

انواع استخوان

استخوان‌ها اشکال مختلفی دارند. استخوان ران و بازو از انواع استخوان‌های درازند، در حالی که استخوان‌های مچ از انواع استخوان‌های کوتاه‌اند. استخوان جمجمه از استخوان‌های پهن هستند. استخوان‌های ستون مهره از نوع استخوان‌های نامنظم‌اند (شکل ۲). استخوان‌های برن اندازه‌های متفاوتی دارند، از استخوان‌های کوچک گوش میانی تا استخوان بزرگ کفن. ساختار استخوان؛ هر استخوان از دو نوع بافت استخوانی فشرده و اسفنجی تشکیل شده است. میزان و محل قرارگیری هر نوع بافت استخوانی در استخوان‌های مختلف متفاوت است. مثلاً بافت استخوانی فشرده در طول استخوان ران، به صورت وامرهایی به نام سامانه هاورس قرار گرفته است (شکل ۳). این سامانه‌ها به صورت استوانه‌هایی هم‌مرکز تیغه‌های استخوانی‌اند که از سلول‌های استخوانی و ماده زمینه‌ای اطراف آنها تشکیل شده است. ماده زمینه‌ای از پروتئین‌هایی مانند کلاژن {موار الی} و موار معدنی تشکیل شده است. اعصاب و رگ‌های درون میرای مرکزی هر سامانه، ارتباط بافت زنده را با بیرون برقرار میکنند. سطح درونی تنه این استخوان نیز بافت اسفنجی دارد. سطح خارجی این استخوان، توسط بافت پیوندی اطراف شده است و رگ‌ها و اعصاب از راه میرای‌هایی به بیرون ارتباط دارند. انتهای پرآمده استخوان ران توسط بافت اسفنجی پر شده است. در بافت استخوانی اسفنجی، تیغه‌های استخوانی به صورت نامنظم قرار گرفت‌ه‌اند. بین تیغه‌ها، حفره‌هایی وجود دارد که توسط رگ‌ها و مغز قرمز استخوان پر شده‌اند. مغز استخوان، بخش نرمی است که درون استخوان را پر می‌کند فضای درون استخوان اسفنجی می‌تواند با مغز قرمز پر شود که محل تشکیل یافته‌های فوننی است.

۱. یاخته‌های استخوانی در بافت فشرده بین تیغه استخوانی قرار گرفته‌اند یا به عبارتی بر روی تیغه‌های

استخوانی قرار گرفته‌اند. این یاخته طبق شکل درسی بهم متصل هستند

۲. سیستم هاورس به صورت استوانه‌های هم‌مرکز از یاخته استخوانی تشکیل شده است که وسط آن مجاری

هاورس قرار گرفته است

توجه: داخل مجاری هاورس سیاهرگ، سرخرگ و عصب وجود دارد.

۳. در سطح درونی تنه استخوان دراز و همچنین دو سر استخوان دراز، تعداد زیادی تیغه استخوانی نامنظم بافت

اسفنجی وجود دارد و در ضمن در این بافت حفره‌های متعددی وجود دارد

۴. تیغه‌های استخوانی در هر دو نوع بافت استخوانی دارای رشته پروتئینی کلاژن و مواد زمینه‌ای مثل نمک‌های

کلسیم و فسفات است

نکات تکمیلی

✓ در سطح خارجی و داخلی استخوان دراز بافت پیوندی وجود دارد << در سطح داخلی استخوان دراز چربی و در

سطح خارجی آن بافت پیوندی رشته‌ای وجود دارد.

✓ هر استخوان حتماً دو نوع بافت اسفنجی و فشرده دارد

✓ هر بافت استخوانی دارای تیغه استخوانی می‌باشد.

✓ در هر بافت استخوانی از میان تیغه‌های استخوانی رگ‌های خونی عبور می‌کند (شکل کتاب درسی)

✓ بافت پیوندی رشته‌ای فقط به بافت استخوانی فشرده متصل است (شکل کتاب درسی)

✓ در هر بافت استخوانی، یاخته‌های استخوانی روی تیغه‌های استخوانی دیده می‌شوند. این یاخته‌ها از هم

فاصله زیادی دارند چون جز بافت پیوندی هستند.

✓ یاخته‌های استخوانی در هر دو نوع بافت استخوانی ماده زمینه‌ای ترشح می‌کنند و تحت شرایطی مثل

افزایش ترشح هورمون پاراتیروئیدی، ماده زمینه‌ای را تجزیه می‌کند.

✓ در انتهای برآمده استخوان دراز به دلیل وجود مغز قرمز استخوان می‌توان یاخته مگاکاریوسیت دید.

