



التیام

شاپا الکترونیکی: ۲۷۸۳۳۲۹۱

eltiam.ivsa@yahoo.com

<http://eltiamjournal.ir/>

آناتومی کاربردی ستون مهره در دام های کوچک

جواد صادقی نژاد

گروه علوم پایه، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

sadeghinezhad@ut.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۶/۰۸، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۶/۳۱



<https://doi.org/10.61186/eltiamj.12.1.1>



کپی‌رایت © مجله التیام: دسترسی آزاد، کپی‌برداری، توزیع و نشر برای استفاده کامل با ذکر منبع آزاد است، © نویسندگان. ناشر: انجمن جراحی دامپزشکی ایران.

چکیده

زمینه و نوع مطالعه: مطالعه مروری بر آناتومی کاربردی ستون مهره در سگ و گربه
هدف: بیان آناتومی پایه مهره ها در نواحی مختلف ستون مهره، شکل بندی، آناتومی سطحی، آناتومی رادیولوژی و آناتومی کاربردی مهره ها، دیسک های بین مهره ای و کانال مهره ای در دام های کوچک
روش کار: مطالعه مروری با استفاده از منابع منتشر شده در زمینه آناتومی ستون مهره در گوشتخواران در کتب ملی و بین المللی

نتایج: قسمت های کمی از ستون مهره در دام های کوچک قابل لمس هستند. تمام مراکز استخوان سازی معمولاً طی سال اول پس از تولد در دام های کوچک بسته می شوند به غیر از مهره های ناحیه خاجی که با کمی تاخیر انجام می شود. مهره یازدهم سینه ای، مهره آنتی کلینال محسوب می شود و به خوبی در رادیوگراف قابل تشخیص است. در سطح شکمی برخی مهره های دمی در بسیاری از سگ ها و گربه ها کمان خونی وجود دارد. رباط طولی پشتی در ناحیه گردنی قوی است و از بیرون زدگی پشتی دیسک به داخل کانال مهره ای در این ناحیه جلوگیری می کند اما بیرون زدگی های پشتی-جانبی به طرف ریشه های عصب نخاعی می تواند روی دهد. حدوداً ۱۵ درصد از مشکلات دیسک های بین مهره ای در سگ در ناحیه گردنی روی می دهد. در مفاصل بین مهره ای سینه ای عقب تر و همچنین در مفاصل بین مهره ای کمری میزان مشکلات دیسک های بین مهره ای بیشتر است و به ۸۵ درصد می رسد. انتهای طناب نخاعی در سگ مهره ششم یا هفتم کمری است. در سگ های با جنه بزرگ طناب نخاعی کمی جلوتر است. در گربه و برخی نژاد های کوچک سگ طناب نخاعی ممکن است تا S1 هم برسد. بیرون زدگی دیسک بین مهره ای در سگ های کوچک مشکلات بالینی بیشتری را به وجود می آورد.

نتیجه گیری نهایی: در مقاله ی حاضر ضمن بررسی آناتومی ستون مهره در دام های کوچک به بیان آناتومی کاربردی برای استفاده در رادیولوژی و جراحی نیز پرداخته شد.

واژه های کلیدی: آناتومی کاربردی، ستون مهره، دام های کوچک

مقدمه

انتهای خلفی ستون مهره گردنی منعطف ترین قسمت ستون مهره است و با همین خصوصیت سگ می تواند با دهان خود تقریباً به همه قسمت های تنه و اندام ها دسترسی داشته باشد. خم شدن شکمی برای پایین آوردن سر به طرف زمین هم به وسیله حرکت در مفاصل مهره های سینه ای جلویی تامین می شود. تحرک زیاد مهره های سینه ای خلفی و کمری هم منجر به باز شدن و خم شدن ناحیه پشت (Back) می شود که برای حرکت سریع در سگ و گربه ضروری است. حرکت خم شدن جانبی مفاصل مهره های سینه ای و کمری هم زیاد است و بخاطر این ویژگی سگ ها می توانند در حالت خواب چنبره بزنند. باید خاطرنشان کرد که ستون مهره گربه نرم تر و دارای قابلیت ارتجاع بیشتری نسبت به سگ است (۲).

آناتومی سطحی (Surface anatomy)

قسمت های کمی از ستون مهره در دام های کوچک قابل لمس هستند. برجستگی خارجی پس سری (External occipital protuberance) یک لندمارک مشخص برای انتهای قدامی گردن محسوب می شود و در عقب آن بال های اطلس و زوائد شوکی استخوان محور قابل تشخیص است. بقیه مهره های گردنی به صورت عمقی قرار گرفته اند و تنها زوائد شوکی و عرضی آن ها به سختی قابل لمس است. در مورد بقیه مهره های ستون مهره هم فقط نوک زوائد شوکی قابل لمس است (۲).

مهره های گردنی (Cervical vertebrae)

تمام پستانداران اهلی با وجود اندازه های متفاوت گردن، ۷ مهره گردنی دارند که در این میان مهره های اول و دوم گردنی حرکات آزادانه سر را فراهم می آورند و به این دلیل شکل آن ها نیز متفاوت است.

