به نام خدا

استاد:آیناز امانی

درس:آناتومی

استخوان‌بندی انسان

نوشتار اصلی: استخوان‌بندی انسان

: در بدن انسان استخوان بندی شامل دو دسته کلی زیر می‌گردد

) اسکلت محوری

) اسکلت اندام‌ها

در مجموع در بدن انسان حدود ۲۰۰ استخوان وجود دارد. قسمت محوری شامل جمجمه، ستون مهره‌ها و اتصالاتشان، دنده‌ها و جناغ سینه است. اسکلت ضمیمه شامل دست و پا و در جانوران شامل بال پرواز و باله شنا می‌باشد که از نظر تکاملی بعداً به قسمت اولیه [۱].اضافه می‌شوند

.استخوان‌بندی سه‌بعدی یک زن بالغ

.استخوان‌بندی سه‌بعدی یک مرد بالغ

اُستخوان‌بَندی یا اِسکِلِت انسان آن بخش از بدن انسان است که از جنس استخوان بوده و به عنوان نگهدارنده ساختمان بدن و ایستایی آن در برابر نیروی گرانش و سرعت بخشیدن به حرکت بدن عمل می‌کند. اسکلت انسان مانند سایر مهره‌داران توسط ماهیچه‌ها پوشیده شده‌است. اسکلت و ماهیچه‌ها در عمل با یکدیگر هماهنگ و مکمل یکدیگرند. اسکلت بدن هر فرد از تعدادی استخوان درست .شده‌است. این استخوان‌ها ساختار بدن را می‌سازند و باعث حرکت بدن می‌شوند و همچنین از اعضای داخلی بدن محافظت می‌کنند

انسان‌ها در بدو تولد ۲۷۰ قطعه استخوان در بدن دارند، اما در بزرگسالی و در پی ترکیب برخی استخوان‌ها با یکدیگر، مجموع [۱].استخوان‌های بدن انسان به ۲۰۶ استخوان کاهش می‌یابد

نقش اسکلت آدمی

در انسان هم مانند جانوران دیگر ، وظیفه اسکلت عبارتست از: حفاظت اندامهایی مانند مغز ، قلب ، ششها و حرکت. چون اسکلت تکیه‌گاه عضلات قرار می‌گیرد. در عین حال مغز استخوان مرکز گلبول سازی است. همچنین استخوان را باید منبع مهم ذخیره مواد معدنی بخصوص کلسیم شمرد که وجود آنها در فعالیتهای حیاتی بدن ضرورت دارد.

اسکلت آدمی برای سهولت مطالعه به سه بخش سر ، تنه ، دست و پا تقسیم می‌شود.

استخوانهای سر

استخوانهای سر عموما از نوع استخوانهای پهن هستند اسکلت سر شامل دو بخش جمجمه و چهره است. استخوانهای جمجمه 8 تا است و عبارتند از: یک پیشانی در جلو ، یک استخوان پس سری که در پشت و زیر جمجمه قرار دارد این استخوان سوراخی بیضوی دارد که از آن راه ، مغز با نخاع مربوط می‌شود. دو استخوان آهیانه در طرف بالای جمجمه ، دو استخوان گیجگاه در دو پهلوی جمجمه ، یک استخوان پروانه که کف جمجمه را تشکیل می‌دهد. یک استخوان غربالی در پشت و بالای حفره‌های بینی. استخوانهای چهره 14 قطعه است. 13 قطعه چسبیده به جمجمه و بی‌حرکت است و یک قطعه آواره تحتانی متحرک است.

استخوانهای تنه

ستون فقرات

ستون فقرات از 29 قطعه استخوان ساخته شده است به هر یک از قطعات ستون مهره یک مهره می‌گویند. مهره‌های پشت به قسمی روی هم قرار گرفته‌اند که جسم آنها روی هم و سوراخ آنها در امتداد یکدیگر و در نتیجه لوله درازی بوجود می‌آید محل استقرار نخاع است. میان جسم هر دو مهره یک تیغه غضروفی قرار گرفته است. مهره‌های ستون مهره‌ها را از نظر شکل و محل به پنج بخش تقسیم می‌کنند. مهره‌های گردن که تعداد آنها 7 تا است. مهرهای پشت که تعداد آنها 12 تا است و به دو زایده پهلویی و مهره پشت دو دنده متصل است. مهره‌های کمر که تعداد آن 5 تا است. استخوان یکپارچه دنبالچه که از اتصال که از اتصال 4 یا 5 مهره جنینی بوجود آمده است.

قفسه سینه

دنده‌ها ، دوازده جفت کمان استخوانی هستند که از عقب به زایده پهلویی مهره‌های پشت متصلند و از جلو به جز دو جفت آخر با واسطه غضروف به جناغ مربوطند. جناغ ، استخوان پهن است شبیه خنجر که غضروف دنده‌ها به آن متصل می‌شوند. از 12 جفت دنده و ستون مهره‌ها و جناغ فضای محدودی بوجود می‌آید که دیافراگم ، آن را از پایینی مسدود می‌کند. این فضا که شش و قلب را در خود جای می‌دهد، قفسه سینه نام دارد.

استخوانهای دست و پا

دست و پا هر یک بوسیله چند استخوان به تنه متصل می‌شوند. استخوانهای رابط دسته را به تنه ، شانه و استخوانهای رابط پا را به تنه ، نیم‌لگن می‌گویند.

استخوان شانه

دو استخوان است. یکی ترقوه در جلو که از یک طرف به جناغ و از طرف دیگر به کتف مربوط است دیگری کتف در پشت شانه کتف استخوان پهن و نازکی است که شکل مثلث دارد سر استخوان بازو ، در گودی استخوان کتف فرو می‌رود و در آن می‌چرخد.

استخوان نیم‌لگن

استخوان منفردی است که از چسبیدن سه استخوان جنینی به نام استخوانهای تهیگاهی ، شرمگاهی و نشیمنگاهی بوجود آمده است. از مجموع دو نیملگن و استخوان خاجی فضایی بوجود می‌آید که به آن لگن خاصره می‌گویند.

استخوان دست

دست شامل این استخوانها است. استخوان بازو استخوانی است دراز و از بالا در سوراخ کتف مفصل می‌شود و از پایین با استخوانهای ساعد ارتباط دارد. استخوانهای ساعد که شامل زند زبرین و زند زیرین است زند زیرین ، زایده‌ای به نام آرنج دارد که با استخوان بازو مفصل می‌شود ولی زند زبرین از پایین به مچ مفصل می‌شود. مچ دست ، هشت استخوان کوتاه دارد که در دو ردیف قرار دارد. کف دست ، پنج استخوان نسبتا دراز دارد که از یک طرف با مچ مفصل می‌شود و از طرف دیگر با انگشتان. انگشتان دست که هر یک سه بند دارد، جز شست که دارای دو بند است.

استخوان پا

استخوان ران که درازترین استخوان بدن است. سر برجسته آن در گودی نیملگن فرو می‌رود و در آن می‌چرخد، سر دیگر آن دو برجستگی و یک شیار دارد. در مقابل شیار ، استخوان کوچک پهنی به نام کشکک جای دارد. استخوانهای ساق ، شامل درشت نی و نازک نی است. درشت نی از بالا با ران و از پایین با استخوانهای مچ پا مفصل می‌شود. قوزک داخلی پا ، سر درشت نی است. نازک نی از بالا به درشت نی تکیه می‌کند و از پایین ، قوزک خاجی پا را می‌سازد.

مچ پا ، 7 استخوان دارد که بزرگترین آنها پاشنه را بوجود می‌آورد. کف پا ، شامل پنج استخوان است. استخوانهای مچ به جز پاشنه و استخوانهای کف به صورت قوسی قرار گرفته‌اند و کاملا به زمین تکیه نمی‌کنند. انگشتان پا که هر یک شامل سه بند است. به جز شست که دو بند دارد. استخوانهای انگشتان پا کوچکتر از استخوانهای انگشتان دست هستند و تحرک مختصری دارند.

