌شدند و پس از حصول اطمینان از موازی قرارگرفتن چهار دست و پا و رسیدن اسب به حداکثر آرامش ممکن، امر الکتروکاردیوگرافی در ۱۲ اشتقاق I، II، III، aVR، aVL، aVF، V۱۰، CV۶LU، CV۶LL، CV۶RL و CV۶RL برطبق روش فریگن (۱۹۸۲) و BA

۱) گروه آموزشی علوم درمانگاهی دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، تهران - ایران.
۲) گروه آموزشی علوم درمانگاهی دانشکده دامپزشکی دانشگاه ارومیه، ارومیه - ایران.
۳) گروه آموزشی علوم درمانگاهی دانشکده دامپزشکی دانشگاه شیراز، شیراز - ایران.
۴) گروه علوم بالینی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی و درمانی تهران، تهران - ایران.
۵) گروه آبیاری دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه، ارومیه - ایران.

جدول ۱ – درصد فراوانی نسبی نمودهای مجموعه QRS در الکتروکاردیوگرافی اسب ترکمن (سکایی)

اشتقاق	QR	Qr	qR	qr	QS	QRS	QRs	QrS	Qrs	qRS	qRs	qrS	qrs	R	r	RS	rs	Rs	rS	سایرین*	غیرعادی
I	۸/۰	۰/۰	۹/۰	۰/۰	۹/۹	۴/۵	۴/۵	۲/۷	۰/۰	۲۶/۱	۵/۴	۰/۰	۰/۰	۹/۹	۰/۰	۱۲/۶	۰/۰	۰/۹	۲/۷	۳/۶	۰/۹
II	۳۲/۵	۱/۸	۳۵/۱	۰/۰	۱/۸	۵/۳	۳/۵	۰/۹	۰/۰	۴/۴	۲/۶	۰/۰	۰/۰	۳/۵	۰/۰	۲/۶	۰/۰	۱/۸	۰/۹	۳/۵	۰/۰
III	۱/۷	۱/۷	۲۰/۵	۰/۰	۴/۳	۳/۴	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۴/۳	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۱۸/۸	۰/۰	۴/۳	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۱۰/۳	۰/۰
aVR	۶/۱	۰/۰	۰/۹	۰/۰	۷/۸	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۹	۰/۹	۰/۰	۰/۰	۸/۷	۰/۰	۲۵/۳	۰/۹	۳/۵	۲۲/۶	۲۱/۷	۰/۹
aVL	۴/۱	۰/۱۸	۳/۳	۰/۸	۲۳/۱	۵/۰	۱/۷	۱/۷	۰/۰	۵/۸	۲/۵	۰/۸	۰/۰	۶/۶	۰/۰	۲۱/۳	۰/۰	۵/۸	۹/۹	۶/۶	۰/۰
aVF	۲۶/۹	۱/۷	۳۲/۸	۰/۰	۵/۹	۲/۵	۳/۴	۰/۸	۰/۰	۵/۹	۱/۷	۰/۰	۰/۰	۹/۲	۰/۰	۲/۵	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۵/۹	۰/۸
V10	۴۵/۸	۰/۰	۴۴/۴	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۹	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰
CV6LU	۱۰/۲	۱/۷	۳۱/۴	۰/۹	۱۱/۰	۰/۹	۰/۹	۰/۰	۰/۰	۱۱/۹	۰/۰	۱/۷	۰/۰	۱۳/۶	۰/۰	۵/۱	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۶/۸	۰/۹
CV6LL	۰/۹	۰/۹	۲/۶	۰/۰	۲۲/۶	۲/۶	۰/۰	۰/۹	۰/۹	۱۶/۵	۰/۰	۳/۵	۰/۹	۰/۹	۰/۰	۲۷/۸	۱۸/۳	۰/۰	۰/۰	۰/۹	۰/۰
CV6RU	۰/۸	۱/۸	۳۸/۴	۰/۰	۰/۹	۰/۹	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۹	۲/۷	۰/۰	۰/۰	۳۶/۶	۰/۰	۶/۳	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۳/۶	۰/۰
CV6RL	۲/۶	۰/۰	۵/۲	۰/۰	۶/۹	۱/۷	۰/۰	۰/۹	۰/۰	۵/۲	۳/۵	۱/۷	۰/۰	۷/۸	۰/۴	۵۰/۹	۰/۰	۱/۷	۷/۸	۳/۵	۰/۰
BA	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۴/۵	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۷/۹	۰/۰	۰/۹	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۵۹/۷	۰/۰	۰/۰	۲۷/۲	۰/۰	۰/۰

*) qrsR´, qrsR´S, qRsr´s, qRsr´s´r´´s´´, qRSr´s´, qRSR´s´, qRsR´, qRSr´, qRSR´, QRsr´s´, QRSR´, rQR´, rsr´, rsR´, rSr´, rSr´s´, rSr´S´, rSR´,RSR´S´, RsR´S´, RSr´, RSR´, RSR´s´, شکافدار, پلکانی نزولی و پلکانی صعودی.

بر طبق روش رابرتسون (۱۹۹۰) انجام می‌شد. سرعت کاغذ و ارتفاع معیار دستگاه برای تمامی اسبها به‌ترتیب به میزان ۲۵ میلیمتر در ثانیه و یک میلی‌ولت به ازاء هر یک سانتیمتر، در نظر گرفته شد.

