

تأثیر تزریق داخل عضله ترکیب سیانو کوبالامین-آهن دکستران (سیانوفرین) بر پارامترهای اولیه هموگرام و مواد معدنی سرم در بزغاله‌های بیست روزه مبتلا به پیکا

صمد لطف‌الزاده^۱، مصطفی عبداللهی^۲، پرویز نوشیروانی^۳، حمیدرضا محمدی^{۴*}، مرتضی عبداللهی^۵

- ۱- دانشیار گروه بیماری‌های داخلی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.
- ۲- دستیار بیماری‌های داخلی دام‌های بزرگ، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.
- ۳- دستیار آسیب‌شناسی درمانگاهی دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.
- ۴- استادیار گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران.
- ۵- دانش‌آموخته دکترای حرفه‌ای دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی، واحد گرمسار، دانشگاه آزاد اسلامی، گرمسار، ایران.

*نویسنده مسئول مکاتبات: hr.mohammadi@semnan.ac.ir

(دریافت مقاله: ۹۹/۲/۳۰ پذیرش نهایی: ۹۹/۸/۳)

چکیده

پیکا یکی از اختلالاتی است که پتانسیل بالایی را برای القاء خسارات متعددی همچون مسمومیت، انباشتگی دستگاه گوارش، بوتولیسم، و اُفت وزن‌گیری در مزارع پرورش نشخوارکنندگان فراهم می‌آورد. مطالعه حاضر با هدف تعیین تأثیر تزریق داخل عضله ترکیب سیانو کوبالامین-آهن دکستران (سیانوفرین) بر پارامترهای اولیه هموگرام و مواد معدنی سرم، در بزغاله‌های بیست روزه مبتلا به پیکا انجام شد. این مطالعه روی ۱۰ رأس بزغاله ۲۰ روزه نژاد مخلوط غیرمبتلا و ۱۰ رأس بزغاله ۲۰ روزه نژاد مخلوط مبتلا به پیکا انجام گرفت. گروه غیرمبتلا درمان سالین ایزوتونیک (یک تزریق عضلانی، ۳ میلی‌لیتر) و گروه مبتلا درمان سیانوفرین (یک تزریق عضلانی، ۳ میلی‌لیتر) را دریافت کردند. قبل درمان و ۱۰ روز پس از درمان، از همه بزغاله‌ها نمونه خون برای تعیین CBC (cell blood count) و عناصر معدنی سرم اخذ گردید. داده‌ها با استفاده از آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه با اندازه‌گیری تکراری و پس‌آزمون توکی در سطح اطمینان ۹۵ درصد مورد تحلیل آماری قرار گرفتند. مشخص گردید که در بزغاله‌های مبتلا به پیکا، PCV (packed cell volume)، Hb (hemoglobin) و MCV (mean corpuscular volume) خون و آهن سرم به‌طور معنی‌داری کمتر از بزغاله‌های غیرمبتلا بود ($p < 0.05$). درمان با سیانوفرین سبب افزایش معنی‌دار شاخص‌های PCV، Hb و MCV خون و آهن سرم شد و پیکا در مبتلایان درمان گردید ($p < 0.05$). نتایج مطالعه حاضر نشان داد که پیکا در بزغاله‌های شیرخوار با آنمی میکروسیتیک نرموکرومیک ناشی از فقر آهن مرتبط بوده و تجویز ترکیب سیانو کوبالامین-آهن دکستران به مقدار ۳ میلی‌لیتر طی یک تزریق عضلانی، سبب درمان دام‌های مبتلا گردید.

کلید واژه‌ها: بزغاله، پیکا، کمبود آهن، سیانوفرین، هموگرام.

مقدمه

مهم‌ترین کاتیون خارج سلولی هستند که در کنار کلر سبب حفظ تعادل آب و فشار اُسمزی می‌گردند و در فعالیت‌های عصبی ماهیچه‌ها، انتقال جریان‌های عصبی، فعال نمودن برخی از آنزیم‌ها و تنظیم فشار خون دخیل‌اند (Ocal *et al.*, 2008). کلسیم هم یکی از مواد معدنی مهم در بدن بوده که در کاهش فشار خون و ساخت بافت‌های استخوانی و دندان‌ها دخیل است و کمبود آن سبب استئوپوروز و مقاومت به انسولین می‌شود (Aytekin *et al.*, 2010). منیزیم در سنتز پروتئین‌ها و عملکرد بیش از سیصد آنزیم دخیل بوده و کمبود آن عبور ایمپالس‌ها از پایانه‌های عصبی-عضلانی، افزایش مقاومت به انسولین و بیماری‌های قلبی را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Radostits *et al.*, 2016). فسفر هم به همراه کلسیم در ساختار بافتی استخوان‌ها و دندان‌ها دخالت داشته و علاوه بر شرکت در بدنه اسیدهای نوکلئیک، در متابولیسم انرژی نقش کلیدی دارد (Aytekin *et al.*, 2010). عنصر روی هم در رشد، تنظیم انسولین، سنتز پروتئین‌ها، سنتز هورمون‌ها، تقسیم سلولی، عملکرد سیستم ایمنی و اعمال ژنتیکی نقش اساسی دارد (Singhi *et al.*, 2003). عنصر مس نیز در عملکرد آنزیم‌های بسیاری همچون سیتوکروم اُکسیداز، سوپراکسید دیسموتاز، سرولوپلاسمین، فرواُکسیداز ۲، تیروزیناز و لیزیل اُکسیداز دخیل بوده و کمبود آن سبب اُفت رشد، آسیب‌های اُکسیداتیو، اُنمی، کاهش رنگدانه ملانین در پوشش خارجی و سستی بافت‌های متشکل از کلاژن و الاستین در بدن می‌شود (Radostits *et al.*, 2016).

