مقاله تحقیقی
مجله تحقیقات دامپزشکی، ۱۳۹۷، دوره ۷۳، شماره ۲، ۲۲۲-۲۱۷
Original Article
DOI: 10.22059/jvr.2018.203619.2454

سنجش تراکم استخوان ایگوانای سبز نرمال به وسیله سی تی اسکن

سارنگ سروری[1*] محمد ملازم[1] امیر رستمی[2] زهرا فردوسی زاده[3] روشنک مختاری[1]

۱) گروه جراحی و رادیولوژی، دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، تهران، ایران
۲) گروه داخلی دامهای کوچک، دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران ، تهران، ایران
۳) دانش آموخته دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، تهران، ایران

(دریافت مقاله: ۱۶ دی ماه ۱۳۹۶، پذیرش نهایی: ۲۲ اسفند ماه ۱۳۹۶)

چکیده

زمینه مطالعه: بیماری‌های متابولیک استخوانی از بیماری‌های شایع در بین خزندگانی است که به عنوان حیوان خانگی نگهداری می‌شوند. تشخیص به موقع این بیماری‌ها در ایگوانا نقش مهمی در اقدام درمانی به هنگام و جلوگیری از عوارض غیر قابل برگشت آن‌ها خواهد داشت. از آنجا که بیماری‌های متابولیک استخوانی سبب کاهش دانسیته استخوان‌ها می‌شوند، فرض بر این است سی تی اسکن می‌تواند به عنوان یک روش مناسب برای تشخیص زودهنگام تغییرات ایجاد شده در تراکم استخوان استفاده شود. **هدف:** این طرح با هدف ارائه محدوده عدد هانسفیلد استخوان ترابکولار و کورتیکال مهره‌های سینه‌ای و کمری با استفاده از سی تی اسکن در ایگوانای سبز سالم انجام شد که می‌تواند به عنوان رفرانس استفاده شود. **روش کار:** تعداد ۱۲ عدد ایگوآنای سبز سالم تهیه شد و با توجه به طول بدن به سه گروه تقسیم شدند. در مورد هر ایگوآنا اطلاعات کامل نحوه نگهداری و تغذیه در پرسشنامه‌هایی به همین منظور ثبت گردید. رادیو گراف‌های جانبی و پشتی- شکمی با استفاده از دستگاه رادیولوژی دیجیتال به منظور اطمینان از سلامت سیستم اسکلتی از هر ایگوآنا تهیه شد. برای اخذ سی تی اسکن حیوان به روش قنداق‌پیچ مقید شد. پس از اخذ توپوگرام، با کمک پروتکل استئو، تصاویر مقطعی با انتخاب تصادفی مهره‌های سینه‌ای و کمری گرفته می‌شد و ارزیابی دانسیته مهره‌ها بر روی تصاویر گرفته شده توسط نرم‌افزار پزشکی Syngo MMWP VE۴۰A انجام شد. سپس آنالیز آماری داده‌ها توسط نرم افزار آماری SPSS صورت پذیرفت. **نتایج:** بر اساس نتایج این تحقیق، محدوده عدد هانسفیلد استخوان ترابکولار و کورتیکال مهره‌های سینه‌ای و کمری با توجه به طول بدن در ایگوانای سبز سالم ارائه شد. از آنجایی که تراکم استخوان کورتیکال مهره‌های کمری در هر سه گروه با یکدیگر تفاوت آماری معنی‌داری داشتند و تنها متغیر طول بدن بر تراکم استخوان کورتیکال مهره‌های کمری تأثیرگذار بود. **نتیجه‌گیری نهایی:** از این پس می‌توان از استخوان کورتیکال مهره‌های کمری به عنوان رفرانس برای بررسی تغییرات زود هنگام دانسیته استخوانی در ایگوناهای ارجاعی استفاده کرد. سی تی اسکن می‌تواند یک جایگزین عالی برای تشخیص زود هنگام بیماری‌های متابولیک استخوانی در ایگوناهای سبز خانگی باشد.

واژه‌های کلیدی: ایگوانای سبز، بیماری‌های متابولیک استخوانی، سی تی اسکن، دانسیتومتری استخوان

مقدمه

ایگوانای سبز به علت کم خطر بودن و شرایط نگهداری آسان، محبوب‌ترین خزنده به عنوان حیوان خانگی است. از جمله بیماری‌هایی که در شرایط نامناسب نگهداری و تغذیه‌ای می‌تواند نقش مهمی در ابتلا این گونه حیوانات خانگی داشته باشد، بیماری‌های متابولیک استخوانی (Metabolic Bone Disease) است. بیماری‌های متابولیک استخوانی در خزندگان شامل بیمارهای زیر می‌باشد: ۱) استئوپروز (کاهش ماتریکس آلی استخوانی). ۲) استئومالاسی (کاهش معدنی شدن استخوان). ۳) بیماری پاژه (دومین بیماری شایع استخوانی که به دلیل فعالیت بیش از اندازه استئوکلاست‌ها رخ می‌دهد). ۴) استئودیستروفی فیبروزان (در اثر عدم بالانس مواد معدنی). ۵) هایپرپاراتیروئیدیسم ثانویه که یا به صورت تغذیه‌ای است یا به صورت کلیوی(۳).

