

مقایسه پارامترهای الکتروکاردیوگرام در جوجه های گوشتی طبیعی و مبتلا به آسیت

دکتر منوچهر عالی مهر^۱ دکتر بهرام دلیر نقده^۱

A comparison of ECG parameters between healthy and ascitic broiler chickens

Allymehr, M.,¹ Dalirea Naghadea, B.¹

¹Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Urmia University, Urmia - Iran.

Objective: This study was conducted to obtain information about different electrocardiographic parameters in healthy broilers and their probable change in ascite syndrome.

Design: Observational study.

Animal: Arian broiler chicks.

Procedure: Arian broiler chicks were divided into control and treatment groups. The control birds were reared in standard condition while the treatment chicken were kept in 13-16°C temperature.

Statistical analysis: One way repeated measure ANOVA, student "t" test.

Results: In both groups heart rate decreased ($P < 0.01$) in relation to age of birds, although this pattern was significantly ($P < 0.01$) greater in treatment than in control group. Four QRS complex configurations, rs, QS, RS, and rS were observed in ventricular depolarization complex. rS complex was the most ($P > 50\%$) prevalent and rs was the least. The R wave was found in all elevated leads with relatively high frequency, but no significant ($P > 0.05$) changes were found related to the age of chicks. S wave was observed with the frequency of 100% in all ages. In control group S wave amplitude was not significantly elevated according to age, but in treatment group its changes in relation to the age was statistically significant ($P < 0.05$). The amplitude of S wave was also significantly greater in treatment group than the other. The duration of ventricular depolarization complex was not significantly different according to the age of chicks in both groups. The mean electrical axis of ventricular depolarization complex in frontal surface, in both groups, regardless of the variation within groups, were negative and it was not significantly different between both groups.

Clinical implications: This study indicated that the ventricular depolarisation wave distributed along the longitudinal axis of body directed from back to front and close to the midline with tendency to left side. In conclusion it can be postulated that the dramatic variations could be seen in ECG of ascitic chicken and also electrocardiography is a noninvasive tool in diagnosis of the pulmonary hypertension syndrome. *J. Fac. Vet. Med. Univ. Tehran. 57, 2: 61-70, 2002.*

Key words: Ascites syndrome, ECG, Broiler.

هدف: مطالعه حاضر با هدف دسترسی به اطلاعاتی در مورد پارامترهای مختلف الکتروکاردیوگرام در طیور گوشتی طبیعی و ارزیابی تغییرات آن در جوجه های مبتلا به آسیت به انجام رسید.

طرح: مطالعه مشاهده ای.

حیوانات: ۱۰۰ قطعه جوجه گوشتی نژاد آرین.

روش: در این مطالعه الکتروکاردیوگرام جوجه های گوشتی آرین در طی ۸ هفته پرورشی در دو گروه طبیعی، گروهی که در شرایط استاندارد پرورش یافتند؛ و گروه تیمار، گروهی که در شرایط سرد با دمای ۱۳ تا ۱۶ درجه سانتیگراد پرورش یافتند، مورد مطالعه و مقایسه قرار گرفت.

تجزیه و تحلیل آماری: آزمون تجزیه واریانس با اندازه گیری مکرر، آزمون *Duncan's multiple range*، آزمون "t" Student.

نتایج: مطالعه تعداد ضربان قلب نشان داد که در هر دو گروه با افزایش سن از تعداد آن به طور معنی داری کاسته می شود ($P < 0.01$) ولی سرعت این کاهش در گروه تیمار به طور معنی داری ($P < 0.01$) بیش از آن در گروه طبیعی بود. مطالعه اشکال مختلف مجموعه QRS نشان داد که می توان این اشکال را در ۴ نمود *rs*، *QS*، *RS*، *rS* قرار داد. *rs* نمود غالب بود و در بیش از ۵۰ درصد موارد دیده شد، نمود *rs* بندرت و تنها در برخی از سنین مشاهده شد. موج *R* با فراوانی نسبی قابل توجهی در تمام اشتقاقهای مورد مطالعه دیده شد و مقایسه ارتفاع آن نشان داد که با افزایش سن تغییر معنی داری در آن روی نمی دهد. موج *S* در تمام سنین تحت مطالعه و با فراوانی نسبی ۱۰۰ درصد در تمام اشتقاقهای مورد مطالعه دیده شد. در گروه طبیعی با افزایش سن ارتفاع این موج متحمل تغییرات معنی داری نشد ولی در گروه تیمار با افزایش سن به طور معنی داری ($P < 0.05$) بر ارتفاع آن افزوده گشت. همچنین آزمون آماری نشان داد که ارتفاع این موج در گروه تیمار به طور معنی داری ($P < 0.05$) بیش از آن در گروه طبیعی است. فاصله زمانی مجموعه QRS با افزایش سن متحمل تغییرات معنی داری در هیچ یک از دو گروه نشد. میانگین محور الکتریکی مجموعه QRS در سطح جلویی نشان داد که در هر دو گروه با وجود دامنه نوسان قابل توجه، میانگین این محور منفی است و تفاوت معنی داری بین دو گروه به چشم نخورد.

نتیجه گیری: در کل مطالعه مزبور نشان داد که برآیند امواج دپولاریزاسیون بطنی در جوجه های گوشتی آرین در امتداد محور طولی بدن از عقب به جلو و نزدیک به خط میانی بدن اندکی متمایل به سمت چپ گسترش می یابد. با توجه به نتایج مطالعه می توان اظهار داشت که تغییرات قابل توجهی در الکتروکاردیوگرام جوجه های مبتلا به آسیت پیش می آید و الکتروکاردیوگرافی می تواند به عنوان وسیله غیرتهاجمی مفیدی در ارزیابی سندروم هیپرتانسیون ریوی مورد استفاده قرار گیرد. *مجله دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، ۱۳۸۱، دوره ۵۷، شماره ۲، ۶۱-۷۰.*

واژه های کلیدی: آسیت، الکتروکاردیوگرام، جوجه گوشتی.

ولی هنوز در مورد بعضی از حیوانات از جمله پرندگان (ماکیان) استفاده از این فناوری پیشرفت چشمگیری نداشته است. این در حالی است که تأثیر مستقیم بعضی از کمبودها از جمله کمبود پتاسیم و برخی از بیماریها از جمله بیماری قلب گرد، سندرم افزایش خون ریوی، افزایش فشار خون سرخرگی، سندرم مرگ ناگهانی، کلی با سیلوز و نیوکاسل بر کارکرد قلب، هنوز اطلاعات چندانی در مورد پارامترهای طبیعی الکتروکاردیوگرام ماکیان در دسترس نیست (۳، ۷، ۱۹).

هیپرتانسیون ریوی اختلالی قلبی عروقی است که با افزایش فشار سرخرگ ریوی، هیپرتروفی بطن راست نارسایی احتقانی قلب راست و آسیت مشخص می شود. شواهد پاتولوژیک و فیزیولوژیک حکایت از آن دارند که

متخصصین اصلاح نژاد و ژنتیک طیور برای دستیابی به سرعت رشد بالا و ضریب تبدیل بهتر به، به گزینی و اصلاح نژاد طیور مبادرت ورزیده اند. در این فرآیند با استفاده از گزینش ژنتیکی توجه خاصی به صفات مربوط به رشد سریع و بازده بالای گوشت سینه و ران در مرغهای گوشتی مبذول شده است، ولی بهبود کارایی اندامهای حیاتی مانند قلب، ریه و کبد کمتر مورد توجه قرار گرفته است. در نتیجه به دلیل عدم تطابق عملکرد قلب و ریه با نیازهای فیزیولوژیکی سایر اعضا، طیور گوشتی مستعد ابتلا به نارساییهای قلبی-ریوی شده اند. با وجودی که استفاده عملی از الکتروکاردیوگرافی در علم دامپزشکی برای نخستین بار توسط Nor در سال ۱۹۱۳ انجام پذیرفت

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



هر کدام $1 \text{ mV} = 20 \text{ mm}$ و سرعت حرکت کاغذ روی 50 mm/Sec تنظیم شد. از هر جوجه ۶ اشتقاق یعنی ۳ اشتقاق استاندارد اندامی: I, II, III و ۳ اشتقاق یک قطبی تقویت شده aVR, aVL, aVF حداقل به مدت ۳۰ ثانیه اخذ شد. هنگام خواندن و تفسیر امواج الکتروکاردیوگرام از ذره بین استفاده می شد تا خطای احتمالی به حداقل ممکن برسد. ابتدا نوارهای الکتروکاردیوگرام با یک نگاه کلی بررسی می شدند و در صورتی که به هر علتی کیفیت الکتروکاردیوگرام خوب نبود یا غیر قابل خواندن تشخیص داده می شد نوار مذکور حذف می گردید. در نهایت با توجه به حذف نوارهای با کیفیت نامناسب و تلف شدن برخی از جوجه ها الکتروکاردیوگرام ۳۳ قطعه جوجه در گروه کنترل مورد مطالعه قرار گرفت. از جوجه های گروه تیمار، الکتروکاردیوگرام ۱۳ قطعه جوجه مبتلا شده به آسیت مطالعه و با گروه کنترل مقایسه شد. خاطرنشان می گردد که مشاهده هیپرتروفی بطن راست و تجمع مایع اکسوداتی در محوطه بطنی در کالبدگشایی اساس تشخیص آسیت بوده و تقسیم بندی جداول به دو گروه کنترل و تیمار براساس نتایج کالبدگشایی صورت گرفته است.