پس از پایان عملیات اخذ الکتروکاردیوگرام، در مورد هر اشتقاق، مقادیر مربوط به مجموعه QRS در پنج ضربان که بیشترین ثبات را داشتند با استفاده از ذره‌بین قوی و در نور کافی اندازه‌گیری و میانگین آنها ثبت می‌گردید. در این رابطه، نمودهای مجموعه QRS، طول زمان مجموعه QRS، ارتفاع موجهای Q، R و S، فراوانی نسبی موجهای Q، R و S، در هر کدام از ۱۲ اشتقاق مشخص و در جداول جداگانه ثبت شدند. چنانچه ارتفاع هر کدام از موجهای Q، R و S به مقدار حداکثر ۰/۰۵ میلی‌ولت بود، از حرف کوچک لاتین وگرنه از حرف بزرگ لاتین استفاده می‌شد. محور الکتریکی مجموعه QRS در سه صفحه هندسی جلویی (Frontal or Horizontal plane)، عرضی (Transverse plane) و سهمی (Sagittal plane) بدن اسب بر طبق روش هولمز (۱۹۶۹) به ترتیب با استفاده از اشتقهای نیمه‌متعامد I و aVF، I و V۱۰، V۱۰ و aVF به‌دست آمد.

سرانجام با استفاده از رایانه، داده‌های به دست آمده مورد پردازش آماری قرار گرفتند و میانگین، خطای معیار (" Sandard error " SE) و دامنه تغییرات آنها مشخص شدند. گروه‌های سنی (کمتر و بیشتر از شش سال) و جنسی نیز با استفاده از روش آماری «تی» (t-test) مقایسه شدند. دلیل تقسیم به دوگروه سنی کمتر و بیشتر از شش سال این بود که اسبها پیش از شش سالگی می‌باید به بلوغ کامل جنسی و جسمی خود رسیده باشند. در این رابطه قابل ذکر است که ۳۶ درصد از ۱۲۳ رأس اسب ترکمن، کمتر و مابقی بیشتر از شش سال سن داشتند. همچنین، ۷۰ درصد از اسبهای مورد مطالعه از جنس ماده بودند. که این موضوع برای کسانی که در زمینه مدیریت بهداشتی و طب بالینی اسب کار می‌کنند، امری قابل انتظار است.

در مواردی که برای برخی از موجها در بعضی از اشتقاقهای دوازده‌گانه، صرفاً یک خط صاف پایه (Isoelectric line = Baseline = Isopotential line) بر روی کاغذ الکتروکاردیوگرافی ثبت می‌شد، N آماری برابر با میانگین مقادیر موجهایی بود که به شکل خط صاف پایه ظاهر نمی شدند. بنابراین مقادیر صفر ناشی از ثبت موج به شکل خط صاف پایه، در محاسبات لحاظ نمی‌شدند. بدین دلیل که همه اشتقاقهای دوازده‌گانه نمی‌توانند تمام مراحل سه‌گانه تحریک الکتریکی بطنهای قلب را با توجه موقعیت آنها در یکی از سه صفحه هندسی متعامد، منعکس سازند. موردی که در جدول نمودهای مجموعه QRS به خوبی خود را نشان می‌دهد. ضمن اینکه در مورد اسب و سایر دامهای اعتقاد بر این است که موج تحریک الکتریکی بطنها اساساً دومرحله‌ای است تا سه‌مرحله‌ای (۱۱).

نتایج

در جداول ۵-۱ نتایج ارایه شده است. مقایسه آماری طول زمان مجموعه QRS در اشتقاق CV6RL نشان داد که مقدار آن در اسبهای ماده (۰/۰۰۳±۰/۰۶۶۵ ثانیه) با احتمال خطای آماری کمتر از ۰/۱ درصد از اسبهای نر (۰/۰۰۳±۰/۰۸۴۸ ثانیه) کمتر است. در اسبهای پیر نیز طول زمان مجموعه QRS (۰/۰۰۳±۰/۰۷۹۷ ثانیه) با احتمال خطای آماری کمتر از ۱ درصد از اسبهای جوان (۰/۰۰۳±۰/۰۶۸۵ ثانیه) فروتر می‌باشد.

در صفحه جلویی، میانگین نسبی و خطای معیار مجموعه QRS در اسبهای جوان (۱۵/۳۴۱±۱۲۹/۴۸۸۴) از اسبهای پیر (۱۱/۱۰۶±۷۷/۹۵۳۵) با احتمال خطای آماری کمتر از ۲ درصد بیشتر است. متشابهاً میانگین محور الکتریکی در صفحه نیمساز چپ بدن با احتمال خطای آماری کمتر از ۱ درصد در اسبهای جوان (۳/۱۶۰±۷۹/۳۷۲۱) از اسبهای پیر (۳/۳۸۳±۶۷/۶۹۷۷) افزونتر است.

بحث

نمودهای مجموعه QRS : با نگاهی به جدول ۱ می‌توان دریافت که اشتقاقهای I، CV6LU و CV6RL بیشترین تنوع را در میان ۱۲ اشتقاق الکتروکاریوگرافی از نظر تنوع در نمودهای ثبت شده مجموعه QRS نشان می‌دهند. البته، نکته شایان توجه این است که همه این ۱۲ اشتقاق به جز دو اشتقاق V۱۰ و BA فاقد یک نمود اصلی و غالب در رابطه با QRS هستند. در حالی که اشتقاق V۱۰ مجموعاً در ۹۹ درصد از موارد فقط دارای نمودهای مشابه qR یا QR می‌باشد. اشتقاق BA نیز مجموعاً در ۸۷ درصد از موارد فقط دارای نمودهای مشابه RS یا rS است.

دقت در ارتباط تنوع نمودهای مجموعه QRS با اشتقاقها نکته‌ای ظریف‌تر را نشان می‌دهد. بدین معنی که اشتقاقهای مستقر در صفحه جلویی (افقی) بدن اسب شامل I، II، III، aVR، aVL و aVF و نیز اشتقاقهای سینه‌ای جانبی شامل CV6LU، CV6LL، CV6RL و CV6RL علاوه بر نمودهای دوبخشی، همگی دارای درصدی از نمودهای سه‌بخشی، چهار بخشی و بیشتر نیز هستند. به طوری که در اشتقاق Iکه بیشترین درصد از نمودهای سه‌بخشی را در میان ۱۲ اشتقاق به خود اختصاص داده است، نمودهای qRS، qRs، QRS، QRs و QrS

