



تشریح و فیزیولوژی دام

(رشته علوم دامی)

دکتر فرخنده رضایی دکتر حشمت سپهری مقدم

امروزه کتاب‌خوانی و علم‌آموزی، نه تنها یک وظیفه‌ی ملی، که یک واجب دینی است.

مقام معظم رهبری

در عصر حاضر یکی از شاخصه‌های ارزیابی رشد، توسعه و پیشرفت فرهنگی هر کشوری میزان تولید کتاب، مطالعه و کتاب‌خوانی مردم آن مرز و بوم است. ایران اسلامی نیز از دیرباز تاکنون با داشتن تمدنی چندهزارساله و مراکز متعدد علمی، فرهنگی، کتابخانه‌های معتبر، علما و دانشمندان بزرگ با آثار ارزشمند تاریخی، سرآمد دولت‌ها و ملت‌های دیگر بوده و در عرصه‌ی فرهنگ و تمدن جهانی به‌سان خورشیدی تابناک همچنان می‌درخشد و با فرزندان نیک‌نهاد خویش هنرنمایی می‌کند. چه کسی است که در دنیا با دانشمندان فرزانه و نام‌آور ایرانی همچون ابوعلی سینا، ابوریحان بیرونی، فارابی، خوارزمی و ... همچنین شاعران برجسته‌ای نظیر فردوسی، سعدی، مولوی، حافظ و ... آشنا نباشد و در مقابل عظمت آنها سر تعظیم فرود نیاورد. تمامی این افتخارات ارزشمند، برگرفته از میزان عشق و علاقه فراوان ملت ما به فراگیری علم و دانش از طریق خواندن و مطالعه منابع و کتاب‌های گوناگون است. به شکرانه‌ی الهی، تاریخ و گذشته ما، همیشه درخشان و پربار است. ولی اکنون در این زمینه در چه جایگاهی قرار داریم؟ آمار و ارقام ارائه‌شده از سوی مجامع و سازمان‌های فرهنگی در مورد سرانه‌ی مطالعه‌ی هر ایرانی، برایمان چندان امیدوارکننده نمی‌باشد و رهبر معظم انقلاب اسلامی نیز از این وضعیت بارها اظهار گله و ناخشنودی نموده‌اند.

کتاب، دروازه‌ای به سوی گستره‌ی دانش و معرفت است و کتاب خوب، یکی از بهترین ابزارهای کمال بشری است. همه‌ی دستاوردهای بشر در سراسر عمر جهان تا آنجا که قابل کتابت بوده است، در میان دست‌نوشته‌هایی است که انسان‌ها پدید آورده و می‌آورند. در این مجموعه‌ی بی‌نظیر، تعالیم الهی، درس‌های پیامبران به بشر، و همچنین علوم مختلفی است که سعادت بشر بدون آگاهی از آنها امکان‌پذیر نیست. کسی که با دنیای زیبا و زندگی‌بخش کتاب ارتباط ندارد بی‌شک از مهم‌ترین دستاوردهای انسانی و نیز از بیشترین معارف الهی و بشری محروم است. با این دیدگاه، به‌روشنی می‌توان ارزش و مفهوم رمزی عمیق در این حقیقت تاریخی را دریافت که اولین خطاب خداوند متعال به پیامبر گرامی اسلام (ص) این است که «بخوان!» و در اولین

سوره‌ای که بر آن فرستاده‌ی عظیم‌الشان خداوند، فرود آمده، نام «قلم» به تجلیل یاد شده‌است: «اقْرَأْ وَ رَبُّكَ الْأَكْرَمُ. الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ» در اهمیت عنصر کتاب برای تکامل جامعه‌ی انسانی، همین بس که تمامی ادیان آسمانی و رجال بزرگ تاریخ بشری، از طریق کتاب جاودانه مانده‌اند.

دانشگاه پیام‌نور با گستره‌ی جغرافیایی ایران‌شمول خود با هدف آموزش برای همه، همه‌جا و همه‌وقت، به‌عنوان دانشگاهی کتاب‌محور در نظام آموزش عالی کشورمان، افتخار دارد جایگاه اندیشه‌سازی و خردورزی بخش عظیمی از جوانان جویای علم این مرز و بوم باشد. تلاش فراوانی در ایام طولانی فعالیت این دانشگاه انجام پذیرفته تا با بهره‌گیری از تجربه‌های گرانقدر استادان و صاحب‌نظران برجسته کشورمان، کتاب‌ها و منابع آموزشی درسی شاخص و خودآموز تولید شود. در آینده هم، این مهم با هدف ارتقای سطح علمی، روزآمدی و توجه بیشتر به نیازهای مخاطبان دانشگاه پیام‌نور با جدیت ادامه خواهد داشت. به‌طور قطع استفاده از نظرات استادان، صاحب‌نظران و دانشجویان محترم، ما را در انجام این وظیفه‌ی مهم و خطیر یاری‌رسان خواهد بود. پیشاپیش از تمامی عزیزانی که با نقد، تصحیح و پیشنهادهای خود ما را در انجام این وظیفه‌ی خطیر یاری می‌رسانند، سپاسگزاری می‌نماییم. لازم است از تمامی اندیشمندانی که تاکنون دانشگاه پیام‌نور را منزلگاه اندیشه‌سازی خود دانسته و ما را در تولید کتاب و محتوای آموزشی درسی یاری نموده‌اند، صمیمانه قدردانی گردد. موفقیت و بهروزی تمامی دانشجویان و دانش‌پژوهان عزیز آرزوی همیشگی ما است.