اطلس (Atlas) به صورت حلقه استخوانی و فاقد بدنه است. سوراخ بالی (Alar foramen) که در گونه های دیگر وجود دارد در دام های کوچک به صورت یک بریدگی (Alar notch) در لبه جلویی بال اطلس مشخص است که محل عبور شاخه شکمی اولین عصب نخاعی است. سوراخ جانبی مهره (Lateral vertebral foramen) که در قسمت قدامی پشتی کمان مهره قرار دارد محل عبور اولین عصب نخاعی است. سوراخ عرضی (Transverse foramen) که به صورت کانالی مورب

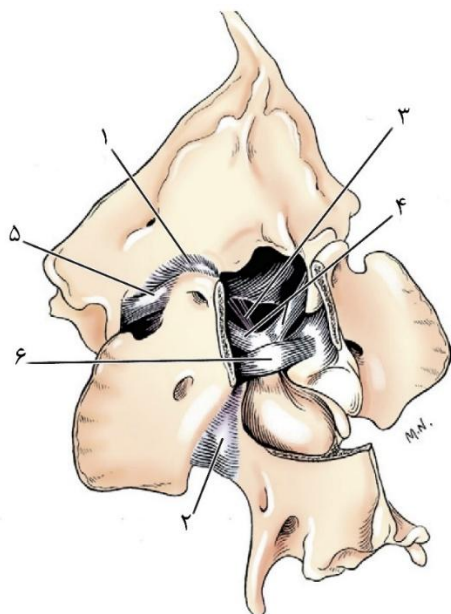
ستون مهره یک محور استخوانی قابل انعطاف است که نیروی محرکه ایجاد شده توسط اندام های خلفی را به باقی مانده تنه منتقل می کند. افزون بر آن، ستون مهره حفاظت طناب نخاعی و ریشه های اعصاب نخاعی را نیز بر عهده دارد. حرکت اصلی ستون مهره باز شدن (Extension)، خم شدن (Flexion)، خم شدن به جولنب (Lateral flexion) و چرخش (Rotation) می باشد. در حرکت خم شدن، در ستون مهره یک قوس پشتی ایجاد می شود و نواحی سر و لگن به طرف و نترال حرکت می کنند و نزدیک سطح زمین قرار می گیرند. این در حالی است که در حرکت باز شدن، یک قوس شکمی در ستون مهره ایجاد می شود و طی آن نواحی سر و لگن به طرف دورسال (پشت) حرکت می کنند و از سطح زمین دور می شوند. از دیدگاه بیومکانیک، ستون مهره و عضلات متصل به آن ساختار کمان و زه را در بدن به وجود می آورند، که در استاتیک و دینامیک تنه نقش دارند. بر این اساس، ستون مهره قسمت کمان (Bow) را تشکیل می دهد و قسمت زه (String) هم به وسیله خط سفید (Linea alba) و عضلات شکم ایجاد می شود. ساختار کمان و زه در جلو به دنده ها و در عقب به لگن متصل است و به آن اندام های قدامی و خلفی ضمیمه شده اند.

ستون مهره از مهره ها تشکیل می شود که در ۵ گروه شامل مهره های گردنی، سینه ای، کمری، خاجی و دمی سازمان یافته اند. در سگ ۷ مهره گردنی، ۱۳ مهره سینه ای، ۷ مهره کمری، ۳ مهره خاجی و در حدود ۲۰ مهره دمی وجود دارد. در گربه هم به جز مهره های دمی، تعداد سایر مهره ها شبیه سگ است. مهره ها جزء استخوان های نامنظم هستند که لایه نازکی از استخوان متراکم در اطراف و استخوان اسفنجی در وسط دارند. به طور کلی هر مهره دارای سه قسمت بدنه، کمان و زوائد است (۱).

شکل بندی (Conformation)

ستون مهره به صورت یک زنجیره افقی از مهره ها دارای چهار انحنا است:

- ۱- انحناى محدب پشتی بین سر و گردن
- ۲- انحناى مقعر پشتی بین گردن و قفسه سینه
- ۳- انحناى محدب پشتی بین قفسه سینه و ناحیه کمر
- ۴- انحناى محدب پشتی در ناحیه خاجی (۱)



تصویر ۱. رباطات مفصل اطلس-پس سری و اطلس-محور در سگ.
 ۱: کپسول مفصلی اطلس-پس سری، ۲: کپسول مفصلی اطلس-محور،
 ۳: رباط راسی دندان، ۴: رباطات بالی، ۵: رباط اطلس-پس سری
 جانبی، ۶: رباط عرضی اطلس (۳).

دندان محور نقش مهمی در ثبات مفصل اطلس-محور دارد و در ناهنجاری های صفحه رشد مثل بسته شدن زود هنگام، بسته شدن ناقص و یا عدم بسته شدن، ایستایی این مفصل از دست رفته و *subluxation* در این مفصل خصوصا در نژاد های کوچک روی می دهد که باعث کج شدن یا جابجایی استخوان محور به طرف دورسال در کانال مهره ای و فشار بر روی نخاع می شود.