جدول ۲ - درصدفراوانی‌نسبی‌موجهای Q، R و S درالکتروکاریوگرافی‌اسب‌ترکمن (سکایی)*

اشتقاق	Q+q	R+r	S+s
I	۷۱/۰۰ (۲۹/۶۰+۴۱/۴۰)	۸۹/۹۰ (۸۲/۶۰+۷/۳۰)	۷۲/۹۰ (۶۰/۳۰+۱۲/۶۰)
II	۹۱/۵۰ (۴۵/۸۰+۴۵/۷۰)	۹۸/۵۰ (۹۴/۹۰+۳/۶۰)	۲۷/۴۰ (۱۷/۷۰+۹/۷۰)
III	۷۲/۶۵ (۴۳/۶۰+۲۹/۰۵)	۹۵/۸۰ (۹۴/۰۵+۱/۷۵)	۲۶/۶۰ (۲۴/۸۵+۱/۷۵)
aVR	۸/۳۶ (۱۵/۶۶+۲/۷۰)	۹۱/۰۴ (۶۴/۱۶+۲۶/۸۸)	۸۵/۱۴ (۷۳/۸۶+۱۱/۲۸)
aVL	۴۸/۸۰ (۳۶/۴۰+۱۲/۴۰)	۷۷/۰۵ (۶۰/۵۰+۱۶/۵۵)	۸۴/۵۰ (۷۴/۵۰+۱۰/۰۰)
aVF	۸۷/۵۰ (۴۲/۰۵+۴۵/۴۵)	۹۳/۳۰ (۹۰/۸۰+۲/۵۰)	۲۹/۴۵ (۲۱/۸۹+۷/۵۶)
V10	۱۰۰/۰۰ (۵۴/۸۰+۴۵/۲۰)	۱۰۰/۰۰ ۹۹/۱۰+۰/۹۰	۰/۹۰ (۰/۰۰+۰/۹۰)
CV6LU	۷۴/۹۵ (۲۷/۴۰+۴۷/۵۵)	۸۷/۸۰ (۸۰/۹۰+۶/۹۰)	۳۹/۷۵ (۳۶/۲۵+۳/۵۰)
CV6LL	۵۳/۲۰ (۲۸/۸۰+۲۴/۴۰)	۷۷/۶۰ (۵۲/۲۰+۲۵/۴۰)	۹۴/۹۰ (۷۴/۸۰+۲۰/۱۰)
CV6RU	۵۳/۶۰ (۱۱/۶۰+۴۲/۰۰)	۹۹/۲۰ (۹۷/۴۰+۱/۸۰)	۱۵/۳۰ (۹/۹۰+۵/۴۰)
CV6RL	۲۷/۷۰ (۱۲/۱۰+۱۵/۶۰)	۹۳/۴۰ (۸۰/۴۰+۱۳/۰۰)	۸۲/۸۰ (۷۶/۷۰+۶/۱۰)
BA	۱۳/۲۰ (۴/۴۰+۸/۸۰)	۹۹/۶۰ (۶۹/۵۰+۳۰/۱۰)	۹۹/۲۰ (۹۹/۲۰+۰/۰۰)

*) حروف کوچک نشانگر ارتفاع حداکثر ۰/۰۵ میلی‌ولت و حروف بزرگ بیشتر از ۰/۰۵ میلی‌ولت است.

جدول ۳ - طول زمان (ثانیه) مجموعه QRS در الکتروکاریوگرافی اسب ترکمن (سکایی)

اشتقاق	طول زمان مجموعه QRS
I	۰/۱۲۰±۰/۰۱۱ ۰/۰۵۰-۰/۱۵۰
II	۰/۱۲۱±۰/۰۱۳ ۰/۰۵۵-۰/۱۴۰
III	۰/۱۱۱±۰/۰۱۰ ۰/۰۵۰-۰/۱۳۵
aVR	۰/۰۸۶±۰/۰۰۲ ۰/۰۴۵-۰/۱۶۰
aVL	۰/۱۰۴±۰/۰۰۸ ۰/۰۴۰-۰/۱۶۰
aVF	۰/۱۰۹±۰/۰۱۱ ۰/۰۴۰-۰/۱۵۵
V10	۰/۱۲۰±۰/۰۰۸ ۰/۰۹۵-۰/۱۶۵
CV6LU	۰/۰۹۱±۰/۰۰۲ ۰/۰۴.۰-۰/۱۵۰
CV6LL	۰/۰۸۸±۰/۰۰۳ ۰/۰۵۵-۰/۱۴۵
CV6RU	۰/۰۹۰±۰/۰۰۲ ۰/۰۵۰-۰/۱۳۰
CV6RL	۰/۰۷۶±۰/۰۰۲ ۰/۰۴۰-۰/۱۲۰
BA	۰/۱۱۲±۰/۰۵۰ ۰/۰۶۵-۰/۱۶۰

مجموعاً حدود ۴۳ درصد از نمودهای مربوط به فعالیت تحریک بطنی را تشکیل می‌دهند. این در حالی است که در دو اشتقاق V۱۰ و BA به جز درصد ناچیزی (به‌ترتیب ۰/۹ درصد و ۸/۸ درصد)، همه نمودهای مربوط به فعالیت تحریک بطنی از نوع دوبخشی هستند.

لازم به ذکر است که اشتقاقهای V۱۰ و BA بر خلاف ۱۰ اشتقاق دیگر، هر دو خصوصاً اشتقاق V۱۰ در امتداد عمودی محور Z که در فاصله جدوگاه و جناغ سینه اسب متصّور است، قرار دارند. با این تفاوت که الکترود مثبت در مورد اشتقاق V۱۰ بر روی جدوگاه و برای اشتقاق BA در نزدیکی جناغ سینه نصب می‌شود. همچنین، اشتقاق V۱۰ تک‌قطبی و لذا فاقد قطب منفی، و اشتقاق BA دو قطبی و بنابراین دارای قطب منفی است. ضمن اینکه قطب منفی اشتقاق BA در ناودان وداج اسب مستقر است و باعث مورب شدن نسبی محور دوقطبی اشتقاق BA و امکان انطباق بیشتر آن با محور خوابیده قاعده‌رأسی قلب به‌ویژه در اسبهای مسن می‌شود. بدین جهت است که ملاحظه می‌شود اشتقاق BA دارای قابلیت ثبت بیشترین ارتفاع برای QRS در میان ۱۲ اشتقاق حتی بیشتر از اشتقاق V۱۰ است (جدول ۴).