به طور کلی این بیماری می‌تواند به علل زیر رخ دهد: ۱) کمبود کلسیم جیره ۲) بالانس نبودن نسبت کلسیم به فسفر جیره ۳) عدم دسترسی کافی به اشعه‌ی فرابنفش ۴) ناکافی بودن ویتأمین دی جیره ۵) کمبود پروتئین جیره ۶) دمای پایین محیط نگهداری ۷) بیماری‌های مربوط به کبد، کلیه و روده (۳).

در بیماری‌های متابولیک استخوانی بافت همبند فیبروزه جایگزین هیدروکسی آپاتیت می‌شود، بالطبع روی ساختار و شکل استخوان‌ها تأثیر می‌گذارد و سبب کاهش کلی دانسیته استخوانی تمامی استخوان‌ها، کاهش تمایز بین تراکم استخوان و بافت نرم مجاور، نازک شدن قشر استخوان‌های بلند و پهن، خم‌شدگی استخوان‌ها و تورم بافت نرم اطراف سیستم اسکلتی می‌شود (۳).

درصد بالای بیماری‌های متابولیک استخوانی در ایگوناهای ارجاعی به بیمارستان شماره دو دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران لزوم توجه بیشتر به این بیماری را طلب می‌کند. از این‌رو در تحقیق حاضر دانسیته استخوان ترابکولار و کورتیکال مهره‌های سینه‌ای و کمری ایگوانای سبز به ظاهر سالم با استفاده از سی تی اسکن مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش کار

نمونه‌ها: تعداد ۱۲ ایگوانای سبز که بر اساس طول بدن بدون احتساب دم (Snout to vent lenght)، ایگوناها در سه گروه طبقه‌بندی شدند:

*) نویسنده مسئول: تلفن: ۰۲۱-۶۱۱۱۷۱۲۴ نمابر: ۰۲۱-۶۶۴۳۸۳۲۷ Email: soroori@ut.ac.ir

جدول ۱. تراکم استخوان ترابکولار مهره‌های سینه‌ای با توجه به گروبندی طول بدن.

طول بدن بر حسب سانتیمتر	تعداد	میانگین	انحراف معیار	خطای میانگین	کمترین	بیشترین
طول<۲۰	۵	۹۲/۲۰	۳۳/۹۷	۱۵/۱۹	۵۹/۴۰	۱۲۸/۱۰
۳۵> طول> ۲۰	۵	۸۵/۱۴	۳۰/۶۳	۱۳/۷۰	۵۶/۰۵	۱۳۱/۵۰
طول>۳۵	۲	۶۸/۱۲	۲۷/۱۲	۱۹/۱۸	۴۸/۹۴	۸۷/۳۰
مجموع	۱۲	۸۵/۲۴	۳۰/۰۵	۸/۶۷	۴۸/۹۴	۱۳۱/۵۰

جدول ۲. تراکم استخوان ترابکولار مهره‌های کمری با توجه به گروه‌بندی طول بدن.

طول بدن بر حسب سانتیمتر	تعداد	میانگین	انحراف معیار	خطای میانگین	کمترین	بیشترین
طول<۲۰	۵	۹۵/۴۱	۳۱/۵۶	۱۴/۱۱	۶۳/۰	۱۴۸/۲۵
۳۵> طول> ۲۰	۵	۱۲۳/۷۳	۵۳/۳۳	۲۳/۸۵	۷۴/۱۰	۲۰۳/۷۷
طول>۳۵	۲	۱۹۷/۹۱	۱۸/۴۵	۱۳/۰۵	۱۸۴/۸۶	۲۱۰/۹۶
مجموع	۱۲	۱۲۴/۲۹	۵۲/۸۴	۱۵/۲۵	۶۳/۰	۲۱۰/۹۶

جدول ۳. تراکم استخوان کورتیکال مهره‌های سینه‌ای با توجه به گروه‌بندی طول بدن.

