دوره ۲۰ - شماره ۱
بهار و تابستان ۱۴۰۵

نشریه علوم درمانگاهی دامپزشکی ایران؛ ۱۴۰۵؛ ۲۰(۱): ۱۴۳-۱۵۲.
http://doi.org:10.22034/ijvcs.2026.15174.1110

گزارش موردی

گزارش موردی بروز بیماری اسکوروی (کمبود ویتامین C) و درمان و ریشه‌کنی مؤثر آن در کلنی‌های خوکچه‌هندی آزمایشگاهی

روزبه فلاحی[1*]، مجتبی محرمی[1]

۱. بخش تولید و پرورش حیوانات آزمایشگاهی، مؤسسه تحقیقات واکسن و سرم‌سازی رازی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج- ایران.

دریافت: ۳۰ تیرماه ۱۴۰۵ **پذیرش:** ۱۸ مهرماه ۱۴۰۵

چکیده

هدف از این پژوهش، تشخیص، درمان و ریشه‌کنی بروز یک بیماری در کلنی‌های خوکچه‌هندی آزمایشگاهی بوده است که طی چندین ماه منجر به کاهش تولید و تلفات شده بود. علائم بالینی به‌صورت بی‌حالی، بی‌اشتهایی، کاهش رشد و لاغری بود که نهایتاً به مرگ منتهی می‌گردید. در کالبدگشایی، علائم مشخص کمبود ویتامین C شامل خون‌ریزی‌های زیر پوستی، خون‌ریزی در عضلات و مفاصل مشاهده گردید. همچنین جیره غذایی، جهت آنالیز، به آزمایشگاه تغذیه ارسال شد. مجموعاً ۷۰ سر حیوان (۵ درصد از کلنی) با علائم تیپیک کمبود ویتامین C شناسایی شدند. در آنالیز شیمیایی، هیچ‌گونه کمبودی به‌جز در ویتامین C در مواد مغذی تشخیص داده نشد. در بررسی سیستم پرورش آن مرکز، مشخص شد که بیشتر از یک سال از ویتامین C با خلوص و دوز نامناسب استفاده شده است که بلافاصله نسبت به جایگزینی ویتامین C مناسب اقدام گردید و روند بیماری و تلفات به طور چشمگیری در مدت ۲-۱ هفته کاهش و از یک ماه بعد از استفاده، هیچ‌گونه مورد مشکوک به کمبود ویتامین C در کلنی مشاهده نگردید. کلنی تا ۶ ماه تحت‌نظر قرار گرفت که در تمامی سنین، حیوانات در سلامت کامل بودند. توصیه می‌شود به لحاظ نیاز حیاتی خوکچه‌های هندی به ویتامین C، تأمین و مصرف مداوم این ویتامین با خلوص بالا و دوز مناسب صورت گیرد. ازآنجاکه خوکچه‌هندی همانند انسان قادر به سنتز این ویتامین در بدن نیست، بنابراین به‌عنوان مدل حیوانی مناسب در این زمینه، حائز اهمیت است.

واژه‌های کلیدی: اسکوروی، حیوانات آزمایشگاهی، مدل حیوانی، مرکز پرورش، ویتامین C

مقدمه

در مدیریت صحیح پرورش خوکچه‌هندی، به‌ندرت کمبودهای تغذیه‌ای اتفاق می‌افتد. شاید متعاقب مصرف غذاهای تاریخ‌گذشته و یا جیره‌های با فرمولاسیون نادرست، با سطوح کم ویتامین‌ها، خصوصاً ویتامین C، کمبودهای تغذیه‌ای ایجاد شود. کمبود ویتامین C موجب بیماری اسکوروی می‌شود که یک بیماری چند سیستمی در انسان و بعضی از پریمات‌ها و نیز در جوندگانی مانند خوکچه‌هندی و همچنین در خفاش است. به دلیل اینکه آن‌ها از نظر ژنتیکی فاقد آنزیم ال-گولونولاکتون اکسیداز (L-gulonolactone oxidase) هستند. این آنزیم، ال-گولونو-۱ و۴-لاکتون (L-gulono-1,4-lactone) را به ایزومرهای ال-آسکوربات (L-ascorbate) و ال-دهیدرو آسکوربیک اسید (L-dehydro ascorbic acid) تبدیل می‌کند (۱، ۲، ۳، ۴ و ۵). خوکچه‌هندی در میان غیر پریمات‌ها، تنها حیوانی است که فاقد این آنزیم است (۲، ۶، ۷ و ۸) و قادر به سنتز آسکوربیک اسید از گلوکز نیست؛ بنابراین به وجود ویتامین C در جیره غذایی و آب آشامیدنی وابسته است (۷، ۹، ۱۰ و ۱۱). علائم اسکوروی معمولاً در عرض ۱ تا ۲ هفته ظاهر می‌شود که شامل ضعف عمومی، بی‌حالی،