در مهره های سوم تا هفتم گردنی زائده شوکی به تدریج بلندتر می شود و زوائد عرضی هم دارای توپرکل پشتی و شکمی است. توپرکل شکمی مهره ششم گردنی به صورت صفحه درآمده و لامینای شکمی (*Ventral lamina*) نام دارد. به طور کلی زولند عرضی شش مهره اول گردنی دارای سوراخ عرضی هستند که با در کنار هم قرار گرفتن این سوراخ ها، کلنال عرضی در دو طرف این مهره ها تشکیل می شود که محل عبور عروق مهره ای و نیز عصب مهره ای (حاوی آکسون های پس سیناپسی سمپاتیکی) است. انتهای خلفی مهره هفتم گردنی دارای گودی مفصلی برای مفصل شدن سر دنده اول است (۳ و ۴).

مهره های سینه ای (*Thoracic vertebrae*)

زوائد شوکی مهره های سینه ای نیمه جلویی تقریبا یک اندازه هستند اما زوائد شوکی نیمه خلفی ستون مهره سینه ای به تدریج کوتاه تر می شوند. زوائد شوکی مهره

بر روی بال اطلس قرار دارد، محل عبور شریان و ورید مهره ای (*Vertebral artery and vein*) است. گودی مفصلی قدامی (*Cranial articular fovea*) که از کمان های پشتی و شکمی اطلس به وجود می آید با کندیل های استخوان پس سری (*Occipital*) مفصل می شود. غشای اطلس-پس سری (*Atlanto-occipital membrane*) از لبه پشتی سوراخ مگنوم به کمان پشتی اطلس متصل است و در زمان نمونه گیری مایع مغزی نخاعی و یا تزریق ماده حاجب در فضای زیر عنکبوتیه سوراخ می شود.

استخوان محور (*Axis*) بواسطه طول و همچنین زائده شوکی مشخص آن قابل تشخیص است. زائده شوکی محور در جلو و عقب این مهره ادامه دارد و کمان پشتی اطلس (در جلو) و لامینای مهره سوم (در عقب) را می پوشاند. انتهای قدامی محور دارای زائده دندانی شکل به نام دندان (*Dens*) است که بر روی سطح پشتی کمان شکمی اطلس قرار می گیرد. مفصل اطلس-محور (*Atlantoaxial*) دارای یک حفره مفصلی است که حرکت آن چرخش سر است. غشای اطلس-محور (*Atlantoaxial membrane*) فضای بین کمان مهره های (*Interarcuate space*) اول و دوم را می پوشاند و قسمت میانی آن به وسیله رشته های الاستیک ضخیم شده و رباط اطلس-محور پشتی نام دارد که نوک زائده شوکی محور را به توپرکل کمان پشتی اطلس متصل می کند. رباط راسی دندان (*Apical ligament of the dens*) از راس دندان استخوان محور به استخوان قاعده ای پس سری (*Basioccipital*) در سطح شکمی سوراخ مگنوم متصل می شود. یک زوج رباطات بالی (*Alar ligaments*) هم در دو طرف این رباط، از راس دندان محور به لبه های شکمی-جانبی سوراخ مگنوم متصل هستند. دندان محور توسط یک رباط دیگر به نام رباط عرضی اطلس (*Transverse atlantal ligament*) بر روی استخوان اطلس نگهداری می شود. این رباط یک سمت بال شکمی اطلس را به سمت دیگر آن متصل می کند و از سطح پشتی دندان محور عبور می کند و دندان را بر روی اطلس نگه می دارد. یک بورس سینوویال بین سطح شکمی این رباط و دندان محور وجود دارد که از حرکت غیر ضروری دندان در کانال مهره ای و آسیب به نخاع جلوگیری می کند (تصویر ۱).

یک سانتی متر هستند. برای پیدا کردن این فضا می توان بالاترین نقطه قابل لمس بال استخوان خاصره در هر طرف را تعیین و نیدل را مابین این دو نقطه تا حدود ۲ سانتی متر عمق وارد کرد. در گربه، فضای بین کمان های مهره ای دو مهره آخر کمری هم برای تزریق داخل کلنال مهره ای مناسب است (۲).

مهره های خاجی (Sacral vertebrae)

بدنه و زوائد سه مهره خاجی در دوران بلوغ با هم یکی شده و استخوان خاجی را به وجود می آورند. باید توجه داشت که در این صورت هم مهره ها و هم دیسک های بین مهره ای استخوانی می شوند. استخوان خاجی در بین دو بال استخوان خاصره قرار گرفته است و تنها زوائد شوکی آن (Median sacral crest) از طریق پوست قابل لمس است. البته قسمت خلفی-شکمی استخوان خاجی و همچنین اولین مهره های دمی هم از طریق رکتوم قابل لمس اند. زوائد عرضی اولین مهره خاجی پهن شده و بال استخوان خاجی را به وجود می آورد که با بال استخوان خاصره اتصالی محکمی را برقرار می کند (۲).

مهره های دمی (Caudal vertebrae)

مهره های ابتدایی دمی خصوصیات عمومی مهره ها را دارند اما بتدریج به طرف نوک دم، زوائد مهره ها تحلیل می رود و به صورت میله های استخوانی دیده می شوند. کمان های خونی (Hemal arches) که ۷- شکل هستند به صورت استخوان های مجزا به انتهای خلفی سطح شکمی مهره های دمی چهارم تا ششم اتصال دارند و از شریان دمی میانی (Median caudal artery) که از داخل آن عبور می کند حفاظت می کنند (۳و۲).