در مقایسه قابل ذکر است که در مطالعه فریگن (۱۹۸۲)، فراوانی نمودهای QRS مورد اندازه‌گیری قرار نگرفت. ولی حاجی‌نژاد (۱۳۶۷) چگونگی نمودهای QRS را در هفت اشتقاق I، II، III، aVR، aVL، aVF و V۱۰ برای تعداد ۱۰۰ رأس اسب مخلوط ایرانی به‌دست آورد. نگاهی به نتایج کار حاجی‌نژاد از شباهت چشمگیر آنها بخصوص در سه محور اصلی بدن یعنی محورهای عرضی (I)، طولی (aVF) و عمودی (V۱۰) با یافته‌های مربوط به اسب ترکمن از نظر تنوع و تعداد بخشهای QRS حکایت می‌کند. به‌طوری که حاجی‌نژاد در اشتقاق I نمودهای متنوع QS، QR، qR، qRs، Qr، qr، Rs، qrs، R و متفرقه را به‌ترتیب به میزان ۴، ۴، ۱۵، ۲۱، ۷، ۱۰، ۱۰، ۱۰، ۹، ۱۰ درصد مشخص کرد. وی در مورد اشتقاق aVF نیز نمودهای متنوع qR، qRs، Qr، qRS، qr، Rs، rS و متفرقه را به‌ترتیب به میزان ۲۳، ۲۲، ۲، ۱۶، ۱۴، ۲، ۵ و ۴ درصد ذکر می‌کند. اما حاجی‌نژاد در اشتقاق V۱۰ در صددرصد از موارد فقط یک نمود دو بخشی (qR) را برای اسبهای مورد مطالعه خود به‌دست آورده است. موضوعی که بیشترین شباهت را با نتایج مربوط به اسب ترکمن بیان می‌دارد.

در هر حال این مطالعه با توجه به اینکه همه محورهای هندسی سه‌گانه بدن یعنی محور X، محور Y و محور Z به ترتیب با استفاده از سه اشتقاق نیمه‌متعامد I، aVF و V۱۰ مورد بررسی قرار گرفتند، تا حدود زیادی نظر آن دسته از پژوهشگران را که معتقدند فعالیت تحریکی بطنهای قلب دومرحله‌ای است (۲۰ و ۱۱)، به شکلی گسترده تأیید می‌کند. خصوصاً که اشتقاق BA نیز در این مطالعه به‌عنوان یک اشتقاق با ویژگی انطباق بیشتر با محور اصلی قلب اسب، مورد استفاده قرار گرفت. اما در اینجا این پرسش پیش می‌آید که، اگر فعالیت بطنهای قلب دومرحله‌ای است، پس به چه دلیل در همه ۱۲ اشتقاق درصدهایی متفاوت و گاه بسیار قابل توجه از نمودهای مجموعه QRS، سه مرحله‌ای و حتی چهارمرحله‌ای یا بیشتر هستند؟!! بنابراین همان‌طور که اشاره شد به‌نظر می‌رسد منطقی باشد که در این تعریف، نقش اشتقاق و ارتباط آن با محور هندسی بدن نیز مدنظر قرار گیرد.

نکته‌دیگراینکه، مقایسه دو اشتقاق V۱۰ و BA از نظر نوع نمودهای مجموعه

QRS به خوبی نشان می‌دهد که آنها تصویر آیینه‌ای (Mirror-image leads) یکدیگر هستند و این موضوعی است که تاکنون به آن در گزارشهای قبل اشاره نشده است. بدین معنی که در جدول ۲ مشاهده می‌شود در اشتقاق V۱۰ نمود غالب اساساً QR یا qR است و در اشتقاق BA نمودهای RS یا rS بر سایر نمودها غالبیت دارند. دلیل این وضعیت نیز قرارگرفتن الکترودهای مثبت این دو اشتقاق به‌ترتیب در دو نقطه متناظر یعنی جدوگاه و نزدیک جناغ سینه بدن اسب است.

نکته قابل توجه اینکه، برخی از کلینیسینهای دامپزشک (۲۳) که تمایل دارند امواج QRS ثبت شده در اشتقاق معیار قاعده‌ای رأسی همانند اشتقاق معیار (اشتقاق II) در الکتروکاردیوگرافی انسان و سگ دارای یک موج Q کوچک و یک R بزرگ باشد، جای قطبهای منفی و مثبت را در اشتقاق قاعده‌ای رأسی عوض می‌کنند. لذا در این حالت امواج QRS ثبت شده توسط اشتقاق تغییریافته BA، کاملاً مشابه با امواج رسم شده توسط اشتقاق V۱۰ هستند. با این تفاوت که در مقایسه، از ارتفاع و ولتاژ افزونتری برخوردارند.

طول زمان مجموعه QRS : با نگاهی به جدول ۳ ملاحظه می‌شود که کمترین طول زمان برای مجموعه QRS در اسب ترکمن را اشتقاقهای aVF و CV۶LU، به مقدار ۰/۰۴ ثانیه رسم کرده‌اند. در حالی‌که اشتقاق V۱۰ بیشترین طول زمان را از این نظر نشان داده است. اما در رابطه با حداقل و حداکثر میانگین طول زمان مجموعه QRS، به‌ترتیب اشتقاق CV۶RL به میزان ۰/۰۷۶ ثانیه و اشتقاقهای V۱۰ و I به میزان ۰/۱۲۰ ثانیه قابل ملاحظه هستند. میانگین طول زمان مجموعه QRS در اشتقاق معیار بالینی در اسب یعنی اشتقاق قاعده رأسی (۰/۱۱۲ ثانیه)، گرچه در مقایسه با سایر اشتقاقهای دوازده‌گانه از مقدار بالایی برخوردار می‌باشد ولی به هر حال از میانگین مربوطه در اشتقاقهای V۱۰ و I کمتر است.