ویژگی امواج در اشتقاقهای III, II و aVF قرائت بدون خطا و دقیق آنها را میسر می ساخت، لذا پارامترهای مجموعه QRS (کمپلکس دپولاریزاسیون بطنی) در این ۳ اشتقاق برای مقایسه دو گروه طبیعی و گروه مبتلا شده به آسیت انتخاب شدند. در کل در تفسیر الکتروکاردیوگرامها موارد مورد بررسی عبارت بودند از: ۱- ریتم و تعداد ضربان قلب، ۲- اشکال مختلف مجموعه QRS، ۳- اندازه گیری ارتفاع اجزای مجموعه QRS، ۴- اندازه گیری فاصله زمانی مجموعه QRS، ۵- اندازه گیری محور الکتریکی مجموعه QRS. برای محاسبه تعداد ضربان قلب در دقیقه تعداد مربعات کوچک (هر کدام 0.02 ثانیه)، در حد فاصل دو مجموعه QRS در اشتقاق II شمارش و عدد ۳۰۰۰ بر آن تقسیم شد. در نامگذاری اجزای مجموعه QRS برای امواج با ارتفاع مساوی یا کمتر از 0.5 میلی ولت از حروف کوچک لاتین و برای امواج بزرگتر از 0.5 میلی ولت از حروف لاتین استفاده شد. برای اندازه گیری محور الکتریکی امواج دپولاریزاسیون بطنی، از اشتقاقهای II و III استفاده شد. به این ترتیب که جمع جبری اجزای مختلف مجموعه QRS در محور هر اشتقاق مشخص و زاویه حاصله در محل تقاطع خطوط عمود برآمده از محور هر یک اشتقاقها با مقیاس درجه با استفاده مقاله اندازه گیری شد.

آنالیز آماری داده‌ها: در نهایت داده های به دست آمده توسط نرم افزار آماری (Sigmastat Jandle, Scientific 1994) مورد تجزیه تحلیل قرار گرفتند. میانگین خطای معیار، حداقل و حداکثر هر یک از پارامترهای به دست آمده در روی هر اشتقاق برای هفته های مختلف در جداول جداگانه ای تنظیم شدند. آنالیز داده ها بین هفته های مورد نظر توسط آزمون تجزیه واریانس با اندازه گیری مکرر و در صورت معنی دار بودن آن، زوج گروهها با استفاده از آزمون با یکدیگر مورد مقایسه قرار گرفتند. مقایسه داده ها بین دو گروه در هر یک از زمانهای مورد نظر توسط آزمون "Duncan's multiple range" انجام گرفت. مقدار ($P < 0.05$) به عنوان سطح معنی دار تفاوت آماری انتخاب شد.

نتایج

تعداد ضربان قلب: حداقل، حداکثر، میانگین و خطای معیار تعداد ضربان قلب در طی ۸ هفته پرورشی در جدول ۱ خلاصه شده است. همان گونه

هیپوکسی حاصل از انواع علل آغازگر زنجیره ای از وقایعی است که در نهایت به هیپرتانسیون سرخرگ ریوی و نارسایی بطن راست می انجامد. در واقع، تمام شواهد حکایت از آن دارند که قلب جوجه های گوشتی ممکن است در نمو جنینی یا اوایل دوران زندگی آسیب ببیند و با کاستن از کارایی و ظرفیت قلب، جوجه ها را به سندرم هیپرتانسیون ریوی مستعد کند (۸،۱۰،۱۳،۲۱).

اتساع و هیپرتروفی قلب تغییراتی را در پارامترهای الکتروکاردیوگرام پدید می آورد که می توان آن را با الکتروکاردیوگرافی تشخیص داد. هیپرتروفی قلب (بطن راست) در جوجه های گوشتی با افزایش ولتاژ کمپلکسهای بطنی (امواج S) مشخص می شود. چنین تغییری قبل از ایجاد نارسایی قلبی و آسیت در الکتروکاردیوگرام متجلی می شود و می توان با مطالعه آن به تشخیص زود هنگام اختلال نایل آمد (۱۱،۱۳،۲۰). هدف مطالعه حاضر دستیابی به مقادیر طبیعی الکتروکاردیوگرام جوجه های گوشتی نژاد آرین و ارزیابی تغییراتی است که در اثر آسیت در این پارامترها منعکس می گردد.

مواد و روش کار

این مطالعه بر روی ۱۰۰ قطعه جوجه یکروزه گوشتی نژاد آرین صورت گرفت. جوجه های مذکور تا سن ۱۴ روزگی در یک اتاق ایزوله در درمانگاه دانشکده دامپزشکی دانشگاه ارومیه نگهداری شدند. درجه حرارت، جیره غذایی و برنامه نوری در طی این دوره بر اساس استانداردهای توصیه شده نژاد آرین رعایت گردید و هیچ گونه دارو یا واکسن در طول مدت آزمایش مورد استفاده قرار نگرفت. بعد از ۱۴ روزگی جوجه ها به طور تصادفی به ۲ گروه کنترل و تیمار تقسیم شدند. گروه کنترل در شرایط استاندارد طول دوره پرورشی را سپری کرد و گروه تیمار جهت ایجاد آسیت به اتاق ایزوله دیگری با دمای ۱۳ تا ۱۶ درجه سانتیگراد منتقل شدند (۲۲). در طی بررسی از تمامی جوجه ها الکتروکاردیوگرام روی اشتقاقهای دوقطبی و یک قطبی تقویت شده اندامی ثبت شد. در نهایت بعد از ۵۶ روزگی تمامی جوجه ها ذبح حضور آسیت در آنها مورد بررسی قرار گرفت.

نحوه انجام مطالعه: در ابتدا هر جوجه با نصب یک پلاک در ناحیه بال شماره گذاری شد تا جهت انجام الکتروکاردیوگرافی در هفته های مختلف پرورشی، الکتروکاردیوگرام هر پرنده مشخص باشد. اخذ الکتروکاردیوگرام از انتهای هفته اول (۷ روزگی) آغاز و تا پایان ۸ هفتهگی (۵۶ روزه گی) هر هفته یکبار صورت گرفت. به این ترتیب از هر قطعه جوجه ۸ الکتروکاردیوگرام با فاصله یک هفته ای ثبت شد. قبل از اقدام به اخذ الکتروکاردیوگرام، تمام جوجه ها توزین شده و وضعیت سلامتی آنها مورد ارزیابی قرار می گرفت. به هنگام اخذ نوار، جوجه ها بر روی میز چوبی در وضعیت پشتی مقید شده و الکترودها بوسیله گیره های سوسماری در موقعیتهای مناسب خود، یعنی قاعده بالها و پاها قرار می گرفتند (۱۵). برای افزایش هدایت الکتریکی در محل اتصال گیره های سوسماری به پوست، از ژل مخصوص الکتروکاردیوگرام استفاده می شد. در این مطالعه برای مقیدسازی پرنده ها هیچ گونه داروی بیهوشی یا آرامبخش مورد استفاده قرار نگرفت. پس از دادن فرصتی برای آرام شدن طیور و بر طرف شدن اثرات استرس حاصل از امر تقید، الکتروکاردیوگرام ثبت می گردید و سعی می شد روش ثبت بر روی تمام مرغها در شرایط یکسان انجام شود و شماره هر پرنده بر روی الکتروکاردیوگرام مربوطه ثبت می شد. برای ثبت الکتروکاردیوگرامها از یک دستگاه ۶ کاناله قابل حمل استفاده شد. در تمام الکتروکاردیوگرامها حساسیت دستگاه روی



جدول ۱ - مقایسه حداقل، حداکثر، میانگین و خطای معیار تعداد ضربان قلب (در دقیقه) در سنین مختلف جوجه های گوشتی آرین در دو گروه طبیعی و گروه تیمار.

سن	(حداقل - حداکثر) میانگین \pm خطای انحراف معیار گروه طبیعی* گروه تیمار**	
۷ روزگی	(۴۲۲ - ۶۲۵) ۵۱۸ \pm ۸/۳۹ ^{As, a#}	(۴۶۱ - ۵۶۶) ۵۲۵ \pm ۶/۲۵ ^{A, a}
۱۴ روزگی	(۴۲۵ - ۵۶۶) ۵۱۱ \pm ۵/۵۱ ^{A, a}	(۴۲۸ - ۵۳۵) ۵۰۲ \pm ۹/۳۰ ^{A, a}
۲۱ روزگی	(۴۲۵ - ۵۶۶) ۴۹۱ \pm ۶/۷۵ ^{A, b}	(۴۲۸ - ۵۷۱) ۴۸۶ \pm ۱۰/۵۶ ^{A, bc}
۲۸ روزگی	(۴۲۵ - ۵۶۶) ۴۶۹ \pm ۵/۳۹ ^{A, c}	(۴۲۲ - ۵۸۸) ۴۳۱ \pm ۳/۳۸ ^{B, d}
۳۵ روزگی	(۳۷۵ - ۵۰۰) ۴۵۵ \pm ۴/۷۹ ^{A, cd}	(۴۰۰ - ۵۱۷) ۴۱۶ \pm ۶/۱۴ ^{B, cd}
۴۲ روزگی	(۳۷۵ - ۵۰۰) ۴۳۹ \pm ۵/۴۹ ^{A, cd}	(۳۸۴ - ۴۹۱) ۴۰۵ \pm ۶/۹۳ ^{B, e}
۴۹ روزگی	(۳۲۵ - ۴۶۱) ۴۰۵ \pm ۴/۱۴ ^{A, fg}	(۴۰۰ - ۵۱۷) ۳۷۸ \pm ۸/۶۶ ^{B, f}
۵۶ روزگی	(۳۳۲ - ۵۰۰) ۳۹۷ \pm ۶/۲۳ ^{A, g}	(۳۸۴ - ۴۹۱) ۳۶۵ \pm ۱۱/۵۴ ^{B, f}

(* تعداد = ۳۳ قطعه، ** تعداد = ۱۳ قطعه، S) حروف لاتین بزرگ نامتشابه نشانگر وجود تفاوت معنی دار ($P < 0.01$)، در هر ردیف می باشد. (#) حروف لاتین کوچک نامتشابه نشانگر تفاوت معنی دار ($P < 0.01$) در هر ستون می باشند.