دانشگاه پیام‌نور

فهرست مطالب

پیشگفتار.....	یازده
مقدمه.....	سیزده
فصل اول. استخوان بندی و فیزیولوژی استخوان.....	۱
هدف کلی.....	۱
هدف های یادگیری.....	۱
۱-۱ اسکلت محوری.....	۲
۱-۱-۱ جمجمه.....	۲
۱-۱-۲ ستون مهره ها.....	۴
۱-۱-۳ جناغ و دنده ها.....	۷
۲-۱ اسکلت جانبی یا اسکلت پیوست.....	۸
۱-۲-۱ اندام های حرکتی پیشین.....	۹
۲-۲-۱ اندام های حرکتی پسین.....	۱۰
۳-۱ تقسیم بندی استخوان ها.....	۱۱
۱-۳-۱ استخوان متراکم.....	۱۱
۲-۳-۱ استخوان اسفنجی.....	۱۲
۴-۱ بافت مفصلی.....	۱۶
۵-۱ فیزیولوژی استخوان.....	۱۷
۱-۵-۱ بافت شناسی سلولی استخوان.....	۱۷
۲-۵-۱ صفحه رشد و طولیل شدن استخوان ها.....	۱۹
۳-۵-۱ استخوان و هومئوستازی کلسیم.....	۲۰
۴-۵-۱ ساخت سلول های خونی در استخوان.....	۲۴
۵-۵-۱ نقش استخوان در تب شیر.....	۲۶
خلاصه.....	۲۸
خودآزمایی چهارگزینه ای فصل اول.....	۲۹

۲۹	خودآزمایی تشریحی فصل اول.....
۳۱	فصل دوم. تشریح و فیزیولوژی سیستم عصبی.....
۳۱	هدف کلی.....
۳۱	هدف‌های یادگیری.....
۳۲	۱-۲ سلول عصبی (نورون).....
۳۵	۱-۱-۲ انواع نورون.....
۳۸	۲-۱-۲ سلول‌های پشتیبان (نوروگلیا).....
۳۸	۲-۲ انعکاس عصبی (رفلکس).....
۳۸	۱-۲-۲ قوس انعکاس.....
۴۰	۳-۲ سیستم عصبی مرکزی.....
۴۰	۱-۳-۲ مغز.....
۴۸	۲-۳-۲ نخاع.....
۴۹	۴-۲ سیستم عصبی محیطی.....
۵۰	۵-۲ سیستم عصبی خودمختار (اتونومیک).....
۵۲	۱-۵-۲ اعصاب سمپاتیک.....
۵۲	۲-۵-۲ اعصاب پاراسمپاتیک (اعصاب مغزی-لگنی).....
۵۳	۶-۲ مایع مغزی-نخاعی.....
۵۴	۱-۶-۲ خون‌رسانی به مغز.....
۵۴	۲-۶-۲ سد خونی-مغزی.....
۵۵	۷-۲ الکتروفیزیولوژی سیستم عصبی.....
۵۶	۱-۷-۲ پتانسیل غشا یا پتانسیل استراحت.....
۵۷	۲-۷-۲ پتانسیل عمل.....
۵۹	۳-۷-۲ انتشار جریان (ایمپالس) عصبی ایجاد شده.....
۶۱	۴-۷-۲ قانون همه یا هیچ.....
۶۱	خلاصه.....
۶۲	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل دوم.....
۶۳	خودآزمایی تشریحی فصل دوم.....
۶۵	فصل سوم. بافت ماهیچه‌ای و فیزیولوژی انقباض و انبساط.....
۶۵	هدف کلی.....
۶۵	هدف‌های یادگیری.....
۶۵	۱-۳ مقدمه‌ای بر ماهیچه‌شناسی.....
۶۷	۲-۳ ساختمان ماهیچه اسکلتی (مخطط یا راه‌راه).....
۶۸	۱-۲-۳ ساختمان میکروسکوپی ماهیچه اسکلتی.....
۷۳	۲-۲-۳ پیوند عصب-ماهیچه در ماهیچه اسکلتی.....
۷۴	۳-۳ ساختمان ماهیچه قلبی.....
۷۵	۱-۳-۳ فیزیولوژی ماهیچه قلبی.....
۷۶	۴-۳ ساختمان ماهیچه صاف.....