رشد و نمو استخوان

همه استخوانها در دوره جنینی در ابتدا به صورت بافت پیوندی ظاهر می‌شوند اما تبدیل شدن آنها به استخوان به یک طریق صورت نمی‌گیرد. استخوانهای پهن از حالت پیوندی مستقیما به استخوان تبدیل می‌شوند. اما استخوانهای دراز ابتدا از حالت پیوندی به غ خانه / سلامت / عکس اسکلت بدن انسان (زن و مرد) آناتومی عکس اسکلت بدن انسان (زن و مرد) آناتومی در سلامت ۲۵ شهریور ۱۳۹۶ ۰ 26,523 بازدید عکس اسکلت بدن انسان ، نقاشی اسکلت بدن انسان ، نام استخوان های بدن ، اسکلت بدن زن ، تعداد استخوان های بدن انسان ، انواع استخوان ها ، اسکلت سر انسان ،استخوان های پشت چه نام دارد خصوصیات اسکلت بدن انسان اسکلت داربست بدن است تمام قسمت های بدن روی اسکلت قرارگرفته اند.بدن انسان از ۲۰۶ قطعه استخوان تشکیل شده است.این استخوان ها طوری با نظم کنار هم قرار گرفته اند که انسان را قادر می سازد حرکات دقیقی داشته باشد. ساختمان استخوان هر استخوان در فرد بالغ از دو نوع بافت استخوانی تشکیل شده است بافت استخوانی متراکم : در تنه استخوان های دراز واطراف استخوان اسفنجی قراردارد. بافت استخوانی اسفنجی : در قسمت میانی استخوانهای پهن ودوسر استخوان های دراز مشاهده می شوند . پریوست چیست؟ روی تمام استخوان ها را یک پرده نازک لیفی می پوشاند که پریوست نام دارد.پریوست عروق خونی فراوان دارد واستخوان ها از اینطریق تغذیه می شوند. انواع استخوان : استخوان ها از نظر شکل ظاهری شامل : ۱-استخوان های بلند :این استخوان دارای یک تنه می باشد.در دو انتهای تنه سرهای استخوان قرار دارند.بین این قسمت ها دو غضروف رشد وجود دارند که رشد طولی استخوان را باعث می شوند ۲-استخوان های کوتاه: این استخوا ن ها تفاوت چندانی در ابعاد خود ندارند.مانند استخوان های مچ دست و پا ۳-استخوان های پهن: استخوان های هستند بشقابی شکل که دو سطح صاف از جنس استخوان متراکم دارند که در میان آن ها بافت استخوانی اسفنجی وجود دارد .مانند استخوان های جمجه ۴-استخوان های نا منظم : برای این گروه از استخوان ها شکل خاصی نمی توان در نظر گرفت مانند استخوان های بی نام و مهره ها ۵-استخوان های کنجدی: این استخوان ها در لابه لای وترهای عضلات وجود دارند.تعداد آن ها در افراد مختلف با هم متفوت اسست .استخوان کشکک زانو تنها استخوان کنجدی است که در شمارش استخوان ها محسوب می شود و در میان این گروه از استخوان ها بزرگترین است ۶-استخوان های درزی عروق خونی واعصاب استخوان ها کلیه قسمت های موجود در یک استخوان دراز توسط دستگاه گردش خون و از طریق سوراخ تغذیه که در تنه استخوان دراز قرار دارد تغذیه می شوند .این سوراخ اغلب در مثلث میانی تنه یا دیافیز استخوان ها است.استخوان های نامنظم عموما" دارای یک جریان از پریوست می باشند.در همین حال شریانهای تغذیه ای مستقیما" وارد بافت اسفنجی استخوان می شوند استخوان های کوتاه عروق متعدد و باریکی از سطوح غیر مفصلی دریافت می دارند.و دونوع بافت استخوانی و مغز استخوان بدین وسیله تغذیه می شونداستخوان های جمجه که پهن هستند توسط عروق بسیار زیادی که در پریوست می باشند،تغذیه می شوند. مهره ها به وسیله شرائین موجود که از نزدیکی زائده های عرضی مهره می شوند،تغذیه می گردند. اعصاب نیز به همراه عروق خونی به

طور نامنظمی ،داخل پریوست پخش می شوند و حتی به داخل استخوان نیز نفوذ کرده و وارد مجاری طولی و عرضی موجود در استخوان ها می شونداعصاب در انتهای مفصلی استخوان های دراز و در استخوان های پهن بزرگ بیشتر دیده می شوند. استخوان بندی بدن انسان استخوان بندی بدن انسان شامل دو قسمت اصلی است. ۱-استخوان بندی محوری که شامل استخوان های سر وصورت ،ستون فقرات وقفسه سینه است.تعداد استخوان های سر و صورت ۲۲عدد است که ۸عدد از ان ها جمجمه را می سازند و ۱۴ قطعه نیز در صورت است .ستون فقرات از ۲۶ قطعه استخوان به وجود آمده که هر یک را یک مهره می نامند.شکا ظاهری مهره ها متفاوت استقفسه سینه نیز شامل ۱۲ جفت دنده است که در جلو به جناغ سینه ارتباط دارند و در پشت به مهره ها متصل اند. ۲-استخوان بندی ضمیمه ای که شامل استخوان بندی اندام های فوقانی وتحتانی است تعداد استخوان های هر یک از اندام های تحتانی ۳۰ قطعه است که به وسیله کمربند لگن به استخوان بندی محوری متصل اند. تعداد استخوان های هر یک از اندام های فوقانی نیز ۳۰ قطعه است که به وسیه کمربند شانه به استخوان بندی محوری وصل می شوند. به غیر از ساتخوان های یاد شده ۶ قطعه استخوان نیز در گوش وجود دارند . یک استخوان دیگر نیز وجود دارد که ارتباط مستقیم با اسکلت ند اشته و لامی نامیده می شود.

:تقسیم بندی زیر در کالبد شناسی بدن انسان مورد توجه است

.که درآن شکل و انواع استخوانها مورد بررسی قرار می گیرد استخوان شناسی

.یا بند شناسی که مطالعه و بررسی مفاصل مختلف بدن را بعهده دارد مفصل شناسی

یا شناخت عضلات گوناگون بدن :عضله شناسی

یا بررسی اندامهای درونی یا احشاء داخل بدن انسان : احشاء شناسی

.محور اصلی که به قطعات چند تقسیم شده و انعطاف لازم برای حرکت را بوجود می آورد

جفت ضمائم یا اندامهای سینه ای و لگنی که آنها نیز برای انجام فعالیت های اصلی خود از قبیل حرکت، چنگ زدن و غیره به قطعات متصل بهم تقسیم می شوند و جمجمه بزرگ و تکامل یافته که در انتهای محور می باشد مجموعه ی قطعات فوق را اسکلت .می گویند

اسکلت انسان مانند سایر مهره داران توسط عضلات پوشیده می شود، اسکلت و عضلات در عمل هماهنگ و مکمل یکدیگر هستند. ارتباط قطعات اسکلتی اعم از استخوان یا غضروف یا عضلات در اصل برای ایجاد تحرک بهتر (و نه قدرت دفاعی بیشتر) بوده و .تنها در مورد سقف کاسه سر می توان گفت که نقش دفاعی استخوانها بیشتر است

اسکلت در زمان حیات با بافتهای غیر استخوانی دیگر همراه است ولی پس از مرگ برای مطالعه و نگهداری استخوانها بافت های نرم اطراف استخوانها را جلد می کنند در این عمل عضلات، رباط ها ضریع روی استخوان و غضروف کاملاً با از بین رفتن کامل مفاصل اسکلت بصورت قطعات منفصل در می آید. این قطعات که خصوصیات حیاتی و عملی خود را از دست داده اند برای بررسی .جداگانه کاملاً مناسبند

ترکیب مواد معدنی سخت و مواد الی قابل انعطاف در بافت استخوان سبب شده است تا این بافت در برابر دو عامل کشش و فشار تقریباً به میزان مساوی مقاومت نماید در حالی که سایر بافتهای بدن معمولاً به یکی از این دو عامل مقاوم ترند. آزمایش نشان داده است که استخوان در برابر تحمل وزن بدن و نیروهای وارده بهنگام پریدن از نقطه ای به نقطه ی دیگر دارای قدرت ایمنی بسیار زیادی است. البته قسمت اعظم فشار بخصوص در حرکت های فعال و سریع در مفاصلی که وزن را تحمل می کنند توسط عضلات منقبض تحمل می شود. افزایش فشار ناشی از وزن بدن تنها در فصل لگن می تواند سبب شکستگی نماید.