طول بدن بر حسب سانتیمتر	تعداد	میانگین	انحراف معیار	خطای میانگین	کمترین	بیشترین
طول<۲۰	۵	۱۵۴/۴۶	۵۵/۶۴	۲۴/۸۸	۹۵/۶۰	۲۴۲/۶۰
۳۵> طول> ۲۰	۵	۲۶۳/۸۳	۹۵/۷۲	۴۲/۸۰	۱۸۷/۵۳	۴۲۱/۱۸۰
طول>۳۵	۲	۴۳۵/۳۹	۱۱۴/۸۴	۸۱/۲۱	۳۵۴/۱۸	۵۱۶/۶۰
مجموع	۱۲	۲۴۶/۸۵	۱۲۷/۰۰	۳۶/۶۶	۹۵/۶۰	۵۱۶/۶۰

گروه اول زیر cm ۲۰، گروه دوم بین cm ۲۰-۳۵ و گروه سوم بالای cm ۳۵. در این مطالعه وارد شدند. برای هریک از ۱۲ ایگوانای سبز یک فرم اطلاعات تکمیل می‌گردید، که اطلاعات مربوط به معاینه و علائم بالینی، نحوه نگهداری، تغذیه و مسائل مرتبط با ایجاد بیماری متابولیک استخوانی ثبت می‌گردید. .

بعد از انجام معاینات بالینی و تکمیل فرم اطلاعات، ایگواناهای سبز به ظاهر سالم به بخش رادیولوژی منتقل و رادیوگراف از آن‌ها به منظور بررسی وضعیت حیوان از نظر مشکلات احتمالی حفره سلومی و سیستم اسکلتی تهیه گردید و پس از بررسی رادیوگراف‌ها و اطمینان از سلامت سیستم اسکلتی، هر حیوان به طور جداگانه سی تی اسکن می‌شد.

مطالعات سی تی اسکن: در این مطالعه، از دستگاه سی تی اسکن مدل Somatom Spirit ۲ ساخت شرکت Siemens و پروتکل اسکن ویژه برای تهیه‌ی تصاویر به نام سی تی استئو استفاده شد.

برای اخذ سی تی اسکن در ابتدا باید تشک مخصوصی روی تخت سی تی اسکن قرار داده می‌شد و در جایگاه مخصوص آن تشک، فانتوم کالیبراسیون استئو قرار داده شد. پس از مقید کردن حیوان به روش قنداق پیچ، ایگوانا در وضعیت خوابیده به شکم بر روی فانتوم کالیبره قرار می‌گرفت. بعد از قرارگیری صحیح حیوان، شرایط تابش تیوب (۸۰ kvp و ۱۲۰ mAs)، سطح پنجره ۴۵۰ و عرض پنجره ۱۵۰۰، ضخامت برش ۱ mm توسط کاربر برای دستگاه سی تی اسکن تعریف شد. با انتخاب پروتکل استئو و اخذ توپوگرام، امکان اخذ توموگرام بر روی مهره‌های سینه‌ای و کمری فراهم می‌شد. به این ترتیب که بر روی توپوگرام اخذ شده، چند ناحیه مختلف روی ستون فقرات را به صورت تصادفی انتخاب و از هر ناحیه مقطع گرفته می‌شد.

با نرم‌افزار Syngo MMWP VE۴۰A و برنامه استئو (Osteo) ارزیابی تصاویر سی تی بر روی اسکن توموگرام مهره‌های کمری و سینه‌ای انجام شد و مقادیر تراکم مواد معدنی استخوان ترابکولار و کورتیکال مهره‌ها به صورت mg ca-HA.ml در حافظه دستگاه ذخیره می‌شد. در نهایت داده‌های بدست آمده مورد بررسی آماری قرار گرفتند (تصویر۱،۲).

تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ صورت گرفت. لازم به ذکر است که سطح اطمینان در کلیه تجزیه و تحلیل‌ها ۹۵٪ در نظر گرفته شد، با توجه به نرمال بودن توزیع داده‌های مربوط به تراکم استخوان مهره‌های سینه‌ای و کمری ۱۲ ایگوآنای مورد مطالعه، از آزمون تی (Independent Samples T-Test) برای مقایسه میانگین تراکم استخوان در دو گروه ترابکولار و کورتیکال استفاده گردید.

نتایج

میانگین و انحراف معیار تراکم استخوان ترابکولار در مهره‌های سینه‌ای به ترتیب ۸۵/۲۴۵، ۳۰/۰۵±۸/۶۷ و کورتیکال ۲۴۶ و ۱۲۷±۳۶/۶۶ می‌باشد. میانگین و انحراف معیار تراکم استخوان ترابکولار در مهره‌های در مهره‌های کمری به ترتیب ۱۲۴/۲۹ و ۵۲/۸۴±۱۵/۲۵ و کورتیکال ۲۶۱/۹ و ۱۱۳/۴۳±۳۲/۷۴ است. با توجه به نتایج مشخص شد

جدول ۴. تراکم استخوان کورتیکال مهرهای کمری با توجه به گروهبندی طول بدن.