۷۷	۳-۴-۱ فیزیولوژی ماهیچه صاف
۷۹	۳-۵-۵ انقباض ماهیچه اسکلتی
۸۰	۳-۵-۱ مکانیسم عمومی انقباض ماهیچه
۸۲	۳-۵-۲ مکانیسم مولکولی انقباض ماهیچه
۸۵	۳-۶-۶ انقباض ماهیچه صاف
۸۵	۳-۷-۷ تنظیم قدرت انقباض ماهیچه
۸۷	۳-۷-۱ خستگی ماهیچه
۸۷	۳-۸-۸ انبساط
۸۷	خلاصه
۸۹	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل سوم
۸۹	خودآزمایی تشریحی فصل سوم
۹۱	فصل چهارم. دستگاه گوارش و فیزیولوژی هضم و جذب
۹۱	هدف کلی
۹۱	اهداف یادگیری
۹۲	۴-۱-۱ تشریح دستگاه گوارش دام‌های مزرعه
۹۲	۴-۱-۱-۱ دهان
۹۷	۴-۱-۲ مری
۹۷	۴-۱-۳ معده
۱۰۴	۴-۱-۴ روده کوچک
۱۰۷	۴-۱-۵ روده بزرگ
۱۱۰	۴-۱-۶ غدد ضمیمه دستگاه گوارش
۱۱۲	۴-۱-۷ دستگاه گوارش پرندگان
۱۱۵	۴-۲-۲ هضم و جذب مواد مغذی در دستگاه گوارش
۱۱۶	۴-۲-۱ هضم و جذب مواد مغذی در شکمبه
۱۲۹	۴-۲-۲ هضم و جذب مواد مغذی پس از شکمبه
۱۴۱	۴-۳-۳ تفاوت‌های ساختاری در دستگاه گوارش حیوانات مزرعه‌ای
۱۴۴	۴-۴ کنترل خوراک خوردن
۱۴۵	خلاصه
۱۴۸	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل چهارم
۱۴۹	خودآزمایی تشریحی فصل چهارم
۱۵۱	فصل پنجم. تشریح و فیزیولوژی دستگاه گردش خون
۱۵۱	هدف کلی
۱۵۱	هدف‌های یادگیری
۱۵۲	۵-۱ قلب
۱۵۳	۵-۱-۱ حفره‌های قلب
۱۵۴	۵-۲ سرخرگ‌ها
۱۵۶	۵-۳ مویرگ‌ها

۱۵۶	۴-۵ سیاهرگ‌ها.....
۱۵۷	۵-۵ سیستم لنفاوی.....
۱۵۹	۶-۵ سیستم‌های گردش خون.....
۱۶۰	۱-۶-۵ گردش خون ششی.....
۱۶۰	۲-۶-۵ گردش خون عمومی.....
۱۶۲	۳-۶-۵ گردش خون باب کبدی.....
۱۶۲	۷-۵ فیزیولوژی گردش خون.....
۱۶۲	۱-۷-۵ چرخه خون در قلب (سیکل قلبی).....
۱۶۴	۲-۷-۵ صداهاى قلب.....
۱۶۵	۳-۷-۵ مکانیسم تحریک قلب.....
۱۶۵	۴-۷-۵ تنظیم ضربان قلب.....
۱۶۶	۸-۵ فشار خون.....
۱۶۷	۹-۵ خون.....
۱۶۸	۱-۹-۵ پلاسما.....
۱۶۸	۲-۹-۵ سرم خون.....
۱۶۹	۳-۹-۵ سلول‌های خون.....
۱۸۸	خلاصه.....
۱۹۰	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل پنجم.....
۱۹۱	خودآزمایی تشریحی فصل پنجم.....
۱۹۳	فصل ششم. تشریح و فیزیولوژی دستگاه ادراری.....
۱۹۳	هدف کلی.....
۱۹۳	هدف‌های یادگیری.....
۱۹۴	۱-۶ ساختمان کلیه.....
۱۹۶	۱-۱-۶ میزنای.....
۱۹۶	۲-۱-۶ مثانه.....
۱۹۷	۳-۱-۶ میزراه.....
۱۹۷	۴-۱-۶ نفرون.....
۱۹۹	۲-۶ فیزیولوژی تشکیل ادرار.....
۲۰۰	۱-۲-۶ پالایش گلومرولی.....
۲۰۲	۲-۲-۶ نرخ فیلتراسیون گلومرولی.....
۲۰۳	۳-۲-۶ بازجذب در لوله‌های نفرون.....
۲۰۶	۴-۲-۶ تراوش در لوله‌های نفرون.....
۲۰۸	۵-۲-۶ دفع ادرار.....
۲۰۸	۶-۲-۶ نقش کلیه‌ها در تعادل اسید و باز.....
۲۱۱	خلاصه.....
۲۱۳	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل ششم.....
۲۱۴	خودآزمایی تشریحی فصل ششم.....

