

# مطالعه ارتباط متقابل یافته‌های بالینی، بیوشیمیایی و الکتروکاردیوگرافی در گوساله‌های مبتلا به سندرم اسهال

دکتر بهرام دلیرنقده<sup>۱</sup> دکتر منصور یاراسماعیل<sup>۲</sup>

مجله دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، دوره ۵۶، شماره ۱، ۱۹-۱۳، (۱۳۸۰)

همچون مدت دوام چین پوستی ایجادشده در پوست گردن یا پلکهای بالا، شدت گودافتادن چشمها، درجه حرارت نواحی انتهایی بدن، وجود یا فقدان رفلکس مکش، وضعیت مخاطات، اندازه‌گیری زمان پرشدن مجدد مویرگی و برخی از پارامترهای خونی همچون غلظت پروتئینهای سرم و هماتوکریت که به آسانی قابل اندازه‌گیری هستند، بهره‌گرفت (۱۷ و ۱۶).

با این حال، ارزیابی دقیق وضعیت اسید - باز و الکترولیت‌های بدن نیازمند تجهیزات آزمایشگاهی است که عملاً در بالین دامهای مبتلا به اسهال امکان دسترسی به آنها مقدور نیست و این در حالی است که روش بالینی قابل اعتمادی را نیز نمی‌توان برای تخمین شدت اسیدوز و آشفتگیهای الکترولیتی یافت. یکی از عوارض بسیار با اهمیت اسهال و اسیدوز حاصل از آن، هیپرکالمی است که خود با ایجاد اختلالات بسیار خطرناکی، از جمله آشفتگی در ریتم قلب، سبب افزایش تلفات در دامهای مبتلا می‌شود. هیپرکالمی در انسان و دامهای کوچک اثرات شناخته‌شده‌ای را بر معیارهای الکتروکاردیوگرام بر جای می‌گذارد (۲۲ و ۱۸).

از آنجایی که با اطلاع از شدت اسیدوز و وضعیت پتاسیم بدن، احتمال اعاده بهبودی در دامهای مبتلا، افزایش چشمگیری می‌یابد، لذا دامپزشک باید با اتکا بر شواهدی سهل‌الوصول تخمینی از آنها به‌دست آورد. برای این منظور در مطالعه حاضر ارتباط متقابل بین یافته‌های بالینی، بیوشیمیایی و الکتروکاردیوگرافی مورد بررسی قرار گرفته است.

## مواد و روش کار

این مطالعه بر روی ۴۷ رأس گوساله مبتلا به سندرم اسهال، ارجاعی به درمانگاه تخصصی دانشکده دامپزشکی دانشگاه ارومیه و در دامپروریهای اطراف ارومیه به‌عمل آمد. گوساله‌های مورد مطالعه در محدوده سنی یک روزگی تا ۳۰ روزگی قرار داشتند و اکثراً آمیخته‌ای از نژاد هلشتاین و بومی بودند. پس از پذیرش، تاریخچه کاملی از بیماران کسب می‌شد و سپس معاینه بالینی، ثبت الکتروکاردیوگرام و اقدامات لازم برای اندازه‌گیری پارامترهای آزمایشگاهی لازم صورت می‌گرفت.

ضمن معاینه بالینی با توجه به مدت زمان بقای چین پوستی تشکیل شده بر پوست گردن یا پلکهای بالا، زمان پرشدن مجدد مویرگی، درجه حرارت قسمتهای انتهایی، شدت گودافتادگی چشمها و وضعیت مخاطات درصد اتلاف مایعات بدن برآورد می‌گردید (۱۷ و ۸).

پس از اتمام معاینات بالینی و دادن فرصتی برای دام به‌منظور عادت‌یافتن آن به محیط درمانگاه از هر دام حداقل دو بار و هر بار حداقل یک دقیقه الکتروکاردیوگرام روی اشتقاق قاعده‌ای رأسی و در موارد لزوم اشتقاقهای اندامی اخذ می‌شد. در فرصتی مناسب، ضمن محاسبه تعداد ضربان و بررسی ریتم قلب، پارامترهای مورد نیاز در تفسیر الکتروکاردیوگرام (۲۱، ۲۰، ۱۷، ۷، ۲، ۱) اندازه‌گیری و در فرمهای مربوطه ثبت شدند.

پس از ثبت الکتروکاردیوگرام، به‌منظور ارزیابی معیارهای هماتولوژیک خون، مشتمل بر هماتوکریت، تعداد کل گلبولهای سفید، شمارش تفریقی گلبولهای سفید، غلظت پروتئینهای تام پلاسما و غلظت فیبرینوژن و معیارهای بیوشیمیایی سرم مشتمل بر کلسیم تام، کلر، سدیم و پتاسیم از ورید و داج

این مطالعه بر روی ۴۷ رأس گوساله مبتلا به سندرم اسهال که در محدوده سنی یک‌روزگی تا ۳۰ روزگی قرار داشتند، به انجام رسید. بعد از گرفتن تاریخچه کاملی از بیمار، معاینه بالینی، ثبت الکتروکاردیوگرام و اقدامات لازم برای اندازه‌گیری پارامترهای بیوشیمیایی مشتمل بر کلسیم، کلر، سدیم و پتاسیم و پارامترهای هماتولوژیک مشتمل بر هماتوکریت، شمارش کلی و تفریقی گویچه‌های سفید و پروتئین تام و فیبرینوژن به‌عمل آمد. براساس شواهد بالینی، یعنی مدت زمان دوام چین پوستی و زمان پرشدن مجدد مویرگی درصد اتلاف مایعات به‌ترتیب  $8/09 \pm 0/20$  و  $8/10 \pm 0/28$  برآورد گردید و آزمون آماری تفاوت معنی‌داری را بین آن دو نشان نداد ( $P > 0/05$ ). براساس هماتوکریت درصد اتلاف مایعات در گوساله‌های مبتلا،  $6/30 \pm 0/25$  تخمین زده شد. آنالیز آماری نشان داد که برآورد اتلاف مایعات براساس هماتوکریت به‌طور معنی‌داری کمتر از میزان برآورد شده روی شواهد بالینی است ( $P < 0/05$ ). مطالعه ریتم قلب در دامهای مورد بررسی، در ۱۵ مورد ( $31/9\%$ ) درصد ریتم منظم، در ۲۲ مورد ( $46/8\%$ ) تاکیکاردی سینوسی، در ۵ مورد ( $10/6\%$ ) برادیکاردی و آریتمی سینوسی، و در ۵ مورد ( $10/6\%$ ) در دهلیز خاموش همراه با آریتمی‌های دیگری همچون ایست سینوسی و بلوک سینوسی دهلیزی را نشان داد. هر سه مورد اخیر دچار هیپرکالمی شدیدی بودند. آزمون همبستگی نشان داد که ارتباط متقابل معنی‌داری بین عیار الکترولیت‌های مورد بررسی از جمله پتاسیم و معیارهای الکتروکاردیوگرافیک وجود ندارد ( $P > 0/05$ )، ولی بین مدت زمان دوام چین پوستی، زمان پرشدن مجدد مویرگی، هماتوکریت و عیار پتاسیم خون ارتباط متقابل معنی‌داری به چشم خورد ( $P < 0/05$ ). از این‌رو با استفاده از رگرسیون چندگانه، معادله پیشگویی عیار پتاسیم خون برحسب  $mEq/l$  (به‌عنوان عامل وابسته) از روی مدت زمان دوام چین پوستی برحسب ثانیه، زمان پرشدن مجدد مویرگی برحسب ثانیه و هماتوکریت برحسب درصد (به‌عنوان فاکتورهای مستقل) به‌دست آمد:

$$K = 0/408 + 0/014(\text{مدت دوام چین پوستی}) + 0/122(\text{هماتوکریت}) + 0/082(\text{زمان پرشدن مجدد مویرگی})$$

واژه‌های کلیدی: اسهال، گوساله، آریتمی، هیپرکالمی.