ساختمان لوله ای شکل تنه ی بسیاری از اندامها محکم ترین، سبک ترین، با صرفه ترین شکل ممکن برای آنهاست. طول قرار گرفتن بسیاری از واحدهای ساختمانی بافت استخوانی متراکم در استخوانهای دراز احتمالاً نشانه آن است که شکل استخوان با فشارهای وارده بر آن تطبیق یافته است. در هنگام راه رفتن و دویدن تمام وزن بدن(بجز وزن یک پا) بطور متناوب بر یک مفصل لگن وارد می شود. چنین نیرویی در یک مرد متوسط بالغ تقریباً برابر با 600 پوند یا 270 کیلوگرم می باشد. ثابت شده است که با اعمال فشار قویتر می توان این نیرو را به آسانی تا دو برابر افزایش داد.

در نواحی مفصلی ساختمان استخوان بطور قابل ملاحظه ای با بدنه ی آن فرق دارد قسمت داخلی انتهای استخوان توسط بافت ترابکولار (اسفنجی) اشغال شده است و لایه ی نازکی از بافت متراکم استخوان سطح خارجی آن را می پوشاند. ترابکولهای استخوان اسفنجی اگر چه به تنهایی کوچک هستند ولی مجموعاً پایه ی محکمی برای لایه های نازک بافت متراکم فراهم می کند این ساختمان در سرتاسر اسکلت بدن انسان وجود دارد بجز در نقاطی که در اثر نیروهای خم کننده، پیچاننده و نیروهای کششی نیاز بیشتری به بافت و تراکم می باشد. استخوانها از لحاظ شکل ظاهری وجزئیات ساختمان تحت تاثیر عوامل متعددی قرار دارند که می توان آنها را در عوامل: ژنتیکی، متابولیکی، مکانیکی خلاصه کرد.

نقش اساسی ژنتیک را در تعیین شکل اولیه استخوانها توسط کشت عضو وپیوند تجربی بافتهای اسکلتی جنین نشان داده اند.

تاثیرات مکانیکی مانند شکل پذیری استخوان در اثر مجاورت و فعالیت عضلات مرتبط که در درجه اول اهمیت قرار دارند به سختی می توانند در مراحل اولیه رشد یعنی هنگامی که شکل اولیه استخوان تثبیت می شود موثر باشد با اینحال بنظر می آید که عضلات در طول زندگی پیش از تولد ضمن آنکه فعال می شوند در رشد استخوان تاثیر کمی می گذارند و پس از تولد تا دوره ی بلوغ یعنی قبل از آنکه اپیفیز، استخوانی شوند فعالیت زیاد عضلات باعث افزایش رشد طول و قطر استخوانها می گردد.

و ترشحات هیپوفیز، تیروئید، A,C,D عوامل متابلیکی احتمالاً در تمام مراحل رشد استخوان موثرند وجود کلسیم، فسفات، ویتامین پارا تیروئید و غدد فوق کلیوی نقش اساسی در رشد بافت استخوان و باالنتیجه در مشخصات میکروسکپی و اندازه اسکلت دارند. تغییرات در قد و سایر ابعاد بدن به جنس، نژاد و سن بستگی داشته و یا آنکه تا حدی این تغییرات پایه ی ژنتیکی ولی کیفیت تغذیه نیز بخصوص در مورد نژاد تاثیر عمیقی خواهد داشت.

نسبت ابعاد بدن و نیز اندازه مطلق ابعاد در یک نژاد خاص و یا در بین نژادهای مختلف بسته به سن و جنس اختلافات زیادی نشان می دهند با آنکه این اختلافات تا حدی به میزان اختلاف رشد عضلانی و چاقی نیز بستگی دارد ولی علت اساسی، اختلافات اسکلتی است

حفرات بدن انسان

حفرات بدن انسان عبارتند از: حفره جمجمه ای، حفره مهره ای، حفره سینه ای (مدیاستن) و حفره شکمی – لگنی که هریک از را توضیح می دهیم.

حفره جمجمه ای: حفره ای است که به وسیله استخوان‌های جمجمه بوجود می آید. در مجموع ۲۲ عدد استخوان، جمجمه را تشکیل مي دهند. در ضخامت برخي از استخوانهاي سر و صورت حفرات تو خالي هوايي به نام سينوس وجود دارند كه به حفره بيني مرتبط هستند. غير از مفصل گيجگاهي فكي كه تنها مفصل متحرک جمجمه است، بقيه استخوانها از طريق مفاصل ليفي به يكديگر متصل هستند.

حفره مهره ای: این حفره از روی هم قرار گرفتن سوراخ مهره ها بوجود می آید.

حفره سینه ای (مدیاستن): همان قفسه سینه است که به وسیله دنده-ها، مهره-های پشتی و جناغ سینه بوجود آمده است. مدیاستن در بخش فوقانی تا ورودی توراکس و ریشه گردن و در بخش تحتانی تا دیافراگم امتداد می‌یابد. بخش قدامی مدیاستن تا استرنوم و بخش خلفی آن تا دوازدهمین مهره-ی سینه‌ای کشیده شده است.

حفره شکمی – لگنی: این حفره در قسمت تحتانی حفره سینه قرار گرفته است.

دید کلی

جمجمه بدون در نظر گرفتن استخوان متحرک فک تحتانی ، کرانیوم نامیده می‌شود. کرانیوم از دو بخش تشکیل شده است. جمجمه مغزی که بخشی از جمجمه است که وظیفه حفاظت از مغز را بر عهده دارد. و قسمت دوم استخوانهای صورت ، در جلو و پایین جعبه مغزی قرار گرفته است و اسکلت صورت را می‌سازد. استخوانهای جعبه مغزی 8 عدد هستند 4 عدد فرد و میانی و 2 عدد زوج و طرفی هستند. استخوانهای صورت 14 عدد هستند که 6 عدد زوج و 2 عدد فرد هستند.

در مجموع 22 عدد استخوان ، جمجمه را تشکیل می‌دهند. در ضخامت برخی از استخوانهای سر و صورت حفرات تو خالی هوایی به نام سینوس وجود دارند که به حفره بینی مرتبط هستند. غیر از مفصل گیجگاهی فکی که تنها مفصل متحرک جمجمه است بقیه استخوانها از طریق مفاصل لیفی به یکدیگر متصل هستند.

استخوانهای فرد جعبه مغزی

استخوان پیشانی

این استخوان دارای یک صفحه افقی و یک صفحه عمودی است. بخش عمودی ، پیشانی و جدار قدامی کاسه سر را می‌سازد. سطح برونی این بخش محدب است و روی آن برآمدگیهای پیشانی دیده می‌شود. در زیر این برآمدگیها ، قوسهای ابرویی وجود دارد. سطح درونی بخش عمودی دارای چینهایی است که مربوط به چینهای نیمکره‌های مغزی است. بخش افقی این استخوان در تشکیل حفره مغزی قدامی و بخش برونی آن در تشکیل سقف کاسه چشم شرکت می‌کند.

استخوان پرویزنی

این استخوان در قسمت قدامی قاعده جمجمه و در زیر استخوان پیشانی و قدام استخوان اسفنوئید قرار دارد. دارای یک صفحه سوراخدار به نام صفحه غربالی ، یک تیغه عمودی و دو توده طرفی است . صفحه غربالی بخشی از سقف حفره بینی را می‌سازد، توده‌های طرفی در تشکیل جدار خارجی حفره بینی و جدار داخلی حفره کاسه چشمی شرکت دارند.