۲۱۵	فصل هفتم. تشریح و فیزیولوژی دستگاه تنفس.....
۲۱۵	هدف کلی.....
۲۱۵	هدف‌های یادگیری.....
۲۱۶	۱-۷ تشریح دستگاه تنفس.....
۲۱۶	۱-۱-۷ بینی، حلق و حنجره.....
۲۱۷	۲-۱-۷ نای.....
۲۱۹	۳-۱-۷ شش‌ها.....
۲۱۹	۴-۱-۷ پرده جنب یا پلورا.....
۲۱۹	۲-۷ فیزیولوژی تنفس.....
۲۲۰	۱-۲-۷ دم.....
۲۲۰	۲-۲-۷ بازدم.....
۲۲۰	۳-۲-۷ عملکرد تنفسی.....
۲۲۲	۳-۷ انواع تنفس.....
۲۲۳	۴-۷ مبادله گازها.....
۲۲۴	۵-۷ غشای حبابچه‌ای و تبادل گاز.....
۲۲۵	۶-۷ جابه‌جایی اکسیژن در خون.....
۲۲۷	۷-۷ جابه‌جایی دی‌اکسیدکربن در خون.....
۲۲۸	۸-۷ تنظیم عصبی تنفس.....
۲۳۰	۹-۷ تنظیم شیمیایی تنفس.....
۲۳۲	۱۰-۷ نقش دستگاه تنفسی در تعادل اسید و باز.....
۲۳۳	خلاصه.....
۲۳۴	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل هفتم.....
۲۳۴	خودآزمایی تشریحی فصل هفتم.....
۲۳۵	فصل هشتم. هورمون‌های هیپوتالاموس، هیپوفیز و سلول‌های هدف.....
۲۳۵	هدف کلی.....
۲۳۵	هدف‌های یادگیری.....
۲۳۶	۱-۸ غده‌های اندوکراین.....
۲۳۶	۱-۱-۸ هیپوفیز.....
۲۴۲	۲-۱-۸ هورمون‌های هیپوفیز پسین.....
۲۴۲	۲-۸ کنترل هیپوفیز پیشین به وسیله هیپوتالاموس.....
۲۴۴	خلاصه.....
۲۴۶	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل هشتم.....
۲۴۶	خودآزمایی تشریحی فصل هشتم.....
۲۴۷	منابع.....

پیشگفتار

دانشجوی عزیز و همکار گرامی، کتابی که در دست دارید برای واحد درسی تشریح و فیزیولوژی دام دانشجویان علوم دامی تألیف شده است، و کلیه افرادی که به نحوی در حوزه دام و دامپروری فعالیت دارند می توانند از این کتاب استفاده نمایند.

سعی کرده ایم این کتاب خودآموز باشد، بنابراین در ابتدای هر فصل هدف های کلی و جزئی فصل و در انتها برای ارزیابی میزان یادگیری آزمون هایی طراحی شده است که دانشجو با پاسخ دهی به آنها و اطمینان از یادگیری فصل، مطالعه فصل بعدی را آغاز کند.

علم تشریح بیشتر به مطالعه محل قرار گرفتن و ساختمان هر عضو می پردازد در حالی که علم فیزیولوژی نقش هر عضو و کنش اعضای مختلف با هم را بررسی می کند. اگر مطالعه ساختمان بدن بی توجه به عمل اجزا صورت گیرد علم تشریح در حقیقت علمی ناقص و ناتوان خواهد بود. ارتباط تنگاتنگ بین ساختمان و عمل ایجاب می کند این دو به موازات هم بررسی شوند. این کتاب کوشش می کند تا حد امکان تعادلی بین دو جنبه ایجاد کند یعنی تشریح و فیزیولوژی را با هم بررسی می کند.

برای مطالعه تشریح روش های گوناگونی استفاده می شود. یکی از این روش ها، مفیدترین روش، تشریح سیستماتیک است. این روش مطالعه گروه ها یا سیستم های اندامی گوناگون بدن است. در گذشته، هر سیستم اندامی به عنوان یک واحد مطالعه می شد، بنابراین بخش های آن با همدیگر مطالعه می شدند تا درک عمیق تری از ساختمان و عمل کل بدن حیوان حاصل شود. برای سهولت امروزه، بدن به عنوان

مجموعه‌ای از ۱۱ دستگاه اصلی در نظر گرفته می‌شود؛ اسکلتی، عضلانی، عروقی، گوارشی، تنفسی، ادراری، تولید مثلی، عصبی، آندوکراین (درون‌ریز)، پوشش عمومی (پوست) و حواس ویژه. هر یک از این دستگاه‌ها از نظر عملی به سایرین وابسته‌اند و انتخاب هر یک برای مطالعه مجزا برای سهولت کار است. در این کتاب نیز هر یک از دستگاه‌های فوق در فصل جداگانه بررسی شده‌اند و بیشتر بر پدیده‌ها و مکانیسم‌های عمل تأکید شده‌است و تنها برای درک بهتر عمل وارد بحث تشریح خواهیم شد.

در اینجا بر خود لازم می‌دانیم از ویراستار علمی کتاب آقای دکتر مختار فتحی و ویراستار ادبی سرکار خانم شکوفه طالبی که کتاب را مطالعه نموده و اشکالات آن را برطرف نمودند تشکر کنیم. باوجود اینکه تلاش بسیاری کرده‌ایم که کتاب بدون اشکال باشد، اما از استادان ارجمند و دانشجویان علاقه‌مند که با پیشنهادها و انتقادهای شایسته در افزایش سطح علمی کتاب در چاپ‌های بعد ما را یاری می‌کنند، پیشاپیش سپاسگزاریم.