* پست الکترونیک نویسنده مسئول: r.fallahi@rvsri.ac.ir ; fallahiroozbeh@gmail.com

بی‌اشتهایی، عدم تمایل به حرکت، لنگش و حرکت با درد، پوشش ضعیف و ظاهر نامرتب و دندان‌قروچه است. در کالبدگشایی، اسهال (به‌ندرت)، خون‌ریزی‌های زیر پوستی، در عضلات و بافت‌های مختلف، خون‌ریزی و تورم مفاصل خصوصاً مفصل زانو و مفاصل دنده‌ای و ناهنجاری‌های اسکلتی و غضروفی و بزرگ‌شدن آدرنال دیده می‌شود (۳، ۵، ۹، ۱۰ و ۱۲). نقص در سنتز کلاژن، موجب اختلال در مکانیسم لخته‌شدن خون می‌گردد (۵، ۹ و ۱۰). همچنین این حیوان به دلیل تضعیف سیستم ایمنی و کاهش مهاجرت ماکروفاژها، بیشتر در معرض ابتلا به بیماری‌های قسمت فوقانی دستگاه تنفسی، عفونت‌های باکتریایی و التهاب ملتحمه قرار می‌گیرد (۵ و ۱۰). علائم بالینی در خوکچه‌هندی تحت تأثیر سن، جنس و وضعیت متابولیکی حیوان دارد (۳). هر دو جنس نر و ماده به این بیماری حساس هستند. خوکچه‌های جوان، حساس‌تر هستند؛ چون در مرحله رشد هستند. تشخیص تفریقی ضعف، درد و مرگ با بیماری‌های عفونی، استئوآرتریت، استرس گرمایی و سموم باید صورت گیرد. تاریخچه‌ای از تغذیه نامناسب، سطح سرمی ویتامین C که به زیر ۰/۵۵ میلی‌گرم در دسی‌لیتر می‌رسد (در حالت طبیعی، ۲ میلی‌گرم در دسی‌لیتر است) که نشان‌دهنده کمبود ویتامین C است (۳). خوکچه‌هندی به ۲۰-۱۸ درصد پروتئین خام و ۱۸-۱۰ درصد فیبر در جیره غذایی نیاز دارد (۴، ۹ و ۱۳). در جیره‌های تجارتی خوکچه‌هندی، میزان ویتامین C، ۸۰۰ میلی‌گرم در هر کیلوگرم است؛ ولی چون این ویتامین به حرارت و رطوبت حساس است، سریعاً اکسیده می‌شود. همچنین فلز مس آن را کاتالیز می‌کند (۳). حداکثر نگه‌داری غذا، ۹۰ روز در جای خشک و خنک است و بیشتر از آن موجب تخریب ویتامین C می‌گردد (۳، ۵ و ۱۳). حتی تأمین مقدار ۲ میلی‌گرم در کیلوگرم ویتامین C برای حیوان ناکافی بوده و موجب بروز علائم اسکوروی می‌گردد (۴). غذاهایی وجود دارند که در آن‌ها ویتامین C، در میکروکپسول‌هایی قرار داده شده که می‌توان آن‌ها را به مدت بیشتری نگه‌داری کرد (۵). کنترل و پیشگیری با مصرف غذایی که حداقل ۶ میلی‌گرم ویتامین C را در اختیار حیوان قرار دهد و نیز ۴۰۰-۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر در آب آشامیدنی کافی‌ست. نیمه‌عمر ویتامین C در آب، ۲۴ ساعت و در جیره غذایی پس از یک ماه به یک‌سوم مقدار اولیه و پس از ۳ ماه به ۱۴ درصد می‌رسد (۳، ۵). ویتامین C به حرارت، بسیار حساس بوده و به‌راحتی اکسیده می‌شود (۴، ۹ و ۱۴). این ویتامین در جیره غذایی، تحت تأثیر درجه‌حرارت و رطوبت، سریعاً تخریب می‌شود؛ بنابراین می‌بایستی در آب آشامیدنی اضافه گردد. مقدار مورد نیاز ویتامین C در خوکچه‌های هندی ۲۵-۱۰ میلی‌گرم در کیلوگرم به طور روزانه است (۳، ۴ و ۱۰). کمبود آن در عرض ۱۰-۷ روز علائم بالینی ایجاد می‌کند. خوکچه‌های هندی آبستن تا ۳۰ میلی‌گرم در کیلوگرم در روز به ویتامین C نیاز دارند. درمان بیماری اسکوروی با تجویز تزریقی و یا خوراکی ویتامین C به‌صورت روزانه به مقدار ۳۰-۲۵ میلی‌گرم در کیلوگرم صورت می‌گیرد که در عرض ۲-۱ هفته بهبودی حاصل می‌شود (۳ و ۱۵). با آنالیز دقیق جیره غذایی و علائم بالینی و کالبدگشایی، بیماری اسکوروی را می‌توان تشخیص داد (۳، ۵ و ۱۵).