استخوان شب پره

این استخوان در قاعده جمجمه قرار داشته و در تشکیل حفره مغزی قدامی ، میانی و خلفی شرکت دارد. این استخوان دارای قسمتهای زیر است: تنه که در تشکیل جایگاه غده هیپوفیز و سقف حفره بینی و حلق شرکت دارد، دو بال بزرگ که دارای سوراخهایی است

برای عبور عصب ماگزیلاری و عصب ماندیبولار و شریان پرده مغزی میانی ، دو بال کوچک که محل عبور عصب بینایی است و دو زایده پتریگوئید که از طرفین سطح تحتانی تنه به طرف پایین کشیده شده‌اند.

استخوان پس سری

این استخوان قسمت خلفی سقف و قاعده جمجمه را تشکیل می‌دهد. این استخوان در سر سوراخ بیضی شکل را احاطه می‌کند که از طریق آن حفره جمجمه‌ای خلفی با مجرای مهره‌ای ارتباط دارد. این استخوان دارای یک صدف است که 4 تا حفره دارد، دو حفره پایینی با نیمکره‌های مخچه مجاور بوده و دو حفره بالایی با نیمکره‌های مخچه مجاور بوده و دو حفره بالایی با نیمکره‌های مغز مجاور هستند. در طرفین سوراخ بیضی توده‌های طرفی وجود دارد که دارای کانال زیر زبانی است که عصب زیر زبانی از آن عبور می‌کند.

استخوانهای زوج جعبه مغزی

استخوان آهیانه

این استخوان قسمتهای طرفی و سقف جمجمه را می‌سازد، این استخوانها که با یکدیگر مفصل شده‌اند، در جلو با استخوان پیشانی و در عقب با استخوان پس‌سری ، مفصل می‌گردد.

استخوان گیجگاهی

این استخوان در طرفین جمجمه قرار دارد و در تشکیل قسمت جدار طرفی و قاعده کاسه سر شرکت می‌کند. دستگاه شنوایی - تعادلی بدن در ضخامت آن قرار دارد.

استخوانهای زوج صورت

استخوانهای فک فوقانی

وقتی در خط وسط با یکدیگر مفصل می‌شوند آرواره فوقانی را تشکیل می‌دهند. هر استخوان فک فوقانی در تشکیل حفرات بینی ، دهان ، کف کاسه چشم شرکت دارد. این استخوان دارای یک تنه است که بزرگترین سینوس صورت را دربرمی‌گیرد و دهانه آن به حفره بینی باز می‌شود. این استخوان دارای 4 زایده است که مهمترین آنها ، زایده کامی است که سطح فوقانی آن قسمت اعظم کف حفره بینی را می‌سازد، سطح تحتانی در تشکیل سقف دهان و قسمت قدامی آن در تشکیل کام سفت ، شرکت دارد.

استخوانهای کامی

در بخش خلفی حفره بینی و در عقب فک فوقانی قرار دارد. هر استخوان در تشکیل جداره خارجی و کف حفره بینی ، سقف دهان و کف کاسه چشم شرکت دارد.

استخوانهای گونه

در طرفین صورت قرار دارد و برآمدگی گونه را می‌سازد. هر استخوان گونه در تشکیل جدار خارجی چشم و برجستگی گونه‌ای ، شرکت می‌کند.

استخوانهای بینی

دو استخوان کوچک و تقریبا چهار گوش هستند. از نظر شکل و اندازه در افراد مختلف متفاوت‌اند. اتصال استخوانهای بینی بهم پل بینی را می‌سازد.

استخوانهای اشکی

کوچکترین و خرد شونده‌ترین استخوانهای جمجمه می‌باشند. این استخوان در تشکیل قسمتی از جدار داخلی کاسه چشم و جدار خارجی حفره بینی شرکت دارد. در بخش قدامی از سطح خارجی آن یک ناودان عمودی وجود دارد که جایگاه کیسه اشکی است.

استخوانهای شاخک تحتانی بینی

خمیده و نازک بوده به جدار خارجی حفره بینی می‌چسبد. بین شاخک تحتانی و جدار خارجی حفره بینی ، ماتوس تحتانی بینی قرار دارد که مجرای اشکی بینی به داخل آن باز می‌شود.

استخوانهای فرد صورت

استخوان تیغه بینی

استخوان نازک ، پهن و ذوزنقه ای شکل است که قسمت خلفی دیواره میانی بینی را تشکیل می‌دهد. نیمه فوقانی کنار قدامی آن با تیغه عمودی اتموئید (پرویزنی) و نیمه تحتانی آن با غضروف تیغه بینی مفصل می‌شود. کنار خلفی آن آزاد بوده و سوراخهای خلفی بینی را از هم جدا می‌کند.

استخوانها فک تحتانی

بزرگترین و قویترین استخوان صورت است که به تنهایی آرواره تحتانی را می‌سازد و با استخوانهای گیجگاهی مفصل می‌شود. دارای تنه نعل اسبی شکل و دو شاخه می‌باشد. در کنار فوقانی تنه حفراتی برای دندانها وجود دارد. شاخ فک تحتانی از انتهای خلفی تنه به سمت بالا در هر طرف کشیده می‌شود و مهمترین زایده آن زایده کوندیلار که از طریق یک دیسک غضروفی لیفی با استخوان گیجگاهی مفصل شده و تنها مفصل متحرک جمجمه را ایجاد می‌کند.

ملاجها و استخوان های لامی

ملاجها فضای نرم غشایی موقتی در استخوانهای سر هستند که در ابتدای تولد وجود دارند که بعد از تولد بسته می‌شوند. استخوان لامی در زیر زبان و بالای حنجره قرار دارد و شکسته شدن آن سبب انسداد راه هوایی می‌شود.فره احشا را درون خود جای داده استخوان‌های سر است

استخوان‌های سر عموما از نوع استخوان‌های پهن هستند اسکلت سر شامل دو بخش جمجمه و چهره است.

استخوان‌های جمجمه ۸ تا هستند و عبارتند از:

یک پیشانی در جلو

یک استخوان پس سری که در پشت و زیر جمجمه قرار دارد این استخوان سوراخی بیضوی دارد که از آن راه، مغز با نخاع مربوط می‌شود.

دو استخوان آهیانه در طرف بالای جمجمه

دو استخوان گیجگاه در دو پهلوی جمجمه

یک استخوان پروانه که کف جمجمه را تشکیل می‌دهد

یک استخوان غربالی در پشت و بالای حفره‌های بینی

استخوان‌های چهره ۱۴ قطعه است، ۱۳ قطعه چسبیده به جمجمه و بی‌حرکت است و یک قطعه آرواره تحتانی متحرک است.

استخوان‌های تنه

ستون فقرات

ستون فقرات از ۲۹ قطعه استخوان ساخته شده است به هر یک از قطعات ستون مهره یک مهره می‌گویند.

مهره‌های پشت به قسمی روی هم قرار گرفته‌اند که جسم آنها روی هم و سوراخ آن‌ها در امتداد یکدیگر و در نتیجه لوله درازی به وجود می‌آید، محل استقرار نخاع است.

میان جسم هر دو مهره یک تیغه غضروفی قرار گرفته است. مهره‌های ستون مهره‌ها را از نظر شکل و محل به پنج بخش تقسیم می‌کنند.

مهره‌های گردن که تعداد آن‌ها ۷ تا است. مهرهای پشت که تعداد آن‌ها ۱۲ تا است و به دو زایده پهلویی و مهره پشت دو دنده متصل است.

مهره‌های کمر که تعداد آن ۵ تا است؛ استخوان یکپارچه دنبالچه که از اتصال که از اتصال ۴ یا ۵ مهره جنینی به وجود آمده است.

این مطلب را از دست ندهید:کلاژن چیست و چه فوایدی برای بدن دارد؟دانلود کنید:

قفسه سینه

دنده‌ها، دوازده جفت کمان استخوانی هستند که از عقب به زایده پهلویی مهره‌های پشت متصلند و از جلو به جز دو جفت آخر با واسطه غضروف به جناغ مربوطند.

جناغ، استخوان پهن است شبیه خنجر که غضروف دنده‌ها به آن متصل می‌شوند.