طول بدن بر حسب سانتیمتر	تعداد	میانگین	انحراف معیار	خطای میانگین	کمترین	بیشترین
طول<۲۰	۵	۱۶۱/۵۹	۴۶/۹۰	۲۰/۹۷	۹۸/۵۰	۲۲۵/۴۰
۳۵>طول> ۲۰	۵	۲۹۶/۸۷	۷۰/۲۱	۳۱/۴۰	۲۳۶/۹۳	۴۳۹/۳۵
طول >۳۵	۲	۴۲۵/۲۵	۵۶/۷۳	۴۰/۱۱	۳۸۵/۱۳	۴۶۵/۳۶
مجموع	۱۲	۲۶۱/۹۰	۱۱۳/۴۳	۳۲/۷۴	۹۸/۵۰	۴۶۵/۳۶

جدول ۵. محدوده عدد هانسفیلد مهرههای سینهای و کمری با توجه به طول بدن.

ناحیه / گروه	عدد سی تی مهرههای سینه ای		عدد سی تی مهرههای کمری	
	کورتیکال	ترابکولار	کورتیکال	ترابکولار
۱	۱۵۴/۴ ± ۲۴/۸	۹۲/۲ ± ۵۷/۱	۱۶۱/۵ ± ۲۰/۹	۹۵/۴ ± ۱۴/۱
۲	۲۶۳/۸ ± ۴۲/۸	۸۵/۱ ± ۱۳/۷	۲۹۶/۸ ± ۳۷/۴	۱۲۳/۷ ± ۲۳/۸
۳	۴۳۵/۳ ± ۸۱/۲	۶۸/۱ ± ۱۹/۱	۴۲۵/۲ ± ۴۰/۱	۱۹۷/۹ ± ۱۳

میانگین تراکم استخوان در دو گروه ترابکولار و کورتیکال، در مهرههای سینهای (p=۰۰۳/۰) و مهرههای کمری (p=۰۳۲/۰) از لحاظ آماری با یکدیگر تفاوت معنیدار دارند.

میانگین تراکم استخوان ترابکولار در مهره سینهای و کمری از لحاظ آماری با یکدیگر تفاوت معنیداری دارند (p=۰۱۰/۰) ، اما از لحاظ آماری تفاوت معنیداری بین میانگین تراکم استخوان کورتیکال در مهره سینهای و کمری مشاهده نگردید(p=۷۷۲/۰).

تقسیمبندی ایگوآناهای مورد مطالعه به سه گروه از نظر طول بدن (بدون در نظر گرفتن دم) صورت گرفت و با استفاده از آزمون One-Way ANOVA مورد بررسی آماری قرار گرفت. در نتیجه این آزمون مشخص شد که میانگین تراکم استخوان ترابکولار مهرههای سینهای در سه گروه تفاوت آماری معنیداری ندارد (p=۰/۶۷۶)(جدول۱)، اما میانگین تراکم استخوان ترابکولار مهرههای کمری در سه گروه تفاوت آماری معنیداری دارد (p=۰/۰۴۹)(جدول ۲) و با استفاده از آزمون تعقیبی حداقل تفاوت معنیدار (Least Significant Difference) برای مقایسه دو به دوی میانگین گروهها، مشخص شد این تفاوت معنیدار آماری بین دو گروه با طول بدن کمتر از ۲۰ cm و بیشتر از ۳۵ cm وجود دارد (p=۰/۰۱۷). در نتیجه آزمون One-Way ANOVA مشخص شد میانگین تراکم استخوان کورتیکال مهرههای سینهای در سه گروه تفاوت آماری معنیداری دارد (p=۰/۰۰۹) (جدول ۳) و این تفاوت آماری در مقایسه دو به دوی گروهها با استفاده از آزمون تعقیبی حداقل تفاوت معنیدار (Least Significant Difference)، بین گروه با طول بدن بیشتر از ۳۵ cm با دو گروه دیگر به چشم میخورد. همچنین با استفاده از آزمون One-Way ANOVA مشخص شد میانگین تراکم استخوان کورتیکال مهرههای کمری در سه گروه تفاوت آماری معنیداری دارد (p=۰/۰۰۱) (جدول ۴) که این تفاوت آماری در مقایسه دو به دوی گروهها با استفاده از آزمون تعقیبی حداقل تفاوت معنیدار (Least Significant Difference)، بین تمام گروهها به چشم میخورد.

بررسی اثر جنس، وزن و طول بدن بر تراکم استخوانی: در آنالیز مهرههای سینهای و بررسی ارتباط جنس، طول بدن و وزن با تراکم استخوانی با استفاده از رگرسیون خطی، هیچ گونه ارتباط آماری معنیدار مشاهده نگردید.