اسهال گوساله‌ها، خسارت هنگفتی را به صنعت دامپروری وارد می‌سازد. از نظر خسارت اقتصادی وارده بر این صنعت، پس از بیماریهای تولیدمثلی، بیماریهای روده‌ای گوساله‌ها رتبه دوم را دارند (۲۶).

اسهال عوارض سیستمیک متعددی برجای می‌گذارد که از جمله آنها می‌توان به اتلاف مایعات و الکترولیت‌های بدن و به‌هم‌خوردن موازنه اسید - باز اشاره کرد. این تغییرات به نوبه خود باعث بروز اختلالات مختلفی در بدن می‌شوند (۲۴).

در گوساله‌های مبتلا به اسهال، علاوه بر جبران مایعات هدررفته، تصحیح کامل اسیدوز و هیپرکالمی نیز از اهمیت برجسته‌ای برخوردار هستند، زیرا که این دو واقعه علل اصلی مرگ و میر در بسیاری از گوساله‌های مبتلا هستند (۲۳، ۱۵، ۱۳).

برای موفقیت در امر درمان گوساله‌های مبتلا به اسهال، اطلاع از شدت اتلاف مایعات و آشفتگی الکترولیتی و اسیدوز به‌وجود آمده بسیار با اهمیت است. برای ارزیابی میزان مایعات تلف‌شده، می‌توان از معیارهای بالینی

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

۲) دانش‌آموخته دانشکده دامپزشکی دانشگاه ارومیه، ارومیه - ایران.





جدول ۱ - یافته‌های بالینی، هماتولوژیک و بیوشیمیایی درگوساله‌های مبتلا به سندرم اسپهال

یافته‌های مورد توجه	میانگین ( $\pm$ خطای استاندارد)	حداقل	حداکثر
یافته‌های بالینی:			
مدت زمان دوام چین پوستی (ثانیه)	$6/34 \pm 0/52$	۲/۰۰	۱۸/۰۰
زمان پرشدن مجدد مویرگی (ثانیه)	$2/55 \pm 0/18$	۰/۰۰	۵/۰۰
درجه حرارت بدن	$37/75 \pm 0/18$	۳۵/۲۰	۳۹/۸۰
یافته‌های هماتولوژی:			
هماتوکریت (%)	$45/02 \pm 0/88$	۳۱/۰۰	۵۸/۰۰
تعداد گلبولهای سفید (ul)	$16758/11 \pm 1029/16$	۵۰۰۰/۰۰	۴۰۰۰۰/۰۰
پروتئین تام (g/dl)	$8/32 \pm 0/15$	۶/۰۰	۱۱/۶۰
فیبرینوژن (mg/dl)	$826/11 \pm 45/00$	۳۰۰/۰۰	۱۴۰۰/۰۰
نیتروفیل (%)	$61/36 \pm 2/02$	۳۰/۰۰	۹۲/۰۰
لنفوسیت (%)	$34/61 \pm 2/13$	۸/۰۰	۶۵/۰۰
اوتوزینوفیل (%)	$0/40 \pm 0/14$	۰/۰۰	۳/۰۰
مونوسیت (%)	$3/66 \pm 0/69$	۰/۰۰	۰/۱۴
یافته‌های بیوشیمیایی:			
کلسیم (mg/dl)	$8/20 \pm 0/14$	۶/۲۰	۱۰/۵۰
سدیم (mEq/l)	$135/87 \pm 2/09$	۹۶/۰۰	۱۷۷/۲۰
پتاسیم (mEq/l)	$6/97 \pm 0/25$	۴/۰۶	۱۰/۵۴
کلر (mEq/l)	$96/02 \pm 0/97$	۷۸/۰۰	۱۱۰/۰۰
معیارهای الکتروکاردیوگرام:			
تعداد ضربان قلب (در دقیقه)	$112/70 \pm 4/45$	۴۰/۰۰	۲۲۰/۰۰
فاصله زمانی P (ثانیه)	$0/06 \pm 0/00$	۰/۰۴	۰/۱۲
ارتفاع P (mV)	$0/24 \pm 0/01$	۰/۱۰	۰/۵۵
فاصله زمانی PR (ثانیه)	$0/13 \pm 0/01$	۰/۱۲	۰/۲۰
فاصله زمانی QRS (ثانیه)	$0/06 \pm 0/00$	۰/۰۲	۰/۰۸
ارتفاع QS (mV)	$1/89 \pm 0/39$	۱/۲۰	۳/۸۰
ارتفاع R (mV)	$0/23 \pm 0/04$	۰/۰۵	۱/۰۰
ارتفاع S (mV)	$1/44 \pm 0/08$	۰/۲۰	۳/۱۰
فاصله زمانی T (ثانیه)	$0/10 \pm 0/00$	۰/۰۷	۰/۲۴
ارتفاع T (mV)	$0/86 \pm 0/07$	۰/۱۲	۳/۱۰
فاصله زمانی QT (ثانیه)	$0/25 \pm 0/01$	۰/۱۷	۰/۴۰

جدول ۲ - مقایسه درصد اتلاف (میانگین  $\pm$  خطای معیار) مایعات برحسب مدت دوام

چین پوستی، زمان پرشدن مجدد مویرگی و هماتوکریت

معیار ارزیابی	درصد اتلاف	تفاوت میانگینها	تفاوت معنی دار
CRT	$8/09 \pm 0/20$	-۰/۰۲۲	ندارد $P=0/998$
PCV		۱/۷۹	دارد $P=0/000022$
SKF	$8/10 \pm 0/28$	۰/۰۲۲	ندارد $P=0/998$
PCV		۱/۸۱	دارد $P=0/000022$
SKF	$6/30 \pm 0/25$	-۱/۷۹	دارد $P=0/000022$
CRT		-۱/۸۱	دارد $P=0/000022$

(SKF) مدت دوام چین پوستی، (CRT) زمان پرشدن مجدد مویرگی، (PCV) هماتوکریت، (P) مقدار کمتر از ۰/۰۰۰۵.

خونگیری به عمل می‌آمد. اندازه‌گیری هماتوکریت به روش میکروهماتوکریت، شمارش تعداد گلبولهای سفید به روش هماسیتومتر (Hemocytometer) و اندازه‌گیری پروتئین تام و فیبرینوژن با استفاده از رفاکتومتر به عمل آمد (۶). برای اندازه‌گیری عیار پتاسیم و سدیم سرم از روش شعله‌سنجی (Flame photometer, Eppendorf Efox 5054) استفاده شد. مقادیر سرمی کلسیم توسط دستگاه آنالایزر (Technicon RA 1000, USA) و با استفاده از کیت‌های اندازه‌گیری ساخت شرکت پارس آزمون، و مقادیر سرمی کلر نیز با استفاده از همین دستگاه و کیت اندازه‌گیری کلر ساخت شرکت داروسازی ابوریحان اندازه‌گیری شدند.