از ۱۲ جفت دنده و ستون مهره‌ها و جناغ فضای محدودی بوجود می‌آید که دیافراگم، آن را از پایینی مسدود می‌کند.

این فضا که شش و قلب را در خود جای می‌دهد، قفسه سینه نام دارد.

استخوان‌های دست و پا

دست و پا هر یک بوسیله چند استخوان به تنه متصل می‌شوند.

استخوان‌های رابط دسته را به تنه، شانه و استخوان‌های رابط پا را به تنه، نیم‌لگن می‌گویند.

استخوان شانه

دو استخوان است.

یکی ترقوه در جلو که از یک طرف به جناغ و از طرف دیگر به کتف مربوط است دیگری کتف در پشت شانه کتف استخوان پهن و نازکی است که شکل مثلث دارد سر استخوان بازو، در گودی استخوان کتف فرو می‌رود و در آن می‌چرخد.

استخوان نیم‌لگن

استخوان منفردی است که از چسبیدن سه استخوان جنینی به نام استخوان‌های تهی‌گاهی، شرم‌گاهی و نشیمن‌گاهی به وجود آمده است.

از مجموع دو نیم‌لگن و استخوان خاجی فضایی بوجود می‌آید که به آن لگن خاصره می‌گویند.

این مطلب را از دست ندهید: برای داشتن استخوان‌های سالم چه کنیم؟

اطلاعاتی که شاید درباره استخوان هایتان نیاز شود/ وزن اسکلت انسان چقدر است؟

استخوان دست

دست شامل این استخوان‌ها است. استخوان بازو استخوانی است دراز و از بالا در سوراخ کتف مفصل می‌شود و از پایین با استخوان‌های ساعد ارتباط دارد.

استخوان‌های ساعد که شامل زند زبرین و زند زیرین است زند زیرین، زایده‌ای به نام آرنج دارد که با استخوان بازو مفصل می‌شود، ولی زند زبرین از پایین به مچ مفصل می‌شود.

مچ دست، هشت استخوان کوتاه دارد که در دو ردیف قرار دارد.

کف دست، پنج استخوان نسبتا دراز دارد که از یک طرف با مچ مفصل می‌شود و از طرف دیگر با انگشتان.

انگشتان دست که هر یک سه بند دارد، جز شست که دارای دو بند است.

استخوان پا

استخوان ران که درازترین استخوان بدن است. سر برجسته آن در گودی نیم‌لگن فرو می‌رود و در آن می‌چرخد، سر دیگر آن دو برجستگی و یک شیار دارد.

در مقابل شیار، استخوان کوچک پهنی به نام کشکک جای دارد. استخوان‌های ساق، شامل درشت نی و نازک نی است.

درشت نی از بالا با ران و از پایین با استخوان‌های مچ پا مفصل می‌شود. قوزک داخلی پا، سر درشت نی است. نازک نی از بالا به درشت نی تکیه می‌کند و از پایین، قوزک خاجی پا را می‌سازد.

مچ پا، ۷ استخوان دارد که بزرگترین آن‌ها پاشنه را بوجود می‌آورد.

کف پا، شامل پنج استخوان است. استخوان‌های مچ به جز پاشنه و استخوان‌های کف به صورت قوسی قرار گرفته‌اند و کاملا به زمین تکیه نمی‌کنند.

انگشتان پا که هر یک شامل سه بند است. به جز شست که دو بند دارد.

استخوان‌های انگشتان پا کوچکتر از استخوان‌های انگشتان دست هستند و تحرک مختصری دارند.

رشد و نمو استخوان

همه استخوان‌ها در دوره جنینی در ابتدا به صورت بافت پیوندی ظاهر می‌شوند، اما تبدیل شدن آن‌ها به استخوان به یک طریق صورت نمی‌گیرد.

استخوان‌های پهن از حالت پیوندی مستقیما به استخوان تبدیل می‌شوند. اما استخوان‌های دراز ابتدا از حالت پیوندی به غضروف تبدیل شده و سپس غضروف استخوانی می‌شود.

ا

اطلاعاتی که شاید درباره استخوان هایتان نیاز شود/ وزن اسکلت انسان چقدر است؟

از استخوان‌های خود چه می‌دانید؟

استخوان‌های ما ۱۴ درصد از وزن کل بدنمان را تشکیل می‌دهند.

بدن انسان در بدو تولد از ۳۰۰ استخوان تشکیل شده است.

وزن اسکلت انسان بالغ ۱۳ تا ۱۵ کیلوگرم است.

تعداد استخوان‌ها به مرورکم‌تر و در بزرگسالی به ۲۰۶ عدد کاهش می‌یابد.

.یکی شدن چند استخوان با هم، علت کم شدن تعداد استخوان‌های بدن است

.بیش‌ترین تعداد استخوان‌های بدن در دستان ما قرار دارد

.مچ دست به تنهایی ۵۴ استخوان دارد. صورت ۱۴ و پا ۲۶ استخوان دارد

.طولانی‌ترین استخوان بدن، استخوان ران پاست. این استخوان یک چهارم قد هر فرد را تشکیل می‌دهد

.کوچک‌ترین استخوان بدن در گوش میانی قرار دارد و «استخوان رکابی» نامیده می‌شود. این استخوان کم‌تر از سه میلی‌متر است

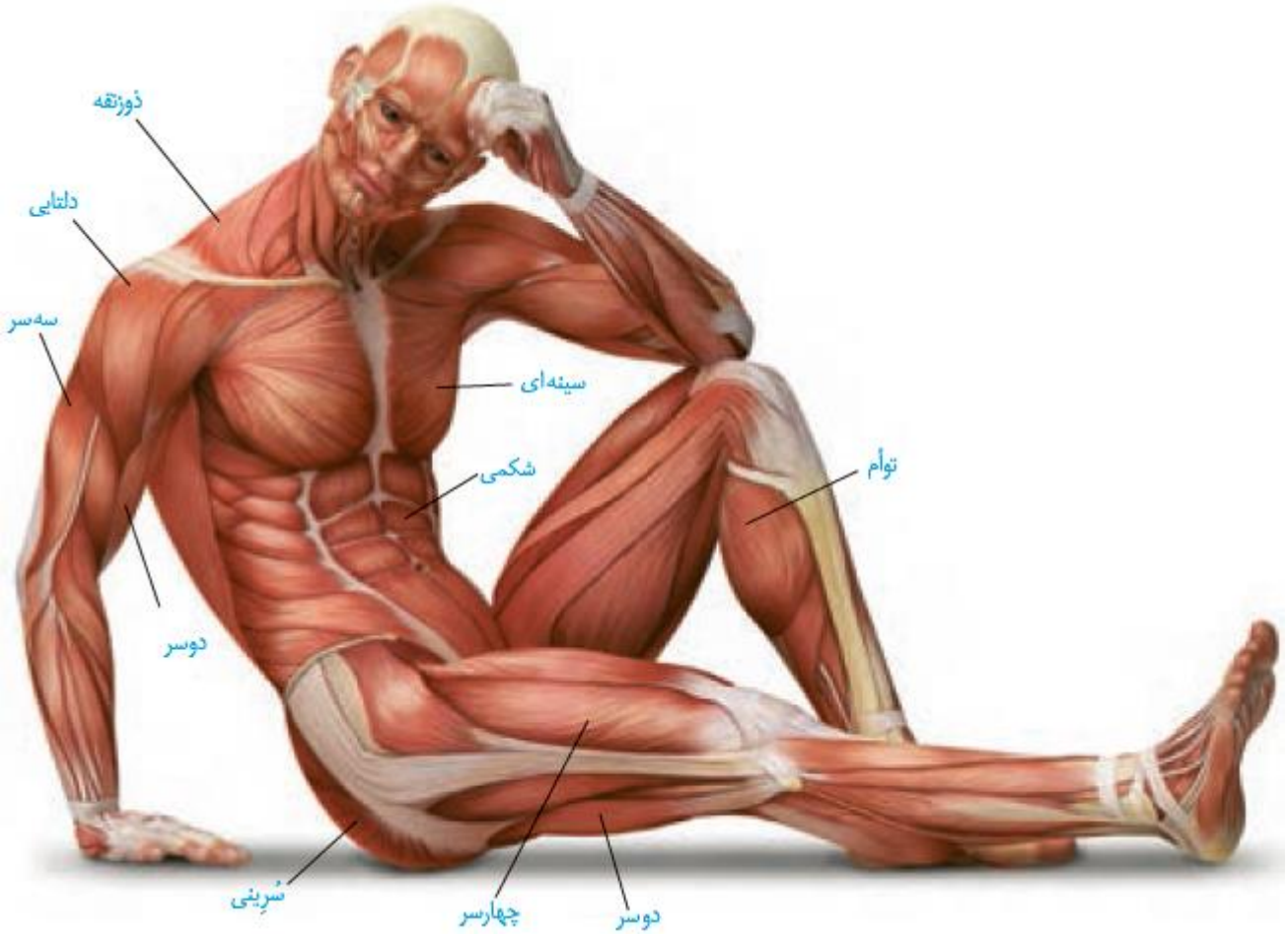
.تنها استخوانی که هنگام تولد رشد کافی یافته و دیگر تغییر نمی‌کند، در گوش قرار دارد