نظر به اینکه در کلنی خوکچه‌های هندی آزمایشگاهی یک مرکز پرورش حیوانات آزمایشگاهی، مواردی از علائم بالینی مشکوک به کمبود ویتامین C مشاهده شد که نهایتاً به مرگ منتهی می‌گردید؛ این بررسی به تشخیص قطعی بیماری و اقدام جهت ریشه‌کنی آن صورت گرفت.

مواد و روش کار

در کلنی‌های خوکچه‌های هندی آزمایشگاهی یک مرکز پرورش حیوانات آزمایشگاهی از نژاد پربرایت (Pirbright) به تعداد ۲۰۰ نر و ۴۰۰ ماده مولد و ۴۰۰ نر و ۴۴۰ ماده نوزاد و در حال رشد، در فاصله زمانی دوماهه (از ابتدای اردیبهشت لغایت ابتدای تیرماه ۱۴۰۳)، مواردی از علائم بالینی به‌صورت بی‌حالی، بی‌اشتهایی، گاهی التهاب ملتحمه، کاهش رشد و

وزن، لاغری و عدم تمایل به حرکت مشاهده شد که نهایتاً به مرگ منتهی می‌شد (شکل ۱). حیوانات از غذای فشرده (پلت) استاندارد خوکچه‌های هندی آزمایشگاهی و آب به میزان دلخواه استفاده می‌کردند. سیستم پرورش از نوع متعارفی (Conventional) و در قفس‌های جعبه کفشی (Shoe box) تیپ ۴ از جنس پلی‌کربنات و در هر قفس دو سر خوکچه‌هندی ماده و یک سر نر نگه‌داری می‌شدند. بعد از زایمان و پس از دوره شیرواری، نوزادان در وزن ۲۰۰ گرمی از مادر جدا و پس از تعیین جنسیت به قفس‌های دیگر منتقل می‌شدند. از تراشه (پوشال) استریل چوب درخت سپیدار به‌عنوان بستر استفاده می‌گردید. تعویض قفس و پوشال دو مرتبه در هفته صورت می‌گرفت. درجه‌حرارت سالن پرورشی ۲۴-۲۲ درجه سانتی‌گراد، میزان رطوبت ۵۵-۴۵ درصد، میزان تهویه هوا ۱۰-۸ مرتبه سه‌دقیقه‌ای در ساعت و دوره روشنایی/ تاریکی به‌صورت ۱۲:۱۲ ساعت در شبانه‌روز و میزان شدت نور کمتر از ۳۲۵ لوکس (Lux) بود. در کالبدگشایی خوکچه‌های هندی تلف شده یا بیمار، با رعایت اصول اخلاق کار با حیوانات آزمایشگاهی، علائم تیپیک کمبود ویتامین C مشاهده گردید (۱۲، ۱۶، ۱۷ و ۱۸). تمام مراحل این پژوهش، طبق پروتکل مصوب کمیته اخلاق در کار با حیوانات آزمایشگاهی (PRT No: CTG.0001.PRT, 1397.01.28) توسط مؤسسه تحقیقات واکسن و سرم‌سازی رازی انجام شد. جهت معدوم نمودن لاشه خوکچه‌های استفاده شده از دستگاه امحاء زباله‌های عفونی (هیدروکلاو) استفاده گردید. همچنین جیره غذایی مورد استفاده، جهت آنالیز شیمیایی، به آزمایشگاه ارسال شد.