آهن نقش مهمی در واکنش‌های اُکسیداسیون و احیا دارد و کمبود آن باعث بروز کم‌خونی فقر آهن و

پیکا یک اختلال متابولیک است که با علائمی از قبیل لیسیدن سطوح (دیوار و پوشش بدن سایر دام‌ها)، تغذیه از مواد غیرمغذی و فاقد ارزش غذایی (خاک، پشم، مو، استخوان، دیوار، چوب، گچ، پوست درخت، مدفوع، لاشه و غیره) و نوشیدن ادرار سایر دام‌ها به صورت مکرر مشخص می‌شود (Li *et al.*, 2014). پیکا سبب کاهش ضریب رشد، تضعیف سیستم ایمنی، اُفت مقاومت بدن نسبت به عفونت‌ها، آسیب‌دندانی، عدم تعادل الکترولیتی و تشکیل تپیی‌های مویی در پیش‌معه و شیردان می‌شود (Lotfollahzadeh *et al.*, 2020). از سایر عوارض پیکا می‌توان به رخداد برخی از مسمومیت‌ها همچون مسمومیت با سرب، انباشتگی در دستگاه گوارش، انسداد روده، بوتولیسم، تجمع مواد خارجی (از قبیل چوب، مواد فیبری، شن و ماسه) در دستگاه گوارش و سوراخ شدن مری، پیش‌معه و شیردان در اثر خوردن مواد متنفذه اشاره نمود (Ocal *et al.*, 2008). تا به امروز پیکا در انسان، گوساله، گوسفند، گاو، شتر، خوک، گربه، موش و بره گزارش شده است (Aytekin *et al.*, 2011). سبب‌شناسی دقیقی برای پیکا حتی در انسان هم گزارش نشده، اما رخداد این اختلال را با کمبود فسفر، آهن، روی، مس و سایر عناصر معدنی مرتبط می‌دانند (Khan & Tisman, 2010). پیکا در اطفال انسان و زنان آبستن مشاهده می‌شود (Nyanza *et al.*, 2014) اما رخداد آن هم در نوزاد حیوانات و هم در بالغین نر و نیز ماده‌های آبستن و غیرآبستن گزارش شده است (John *et al.*, 1997).

مواد معدنی نقش مهمی در بسیاری از اعمال بدن دارند. پتاسیم مهم‌ترین کاتیون داخل سلولی و سدیم

موارد دیگری همچون تغذیه از بستر آلوده به مدفوع و یا لیسیدن اجرام فلزی آخور را نیز نشان می‌دهند که این امر پتانسیل بالایی را برای رخداد بیماری‌های کلستریدیایی در اثر بلع اسپور باکتری، سوء هضم، پریتونیت ناشی از اجسام متنفذه، مسمومیت و اسهال‌های عفونی را فراهم می‌آورد (Ocal et al., 2008). بنابراین انحراف اشتها یکی از فاکتورهای خطر آسیب‌رسان به اقتصاد صنعت پرورش بز در نظر گرفته می‌شود و بایستی از رخداد آن پیشگیری شود. از طرف دیگر نشان داده شده است که کمبود آهن علاوه بر ایجاد انحراف اشتها، سبب مشکلات عدیده دیگری از قبیل تضعیف سیستم ایمنی هومورال، کاهش وزن‌گیری، اُفت اشتها، کاهش دریافت غذا و اُفت ضریب رشد می‌گردد لذا پیشگیری از فقر آهن و پیامدهای ناشی از آن یکی از موارد بسیار با اهمیت است (Radostits et al., 2016).