فرخنده رضائی

حشمت سپهری مقدم

مقدمه

آناتومی یا تشریح دانشی است که به بررسی شکل و ساختمان بدن موجودات زنده می‌پردازد. آناتومی در لغت یعنی بریدن و مجزاکردن قطعات بدن. فیزیولوژی، دانش بررسی کنش‌ها و رابطه اندام‌های بدن با یکدیگر است.

پیش از آنکه بررسی ساختمان قسمت‌های بدن را آغاز کنیم، به دایره لغات مناسبی نیاز داریم تا در توصیف هر قسمت و تعیین موقعیت و شکل آن به ما کمک کند. برای نشان‌دادن ارتباط فضایی یک قسمت یا اندام نسبت به قسمت‌ها و اندام‌های دیگر از واژه‌های تعیین جهت^۱ استفاده می‌شود.

• روش‌ها و واژه‌شناسی^۲ تشریح:

– **Cranial (Anterior)**: به سوی سر (واژه‌ای است برای نشان‌دادن جهت، مثلاً شانه‌ها نسبت به کمر Cranial هستند یعنی شانه‌ها نسبت به کمر، به سر نزدیک‌تر هستند).

– **Caudal (posterior)**: به سوی (نزدیک‌تر به) دم.

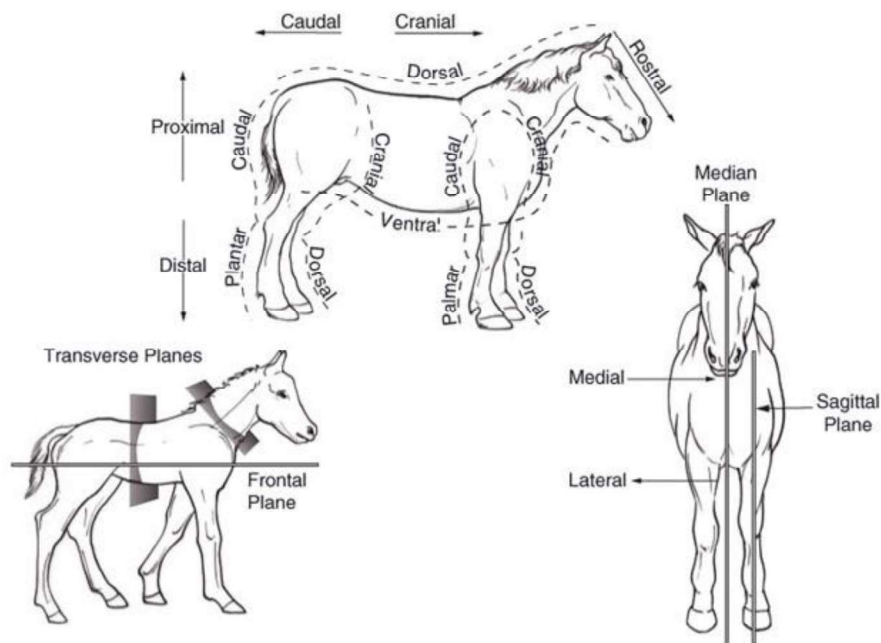
– **Median plane**: صفحه میانی صفحه‌ای است فرضی که از مرکز ستون مهره‌ها می‌گذرد و بدن را به دو نیمه مساوی راست و چپ تقسیم می‌کند. مثلاً لاشه گوسفند را در امتداد این صفحه به دو نیم لاشه چپ و راست تقسیم می‌کنند.

1. Orientation
2. Terminology

- **Sagittal plane**: یا صفحات سهمی به هر صفحه فرضی که به موازات صفحه میانی باشد گفته می‌شود. صفحه میانی را Midsagittal plane نیز می‌گویند.
- **Transverse plane**: یا صفحه عرضی (مقاطع)، صفحه‌ای است عمود بر صفحه میانی که بدن را به دو بخش جلویی^۱ و عقبی^۲ تقسیم می‌کند.
- **Frontal plane**: یا صفحه جلویی، صفحه‌ای است عمود بر صفحه میانی و صفحه عرضی. این صفحه بدن را به دو بخش پشتی^۳ و شکمی^۴ تقسیم می‌کند. اگر حیوانی در آب قرار گیرد به شیوه‌ای که آب تا بالای سینه آن برسد سطح آب، نمایانگر frontal plane است.
- **Medial**: نزدیک‌تر به صفحه میانی، مثلاً قلب نسبت به شش‌ها medial است؛ یعنی به صفحه میانی نزدیک‌تر است.
- **Lateral**: دورتر از صفحه میانی (متضاد medial)، مثلاً دنده‌ها نسبت به شش‌ها lateral هستند؛ یعنی از صفحه میانی دورترند.
- **Dorsal**: به سوی ستون فقرات (Dorsum یعنی پشت حیوان)، مثلاً کلیه‌ها نسبت به روده‌ها Dorsal هستند؛ یعنی به ستون فقرات نزدیک‌ترند.
- **Ventral**: دورتر از ستون فقرات یا به سوی دیواره شکمی، مثلاً پستان نسبت به اندام‌های دیگر بدن ventral است؛ یعنی نسبت به دیگر اندام‌ها از ستون فقرات دورتر است.
- **Deep (internal)**: برای تعیین نزدیکی به مرکز گرایش بدن به کار برده می‌شود (دورتر از سطح بدن).
- **Superficial (external)**: نزدیک‌بودن به سطح بدن (متضاد Deep).
- **Proximal**: به‌طور نسبی به ستون فقرات (محور طولی بدن) نزدیک‌تر. برای هر بخش خارج از تنه مانند اندام حرکتی، انتهای متصل شونده به تنه با عبارت Proximal و انتهای غیرمتصل با Distal توصیف می‌شوند.
- **Distal**: به‌طور نسبی، از ستون فقرات دورتر (متضاد proximal). مثلاً ران که استخوان اصلی اندام حرکتی عقبی است، یک انتهای Proximal و یک انتهای Distal دارد. واژه‌های مشابه برای اعصاب و رگ‌های خونی این قسمت‌ها به کار می‌روند.