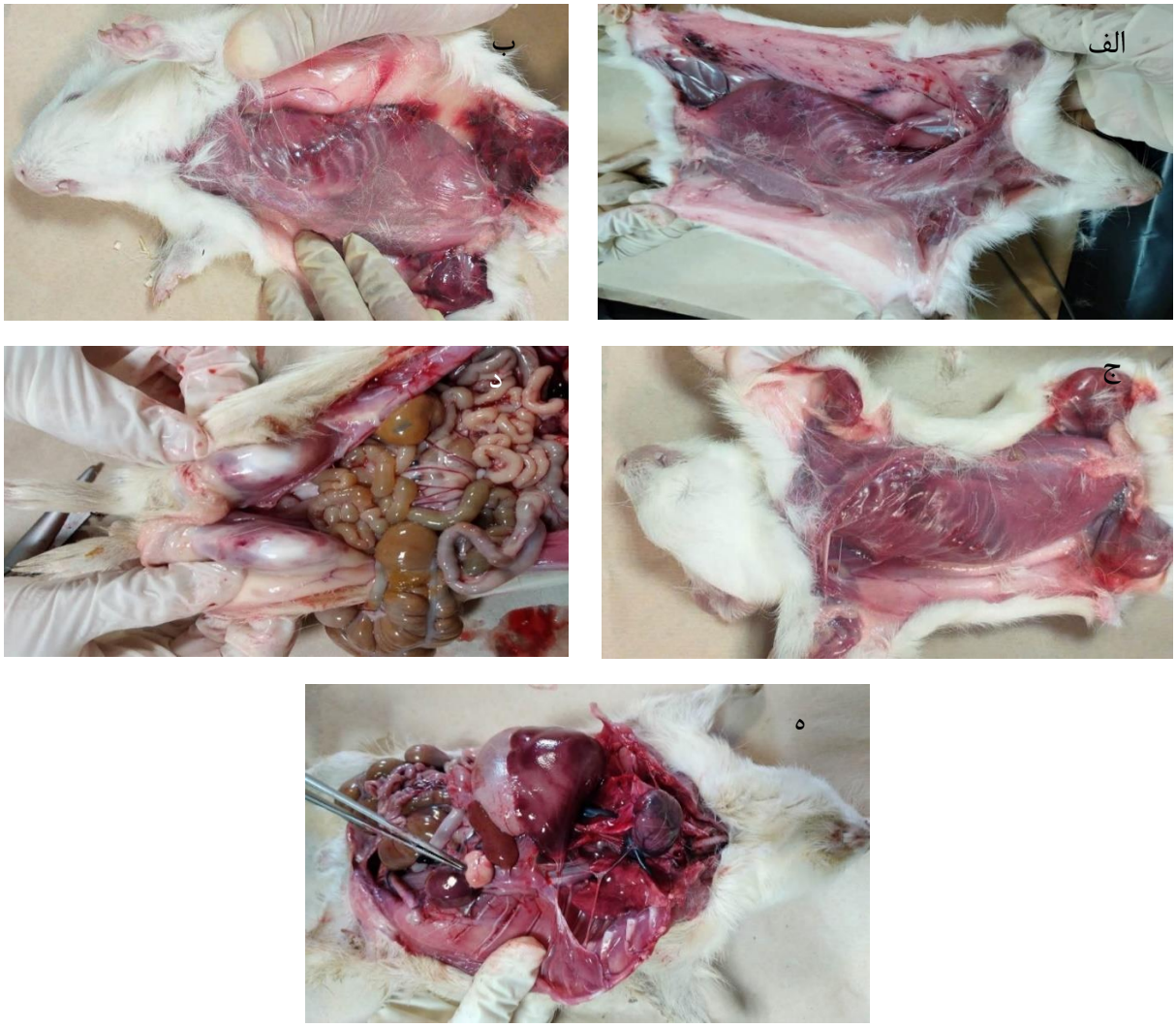




شکل ۱- علائم ظاهری بیماری اسکوروی یا کمبود ویتامین C در خوکچه‌هندی بالغ؛ الف) لاغری شدید، ب) التهاب ملتحمه

نتایج

در دوره زمانی ذکر شده مجموعاً ۵۹ سر بیمار (۳۸ سر خوکچه‌هندی نر و ۲۱ ماده) و ۱۱ سر (۶ سر نر و ۵ ماده) حیوان تلف شده (مجموعاً به میزان ۵ درصد از جمعیت کلنی) با علائم تیپیک کمبود ویتامین C شناسایی شدند. لازم به ذکر است پس از گرفتن تاریخچه و بررسی‌های بعمل آمده، مشخص گردید که در آن مرکز پرورش، طی یک سال گذشته نیز روند بیماری و تلفات با این علائم، با شدت و حدت مشابه وجود داشته؛ ولی به علت محدودیت مطالعه‌ای آمار دقیقی از میزان تلفات مشخص نشد. در کالبدگشایی خون‌ریزی‌های زیرپوستی، خون‌ریزی در عضلات و بافت‌های مختلف، خون‌ریزی و تورم مفاصل خصوصاً مفصل زانو و مفاصل دنده‌ای و بزرگ بودن آدرنال و گاهاً اسهال مشاهده گردید (شکل ۲).