که از جدول مذکور بر می آید با افزایش سن تعداد ضربان قلب در هر دو گروه طبیعی و تیمار رو به کاستی گذارده است و آزمون آماری نشان داد که این کاهش تفاوت معنی داری ($P < 0.01$) را بین هفته های مختلف ایجاد کرده است. از طرفی مقایسه تعداد ضربان قلب بین دو گروه طبیعی و تیمار نشان داد که در ۱۴ روز اول مطالعه که تمامی جوجه ها تحت شرایط یکسانی نگهداری می شدند تفاوت معنی داری در تعداد ضربان قلب بین دو گروه وجود نداشت. ولی از هفته سوم (۲۱ روزگی) به بعد تعداد ضربان در گروه تیمار به طور معنی داری ($P < 0.01$) کمتر از آن در گروه طبیعی بوده است. به عبارت بهتر روند کاهش ضربان قلب در گروهی که در شرایط ایجاد آسیت نگهداری شده اند نقصان سریعتری را متحمل شده است.

اشکال مجموعه QRS: فراوانی نسبی اشکال مختلف مجموعه QRS در طول ۸ هفته پرورشی در جدول ۲ آمده است. اشکال RS, rS, rs, QS و RS مشاهده شده در اشتقاق II بودند. همان گونه که از جدول مذکور پیدا است در هر دو گروه rS فراوانترین نمود مشاهده شده در تمام هفته ها بوده است نمود RS دومین فراوانی را در هر دو گروه به خود اختصاص داد و در تمامی هفته ها حضور داشت نمود QS از سومین فراوانی برخوردار بود و در برخی از هفته ها دیده نشد. نمود حداقل فراوانی را در تمام طول مطالعه نشان داد و تنها در هفته سوم (۲۱ روزگی) آن هم فقط در گروه طبیعی دیده شد. در اشتقاقهای III و aVF نیز نموده ها و فراوانی آنها تقریباً مشابه با اشتقاق II بود. در کل مطالعه نموده های مختلف مجموعه QRS نشان می دهد که در هر ۳ اشتقاق مورد نظر نمود rS در تمامی سنین تحت مطالعه از بیشترین فراوانی برخوردار بوده و پس از آن به ترتیب نموده های RS و QS قرار دارند. نمود rS تمامی سنین و در هر دو گروه حداقل فراوانی را داشت و بندرت تنها در برخی از هفته ها دیده شد (تصویر ۱).

ارتفاع امواج الکتروکاردیوگرام: حداقل، حداکثر، میانگین و خطای معیار ارتفاع موج R (به میلی ولت) در اشتقاقهای III, II و aVF در جدول ۳ درج شده است. به طور خلاصه می توان گفت که ارتفاع موج R در سنین مختلف و بین دو گروه تحت مطالعه از نوسان اندکی برخوردار بود. آزمونهای آماری تفاوت معنی داری را در ارتفاع این موج در بین سنین مختلف در هر گروه و همچنین در هر یک از سنین مختلف بین دو گروه نشان نداد. حداقل، حداکثر، میانگین و خطای معیار ارتفاع موج S (به میلی ولت) در اشتقاقهای III, II و aVF در جدول ۴ درج شده است در هر ۳ اشتقاق مورد نظر و در هر دو گروه تحت مطالعه در تمامی سنین مورد مطالعه این موج در ۱۰۰ درصد موارد حضور داشت. مطالعه تغییرات ارتفاع موج S نکات با اهمیتی را بر ملا ساخت. تغییرات ارتفاع این موج در گروه طبیعی در هیچ یک از ۳ اشتقاق مورد بحث قابل توجه نبود، به طوری که با افزایش سن تفاوت معنی داری در ارتفاع آن جلب توجه نکرد. گرچه اشتقاق III در گروه تیمار، تغییرات معنی داری را در ارتفاع موج S با افزایش سن نشان نداد، ولی در اشتقاق II و aVF با افزایش سن تغییرات معنی داری در ارتفاع موج مذکور در این گروه پدیدار گشت. آزمون آماری نشان داد که در این دو اشتقاق ارتفاع موج مذکور با افزایش سن رو به فزونی گذارده است، به طوری که در اشتقاق II ارتفاع آن در ۵۶ روزگی به طور معنی داری بیش از آن در سنین ۷، ۱۴ و ۲۱ روزگی بود ($P < 0.05$). در اشتقاق aVF در سن ۵۶ روزگی ارتفاع این موج به طور معنی داری بیش از آن در سنین ۷، ۱۴ و ۲۱ روزگی و در سن ۴۹ روزگی بیش از آن در سنین ۷ و ۱۴ روزگی بود ($P < 0.05$). از طرف دیگر، مقایسه ارتفاع موج مورد نظر در هر یک از سنین تحت مطالعه بین دو گروه طبیعی و تیمار نشان داد که در هر ۳ اشتقاق مورد بحث از سن ۲۱ روزگی یعنی ۷ روز بعد از قرارگیری جوجه ها در شرایط سرد که زمینه را برای ایجاد سندرم هیپرتانسیون ریوی مهیا می کند، ارتفاع موج S در گروه تیمار به طور معنی داری بیش از آن در گروه طبیعی است ($P < 0.05$).

فواصل امواج الکتروکاردیوگرام: حداقل، حداکثر، میانگین و خطای معیار فاصله زمانی مجموعه QRS (به ثانیه) در اشتقاقهای III, II و aVF در جدول ۵ خلاصه شده است. مقایسه تغییرات فاصله زمانی این مجموعه در طی سنین تحت مطالعه، در هیچ یک از گروههای مورد نظر و همچنین بین دو گروه در هیچ یک از اشتقاقها تفاوت معنی داری را نشان نداد.

محور الکتریکی مجموعه QRS: حداقل، حداکثر، میانگین و انحراف معیار محور الکتریکی مجموعه QRS در سطح جلویی در سنین مختلف و در دو گروه تحت مطالعه در جدول ۶ (با مقیاس درجه) درج شده است. آزمونهای آماری وجود تفاوت معنی داری را در محور الکتریکی در طی سنین مختلف مطالعه در هیچ یک از گروهها و همچنین بین دو گروه نشان نداد.

بحث

زمانی عقیده بر این بود که سندرم آسیت تنها محدود به کشورهایی است که در آنها پرورش طیور در ارتفاعات بلند صورت می گیرد (۴). با این وجود، در سالهای اخیر، این سندرم اهمیت اقتصادی زیادی را در تمام کشورهایی که جوجه های گوشتی تحت شرایط مترکم پرورش می یابند پیدا کرده است (۱۲). فرضیه های رایج در خصوص اتیولوژی مولتی فاکتوریال آسیت عللی را که نسبت تهویه - پرفوزیون را تغییر می دهند (محدود کردن دریافت پروتئین توسط خون موجود در ریه ها)، همچون بیماریهای



جدول ۲ - مقایسه فراوانی نسبی (%) اشکال مختلف مجموعه QRS در سنین مختلف جوجه های گوشتی آرین در دو گروه طبیعی و تیمار.

aVF				III				II				اشتقاق	
RS	rS	rs	QS	RS	RS	rs	QS	RS	rS	rs	QS	گروه	سن
۱۲/۱	۷۵/۸	-	۱۲/۱	۴۲/۲	۵۷/۶	۶/۱	۱۲/۱	۴۲/۲	۶۳/۶	-	۱۲/۱	طبیعی*	۷ روزگی
۲۳/۱	۶۹/۲	-	۷/۷	۳۸/۵	۵۳/۸	-	۷/۷	۳۰/۸	۶۱/۵	-	۷/۷	تیمار**	
۴۵/۵	۴۵/۵	-	۹/۱	۳۶/۴	۵۱/۵	-	۱۲/۱	۴۲/۴	۴۸/۵	-	۹/۱	طبیعی*	۱۴ روزگی
۳۰/۸	۴۶/۲	-	۲۳/۱	۳۰/۸	۵۳/۸	-	۱۵/۴	۳۸/۵	۵۳/۸	-	۷/۷	تیمار**	
۳۰/۳	۶۶/۷	-	۳/۰	۲۷/۳	۶۳/۶	-	۹/۱	۴۲/۴	۴۵/۵	۶/۱	۶/۱	طبیعی*	۲۱ روزگی
۳۰/۸	۵۳/۸	۷/۷	۷/۷	۲۳/۱	۵۳/۸	-	۲۳/۱	۳۰/۸	۶۹/۲	-	-	تیمار**	
۲۴/۲	۶۳/۶	-	۱۲/۱	۱۵/۲	۶۶/۷	-	۱۸/۲	۳۹/۴	۵۴/۵	-	۶/۱	طبیعی*	۲۸ روزگی
۱۵/۴	۶۹/۲	-	۱۵/۴	۴۶/۲	۲۸/۵	-	۱۵/۴	۳۰/۸	۵۳/۸	-	۱۵/۴	تیمار**	
۲۴/۲	۶۳/۶	۶/۱	۶/۱	۶۴/۴	۳۹/۴	-	۴۲/۲	۴۲/۲	۶۳/۶	-	۱۲/۱	طبیعی*	۳۵ روزگی
۲۳/۱	۳۸/۵	-	۳۸/۵	۴۶/۲	۴۶/۲	-	۷/۷	۲۳/۱	۶۹/۲	-	۷/۷	تیمار**	
۱۸/۲	۵۷/۶	-	۲۴/۲	۲۷/۳	۶۳/۶	-	۹/۱	۳۰/۳	۵۴/۵	-	۱۵/۲	طبیعی*	۴۲ روزگی
۳۰/۸	۵۳/۸	-	۱۵/۴	۲۳/۱	۵۳/۸	-	۲۳/۱	۲۳/۱	۴۶/۲	-	۳۰/۸	تیمار**	
۱۸/۲	۵۷/۶	-	۹/۱	۶/۱	۲۷/۷	۳/۰	۱۸/۲	۲۷/۳	۵۷/۶	-	۱۵/۲	طبیعی*	۴۹ روزگی
۳۰/۸	۵۳/۸	-	۲۳/۱	۲۳/۱	۴۶/۲	-	۳۰/۸	۳۰/۸	۶۹/۲	-	-	تیمار**	
۲۷/۳	۶۳/۶	-	۹/۱	۳۹/۴	۲۴/۴	-	۱۸/۲	۳۰/۳	۶۰/۶	-	۹/۱	طبیعی*	۵۶ روزگی
۱۵/۴	۵۳/۸	-	۳۰/۸	۳۰/۸	۴۶/۲	-	۲۳/۱	۳۸/۵	۴۶/۲	-	۵/۴	تیمار**	
۲۵/۴	۶۳/۶	۰/۱۶۷	۱۰/۱۶	۲۶/۵	۵۷/۲	۱/۱	۱۵/۲	۳۳/۶	۵۶/۱	۷/۷	۱۰/۱۶	طبیعی	میانگین کل

* تعداد = ۳۳ قطعه، ** تعداد = ۱۳ قطعه.