1. Cranial
2. Caudal
3. Dorsal
4. Ventral

- **Limb**: اندام حرکتی
- **Fore limb**: اندام حرکتی پیشین
- **Hind limb**: اندام حرکتی پسین
- **Dorsal**: سطح پیشین اندام‌های حرکتی پیشین و پسین. برای توصیف سطوح بخش‌های خارج از تنه نیز از واژه‌های به کار برده شده برای تنه استفاده می‌شود، اما گاهی خمیدگی اندام‌های حرکتی این ارتباط را مبهم می‌سازد. مثلاً وقتی دست یا معادل آن به صورت پهن (روی پهن) بر زمین قرار گیرد، سطح بالایی هنوز سطح پشتی Dorsal است درحالی‌که سطح پایینی معادل سطح شکم ventral است.
- **Palmer (volar)**: سطح پشتی (عقبی) اندام‌های حرکتی پیشین.
- **Planter**: سطح پشتی اندام‌های حرکتی پسین.
- گاهی این واژه‌ها برای دقت بیشتر با هم ترکیب می‌شوند. مثلاً ناحیه بالای تهی‌گاه حیوان را می‌توان ناحیه پشتی جانبی توصیف کرد.



جهت‌های آناتومیکی و صفحه‌های فرضی.

فصل اول

استخوان‌بندی و فیزیولوژی استخوان

هدف کلی

آشنایی با استخوان‌های بدن و اهمیت استخوان‌ها در رشد و ساخت سلول‌های خونی

هدف‌های یادگیری

پس از مطالعه این فصل دانشجو قادر خواهد بود:

۱. اجزاء اسکلت محوری را نام ببرد.
۲. اندام‌های دربرگیرنده اسکلت جانبی را بیان کند.
۳. مشخصات انواع استخوان‌ها از نظر بافتی و شکل ظاهری را بیان کند.
۴. وظایف استخوان‌ها در بدن را توضیح دهد.
۵. انواع سلول‌های موجود در استخوان را نام ببرد.
۶. نقش استخوان‌ها در هومئوستازی کلسیم را بیان کند.
۷. چگونگی ساخت سلول‌های خونی در استخوان شرح دهد.

• **اسکلت^۱:** اسکلت چارچوبی از ساختمان‌های سخت است که بافت‌های نرم حیوانات را نگه‌داری و محافظت می‌کند. ساختمان‌های اسکلتی به ترتیب اهمیت عبارت‌اند از: استخوان‌ها، غضروف‌ها و لیگامنت‌ها. گاهی اوقات دندان‌ها نیز در این گروه‌بندی قرار می‌گیرند. مطالعه استخوان‌ها، اتولوژی^۲؛ مطالعه غضروف‌ها،

1. The skeleton

2. Otology

کندروولوژی^۱؛ مطالعه مفاصل، آرتروولوژی^۲ و مطالعه دندان‌ها، اودونتولوژی^۳ نامیده می‌شوند.

وظایف استخوان‌ها را می‌توان چنین برشمرد:

- محافظت از اندام‌های حساس بدن: مثلاً سیستم عصبی مرکزی، به وسیله جمجمه و ستون فقرات؛ قلب و شش‌ها توسط قفسه سینه (دنده‌ها و جناغ) و اندام‌های تناسلی به وسیله استخوان‌های لگن محافظت می‌شوند.
- شکل دادن به بدن و تشکیل اسکلت بدن.
- کمک به ماهیچه‌ها در اعمال مختلفی مثل حرکت کردن، دفاع، گرفتن اجسام و....
- محل ذخیره‌سازی مواد معدنی به‌ویژه کلسیم و فسفر هستند که هنگام نیاز از استخوان جدا می‌شوند و مورد استفاده قرار می‌گیرند.
- سلول‌های خون در مغز استخوان‌های بلند و ماده اسفنجی استخوان‌های جوان ساخته می‌شوند. در حقیقت تمام مغز استخوان‌های بدن تا دوران بلوغ خون‌سازی می‌کنند اما پس از آن فقط مغز استخوان‌هایی نظیر مهره‌ها، جناغ سینه و دنده‌ها عمل خون‌سازی را انجام می‌دهند. با بالا رفتن سن قدرت سازندگی مغز استخوان نیز کاهش می‌یابد. مغز استخوان در واقع جزء دستگاه‌های خون ساز بدن است.
- اسکلت بدن به دو قسمت اصلی اسکلت محوری و اسکلت جانبی (پیوست) تقسیم می‌شود (شکل ۱-۱).