!تعداد استخوان‌های گردن انسان با گردن زرافه برابر است

.اگرچه به نظر استخوان‌های بدن سفت و محکم هستند، اما ۷۵ درصد آن‌ها را آب تشکیل می‌دهد

○

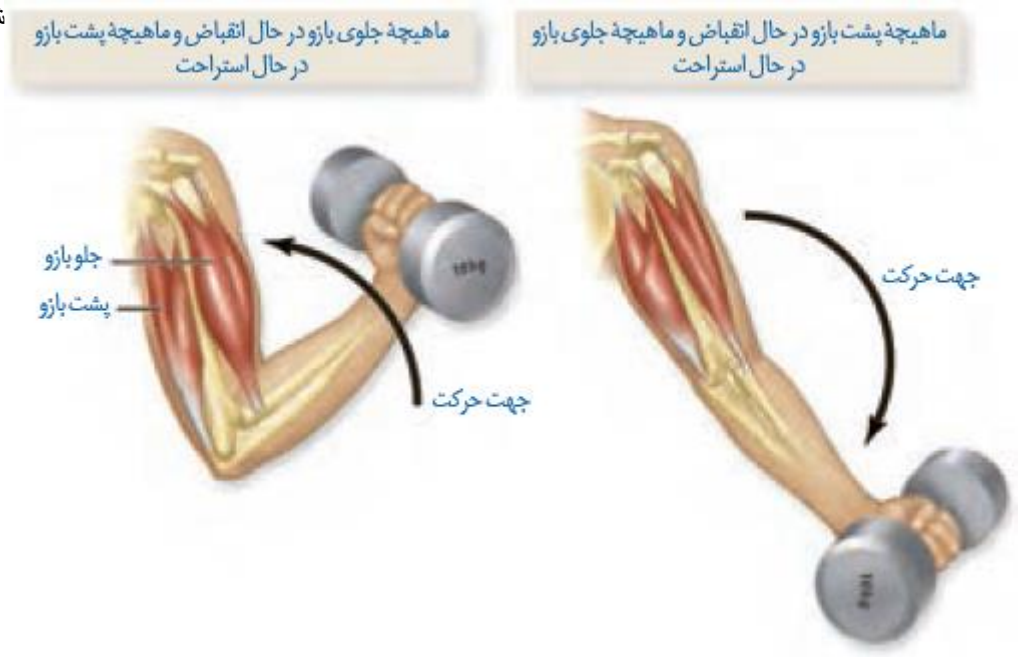
بدن انسان بیش از 600 ماهیچه اسکلتی دارد که با انقباض خود بسیاری از حرکات بدن را ایجاد می کنند. با این ماهیچه ها در سال های قبل آشنا شدید. شکل 9 بعضی از این ماهیچه ها را در بدن انسان نشان می دهد.



شکل 9- ماهیچه های اسکلتی بدن انسان

بسیاری از ماهیچه ها به صورت جفت باعث حرکات اندام ها می شوند؛ زیرا ماهیچه ها فقط قابلیت انقباض دارند. انقباض هر ماهیچه فقط می تواند استخوانی را در جهتی خاص بکشد، ولی آن ماهیچه نمی تواند استخوان را به حالت قبل برگرداند، این وظیفه بر عهده ی ماهیچه ی متقابل آن است. برای مثال، ماهیچه روی بازو می تواند ساعد را به سمت جلو یا بالا بیاورد، ولی نمی تواند آن را به حالت قبل برگرداند و این حرکت توسط ماهیچه پشت بازو انجام می شود. بنابراین، هنگامی که یکی از جفت ماهیچه های متقابل در حالت انقباض است، ماهیچه ی دیگر در حال استراحت است (شکل 10). همه ی ماهیچه های اسکلتی باعث حرکت استخوان نمی شوند. شما چه ماهیچه های اسکلتی را می شناسید که به استخوان متصل نیستند؟

شکل 10- عملکرد



ماهیچه های متقابل

گرچه ماهیچه های اسکلتی تحت کنترل ارادی، هستند، ولی بعضی از این ماهیچه ها به صورت غیر ارادی هم منقبض می شوند. انقباض ماهیچه ها در اثر انعکاس نمونه ای از این انقباض هاست که با آن ها در گذشته آشنا شدید. ماهیچه ها هم چنین با انقباض خود در حفظ شکل و حالت بدن و ایجاد حرارت مؤثرند (جدول2).

جدول 2- اعمال

وظیفه	توضیح
حرکات ارادی	ماهیچه‌ها با اتصال به استخوان‌ها باعث ایجاد حرکت ارادی می‌شوند.
کنترل دریچه‌های بدن	ماهیچه‌های اسکلتی نوعی کنترل ارادی برای دهان، مخرج و پلک‌ها ایجاد می‌کنند.
حفظ حالت بدن	ماهیچه‌ها با اتصال به استخوان‌ها و انقباض خود باعث اتصال استخوان‌ها به هم و نگهداری بدن به صورت قائم می‌شوند.
ارتباطات	ماهیچه‌های اسکلتی با کمک به سخن گفتن، نوشتن یا رسم شکل و ایجاد حالات مختلف چهره، در برقراری ارتباط ایفای نقش می کنند.
حفظ دمای بدن	فعالیت‌های سوخت و ساز در یاخته‌های ماهیچه‌ای باعث ایجاد گرمای زیادی می‌شود که می‌تواند در حفظ دمای مناسب بدن مؤثر باشد.

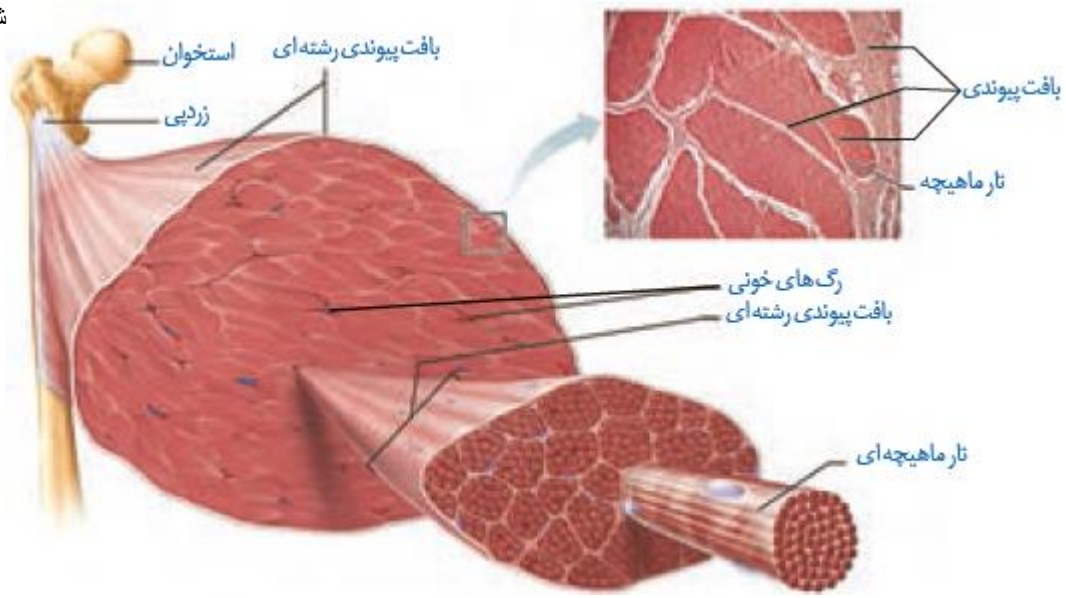
ماهیچه های اسکلتی

ساختار ماهیچه ی اسکلتی

یک ماهیچه ی اسکلتی مانند آن چه که در شکل 11 دیده می شود از چندین دسته تار ماهیچه ای تشکیل شده است. هر دسته تار ماهیچه ای از تعدادی یاخته یا تار ماهیچه ای تشکیل شده است.