محدوده عدد هانسفیلد مهرههای سینهای و کمری با توجه به طول بدن در جدول ۵ نمایش داده شده است . در مهرههای کمری نیز با استفاده از رگرسیون خطی، مشخص گردید که تنها متغیر طول قد میتواند بر تراکم استخوان کورتیکال مهرههای کمری تأثیر بگذارد(p<۰/۰۰۱). البته مدل زیر ۸۶ ٪ تغییرات تراکم استخوانی را پیش بینی مینماید:

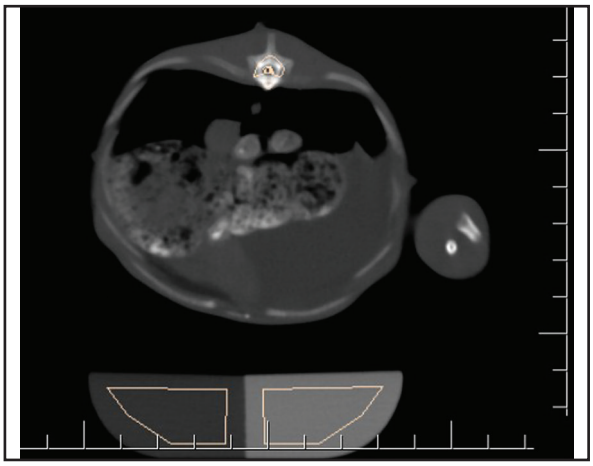
(طول قد به cm× ۱۴/۳۷)+۷۸/۰۹-=تراکم استخوانی

در رگرسیون خطی تراکم استخوان ترابکولار مهرههای کمری مشخص گردید که تنها متغیر وزن بر این میزان تأثیر دارد (p=۰/۰۰۵). معادله زیر نشان دهنده این ارتباط است:

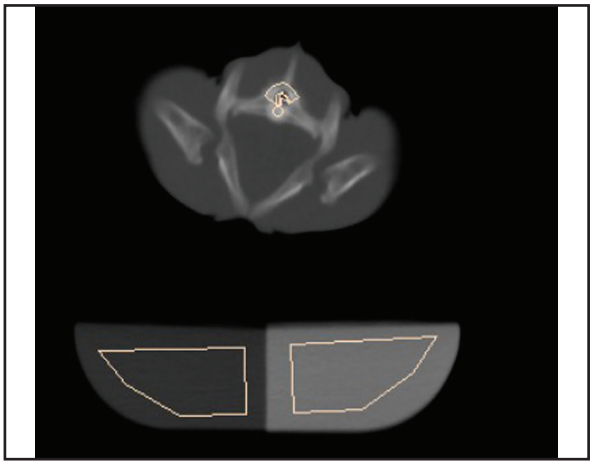
(g وزن × ۰/۰۳۷)+۸۰/۴۸=تراکم استخوانی

بحث

امروزه چندین تکنیک برای اندازه گیری غیر تهاجمی مواد معدنی استخوان توسعه یافته است که یکی از این تکنیکها روش اندازه-گیری جذب اشعه ایکس دوگانه (Dual Energy X-ray Absorptiometry) است. در این روش محتوای مواد معدنی استخوان (Bone Mineral Content) تحت تأثیر اجسام خارجی مینرالهایی است که ممکن است در بدن حضور داشته باشند. بنابراین در نظر گرفتن این نکته که آیا حیوان در معرض خوردن چنین موادی بوده یا نه، برای حیواناتی که میخواهند با این روش مورد اسکن قرار بگیرند، بسیار مهم است. این مسئله خصوصا



تصویر۱. کانتور ارزیابی شده در مهره سینه‌ای.



تصویر۲. کانتور ارزیابی شده در مهره کمری.

در مورد خزندگان، پرندگان، و سایرحیوانات اگزوتیک و حیات وحش بسیار مهم می‌باشد. سنجش تراکم مواد معدنی استخوان (Bone Mineral Density) توسط روش اندازه‌گیری جذب اشعه ایکس دوگانه، مجموعی از تراکم بافت نرم، استخوان ترابکولار و استخوان کورتیکال است (۵). در مطالعه حاضر سنجش تراکم مواد معدنی استخوانی با برش نگاری کامپیوتری کمی صورت گرفت که در این روش به بررسی تراکم استخوان ترابکولار و کورتیکال به طور مجزا پرداخته است.