سیانوفرین یکی از داروهای متداول در صنعت دام بوده (ساخت شرکت داروسازی نصر- فریمان، تربت- جام، خراسان رضوی، ایران) که هر میلی‌لیتر از ترکیب فوق، حاوی ۱۰۰ میلی‌گرم آهن دکستران و ۱۰۰ میکروگرم کوبالامین (cobalamine) می‌باشد. مطالعه حاضر با هدف تعیین تاثیر تزریق داخل عضلانی ترکیب آهن دکستران- سیانوکوبالامین (سیانوفرین) بر پارمترهای اولیه هموگرام و مواد معدنی سرم در بزغاله‌های بیست روزه سالم و مبتلا به پیکا انجام گرفت.

اختلال در عملکرد هورمون‌های غده تیروئید می‌شود (Yadav et al., 2011). هموگلوبین مولکولی است که به تعداد ۲۸۰ میلیون در هر اریتروسیت وجود داشته و وظیفه انتقال اکسیژن از ریه به سایر بافت‌های بدن را برعهده دارد. هر مولکول هموگلوبین دارای ۴ زنجیره پروتئینی به نام گلوبین بوده که هر زنجیره دارای یک گروه هم (heme) بوده و آهن موجود در این گروه از نوع احیا شده یا فرو (Fe^{2+}) می‌باشد (Artman et al., 2009). مولکول‌های هموگلوبین در مغز استخوان ساخته می‌شوند که آهن مورد نیاز در ساخت آن‌ها از ۳ منبع، شامل آهن باز جذبی ناشی از فاگوسیتوز اریتروسیت‌های پیر در کبد، طحال و مغز استخوان، آهن جذب شده از غذا در روده و آهن ذخیره شده در کبد تامین می‌شود و یه همین دلیل فقر غذایی آهن به همراه فقر آهن ذخیره شده در کبد می‌تواند سبب آنمی فقر آهن گردند (Britton et al., 2011). نوزادان نشخوار کننده همچون گوساله، بره و بزغاله به علت داشتن ضریب بالایی از رشد روزانه به مقادیر زیادی از منابع آهن برای ساخت اجزایی همچون هموگلوبین، میوگلوبین و آنزیم‌های دخیل در تنفس سلولی نیاز دارند. مطالعات نشان داده‌اند که یک گوساله در طول ۴ ماه اول زندگی خود، روزانه به ۵۰ میلی‌گرم آهن نیاز دارد (Radostits et al., 2016). علی‌رغم نیاز بالای این نوزادان به آهن، شیر مادر از لحاظ آهن فقیر می‌باشد. به عنوان مثال شیر گاو تنها حاوی ۲ تا ۴ میلی‌گرم آهن است (Radostits et al., 2016).

خاک ماده‌ای غنی از آهن بوده و نوزاد نشخوار کننده با خوردن خاک، بخشی از نیاز خود به این عنصر را رفع می‌کند ولی نوزادان مبتلا به انحراف اشتها

مواد و روش‌ها

بزغاله‌های مبتلا به پیکا به‌روش زیر نظر گرفتن بزغاله‌ها در آغل به مدت ۴ روز انجام گرفت و بزغاله‌هایی که به صورت مکرر رفتار خوردن خاک دیوار آغل (شکل ۱) و لیسیدن آخور و سطوح را نشان می‌دادند مبتلا به پیکا در نظر گرفته شدند (Aytekin *et al.*, 2010). در ضمن، در طی مطالعه، از ورود بزغاله‌های مبتلا یا مشکوک به بیماری‌های همزمان دیگر، جلوگیری گردید و همچنین در انتخاب گروه بزغاله‌های مبتلا به پیکا، از مبتلایان به فرم خفیف یا متناوب این اختلال صرف نظر شد (Gorjidoz *et al.*, 2017).

مطالعه مداخله‌ای حاضر که از نوع کارآزمایی بالینی بود، در فروردین ماه سال ۱۳۹۹ انجام گرفت که بر اساس مطالعات پیشین (Lotfollahzadeh *et al.*, 2020; Gorjidoz *et al.*, 2017)، حجم نمونه مناسب برای آن تعیین شد، بدین صورت که ۱۰ رأس بزغاله ۲۰ روزه نر و ماده نژاد مخلوط مبتلا به اختلال بالینی پیکا و ۱۰ رأس بزغاله ۲۰ روزه نر و ماده نژاد مخلوط فاقد اختلال بالینی پیکا در بزداری "عرب باصری" منطقه آهوان سمنان انتخاب گردیدند. در این انتخاب تشخیص



شکل ۱- بزغاله مبتلا به پیکا در حین تغذیه از خاک دیوار آغل

کنترل ۲ پس از درمان با سیانوفرین) جهت انجام مطالعه تعریف شد (Lotfollahzadeh *et al.*, 2020).
با توجه به اینکه پارامترهای اولیه هموگرام شامل شاخص‌های PCV (packed cell volume)، RBC (red blood cell mean corpuscular volume) MCV، Hb (hemoglobin)، blood cell mean corpuscular volume) MCH، (corpuscular volume