از دیگر سوی، نگاهی به سایر گزارشها، چه گزارشهای قدیمی و چه گزارشهای نسبتاً جدیدتر که همگی مربوط به نژادهای دیگر اسب هستند، شباهت چشمگیر نتایج را نشان می‌دهد. به‌طوری که در سال ۱۹۴۱ دوکز و بات، مقدار زمان ۰/۱۲۰ ثانیه را برای مجموعه QRS در گونه اسب البته در اشتقاق II که تا پیش از ابداع اشتقاق قاعده‌ای رأسی، حتی در اسب نیز به‌عنوان اشتقاق معیار به‌کار می‌رفته است، اعلام داشتند. لانک و رونکویست در سال ۱۹۵۱ برای اسبهای سبک و اسبهای سنگین به‌ترتیب مقادیر ۰/۱۲۰ و ۰/۱۰۰ ثانیه را برای مجموعه QRS گزارش کردند.

استیل (۱۹۶۳) نیز گزارش داد که میانگین طول زمان مجموعه QRS برای تعداد ۳۰۶ رأس اسب از نژاد تاروبرد در اشتقاقهای I، II و III به‌ترتیب ۰/۰۰۹۲±۰/۱۰۹۹، ۰/۰۰۹۸±۰/۱۱۱۱ و ۰/۰۰۶۰±۰/۱۰۶۹ ثانیه است. دتوایلر (۱۹۷۲) طول زمان QRS را در اشتقاق II برای اسبهای خونگرم (سواری) و خونسرد (بارکش) به‌ترتیب ۰/۱۱۱ و ۰/۱۳۶ ثانیه گزارش کرد. فریگن (۱۹۸۲) میانگین طول زمان QRS را برای نژادهای تاروبرد و استانداردبرد در اشتقاق II، ۰/۱۳۰ ثانیه اعلام نمود. حاجی‌نژاد (۱۳۶۷) میانگین طول زمان QRS را برای اسبهای مخلوط ایرانی در اشتقاق II به مقدار ۰/۱۰۶ ثانیه محاسبه کرد. جهانی (۱۳۷۳) هم میانگین ۰/۰۱۲±۰/۱۰۰ ثانیه را در این رابطه در اشتقاق قاعده‌ای رأسی به‌دست آورد.

نکته قابل توجه اینکه اشاره شده است که از سن سه سالگی به بعد اندازه قلب در اسب و در نتیجه طول زمان مجموعه QRS بیشتر نمی‌شود (۱). اما در اسب ترکمن طول زمان مجموعه QRS در اشتقاق سینه‌ای CV۶RL با احتمال خطای آماری کمتر از ۱ درصد در اسبهای مسنتر از شش سال، افزونتر از اسبهای جوان است. جالب توجه اینکه در همین اشتقاق نیز در میان ۱۲ اشتقاق اخذ شده مشاهده می‌شود که طول زمان مجموعه QRS در اسبهای نر ترکمن با تفاوت آماری بسیار معنی‌دار (احتمال خطای کمتر از ۰۱/ درصد) بیشتر از دامهای ماده است. همانطور که استیل (۱۹۶۳) نیز به چنین تفاوت آماری معنی‌دار به نفع جنس نر در تعداد ۳۰۶ رأس اسب تاروبرد مورد مطالعه خود که میانگین سنی آنها حدود چهار سال (۱/۳±۴/۱۲) بود، برخورد کرد. این در حالی است که دامنه سنی اسبهای ترکمن مورد مطالعه، بسیار وسیعتر بوده و از ۲ تا ۲۸ سال تفاوت می‌کند. لذا به‌نظر می‌رسد که بتوان همانند نقش اشتقاقهای سینه‌ای برای تشخیص بیماریهای عضله قلب در انسان، از اشتقاقهای مشابه در اسب نیز کاربرد بالینی مشابهی را انتظار داشت.

ارتفاع موجهای Q، R و S : نگاهی به جدول ۴ نشان می‌دهد که حداقل ارتفاع موج Q در اسب ترکمن به میزان ۰/۰۱۰ میلی‌ولت در تعداد ۱۱ اشتقاق از ۱۲ اشتقاق و حداکثر ارتفاع آن ۱/۶۵ میلی‌ولت در اشتقاق aVR اندازه‌گیری شده است. فریگن (۱۹۸۲) حداقل و حداکثر ارتفاع موج Q را به ترتیب ۰/۰۴ و ۰/۴۵ میلی‌ولت در اشتقاقهای CV۶RU و aVL برای نژاد تاروبرد گزارش کرد.

حداقل ارتفاع موج R در اسب ترکمن به میزان ۰/۰۱ میلی‌ولت در تعداد شش اشتقاق از جمله اشتقاق BA و حداکثر ارتفاع آن ۲/۵۰ میلی‌ولت در اشتقاق V۱۰ به‌دست آمد. فریگن (۱۹۸۲) نیز در این رابطه، اعداد ۰/۰۲۵ میلی‌ولت را به‌عنوان حداقل ارتفاع موج R در اشتقاقهای I و aVR؛ و ۲/۵۰ میلی‌ولت را در اشتقاق II ثبت کرد.

حداقل ارتفاع موج S نیز در اسب ترکمن به میزان ۰/۰۱ میلی‌ولت در اشتقاق aVL و حداکثر ارتفاع آن به میزان ۳/۳۰ میلی‌ولت در اشتقاق BA مشاهده شد. در حالی‌که در اسب تاروبرد، فریگن به‌ترتیب مقدار ۰/۰۲۵ میلی‌ولت را در تعداد چهار اشتقاق از جمله اشتقاق II به‌عنوان حداقل ارتفاع موج S و ۲/۶۰ میلی‌ولت را به‌عنوان حداکثر ارتفاع این موج محاسبه نمود.

