

تهیه استخوان به همراه ماهیچه^۱

اهداف

۱. نمایش خاستگاه^۲ و پیوستگاه^۳ ماهیچه‌ها بر روی استخوان‌های بدن جهت آموزش و مورفولوژی
۲. نمایش موقعیت نسبی ماهیچه‌ها نسبت به هم
۳. نمایش اختلاف‌های ساختاری ماهیچه‌ای مثل اختلاف‌های ماهیچه‌ای پرندگان دور پرواز و کوتاه پرواز
۴. نمایش و بررسی همکاری ماهیچه‌های مشترک در یک حرکت خاص مثل دویدن یا مکانیسم ایستائی
۵. مشخص نمودن نسبت حجم ماهیچه‌های اندام‌های مختلف بدن و نمایش لایه‌های آن
۶. مقایسه ماهیچه‌های خودی و غیرخودی، ارادی و غیرارادی و...
۷. نمایش شکل ماهیچه‌ها در اندام‌های مختلف بدن شامل ماهیچه‌های پهن، دوزنقه‌ای و ...
۸. نمایش تعداد و نوع ماهیچه‌ها در حرکت یک یا چند مفصل

مراحل کار

(۱) آماده‌سازی نمونه

برای آماده‌سازی استخوان به همراه ماهیچه در اندام‌های حرکتی نمونه‌های فریز شده و فیکس شده مناسباند. در هنگام پوست کندن نمونه دقت کافی به عمل آید؛ به طوری که کمترین آسیب فیزیکی به آن وارد گردد. سپس اقدام به تشریح و مرتب کردن^۴ کامل ماهیچه‌های نمونه گردد. برای یک تشریح خوب، بطن ماهیچه‌های مختلف را در اندام مورد نظر مشخص کرده و سپس از بین این ماهیچه‌ها، بافت‌های چربی و فاسیا را خارج نموده و از دو طرف تمیز کردن ماهیچه را ادامه می‌دهند تا به خاستگاه و پیوستگاه آن‌ها برسند. در جاهایی که تاندون‌ها روی مفاصل قرار دارند، کپسول مفصلی را برداشته و لیگامان

-
1. Bone and Muscle Prepration
 2. Origin
 3. Insertion
 4. Dissect

مفاصل را در جای خود باقی می‌گذارند؛ چرا که لیگامان‌ها کمک زیادی به حفظ مفاصل می‌کنند.

با کمک ایجاد پنجره‌هایی در ماهیچه‌های سطحی می‌توان ماهیچه‌های عمقی را نمایش داد و همچنین این ماهیچه‌ها را با دقت کافی تشریح نمود تا هنگام خشک شدن به راحتی قابل تشخیص باشند. در مورد ماهیچه‌هایی که عمقی‌ترند و به ظاهر به چشم نمی‌آیند، بایستی هدف را مشخص کرد. اگر هدف نمایش این ماهیچه‌ها است، در این صورت برخی از بطن‌های ماهیچه‌های سطحی را در مسیر راه برداشته ولی خاستگاه و پیوستگاه آن‌ها را حفظ می‌نمایند تا مشخص باشند؛ برای مثال، هنگام نمایش ماهیچه‌های دندان‌دار شکمی سینه‌ای^۱ بایستی بطن ماهیچه‌های دوزنقه‌ای^۲ و پهن پستی^۳ را برداشته ولی خاستگاه و پیوستگاه آن‌ها را حفظ نمایند.

برای رسیدن به یک نمونه خوب، اطلاعات کافی از آناتومی ماهیچه‌های آن امری ضروری است و مطالعه لایه‌های مختلف ماهیچه در یک اندام قابل توجه می‌باشد. بهتر است برای شروع کار از نمونه دست استفاده شود؛ چرا که نمونه پا به خاطر حجم ماهیچه‌های آن کمی مشکل‌تر است.



-
1. Serratus Ventralis Thoracis Muscle
 2. Trapezius Muscle
 3. Latissimus Dorsi

۲) مرحله چربی‌گیری و شستن نمونه

بعد از تشریح کامل نمونه و مشخص شدن قسمت‌های مختلف آن، استخوان‌های طویل را جهت چربی‌گیری با کمک مته سوراخ می‌کنند. نمونه‌های فریزشده را فیکس نموده و قبل از فیکسیشن نمونه را در قالب خاصی قرار می‌دهند تا هنگام فیکس شدن ترکیب طبیعی آن حفظ شود. برای آماده‌سازی نمونه پا آن را طوری در قالب جهت فیکس کردن قرار می‌دهند که پا در حال تحمل وزن باشد. معمولاً یک نمونه حداقل یک هفته طول می‌کشد تا کاملاً فیکس شود. از محلول فرمالین ۱۰-۷ درصد برای فیکسیشن نمونه استفاده می‌شود.