۱-۱ اسکلت محوری^۴

اسکلت محوری جمجمه، ستون مهره‌ها، دنده‌ها و جناغ را دربرمی‌گیرد.

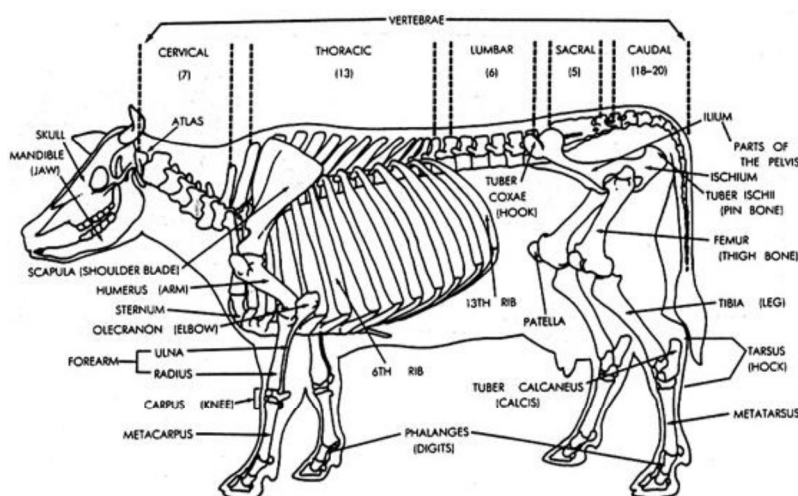
۱-۱-۱ جمجمه^۵

جمجمه بخش اسکلتی سر و شامل دو قسمت است: کاسه سر^۶ و صورت. کاسه سر از استخوان‌هایی تشکیل شده‌است که بلافاصله بعد از مغز قرار گرفته‌اند و آن را محصور

1. Chondrology
2. Arethrology
3. Odontology
4. The axial skeleton
5. Skull
6. Cranium

استخوان‌بندی و فیزیولوژی استخوان ۳

می‌کنند و بدین ترتیب سقف و کف حفره مغزی تشکیل می‌شود. بیشتر استخوان‌های کاسه سر پهن هستند و شامل؛ استخوان‌های پیشانی^۱، آهیانه‌ای^۲، بین‌آهیانه‌ای^۳، گیج‌گاهی و پرویزنی (غریالی^۴) می‌باشند. استخوان‌های گیج‌گاهی، گوش‌های میانی و درونی را نگه‌داری می‌کنند و استخوان پرویزنی سوراخ‌هایی برای گذشتن اعصاب بویایی دارد. حفره‌های شاخ در استخوان‌های پیشانی قرار دارند.



شکل ۱-۱. اجزاء اسکلت در گاو.

استخوان‌های صورت نیز مجموعاً از ۱۲ استخوان تشکیل شده‌اند؛ سه استخوان فرد و نه استخوان زوج. بزرگ‌ترین استخوان یعنی **آرواره پایینی**^۵ (که معمولاً استخوان فک^۶ نامیده می‌شود)، هر چند به‌عنوان استخوانی فرد طبقه‌بندی می‌شود ولی در عمل از دو نیمه تشکیل شده‌است که در انتهای پیشین خود به هم جوش خورده‌اند. آرواره پایینی حامل دندان‌های پایینی است. در انتهای عقبی، آرواره پایینی به‌صورت زوائد بلندی امتداد می‌یابد که اطراف **کمان‌های گونه‌ای**^۷ مفصل می‌شوند، این امر باعث ایجاد کمربندهای جانبی

1. Frontal
2. Parietal
3. Interparietal
4. Ethenoid
5. Mandible
6. Jawbone
7. Zygomatic arches

استخوانی می‌شود که از استخوان گیج‌گاهی^۱ و انشعابی از استخوان گونه تشکیل می‌شوند. **استخوان لامی**^۲ نیز استخوانی فرد و استخوان مرکبی از تعدادی قسمت‌های جوش خورده است که قاعدهٔ زبان، حلق^۳ و حنجره^۴ را نگه می‌دارد. تعدادی از استخوان‌های زوج صورت، فک بالایی را تشکیل می‌دهند. فک بالایی وظیفهٔ نگه‌داری دندان‌های بالایی، محافظت از حفره‌های بینی و حدقه‌های چشم و مانند آن‌ها را برعهده دارد. حدقه در محل الحاق کاسهٔ سر و ناحیهٔ صورت قرار دارد و از استخوان‌های هر دو ناحیه تشکیل شده‌است. لبه‌های حدقه با استخوان‌های اشکی، گونه و پیشانی شکل می‌گیرد. حدقه در نشخوارکنندگان حلقه‌ای با لبه‌هایی کامل دارد ولی در گوشت‌خواران نقصی در سمت پشتی جانبی حدقه وجود دارد که با ربات حدقه بسته می‌شود.