جدول ۴ – ارتفاع (میلی‌ولت) موجهای Q، R و S در الکتروکاریوگرافی اسب ترکمن (سکایی)

اشتقاق	Q	R	S
I	۰/۱۲۶±۰/۰۲۶	۰/۳۵۹±۰/۰۲۶	۰/۲۳۲±۰/۰۲۹
	۰/۰۱۰-۰/۹۰۰	۰/۰۵۰-۱/۰۵۰	۰/۰۲۰-۱/۴۸۰
II	۰/۲۱۷±۰/۰۹۰	۰/۵۸۷±۰/۰۴۱	۰/۱۹۲±۰/۰۴۷
	۰/۰۱۰-۰/۷۰۰	۰/۰۳۰-۲/۱۵۰	۰/۰۳۰-۱/۳۲۰
III	۰/۵۴۰±۰/۰۲۰	۰/۵۴۹±۰/۰۴۰	۰/۲۷۴±۰/۰۴۳
	۰/۰۱۰-۰/۸۵۰	۰/۰۱۶-۲/۴۰۰	۰/۰۲۰-۰/۸۵۰
aVR	۰/۴۶۲±۰/۰۹۱	۰/۱۶۹±۰/۰۱۹	۰/۴۵۲±۰/۰۳۰
	۰/۰۱۰-۱/۶۵۰	۰/۰۱۰-۱/۰۸۰	۰/۰۳۰-۱/۵۰۰
aVL	۰/۲۴۱±۰/۰۳۶	۰/۲۷۶±۰/۰۲۴	۰/۳۱۹±۰/۰۳۳
	۰/۰۱۰-۱/۱۵۰	۰/۰۱۰-۰/۹۵۰	۰/۰۱۰-۱/۷۵۰
aVF	۰/۱۲۵±۰/۰۱۸	۰/۵۰۰±۰/۰۴۱	۰/۱۴۰±۰/۰۲۶
	۰/۰۱۰-۰/۸۰۰	۰/۰۳۰-۱/۶۵۰	۰/۰۱۵-۰/۴۵۰
V10	۰/۰۸۴±۰/۰۰۶	۱/۵۵۰±۰/۰۳۷	۰
	۰/۰۱۰-۰/۳۲۰	۰/۰۹۰-۲/۵۰۰	۰
CV6LU	۰/۱۱۳±۰/۰۱۶	۰/۳۵۷±۰/۰۲۸	۰/۲۰۱±۰/۰۲۳
	۰/۰۰۵-۰/۷۵۰	۰/۰۲۵-۱/۳۰۰	۰/۰۱۵-۰/۷۵۰
CV6LL	۰/۲۹۶±۰/۰۵۷	۰/۱۷۷±۰/۰۱۹	۰/۶۹۶±۰/۰۵۳
	۰/۰۱۰-۱/۷۰۰	۰/۰۱۰-۰/۹۵۰	۰/۰۵۰-۲/۸۰۰
CV6RU	۰/۰۶۹±۰/۰۱۷	۰/۴۳۱±۰/۰۲۶	۰/۱۹۶±۰/۰۵۱
	۰/۰۱۰-۰/۹۰۰	۰/۰۱۵-۱/۶۵۰	۰/۰۲۵-۰/۹۰۰
CV6RL	۰/۱۰۳±۰/۰۳۱	۰/۲۷۱±۰/۰۲۱	۰/۳۰۲±۰/۰۲۶
	۰/۰۱۰-۰/۷۵۰	۰/۰۳۱-۱/۲۰۰	۰/۰۱۵-۱/۰۵۰
BA	۰/۲۳۲±۰/۰۳۲	۰/۲۳۲±۰/۰۲۷	۱/۹۴۳±۰/۰۵۲
	۰/۰۱۰-۲/۶۳۰	۰/۰۱۰-۱/۸۶۰	۰/۱۱۰-۳/۳۰۰

البته باید توجه داشت که فریگن در مطالعه خود تنها از ۱۱ اشتقاق استفاده کرد و اشتقاق قاعده‌ای رأسی را مورد بررسی قرار نداد. به هر حال در مجموع، مقایسه نتایج این مطالعه و مطالعه فریگن (۱۹۸۲) به روشنی نشان می‌دهد که دامنه نوسان ولتاژ موجهای Q، R و S در هر دو اسب ترکمن و تاروبرد از یک همگونی و تشابه چشمگیر برخوردار است. جلوه مشخص این تشابه را بخوبی می‌توان در اشتقاق مهم V۱۰ ملاحظه کرد. زیرا در هر دو اسب ترکمن و تاروبرد موج R ارتفاع چشمگیری را پیدا می‌کند و از طرف دیگر در هر دو نژاد اشتقاق V۱۰ نیز به‌طور یکسان فاقد موج S است.

اما برای مقایسه مقادیر مربوط به اشتقاق قاعده‌ای رأسی که دارای قابلیت ثبت بیشترین ارتفاع برای موج Q و خصوصاً S در میان ۱۲ اشتقاق اخذشده از اسب ترکمن است، لازم است به تنها مطالعه موجود در مورد اشتقاق قاعده‌ای رأسی یعنی مطالعه جهانی (۱۳۷۳) اشاره کرد. مطالعه‌ای که در مورد صرفاً اشتقاق قاعده‌ای رأسی روی تعداد ۵۰ رأس اسب مخلوط ایرانی انجام پذیرفت.