بسیار زود هنگام بوده و در سن ۱ روزگی به وقوع می پیوندد (۲۱). با توجه به اینکه چنین تغییراتی در قلب می تواند یافته های قابل تشخیصی را در الکتروکاردیوگرام پدید آورد، لذا انتظار می رود که با مطالعه الکتروکاردیوگرام بتوان به سرعت وقوع بیماری را تشخیص و تدابیر لازم در جهت کنترل و پیشگیری از آن را به کار بست. در مطالعه حاضر برخی از پارامترهای الکتروکاردیوگرام در نژاد آرین در طی ۸ هفته دوره پرورشی بین دو گروه طبیعی و گروهی که در شرایط ایجاد آسیت پرورش یافتند مورد مطالعه و مقایسه قرار گرفت. تغییرات تعداد ضربان قلب، ارتفاع امواج، فاصله زمانی مجموعه QRS، نمودهای مختلف مجموعه QRS و میانگین محور، الکتریکی از جمله پارامترهای مورد نظر در این مطالعه بوده اند. نتایج این مطالعه نشان داد که الکتروکاردیوگرافی به عنوان یک شیوه غیرتهاجمی می تواند به طور مؤثری حتی قبل از بروز آسیت بالینی تغییرات قابل توجهی را در الکتروکاردیوگرام نشان دهد.

تعداد ضربان قلب: متوسط ضربان قلب در این بررسی در طی هفته های

تنفسی مواد آلوده کننده محیط اکسیژن پایین محیط یا عواملی که مصرف اکسیژن را افزایش می دهند، همچون افزایش سرعت متابولیسم در اثر سرما و رشد سریع بافتها را در بر می گیرد. این عوامل منجر به افزایش تعداد گویچه های قرمز، هیپرتانسیون شریان ریوی و افزایش برون ده قلبی می گردند. هیپرتانسیون شریان ریوی که خود معلول قبض عروقی حاصل از اکسیژن پایین محیط است. افزایش برون ده قلبی و افزایش تولید اریتروسیتها (که منجر به افزایش ویسکوزیته خون می گردد) از اجزای اصلی اتیولوژی سندرم آسیت محسوب شده اند. افزایش بار کاری بطن راست در اثر هیپرتانسیون شریان ریوی ممکن است به حدی شدید گردد که سبب نارسایی قلب و ایجاد آسیت گردد (۱۰).

گرچه هیپرتروفی قلب در جوجه های گوشتی جوان یک روند تطابقی فیزیولوژیک است ولی، بویژه اگر هیپرتروفی و اتساع مداوم یابد، قلب دچار ضعف شده و در نهایت نارسایی آن از راه خواهد رسید (۱۱). مطالعات نشان داده اند که بزرگ شدگی بطن راست، در ۱۰ تا ۵۰ درصد جوجه های گوشتی



جدول ۳ - حداقل، حداکثر، میانگین و خطای معیار ارتفاع موج R (به میلی ولت) در سنین مختلف جوجه های گوشتی آراین در دو گروه طبیعی و تیمار.

aVF		III		II		اشتقاق
گروه تیمار **	گروه طبیعی *	گروه تیمار **	گروه طبیعی *	گروه تیمار **	گروه طبیعی *	سن
(حداقل - حداکثر)	(حداقل - حداکثر)	(حداقل - حداکثر)	(حداقل - حداکثر)	(حداقل - حداکثر)	(حداقل - حداکثر)	خطای انحراف معیار \pm میانگین
(۰/۰۲۵ - ۰/۱۰۰)	(۰/۰۲۵ - ۰/۱۵۰)	(۰/۰۲۵ - ۰/۱۰۰)	(۰/۰۲۵ - ۰/۲۰۰)	(۰/۰۲۵ - ۰/۱۰۰)	(۰/۰۲۵ - ۰/۱۵۰)	۷ روزگی
$۰/۰۵۸۳ \pm ۰/۰۰۷۷$	$۰/۰۴۸۳ \pm ۰/۰۰۵۵$	$۰/۰۶۸۸ \pm ۰/۰۰۸۲$	$۰/۰۵۶۱ \pm ۰/۰۰۷۶$	$۰/۰۶۰۴ \pm ۰/۰۰۸۹$	$۰/۰۶۳۸ \pm ۰/۰۰۶۳$	
(۰/۰۲۵ - ۰/۱۵۰)	(۰/۰۲۵ - ۰/۱۵۰)	(۰/۰۲۵ - ۰/۲۰۰)	(۰/۰۲۵ - ۰/۱۵۰)	(۰/۰۲۵ - ۰/۲۰۰)	(۰/۰۲۵ - ۰/۲۰۰)	۱۴ روزگی
$۰/۰۷۲۵ \pm ۰/۰۱۲۱$	$۰/۰۶۸۳ \pm ۰/۰۰۶۹$	$۰/۰۷۰۴ \pm ۰/۰۱۵۷$	$۰/۰۶۱۶ \pm ۰/۰۰۷۱$	$۰/۰۷۵۰ \pm ۰/۰۱۴۱$	$۰/۰۷۵۵ \pm ۰/۰۰۸۰$	
(۰/۰۲۵ - ۰/۱۰۰)	(۰/۰۲۵ - ۰/۲۰۰)	(۰/۰۲۵ - ۰/۱۰۰)	(۰/۰۲۵ - ۰/۲۰۰)	(۰/۰۲۵ - ۰/۲۰۰)	(۰/۰۲۵ - ۰/۱۵۰)	۲۱ روزگی
$۰/۰۶۴۶ \pm ۰/۰۰۷۸$	$۰/۰۶۸۰ \pm ۰/۰۰۹۹$	$۰/۰۵۵۰ \pm ۰/۰۱۰۴$	$۰/۰۵۱۷ \pm ۰/۰۰۸۴$	$۰/۰۶۵۴ \pm ۰/۰۱۵۶$	$۰/۰۷۴۲ \pm ۰/۰۰۸۰$	
(۰/۰۲۵ - ۰/۱۰۰)	(۰/۰۲۵ - ۰/۲۵۰)	(۰/۰۲۵ - ۰/۲۰۰)	(۰/۰۲۵ - ۰/۲۰۰)	(۰/۰۲۵ - ۰/۱۰۰)	(۰/۰۲۵ - ۰/۱۰۰)	۲۸ روزگی
$۰/۰۵۶۸ \pm ۰/۰۰۶۸$	$۰/۰۶۵۵ \pm ۰/۰۰۹۶$	$۰/۰۷۹۶ \pm ۰/۰۱۵۷$	$۰/۰۵۴۸ \pm ۰/۰۰۷۶$	$۰/۰۶۶۰ \pm ۰/۰۰۸۴$	$۰/۰۶۲۱ \pm ۰/۰۰۶۱$	
(۰/۰۲۵ - ۰/۱۰۰)	(۰/۰۲۵ - ۰/۲۰۰)	(۰/۰۲۵ - ۰/۱۰۰)	(۰/۰۲۵ - ۰/۱۰۰)	(۰/۰۲۵ - ۰/۱۵۰)	(۰/۰۲۵ - ۰/۱۵۰)	۳۵ روزگی
$۰/۰۶۵۶ \pm ۰/۰۱۰۵$	$۰/۰۶۳۷ \pm ۰/۰۰۸۵$	$۰/۰۶۸۸ \pm ۰/۰۰۹۸$	$۰/۰۶۹۰ \pm ۰/۰۰۶۳$	$۰/۰۵۸۳ \pm ۰/۰۱۱۲$	$۰/۰۵۷۸ \pm ۰/۰۰۶۲$	
(۰/۰۲۵ - ۰/۱۵۰)	(۰/۰۲۵ - ۰/۱۵۰)	(۰/۰۲۵ - ۰/۱۰۰)	(۰/۰۲۵ - ۰/۲۰۰)	(۰/۰۲۵ - ۰/۱۰۰)	(۰/۰۲۵ - ۰/۱۵۰)	۴۲ روزگی
$۰/۰۶۸۲ \pm ۰/۰۱۷۷$	$۰/۰۵۶۰ \pm ۰/۰۰۶۷$	$۰/۰۵۷۵ \pm ۰/۰۰۹۹$	$۰/۰۶۲۵ \pm ۰/۰۰۷۷$	$۰/۰۵۸۳ \pm ۰/۰۱۱۰$	$۰/۰۶۶۱ \pm ۰/۰۰۷۴$	
(۰/۰۲۵ - ۰/۱۰۰)	(۰/۰۲۵ - ۰/۲۰۰)	(۰/۰۲۵ - ۰/۱۰۰)	(۰/۰۲۵ - ۰/۱۵۰)	(۰/۰۲۵ - ۰/۱۵۰)	(۰/۰۲۵ - ۰/۱۵۰)	۴۹ روزگی
$۰/۰۴۷۵ \pm ۰/۰۰۹۵$	$۰/۰۵۷۵ \pm ۰/۰۰۶۹$	$۰/۰۶۱۱ \pm ۰/۰۱۰۳$	$۰/۰۴۶۳ \pm ۰/۰۰۵۱$	$۰/۰۶۵۳ \pm ۰/۰۱۲۵$	$۰/۰۶۶۱ \pm ۰/۰۰۷۴$	
(۰/۰۲۵ - ۰/۱۰۰)	(۰/۰۲۵ - ۰/۲۰۰)	(۰/۰۲۵ - ۰/۲۰۰)	(۰/۰۲۵ - ۰/۱۵۰)	(۰/۰۲۵ - ۰/۱۵۰)	(۰/۰۲۵ - ۰/۲۰۰)	۵۶ روزگی
$۰/۰۵۲۸ \pm ۰/۰۰۹۷$	$۰/۰۶۶۷ \pm ۰/۰۰۸۴$	$۰/۰۷۵۰ \pm ۰/۰۱۶۷$	$۰/۰۷۵۰ \pm ۰/۰۰۸۴$	$۰/۰۷۵۰ \pm ۰/۰۱۴۳$	$۰/۰۷۰۸ \pm ۰/۰۱۱۴$	

(* تعداد = ۳۳ قطعه، ** تعداد = ۱۳ قطعه، آزمونهای آماری تفاوت معنی داری در ارتفاع موج R در زمانهای مختلف و همچنین بین دو گروه سنی نشان نداد ($P > 0.05$).