۱-۲-۱ ستون مهره‌ها

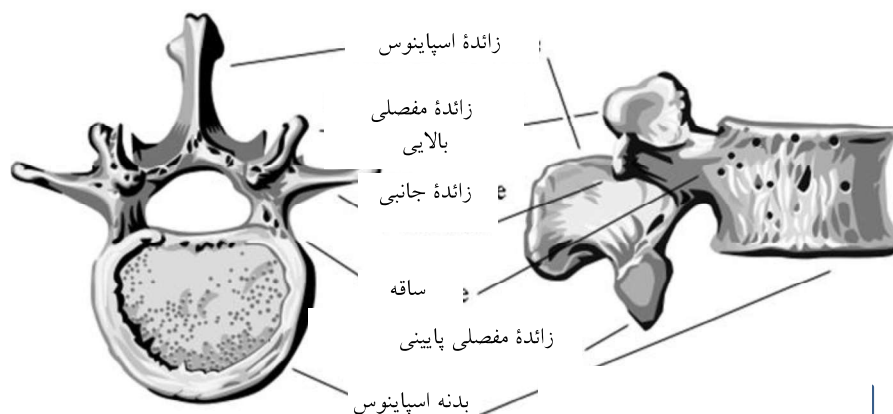
مهره‌ها زنجیره‌ای از استخوان‌های فرد پشتی-میانی را تشکیل می‌دهند که از مجموعه تا انتهای دم ادامه دارد. ستون مهره‌ها به‌عنوان یک واحد، از نظر مورفولوژیک در تمام گونه‌های پستاندار شبیه به هم است، ولی از نظر وظیفه به‌ویژه در رابطه با انعطاف‌پذیری تفاوت بین گونه‌ای وجود دارد. ستون مهره‌های علف‌خواران مانند گوسفند، بز، گاو و اسب نسبتاً سخت است، گوشت‌خواران یعنی حیوانات شکارچی، ستون مهره‌های بسیار انعطاف‌پذیری دارند.

ستون مهره‌ها به ۵ ناحیه تقسیم می‌شود: گردنی^۵، سینه‌ای^۶ (پشتی)، کمری^۷، خاجی^۸ (لگنی) و دمی^۹ (شکل ۱-۱).

هر یک از استخوان‌های داخل این ۵ ناحیه از جلو به عقب نام‌گذاری یا شماره‌گذاری می‌شوند. برای مثال، مهره‌های گردنی به‌صورت C-1، C-2... تا C-7 مشخص می‌شوند. هر یک از مهره‌ها دارای ویژگی‌های اختصاصی هستند، اما مهره‌ها برخی خصوصیات مشترک نیز دارند، و همهٔ آن‌ها سه بخش دارند؛ بدنه، کمان یا قوس

-
1. Temporal bone
 2. Hyoid
 3. Pharynx
 4. Larynx
 5. Cervical
 6. thoracic
 7. lumbar
 8. sacral
 9. coccygeal

و زوائد (شکل ۲-۱). در قسمت پشتی، قوس مهره و در قسمت شکمی، بدنه مهره قرار دارد و دو جفت زائده مفصلی با مهره‌های پیشین و پسین مفصل می‌شوند. یک جفت زائده مفصلی در جلو و یک جفت در عقب هر مهره قرار دارد. زائده اسپاینوس^۱ (خاری) از بخش پشتی مهره ادامه می‌یابد و جایگاه پیوند ماهیچه و لیگمانت است.



شکل ۲-۱. ساختار کلی یک مهره.

هر یک از مهره‌ها در ستون فقرات ویژگی‌های مشخصی دارد و ممکن است بین گونه‌ها تفاوت بسیاری از این لحاظ وجود داشته باشد. مهره‌های با کمترین تغییر بین گونه‌ها مهره‌های گردن هستند که تقریباً در تمام پستانداران هفت عدد می‌باشند. زائده مفصلی مهره‌های گردن کاملاً گسترش یافته‌اند تا حرکت نسبتاً زیاد گردن را آسان کنند. دو مهره اول با توجه به وظیفه خاص‌شان که مفصل‌شدن با جمجمه می‌باشد، تا حدودی با بقیه مهره‌های گردن متفاوت‌اند (شکل ۳-۱). مهره اولی (C-1)، یعنی مهره اطلس^۲ از جلو^۳ با قسمتی از جمجمه به نام **کندیل‌های استخوان پس‌سری**^۴ و از عقب^۵ با مهره اکسیس^۶، یعنی C-2 مفصل می‌شود. کندیل‌ها دو برآمدگی گرد استخوان پس‌سری هستند که قسمتی از استخوان پس‌سری^۷ در قسمت پشتی جمجمه را تشکیل

1. Spinous
2. Atlas
3. Cranially
4. Condyles occipital
5. Caudally
6. Axis
7. Occipital