نمونه را پس از ثابت شدن از محلول فیکسیشن خارج کرده و در جریان آب قرار می‌دهند. سپس اقدام به تشریح مجدد نمونه نموده و در مجاورت هوای آزمایشگاه خشک می‌کنند. البته می‌توان جهت تسریع در کار از بخاری‌های فن‌دار جهت خشک کردن نمونه استفاده نمود.

بعد از این که نمونه کاملاً خشک شد، با استفاده از حلال‌های آلی چربی‌گیری می‌شود. سپس با استفاده از برس و محلول آب اکسیژنه ۳۰ درصد جاهایی از استخوان را که مشخص است سفید و خشک می‌کنند. برای شفاف نمودن ماهیچه آن را در پتاس ۲ درصد و آمونیاک غلیظ قرار می‌دهند و سپس خارج و خشک می‌کنند. در پایان نمونه آماده‌شده را روی پایه مخصوص بسته به سلیقه شخصی قرار داده و با استفاده از نصب نشانه روی هر ماهیچه، مشخصات آن در جای مخصوصی روی پایه یادداشت می‌شود تا هنگام مطالعه به راحتی امکان دسترسی به نام ماهیچه وجود داشته باشد.



مولاژ ماهیچه‌های اندام خلفی اسب





نمونه استخوان و ماهیچه در پای بز



نمونه استخوان و ماهیچه در اندام حرکتی جلویی گوسفند

تکنیک تهیه استخوان به همراه لیگامان^۱

اهداف

۱. نمایش ارتباط تاندون‌ها یا لیگامان‌ها با استخوان‌های بدن جهت آموزش و مورفولوژی
۲. مطالعه ساختارهای آناتومیکی ناحیه
۳. بررسی موقعیت لیگامان‌های مفاصل بدن
۴. بررسی و نمایش لیگامان‌ها روی حرکت بدن و استخوان‌ها
۵. استفاده در موزه‌ها به عنوان کار تزئینی

مراحل کار

۱) مرحله آماده‌سازی نمونه

برای تهیه استخوان همراه لیگامان، بهترین نمونه‌ها مفاصل زانو، آرنج، لگن،^۴ شانه^۵ و قلمی - بندانگشتی^۶ می‌باشند. نمونه‌های بزرگ‌تر نسبت به نمونه کوچک‌تر جهت نمایش لیگامان روی استخوان بهتر هستند. کار با نمونه‌های فریز شده راحت‌تر است. بنابراین نمونه را قبل از عملیات آماده‌سازی فریز می‌کنند. تمام ساختارهای ناحیه اعم از پوست، چربی، ماهیچه بجز لیگامان‌ها را خارج می‌کنند. در ادامه کپسول مفاصل را برداشته و ناحیه را مرتب نموده، سپس انتهای استخوان‌ها را برای چربی‌گیری سوراخ می‌کنند. اگر نمونه تازه باشد، جهت فیکس، نمونه بایستی برای مدت یک هفته در محلول فرمالین ۱۰-۷ درصد قرار داده شود. برای حفظ شکل طبیعی لیگامان‌ها توصیه می‌شود قبل از عمل فیکسیشن آن‌ها را در درون قالب مخصوصی مهار نمایند تا از تغییر شکل ظاهری آن در حین عمل فیکسیشن جلوگیری شود. بعد از عمل فیکس، نمونه را از محلول خارج نموده و داخل آب قرار می‌دهند. بسته به نوع نمونه اقدامات تکمیلی روی آن انجام می‌گیرد. برای مثال، درمورد مفصل قلمی - بندانگشتی به دلیل تمایل داشتن به خم شدن با استفاده از چوب یا وسایل دیگر نمونه را در حالت طبیعی ثابت می‌کنند و یا نمونه‌هایی که تاندون آزاد دارند، مثل ماهیچه دوسر بازو،^۷ باید وزنه‌ای به تاندون آزاد آن‌ها

-
1. Bone and Ligament Prepration
 2. Stifle or Knee Joint
 3. Elbow Joint
 4. Hip Joint
 5. Shoulderjoint
 6. Fetlock Joint
 7. Biceps

آویزان شود تا بعد از مرحله خشک کردن شکل طبیعی آن حفظ گردد. برای این که فاصله بین لیگامان‌ها مشخص باشد از چوب یا مقوا و پنبه استفاده می‌گردد. سپس در مجاورت هوای معمولی یا با استفاده از بخاری‌های فن‌دار آن‌ها را خشک می‌کنند.