آنالیز آماری داده‌ها توسط نرم‌افزار آماری SPSS (نسخه ۹/۰۱) انجام شد. تفاوت میزان برآورد اتلاف مایعات از روی مدت دوام چین پوستی، زمان پرشدن مجدد مویرگی و هماتوکریت توسط آنالیز یکطرفه واریانس و در بین زوج گروه‌ها توسط آزمون تاکی (Tukey HSD) مقایسه شدند. ارتباط متقابل یافته‌های بالینی، بیوشیمیایی، هماتولوژیک و الکتروکاردیوگرافی توسط آزمون همبستگی و متعاقباً در موارد معنی‌دار توسط رگرسیون خطی ارزیابی شدند. از نظر ریتم دامها در چهار گروه قرار گرفتند و در بین گروه‌های مختلف، میانگین املاح سرم با آزمون یکطرفه واریانس و در داخل هر زوج گروه (گروه با ریتم منظم در برابر گروه با ریتم نامنظم) توسط آزمون دانن (Dunnett) ارزیابی شدند. در تمام آنالیزها مقدار P کمتر یا مساوی ۰/۰۵، معنی‌دار لحاظ شدند. داده‌ها به صورت میانگین  $\pm$  خطای معیار ارایه شده‌اند.

### نتایج

برخی از یافته‌های بالینی، هماتولوژیک، بیوشیمیایی و الکتروکاردیوگرافی مورد توجه در گوساله‌های مورد بررسی، در جدول ۱ درج شده‌اند. میانگین درجه حرارت بدن دامهای مبتلا نشانگر وجود هیپوترمی در آنها بود. در یافته‌های هماتولوژی تعداد کل لکوسیتها و شمارش تفریقی آنها و همچنین وضعیت پروتئینهای سرم حکایت از روندی عفونی در گوساله‌های مبتلا می‌کرد. آزمون آماری نشان داد که بین برآورد اتلاف مایعات از روی مدت زمان دوام چین پوستی و زمان پرشدن مجدد مویرگی تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ( $P=0/998$ ). گرچه تغییرات هماتوکریت افزایشی همسو با مدت دوام چین پوستی ( $P<0/001$ ) و زمان پرشدن مجدد مویرگی ( $r=0/711$ ) و زمان پرشدن مجدد مویرگی ( $P<0/001$ ) نشان داد، ولی برآورد اتلاف میزان مایعات از طریق آن، به‌طور معنی‌داری ( $P=0/000022$ ) کمتر از میزانی بود که از روی مدت دوام چین پوستی و زمان پرشدن مجدد مویرگی تخمین زده شد (جدول ۲).

نتایج حاصل از مطالعه ریتم قلب در دامهای مورد مطالعه در جدول ۳ درج شده است. از ۴۷ رأس گوساله مورد بررسی، در ۱۵ مورد (۳۱/۹ درصد) ریتم قلب منظم بود، و در ۳۲ مورد (۶۹/۱) انواع آریتمی‌های قلبی جلب توجه نمود. همان‌گونه که مشهود است با مطالعه ریتم در دامهای مورد مطالعه، می‌توان دامهای مبتلا را از این نظر در چهار گروه (۱) ریتم منظم، (۲) تاکیکاردی سینوسی، (۳) برادیکاردی و آریتمی سینوسی و (۴) دهلیز خاموش همراه با ترکیبی از دیگر آریتمی‌ها، جای داد. چهار گروه مورد نظر، همراه با یافته‌های بالینی و بیوشیمیایی مرتبط با آنها و نتایج تجزیه و تحلیل آماری در جدول ۴ درج شده است. به‌طوری که جدول مذکور نشان می‌دهد، گروه چهارم با گروه با ریتم منظم تفاوت معنی‌داری را در هماتوکریت ( $P<0/05$ ) و عیار پتاسیم خون ( $P<0/01$ ) نشان داده است.

از ۲۵ مورد آریتمی مشاهده شده در این مطالعه، ۲۶ مورد را هیپرکالمی همراهی می‌کرد. انواع آریتمی‌های قلبی، از جمله برادیکاردی سینوسی (در ۴ مورد از ۵ مورد مشاهده‌شده)، تاکیکاردی سینوسی (در ۱۷ مورد از ۲۲ مورد





بالینی، هماتولوژی، بیوشیمیایی و الکتروکاردیوگرافی تنها مابین مدت زمان دوام چین پوستی، زمان پرشدن مجدد مویرگی، هماتوکریت و عیار پتاسیم خون ارتباط متقابل معنی‌داری وجود دارد ( $P < 0/05$ ) (جدول ۵). در بین سایر یافته‌ها ارتباط متقابل معنی‌داری مشاهده نشد ( $P < 0/05$ ). غلظت پروتئینهای سرم هیچ‌گونه ارتباط معقولی با شدت اتلاف تخمین زده‌شده از مدت دوام چین پوستی ( $P = 0/213$  و  $r = 0/199$ ) و زمان پرشدن مجدد مویرگی ( $P = 0/362$  و  $r = 0/152$ ) و حتی با هماتوکریت ( $P = 0/781$  و  $r = 0/047$ ) نشان نداد. به‌علاوه، بین یافته‌های بیوشیمیایی (از جمله پتاسیم) و معیارهای الکتروکاردیوگرافی ارتباط معنی‌داری ( $P < 0/05$ ) به چشم نخورد.

با توجه به ارتباط متقابل معنی‌دار بین عیار پتاسیم خون از یک طرف، و مدت زمان دوام چین پوستی، زمان پرشدن مجدد مویرگی و هماتوکریت از سوی دیگر، تلاش شد تا با استفاده از آزمون رگرسیون چندگانه، معادله پیشگویی عیار پتاسیم خون (به‌عنوان عامل وابسته) از روی سه متغیر مستقل (یعنی مدت زمان دوام چین پوستی، زمان پرشدن مجدد مویرگی و هماتوکریت) به‌دست آید. تجزیه و تحلیل پراش نشان داد که رگرسیون کلی معنی‌دار است ( $P = 0/000045$ ). معادله حاصله به قرار ذیل است:

$$K = 0/082 + 0/330(CRT) + 0/132(PCV) + 0/014(SKF); r^2 = 0/408$$

جدول ۳ - یافته‌های حاصل از مطالعه ریتم قلب در گوساله‌های مبتلا به سندرم اسهال

ریتم	تعداد	فراوانی نسبی
منظم	۱۵	۳۱/۹
تاکیکاردی سینوسی	۲۲	۴۶/۸
برادیکاردی همراه با آریتمی سینوسی	۵	۱۰/۶
دهلیز خاموش، ایست سینوسی، آریتمی سینوسی	۳	۶/۴
دهلیز خاموش، بلوک سینوسی دهلیزی، آریتمی سینوسی	۱	۲/۱
دهلیز خاموش، ایست سینوسی، آریتمی سینوسی، VPC	۱	۲/۱

VPC کمپلکسهای پیش‌سرس بطنی

مشاهده‌شده) و دهلیز خاموش توأم با بلوک سینوسی دهلیزی یا ایست سینوسی (در تمامی ۵ مورد) با افزایش عیار پتاسیم خون همراه بودند. البته در مواردی (۹ مورد) نیز، با وجود هیپرکالمی (در موردی  $9/5 \text{ mEq/l}$ ) ریتم قلب کاملاً منظم بود، از طرفی در ۶ مورد از موارد آریتمی (۱ مورد برادیکاردی و آریتمی سینوسی و ۵ مورد تاکیکاردی سینوسی)، عیار پتاسیم خون طبیعی بود. هر پنج دامی که دهلیز خاموش نشان دادند، دچار هیپرکالمی شدیدی بودند.