در مرحله بعد، ۴ گروه دام، تحت عنوان گروه کنترل ۱ (شامل ۱۰ رأس بزغاله فاقد اختلال بالینی پیکا پیش از درمان)، گروه کنترل ۲ (شامل ۱۰ رأس بزغاله مبتلا به اختلال بالینی پیکا پیش از درمان)، گروه تیمار ۱ (شامل ۱۰ رأس بزغاله گروه کنترل ۱ پس از درمان با سالیسین) و گروه تیمار ۲ (شامل ۱۰ رأس بزغاله گروه

گرفت. همزمان با این درمان، به بزغاله‌های سالم هم ۳ میلی لیتر سالین ایزوتونیک به صورت داخل عضله تزریق شد. ۱۰ روز پس از انجام پروسه درمانی، از تمام بزغاله‌های مورد مطالعه مجدداً خون‌گیری به عمل آمد و سطح PCV، RBC و Hb خون و غلظت کلسیم، فسفر، منیزیم، مس، روی، آهن، سدیم و پتاسیم در سرم آن‌ها تعیین شد (Singhi et al., 2003).

- تحلیل آماری داده‌ها: داده‌های به دست آمده به صورت میانگین \pm خطای استاندارد از میانگین (mean \pm SEM) ارائه گردید. جهت واکاوی آماری داده‌ها از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ استفاده شد. برای بررسی اختلافات مشاهده شده در بین گروه‌های مورد مطالعه از آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه با اندازه‌گیری‌های تکراری و آزمون تعقیبی توکی در سطح اطمینان ۹۵ درصد استفاده شد.

یافته‌ها

همان‌طور که در جدول ۱ ارائه شده است، شاخص RBC در هر چهار گروه مورد مطالعه در محدود طبیعی قرار داشت. از لحاظ این شاخص گروه تیمار ۲، فاقد اختلاف با سه گروه تیمار ۱، کنترل ۲ و کنترل ۱ بود ($p=0/271$). همچنین مقدار شاخص مذکور در گروه تیمار ۱ به صورت معنی‌دار از میزان آن در گروه کنترل ۲ بیشتر بود ($p=0/004$) و با گروه کنترل ۱ اختلاف معنی‌داری نداشت ($p=0/271$). دو گروه کنترل ۲ و کنترل ۱ فاقد اختلاف معنی‌دار بودند ($p=0/271$).

در جدول ۱ مشاهده می‌شود که شاخص MCHC در هر چهار گروه مورد مطالعه در محدوده طبیعی قرار داشت و همچنین در مورد این دو شاخص، هر چهار

(hemoglobin concentration) و MCHC (mean corpuscular) می‌باشد (Stevens et al., 1994)، لذا در ادامه کار و تحت شرایط استریل از هر بزغاله ۵ میلی لیتر خون از سیاهرگ و داج اخذ گردید که بلافاصله ۱ میلی لیتر از این خون به لوله هپارینه استریل و ۴ میلی لیتر باقی مانده به درون لوله‌های فاقد ماده ضد انعقاد ریخته شد. این نمونه‌ها در مجاورت یخ و طی یک بازه زمانی ۲ ساعته (Khodadad et al., 2018) به آزمایشگاه دانشکده دامپزشکی دانشگاه سمنان انتقال داده شدند که در آن‌جا بلافاصله سطح PCV، RBC و Hb آنان با استفاده از دستگاه آنالیز خون‌شناسی خودکار (Mindray BC 5000Vet CBC, Mindray Company, China) تعیین گردید. همچنین پس از جداسازی سرم به روش سانتریفیوژ نمودن ۱۰ دقیقه‌ای خون موجود در لوله‌های فاقد ماده ضد انعقاد با سرعت ۲۰۰۰ دور در دقیقه (JahedDashliboron and Hassanpour, 2013)، با استفاده از کیت‌های کلسیم، فسفر، منیزیم، مس، روی، آهن، سدیم و پتاسیم (همگی مربوط به شرکت پارس آزمون، تهران، ایران) غلظت مواد معدنی فوق در نمونه‌های سرمی مورد آزمایش نیز مشخص گردید (Singhi et al., 2003). پس از انجام آزمایشات فوق، مشخص شد که بزغاله‌های مبتلا به پیکا، فقط دچار فقر آهن (جدول ۲) و کم‌خونی (جدول ۱) ناشی از آن می‌باشند و به همین دلیل تجویز داروی سیانوفرین (ساخت شرکت داروسازی نصر) در بزغاله‌های مبتلا به پیکا به مقدار ۳ میلی لیتر (۳۰۰ میلی گرم آهن دکستران) طی یک تزریق عمیق عضلانی انجام شد که انتخاب این مقدار از دارو، بر اساس مطالعات قبلی (Radostits et al., 2016) صورت

گروه‌های کنترل ۲ ($p=0/29$) و کنترل ۱ ($p=0/97$) اختلاف معنی دار نداشت و دو گروه کنترل ۲ و کنترل ۱ فاقد اختلاف معنی دار بودند ($p=0/54$).