Zotti و همکاران در سال ۲۰۰۴ تحقیقاتی را پیرامون میزان ارتباط بیماری‌های متابولیک استخوانی و دانسیته استخوان به روش اندازه‌گیری جذب اشعه ایکس دوگانه در ایگوانا به انجام رساندند. آن‌ها در این تحقیقات درصدد بودند تا استانداردی را برای دانسیته استخوان در ارتباط با وزن بدن، جنس و بیماری‌های متابولیک استخوانی به وسیله روش اندازه‌گیری جذب اشعه ایکس دوگانه بیابند. آن‌ها با این روش دریافتند که چه در حیوانات غیر بیمار و چه در حیوانات مبتلا به بیماری‌های متابولیک استخوانی میزان دانسیته استخوان با وزن بیشترین ارتباط را دارد (۵). در مطالعه حاضر متغیر وزن بر تراکم استخوان ترابکولار مهره‌های کمری تأثیر داشت.

Zotti و همکاران در سال ۲۰۰۴ در مطالعه ایی با عنوان، اندازه گیری دانسیته استخوانی مهره‌ها با استفاده از روش اندازه‌گیری جذب اشعه ایکس دوگانه دریک گروه از سگهای باکسر ایتالیایی، در صدد بودند تا به یک میزانی از دانسیته مرجع در ارتباط با سن، جنس و وزن بدن در سگ‌های بالغ جوان و در حال رشد دست یابند. آن‌ها در یافتند که سن بیشترین ارتباط را با دانسیته استخوانی داشته است در حالی که ارتباط معنی‌داری را بین جنس و دانسیته استخوانی نیافتند. همچنین تراکم مواد معدنی استخوان مهره‌های کمری با توجه به محل آناتومیکی متفاوت بود. آن‌ها همچنین به یک میزان نرمال دانسیته استخوانی در ارتباط با سن دست یافتند (۶). در مطالعه حاضر به دلیل انتخاب تصادفی مهره‌ها، امکان سنجش تراکم مواد معدنی استخوان با توجه به محل آناتومیکی وجود نداشت. همچنین در مطالعه حاضر متغیر طول بدن که بیان‌گر سن ایگواناست بر تراکم استخوان کورتیکال مهره‌های کمری و سینه‌ای تأثیرگذار است، اما متغیر طول بدن بر تراکم استخوان ترابکولار مهره‌های سینه‌ای هیچ گونه ارتباط آماری معنی‌داری ندارد.

Cheon و همکاران در سال ۲۰۱۲ در ۱۷ گربه نرمال، به بررسی تغییرات وابسته به سن و تنوع آناتومیک بر تراکم مواد معدنی استخوان ترابکولار دوازدهمین مهره‌ی سینه‌ای تا هفتمین مهره‌ی کمری و لگن به وسیله‌ی برش‌نگاری کامپیوتری کمی در سه گروه سنی پرداختند. در این مطالعه مقادیر میانگین تراکم مواد معدنی استخوان ترابکولار مهره‌های کمری کمتر از مهره‌های سینه‌ای بود و تغییرات وابسته به سن در مهره‌های کمری بیشتر از مهره‌های سینه‌ای بود. بنابراین با توجه به کاهش قابل توجه در مقادیر میانگین تراکم مواد معدنی استخوان ترابکولار برای مهره‌های کمری در گروه سنی بالای شش سال، مقدار میانگین تراکم مواد معدنی استخوان در سطح مهره کمری ممکن است یک پارامتر مهم در رابطه با سن برای ارزیابی وضعیت اسکلتی باشد. در مطالعه چئون و همکاران تفاوت معنی‌داری در تراکم مواد معدنی استخوان ترابکولار بین دو جنس وجود نداشت(۲). مهره‌های کمری به تغییرات وابسته به سن حساس تر از مهره‌های سینه‌ای است که نقطه نظر مشترک بین مطالعه چئون ومطالعه حاضر است.

Bae و همکاران در سال ۲۰۱۴ در مطالعه‌ای به تأثیر منطقه مورد نظر (Region of Interest) و ضخامت مقاطع بر اندازه‌گیری تراکم مواد معدنی استخوان‌های مهره‌های L۱ تا L۷ به وسیله‌ی برش‌نگاری کامپیوتری کمی در سگ پرداخته‌اند. دقت اندازه‌گیری تراکم مواد معدنی استخوان با سی تی اسکن می‌تواند تحت تأثیر بی ثباتی دستگاه، ضخامت مقاطع و ناحیه‌ی مورد نظر قرار گیرد. در تمامی سگ‌ها در دو روش تراکم مواد معدنی استخوان ترابکولار اندازه‌گیری شد. در روش اول، ابتدا تصاویر سی تی اسکن متوالی به ضخامت ۶/۹ mm اخذ شد و سپس تصاویر به تصاویر سی تی اسکن عرضی با ضخامت ۴/۲ mm، ۸/۴ و ۶/۹ بازسازی