✓ حواستون باشد که فقط در بافت استخوانی اسفنجی حفره وجود دارد.

✓ بچه ها دقت کنید یاخته های استخوانی با مغز استخوان فرق می کند. مغز استخوان برخلاف یاخته استخوانی توانایی تولید یاخته خونی را دارد

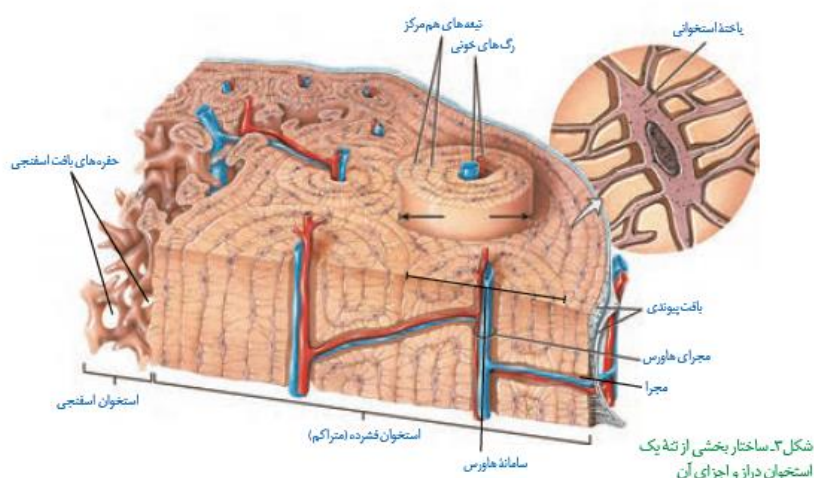
نکات ترکیبی

✳ مغز قرمز بافت اسفنجی توسط مویرگ های ناپیوسته تغذیه می شود. (بافت فشرده استخوانی توسط این مویرگ تغذیه نمی شود)

✳ هورمون اریتروپوئین بر بافت اسفنجی تاثیر می گذارد.

✳ در بعضی افراد علاوه بر حفرات بین بافت اسفنجی، در حفره مرکزی استخوان دراز خون سازی مشاهده می شود: در کم خونی شدید و خطرناک (مانند تخریب یاخته های حاشیه ای معده که جذب ویتامین b12 به خطر می افتد) مغز زرد به مغز قرمز تبدیل می شود.

نکات شکل ۳



۱. رگ های خونی ابتدا بافت پیوندی رشته ای را سوراخ می کند سپس وارد بافت فشرده و از آنجا وارد مجاری هاورس می شود.

توجه: انتهای رگ خونی به بافت اسفنجی می رسد

۲. بخش سطحی هر استخوانی از بافت پیوندی متراکم تشکیل می شود.

۳. بیرونی ترین بخش سیستم هاورس تیغه های استخوانی می باشد

۴. مجاری هاورس در تماس با تیغه استخوانی می باشد

۵. مجرای مرکزی که مغز زرد استخوان را دارد نباید با مجاری هاورس اشتباه گرفت.

توجه: مجاری هاورس برخلاف مجرای مرکزی در قسمت خارجی استخوان قرار می گیرد.

تشکیل و تفریب استخوان

در دوران جنینی، استخوان ها از بافت های نرمی تشکیل و به تدریج با افزودن شرن نمک های کلسیم سفت می شوند. یافته های استخوانی تا اواخر سن رشد، ماده زمین های ترشح می کنند بنابراین، توده استخوانی و تراکم آن افزایش پیدا می کند. با افزایش سن، یافته های استخوانی کم می شوند و توده استخوانی به تدریج کاهش پیدا می کند. در همه این مراحل، تغییرات استخوانی در حال انجام است. استخوان ها در اثر فعالیت بدنی مانند ورزش، یا با افزایش وزن ضعیف، متراکم ت و محکم تر می شوند و استخوان هایی که کمتر مورد استفاده قرار می گیرند ظریف تر می شوند. مشابه این حالت، در فضا نوردان دیده می شود که در محیط بی وزنی تراکم استخوانشان کاهش می یابد. استخوان های بدن به طور پیوسته دچار شکستگی های میکروسکوپی می شوند که نتیجه هر کار معمول بدن اند. شکستگی های دیگر می توانند ناشی از ضربه یا پرورد باشند (شکل ۴). در این حالت، یافته های نزدیک محل شکستگی، یافته های پرید استخوانی می سازند و پس از چند هفته آسیب بهبود پیدا میکنند. تراکم توده استخوانی از عوامل مهم استقامت استخوان هاست و کاهش آن باعث پوکی استخوان می شود. در پوکی استخوان، تفریب استخوانی افزایش می یابد. در نتیجه استخوان ها ضعیف و شکننده می شوند (شکل ۵). کمبود ویتامین D و کلسیم غذا، مصرف نوشیدنی های الکلی و دانه های با جلوگیری از رسوب

کلسیم در استخوان ها، باعث بروز پوکی استخوان در مردان و زنان می‌شوند. افتلال در ترشح بعضی هورمون ها و مفرف نوشابه های گازدار نیز در کاهش تراکم استخوان نقش دارند.