در مورد شاخص MCH نیز مقدار آن در گروه تیمار ۲ در محدوده طبیعی قرار داشت و در سه گروه تیمار ۱، کنترل ۲ و کنترل ۱ کمتر از حد طبیعی بود. در گروه تیمار ۲ مقدار آن به صورت معنی دار از گروه کنترل ۲ بیشتر بود ($p=0/005$) و با دو گروه تیمار ۱ ($p=0/094$) و کنترل ۱ ($p=0/094$) اختلاف معنی دار نداشت، گروه تیمار ۱ با دو گروه کنترل ۲ ($p=0/62$) و کنترل ۱ ($p=1/00$) اختلاف معنی دار نداشت و گروه کنترل ۲ فاقد اختلاف معنی دار با گروه کنترل ۱ بود ($p=0/62$).

همان‌طور که در جدول ۲ مشاهده می‌گردد، میزان سرمی کلسیم، منیزیم، روی، سدیم و پتاسیم در تمامی گروه‌ها در محدوده طبیعی قرار داشت. سطح مس و فسفر در تمامی گروه‌ها بالاتر از محدوده طبیعی بود. مقدار عنصر آهن در گروه تیمار ۲ در محدوده طبیعی قرار داشت و در سه گروه تیمار ۱، کنترل ۲ و کنترل ۱ کمتر از محدوده طبیعی بود. در مورد اختلاف میان گروه‌ها نیز به غیر از آهن، مقدار سرمی هر ۷ ماده معدنی دیگر میان چهار گروه تحت مطالعه فاقد اختلاف معنی دار بود ($p>0/05$). در مورد آهن سرم میزان آن در گروه تیمار ۲ از دو گروه کنترل ۲ ($p=0/001$) و کنترل ۱ ($p=0/31$) بیشتر بود و با گروه تیمار ۱ اختلاف معنی دار نداشت ($p=0/63$). گروه تیمار ۱ از گروه کنترل ۲ به صورت معنی دار بیشتر بود ($p=0/001$) و با گروه کنترل ۱ اختلاف معنی دار نداشت ($p=0/98$). گروه کنترل ۱ به صورت معنی دار از گروه کنترل ۲ بیشتر بود ($p=0/001$).

گروه مورد مطالعه فاقد اختلاف معنی دار نسبت به یکدیگر بودند ($p=0/998$).

در مورد PCV نیز طبق جدول ۱، در گروه‌های تیمار ۱ و تیمار ۲ میزان این شاخص در محدوده طبیعی قرار داشت ولی در دو گروه کنترل ۲ و کنترل ۱ مقدار آن پایین‌تر از محدوده طبیعی بود. همچنین از این نظر گروه تیمار ۲ به صورت معنی دار از سه گروه کنترل ۱ ($p=0/002$)، کنترل ۲ ($p=0/001$) و تیمار ۱ ($p=0/017$) بیشتر بود، گروه تیمار ۱ با گروه کنترل ۱ اختلاف معنی دار نداشت ($p=0/808$) و به صورت معنی دار از گروه کنترل ۲ بیشتر بود ($p=0/005$)، گروه کنترل ۲ با گروه کنترل ۱ اختلاف معنی دار نداشت ($p=0/051$).

مطابق جدول ۱ شاخص Hb در گروه تیمار ۲ در محدوده طبیعی بود و در سه گروه تیمار ۱، کنترل ۲ و کنترل ۱ کمتر از حد طبیعی قرار داشت. همچنین در مورد اختلاف میان گروه‌ها میزان شاخص مذکور در گروه تیمار ۲ به صورت معنی دار از سه گروه تیمار ۱ ($p=0/037$)، کنترل ۲ ($p=0/001$) و کنترل ۱ ($p=0/006$) بیشتر بود، گروه تیمار ۱ به صورت معنی دار از گروه کنترل ۲ بیشتر بود ($p=0/028$) و نسبت به گروه کنترل ۱ اختلاف معنی دار نداشت ($p=0/895$)، دو گروه کنترل ۲ و کنترل ۱ فاقد اختلاف معنی دار بودند ($p=0/134$).