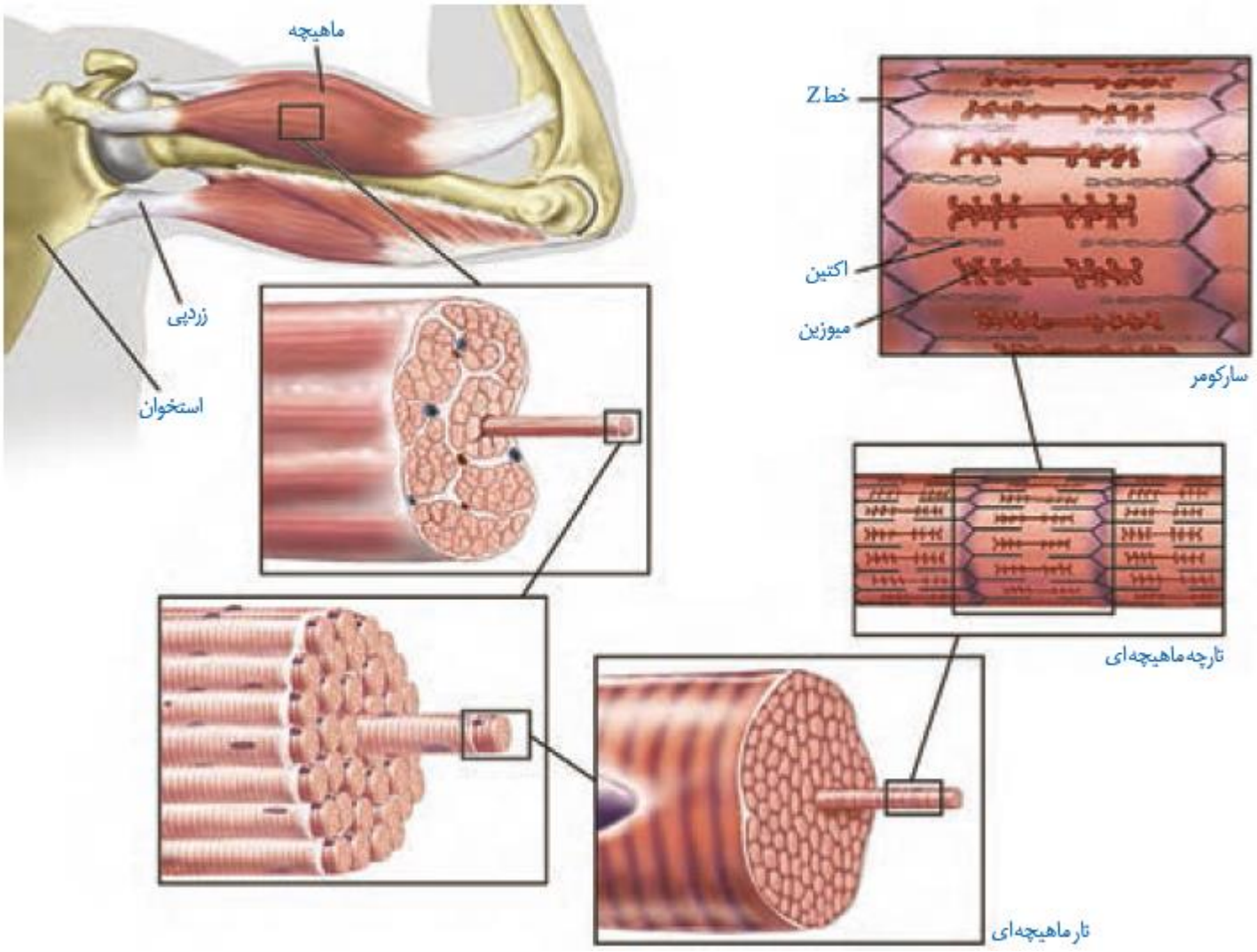
این دسته تارها با غلافی از بافت پیوندی رشته ای محکم احاطه شده است. این غلاف های پیوندی در انتها، به صورت طناب یا نواری محکم به نام زردپی درمی آیند (شکل 11). **زردپی** های دو انتهای ماهیچه، به استخوان های مختلف متصل می شوند. با انقباض ماهیچه، دو استخوان به طرف هم کشیده می شوند. نحوه ی اتصال ماهیچه به استخوان طوری است که معمولاً با تغییر کوتاهی در طول ماهیچه، استخوان به اندازه ی زیادی جابه جا می شود. مثلاً با کوتاه شدن حدود یک سانتی متر ماهیچه ی جلوی بازو، ساعد دست به اندازه ی زیادی حرکت می کند.

شکل 11- ساختار



ماهیچه ی اسکلتی

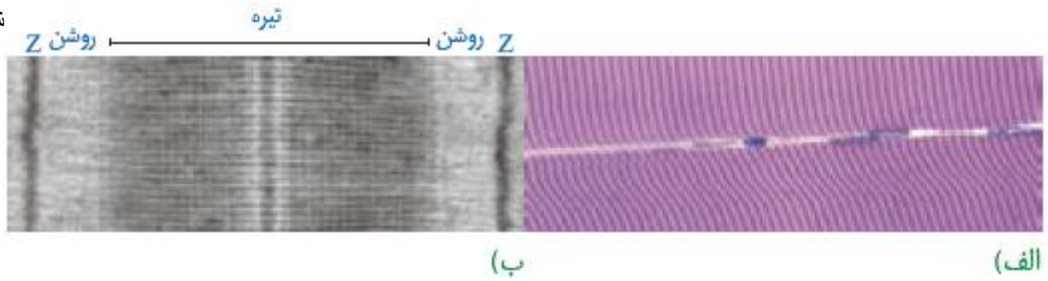
یاخته (تار) ماهیچه ی اسکلتی: در شکل 12 ، یاخته های ماهیچه ای مانند استوانه ای با چندین هسته دیده می شوند. در واقع هر یاخته از به هم پیوستن چند یاخته در دوره ی جنینی ایجاد می شود و به همین علت چند هسته دارد. درون هر یاخته، تعداد زیادی رشته به نام **تارچه ماهیچه ای** وجود دارد. که موازی هم در طول یاخته قرار گرفته اند (شکل 12)



شکل 12- اجزای یک تار و تارچه ماهیچه ای

تارچه ها از واحدهای تکراری به نام سارکومر تشکیل شده اند که به تار ماهیچه ای ظاهر مخطط (خط خط) می دهند. دو انتهای هر **سارکومر** خطی به نام **خط Z** دیده می شود. آیا با توجه به شکل 13 می توانید علت این نام گذاری را حدس بزنید؟ ظاهر مخطط این یاخته ها به دلیل وجود دو نوع رشته ی پروتئینی اکتین و میوزین است که با آرایش خاصی در کنار هم قرار گرفته اند. رشته های اکتین نازک و از یک طرف به خط Z متصل اند. این رشته ها به درون سارکومر کشیده شده اند. رشته های میوزین، ضخیم و بین رشته های اکتین جا گرفته اند. این رشته ها سرهایی برای اتصال به اکتین دارند. آیا می توانید با توجه به شکل 14 و نحوه ی قرارگیری رشته های اکتین و میوزین، علت تیره و روشن دیده شدن این تارهای ماهیچه ای را بیان کنید؟