آناتومی رادیولوژی

هر مهره از مراکز اولیه و ثانویه استخوان سازی به وجود می آید. مراکز اولیه استخوان سازی شامل بدنه و کمان مهره ها اند. مراکز ثانویه اپی فیز مهره ها و زوائد مهره ها را به وجود می آورند. تمام مراکز استخوان سازی معمولا طی سال اول پس از تولد در دام های کوچک بسته می شوند به غیر از مهره های ناحیه خاجی که با کمی تأخیر انجام می شود. جدول ۱ زمان ظهور مراکز استخوان سازی ثانویه و زمان بسته شدن آن ها را نشان می دهد.

های سینه ای تا مهره یازدهم روبرو عقب متمایل اند اما زوائد شوکی مهره های عقب تر رو به جلو قرار می گیرند. در واقع مهره یازدهم سینه ای در دام های کوچک به عنوان مهره دیافراگماتیک یا آنتی کلینال (Diaphragmatic or anticlinal vertebra) نامیده می شود که در آن زوائد شوکی عمود بر محور طولی مهره است. ویژگی بعدی مربوط به جهت سطوح مفصلی بین مهره ها است. در ده مهره ابتدایی سینه ای سطوح مفصلی بین مهره ای بر روی صفحه افقی یا پشتی (Dorsal plane) قرار دارند. اما در مهره های عقب تر این سطوح مفصلی به صورت سهمی (Sagittal) قرار می گیرند. این وضع قرارگیری زوائد مفصلی منجر به حرکت چرخشی مهره های سینه ای قدامی در مقایسه با حرکات محدود پشتی شکمی مهره های خلفی سینه ای و کمری می شود. در تصاویر رادیوگرافی فضاهای مفصلی سینه ای قدامی در نمای جانبی و فضاهای مفصلی خلفی در نمای شکمی پشتی (Ventrodorsal) بهتر مشخص هستند. از دیگر ویژگی های مهره های سینه ای دام های کوچک وجود زوائد پستانی (Mamillary) و فرعی (Accessory) است. زوائد پستانی یک بیرون زدگی کوتاه از زوائد عرضی هستند که ابتدا در مهره سینه ای سوم قابل مشاهده هستند و به تدریج از مهره های عقب تر (مهره دوازدهم) با زوائد مفصلی قدامی یکی می شوند. زوائد فرعی هم از لبه خلفی پایک های مهره به وجود می آیند و از مهره های میانی سینه ای تا مهره های میانی ناحیه کمری مشاهده می شوند. باید توجه داشت که در گربه این زوائد تنها در سه مهره آخر سینه ای دیده می شوند (۳و۲).

مهره های کمری (Lumbar vertebrae)

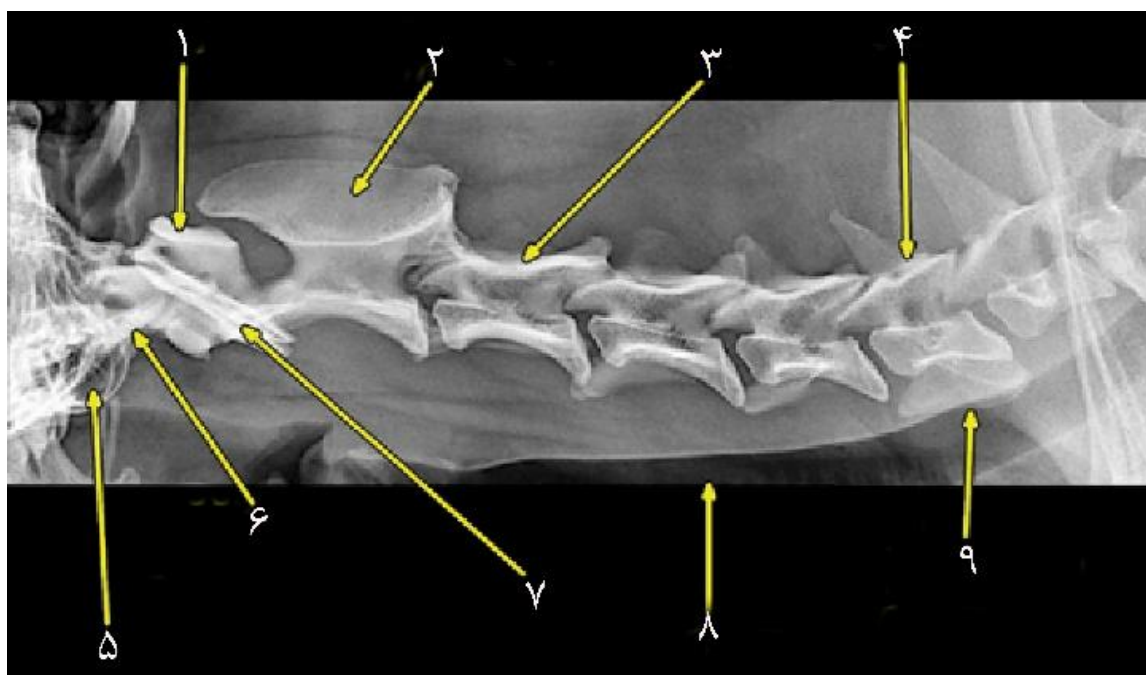
زوائد عرضی در مهره های کمری بلند هستند و به طرف جلو و کمی هم به طرف وینترال امتداد دارند. در گربه زوائد عرضی مهره های کمری نسبت به سگ بیشتر به طرف وینترال قرار گرفته است. فضاهای بین کمان های مهره ای در مهره های سینه ای و کمری بسیار کوچک هستند و وارد کردن نیدل در این نواحی مشکل است اما فضای اتصالی کمری-خاجی (Lumbosacral) برای این منظور مناسب است. این فضا در سگ های با سایز متوسط حدود