در این رابطه جهانی دامنه نوسان ارتفاع موجهای Q و S را به‌ترتیب صفر تا ۲/۲۰ میلی‌ولت و ۱/۸۰ تا ۵/۸۰ میلی‌ولت اندازه‌گیری کرد. در حالی‌که در اسب ترکمن مقادیر مربوط به ارتفاع موج S از ۰/۱۱۰ تا ۳/۳۰ میلی‌ولت و در رابطه با ارتفاع موج R ۰/۰۱۰ تا ۱/۸۶۰ میلی‌ولت نوسان دارند. بنابراین ملاحظه می‌شود که در مورد حداکثر ارتفاع موج S بین اسبهای ترکمن و اسبهای جهانی تفاوت قابل توجهی وجود دارد که یکی از دلایل آن می‌تواند ناشی از اختلاط نژادی اسبهای مورد مطالعه جهانی باشد. با این وجود باید تأکید کرد که هر دو مطالعه، مشترکاً بر این نکته مهم صحه می‌گذارند که اشتقاق قاعده‌ای رأسی واجد بیشترین توانایی را در ثبت تغییرات الکتریکی بطنها در هنگام تحریک الکتریکی قلب در اسب است.

محور الکتریکی مجموعه QRS : با مراجعه به جدول ۵ ملاحظه می‌شود که نوک محور الکتریکی مجموعه QRS در حدود ۶۰ درصد از موارد در محدوده صفر تا ۹۰ از صفحه جلویی قرار دارد و میانگین کلی در این صفحه حدود ۱۰۰ درجه است. نوک محور الکتریکی مجموعه QRS در ۷۰ درصد از موارد در محدوده صفر تا ۹۰ درجه متمرکز شده است و میانگین کلی این محور در صفحه عرضی حدود ۸۶ درجه از دایره هندسی می‌باشد. در صفحه نیمساز چپ بدن نیز در حدود ۸۰ درصد از موارد، نوک محور الکتریکی مجموعه QRS در محدوده صفر تا ۹۰ درجه جهت‌گیری دارد و میانگین کلی این محور در صفحه نیمساز چپ بدن در حدود ۷۲ درجه از دایره هندسی بدن است. بنابراین می‌توان به‌طور کلی در رابطه با جهت‌گیری نوک محور اصلی مجموعه QRS قلب در اسب ترکمن این‌طور نتیجه گرفت که نوک این محور به سمت قدام، بالا و چپ بدن اسب استقرار دارد.

فریگن (۱۹۸۲) به‌ترتیب در نژادهای تاروبرد و استانداردبرد در ۹۰ و ۷۵ درصد از موارد نوک محور مجموعه QRS را در محدوده صفر تا ۹۰ درجه از صفحه هندسی جلویی (افقی) بدن اسب مشخص کرد. هولمز و آلپس نیز در طی تحقیقات مداوم خود در ۸۵ درصد از موارد، نوک این محور را در محدوده ۱۱۰+ تا ۸۰- درجه از صفحه هندسی یافتند (۱۳ و ۱۲). حاجی‌نژاد (۱۳۶۷) نیز نوک محور الکتریکی مجموعه QRS را در ۵۷ درصد از موارد در محدوده صفر تا ۹۰ درجه صفحه جلویی ذکر می‌کند. بنابراین ملاحظه می‌شود که اسب ترکمن با سایر نژادهای سواری خونگرم شباهت چشمگیری را از نظر جهت استقرار نوک محور الکتریکی مجموعه QRS نشان می‌دهد.

از طرف میانگین محور الکتریکی بطنها در اسبهای ترکمن جوان (۱۲۹/۴۸۸۴±۱۵/۳۴۱) به‌طور معنی‌دار (با احتمال خطای آماری کمتر از ۲ درصد) از میانگین مربوطه در اسبهای ترکمن مسن (۷۷/۹۵۳۵±۱۱/۱۰۶) افزونتر است. که علت آن احتمالاً فشار امعا و احشا بدن، آبستنی‌ها و نیز سستی نسبی جدارهای عضلانی بدن در اسبهای مسن است که باعث هرچه بیشتر خوابیده شدن محور طولی قلب و بالطبع کاهش درجه چرخش محور مجموعه QRS خواهند شد. به همین دلیل باز هم مشاهده می‌شود میانگین محور الکتریکی مجموعه QRS در اسبهای ترکمن جوان (۷۹/۳۷۲±۳/۱۶) در صفحه نیمساز چپ بدن افزونتر از میانگین مربوطه در اسبهای ترکمن مسن (۶۷/۶۹۷۷±۳/۳۸۲) است.

تشکر و قدردانی

در اینجا لازم است از اسبداریهای تهران، کرج، ورامین و استان گلستان، مردم خوب ترکمن خصوصاً جناب آقای عبدالحکیم عاشورمحمدی، جناب آقای دکتر مسعود مهام به‌دلیل کمکهای مؤثر فکری ایشان، رانندگان محترم دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران و جناب آقای خلیلی‌فریدونی مسئول محترم تایپ گروه علوم درمانگاهی کمال تشکر و قدردانی خود را تقدیم داریم.

منابع

۱. جهانی، ن. اندازه‌گیری پارامترهای طبیعی الکتروکاردیوگرام در اشتقاق قاعده‌ای رأسی اسب. پایان‌نامه دکترای عمومی دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی دانشگاه شیراز، (۱۳۷۳).

۲. حاجی‌نژاد، د. مطالعه الکتروکاردیوگرام طبیعی و بررسی شیوع آریتمی در اسب. پایان‌نامه دکترای عمومی دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی دانشگاه شیراز، (۱۳۶۷).

3. Carta, S. Electrocardiographic aspects of aortic insufficiency in a horse. Ippolog. 7 (2): 35-36, (1996).

4. Costa, G., Illera, M. and Garcia-Sacristan, A. Electrocardiographic values in non-trained horses. Zbl.Vet.Med. A. (32): 196-201, (1985).

5. Darke, P.G.G. and Holmes, J.R. The cancellation of mirror-image electrocardiograms in horse. Can. J. Comparative Med. 349 (29): 126-133, (1970).

6. Detwiler, D.K. and Paterson, D.F. The cardiovascular system. In: Equine Medicine and Surgery, edited by E.J. Catcott and J.E. Smithcors, 2nd ed. American Veterinary Publications INC. PP: 277-347 (1972).