شکل ۲- نتایج کالبدگشایی بیماری اسکوروی یا کمبود ویتامین C در خوکچه هندی بالغ؛ الف) خون‌ریزی زیرپوستی شدید، ب) خون‌ریزی زیر پوستی و داخل عضلانی و تورم مفاصل زانو، ج) لاغری مفرط، خون‌ریزی زیر پوستی، داخل عضلانی و تورم شدید مفاصل زانو، د) خون-ریزی و تورم شدید مفصل زانو و علائم اسهال، ه) بزرگ بودن آدرنال

در آنالیز شیمیایی جیره غذایی خوکچه‌های هندی به‌جز ویتامین C هیچ‌گونه کمبودی در مواد مغذی تشخیص داده نشد (جدول ۱). از آنجاکه ویتامین C موجود در جیره غذایی بسیار ناپایدار بوده و تحت حرارت دستگاه کاندیشنر (Conditioner) در پلت سازی و نیز رطوبت حاصل در پروسه تولید پلت و نیمه‌عمر کوتاه، به مقدار بسیار زیادی تخریب می‌گردد، لذا می‌بایستی این ویتامین با خلوص بالا به مقدار مورد نیاز (حداقل ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر) از طریق آب آشامیدنی به طور روزانه در اختیار خوکچه‌های هندی قرار گیرد تا دچار کمبود و عوارض حاصل از آن نگردند (۱۳، ۱۶ و ۱۷).

جدول ۱- نیازهای غذایی و آنالیز رژیم غذایی خوکچه‌های هندی تحت بررسی (۱۶).

مواد اولیه	نیازهای غذایی	نتیجه آنالیز جیره غذایی
پروتئین خام (٪)	۱۶-۱۸	۱۸/۵۱
انرژی (Kcal/lb)	۹۰۰	۸۸۶
چربی خام (٪)	۲/۴	۳/۳۶
فیبر خام (٪)	۱۵	۲۰/۳۱
کلسیم (٪)	۰/۸	۰/۹۱
فسفر (٪)	۰/۴	۰/۳۳
سدیم (٪)	۰/۰۵	۰/۲۷
کلرید (٪)	۰/۰۵	۰/۲۳
متیونین (٪)	۰/۶	۰/۳۲
لیزین (٪)	۰/۸۴	۰/۲۹
آرژینین (٪)	۱/۲	۱/۱۱
هیستیدین (٪)	۰/۳۶	۰/۴۶
ایزولوسین (٪)	۰/۶	۰/۹۴
لوسین (٪)	۱/۱	۱/۴۴
فنیل‌آلانین (٪)	۱/۱	۰/۹۰
ترئونین (٪)	۰/۶	۰/۷۴
تریپتوفان (٪)	۰/۱۸	۰/۲۴
والین (٪)	۰/۸۴	۰/۹۳
ویتامین A (mg/Kg)	۶/۶	۱/۵۸
ویتامین D3 (IU/Kg)	۰/۰۲۵	۰/۰۰۴
ویتامین E (mg/Kg)	۲۶/۷	۷۴
ویتامین C (mg/Kg)	۲۰۰	۴۵
ویتامین B7 (بیوتین) (mg/Kg)	۰/۲	۰/۳
ویتامین B6 (پیریدوکسین) (mg/kg)	۲-۳	۶/۴
ویتامین B2 (ریبوفلاوین) (mg/kg)	۳	۵
کولین (mg/kg)	۱۸۰۰	۱۳۴۰
کشت سالمونلا (/25gr)	منفی	منفی
کشت اشریشیا کلی (cfu/gr)	منفی	منفی
آفلاتوکسین کل (ppb)	۵-۲۰	۱/۹

در بررسی سیستم پرورش آن مرکز مشخص شد که بیشتر از یک سال از ویتامین C مخصوص جیره غذایی طیور با خلوص ۵۰ درصد و دوز نامناسب (۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر) استفاده می‌شده و روند بیماری و تلفات در این مدت وجود داشته است. در کل، موارد ابتلا و تلفات نسبتاً کم، نشان‌دهنده مصرف ویتامین نامناسب و به مقدار ناکافی بوده است، چه بسا

اگر کلاً ویتامین C به آب آشامیدنی افزوده نمی‌شد، موارد ابتلا و تلفات بسیار بیشتر از این حد بود. با مشخص شدن علت بیماری، بلافاصله نسبت به جایگزینی ویتامین C با خلوص بالا (۹۹/۷۵ درصد) و دوز مناسب (۲۰۰ میلی گرم در لیتر آب آشامیدنی به‌صورت روزانه) اقدام گردید که روند بیماری و تلفات به طور چشمگیری در مدت ۲-۱ هفته کاهش پیدا کرد و از یک ماه بعد از استفاده، هیچ‌گونه مورد مشکوک به کمبود ویتامین C در کلنی‌ها مشاهده نگردید و بیماری به طور کامل درمان شد و تا زمان حداقل دو زایمان در خوکچه‌های هندی مولد ماده (بعد از ۶ ماه)، کلنی تحت نظر قرار گرفت که در تمامی سنین در سلامت کامل بسر برده و بیماری ریشه‌کن گردید.