در مورد شاخص MCV جدول ۱ نشان می‌دهد که مقدار آن اولاً تنها در گروه تیمار ۲ در محدوده طبیعی قرار داشت و در سه گروه دیگر کمتر از حد طبیعی بود. همچنین میزان آن در گروه تیمار ۲ به صورت معنی دار از سه گروه تیمار ۱ ($p=0/017$)، کنترل ۲ ($p=0/001$) و کنترل ۱ ($p=0/005$) بیشتر بود، گروه تیمار ۱ با

جدول ۱- میزان شاخص‌های خونی در گروه‌های تحت مطالعه (mean ± SEM) با توجه به دامنه طبیعی آن (Radotits et al., 2016)

فراسنجه	گروه مورد آزمایش	کنترل ۱	کنترل ۲	تیمار ۱	تیمار ۲	محدوده طبیعی	واحد سنجش
سلول قرمز خون	۱۱±۰/۵ ^{ab}	۱۰±۰/۴ ^a	۱۲±۰/۳ ^b	۱۱±۰/۳ ^{ab}	۹-۱۵	میلیون بر میکرولیتر	
هموگلوبین	۸۳±۷ ^{af}	۶۴±۴ ^a	۸۹±۸ ^{cf}	۱۱۳±۴ ^d	۹۰-۱۵۰	گرم بر لیتر	
حجم بسته سلولی	۲۵±۲ ^{af}	۱۹±۱ ^a	۲۷±۲ ^{cf}	۳۴±۱ ^d	۲۷-۴۵	درصد	
میانگین حجم گویچه‌ای	۲۱±۲ ^b	۱۸±۱ ^b	۲۲±۲ ^b	۲۹±۱ ^a	۲۸-۴۰	فمتولیتزر	
میانگین هموگلوبین گویچه‌ای	۷±۰/۷ ^{bac}	۶±۰/۴ ^b	۷±۰/۸ ^{bac}	۹±۰/۳ ^c	۸/۰-۱۲/۰	پیکوگرم	
میانگین غلظت هموگلوبین گویچه-ای	۳۳۲±۲۷ ^a	۳۳۵±۲۰ ^a	۳۲۹±۳۰ ^a	۳۳۱±۱۳ ^a	۳۱۰-۳۴۰	گرم بر لیتر	

ای
حروف غیرمشابه در هر ردیف نشان‌دهنده اختلاف آماری معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد می‌باشد (p<۰/۰۵).

جدول ۲- طح سرمی عناصر معدنی در گروه‌های تحت مطالعه (mean ± SEM) با توجه به دامنه طبیعی آن (Lotfollahzadeh et al., 2020)

شاخص	گروه	کنترل ۱	کنترل ۲	تیمار ۱	تیمار ۲	محدوده طبیعی	واحد سنجش
کلسیم	۱۰/۵۳±۰/۱۲ ^a	۱۰/۳۱±۰/۶۱ ^a	۱۰/۴۹±۰/۷۱ ^a	۱۰/۶۸±۰/۵۴ ^a	۹/۷±۰/۷	میلی‌گرم بر دسی‌لیتر	
منیزیم	۲/۳±۰/۳۷ ^b	۲/۲±۰/۵۱ ^b	۲/۳±۰/۱۹ ^b	۲/۲±۰/۲۵ ^b	۲/۱±۰/۳	میلی‌گرم بر دسی‌لیتر	
فسفر	۸/۴۷±۰/۷۱ ^c	۸/۹۱±۰/۶۷ ^c	۹/۶۰±۰/۵۳ ^c	۹/۱۷±۰/۵۳ ^c	۵/۵±۱/۷	میلی‌گرم بر دسی‌لیتر	
مس	۱۳۰±۶ ^d	۱۳۶±۸ ^d	۱۳۴±۷ ^d	۱۳۷±۴ ^d	۵۷-۹۰/۲	میکروگرم بر دسی‌لیتر	
روی	۹۶±۳ ^c	۹۱±۸ ^c	۹۸±۷ ^c	۹۸±۴ ^c	۸۰-۱۲۰	میکروگرم بر دسی‌لیتر	
آهن	۱۴۱±۴/۵ ^b	۱۰۱±۷/۷ ^c	۱۴۴±۸/۶ ^{ab}	۱۶۹±۳/۹ ^a	۱۶۶-۲۲۲	میکروگرم بر دسی‌لیتر	
سدیم	۱۴۹±۶ ^b	۱۴۶±۲ ^b	۱۵۳±۷ ^b	۱۵۱±۸ ^b	۱۴۵-۱۵۲	میلی‌اکی‌والان بر لیتر	
پتاسیم	۴/۲±۰/۲ ^a	۴/۹±۰/۲ ^a	۵/۱±۰/۴ ^a	۵/۳±۰/۳ ^a	۳/۹-۵/۴	میلی‌اکی‌والان بر لیتر	

حروف غیرمشابه در هر ردیف نشان‌دهنده اختلاف آماری معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد می‌باشد (p<۰/۰۵).