آزمون همبستگی نشان داد که از بین پارامترهای مورد نظر در یافته‌های

جدول ۴ - مقایسه پارامترهای بالینی، هماتولوژیک و بیوشیمیایی در گوساله‌های مبتلا به سندرم اسهال با ریتم منظم و نامنظم قلب

پارامتر	میانگین $\pm$ خطای استاندارد		تفاوت معنی‌دار با ریتم قلب	تفاوت میانگینها
	ریتم نامنظم قلب	ریتم منظم قلب		
درجه حرارت بدن ( $^{\circ}\text{C}$ )	ST	$38/05 \pm 0/26$	ندارد	-0/28
	SB, SA	$36/56 \pm 0/64$	ندارد	1/21
	Sia	$37/56 \pm 0/28$	ندارد	0/21
دوام چین پوستی (ثانیه)	ST	$5/59 \pm 0/71$	ندارد	0/61
	SB, SA	$9/60 \pm 2/32$	ندارد	-3/40
	Sia	$6/80 \pm 0/97$	ندارد	-0/60
CRT (ثانیه)	ST	$2/59 \pm 0/28$	ندارد	-0/33
	SB, SA	$2/40 \pm 0/68$	ندارد	-0/13
	Sia	$3/40 \pm 0/51$	ندارد	-1/33
هماتوکریت (/.)	ST	$45/10 \pm 1/22$	ندارد	-2/90
	SB, SA	$48/00 \pm 3/08$	ندارد	-5/80
	Sia	$50/20 \pm 2/46$	دارد	-8/00
تعداد لکوسیتها (/mm <sup>3</sup> )	ST	$15842 \pm 1131$	ندارد	1104
	SB, SA	$18125 \pm 7496$	ندارد	-1179
	Sia	$19000 \pm 5000$	ندارد	-2054
کلسیم (mg/dl)	ST	$8/21 \pm 0/18$	ندارد	-0/15
	SB, SA	$8/58 \pm 0/61$	ندارد	-0/51
	Sia	$8/22 \pm 0/19$	ندارد	-0/053
سدیم (mEq/l)	ST	$137/09 \pm 2/94$	ندارد	-1/89
	SB, SA	$123/80 \pm 7/27$	ندارد	11/39
	Sia	$137/08 \pm 2/94$	ندارد	-9/45
کلر (mEq/l)	ST	$94/91 \pm 1/56$	ندارد	4/56
	SB, SA	$93/80 \pm 1/63$	ندارد	5/67
	Sia	$92/80 \pm 3/20$	ندارد	6/67
پتاسیم (mEq/l)	ST	$6/96 \pm 0/31$	ندارد	-1/00
	SB, SA	$7/32 \pm 0/82$	ندارد	-1/36
	Sia	$9/68 \pm 0/36$	دارد	-3/73

ST تاکیکاردی سینوسی، SB, SA آریتمی سینوسی، برادیکاردی سینوسی، Sia دهلیز خاموش، \*  $P < 0/0005$ .





پرشدن مجدد مویرگی تخمین زده شد (جداول ۲ و ۵). از طرفی، غلظت پروتئینهای تام سرم ارتباط معقولی با شدت اتلاف تخمین زده شده از مدت دوام چین پوستی نشان نداد ( $P > 0.05$ ). افزایش مدت زمان دوام چین پوستی، زمان پرشدن مجدد مویرگی و هماتوکریت همگی حکایت از وضعیت نابسامان گردش خون می‌کنند، لذا همسویی آنها در تخمین شدت اتلاف مایعات به خوبی قابل توجیه است. با این وجود، نباید فراموش کرد که مدت زمان دوام چین پوستی و زمان پرشدن مجدد مویرگی، مشابه بسیاری دیگر از روشها، بر تجربیات بالینی و پاسخ به درمان استوار هستند نه بر شواهد علمی.

Naylor دریافت، که در گوساله‌هایی که براساس شواهد بالینی فوق‌الذکر میزان اتلاف مایعات در آنها ۸ تا ۱۰ درصد برآورد گردیده و بر آن اساس میزان مایع مورد نیاز را دریافت کرده بودند، تنها ۵/۲ درصد از وزن بدن خود را در عرض ۲۴ ساعت به دست آوردند، با این وجود، شواهد بالینی از دهیدراتاسیون در آنها دیگر مشهود نبود (۱۶). در هر حال، جبران مایعات با اتکا به شواهد بالینی موفقیت‌آمیز است. با اندازه‌گیری مکرر هماتوکریت و غلظت پروتئینهای تام پلاسما می‌توان تخمینی از وضعیت مایعات بدن به دست آورد. ولی بدون وجود اطلاعات پایه، این ارزیابی می‌تواند گمراه‌کننده باشد. محدوده طبیعی هماتوکریت در گوساله‌های نوزاد از ۲۲ تا ۴۳ درصد در تغییر است، از این رو، آن هم با یکبار اندازه‌گیری، نمی‌توان تنها با اتکا به میزان هماتوکریت ارزیابی درستی از وضعیت مایعات بدن به دست آورد (۱۲). با این وجود، از هماتوکریت در تخمین مقدار مایع مورد نیاز در درمان و همچنین در برآورد پیش‌آگهی دام استفاده شده است. افزایش فاحش هماتوکریت نشانگر پیش‌آگهی وخیمی برای دام مبتلا است. تعیین مکرر هماتوکریت، در ارزیابی پاسخ به درمان نیز مفید است (۲۴). عنوان شده است که در اتلافهای بیش از ۵ درصد، به ازای هر ۲ تا ۳ درصد افزایش در درصد دهیدراتاسیون، حدوداً بر میزان هماتوکریت و پروتئین تام، به ترتیب ۵ تا ۱۰ درصد و ۱g/dl افزوده می‌شود (۳). گوساله‌های با هماتوکریت بیش از ۴۰ درصد نیازمند مایع درمانی وریدی هستند، در حالی که گوساله‌های با هماتوکریت کمتر از ۴۰ درصد را می‌توان بدون تجویز داخل وریدی مایعات درمان کرد (۲۴). غلظت پروتئینهای تام پلاسما، بسته به میزان جذب پادتنهای آغوز، از وضعیت متغیرتری برخوردار است (۱۲). همان‌گونه که عنوان شد تغییرات پروتئینهای تام پلاسما به هیچ‌وجه همسو با یافته‌های حاصل از شواهد بالینی و هماتوکریت در برآورد درصد اتلاف مایعات نبود. علاوه بر نقش پادتنهای مادری، ممکن است که شدت تغییرات حاصل از روندهای التهابی موجود در دامهای مبتلا به اسهال نیز بر میزان پروتئینهای پلاسما مؤثر باشد.

گوساله‌های مبتلا به اسهال متحمل آشفتگی فاحشی در موازنه یونهای سدیم، پتاسیم و کلر می‌شوند. میانگین عیار سرم ( $136/47 \pm 3/40 \text{ mEq/l}$ ) در دامهای تحت این مطالعه، در محدوده طبیعی عنوان شده برای گونه گاو بود. اتلاف سدیم عمدتاً از فضای خارج عروقی روی می‌دهد، گرچه اتلاف آن از فضای داخل سلولی نیز متحمل است. از آنجایی که سدیم، تعیین‌کننده اصلی حجم مایع خارج سلولی است، اتلاف آن سبب کاهش حجم مایع خارج سلولی می‌شود. هر گاه سدیم و آب در نسبت‌های مشابهی تلف شوند، با وجود تخلیه قابل توجه سدیم بدن، عیار پلاسمایی آن در حد طبیعی خواهد ماند. از این رو، می‌توان نتیجه گرفت که در گوساله‌های مورد بررسی، دزیدراتاسیون حاصله از نوع ایزوتونیک بوده است. اگر در درمان چنین گوساله‌هایی از مایعات فقیر از سدیم برای برقراری حجم خون در گردش استفاده شود، عیار پلاسمایی سدیم کاهش فاحشی را متحمل خواهد شد. از این رو، باید در درمان دامهای مبتلا به اتلاف ایزوتونیک مایعات، از محلولهایی استفاده کرد که ترکیبی مشابه با مایعات خارج سلولی دارند (۲۴). باید توجه داشت که محلول نمکی ایزوتونیک (کلرور سدیم ۰/۹ درصد) از جمله محلولهای اسیدی‌کننده محسوب می‌شود (۱۰)، لذا تجویز آن به تنهایی در دامهای مبتلا به اسهال ممکن است بر شدت اسیدوز موجود بیفزاید (۲۴).