بحث

تغذیه خوکچه‌هندی با جیره‌های سایر حیوانات نظیر خرگوش و یا تجویز مکمل‌های مولتی‌ویتامین بجای ویتامین C ممکن است موجب کمبود این ویتامین در خوکچه‌های هندی گردد که علاوه بر عوارض و بیماری خاص خود، موجب افزایش حساسیت این حیوان به بیماری‌های عفونی، به‌ویژه عفونت‌های استرپتوکوک و انتروپاتی‌ها می‌گردد. همچنین التهاب ملتحمه چشم یا بیماری‌های قسمت فوقانی دستگاه تنفسی، ممکن است ناشی از کمبود ویتامین C باشد. علائم کمبود ویتامین C شامل کاهش رشد و وزن، خشن شدن پوشش بدن، کم‌رنگ‌شدن مخاطات، بی‌حالی، آرتریت، مشکلات حرکتی، شکنندگی استخوان‌ها و دندان‌ها، تغییرات دژنراتیو در بیضه‌ها، کاهش اسپرماتوژنز، کم‌خونی و علائم ناشی از بیماری‌های عفونی فرصت‌طلب است (۳، ۵، ۱۹، ۲۰ و ۲۱). در پستانداران، ویتامین C در کبد و در خزندگان در کلیه‌ها سنتز می‌شود (۲۰ و ۲۲). نقش اولیه ویتامین C به‌عنوان یک کوفاکتور در هیدروکسیل‌دار کردن (Hydroxylation) و واکنش‌های آمیداسیون (Amidation)، با انتقال الکترون‌ها به آنزیم‌هایی است که موجب کاهش رادیکال‌های سوپراکسید و اکسیژن منفرد می‌گردد که از آسیب‌های بافتی جلوگیری می‌کند. همچنین ثابت شده که ویتامین C در جذب بعضی از مواد معدنی نظیر آهن از روده دخالت دارد (۱۵). کمبود ویتامین C موجب نقص در اتصالات فیبرهای کلاژن شده و بهبود زخم‌ها را به تأخیر می‌اندازد و نیز موجب شکنندگی مویرگ‌ها می‌گردد. همچنین در متابولیسم اسیدهای آمینه تیروزین و فنیل‌آلانین اختلال ایجاد می‌کند که موجب تولید فیبروبلاست‌های معیوب می‌شود. کمبود ویتامین C، موجب بروز نواقص اتصالی بین سلول‌های اندوتلیال، عضلات، کبد و بافت هم‌بند می‌شود. همچنین رسوب کلسترول افزایش می‌یابد. تولید اسیدهای صفراوی کاهش‌یافته و در نتیجه جذب و انباشته‌شدن ویتامین‌های محلول در چربی و کلسترول در کبد زیاد می‌گردد (۳، ۲۳ و ۲۴). ویتامین C نقش آنتی‌اکسیدانی را در سنتز کلاژن و حمایت از قلب و عروق و سیستم ایمنی ایفا می‌کند (۵ و ۲۵). اسید آسکوربیک جزء ضروری برای کلاژن است؛ بنابراین کمبود ویتامین C موجب اختلال در سنتز کلاژن می‌گردد (۱۰ و ۲۶). ویتامین C جهت پیوند متقابل اسیدهای آمینه لیزین و پرولین در فیبرهای کلاژن مورد نیاز است که برای تشکیل استخوان‌ها و عروق خونی لازم است (۴). Jara و همکاران در سال ۲۰۲۲ اظهار داشتند که کمبود ویتامین C موجب کاهش نوروژنز و تکثیر سلول‌های عصبی در جنین خوکچه‌هندی می‌شود و این ویتامین، آنتی‌اکسیدانی اساسی، خصوصاً برای سیستم اعصاب مرکزی است (۲۷). Tveden-Nyborg و همکاران در سال ۲۰۱۲ به نقش مهم ویتامین C در تنظیم افتراق سلول‌های عصبی، تشکیل و بالغ‌شدن آن‌ها اشاره کرده‌اند (۲۸). Lykkesfeldt و همکاران در سال ۲۰۰۷ ضمن اشاره به نقش آنتی‌اکسیدانی ویتامین C در مغز، کمبود آن را به‌ویژه در دوران نوزادی بسیار نامطلوب عنوان کردند (۲۹).