بحث و نتیجه‌گیری

در طی مطالعه حاضر مشخص شد که بزغاله‌های مبتلا به پیکا از آنمی میکروسیتیک-نرموکرومیک (جدول ۱) ناشی از فقر آهن (جدول ۲) رنج می‌بردند و تجویز سیانوفرین سبب درمان این آنمی گردید (جدول ۱) که به دنبال جبران فقر آهن و درمان آنمی ناشی از آن، اختلال پیکا هم در مبتلایان رفع شد. مهم‌ترین پیامد کمبود آهن در بدن آنمی است زیرا بیش از نیمی از آهن بدن در هموگلوبین و مقادیر نسبتاً کمتری از این عنصر

در میوگلوبین و آنزیم‌های دخیل در متابولیسم آکسیداتیو یافت می‌شود (Yadav et al., 2011). البته در جست‌وجوی انجام‌گرفته توسط نگارندگان در منابع علمی معتبر، گزارشی از رخداد، علت و درمان پیکا در بز و بزغاله یافت نشد.

با توجه به اینکه یکی از منابع اصلی تامین آهن بدن، یعنی آهن موجود در غذای نوزادان نشخوارکننده‌ای که تنها از شیر تغذیه می‌کنند، دچار کاستی است و این کمبود سبب می‌شود که در صورت فقیر بودن ذخایر

از طرف دیگر در مطالعه آی‌تکین و همکاران در سال ۲۰۱۰ و در مطالعه لطفاله‌زاده و همکاران در سال ۲۰۲۰ هم نشان داده شده که علت انحراف اشتهایی در بره‌ها همانند آنچه در تحقیق حاضر مشاهده شد، آنمی ناشی از کمبود آهن بوده است (Aytekin *et al.*, 2010; Lotfollahzadeh *et al.*, 2020). که علت احتمالی تشابه این مطالعات با مطالعه حاضر هم استفاده بدون مکمل شیر که فقیر از آهن هست به عنوان تنها خوراک نوزاد مبتلا به پیکا می‌باشد، چرا که یافته‌های پژوهش حاضر نیز نشان داد که در سبب شناسی انحراف اشتهایی در بزغاله‌های ۲۰ روزه، آنمی ناشی از فقر آهن مطرح می‌باشد و درمان این اختلال هم یک تزریق عمیق عضلانی سیانوفرین به مقدار ۳ میلی‌لیتر می‌باشد.

به عنوان یک نتیجه‌گیری نهایی باید عنوان کرد که در صورت مواجه با پیکا در بزغاله‌های شیرخوار بایستی به کمبود آهن در این نوزادان مشکوک شد ولی هنوز هم به علت محدود بودن مطالعات صورت گرفته در این زمینه نیاز است که علت پیکا طی مطالعات دیگری در مناطق مختلف کشور در نوزادان نشخوار کننده به خصوص بزغاله‌ها مورد مطالعه قرار گیرد. بدین منظور توصیه می‌گردد که اثر تجویز مکمل خوراکی و تزریقی آهن بر شاخص‌هایی از قبیل اشتهای، میزان دریافت خوراک، وزن‌گیری، نرخ رشد، وضعیت سیستم ایمنی و دفاع لنفوسیتی در بزغاله‌های نوزاد مورد بررسی قرار گیرد.

کبدی این نوزادان که به وضعیت آهن موجود در بدن مادر در طول آبستنی وابسته است، لذا چنین نوزادانی از پتانسیل بالایی برای ابتلا به فقر آهن و آنمی ناشی از آن برخوردار می‌باشند. فقر آهن در ابتدا سبب کاهش MCV و در صورت پیشرفت بیشتر باعث کاهش MCHC در هموگرام می‌شود (Yadav *et al.*, 2011). در مطالعه گرجی دوز و همکاران در سال ۲۰۱۷ مشخص شده که عامل پیکا در گوساله‌های ۵۰-۳۰ روزه چند مزرعه گاو شیری شهرستان ورامین که به علت گران شدن شیر خشک تنها از شیر مادر برای تغذیه گوساله‌ها استفاده کرده بودند، مشابه مطالعه حاضر، آنمی فقر آهن می‌باشد (Gorjidoz *et al.*, 2017) و به نظر می‌رسد که علت احتمالی تشابه نتایج این دو مطالعه، استفاده از شیر مادر که فقیر از آهن بوده به عنوان تنها خوراک نوزادان شرکت‌کننده در هر دو مطالعه است. در گله‌های بز و گوسفند آمریکا و اروپا کمبود آهن مورد توجه خاصی قرار گرفته، به طوری که در این کشورها، ۲۴ ساعت پس از تولد، با تزریق یک دز ۳۰۰ میلی‌گرمی آهن دکستران به بره‌ها و بزغاله‌ها، با این پدیده مقابله نموده و از رخداد فقر آهن پیشگیری می‌کنند. مشخص شده که این مقدار تجویز آهن دکستران سبب بهبود وضعیت خونی و وزن‌گیری در بره‌ها و بزغاله‌ها می‌گردد (Radostits *et al.*, 2016). در مطالعه حاضر هم از تجویز ۳ میلی‌لیتر سیانوفرین حاوی ۳۰۰ میلی‌گرمی آهن دکستران و ۳۰۰ میکروگرم سیانو کوبالامین طی یک تزریق عمیق عضلانی برای درمان مبتلایان به پیکا استفاده شد که اثربخشی آن هم مشاهده گردید (جدول ۲).