متوالی سیر نزولی پیمود به طوری که در گروه طبیعی از $۵۱۸ \pm ۸/۹$ ضربه در دقیقه در ۷ روزگی به $۳۹۷/۲۱ \pm ۶/۳۲$ ضربه در دقیقه در ۵۶ روزگی تنزل پیدا کرد. در کل، بر اساس نتایج آزمون آماری می توان اظهار داشت که در دو هفته اول زندگی تعداد ضربان قلب متحمل تغییرات معنی داری نمی شود ولی از ۱۴ روزگی به بعد با افزایش سن از تعداد ضربان قلب به طور معنی داری کاسته می شود ($P < 0.01$) به عبارت دیگر ارتباط منفی بین سن و تعداد ضربان قلب وجود دارد. این سیر نزولی تا هفته هفتم ادامه یافته و بین هفته های هفتم و هشتم نسبتاً ثابت مانده و تغییر معنی داری را متحمل نمی شود. گرچه اطلاعی از تعداد ضربان قلب بعد از سن ۸ هفتگی در نژاد مورد مطالعه در دسترس نمی باشد ولی به نظر می رسد که تعداد ضربان قلب بعد از سن ۷ هفتگی مشابه تعداد ضربان قلب در طیور بالغ می گردد. تعداد ضربان قلب با افزایش سن رو به کاستی گذارد، ولی در مقایسه با گروه طبیعی این نقصان از سرعت بیشتری برخوردار بود. تعداد ضربان قلب از

مطالعات نشان داده اند که ضربان قلب جوجه خروس لگهورن سفید به مقدار قابل ملاحظه ای از اولین روز پس از خروج از تخم (۳۷۵ ضربان در دقیقه) تا روز هفتم افزایش می یابد (۵۴۰ ضربان در دقیقه)، از آن پس تا هفته چهارم تعداد ضربان قلب تقریباً ثابت می ماند (به طور متوسط شده است (۱۸).



جدول ۴ - حداقل، حداکثر، میانگین و خطای معیار ارتفاع موج S (به میلی ولت) در سنین مختلف جوجه های گوشتی آرین در دو گروه طبیعی و تیمار.

اشتقاق	II		III		aVF	
	گروه طبیعی *	گروه تیمار **	گروه طبیعی *	گروه تیمار **	گروه طبیعی *	گروه تیمار **
سن	(حداقل - حداکثر)	(حداقل - حداکثر)	(حداقل - حداکثر)	(حداقل - حداکثر)	(حداقل - حداکثر)	(حداقل - حداکثر)
خطای انحراف معیار ± میانگین	خطای انحراف معیار ± میانگین	خطای انحراف معیار ± میانگین	خطای انحراف معیار ± میانگین	خطای انحراف معیار ± میانگین	خطای انحراف معیار ± میانگین	خطای انحراف معیار ± میانگین
۷ روزگی	(۰/۱۰۰ - ۰/۴۰۰) ۰/۲۱۴۰ ± ۰/۱۵۵ ^{As}	(۰/۱۰۰ - ۰/۴۰۰) ۰/۲۵۵۷ ± ۰/۰۳۵ ^{A,a#}	(۰/۱۰۰ - ۰/۴۰۰) ۰/۲۰۴۹ ± ۰/۱۶۲ ^A	(۰/۱۰۰ - ۰/۴۰۰) ۰/۲۷۱۰ ± ۰/۰۳۴۴ ^{As}	(۰/۱۵۰ - ۰/۴۰۰) ۰/۰۴۱ ± ۰/۱۳۸ ^{As}	(۰/۱۰۰ - ۰/۵۰۰) ۰/۲۵۹۵ ± ۰/۰۳۵۶ ^{A,a#}
۱۴ روزگی	(۰/۱۰۰ - ۰/۴۰۰) ۰/۲۲۴۸ ± ۰/۱۷۴ ^A	(۰/۱۰۰ - ۰/۴۰۰) ۰/۲۴۲۰ ± ۰/۰۲۸۸ ^{A,a}	(۰/۱۰۰ - ۰/۴۰۰) ۰/۴۰۱ ± ۰/۱۵۴ ^A	(۰/۱۰۰ - ۰/۵۰۰) ۰/۲۶۵۱ ± ۰/۰۳۰۷ ^A	(۰/۱۰۰ - ۰/۷۰۰) ۰/۰۲۵۹۷ ± ۰/۰۲۱۱ ^A	(۰/۱۰۰ - ۰/۵۰۰) ۰/۲۶۵۱ ± ۰/۰۳۴۶ ^{A,a}
۲۱ روزگی	(۰/۱۰۰ - ۰/۳۷۵) ۰/۲۱۵۵ ± ۰/۱۴۳ ^A	(۰/۱۲۵ - ۰/۴۷۵) ۰/۲۸۰۸ ± ۰/۰۳۵۵ ^{B,a}	(۰/۱۰۰ - ۰/۴۷۵) ۰/۲۷۷ ± ۰/۱۷۲ ^A	(۰/۱۰۰ - ۰/۴۷۵) ۰/۳۰۰۴ ± ۰/۰۳۳۳ ^B	(۰/۱۰۰ - ۰/۳۷۵) ۰/۰۸۰ ± ۰/۰۱۴۳ ^A	(۰/۱۰۰ - ۰/۴۷۵) ۰/۲۸۴۷ ± ۰/۰۳۶۰ ^{B,ab}
۲۸ روزگی	(۰/۱۲۵ - ۰/۵۲۵) ۰/۰۲۲۹۷ ± ۰/۰۱۴۳ ^A	(۰/۱۲۵ - ۰/۶۲۵) ۰/۳۲۸۹۰ ± ۰/۰۳۴۹ ^{B,ab}	(۰/۱۲۵ - ۰/۴۲۵) ۰/۲۲۳۷ ± ۰/۱۳۳ ^A	(۰/۱۲۵ - ۰/۶۲۵) ۰/۳۵۲۳ ± ۰/۰۴۶۹ ^B	(۰/۱۲۵ - ۰/۵۲۵) ۰/۲۲۲۵ ± ۰/۰۱۳۹ ^A	(۰/۱۲۵ - ۰/۷۲۵) ۰/۳۶۳۵ ± ۰/۰۴۵۷ ^{B,abc}
۳۵ روزگی	(۰/۱۰۰ - ۰/۵۰۰) ۱۲۴۸۱ ± ۰/۱۷۹ ^A	(۰/۱۵۰ - ۱/۰۰۰) ۰/۳۶۱۵ ± ۰/۰۶۸۷ ^{B,ab}	(۰/۱۰۰ - ۰/۴۰۰) ۰/۲۳۴۴ ± ۰/۱۳۶ ^A	(۰/۲۰۰ - ۱/۰۰۰) ۰/۳۷۳۲ ± ۰/۰۶۵۶ ^B	(۰/۱۰۰ - ۰/۴۰۰) ۰/۰۲۳۱۴ ± ۰/۰۱۴۶ ^A	(۰/۲۰۰ - ۱/۰۰۰) ۰/۳۶۹۲ ± ۰/۰۶۱۴ ^{B,abc}
۴۲ روزگی	(۰/۱۲۵ - ۰/۵۲۵) ۱۲۴۸ ± ۰/۱۵۸ ^A	(۰/۱۲۵ - ۰/۵۲۵) ۰/۳۳۳۶ ± ۰/۰۳۱۱	(۰/۱۲۵ - ۰/۴۷۵) ۰/۲۱۴۲ ± ۰/۰۱۴۲ ^A	(۰/۱۲۵ - ۰/۶۲۵) ۰/۳۵۳۱ ± ۰/۰۲۸۷ ^B	(۰/۱۲۵ - ۰/۴۲۵) ۰/۲۱۸۱ ± ۰/۰۱۵۴ ^A	(۰/۱۲۵ - ۰/۶۲۵) ۰/۳۶۰۵ ± ۰/۰۳۵۲ ^{B,abc}
۴۹ روزگی	(۰/۱۰۰ - ۰/۵۰۰) ۰/۲۴۰۴ ± ۰/۱۹۱ ^A	(۰/۲۰۰ - ۰/۸۰۰) ۰/۳۳۶۸ ± ۰/۰۴۴۸ ^{B,ab}	(۰/۱۰۰ - ۰/۵۰۰) ۰/۰۲۳۱۳ ± ۰/۱۹۸ ^A	(۰/۲۰۰ - ۰/۹۰۰) ۰/۴۰۶۰ ± ۰/۰۵۷۴ ^B	(۰/۱۰۰ - ۰/۵۰۰) ۰/۲۴۱۳ ± ۰/۰۱۹۱ ^A	(۰/۲۰۰ - ۰/۹۰۰) ۰/۳۹۸۳ ± ۰/۰۶۰۲ ^{B,bc}
۵۶ روزگی	(۰/۱۰۰ - ۰/۵۰۰) ۰/۲۴۸۱ ± ۰/۰۱۷۹ ^A	(۰/۲۰۰ - ۱/۰۰۰) ۰/۴۰۹۱ ± ۰/۰۶۱۹ ^{B,b}	(۰/۱۰۰ - ۰/۴۰۰) ۰/۰۲۳۴۴ ± ۰/۱۳۶ ^A	(۰/۱۰۰ - ۱/۰۰۰) ۰/۳۶۵۶ ± ۰/۰۶۷۷ ^B	(۰/۱۰۰ - ۰/۴۰۰) ۰/۲۳۱۴ ± ۰/۰۱۴۶ ^A	(۰/۳۰۰ - ۱/۰۰۰) ۰/۴۳۰۸ ± ۰/۰۵۹۳ ^{B,c}

(* تعداد = ۳۳ قطعه، ** تعداد = ۱۳ قطعه، S) حروف لاتین بزرگ نامتشابه نشانگر وجود تفاوت معنی دار ($P < 0.05$) در هر ردیف در اشتقاق مربوطه می باشد، #) حروف لاتین کوچک نامتشابه نشانگر تفاوت معنی دار ($P < 0.05$) در ستون تیمار می باشند. در گروه طبیعی با افزایش سن تفاوت معنی داری در ارتفاع موج S مشاهده نشد ($P > 0.05$). در اشتقاق III در هیچ یک از گروه ها با افزایش سن تفاوت معنی داری در ارتفاع موج S مشاهده نشد ($P > 0.05$).