در این بررسی که در کلنی‌های خوکچه‌های هندی آزمایشگاهی یک مرکز پرورش حیوانات آزمایشگاهی، دارای

علائم بالینی مشکوک به کمبود ویتامین C بودند که منجر به مرگ می‌شد، مشخص گردید که ویتامین C دریافتی از طریق آب آشامیدنی بسیار کمتر از حد مورد نیاز بوده است. با اصلاح مصرف ویتامین C خالص به میزان استاندارد، بیماری به طور کامل ریشه‌کن گردید و تا چند نسل بعد که کلنی از این لحاظ تحت‌نظر بود هیچ‌گونه مورد مشکوکی از بیماری مشاهده نشد که با نتایج سایر پژوهشگران مطابقت کامل دارد (۱۹، ۲۱، ۲۵ و ۲۶). به لحاظ شباهت تغذیه‌ای خوکچه‌هندی به انسان، این حیوان به‌عنوان مدلی مناسب در زمینه کمبود این ویتامین مهم، حائز اهمیت است.

تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌نمایند که در این پژوهش هیچ‌گونه تعارض منافعی ندارند.

منابع

۱. فلاحی، روزبه؛ منصوری، محمد علی؛ بیولوژی، پرورش، بیماری‌ها و اصول کار با حیوانات آزمایشگاهی، ویراست دوم؛ انتشارات مؤسسه تحقیقات واکسن و سرم‌سازی رازی، ۱۴۰۴.

2. American Veterinary Medical Association (AVMA); AVMA guidelines for the euthanasia of animals; 2020 ed.; 1931 N. Meacham Road Schaumburg, IL 60173. 2020.

3. Chojkier, M; Spanheimer, R. and Peterkofsky, B; Specifically decreased collagen biosynthesis in scurvy dissociated from an effect on proline hydroxylation and correlated with body weight loss. In vitro studies in guinea pig calvarial bones. J Clin Invest. 1983; 72(3): 826-835.

4. Clemons, D.J. and Seeman, J.L; The Laboratory Guinea Pig. 2nd ed. CRC Press; 2011.

5. Colby, L.A; Nowland, M.H. and Kennedy, L.H; Clinical Laboratory Animal Medicine: An Introduction. 5th ed. Wiley Blackwell; 2020.

6. Fox, J.G; Anderson, L.C; Otto, G.M; Pritchett-Corning, K.R. and Whary, M.T; Laboratory Animal Medicine. 3rd ed. Academic Press; 2015.

7. Girling, S.J; Veterinary Nursing of Exotic Pets and Wildlife. 3rd ed. Wiley; 2025.

8. Harkness, J.E; Turner, P.V; VandeWoude, S. and Wheler, C.L; Biology and medicine of rabbits and rodents. 5th ed. Wiley-Blackwell; 2025.

9. Hrapkiewicz, K; Colby, L. and Denison, P; Clinical Laboratory Animal Medicine. 4th ed. Wiley-Blackwell; 2013.

10. Imam, J; Hambolu, J.O; Onyeanusi, B.I; Ayo, J.O. and Sulaiman, M.H; Morphological and morphometric studies of the gastro-intestinal tract of the guinea pig (*Cavia porcellus*–Linnaeus, 1758). J Vet Anat. 2021; 14 (1): 1-12.

11. Jara, N; Cifuentes, M; Martínez, F; González-Chavarría, I; Salazar, K; Ferrada, L. and Nualart, F; Vitamin C deficiency reduces neurogenesis and proliferation in the SVZ and lateral ventricle extensions of the young guinea pig brain. Antioxidants. 2022; 11, 2030.

12. Keeble, K. and Meredith, A; BSAVA Manual of Rodents and Ferrets. British Small Animal Veterinary Association; 2011.

13. Lykkesfeldt, J; Trueba, G.P; Poulsen, H.E. and Christen, S; Vitamin C deficiency in weanling guinea pigs: differential expression of oxidative stress