جدول ۱. زمان ظهور و بسته شدن مراکز استخوان سازی اولیه و ثانویه مهره ها در سگ (۲)

نوع مهره	مرکز استخوان سازی	زمان ظهور	زمان بسته شدن صفحه رشد در رادیوگراف
همه مهره ها (غیر از مهره اول و دوم)	اپی فیز قدامی	۲-۸ هفتگی	۷-۱۴ ماهگی
	بدنه	بدو تولد	-
	اپی فیز خلفی	۲-۸ هفتگی	۷-۱۴ ماهگی
	دو طرف کمان	بدو تولد	-
اطلس	کمان شکمی	بدو تولد	-
	دو طرف کمان پشتی	بدو تولد	۴ ماهگی
محور	راس دندان	۳-۴ ماهگی	۳-۴ ماهگی
	دندان و سطح مفصلی قدامی	بدو تولد	۷-۹ ماهگی
	اینترسنتروم	۳ هفتگی	۴ ماهگی
	بدنه	بدو تولد	-
	اپی فیز خلفی	۳ هفتگی	۷-۹ ماهگی
	دو طرف کمان	بدو تولد	۳ ماهگی

طرف و نترال قرار می گیرد و ممکن است به عنوان یک یافته غیر نرمال در رادیوگراف (مثل جسم خارجی در مری) اشتباه شود (تصویر ۲).

از نکات مهم آناتومی رادیولوژی در مهره های گردنی می توان به لامینای شکمی در مهره ششم گردنی اشاره کرد که در واقع همان زائده عرضی مهره ششم است که به



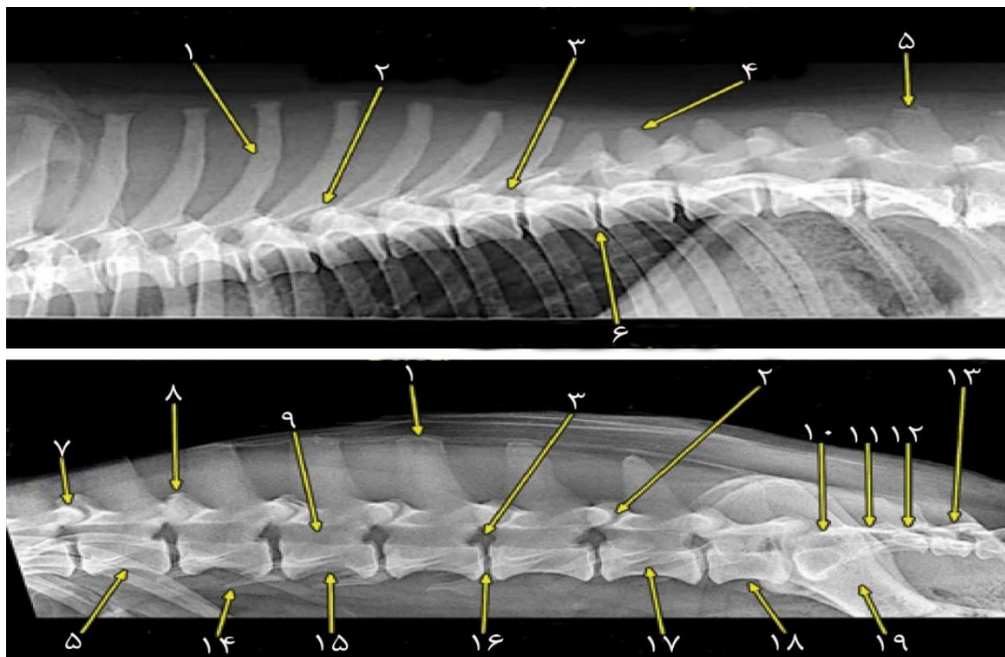
تصویر ۲. نمای جانبی رادیولوژی مهره های گردنی سگ. ۱: اطلس، لامینای پشتی مهره محور، ۳: مهره سوم گردنی، ۴: مهره ششم گردنی، ۵: حباب صماخی، ۶: کندیل پس سری، ۷: دندان، ۸: نای، ۹: لامینای شکمی مهره ششم گردنی (۵).

خوبی قابل تشخیص است. باید توجه داشت که فضای بین مهره ای T10 - T11 از بقیه فضاها بین مهره ای کوچک تر است (تصویر ۳-الف).

در رابطه با مهره های سینه ای، مهره یازدهم مهره آنتی کلینال محسوب می شود. از آنجایی که زوائد شوکی مهره های جلوتر از آن به طرف عقب و زوائد شوکی مهره های عقب تر از آن به طرف جلو متمایل هستند این مهره به

مهره های کمری در گربه نسبت به سگ نسبتاً طولی تر هستند. لبه شکمی مهره های سوم و چهارم کمری نسبت به سایر مهره های مجاور به دلیل ویژگی های آناتومی و همچنین اتصال ریشه دیافراگم کمتر مشخص هستند و نایبستی به عنوان یک یافته غیر طبیعی در نظر گرفته شوند (تصویر ۳-ب).