جدول ۵ - ارتباط متقابل پارامترهای بالینی، هماتولوژیک و بیوشیمیایی در گوساله‌های مبتلا به سندرم اسهال

پارامتر	دوام چین پوستی	زمان پرشدن مجدد مویرگی	هماتوکریت	پتاسیم خون	عیار
دوام چین پوستی	۱/۰۰۰	۰/۴۸۹	۰/۷۱۱	۰/۴۷۴	
ضریب همبستگی	۰	۰/۰۰۰*	۰/۰۰۰	۰/۰۰۱	
ارتباط معنی‌دار					
زمان پرشدن مجدد مویرگی	۰/۴۸۹	۱/۰۰۰	۰/۵۰۲	۰/۴۸۴	
ضریب همبستگی	۰/۰۰۰	۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۱	
ارتباط معنی‌دار					
هماتوکریت	۰/۷۱۱	۰/۵۰۲	۱/۰۰۰	۰/۶۰۳	
ضریب همبستگی	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰	۰/۰۰۰	
ارتباط معنی‌دار					
عیار پتاسیم	۰/۴۷۴	۰/۴۸۴	۰/۶۰۳	۱/۰۰۰	
ضریب همبستگی	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰	۰	
ارتباط معنی‌دار					

(\*  $P < 0.0005$ )

که در آن K عیار پتاسیم خون برحسب  $\text{mEq/l}$  CRT زمان پرشدن مجدد مویرگی برحسب ثانیه، PCV هماتوکریت برحسب درصد، SKF مدت زمان دوام چین پوستی برحسب ثانیه، و  $r^2$  ضریب تبیین است.

از روی این معادله با داشتن سه متغیر مستقل، می‌توان عیار پتاسیم را در دامهایی که شرایطی مشابه با دامهای مبتلا به اسهال مورد نظر در این مطالعه دارند، تخمین زد. هر گاه امکان اندازه‌گیری هماتوکریت میسر نباشد، می‌توان با استفاده از دو متغیر مستقل بالینی، یعنی مدت زمان دوام چین پوستی و مدت زمان پرشدن مجدد مویرگی و با توجه به معادله ذیل ( $P = 0.000299$ )، عیار پتاسیم خون را تخمین زد، ولی قدرت ارتباط در این صورت نسبت به زمانی که از سه متغیر مستقل استفاده می‌شود، کمتر خواهد بود:

$$K = 4/834 + 0/460(CRT) + 0/151(SKF) ; r = 0/309$$

## بحث

اسهال گوساله‌های نوزاد توسط انواع ویروسها، باکتریها، تک‌یاخته‌ها و عوامل غیرعفونی همچون علل تغذیه‌ای ایجاد می‌شود. در این سندرم با وجود تنوع و تکرر فراوان در علل مسبب، زنجیره قابل انتظاری از وقایع فیزیولوژیک و متابولیک، از جمله اتلاف مایعات بدن همراه با شوک هیپوولمیک (و گاه سیتیک)، آزوتمی، اتلاف الکترولیتها و اسیدوز متابولیک به وقوع می‌پیوندد. مرگ گوساله‌های اسهالی، معمولاً در اثر اتلاف مایعات و املاح بدن و آشفتگیهای بیوشیمیایی حاصله روی می‌دهد و علل عفونی یا غیرعفونی به خودی خود مسبب مرگ دامهای مبتلا نیستند (۱۴).

آشفتگیهای بیوشیمیایی ایجادشده در گوساله‌های مبتلا به اسهال، تا به آن حد از ثبات برخوردارند، که آنها را مبنایی منطقی در مداوای دامهای مبتلا قرار می‌دهند. از این رو، دامپزشک بدون علم به عامل اتیولوژیک، می‌تواند با موفقیت گوساله اسهالی را درمان کند (۲۶، ۱۵، ۱۴).

اولین اقدام در درمان دامهای مبتلا به اسهال تعیین درصد اتلاف مایعات بدن است. در این مطالعه استفاده از چین پوستی و زمان پرشدن مجدد مویرگی تقریباً تخمین یکسانی از درصد اتلاف مایعات بدن را نشان دادند و همبستگی معنی‌داری بین آنها مشاهده شد، ولی با وجود افزایش همسوی هماتوکریت با دو معیار فوق‌الذکر، میزان اتلاف برآورد شده از طریق آن، به‌طور معنی‌داری ( $P = 0.000022$ ) کمتر از میزانی بود که از روی مدت دوام چین پوستی و زمان





عوامل دیگری به جز وضعیت مایعات بدن در شکل‌گیری آن نقش دارند و در مواردی بدون حضور دهیدراتاسیون قابل توجه، اسیدوز چشمگیری عارض دام بوده است (۲۴). از این‌رو، استفاده از این معادله تنها در شرایط متعارف، بویژه اگر به شدت افسردگی دام نیز بها داده شود، می‌تواند کارآیی داشته باشد.

در این مطالعه، از بین معیارهای بیوشیمیایی تحت بررسی، تنها عیار پتاسیم خون تغییرات قابل توجهی (هیپرکالمی) را نشان داد. در انسان و دامهای کوچک تغییر در عیار پتاسیم خون تغییرات مشخصی را در پارامترهای الکتروکاردیوگرافی و در ریتم قلب به وجود می‌آورد. نسبت غلظت پتاسیم داخل سلولی به پتاسیم خارج سلولی شاخص اصلی در تعیین پتانسیل استراحت غشا است. پتانسیل استراحت غشا، در تحریک‌پذیری عادی غشا و هدایت امواج قلبی، انقباض عضلات، و هدایت ایмпالس‌های عصبی، نقش حیاتی دارد. تفاوت بین پتانسیل استراحت غشا و پتانسیلی از غشا که در آن دیپولاریزاسیون روی می‌دهد (پتانسیل آستانه)، تحریک‌پذیری سلول را تعیین می‌کند. هیپرکالمی، پتانسیل استراحت غشا را به طرف مثبت‌تر شدن سوق می‌دهد، و به این ترتیب سبب هیپوپولاریزه شدن سلول و افزایش تحریک‌پذیری آن می‌شود. اگر هیپرکالمی حاصله به حدی باشد که سبب کاهش پتانسیل استراحت غشا به کمتر از پتانسیل آستانه گردد، سلول ممکن است توان دیپولاریزه شدن را داشته باشد ولی قادر به ریپولاریزه شدن نخواهد بود، به این ترتیب سلول تحریک‌پذیری خود را از دست می‌دهد (۱۱). از نظر بالینی تغییرات پتانسیل استراحت غشا، با ضعف عضلات اسکلتی و تغییر در معیارهای الکتروکاردیوگرافی متجلی می‌شود. افزایش ارتفاع و نوک تیز شدن موج T، طولانی شدن فاصله PR، طولانی شدن فاصله QRS، و مسطح شدن موج P (۲۵)، ضربانهای پیش‌رس، بلوکهای داخل بطنی، کوتاه شدن فاصله QT، آسیستول بطنی، یا فیبریلاسیون از جمله تغییراتی هستند که در هیپرکالمی روی می‌دهند (۲۲، ۱۱، ۸). در اسب عریض و مسطح شدن موج P ثابت‌ترین تغییر الکتروکاردیوگرافیک مشاهده شده در هیپرکالمی است. معکوس شدن یا خیمه‌ای شدن موج T نیز ممکن است روی دهد. عریض شدن قابل توجه کمپلکس QRS در غلظتهای نزدیک به کشنده پتاسیم ممکن است دیده شود. آسیستول یا فیبریلاسیون بطنی نیز ممکن است روی دهد (۴). برادیکاردی از تغییرات قلبی عروقی حاصل از هیپرکالمی است، به ازای هر ۱ mmol/L افزایش در عیار پتاسیم پلاسما، تعداد ضربان قلب  $8 \pm 2$  ضربه در دقیقه کاهش می‌یابد. با افزایش پتاسیم پلاسما، ارتفاع موج P کاهش می‌یابد و ممکن است در مقادیر بیش از ۶/۵ mmol/L، امواج P محو شوند. به علاوه، ارتفاع موج T افزایش یافته و ممکن است نیزه‌ای شوند، در حالی که کمپلکس QRS عریض می‌شود (۲۴).