نکات مفهومی

استخوان های دوران جنینی نرم بوده و فاقد نمک های کلسیم هستند

یاخته های استخوانی می تواند بعد از سن رشد نیز تولید شوند >> زمانی که شکستگی های میکروسکوپی وجود دارد

بعد از سن رشد نیز تولید ماده زمینه ای ادامه دارد چون توی کتاب گفته بعد سن رشد کم کار می شوند

عوامل ایجاد کننده پوکی استخوان

افزایش شدید هورمون های پارائروئیدی سبب تجزیه ماده زمینه ای استخوان شده در نتیجه استحکام استخوان کاهش می یابد

کمبود جذب ویتامین D و کلسیم به خاطر بیماری سیالیک و سنگ صفرای برای نکات تکمیلی به سایر جزوات مراجعه کنید

اختلال در دستگاه عصبی مانند بی اشتهایی عصبی میتونه پوکی استخوان بیاره

هورمون جنسی زنانه (استروژن) در دوران یائسگی کاهش پیدا می کند در نتیجه فرد مستعد شکستگی استخوان می شود.

توجه: حواستون با افزایش وزن افراد و ورزش سبب تراکم استخوان میشه

توجه: افزایش هورمون رشد سبب می شود که تراکم استخوانی افزایش یابد چون یاخته های غصروفی تبدیل به استخوان می کند.

نکات شکل ۵



شکل ۵ مقایسه استخوان طبیعی با استخوان دچار پوکی

در بخش خارجی استخوان طبیعی و استخوان پوک، تغییرات

مشاهده نمی شود

تعداد حفرات در استخوان طبیعی بیشتر ولی حجم آن کمتر

است

در استخوان پوک، ماده زمینه کاهش پیدا کرده و تراکم کاهش پیدا می کند.

در بیشتر مفاصل ها، استخوان ها قابلیت حرکت دارند. سر استخوان ها در محل این مفاصل ها توسط بافت غضروفی پوشیده شده است. نمونه آن مفاصل های زانو، انگشتان و لگن است. استخوان ها در محل این نوع از مفاصل ها توسط یک کپسول از جنس بافت پیوندی رشت های اطراف شده اند که پر از مایع مفصلی لغزنده است. مایع مفصلی و سطح صیقلی غضروف به استخوان ها امکان می دهد که سالیان زیادی در مجاور هم لیز بخورند و اصطکاک پندانی نداشته باشند (شکل ۷). علاوه بر کپسول مفصلی، رباطها و زردپها هم به کنار یکدیگر ماندن استخوانها کمک می کنند. رباط، بافت پیوندی رشت های مملکی است که استخوانها را به هم متصل می کند. بعضی از انواع مفاصل های متمرک را در شکل ۸ مشاهده می کنید. با توجه به شکل نحوه حرکت هر نوع مفاصل را مقایسه کنید. بخش صیقلی غضروف ها در اثر کارکرد زیاد، ضربات، آسیب ها و بعضی

بیماری‌ها تفریب می‌شود، ولی بدن دوباره آن را ترمیم می‌کند. اگر سرعت تفریب بیش از ترمیم باشد، می‌تواند باعث بیماری‌های مفصلی شود.

در بیشتر مفاصل بافت اسفنجی در تماس با غضروف هستند

نکات مفهومی

بیشتر مفاصل با قابلیت حرکت دارند پس بافت اسفنجی در تماس با غضروف است

بیشتر مفاصل با مایع مفصلی تشکیل می‌دهند چون محرک هستند

در محل مفاصل‌های ثابت غضروف و مایع مفصلی وجود ندارد

فقط در مفاصل ثابت مثل استخوان جمجمه لبه‌های دندان‌دار درهم فرو رفته‌اند.

مفصل زانو

در مفصل زانو، قسمت‌های که با مایع مفصلی در تماس هستند می‌توانند نقش‌های متفاوتی داشته باشند:

✓ در کاهش اصطکاک بین دو استخوان و افزایش حرکت مفصل موثر باشند (منظور غضروف و پرده سازنده مایع مفصلی)

✓ در اتصال استخوان‌ها بهم نقش دارد (منظور رباط است)

توجه: کپسول مفصلی و زردپی در تماس با مایع مفصلی نیستند.