7. Dukes, H.H. and Batt, H. Studies on the electrocardiogram of the horse. Am.J. Physiology. 133: 265 (1941).

8. Fregin, G.F. The equine electrocardiogram with standardized body and limb positions. The Comell Veterinarian. 72 (3): 304-324 (1982).

9. Grauerholz, H. The effect of activity on the QRS complex in the ECG in clinically horses and horses with chronic lung diseases. Berl. Munch. Tieraztl. Wochenschr. 103(9): 293-296, (1990).

جدول ۵ – درجه چرخش و میانگین محور الکتریکی موجهای قلب اسب ترکمن در صفحات هندسی بدن

صفحه هندسی بدن	۰-۹	۹۰-۱۸۰	۱۸۰-۲۷۰	۲۷۰-۳۶۰	میانگین‌وخطای‌معیار
افقی	۶۰/۱۶	۲۴/۳۹	۶/۵۰	۸/۹۴	۱/۹۴۳±۷/۹۰۹ ۳-۳۵۴
عرضی	۶۹/۴۲	۳۰/۵۸	۰/۰۰	۰/۰۰	۸۶/۲۴۸±۵/۵۷۲ ۱۳-۱۷۰
نیمساز چپ	۸۰/۴۹	۱۹/۵۱	۰/۰۰	۰/۰۰	۷۲/۹۷۶±۲/۱۱۱ ۱۰-۱۵۲

The characters of QRS complex in the ECG of Turkman (Saka) horse

Mokhber Dezfuli, M.R.[1], Alidadi, N.[1], Nadalian, M.Gh.[1], Rezakhani, A.[2], Nowrouzian, I.[1], Kamal Hedayat, D.[3], Rezai, H.[4]

[1]*Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Tehran University, Tehran - Iran.* [2]*Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Uremia University, Uremia - Iran.* [3]*Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Shiraz University, Shiraz - Iran.* [4]*Department of Clinical Sciences, University of Medical Sciences Tehran, Therapeutic and Hygeinic Services, Tehran - Iran.* [5]*Department of Irrigation Faculty of Agriculture Sciences, Uremia University, Uremia - Iran.*

In a controlled study, it was carried out the electrocardiograghy of the 152 Turkman resting (Saka) horses comparatively for the first time in the leads I, II, III, aVR, aVL, aVF, V10, CV6LU, CV6LL, CV6RU, CV6RL and BA. The QRS complexes evaluated from point of the relative frequencies of patterns, durations, relative frequencies of Q, R and S waves, and the amplitudes of Q, R and S waves. The mean electrical axes of the QRS complexes were measured in the Frontal (Horizontal), Transverse and Left Sagittal planes using the semiorthogonal leads I and aVF; I and V10; and V10 and aVF. The results were tabulated into the tables 1 to 5. In general, this study demonstrated the most similarity concerning the QRS complex between Turkman and Thoroughbred breeds.

Key words : Turkman horse, ECG, QRS.

10. Grauerholz, H. and Jaeschre, G. Tranining-induced changes of reference vectors in QRS complex of EKG of young trotting horses. Berl. Munch. Tieraztl. Wochenschr. 103 (10): 329-335, (1990).

11. Hamlin, R.L. and Smith, C.R. Categorization of common domestic mammals based upon their ventricular activation process. Ann. NY. Acad. Sci. 127:197, (1965).

12. Holmes, J.R. and Alps, B.J. Studies into equine electrocardiography and vectorcardiography: I. Cardiac electric forces and the dipole vector theory. Can. J. Comparative Med. and Vet. Sci. 31(4): 92-102, (1967).

13. Holmes, J.R. and Alps, B.J. Studies into equine electrocardiography and vectorcardiography: II. Cardiac vector distributions in apparently healthy horses. Can. J. Comparative Med. and Vet. Sci. 31 (6): 150-155, (1967).

14. Holmes, J.R. Terminology in equine vectorcardiology. Eq. Vet. J. 1(6): i-iii, (1969).

15. Kuwahara, M., Hiraga, A., Nishimara, T., Tsubon, H. and Sungano, S. Power spectoral analysis of heart rate variabilty in a horse with atrial fibrillation. J. Vet. Med. Sci. 60(1): Variability, 111-114, (1998).

16. Landolsi, F., Chabchoub, A., Harti, Y. and Ghorbel, A. Electrocardiographic parameters of horses with exercise induced epistaxis syndrome. Rev. Med. Vet. 148(12): 969-974, (1997).

17. Lannek, N. and Rutquist, L. Normal area of variation for the electrocardiogram of horses: A statistical examination of extremity leads and unipolar leads. Nord. Vet. Med.: 1094-1117, (1951).

18. Matsui, K., Sungano, S. and Amada, A. Heart rate and ECG response to twitching in Thoroughbred and foals and mares. Jpn. J. Vet. Sci. 48(2): 305-312, (1980).

19. Munoz, A., Rubio, M.D., Tovar, P., Aguera, E.I., Vivo, R. and Santisteban, R. Quantitative electrocardiographic parameters in untrained Spanish Thoroughbred foal. Med. Vet. 12(10): 605-614, (1995).

20. Muylle, E. and Oyaert, W. Excitation of ventricular epicardium in the horse. Zbl. Vet. Med. A. 22: 263-273, (1975).

21. Muylle, E. and Oyaert, W. Equine electrocardiography: The genesis of the different configurations of the QRS complex. Zbl. Vet. Med. A. 24: 262-267, (1977).

22. Norr, J. Elektrokardiogram des pferdes. Ztzshr. Bol. 61:197, (1913).

23. Robertson, S.A. Practical use of ECG in the horse. In Practice, March issue: 59-67, (1990).

24. Steel, J.D. Studies on the electrocardiogram of the race horse. Sydny, Australian Medical publishing Company, (1963).

25. Schepfer, C.W.J., Robben, T.H. and Sloet Van Oldruiitenborg - Oosterbaan, M.M. Continuous monitoring of ECG in horses at rest & during exercise. Vet. Rec. 137(15): 370-374, (1995).