آریتمی و برادیکاردی عمدتاً در گوساله‌های نوزادی که مبتلا به اسهال حاد همراه با هیپرکالمی هستند، روی می‌دهد. هیپوگلیسمی نوزادان، تشخیص تفریقی عمده‌ای است که به هنگام مواجه شدن با برادیکاردی باید به آن توجه داشت. در گوساله‌های با سن کمتر از دو هفته دچار اسهال حاد، زمینگیری، اتلاف مایعات بدن و برادیکاردی و آریتمی شده‌اند، باید به هیپرکالمی مشکوک شد (۱۹).

اثرات هیپرکالمی روی ریتم قلب پیچیده بوده و رخداد هر نوع آریتمی در آن محتمل است. امکان وقوع انواع برادی آریتمی‌ها، از جمله مختل شدن هدایت دهلیزی بطنی و بلوک کامل دهلیزی بطنی، برادیکاردی سینوسی، بلوک سینوسی دهلیزی، ایست سینوسی، ریتم آهسته بطنی و آسیستول از انواع این بی‌نظمی‌ها هستند. از طرف دیگر، امکان وقوع تاکیکاردیها از جمله تاکیکاردی سینوسی و فیبریلاسیون بطنی نیز وجود دارد (۱۸، ۹، ۵). هیپرکالمی و آریتمی‌های حاصل از آن (عمدتاً برادیکاردی)، بیشتر در گوساله‌های نوزاد مبتلا به اسیدوز متابولیک حاد منتج از اسهال ترش‌جی حاصل از اشریشیاکولی، دیده می‌شود (۱۹).

در این مطالعه، میانگین عیار پتاسیم بیش از محدوده طبیعی ذکر شده برای گونه گاو بود. با این وجود، به جز تغییرات موج P، هیچ‌گونه ارتباطی بین عیار پتاسیم و سایر معیارهای الکتروکاردیوگرام مشاهده نشد. گرچه، در گوساله‌های مورد

دامهای مورد بررسی در این مطالعه نورموکلرمیک ( $1/25 \pm 95/97$  mEq/l) بودند. کلر آنیون اصلی خارج سلولی است. در اسهال، تغییرات عیار کلر به موازات سدیم صورت می‌گیرد. همچون سدیم، عیار کلر خون نیز، با وجود اتلاف مقادیر قابل توجهی از آن به همراه اسهال، نسبتاً ثابت می‌ماند. معمولاً، نقصان کلر با تصحیح وضعیت سدیم، اصلاح می‌شود (۲۴).

گوساله‌های مبتلا به اسهال دچار اسیدوز متابولیک می‌شوند، و شدت آن با بیشتر شدن طول دوره اسهال افزایش می‌یابد. اسیدوز مقاومت محیطی را افزوده، برون‌ده قلبی را کم کرده، و کارکرد سیستم عصبی را نیز تضعیف می‌کند (۲۴). اسیدوز از مسببن اصلی افسردگی و ضعف گوساله‌های مبتلا به اسهال است و برقراری موازنه اسید-باز، اغلب بهبودی برجسته‌ای را در نشانه‌های بالینی سبب می‌گردد. مرگ و میر گوساله‌هایی که با شدت بیشتری دچار اسیدوز می‌شوند در مقایسه با دامهایی که اسیدوز در آنها خفیف است، به مراتب بیشتر است. اعتقاد بر این است، که اسیدوز با کاستن از پتاسیم داخل سلولی در سلولهای میوکاردا و افزودن پتاسیم خارج سلولی، منجر به ناتوانی قلبی و در نتیجه مرگ دام مبتلا می‌شود (۱۵). با وجودی که برخی از مؤلفین برای ارزیابی شدت اسیدوز از شواهد بالینی مورد استفاده در تخمین میزان اتلاف مایعات استفاده کرده‌اند، ولی اعتقاد بر این است که بین شدت اسیدوز و شدت دهیدراتاسیون ارتباط ثابتی وجود ندارد و نمی‌توان با توجه به شدت دهیدراتاسیون تخمین صحیحی از وضعیت اسید-باز بدن به دست آورد. برخی دیگر از محققین از شدت افسردگی در برآورد شدت اسیدوز استفاده کرده‌اند. تصحیح اسیدوز در کاستن از شدت هیپرکالمی مفید است (۲۴، ۱۲).

گوساله‌های مبتلا به اسهال، مقادیر قابل توجهی پتاسیم را به همراه مدفوع از دست می‌دهند. همزمان، در اثر اسیدوز حاصله پتاسیم از فضای داخل سلولی روانه فضای خارج عروقی می‌شود، در نتیجه عیار پلاسمایی پتاسیم، طبیعی یا بیش از مقادیر طبیعی خودنمایی می‌کند. در واقع این دامها دچار هیپرکالمی کاذب می‌شوند. به نظر می‌رسد که افزایش غلظت یون هیدروژن خارج سلولی منتج از اسیدوز متابولیک، سبب خروج مقادیر قابل توجهی از پتاسیم داخل سلولی به خارج از سلولها می‌شود. با افزایش غلظت هیدروژن خارج سلولی، بر غلظت هیدروژن داخل سلولی افزوده و از غلظت پتاسیم داخل سلولی کاسته می‌شود. این جابه‌جایی سبب هیپرکالمی می‌شود، این در حالی است که اسهال سبب تخلیه پتاسیم کلی بدن شده است (۲۶ و ۲۴). از آنجایی که یکی از علل هیپرکالمی، اسیدوز متابولیکی است که عارض دام مبتلا به اسهال می‌شود (۲۴)، لذا می‌توان نتیجه گرفت که با شدت گرفتن اسیدوز بر شدت هیپرکالمی نیز افزوده گردد. یکی از علل اسیدوز متابولیک، گلیکولیز بی‌هوازی حاصل از کاهش پرفوزیون بافتی در اسهالها است، از این‌رو می‌توان نتیجه گرفت که هر چقدر اتلاف مایعات شدیدتر باشد، شدت گلیکولیز بی‌هوازی و به تبع آن شدت اسیدوز و هیپرکالمی بیشتر خواهد بود، لذا منطقی به نظر می‌رسد که با توجه به شدت اتلاف مایعات بتوان تخمینی از عیار پتاسیم خون و شدت اسیدوز به دست آورد. توجه به این نکته که در موارد مکرری، دامهای هیپرکالمیک مبتلا به اسهال، تنها با تصحیح وضعیت گردش خون با توسل به تجویز مایعات ایزوتونیک و بدون نیاز به محلولهای قلیایی‌کننده بهبودی خود را باز می‌یابند و حتی با این درمان ساده آریتمی‌های شاخصی همچون دهلیز خاموش یا بلوک سینوسی دهلیزی، که از عواقب هیپرکالمی هستند برطرف می‌گردند، نشان می‌دهد که در اکثر موارد هیپرکالمی انعکاسی از وضعیت نابسامان گردش خون در اثر اتلاف مایعات است. از این‌رو، در مواردی با توجه به شواهد بالینی (دوام چین پوستی و زمان پر شدن مجدد مویرگی) و هماتوکریت، که هر سه می‌توانند نمودی از وضعیت پرفوزیون بافتی باشند، می‌توان با معادله:

$$K=0/082+0/330(CRT)+0/132+(PCV)+0/014+(SKF);r^2=408$$

تخمینی از وضعیت پتاسیم بدن به دست آورد. با این وجود، نباید فراموش کرد که شدت اسیدوز همیشه متناسب با شدت اتلاف مایعات بدن نیست (۱۲) و





در کل می‌توان چنین نتیجه گرفت که هیپرکالمی یکی از یافته‌های با اهمیت در گوساله‌های مبتلا به اسهال است و با توجه به شواهد بالینی می‌توان تا حدی شدت آن را تخمین زد و با درمان مناسب و به موقع از اثرات سوء آن بر قلب جلوگیری کرد.

### منابع

۱. رضاخانی، ع. و معاف‌پوریان، ا. بررسی پارامترهای طبیعی الکتروکاردیوگرام گاو شیرده نژاد هلشتاین. مجله دانشکده دامپزشکی تهران، ۴۷: (۴ و ۳)، صفحه ۳۴-۲۳، (۱۳۷۲).
۲. عابدی، م. بررسی استاندارد نمودن اشتقاق Base-Apex در اسب و گاو. پایان‌نامه شماره ۴۲۸، به راهنمایی دکتر علی رضاخانی، دانشکده دامپزشکی شیراز، (۱۳۷۱).
3. Bartone, J.J. and Moore, J.N. Fluid and Electrolyte Therapy, In: Equine Medicine and Surgery, Colahan, P.T., Merrit, A.M. Moore, J.N., Mayhew, I.G. (Eds). Mosby, St. Luise, PP: 146-152, (1998).
4. Bonagura, J.D. and Reef, V.B. Cardiac Arrhythmias, In: Equine Internal Medicine, Stephen, R.M. and Warwick, B.M. (Eds). W.B. Saunders Company, Philadelphia, PP: 348-370, (1999).
5. Castellanos, A., Kessler, K.M., Myerburg, R.J. The resting electrocardiogram. In Alexander, R.W., Schlant, R.C., Fuster, V., O'Rourke, R.A., Roberts, R., Sonnenblick, E.H. (Eds): Hurst's The Heart, Arteries and Veins, 9th Ed. McGraw-Hill Company, NY, PP: 351-385, (1998).
6. Coles, E.H. Veterinary Clinical Pathology. 4th ed. W.B. Saunders Company, Philadelphia, PP: 139-140, 10-79, 114-128, (1986).
7. Deroth, L. Electrocardiographic parameters in the normal lactating holstein cows. Can. Vet. J. 21(10): 271-277, (1980).
8. Edwards, N.J. Bolton's Handbook of Canine and Feline Electrocardiography, 2nd Ed. W.B. Saunders Company, Philadelphia. PP: 152-158, (1987).
9. Fisch, C. Electrocardiography. In Braunwald, E. (ed): Heart Disease: A Textbook of Cardiovascular Medicine, 5th Ed. W.B. Saunders Company, Philadelphia. PP: 108-145, (1997).
10. Gross, D.R. General Concepts of Fluid Therapy. In Booth, N.H. and McDonald, L.E. (eds): Veterinary Pharmacology and Therapeutics, 5th Ed. The Iowa State University Press, Ames. PP: 480-486, (1982).
11. Gross, D.R. Drugs Affecting Renal Function and Fluid-Electrolyte Balance. In Adams, H.R. (Ed): Veterinary Pharmacology and Therapeutics, 7th Ed. The Iowa State University Press/Ames, PP: 501-524, (1995).
12. Howard, J.L. Special Therapy, In: Current Veterinary Therapy 4: Food Animal Practice, Howard, J.L. (Ed). W.B. Saunders Company, Philadelphia, PP: 1-7, (1999).
13. Hunt, E. Diarrheal Diseases of Neonatal Ruminants, In: Current Veterinary Therapy 4: Food Animal Practice,

بررسی، افزایش عیار پتاسیم خون تغییرات چشمگیری را در پارامترهای الکتروکاردیوگرام سبب نشد، ولی آریتمی‌های قابل توجهی را همراهی می‌نمود. از ۲۵ مورد آریتمی مشاهده شده در این مطالعه، ۲۶ مورد را هیپرکالمی همراهی می‌کرد. همان‌گونه که عنوان شد، در واقع در دامهای مبتلا به اسهال، هیپرکالمی یکی از عواقب اسیدوز است. از طرف دیگر با وجود طبیعی بودن عیار سدیم خون، این دامها دچار تخلیه سدیم از بدن خود نیز هستند. اسیدوز و کاهش سدیم، هر دو می‌توانند اثرات الکتروکاردیوگرافیک هیپرکالمی را تشدید کنند. از این‌رو، در صورت کاهش عیار سدیم خون و اسیدوز، غلظت پتاسیمی  $6\text{mEq/l}$  می‌تواند کاملاً خطرناک باشد، در حالی که اگر pH و مقدار سدیم در حد طبیعی باشند افزایش عیار پتاسیم خارج سلولی به ۸ تا  $8\text{mEq/l}$  تغییر الکتروکاردیوگرافیک قابل توجهی را به بار نمی‌آورد. هیپوکسمی نیز اثرات کاردیوتوکسیک هیپرکالمی را تشدید می‌کند. کاهش عیار کلسیم پلاسما، در بیمارانی که دچار هیپرکالمی هستند، شکل‌گیری بلوکهای داخل بطنی و دهلیزی بطنی را تسهیل می‌کند و ایجاد فیبریلاسیون بطنی را محتملتر می‌سازد (۱۸). به هم خوردن موازنه کلسیم یونیزه، ممکن است تغییرات به وجود آورنده حاصل از هیپرکالمی در تحریک‌پذیری غشا را تشدید کند. کلسیم یونیزه، پتانسیل استراحت غشا را متأثر می‌کند، با کاهش عیار کلسیم، پتانسیل آستانه به پتانسیل استراحت نزدیک می‌شود، در نتیجه غشا تحریک‌پذیرتر می‌شود. از این‌رو، استفاده از گلوکونات کلسیم به عنوان بخشی از درمان اورژانس، در مداوای هیپرکالمی توصیه می‌شود. افزایش کلسیم یونیزه، با افزودن پتانسیل آستانه و مشکل‌تر کردن دیپولاریزاسیون، اثر متضادی بر تحریک‌پذیری غشا بر جای می‌گذارد (۱۱).