مهره از سه مهره که به هم متصل شده اند تشکیل شده است و فضای بین مهره ای بین آنها وجود ندارد. ممکن است یک یا تعداد بیشتری از مهره ها به طور کامل به بقیه مهره ها متصل نشده باشند که یافته طبیعی آناتومیکی است (تصویر ۳-ب).



تصویر ۳. الف: نمای جانبی رادیولوژی مهره های سینه ای (الف) و مهره های کمری (ب) سگ. ۱: زائده شوکی، ۲: فضای مفصلی بین مهره ای، ۳: سوراخ بین مهره ای، ۴: مهره یازدهم سینه ای، ۵: مهره اول کمری، ۶: فضای آنتی کلینال، ۷: زائده مفصلی خلفی، ۸: زائده مفصلی قدامی، ۹: کانال مهره ای، ۱۰: مهره اول خاجی، ۱۱: مهره دوم خاجی، ۱۲: مهره سوم خاجی، ۱۳: مهره اول دمی، ۱۴: زائده عرضی، ۱۵: مهره سوم کمری، ۱۶: فضای دیسک بین مهره ای، ۱۷: بدنه مهره، ۱۸: مهره هفتم کمری، ۱۹: استخوان خارصه (۵).

نشاندن در رادیوگراف دیده نمی شوند. البته در صورت مشاهده ممکن است با شکستگی در مهره های دمی هم اشتباه شوند (تصویر ۴)(۵و۶).

در سطح شکمی اولین مهره های دمی در بسیاری از سگ ها و گربه ها کمان خونی وجود دارد. این ساختارها از آنجایی که کوچک هستند و یا به طور کامل استخوانی



تصویر ۴. نمای جانبی رادیولوژی لگن و مهره های دمی در گربه. پیکان کمان خونی را نشان می دهد (۵).

فضای اپی دورال وجود دارد که رباطات و کمان های مهره را از سخت شامه دور طناب نخاعی جدا می کند (۱ و ۳ و ۴).

دیسک های بین مهره ای (Intervertebral discs)

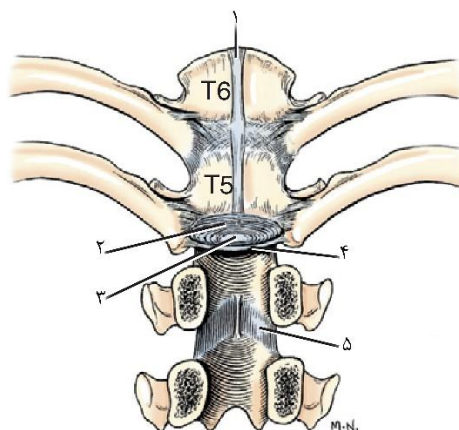
دیسک های بین مهره ای بین تمام فضاهای بین مهره ای به غیر از فضای بین مهره ای اطلس و محور وجود دارند. این دیسک ها از یک حلقه فیبروزی (Fibrous ring) در خارج تشکیل شده اند که یک هسته مرکزی (Pulpy nucleus) را در بر می گیرند. اهمیت عملکردی این دیسک، مشارکت در انعطاف پذیری ستون مهره و پخش فشار بر روی انتهای مهره ها است. اهمیت بالینی این دیسک ها در رابطه با تغییرات دژنراتیو است که شامل تغییرات متاپلاستیک بافت فیبروزی، کلسیفیکاسیون هسته ژلاتینی، جدایی و یا پارگی حلقه فیبروزی دور هسته مرکزی می باشد.

رباط طولی پشتی در ناحیه گردنی قوی است و از بیرون زدگی پشتی دیسک به داخل کانال مهره ای در این ناحیه جلوگیری می کند. در عوض دیسک می تواند به صورت پشتی-جانبی به طرف ریشه های عصب نخاعی بیرون بزند که باعث فشار بر روی این اعصاب می شود. حدوداً ۱۵ درصد از مشکلات دیسک های بین مهره ای در سگ در ناحیه گردنی روی می دهد که با علائمی همچون درد ناحیه گردن، اسپاسم عضلات شانه و لنگش به دلیل درد در اندام قدامی همراه است.

وجود رباطات بین راسی مربوط به جفت دنده ها (Intercapital ligaments) که از زیر رباط پشتی عبور می کنند از بیرون زدگی دیسک در مفاصل $T_1 - T_2$ تا $T_9 - T_{10}$ جلوگیری می کند. اما در مفاصل بین مهره ای سینه ای عقب تر و همچنین در مفاصل بین مهره ای کمری میزان مشکلات دیسک های بین مهره ای بیشتر است و به ۸۵ درصد می رسد. در واقع در این نواحی، رباط پشتی ضعیف و نازک است و بیرون زدگی پشتی دیسک و در نتیجه فشار به طناب نخاعی شایع تر است (تصویر ۵).