توجه: نازک‌نی که نوعی استخوان دراز است در تشکیل مفصل زانو نقش ندارد ولی اگر به شکل کتاب نگاه کنیم به استخوان نازک‌نی از طرف درشت‌نی و استخوان ران دو عدد رباط اتصال دارد.

نکات مفهومی

بعضی مفاصل زانو در تماس با کشک قرار می‌گیرند.

در محل مفاصل‌های ثابت غضروف و مایع مفصلی وجود ندارد

کپسول مفصلی و زردپی در تماس با مایع مفصلی نیستند.

نازک‌نی که نوعی استخوان دراز است در تشکیل مفصل زانو نقش ندارد ولی اگر به شکل کتاب نگاه کنیم به استخوان نازک‌نی از طرف درشت‌نی و استخوان ران دو عدد رباط اتصال دارد.

هیچ کدام از عواملی که به کنار ماندن استخوان‌ها کمک می‌کند نمی‌تواند مایع مفصلی تشکیل دهد

نکات مفهومی



رباط ، زردپی و کپسول مفصلی در کنار ماندن استخوان ها در کنار هم کمک می کند.

فقط درون کپسول رشته ای دندریت آزاد وجود دارد که می تواند وضعیت مفصل را به مراکز مغزی گزارش دهد.

توجه: همه عوامل بالا جز بافت پیوندی هستند. برای خرید سایر جزوات به ایدی @plasma97 پیام دهید یا با شماره ۰۹۱۵۲۳۳۴۵۸۴ تماس حاصل نمایید

حواستون باشه از موارد بالا زردپی به ماهیچه و استخوان وصل میشه .

زردپی و کپسول مفصلی و بسیاری از رباط ها در سطح خارجی مفصل قرار گرفته اند.

انواع مفصل متحرک



۱. مفصل لغزنده: مفصل بین مهره کمری از نوع مفصل لغزنده بوده ، این مفصل در چهارجهت می تواند حرکت کند.

۲. مفصل لولایی: این مفصل را می توان در ارنج دست مشاهده کرد. این مفصل در دو جهت توانایی حرکت دارد

توجه: در تشکیل مفصل ارنج ۳ استخوان دراز نقش دارد: ۱. نازک نی

۲. درشت نی ۳. بازو

توجه: در مفصل ارنج و زانو یک نوع استخوان یعنی استخوان دراز وجود دارد.

۳. مفصل گوی و کاسه: این مفصل را می توان در شانه و لگن مشاهده کرد. در شانه و لگن مفصل بین استخوان دراز و پهن می باشد.

توجه: مفصل گوی کاسه از بقیه مفصل ها در جهات بیشتری حرکت می کند

سافتار ماهیچه اسکلتی

یک ماهیچه اسکلتی مانند آنچه که در شکل ۱۱ دیده می شود از پندین دسته تار ماهیچه های تشکیل شده است. هر دسته تار ماهیچه های از تعدادی یاخته یا تار ماهیچه های تشکیل شده است. این دسته تارها با غلافی از بافت پیوندی رشته ای مملک اطافه شده است. این غلاف های پیوندی در انتها، به صورت طناب یا نواری مملک به نام زردپی در م یآیند (شکل ۱۱). زردپی های دو انتهای ماهیچه، به استخوان های مختلف متصل م یشوند. با انقباض ماهیچه، دو استخوان به طرف هم کشیده م یشوند. نحوه اتصال ماهیچه به استخوان طوری است که معمولاً با تغییر کوتاهی در طول ماهیچه، استخوان به اندازه زیادی جابه جا می شود. مثلاً با کوتاه شدن هرود یک سانتی متر ماهیچه جلوی بازو، ساعد دست به اندازه زیادی حرکت م یکنند. یاخته (تار) ماهیچه اسکلتی؛ در شکل ۱۲، یاخته های ماهیچه ای مانند استخوان های با پندین هسته دیده م یشوند. در واقع هر یاخته از به هم پیوستن چند یاخته در دوره جنینی ایبار می شود و به همین علت چند هسته دارد. درون هر یاخته، تعداد زیادی رشته به نام تارچه ماهیچه ای وجود دارد که موازی هم در طول یاخته قرار گرفت هاند (شکل ۱۲). تارچه ها از واحدهای تکراری به نام سارکومر تشکیل شد هاند که به تار ماهیچه های ظاهر مفظط (مفظط) م یپردازند. دو انتهای هر سارکومر مفظطی به نام مفظط Z دیده می شود. آیا با توجه به شکل ۱۲ م یتوانید علت این نام گذاری را حدس بزنید؟ ظاهر مفظط این یاخته ها به دلیل وجود دو نوع رشته پروتئینی آکتین و میوزین است که با آرایش فاصی در کنار هم قرار گرفت هاند. رشته های آکتین نازک و از یک طرف به مفظط Z متصل لاند. این رشته ها به درون سارکومر