شدند. تصاویر بدست آمده به روش دستی تجزیه و تحلیل شد. انتخاب ناحیه مورد نظر به صورت دستی بر روی مهره زمان‌بر بود. در روش دوم مهره‌های کمری با پروتکل نصب شـده بر روی دسـتگاه سی تی اسکن با ضخامت برش ۱۰ mm اسـکن شـدند و سپس تصاویر سـی تی اسکن به وسیله نرم‌افزار نصب شده به صورت اتوماتیک مورد تجزیه تحلیل قرار گرفت. در نهایت نتایج بدست آمده با استفاده از نرم‌افزار خودکار شبیه به نتایج به دست آمده با روش دستی بود و با توجه به انواع ضخامت برش تفاوت معنی‌داری در تراکم مواد معدنی استخوان اندازه‌گیری شده مشاهده نشد(۱). در مطالعه حاضر نرم‌افزار خودکار کاربرد چندانی نداشت و در اکثر موارد نیاز به تداخل اپراتور لازم بود، بنابراین منطقه مورد نظر به صورت دستی انتخاب می‌شد. به دلیل کوچک بودن مهره فقط از ضخامت ۱ mm استفاده شد.

Lee و همکاران در سـال ۲۰۱۵ در مطالعه خود به مقایسه تراکم مواد معدنی اسـتخوان دوازدهمین مهره سینه‌ای تا مهره هفتم کمری، در ۳۹ سـگ نرمال و ۸ سگ مبتلا به هایپرآدرنوکورتیسم پرداختند. برای ارزیابی اختلاف بین کاربرها، مقادیر ناحیه مورد نظر توسط سه رادیولوژیست تکرار شد. با توجه به مقادیر کاپا بدست آمده، توافق آماری در تراکم مواد معدنی استخوان اندازه‌گیری شده توسط سه رادیولوژیست وجود داشت. میانگین تراکم مواد معدنی استخوان ترابکولار و کورتیکال به طور قابل توجهی در ارتباط با سن کاهش می-یابد.میانگین تراکم مواد معدنی هر دو استخوان ترابکـولار و کورتیکال در هر مهره تفاوت جنسـیتی نشـان نداد. میانگین تراکم مواد معدنی اسـتخوان ترابکولار در بین سـگ‌های نرمال و مبتلا به هایپرآدرنوکورتیسـم در یک گروه سـنی به طور معنی‌داری متفاوت بود و تراکم مواد معدنی اسـتخوان ترابکولار، دمینرالیزاسیون قابل توجهی در سگ‌های مبتلا به هایپرآدرنوکورتیسم نشان داد. تراکم مواد معدنی استخوان کورتیکال سـگ‌های مبتلا به هایپرآدرنوکورتیسـم وابسته به هیپوفیز در مقایسـه با سـگ‌های نرمال تفاوت معنی‌داری نداشت، اگرچه تراکم مواد معدنی استخوان کورتیکال سگ‌های مبتلا به هایپرآدرنوکورتیسم وابسته به آدرنال در مقایسه با سگ‌های سالم کاملاً متفاوت بود(۴). در مطالعه پیش رو تنها یک کاربر به اندازه‌گیری تراکم مواد معدنی استخوان پراداخت و امکان ارزیابی خطای کاربری وجود نداشت.

نتایج به دسـت آمده از پژوهش حاضر: با احتمال حسـاس بودن سی تی اسـکن نسـبت به رادیوگراف (۴۰ تا ۵۰ ٪ کاهش دانسـیته استخوانی منجر به تشـخیص می‌شـود) می‌توان از عدد هانسفیلد مهره‌های کمری و سـینه‌ای به عنوان شـاخص اولیه برای تشخیص زودتر کاهش دانسیته استخوانی و بالطبع توصیه‌های درمانی سریع در مواقع مشکوک به کاهش دانسـیته استخوانی اسـتفاده کرد و با توجه به اینکه در هر سه گروه تراکم اسـتخوان کورتیکال مهره‌های کمری با یکدیگر تفاوت آماری معنی‌داری داشـتند و تنها متغیر طـول بدن بر تراکم اسـتخوان کورتیکال مهره‌های کمری تأثیرگذار بود از استخوان کورتیکال مهره‌های کمری می‌توان برای بررسی تغییرات دانسیته استخوانی استفاده کرد. برای مداخله کمتر اپراتور در اندازه‌گیری تراکم استخوان توصیه بر مهره‌های کمری ابتدایی است.