کانال مهره ای (Vertebral canal)

قطر کانال مهره ای در محدوده اولین و دومین مهره گردنی از بقیه مهره ها بیشتر است. پهنای آن در طول ستون مهره گردنی کاهش می یابد تا اینکه مجدداً در



تصویر ۵: رباطات ستون مهره ای سینه و دنده ها در سگ (نمای شکمی). ۱: رباط طولی شکمی، ۲: دیسک بین مهره ای، ۳: هسته مرکزی، ۴: رباط بین راسی، ۵: رباط زرد (۳).

رباطات ستون مهره (Ligaments of the vertebral column)

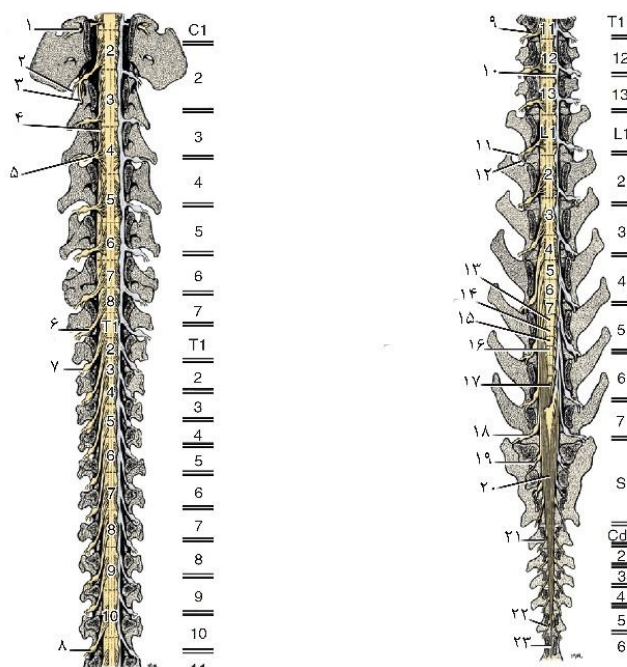
رباطات ستون مهره به دو دسته رباطات بلند و کوتاه تقسیم می شوند. رباطات بلند شامل رباط گردنی، رباط فوق شوکی، رباط طولی شکمی و رباط طولی پشتی هستند.

رباط گردنی (Nuchal ligament) از زائده شوکی محور به زائده شوکی اولین مهره سینه ای اتصال دارد و با رباط فوق شوکی (Supraspinous ligament) تا مهره سوم خاجی ادامه می یابد. رباط گردنی نقش مهمی در نگهداری سر در سگ دارد و در حین جراحی هم بایستی حفظ و مراقبت شود. رباط گردنی در گریه وجود ندارد اما رباط فوق شوکی در این گونه موجود است.

رباط طولی شکمی بر روی سطح شکمی بدنه مهره ها قرار گرفته است و از مهره دوم گردنی تا خاجی ادامه دارد (تصویر ۵). رباط طولی پشتی بر روی سطح پشتی بدنه مهره ها قرار گرفته است و بخشی از کف کانال مهره ای را تشکیل می دهد. این رباط از دندان استخوان محور تا انتهای کانال مهره ای در ناحیه دمی ادامه دارد.

رباطات کوتاه ستون مهره شامل رباطات بین شوکی، بین عرضی و زرد است. رباطات بین شوکی (Interspinous ligaments) بین زوائد عرضی (Intertransverse ligaments) بین زوائد عرضی مهره های کمری قرار دارند. رباطات بین کمان های مهره یا رباطات زرد (Interarcuate or yellow) ورقه های ظریف الاستیکی هستند که بین کمان های مهره های مجاور قرار دارند. در سطح شکمی این رباطات،

خاجی (Lumbosacral plexus) را ایجاد می کنند. بزرگ شدگی گردنی نخاع در مهره های ششم و هفتم گردنی و بزرگ شدگی کمری در مهره های چهارم و پنجم کمری قرار دارند. بعد از بزرگ شدگی کمری، نخاع به صورت یک مخروط طویل در می آید که مخروط مدولایی (Conus medullaris) نام دارد. انتهای طناب نخاعی (مخروط مدولایی) در سگ مهره ششم یا هفتم کمری است. در سگ های با جثه بزرگ طناب نخاعی ممکن است کمی جلوتر و برخی اوقات در L4 ختم شود. در گربه و برخی نژاد های کوچک سگ طناب نخاعی ممکن است تا S1 هم برسد. بنابراین در گربه ها و سگ های با جثه کوچک اندازه طناب نخاعی نسبت به کلنال مهره ای در مقایسه با سگ های با جثه متوسط و بزرگ بیشتر است. این یکی از دلایلی است که فتنق دیسک بین مهره ای در سگ های کوچک مشکلات بالینی بیشتری را به وجود می آورد. بعد از آن طناب نخاعی به صورت رشته انتهایی (Terminal filament) ادامه می یابد و همراه اعصاب نخاعی انتهایی، دم اسب (Cauda equina) را به وجود می آورد (تصویر ۶).