کشیده شد هاند. رشته های میوزین، ضعیف و بین رشته های اکتین با گرفت هاند. این رشته ها سرهایی برای اتصال به اکتین دارند. آیا می توانید با توجه به شکل ۱۳ و نحوه قرارگیری رشته های اکتین و میوزین در شکل ۱۲، علت تیره و روشن دیده شدن این تارهای ماهیچه های را بیان کنید؟

تارهای ماهیچه ای برخلاف تارچه ها توسط پوششی ای جدا می شود

نکات مفهومی

هر یاخته ماهیچه ای استوانه ای بوده ، در ابتدا چرخه زندگی خود یک هسته دارد

تارهای ماهیچه از مایع بین یاخته ای به وسیله

غشای یاخته ای جدا می شود

تارچه ها در اطراف خود پوششی ندارد ولی همانند

تارهای ماهیچه با نوعی مایع در تماس هستند

توجه:تارچه با مایع سیتوپلاسمی در تماس است

تار ماهیچه همانند تارچه ها ظاهر تیره و روشن دارند

بعضی از تارهای ماهیچه می تواند با غلاف پیوندی در

تماس باشند (اونایی که خارجی تر قرار گرفته اند)

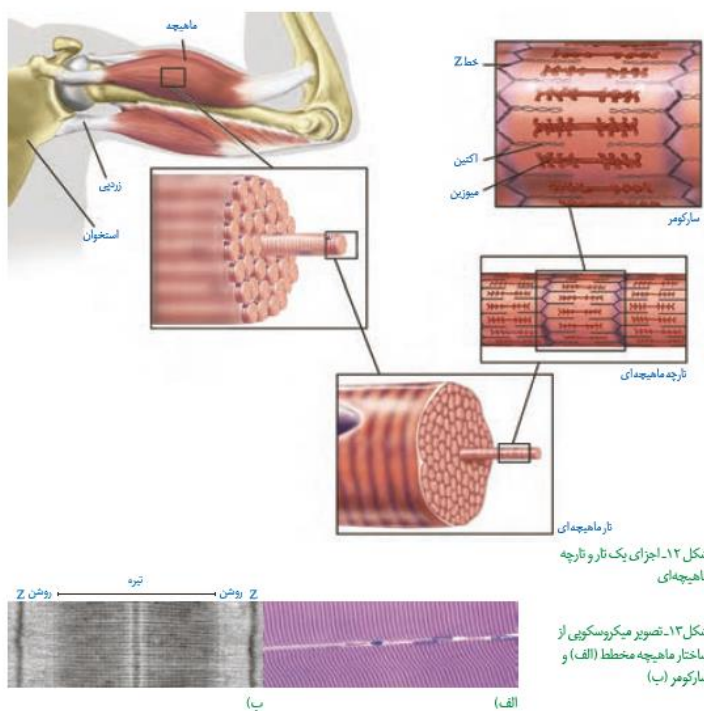
توجه:دسته های تارهای ماهیچه توسط غلاف پیوندی

احاطه شده است ولی خود تار ماهیچه ای توسط غشا

پلاسمایی احاطه می شود

در ساختار ماهیچه ها می توان دو نوع بافت پیوندی

دید



شکل ۱۲- اجزای یک تار و تارچه ماهیچه ای

شکل ۱۳- تصویر میکروسکوپی از ساختار ماهیچه مخطط (الف) و سارکومر (ب)

الف) غلاف پیوندی : این غلاف کل تارهای ماهیچه ای را احاطه می کند و در انتهای خود زردپی را تشکیل می دهد

توجه: ماهیچه های ارادی مخرج توسط زردپی به استخوان وصل نمی شوند.

ب) بافت پیوندی بین تارهای ماهیچه ای: این بافت در تماس با غشا پلاسمایی تارهای ماهیچه ای است

در ماهیچه سربینی تعداد خطوط z دو برابر خطوط z است

نکات مفهومی

هر یاخته ماهیچه ای ، تعداد زیادی تارچه دارد ، و هر تارچه تعداد زیادی سارکومر دارد ، و هر سارکومر از دو عدد خط z

تشکیل می شود.