تشکر و قدردانی

نویسـندگان این مقاله برخود واجـب می‌دانند که از همکاری‌های بی دریغ رزیدنت‌های محترم بخش رادیولوژی و جراحی خانم‌ها دکتر یاسمین والی و روشـنک مختـاری و آقای دکتر سـعید فرزاد، کارشـناس بخش رادیولوژی آقای فسـخودی و سرکار خانم جان محمدی کارمند کتابخانه دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران کمال تشکر را داشته باشند.

References

1. Bae, Y., Park, S., Jeon, S., Lee, G., Choi, J. (2014) Effect of region of interest and slice thickness on vertebral bone mineral density measured by use of quantitative computed tomography in dogs. Am J Vet Res. 75(7):642-7.
2. Cheon, H., Choi, W., Lee, Y., Lee, D., Kim, J., Kang, J. H., Chang, D. (2012) Assessment of trabecular bone mineral density using quantitative computed tomography in normal cats. J Vet Med Sci. 74(11):1461-7.
3. Murray, M.J. (2006) Reptile Medicine and Surgery.(2nd ed.) Saunders. Philadelphia, USA.
4. .Lee D, Lee Y, Choi W, Chang, J., Kang, J. H., Na, K. J., Chang, D. W. (2015) Quantitative CT assessment of bone mineral density in dogs with hyperadrenocorticism. J Vet Sci. 16(4):531-42.
5. Zotti, A., Selleri, P., Carnier, P., Morgante, M., Bernardini, D. (2004) Relationship between metabolic bone disease and bone mineral density measured by dual-energy X-ray absorptiometry in the green iguana (Iguana iguana). Vet Radiol Ultrasound. 45(1): 10-16.
6. Zotti, A., Isola, M., Sturaro, E., Menegazzo, L., Piccinini, P., Bernardini, D. (2004) Vertebral Mineral Density Measured by Dual-energy X-ray Absorptiometry (DEXA) in a Group of Healthy Italian Boxer Dogs. J Vet Intern Med Series A. 51(5): 254-258.

Bone Densitometry in Normal Green Iguana by Computed Tomography

Soroori S.[1*], Molazem M.[1], Rostami A.[2], Ferdosizadeh Z.[3], Mokhtari R.[1]

[1]*Department of Surgery and Radiology, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran,Iran*

[2]*Department of Internal Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran, Iran*

[3]*Graduated From the Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran, Iran*

(Received 6 January 2018, Accepted 13 March 2018)

Abstract:

BACKGROUND: Metabolic bone disease is a common disease in the pet reptiles. Early diagnosis of this disease has an important role in the treatment and prevention from complications. Since metabolic bone diseases causes bone density to decrease, it is assumed the CT scan can be used as a suitable method to diagnosis early changes in the bone density. **OBJECTIVES:** The aim of this study was providing a range of cortical and trabecular Hounsfield Numbers of thoracic and lumbar vertebrae in the healthy green iguana by the aid of computed tomography which can be used as a reference. **METHODS:** Twelve healthy green iguanas were included in this study and based on the body length were divided into three groups. Complete information about maintenance including maintaining environment and nutrition conditions were recorded in questionnaires designed for this study. Lateral and dorsoventral radiographs were obtained using digital radiology to confirm the health of the skeletal system. To achieve CT plans, the animals were restricted by warping method. After obtaining topogram, with the aid of Osteo Protocol, cross sectional images were acquired from random thoracic and lumbar vertebrae. CT images were subsequently evaluated in Syngo MMWP VE40A Medical Software. The results were analyzed using SPSS statistic software. **RESULTS:** According to statistic results, the mean Hounsfield Number of thoracic and lumbar vertebrae were presented due to the body length of the green iguana. Since the cortical bone density of lumbar vertebrae in all three groups varied meaningfully and only variable "body length" was considered influential on cortical mineral bone density of lumbar vertebrae. Cortical bone density of lumbar vertebrae can be used as a reference for detecting the early bone density changes in green iguana. **CONCLUSIONS:** Computed tomography can be an excellent alternative for early detection of the MBD in pet green iguanas.

Keyword: Green iguana, Metabolic bone disease, CT scan, Bone densitometry

Figure Legends and Table Captions

Table 1. Trabecular bone mineral density of the thoracic vertebrae according to the body length.

Table 2. Trabecular bone mineral density of the lumbar vertebrae according to the body length.

Table 3. Cortical bone mineral density of the thoracic vertebrae according to the body length.

Table 4. Cortical bone mineral density of the lumbar vertebrae according to the body length.

Table 5. Hounsfield unit range of thoracic and lumbar vertebrae according to body length.

Figure 1. Evaluated contour of thoracic vertebrae.

Figure 2. Evaluated contour of lumbar vertebrae.

***Corresponding author's email: soroori@ut.ac.ir, Tel: 021-61117124, Fax: 021-66438327**