(۲) مرحله چربی‌گیری

پس از اتمام مرحله آماده‌سازی، چربی نمونه با استفاده از حلال‌های آلی گرفته می‌شود. سپس سطوح آن با کمک برس و با استفاده از محلول آب اکسیژنه ۳۰ درصد تمیز می‌گردد. مجدداً نمونه را خشک کرده و با استفاده از کاغذ سمباده نرم سطوح آن را کاملاً صاف می‌کنند. در صورتی که به همراه نمونه سُم موجود باشد، می‌توان با روغن جلا آن را براق نمود که علاوه بر زیبایی نمونه باعث عدم چروکیدگی سُم نیز می‌شود. حتی لیگامان‌ها را می‌توان با کمک روغن جلای رقیق براق کرد. در پایان، با نصب نشانه روی هر لیگامان و استخوان، اطلاعات آن بر روی پایه در محل مخصوص یادداشت می‌شود. بسته به سلیقه شخص از پایه‌های مقاوم و زیبا جهت نمایش نمونه استفاده می‌گردد.



مفصل زانوی اسب



مفصل زانوی انسان

تهیه استخوان همراه با عروق و اعصاب

اهداف

۱. بررسی مسیر شبکه عروقی و عصبی اندام‌های مختلف بدن
۲. آموزش و مورفولوژی شبکه عصبی و مویرگی
۳. استفاده به عنوان کار تزئینی در موزه‌ها
۴. دسترسی آسان‌تر و استفاده طولانی مدت از نمونه‌ها جهت عملیات عروق و اعصاب اندام‌های بدن در سالن‌های تشریح
۵. مقایسه ساختار سیستم عروق و اعصاب اندام‌های مختلف حیوانات

مراحل کار

(۱) آماده‌سازی نمونه

بعد از انتخاب نمونه مورد نظر و اجرای روند تهیه استخوان اعم از تمیز کردن، چربی‌گیری و سفید کردن، اقدام به سوار کردن استخوان‌های اندام مورد نظر می‌شود. سپس با استفاده از سیم‌های نرم و قابل انعطاف در طرح‌ها و رنگ‌های متفاوت و یا هر گونه شیئی که شباهت به شبکه عروقی و عصبی داشته باشد، شبکه مورد نظر را در روی اندام سوار شده پیاده می‌کنند. معمولاً با توجه به رنگ عروق و اعصاب، برای سرخرگ‌ها، سیاهرگ‌ها و اعصاب، به ترتیب از سیم‌های قرمز، آبی و زرد جهت تهیه شبکه عروقی و عصبی می‌توان استفاده نمود.

(۲) سوار کردن

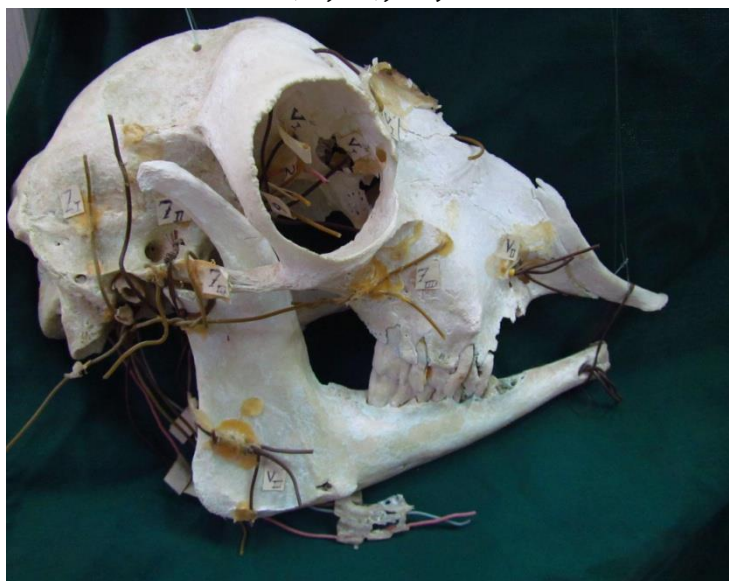
با تابیدن چند رشته سیم به هم شبکه اصلی عروق و اعصاب را آماده می‌کنند. سپس با جدا کردن رشته‌های دولایه در مورد عروق و اعصاب متوسط و یک لایه جهت عروق و اعصاب کوچک‌تر از تنه اصلی، مسیر حرکت ساختارهای مورد نظر را بر روی استخوان‌های سوار شده و مفاصل مشخص نموده و ثابت می‌کنند. لازم به ذکر است که مطالعه ساختارهای عروقی و عصبی یک اندام قبل از شروع عملیات آماده‌سازی به تهیه نمونه ایده‌آل کمک می‌کند. با دانستن علم آناتومی شبکه عروقی و عصبی و دانستن فنون و تکنیک‌های لازم می‌توان یک نمونه زیبا را به نمایش گذاشت.

در ادامه، با اضافه نمودن نشانه با شماره مشخص در مسیر هر رشته از سیم به عنوان عروق یا اعصاب و نمایش نام علمی آن‌ها در روی پایه، امکان دسترسی آسان‌تر و آموزش سریع‌تر فراهم

می‌شود. اقدامات تکمیلی شامل اسپری رنگ استخوان و روغن جلا بسته به سلیقه انجام می‌گردد.



مولاژ عروق سر گاو



. مولاژ اعصاب سر گوسفند