در هر سارکومر رشته های که بیشترین تعداد را دارند در قسمت تیره و روشن دیده می شوند.

نکات مفهومی

اکتین ها حالت دو رشته ای دارند و در نوار تیره و روشن دیده می شوند.

توجه: میوزین نیز دور رشته ای بوده و همانند اکتین در تماس با کلسیم خروجی از شبکه اندوپلاسمی قرار می گیرد.

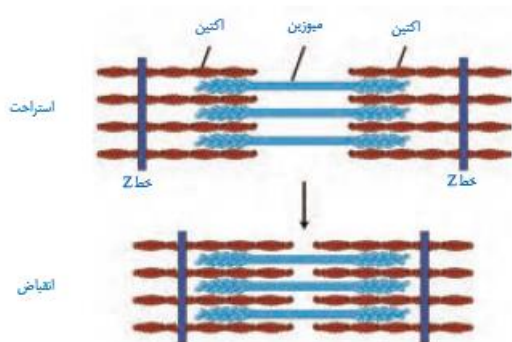
اکتین در ساکومر ها ۳ قسمت تیره دیده می شود

الف) خطوط z ب) خط تیره وسط نوار تیره ج) نوار تیره

اکتین ها برخلاف میوزین همواره به خطوط z اتصال دارند

اکتین در وسط نوار تیره می توان بخش روشن دید .

وسط میوزین صاف بود و فاقد دم است



نکته پلاس

۱. بخشی که فقط میوزین دارد می تواند بخش روشن در سارکومر تشکیل دهد (صفحه روشن در وسط نوار تیره روشن می شود)

۲. هر بخشی که فقط اکتین دارد حتما به بخش تیره اتصال دارد (نوار روشن به خطوط z و نوار تیره اتصال دارد)

۳. هر بخشی هر دو نوع رشته اکتین و میوزین را دارد حتما قسمت تیره را در سارکومر ایجاد می کند.

۴. بخشی از ساکومر که در نزدیکی خط تیره z قرار دارد فاقد پروتین دارای سر کروی است

توجه: به خط تیره وسط صفحه روشن اکتین و میوزین اتصال دارد.

۵. رشته های موازی در ماهیچه سرینی هیچ گاه در تماس با بافت پیوندی قرار نمی گیرند (تارچه منظور است)

۶. در ساخته شدن ماهیچه دوسر بازو حتما بیش از یک نوع بافت اصلی (پوششی ، پیوندی و...) نیاز دارند.

مکانیسم انقباض ماهیچه

با رسیدن پیام از مراکز عصبی، تمریک از طریق همایه (سیناپس) ویژ های از یافته عصبی به یافته ماهیچه ای م پرسر و ناقل عصبی از پایانه یافته عصبی آزاد می شود. با اتصال این ناقلین به گیرنده های خود در سطح یافته ماهیچه ای، یک موج تمریکی در طول غشای یافته ایبار می شود. با تمریک یافته ماهیچه ای، یون های کلسیم از شبکه اندوپلاسمی آن آزاد می شود. در نتیجه این عمل، سرهای پروتئین های میوزین به رشته های اکتین متصل می شوند. با اتصال پروتئین های میوزین به اکتین و تغییر شکل آن، خطوط Z سارکومر به هم نزدیک م میشوند. نزدیک شدن خطوط Z باعث کوتاه شدن طول سارکومرها و در کل، کاهش طول ماهیچه می شود (شکل ۱۵). لغزیدن میوزین و اکتین در مجاورت هم به انرژی نیاز دارد. برای این کار، باید پل های اتصال میوزین و اکتین دائماً تشکیل و با حرکتی مانند پارو زدن، خطوط Z به سمت هم کشیده می شوند. سپس سرهای متصل جدا و به بخش جلوتر وصل می شوند. این نیز فوراً، اتصال و جدا شدن سرهای میوزین صرها مرتبه در ثانیه تکرار و در نتیجه ماهیچه اسکلتی منقبض می شود (شکل ۱۶). توقف انقباض؛ با اتمام

انقباض، یون های کلسیم به سرعت با انتقال فعال به شبکه آندوپلاسمی بازگردانده و در نتیجه اکتین و میوزین از هم جدا می شوند. در این حال، سارکومر تا زمان رسیدن پیام عصبی بصری در حالت استراحت می ماند.

نکات شکل ۱۶

۱. اگاه به شکل کتاب درسی نگاه کنیم ابتدا به سر میوزین یک عدد ATP متصل است ، در این حالت انقباض رخ نداده .