and DNA repair in liver and brain. Br J Nutr. 2007; 98, 1116–1119.
14. Mitchell, M.A. and Tully, T.N; Manual of Exotic Pet Practice. 2nd ed. Saunders Elsevier, St. Louis, Mo; 2026.
15. Nagarajan, P; Gudde, R. and Srinivasan, R; Essentials of laboratory animal science: Principles and practices. Springer; 2021.
16. National Research Council, Subcommittee on Laboratory Animal Nutrition Committee on Animal Nutrition Board on Agriculture. Nutrient Requirements of Laboratory Animals. 4th revised ed. National Academy Press Washington, D.C; 1995.
17. Oglesbee, B.L; Blackwell's Five-Minute Veterinary Consult: Small Mammal. 3rd ed. Wiley Blackwell, 2024.
18. Oria, R.B; De Castro Costa, C.M; De Jesus Teixeira Santos, T; De Alencar, G. and Vieira, C.M; Pharmacological, morphological and behavioral analysis of motor impairment in experimentally vitamin C deficient guinea pigs. Arq Neuropsiquiatr. 2003; 61(1): 25-33.
19. Quesenberry, K.E; Orcutt, C.J; Mans, C. and Carpenter, J.W; Ferrets, rabbits, and rodents: Clinical medicine and surgery. 4th ed. Elsevier, Inc; 2021.
20. Raja, K; Ushakumary, S; Ramesh, G; Ramesh, S. and Sudhakara Rao, G.V; Gross anatomical studies on the large intestine in adult guinea pig (*Cavia porcellus*). J Entomol Zool Stud. 2020; 8(3): 926-929.
21. Sapra, M.M; Sharma, P.P. and Kothari, L.K; Effect of vitamin C deficiency on testicular structure in the guinea pig. J Postgrad Med. 1987; 33(2): 69-73.
22. Shomer, N.H; Holcombe, H. and Harkness, J.E; Laboratory Animal Medicine. 3rd ed. Chapter 6: Biology and Diseases of Guinea Pigs. Elsevier Inc; 2015.
23. Shomer, N.H; Allen-Worthington, K.H; Hickman, D.L; Jonnalagadda, M; Newsome, J.T; Slate, A.R; Valentine, H; Williams, A.M. and Wilkinson, M; Review of rodent euthanasia methods. J Am Assoc Lab Anim Sci. 2020; 59(3): 242–253.
24. Sirois, M; Laboratory Animal and Exotic Pet Medicine: Principles and Procedures. 3rd ed. Elsevier; 2022.
25. Skat-Rordam, J; Pedersen, K; Skovsted, G.F; Gregersen, I; Vangsgaard, S; Ipsen, D.H; Latta, M; Lykkesfeldt, J. and Tveden-Nyborg, P; Vitamin C deficiency may delay diet-induced NASH regression in the guinea pig. Antioxidants. 2022; 11, 69.
26. Tsuchiya, H. and Bates, C.J; Ascorbic acid deficiency in guinea pigs: Contrasting effects of tissue ascorbic acid depletion and of associated inanition on status indices related to collagen and vitamin D. Br J Nutr. 1994; 72, 745-152.
27. Tveden-Nyborg, P; Vogt, L; Schjoldager; J.G; Jeannet, N; Hasselholt, S; Paidi, M.D; Christen, S. and Lykkesfeldt, J; Maternal vitamin C deficiency during pregnancy persistently impairs hippocampal neurogenesis in offspring of guinea pigs. PLoS ONE 2012; 7(10): e48488.
28. UFAW. The UFAW handbook on the care and management of laboratory and other research animals. 9th ed. Wiley Blackwell; 2024.

29. Wolfensohn, S. and Lioyd, M; Handbook of laboratory animal management and welfare. 3rd ed. Blackwell Publishing; 2003.

Case Report

Iran. J. Vet. Clin. Sci.; 2026; 20(1):143-152.
http://doi.org:10.22034/ijvcs.2026.15174.1110

A Case Report of the Incidence of Scurvy (Vitamin C Deficiency) and Its Effective Treatment and Eradication in Laboratory Guinea Pig Colonies

Roozbeh Fallahi[1*]; Mojtaba Moharrami[1]

1. Breeding and Production of Laboratory Animals Department, Razi Vaccine and Serum Research Institute, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Karaj- Iran.

Received: 22 July 2026 ***Accepted:*** 10 October 2026

Summary

The aim of this study was to detect, treat and eradicate the occurrence of a disease in a colony of laboratory guinea pigs that had been causing reduced production and mortality over several months. Clinical signs included lethargy, anorexia, reduced growth and emaciation, ultimately leading to death. At necropsy, characteristic signs of vitamin C deficiency were observed, including subcutaneous hemorrhages, bleeding in muscles and joints. The diet was also sent to the nutrition laboratory for analysis. A total of 70 animals (5% of the colony) were identified with typical symptoms of vitamin C deficiency. In chemical analysis, no nutritional deficiencies were detected except for vitamin C. An examination of the breeding system at that center revealed that vitamin C had been used for more than a year with inappropriate purity and dosage. Immediate replacement with appropriate vitamin C was initiated, and the disease and mortality rates decreased significantly within 1-2 weeks, and no suspected cases of vitamin C deficiency were observed in the colony one month after use. The colony was monitored for 6 months, and the animals were in perfect health at all ages. It is recommended that guinea pigs be provided with high purity and adequate doses of vitamin C, given their vital need for it. Since guinea pigs, like humans, cannot synthesize this vitamin in their bodies, they are important as a suitable animal model in this regard.

Keywords: Scurvy, Laboratory Animals, Animal Model, Breeding Center, Vitamin C

. * Corresponding Author Email: r.fallahi@rvsri.ac.ir ; fallahiroozbeh@gmail.com