شدت گرفتن نارسایی قلبی در مراحل نهایی بیماری بر تعداد ضربان قلب افزوده گردد.

اشکال مجموعه QRS: الکتروکاردیوگرام منعکس کننده تغییراتی است که در طی زمان در پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه در سطح پوست روی می دهد. ایمپالس قلبی در یک الگوی سه بعدی پیچیده ای انتشار می یابد. بنابراین شکل دقیق الکتروکاردیوگرام از شخصی به شخص دیگر و در هر فردی بسته به موقعیت آناتومیکی الکترودهای ثبت کننده متفاوت است (۲). در اشتقاقهای II، III و aVF مجموعه QRS (کمپلکس دپولاریزاسیون بطنی) دارای ۴ نمود rs, rS, QS و QS بودند. همان گونه از مطالعه جدول ۲ بر می آید در هر سه اشتقاق نمود rs بیشترین فراوانی را به خود اختصاص داده است و نمودهای RS و QS به ترتیب در رتبه های بعدی قرار دارند. نمود RS از فراوانی قابل توجهی برخوردار نبود و بندرت در برخی از سنین مشاهده شد. در کل، می توان نتیجه گرفت که اولاً شکل مجموعه QRS در این سه

۵۴۲-۵۱۳ ضربان در دقیقه)، سپس تعداد ضربان قلب بتدریج سیر نزولی پیموده و حدوداً در سن ۶ هفتگی به معادل تعداد ضربان قلب در سن بلوغ، یعنی بین ۴۰۰-۲۲۰ ضربان در دقیقه می رسد (۱۶). تعداد ضربان قلب در پرندگان بالغ بسته به گونه تفاوت قابل توجهی دارد. بخش اعظم این تفاوت از اثرات سیستم اعصاب خودکار بر کار قلب نشأت می گیرد (۹).

Olkowski و همکاران در سال ۱۹۹۷ نیز در مطالعه خود نشان دادند که در جوجه هایی که بعداً دچار آسیت شدند در مقایسه با جمعیت طبیعی تعداد ضربان قلب با افزایش سن به طور معنی داری سریعتر پایین می آید. Julian در سال ۱۹۹۳ افزایش برون ده قلب در پاسخ به هیپوکسمی را در روند بیماریزایی هیپرتانسیون ریوی و آسیت بسیار با اهمیت ذکر کرده است (۶، ۱۲). در واقع می توان متصور شد که کاهش سریعتر تعداد ضربان قلب در جوجه های مبتلا به آسیت از افزایش برون ده قلبی منشا می گیرد. البته این احتمال وجود دارد که با پیشرفت سندروم هیپرتانسیون ریوی و



جدول ۵ - حداقل، حداکثر، میانگین و خطای معیار فاصله زمانی مجموعه QRS (به ثانیه) در سنین مختلف جوجه های گوشتی آرین در دو گروه طبیعی و تیمار.

اشتقاق	II		III		aVF	
	خطای انحراف معیار \pm میانگین	حداقل - حداکثر	خطای انحراف معیار \pm میانگین	حداقل - حداکثر	خطای انحراف معیار \pm میانگین	حداقل - حداکثر
سن	گروه طبیعی*	گروه تیمار**	گروه طبیعی*	گروه تیمار**	گروه طبیعی*	گروه تیمار**
۷ روزگی	0.378 ± 0.010	0.383 ± 0.015	0.377 ± 0.021	0.390 ± 0.016	0.386 ± 0.067	0.338 ± 0.015
۱۴ روزگی	0.398 ± 0.008	0.384 ± 0.027	0.369 ± 0.021	0.401 ± 0.014	0.404 ± 0.013	0.377 ± 0.032
۲۱ روزگی	0.418 ± 0.013	0.403 ± 0.023	0.403 ± 0.023	0.421 ± 0.025	0.423 ± 0.014	0.408 ± 0.033
۲۸ روزگی	0.417 ± 0.011	0.400 ± 0.023	0.415 ± 0.015	0.421 ± 0.020	0.418 ± 0.015	0.400 ± 0.025
۳۵ روزگی	0.410 ± 0.015	0.408 ± 0.021	0.415 ± 0.022	0.421 ± 0.014	0.426 ± 0.014	0.408 ± 0.018
۴۲ روزگی	0.430 ± 0.015	0.402 ± 0.001	0.431 ± 0.017	0.400 ± 0.016	0.416 ± 0.011	0.431 ± 0.027
۴۹ روزگی	0.430 ± 0.015	0.432 ± 0.021	0.423 ± 0.017	0.427 ± 0.015	0.420 ± 0.018	0.417 ± 0.015
۵۶ روزگی	0.424 ± 0.018	0.445 ± 0.020	0.451 ± 0.021	0.462 ± 0.018	0.433 ± 0.019	0.445 ± 0.020

(* تعداد = ۳۳ قطعه، ** تعداد = ۱۳ قطعه، مقایسه میانگین فاصله زمانی مجموعه QRS در سنین مختلف و همچنین بین دو گروه در هر زمان تفاوت معنی داری را نشان نداد ($P > 0.05$).

تکمیل می شود. ابتدا برآیند جهت امواج دیپولاریزاسیون بطنی از جلو به عقب سیر کرده و امواج r یا R را در الکتروکاردیوگرام به وجود می آورند و در مرحله بعدی برآیند امواج مسیر عقب به جلو را در پیش گرفته و امواج s یا S را پدید می آورند. این نتیجه گیری در جوجه های نژاد آرین، با یافته های Louis در سال ۱۹۱۵ مطابقت دارد. بر اساس یافته های این محقق، امواج دیپولاریزاسیون بطنی ابتدا در دیواره بین دو بطن به طرف پایین گسترش یافته و سپس در جهت رو به بالا در دیواره آزاد بطنها سیر می کنند (۱۸). به طور کلی، می توان اظهار داشت که نمود rS فراوانترین نمود در الکتروکاردیوگرام جوجه های گوشتی آرین است و در هر ۳ اشتقاق مورد نظر حداقل ۵۰ درصد از نمودها را به خود اختصاص می دهد. در کل می توان گفت که کوچک بودن موج R و وجود S غالب جز بارزترین خصوصیات الکتروکاردیوگرام پرندگان است. اختلاف پرندگان با پستانداران از جهت شکل مجموعه QRS را در وجود R غالب در پستانداران نسبت به S غالب در پرندگان می دانند. وجود S غالب در الکتروکاردیوگرام پرندگان را به دلیل گسترش دیپولاریزاسیون از اپیکارد به آندوکار و نیز از نوک به قاعده قلب بیان کرده اند (۱).

اشتقاق تقریباً مشابه با هم است. از طرف دیگر، شکل این مجموعه از تغییر پذیری اندکی برخوردار است. نظر به این که مجموعه های rS، RS و rS از نظر شکل یکسان و تنها از نظر ارتفاع با یکدیگر در تفاوتند، لذا می توان نتیجه گرفت که در این سه اشتقاق از نظر شکل و جهت تنها دو نمود کلی به چشم می خورد.

یکی از نمودها تماماً به صورت منفی (QS) رسم می شود و نمود دیگر، که نمود غالب است و در کل حدود ۸۵ تا ۹۰ درصد از موارد را به خود اختصاص می دهد، ابتدا با یک موج مثبت (غالباً S و بندرت s) و متعاقب آن با یک موج منفی (غالباً R و بندرت r) دنبال می شود. با توجه وضعیت استقرار قلب در قفسه سینه و همچنین با توجه به این که در هر سه اشتقاق مذکور قطب مثبت روی پای چپ واقع است از این دو نمود کلی می توان به نتایج ذیل دست یافت:

- بر اساس نمود QS، سه اشتقاق II، III و aVF برآیند جهت دیپولاریزاسیون بطنها را به شکل یک مرحله ای و در جهت عقب به جلو (از نوک قلب به طرف قاعده آن) ثبت می کنند.

- بر اساس نمودهای rS، RS و دیپولاریزاسیون بطنها طی دو مرحله



آسیت مورد توجه قرار داده (۱۰،۱۳،۲۱). Owen و همکاران وی در سال ۱۹۹۵ نشان دادند که ماکیان پرورش داده شده به مدت ۱۴ روز در شرایط مشابه ارتفاع بالا افزایش ارتفاع مجموعه QRS را، که معرف بزرگ شدن قلب است نشان می دهند (۱۴).

فواصل زمانی مجموعه QRS: دامنه نوسان فاصله زمانی مجموعه QRS در تمام اشتقاقهای مورد مطالعه از ۰/۰۲ تا ۰/۰۶ ثانیه در تغییر بود. این امر نشان می دهد که دپولاریزاسیون بطنها در قلب پرندگان حداکثر در عرض ۰/۰۶ ثانیه تکمیل می شود. در مطالعه حاضر در هیچ یک از دو گروه تحت مطالعه با افزایش سن تغییر معنی داری در این فاصله زمانی روی نداد. همچنین در هیچ یک از سنین تفاوت معنی داری بین دو گروه تحت مطالعه دیده نشد.