همان‌گونه که عنوان شد تغییرات موج P از شاخصترین یافته‌های الکتروکاردیوگرافی در موارد هیپرکالمی است. محو شدن موج P (دهلیز خاموش) نمودی از این یافته است. میوکارد بطن در مقایسه با میوکارد دهلیز حساسیت کمتری نسبت به تغییرات غلظت پتاسیم دارد، و فیبرهای اختصاص یافته گره سینوسی دهلیزی و دستجات هیس از کمترین حساسیت برخوردار هستند. در نتیجه، در دهلیز خاموش، با وجودی که اثری از دیپولاریزاسیون دهلیزها در الکتروکاردیوگرام مشهود نیست، ولی ریتم حاصله از نوع سینوسی است. غلظت املاح دیگر، pH خون، فشار اکسیژن خون، عامل مسبب و وسعت آسیب قلبی، حساسیت بافت قلب به پتاسیم و سایر الکترولیت‌ها را متأثر می‌سازند. از این گذشته، سرعت تغییر در میزان پتاسیم و نه قدر مطلق آن، اهمیت تعیین‌کننده‌ای در اثرات یون پتاسیم در تولید و هدایت ضربان در قلب برعهده دارد. افزایش آهسته پتاسیم منجر به ایجاد انواع بلوکها و تضعیف خودکاری می‌شود، در حالی که افزایش سریع آن ریتمهای اکتوپیک بطنی و نهایتاً فیبریلاسیون بطنی به وجود می‌آورد. پتاسیم اثر دوگانه‌ای در هدایت دهلیزی - بطنی به جای می‌گذارد. در سطوح پلاسمایی ۶ تا  $6/5\text{mEq/l}$  سرعت هدایت دهلیزی بطنی بیشتر می‌شود، و در مقادیر  $7/5\text{mEq/l}$  و بالاتر این هدایت تضعیف می‌شود (۱۸). با توجه به مطالب فوق، وقوع انواع متعدد آریتمی‌ها مشاهده شده در این بررسی قابل توجیه است.

همان‌گونه که اشاره شد، در مواردی با وجود بالا بودن عیار پتاسیم سرم اثری از آریتمی در دام حضور نداشت. از طرف دیگر، در مواردی آریتمی حضور داشت، بدون اینکه عیار الکترولیت‌های خون به هم خورده باشد. در نتیجه، همیشه نمی‌توان به آسانی بین آریتمی و تغییرات سطح املاح رابطه علت و معلول برقرار کرد. در کل، در سندرمهایی همچون اسهال، که طیف وسیعی از تغییرات سیستمیک را به همراه دارند، باید به شرایط حاکم بر دام، نظیر هیپوکسمی، هیپوترمی، توکسمی، هیپوگلیسمی، به هم خوردن موازنه اسید - باز، و متحول شدن فعالیت سیستم عصبی نباتی نیز بهای کافی داد.

در هر حال آریتمی‌های حاصل از هیپرکالمی از دسته آریتمی‌های کارکردی هستند. درسه مورد از دامهای مبتلا به دهلیز خاموش (آریتمی حاصل از هیپرکالمی شدید)، آریتمی به سرعت، حتی در موردی بدون نیاز به تجویز محلولهای قلیایی برطرف شد.





- Howard, J.L. (Ed). W.B. Saunders Company, Philadelphia, PP: 56-62, (1999).
14. Kasari, T.R. Metabolic acidosis in diarrheic calves: The importance of alkalinizing agents in therapy, *Vet. Clin. North. Am: Food Animal Practice*, 6(1): 29-42, (1990).
  15. Naylor, J.M. Oral Fluid Therapy in Neonatal Ruminants and Swine, *Vet. Clin. North. Am: Food Animal Practice*, 6(1): 51-68, (1990).
  16. Naylor, J.M. Neonatal ruminant diarrhea. In: Smith, B.P. (ed): *Large Animal Internal Medicine*, 2nd Ed. Mosby-Year book, Inc., St. Luise. PP: 396-413, (1996).
  17. Radostits, O.M., Blood, D.C., Gay, C.C. *Veterinary Medicine*, 8th Ed., Baillire Tindall, London. PP: 341-353, 684-686, 1170-1181, (1994).
  18. Rardon, D.P. and Fisch, C. Electrolytes and the heart. In: Hurst, J.W. Schlant, C. Rackley, C.E., Sonnenblich, E.H., Wegner, N.K. (eds): *The heart, Arteries and Veins*, 7th Ed. McGraw-Hill Company, N.Y. PP: 1557-1570, (1990).
  19. Rebhun, W.C. *Disease of dairy cattle*. Williams & Wilkins, Media. PP: 34-49, (1995).
  20. Robertson, S.A. Practical use of ECG in the horse, *In Practice*, March, 59-67, (1990).
  21. Rosenberger, G. *Clinical examination of cattle*, Verlag Paule Parey, Berlin. PP: 74, (1979).
  22. Tilly, L.P. *Essentials of canine and feline electrocardiography: Interpretation and treatment*, 3rd Ed. Lea and Febiger, Philadelphia. PP: 92-93, 95, 169, 182, (1992).
  23. Tremblay, R.R.M. Intravenous Fluid Therapy in Calves, *Vet. Clin. North. Am: Food Animal Practice*, 6(1): 77-101, (1990).
  24. Verschoor, J. and Christensen, C.R. Fluid Therapy with Specific Mucopolysaccharides, *Vet. Clin. North. Am: Food Animal Practice*, 6(1): 69-75, (1990).
  25. Wagner, G.S. *Marriott's Practical Electrocardiography*, 9th Ed., Williams & Wilkins Company, Baltimore. PP: 182-183, (1994).
  26. Whitlock, R.H. Diarrhea in Cattle. In: *Veterinary Gastroenterology*, Anderson, N.V. (Ed). Lea & Febiger, Philadelphia, PP: 755-803, (1992).

### **The study of interaction of clinical, biochemical, hematological and electrocardiographic findings on diarrheic calves**

**Dalir Naghadeh, B.<sup>1</sup>, Yarsmaeil, M.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Urmia University, Urmia - Iran.* <sup>2</sup>*Graduated from the Faculty of Veterinary Medicine, Urmia University, Urmia - Iran.*

In this study the interaction of clinical, biochemical hematological and electrocardiographic findings on 47 diarrheic calves at the age

of 1-30 days were evaluated. The results showed that on the basis of clinical findings (skin fold test persistence and capillary refill time), body fluid loss were estimated  $8.09 \pm 0.20\%$  and  $8.10 \pm 0.28\%$ , respectively. This difference was not statistically significant ( $P > 0.05$ ). On the basis of haematocrit, body fluid loss was estimated  $6.33 \pm 0.35\%$ . Statistical analysis indicated that fluid loss estimated by haematocrit evaluation was significantly less than clinical evidences ( $P < 0.05$ ). The evaluation of heart rhythm in affected calves revealed in 15 cases (31.9%) normal sinus rhythm, in 22 cases (46.8%) sinus tachycardia, in 5 cases (10.6%) sinus bradycardia associated with sinus arrhythmia, and in 5 cases (10.6%) atrial standstill together with other arrhythmias such as sinus arrest and sinoatrial block. The last 5 cases were suffering from sever hyperkalemia. Correlation test showed that there was no significant relationship between serum electrolyte levels, including  $K^+$ , and electrocardiographic parameters ( $P > 0.05$ ), but there was a significant correlation ( $P < 0.05$ ) between time of skin fold duration, capillary refill time, haematocrit and serum level of  $K^+$ . Thus, by using multiple regression test, predication equation of serum level of  $K$  (mEq/l) as dependant factor was acquired according to skin fold duration time (SKF in seconds), capillary refill time (CRT in seconds) and haematocrit (PCV in %), as independent factors:  $K = 0.082 + 0.330(CRT) + 0.132(PCV) + 0.014(SKF)$ ;  $r^2 = 0.408$ .

**Key words :** Diarrhea, Arrhythmia, Hyperkalemia.