۲. مولکول ATP به مولکول فسفات و ADP تجزیه می شود در این حالت سر میوزین به جلو و بالا حرکت می کند.

نکته مهم: در این حالت نشت کلسیم و انقباض دیده نمی شود.

نکته مهم: در این مرحله گرما و انرژی آزاد می شود.

نکته مهم: پروتئین ضخیم میوزین ATP را می شکنند.

۳. سر میوزین چسپیده به ADP به دنبال نشت کلسیم به رشته اکتین متصل می شود.

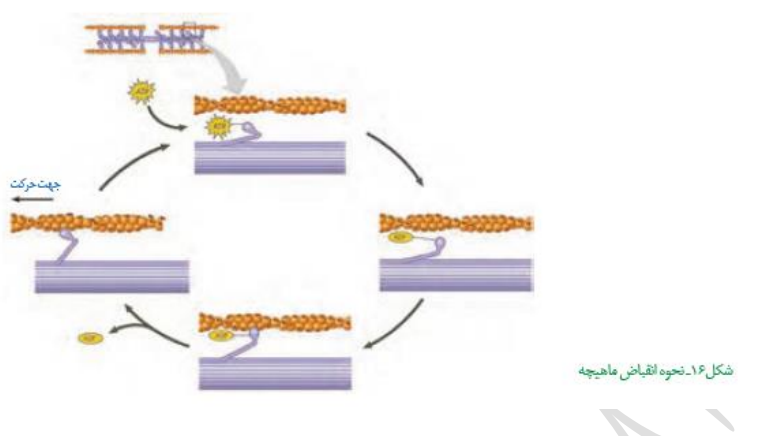
نکته مهم: دم میوزین هیچ گاه به اکتین اتصال نمی یابد.

نکته مهم: قسمت وسط میوزین فاقد سر می باشد پس قسمت وسط میوز هیچ گاه به اکتین اتصال پیدا نمی کند.

۴. با جدا شدن ADP از سر میوزین ، سر میوزین در حرکتی شبیه پاروزدن به اکتین به سمت مرکز می کشد تا خطوط Z بهم نزدیک شوند.

۵. دوباره چرخه تکرار می شود ، این بار به سر خالی میوزین ATP اتصال می یابد و سر میوزین بدون تغییر جهت از اکتین جدا می شود.

نکته مهم: در این مرحله یون با سرعت به کمک پروتئین ناقل (انتقال فعال = مصرف انرژی) به شبکه اندوپلاسمی برمی گردد



هرگاه قسمتی از پروتئین ضخیم جدا شود رشته های اکتین بهم نزدیک می شود

نکات مفهومی

به دنبال، جدا شدن سر میوزین و اتصال به بخش جلوتر انقباض رخ می دهد

نمی توان گفت که به دنبال کاهش مقدار کلسیم سیتوپلاسم پل های اتصالی تشکیل شود

نکات مفهومی

🔴 پل های اتصالی بین میوزین و اکتین هنگام انقباض و ورود یون کلسیم به سیتوپلاسم تشکیل می شود

در پی شکست پیوند پر انرژی ATP در سر میوزین ، شکل سه بعدی میوزین تغییر می کند ، و میوزین به جایگاهی از اکتین متصل می شود.

نکات مفهومی

🔴 وقتی که سر میوزین فاقد ADP باشد ، طول نوار روشن کاهش می یابد(انقباض رخ می دهد و میوزین در کنار اکتین می لغزد)

🔴 وقتی که ATP در سر میوزین قرار می گیرد ، اکتین از میوزین فاصله می گیرد

🔴 وقتی که ADP در سر میوزین وجود ندارد

دو حالت پیش میاد یا یاخته در حالت استراحت است یا در حالت انقباض

🔴 اکتین و میوزین هنگام انقباض در تماس با کلسیم هستند

🔴 اکتین هیچگاه در تماس با ATP و ADP قرار نمی گیرد.

تأمین انرژی انقباض

بیشتر انرژی لازم برای انقباض ماهیچه ها از سوختن گلوکز به دست می آید. در ماهیچه ها کلیکوژن به صورت ذخیره وجود دارد و در صورت لزوم به گلوکز تفریح می شود. در صورت وجود اکسیژن، تفریح گلوکز می تواند تا چند دقیقه انرژی لازم برای سافت ATP را فراهم کند. برای انقباض طولانی تر، ماهیچه ها از اسید های چرب استفاده می کنند. ماده دیگر کراتین فسفات است که طبق واکنش زیر می تواند با دادن فسفات خود، مولکول ATP را به سرعت بازتولید کند.