محور الکتریکی مجموعه QRS: میانگین محور الکتریکی دپولاریزاسیون بطنها در سطح جلویی نشان داد که در هر دو گروه و در تمامی سنین تحت مطالعه این محور منفی است. البته در برخی از موارد محور مثبت (در موردی ۱۶۲+ درجه) نیز مشاهده شد، ولی همان گونه که در ابتدا اشاره شد میانگین محور در کل به شکل منفی بود. میانگین محور الکتریکی دپولاریزاسیون بطنها در پرندگان نزدیک به ۹۰- درجه بر آورد شده است (۱۷) که با یافته های حاصل از این مطالعه در تطابق است. در هر حال با توجه به میانگین محور الکتریکی در طی هفته های مختلف پرورشی می توان چنین تجزیه و تحلیل کرد که نتایج به دست آمده در مورد محور الکتریکی یک بار دیگر نتایج قبلی را در رابطه با جهت تحریک الکتریکی بطنها تأیید می کند. به عبارت دیگر، برآیند امواج دپولاریزاسیون بطنی در امتداد طولی بدن از عقب به جلو و نزدیک به خط میانی بدن اندکی متمایل به سمت چپ گسترش می یابند. در هیچ یک از دو گروه تحت مطالعه، آزمون آماری تفاوت معنی داری را در تغییرات محور الکتریکی در طی زمان مطالعه نشان نداد. از طرفی مقایسه میانگین محور الکتریکی بین دو گروه در هر یک از سنین تحت مطالعه نیز تفاوت معنی داری را نشان نداد.

میانگین محور الکتریکی مجموعه QRS می تواند اطلاعات ارزشمندی را در رابطه با وضعیت عضلات بطنی فراهم آورد. این محور جهت عمومی را که در آن مجموعه QRS در سطح فرونتال بدن سوق می یابد توصیف می کند. در موارد طبیعی میانگین محور الکتریکی حاصل متوسط نیروهای الکتریکی تولید شده از توده عضلانی بطن و دیواره میانی آن است. این پارامتر بسته به موقعیت آناتومیکی قلب و جهت دپولاریزاسیون بطنی متأثر می شود. در جوجه های گوشتی طبیعی، قلب در اواسط حفره سینه به موازات محور طولی بدن قرار گرفته است. میانگین محور الکتریکی طبیعی در پرندگان، به جز برخی از نژادهای ماکیان عموماً منفی است. انحراف از محور طبیعی معرف تغییرات الکتروفیزیولوژیک در قلب است. سمت و سوی انحراف محور، نتیجه غلبه نیروی الکتریکی تولید شده توسط توده عضلانی سمت راست (انحراف محور به راست) یا چپ (انحراف محور به چپ) است (۱۲). همان گونه که عنوان شد در سندروم هیپرتانسیون ریوی اتساع و هیپرتروفی بطن راست ایجاد می شود که در الکتروکاردیوگرام با افزایش ولتاژ موج S خودنمایی می کند. از طرف دیگر با توجه به اتساع و هیپرتروفی بطن راست این انتظار می رود که در مبتلایان به این سندروم انحراف محور به راست خودنمایی کند. ولی در مطالعه حاضر انحرافی در محور مجموعه QRS مشاهده نشد. چنانچه در بحث اشکال مختلف مجموعه QRS آمد، نمود غالب این کمپلکس در هر دو گروه مورد مطالعه به شکل rS متجلی

جدول ۶ - حداقل، حداکثر، میانگین و خطای انحراف معیار محور الکتریکی مجموعه QRS (با مقیاس درجه) در سطح فرونتال در سنین مختلف جوجه های گوشتی آراین در دو گروه طبیعی و تیمار.

سن	گروه	حداقل	حداکثر	میانگین \pm خطای انحراف معیار
۷ روزگی	طبیعی*	-۱۵۰	-۶۰	$-۸۷/۲۰ \pm ۶/۵۴$
	تیمار**	-۱۲۳	-۸۳	$-۹۹/۶۷ \pm ۳/۱۰$
۱۴ روزگی	طبیعی*	-۱۱۷	۴۶	$-۷۶/۳۸ \pm ۶/۳۹$
	تیمار**	-۱۲۳	-۶۰	$-۹۳/۵۸ \pm ۴/۵۷$
۲۱ روزگی	طبیعی*	-۱۳۵	-۴۱	$-۸۵/۶۳ \pm ۴/۳۰$
	تیمار**	-۱۲۳	-۸۱	$-۹۵/۰۹ \pm ۴/۱۶$
۲۸ روزگی	طبیعی*	-۱۸۵	-۱۶۲	$-۸۸/۴۴ \pm ۹/۹۸$
	تیمار**	-۱۵۰	-۷۲	$-۹۹/۸۵ \pm ۶/۴۱$
۳۵ روزگی	طبیعی*	-۱۵۰	۶۰	$-۸۷/۰۸ \pm ۶/۱۰$
	تیمار**	-۱۱۳	-۶۰	$-۸۷/۶۹ \pm ۴/۴۰$
۴۲ روزگی	طبیعی*	-۱۳۱	۷۴	$-۸۲/۱۲ \pm ۷/۵۴$
	تیمار**	-۹۹	-۴۱	$-۸۵/۰۰ \pm ۴/۷۸$
۴۹ روزگی	طبیعی*	-۱۵۰	۱۰۳	$-۸۵/۸۰ \pm ۸/۷۸$
	تیمار**	-۱۰۵	-۸۱	$-۹۰/۲۵ \pm ۱/۷۷$
۵۶ روزگی	طبیعی*	-۱۲۳	۹۰	$-۷۷/۹۳ \pm ۷/۰۰$
	تیمار**	-۱۵۰	-۸۱	$-۱۰۲/۸۹ \pm ۷/۴۱$

(* تعداد = ۳۳ قطعه، ** تعداد = ۱۳ قطعه، مقایسه میانگین محور الکتریکی مجموعه QRS در سنین مختلف و همچنین بین دو گروه در هر یک از سنین تفاوت معنی داری را نشان نداد ($P > 0.05$).

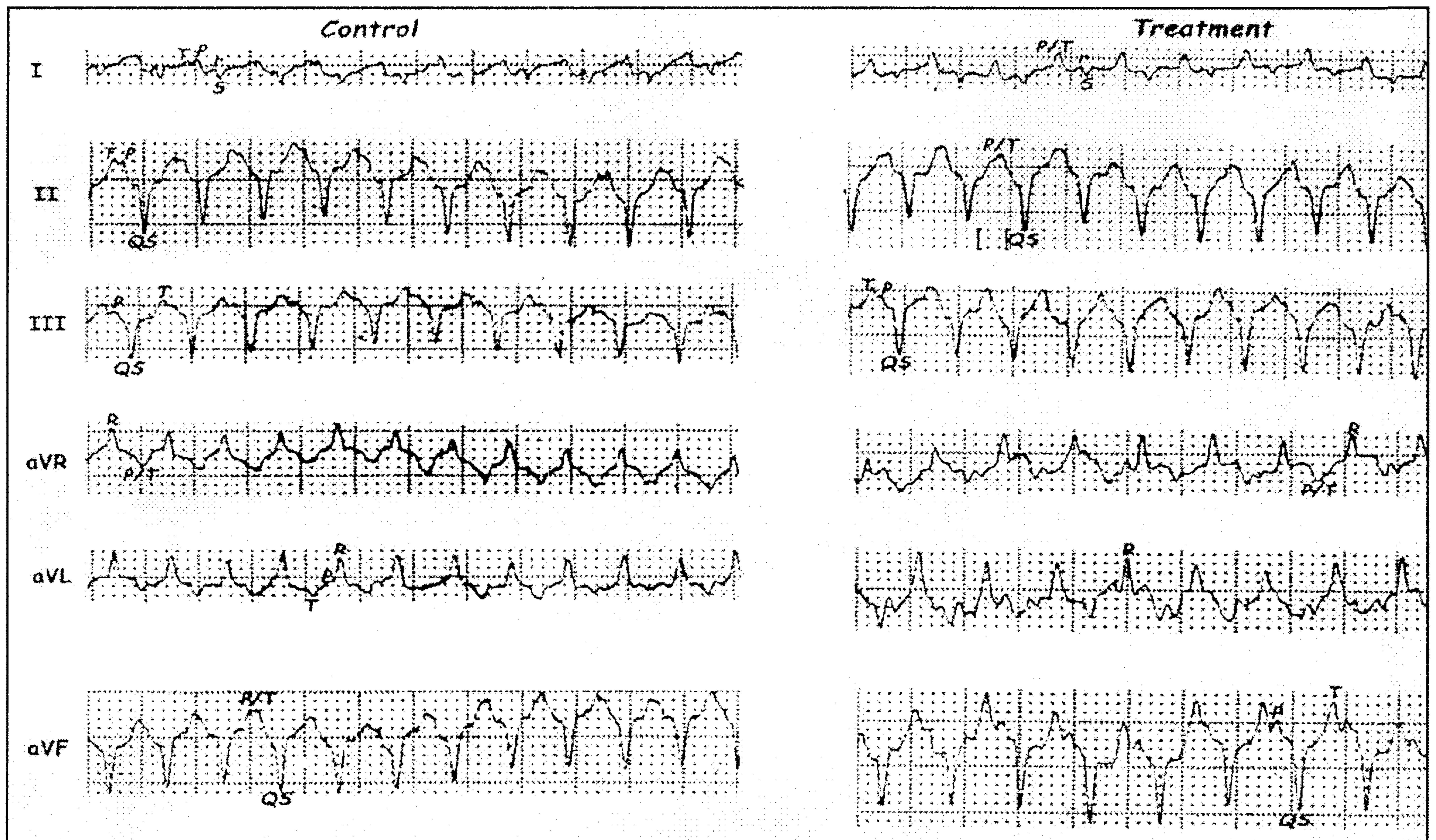
همان گونه که از جدول ۲ بر می آید با افزایش سن تفاوت قابل توجهی در فراوانی نمود مجموعه QRS و بین دو گروه طبیعی و تیمار در طی مطالعه ایجاد نشده است. با توجه به وضعیت خاص سیستم هدایتی قلب در پرندگان، نحوه انتشار رشته های پورکنز در بطنها، عدم وجود غلاف فیبروزی در اطراف دسته دهلیزی بطنی، وجود حلقه ای از رشته های پورکنز در اطراف دریچه دهلیزی بطنی راست و همچنین به واسطه اینکه در ماکیان در مقایسه با سایر حیوانات نحوه قرارگیری قلب در مرکز مثلث آینهون به واقعیت نزدیکتر است، لذا مجموعه QRS در پرندگان نسبت به سایر پستانداران از ثبات بیشتری برخوردار است (۵،۱۹).