تصویر ۶. رابطه بین قطعات مختلف طناب نخاعی و مهره ها در سگ با جثه متوسط و یا بزرگ. مرز بین قطعات نخاعی با خط چین مشخص شده است. مرز بین بدنه مهره ها در سمت راست تصویر ستون مهره مشخص شده است. ۱: عصب نخاعی اول گردنی، ۲: انشعاب شکمی عصب دوم گردنی، ۳: انشعاب پشتی عصب دوم گردنی، ۴: عصب فرعی، ۵: ریشه پشتی عصب چهارم گردنی، ۶: گانگلیون نخاعی عصب هشتم گردنی، ۷: عصب اول سینه ای، ۸: عصب دهم سینه ای، ۹: ریشه پشتی عصب یازدهم سینه ای، ۱۰: سخت شامه، ۱۱: انشعاب شکمی عصب اول کمری، ۱۲: انشعاب پشتی عصب اول کمری، ۱۳: قطعه اول نخاع خاجی، ۱۴: قطعه دوم نخاع خاجی، ۱۵: قطعه سوم نخاع خاجی، ۱۶: قطعه اول نخاع دمی، ۱۷: قطعه دوم نخاع دمی، ۱۸: عصب هفتم کمری، ۱۹: عصب خاجی اول، ۲۰: دم اسب، ۲۱: عصب اول دمی، ۲۲: عصب پنجم دمی، ۲۳: رشته انتهایی

نواحی قدامی ستون مهره سینه ای افزایش می یابد اما در قسمت خلفی ستون مهره ای سینه ای کمتر می شود. پهنای کلنال مهره ای مجدداً در ناحیه کمری افزایش می یابد و بعد از آن بتدریج کمتر می شود. طناب نخاعی و ریشه های اعصاب نخاعی توسط لایه های سخت شامه، عنكبوتیه و نرم شامه مننژ احاطه می شوند. سخت شامه در محدوده دو مهره اول گردنی به پیوست چسبیده است اما بعد از آن، از پیوست فاصله می گیرد و فضای اپی دورال به وجود می آید. مایع مغزی نخاعی در فضای زیر عنكبوتیه و چربی اپی دورال که از طناب نخاعی محافظت می کنند، امکان جابجایی طناب نخاعی حین حرکات طبیعی ستون مهره را فراهم می آورند.

طناب نخاعی در طول خود در دو ناحیه دارای بزرگ شدگی است. بزرگ شدگی گردنی (Cervical enlargement) در محدوده قطعات نخاعی T1 - C6 می باشد که اعصاب نخاعی مشتق از آن شبکه عصبی بازویی (Brachial plexus) را به وجود می آورند. در حالی که بزرگ شدگی کمری (Lumbar enlargement) مربوط به محدوده قطعات طناب نخاعی S1 - L5 است و اعصاب مشتق از آن شبکه عصبی کمری-

تعارض منافع

نویسنده هیچ گونه تعارض منافی را در این پژوهش شناسایی نکردند.

منابع

1. Sadeghinezhad J. Textbook of Veterinary Anatomy, Tehran University, 3rd edition, 2023.
2. Singh B. Dyce, Sack, and Wensing's Textbook of Veterinary Anatomy. 5th edition, Saunders, 2017.
3. Hermanson JW, de Lahunta A. Miller's Anatomy of the Dog. 5th Edition, Saunders, 2019.
4. König HE, Liebich HG. Veterinary Anatomy of Domestic Animals: Textbook and Colour Atlas. 7th edition, 2020.
5. Muhlbauer MC, Kneller SK. Radiography of the dog and cat: Guide to making and interpreting radiographs. 2nd Edition, Wiley Blackwell, 2023.
6. Thrall DE, Robertson ID. Atlas of normal radiographic anatomy and anatomic variants in the dog and cat, 3rd Edition, Elsevier, 2022.

Abstracts in English**Applied anatomy of the vertebral column in small animals****Javad Sadeghinezhad**Department of Basic Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran, Iran
sadeghinezhad@ut.ac.ir**Background:** A review of the applied anatomy of the vertebral column in dogs and cats**Objective:** To describe the basic anatomy of the vertebrae in different regions of the vertebral column, conformation, surface anatomy, radiological anatomy and applied anatomy of vertebrae, intervertebral discs and vertebral canal in small animals**Methods:** A review study using sources published in the field of vertebral anatomy in carnivores in reputable national and international books**Results:** Few parts of the vertebral column are palpable in small animals. All ossification centers usually close during the first year after birth in small animals, except for the vertebrae of the sacrum, which are slightly delayed. The eleventh thoracic vertebra is considered an anticlinal vertebra and can be easily recognized on radiographs. There is a hemal arch on the ventral surface of some caudal vertebrae in dogs and cats. The dorsal longitudinal ligament is strong in the cervical region and prevents the disc from protruding dorsally into the vertebral canal in this region, but dorsolateral protrusions towards the spinal nerve roots can occur. Approximately 15% of intervertebral disc problems in dogs occur in the cervical region. The rate of intervertebral disc problems is higher in the caudal thoracic intervertebral joints and also in the lumbar intervertebral joints, reaching 85%. The end of the spinal cord in dogs is the sixth or seventh lumbar vertebra. In large dogs, the spinal cord may be slightly cranial. In cats and some small dog breeds, the spinal cord may reach S1. Intervertebral disc herniation in small dogs causes more clinical problems.**Conclusion:** In this article, in addition to reviewing the anatomy of the vertebral column in small animals, the applied anatomy for use in radiology and surgery was also discussed.**Keywords:** Applied anatomy, vertebral column, small animals