ماهیچه ها برای تفریح کامل گلوکز به اکسیژن نیاز دارد. در فعالیت های شدید که اکسیژن کافی به ماهیچه ها نمی رسد، تفریح گلوکز به صورت بی هوازی انجام می شود. در اثر این واکنش ها لاکتیک اسید تولید می شود که در ماهیچه انباشته می شود. انباشته شدن لاکتیک اسید پس از تمرینات ورزشی طولانی، باعث گرفتگی و درد ماهیچه های می شود. لاکتیک اسید اضافی به تدریج تفریح می شود و اثرات درد و گرفتگی ماهیچه های کاهش می یابد.

انواع یافته های بافت ماهیچه ای

یافته های ماهیچه ای را می توان به دو نوع یافته های تند و کند تقسیم کرد. این تقسی مبنی بر اساس سرعت انقباض است. بسیاری از ماهیچه های بدن هر دو نوع یافته را دارند. تار ماهیچه های نوع کند، برای حرکات استقامتی مانند شناکردن ویژه شده اند. این تارها مقدار زیادی رنگ دانه قرمز به نام میوگلوبین (شبه هموگلوبین) دارند که می توانند مقداری اکسیژن را ذخیره کنند. این تارها بیشتر انرژی خود را به روش هوازی به دست می آورند (شکل ۱۷). تارهای ماهیچه ای تند (یا سفید) سریع منقبض می شوند. این تارها مسئول انجام انقباضات سریع مثل دوی سرعت و بلندکردن وزنه اند. این تارها تعداد

میونکندری کمتری دارند و انرژی خود را بیشتر از راه تنفس بی هوازی به دست می آورند. مقدار میوگلوبین این تارها هم کمتر است. این تارها سریع انرژی خود را از دست می دهند و فسته می شوند. افراد کم تمرکز، دارای تارهای ماهیچه ای تند بیشتری هستند که با ورزش، تارهای نوع تند به نوع کند تبدیل می شوند

(شکل)

نکات مفهومی

۱. بچه ها حواستون باشه که در انقباض طولانی از مقدار اسید بدن کاسته می شود ولی در انقباض شدید و ورزش طولانی بر مقدار اسید بدن یعنی لاکتیک اسید افزوده می شود

۲. در فرایند تولید ATP از کراتین فسفات باید به موارد زیر اشاره کنیم {برای خرید سایر جزوات به ایدی

@plasm97 پیام دهید یا باشماره ۰۹۱۵۲۳۳۴۵۸۴ تماس حاصل نمایید}

✓ □ در انتهای فرایند کراتینین به وجود می آید که از کلیه دفع می شود

✓ □ در این روش برای ساخت ATP اکسیژنی لازم نیست

✓ □ در این روش ATP خیلی سریع تولید میشه.

مقایسه تارهای ماهیچه تند و کند

۱. هر دو توانایی ذخیره اکسیژن را دارند ولی چون تارهای کند میوگلوبین بیشتر دارند بیشتر توانایی ذخیره اکسیژن دارند.

۲. در افراد ورزشکار، تارهای تند با تولید بیشتر میتوکندری و میوگلوبین تبدیل به تارهای کند می شود.

۳. هر دو توانایی استفاده از تنفس بی هوازی و هوازی دارند.

۴. تارهای ماهیچه کند، چون انقباض طولانی تر دارند، ATP خود بیشتر از تجزیه اسید چرب به دست می آورند.

نکته مهم: با توجه به اینکه که تارهای ماهیچه تند یا سفید تنفس بی هوازی بیشتری را در افراد کم تحرک انجام می دهند در این افراد موارد زیر بیشتر دیده می شود:

الف) تولید لاکتیک اسید و درد ماهیچه ای

ب) اسیدی شدن خون که ترشح H به داخل ادرار به دنبال دارد.

۴. بعضی ماهیچه ممکن است یکی نوع از تارهای ماهیچه کند و یا تند را داشته باشد.

شباهت هموگلوبین و میوگلوبین

۱. هر دو توانایی چسپیدن به اکسیژن دارند

۲. هر دو در ساختارشان گلوبین یا اسید آمینه هستند

۳. هر دو نوعی پروتئین قرمز رنگ هستند

تفاوت هموگلوبین و میوگلوبین

۱. هموگلوبین در یاخته های بدون هسته بافت پیوندی وجود دارند

۲. هموگلوبین می تواند به سه نوع گاز اتصال پیدا کند: CO و CO₂ و O₂

۳. هموگلوبین در یاخته نابالغ ساخته می شود (زیست دهم)

دکتر شهابی
۰۹۱۵۲۳۳۴۵۸۴