فراوانی و ارتفاع امواج الکتروکاردیوگرام: موج R و (r) در هر ۳ اشتقاق aVF، III، II و در هر دو گروه طبیعی و تیمار در تمام سنین تحت مطالعه با فراوانی نسبی قابل توجهی مشاهده شد. ارتفاع این موج در تمام اشتقاقهای مورد مطالعه اندک بود و از ۰/۳ میلی ولت تجاوز نکرد. در پرندگان، سرعت بالای هدایت الکتریکی و وقوع دپولاریزاسیون اپی کارد قبل از دپولاریزاسیون آندکارد را، از علل ولتاژ کم موج R بر شمرده اند (۷،۱۸).

موج S (s) که دومین موج منفی در مجموعه QRS است در هر سه اشتقاق مورد نظر و در تمام سنین تحت مطالعه با فراوانی ۱۰۰ مشاهده شد. در گروه طبیعی تغییرات ارتفاع این موج در طول زمان مطالعه تفاوت معنی داری را متحمل نشد. با این حال مقایسه میانگین ارتفاع این موج در گروه تیمار در دو اشتقاق II و aVF نشان داد که با قرارگیری جوجه ها در شرایط مستعد کننده برای ایجاد آسیت به طور معنی داری بر ارتفاع این موج در مقایسه با زمانی که جوجه ها در شرایط طبیعی نگهداری می شدند، افزوده می شود. از طرف دیگر مقایسه میانگین ارتفاع موج S بین دو گروه طبیعی و تیمار نشان داد که از ۷ روز بعد از قرارگیری در شرایط مستعد کننده، ولتاژ موج S بر ولتاژ آن در گروه طبیعی پیشی می گیرد.

افزایش ولتاژ مجموعه QRS در جوجه های مبتلا به سندروم هیپرتانسیون ریوی می تواند نشانگر هیپرتروفی عضله قلب در این جوجه ها باشد. در مطالعات متعددی افزایش ارتفاع مجموعه QRS را در پرندگان مبتلا به





تصویر ۱ - مقایسه نمونه‌های از الکتروکاردیوگرام در جوجه‌های گوشتی آرین در دو گروه طبیعی و تیمار، در گروه تیمار ارتفاع کمپلکس‌های دیپولاریزاسیون بطنی افزایش معنی‌داری ($p < 0.05$) را نسبت به گروه کنترل نشان داد. $20 \text{ mm} = 1 \text{ mV}$; 50 mm/Sec .

References

1. Baily, W. and Herbert, S. (1973): Physiological response of chicken to heat stress measured by radiotelemetry. *Poultry Science*, 52: 1111-1119.
2. Berne, R.M. and Levy, M.N. (1996): Electrical activity of the heart. In: *Principles of Physiology*. Edited By Berne, R.M. and Levy, M.N: *Electrical Activity of The Heart*, 2nd ed., Mosby-Year Book, Inc., St.Louis. PP: 233-241.
3. Czamecki, C. M. and Good, A. L. (1980): Elcrocardiographic technique for identifying developing cardiomyopathies in young turkey poulets. *Poultry Science*, 59: 1515-1520.
4. Hernandez, A. (1987): Hypoxic ascites in broilers: A review of several studies done in Columbia. *Avian Disease*, 31: 658-661.
5. Jones, D. R. and Johansen, K. (1972): The blood vascular system of birds. In: *Avian Biology*, Vol. II, Edited by Farner, D. S. and King, J. R. New York Academic press. PP: 158-270.
6. Julian, R. J. (1993): Ascites in poultry. *Avian pathology*. 22:419-454.
7. Martinez, A., Jeffrey, J. S. and O T, W. (1997): Electrocardiographic diagnosis of cardiomyopathies in aves. *Avian Biology Review*, 8:9-20.
8. Martinez, L. A., Miller, M. W., Jeffrey, J. S. and Odom, T. W. (2000): Echocardiographic study of pulmonary hypertension syndrome in broiler chickens. *Avian Disease*, 44: 74-84.

شد. به عبارت بهتر در گروه تیمار تنها ارتفاع امواج افزایش می‌یابد و کمپلکسها شکل خود را حفظ می‌کنند. با مراجعه به جدول ۶ می‌توان دریافت که در دو اشتقاق II و III که برای محاسبه محور الکتریکی مورد استفاده قرار گرفتند، نمود غالب در هر دو گروه RS بود. قطب منفی دو اشتقاق مورد ذکر به ترتیب در ۶۰- و ۱۲۰- درجه واقع هستند. نظر به اینکه ارتفاع موج S تفاوت چندانی در محل قرارگیری محور به وجود نمی‌آورد می‌توان اظهار داشت که آنالیز میانگین محور الکتریکی دیپولاریزاسیون بطنها در سطح جلویی برای ارزیابی وقوع آسیت چندان مناسب نمی‌باشد. باید اشاره کرد که Odom و همکاران در سال ۱۹۹۱ نیز تفاوتی را در میانگین محور الکتریکی بین دو گروه طبیعی و گروه مبتلا به آسیت گزارش نکردند. در کل با توجه به نتایج این مطالعه می‌توان اظهار داشت که تغییرات قابل توجهی در الکتروکاردیوگرام جوجه‌های گوشتی مبتلا به آسیت پیش می‌آید. کاهش قابل توجه در تعداد ضربان قلب و افزایش قابل توجه در ولتاژ موج S از بارزترین این تغییرات می‌باشند. نکته مهم این است که چنین تغییراتی در مدت کوتاهی بعد از قرارگیری جوجه‌ها در شرایط مستعد کننده برای ایجاد آسیت خودنمایی می‌کنند و هفته‌ها قبل از اینکه آسیت چهره بالینی به خود بگیرد چنین تغییراتی در الکتروکاردیوگرام قابل جستجو هستند.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه ارومیه و دانشکده دامپزشکی که در تصویب طرح تحقیقاتی و تأمین هزینه‌ها نهایت همکاری را مبذول داشتند، تشکر و قدردانی می‌گردد.



9. Odom, T. W., Hargis, B. M., Martinez, L. A. and Jeffery, J. S. (1995): Vectroelectrocardiogrphic analysis A non-invasive technique for predicting succceptibility to ascites syndrome. *Poultry Science*, 74 (suppl. 1): 108.
10. Odom, T. W., Hargis, B. M., Lopez, C. C., Arce, M. J., Ono, Y. and Avila, G. E. (1991): Use of electrocardiographic analysis for investigation of ascites syndrome in broiler chickens. *Avian Diseases*, 35: 738-744.
11. Odom, T. W., Rosenbaum, L. M. and Hargis, B. M. (1992): Evaluation of vectroelectrocardiographic analysis of young broiler chickens as a predictive index for succceptibility to ascites syndrome . *Avian Disease*. 36: 78-83.
12. Olkowski, A.A., Classen, H.L., Riddle, C. and Bennett, C. D. (1997): A study of electrocardiographic patterns in a population of commercial broiler chickens. *Veterinary Research Communication*, 21: 51-62.
13. Owen, R.L., Wideman, R.F., Hattle, A.L. and Cowen, B. S. (1990): Use of hypobaric chamber as a model system for investigation ascites in broilers. *Avian Disease*, 34: 754-758.
14. Owen, R.L., Wideman, R.F. and Cowen, B. S. (1995a): Changes in pulmonary arterial blood pressure upon acute exposure to hypobaric hypoxia in broiler chickens. *Poultry Science*. 74: 708-715.
15. Robert, F., Wideman, J.R. and Yvonne, K. K. (1996): Electrocardiographic evaluation of broilers during the onset of pulmonary hypertension inhibited by unilateral pulmonary artery occlusion. *Poultry Science*, 75: 407-416.
16. Shlosberg, A., Pano, G., Handji, V. and Beaman, E. (1992): Prophylactic and therapeutic treatment of ascites in broiler chickens. *British Poultry Science*, 33: 141-148.
17. Smith, F.M., West, N.H. and Jones, D. R. (2000): The cardiovascular system. *Sturkie's Avian physiolygy*, 15th ed. Edited by Causey Whittow, G. Sandiego, Academic press. PP: 147-231.
18. Sturkie, PDH. (1986a): Heart, contraction, conduction and electrocardiography. In: *Avian Physiology*. Edited by Sturkie, P.D. 4th ed. NewYork, Springer, Verlag. PP: 131-166.
19. Sturkie, P. D. (1986b): Heart and circulation: Anatomy, hemodynamics, blood pressure, blood flow. In: *Avian Physiology*. Edited by Sturkie, P.D. 4th ed. NewYork, Springer, Verlag. PP: 167-190.
20. Teshfam, M., Nodeh, H., Keramati, K. and Hassanzadeh, M.(2000): Electrocardiographic finding in experimentally induced ascites in broiler and its comparison whit healty chicks. 1st. Iranian congress of Veterinary Basic Sciences, proceedings, PP: 277.
21. Wideman, R.F. and Kochera, Kirby, Y. (1995): A pulmonary artery clamp model for inducing pulmonary hypertension syndrome (acsites) in broilers. *Poultry Science*, 74: 808-812.
22. Wideman, R.F., Terry Wing, Jr., Yvonne, K.K., Forman, M.F., Nathan, M.T.C.D. and Ruiz-feria C.A. (1998): Evaluation of minimally invasive indices for predicting ascites susceptbility in three successive hatches of broilers exposed to cool tempreatures. *Poultry Science*, 77: 1565-1573.