سپاسگزاری

تعارض منافع

از آقایان علیرضا عبداللهی و مهندس پرویز عرب باصری (مدیریت بزداری "عرب باصری" منطقه آهوان از توابع شهرستان سمnan) به واسطه همکاری در مطالعه حاضر قدردانی می‌شود.

نویسندگان اعلام می‌دارند که هیچ‌گونه تضاد منافی ندارند.

منابع

- Artman, G.M., Digel, I., Zerlin, K.F., Maggakis-Kelemen, C.H., Linder, P. and Porst, D. (2009). Hemoglobin Senses Body Temperature. *Bioengineering in Cell and Tissue Research*, 38(5): 589-600.
- Aytakin, I., Onmaz, A.C., Aypak, S.U., Gunes, V. and Kucuk, O. (2011). Changes in serum mineral concentrations, biochemical and hematological parameters in horses with pica. *Biological Trace Element Research*, 139(3): 301-307.
- Aytakin, I., Onmaz, A.C., Kalinbacak, A., Aypak, S.U. and Alp, H. (2010). Circulating mineral element concentrations in Sakiz crossbred lambs with pica disorder. *Revue the Medicine Veterinarie*, 161(7): 332-335.
- Britton, K.A., Pradhan, A.D., Gaziano, J.M., Manson, J.E., Ridker, P.M. and Buring, J.E. (2011). Hemoglobin A1c, Body Mass Index, and the Risk of Hypertension in Women. *American Journal of Hypertension*, 24(3): 328-334.
- Gorjidoz, M., Abdollahi, M. and Abdollahi, M. (2017). Occurrence the Pica in suckling calves of dairy-cattle farms in Varamin suburbs. *Iranian Veterinary Journal*, 13(3): 122-130. [In Persian]
- JahedDashliboron, O. and Hassanpour, A. (2013). Survey of risk factors for the prevalence of leptospiral infection in horses of Gonbad area. *Journal of Veterinary Clinical Pathology*, 7(26): 1844-1907. [In Persian]
- John, W.S., Bradshaw, P.F. and Neville, D.S. (1997). Factors affecting pica in the domestic cat. *Applied Animal Behaviour Science*, 52(3): 373-379.
- Khan, Y. and Tisman, G. (2010). Pica in iron deficiency: a case series. *Journal of Medical Case Reports*, 4(1): 86.
- Khodadad, S., Mohajeri, D. and Kaffashi Elahi, R. (2018). The effect of hydroalcoholic extract of Brassica rapa. L root on methotrexate induced hepatotoxicity in the rat. *Journal of Veterinary Clinical Pathology*, 12(46): 167-191. [In Persian]
- Li, H., Wang, K., Lang, L., Lan, Y., Hou, Z. and Yang, Q. (2014). Study the use of urea molasses multinutrient block on pica symptom of cattle. *Journal of Animal and Plant Sciences*, 21(2): 3303-3012.
- Lotfollahzadeh, S., Abdollahi, M., Noshirvani, P., Mohammadi, H.R. and Abdollahi, M. (2020). Comparison of the effect of Microvit supplementation and Ferrodop oral drop on primary parameters of haemogram and serum minerals in 20-day-old healthy and with Pica lambs. *Journal of Veterinary Clinical Pathology*, 14(1): 25-35. [In Persian]

- Nyanza, E.C., Joseph, M., Premji, S.S., Thomas, D.S. and Mannion, C. (2014). Geophagy practices and the content of chemical elements in the soil eaten by pregnant women in artisanal and small scale gold mining communities in Tanzania. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 14(1): 144.
- Ocal, N., Gokce, G., Gucu, A., Uzlu, E., Yagci, B. and Ural, K. (2008). Pica as a predisposing factor for traumatic reticuloperitonitis in dairy cattle: serum mineral concentrations and hematological findings. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 6(7): 651-658.
- Radostits, O.M., Gay, C., Hinchcliff, K.W. and Constable, P.D. (2016). A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats. *Veterinary medicine*. 11th ed. USA: Philadelphia. pp: 814-818.
- Singhi, S., Ravishanker, R., Singhi, P. and Nath, R. (2003). Low plasma zinc and iron in pica. *The Indian Journal of Pediatrics*, 70(2): 139-43.
- Stevens, J.B., Anderson, K.L., Correa, M.T., Stewart, T. and Braselton-Jr, W.E. (1994). Hematologic, Blood Chemistry, and Serum Mineral Values for a Sample of clinically Healthy Adult Goats. *Veterinary Clinical Pathology*, 23(1): 18-23.
- Yadav, D. and Chandra, J. (2011). Iron deficiency: beyond anemia. *The Indian Journal of Pediatrics*, 78(1): 65-72.