شکل 13- تصویر



میکروسکوپی از ساختار ماهیچه مخطط (الف) و

سارکومر (ب)

شکل 14- بخش های مختلف مولکول میوزین

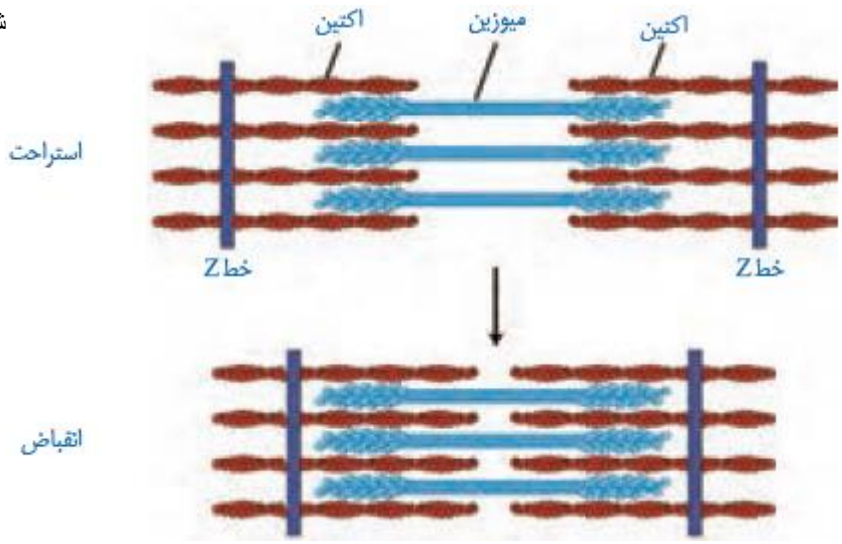
مکانیسم انقباض ماهیچه

با رسیدن پیام از مراکز عصبی، تحریک از طریق همایه (سیناپس) ویژه ای از یاخته ی عصبی به یاخته ی ماهیچه ای می رسد و ناقل عصبی از پایانه ی یاخته ی عصبی آزاد می شود. با اتصال این ناقلین به گیرنده های خود در سطح یاخته ماهیچه ای، یک موج تحریکی در طول غشای یاخته ایجاد می شود.

با تحریک یاخته ی ماهیچه ای، سرهای پروتئین های میوزین به رشته های اکتین متصل می شوند.

با اتصال پروتئین های میوزین به اکتین و تغییر شکل آن، دو خط z سارکومر به هم نزدیک می شوند. نزدیک شدن خطوط z باعث کوتاه شدن طول سارکومرها و در کل، کاهش طول ماهیچه می شود (شکل 15).

شکل 15- طرح ساده ای از انقباض



سارکومرها

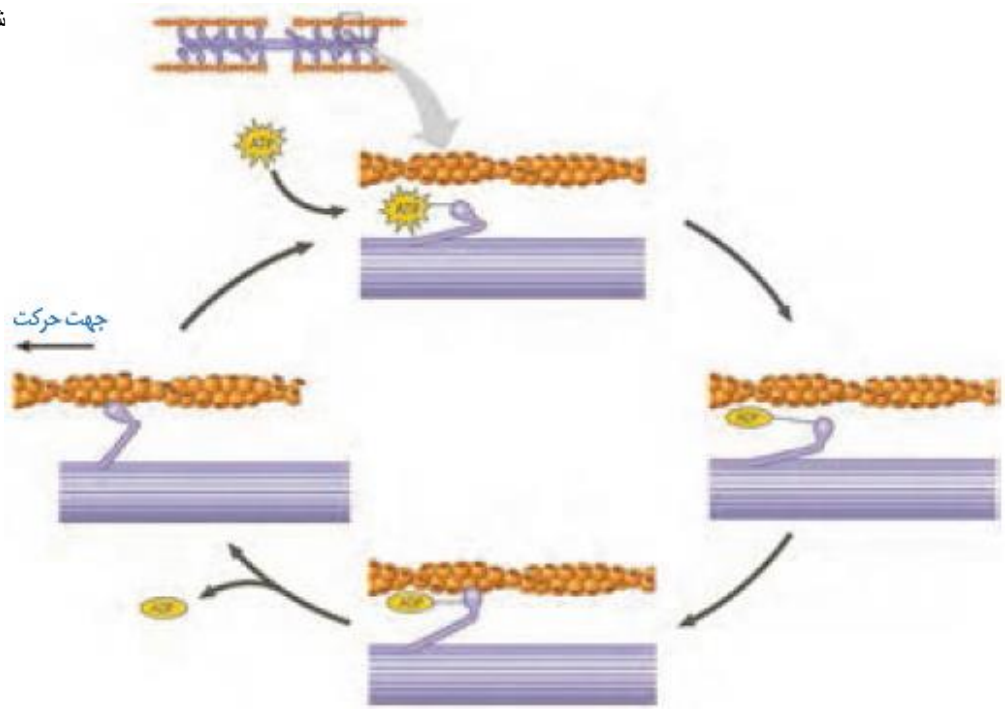
بیش تر بدانید

بعضی عوامل بیماری زا می توانند در انقباض ماهیچه اختلال ایجاد کنند؛ مثلاً نوعی باکتری سمّی خطرناک به نام بوتولینوم تولید می کند. این سم مانع از آزاد شدن استی لکولین از یاخته های عصبی حرکتی می شود، در نتیجه ماهیچه هیچ پیامی برای تحریک دریافت نمی کنند.

این سم که به بوتاکس نیز معروف است در مقادیر بسیار کم برای کاهش چین و چروک های ظاهری چهره استفاده می شود. تزریق مقادیر بسیار کم بوتاکس در اطراف چشم و پیشانی به طور موقت باعث فلج ماهیچه های چهره می شود و تا مدتی چروک های صورت را رفع می کند، ولی از طرفی باعث بی حالت شدن چهره می شود که به چهره ی یخی یا بی روح معروف است.

لغزیدن میوزین و اکتین در مجاورت هم به انرژی نیاز دارد. برای این کار، باید پل های اتصال میوزین و اکتین دائماً تشکیل و سپس با حرکتی مانند پارو زدن به یک سمت کشیده شود. سپس سرهای متصل جدا و به بخش جلوتر وصل می شوند. این لیز خوردن، اتصال و جدا شدن سرهای میوزین صدها مرتبه در ثانیه تکرار و در نتیجه ماهیچه اسکلتی منقبض می شود

شکل 16- نحوه انقباض



ماهیچه

توقف انقباض: پس از آزاد شدن کلسیم از شبکه ی آندوپلاسمی، این یون ها به سرعت با انتقال فعال به شبکه ی آندوپلاسمی بازگردانده و در نتیجه اکتین و میوزین از هم جدا می شوند. در این حال، سارکومر تا زمان رسیدن پیام عصبی بعدی در حالت استراحت می ماند.

تأمین انرژی انقباض

بیش تر انرژی لازم برای انقباض ماهیچه ها از سوختن گلوکز به دست می آید. در ماهیچه ها گلیکوژن به صورت ذخیره وجود دارد و در صورت لزوم به گلوکز تجزیه می شود. در صورت وجود اکسیژن، تجزیه گلوکز می تواند تا چند دقیقه انرژی لازم برای ساخت ATP را فراهم کند. برای انقباض طولانی تر، ماهیچه ها از اسید های چرب استفاده می کنند. ماده ی دیگر کرآتین فسفات است که طبق واکنش زیر می تواند با دادن فسفات خود، مولکول ATP را به سرعت باز تولید کند.

(کراتین فسفاتCP + ADP ((کرآتینC + ATP (

ماهیچه ها برای تجزیه ی کامل گلوکز به اکسیژن نیاز دارد. در فعالیت های شدید که اکسیژن کافی به ماهیچه ها نمی رسد، تجزیه ی گلوکز به صورت بی هوازی انجام می شود. در اثر این واکنش ها لاکتیک اسید تولید می شود که در ماهیچه

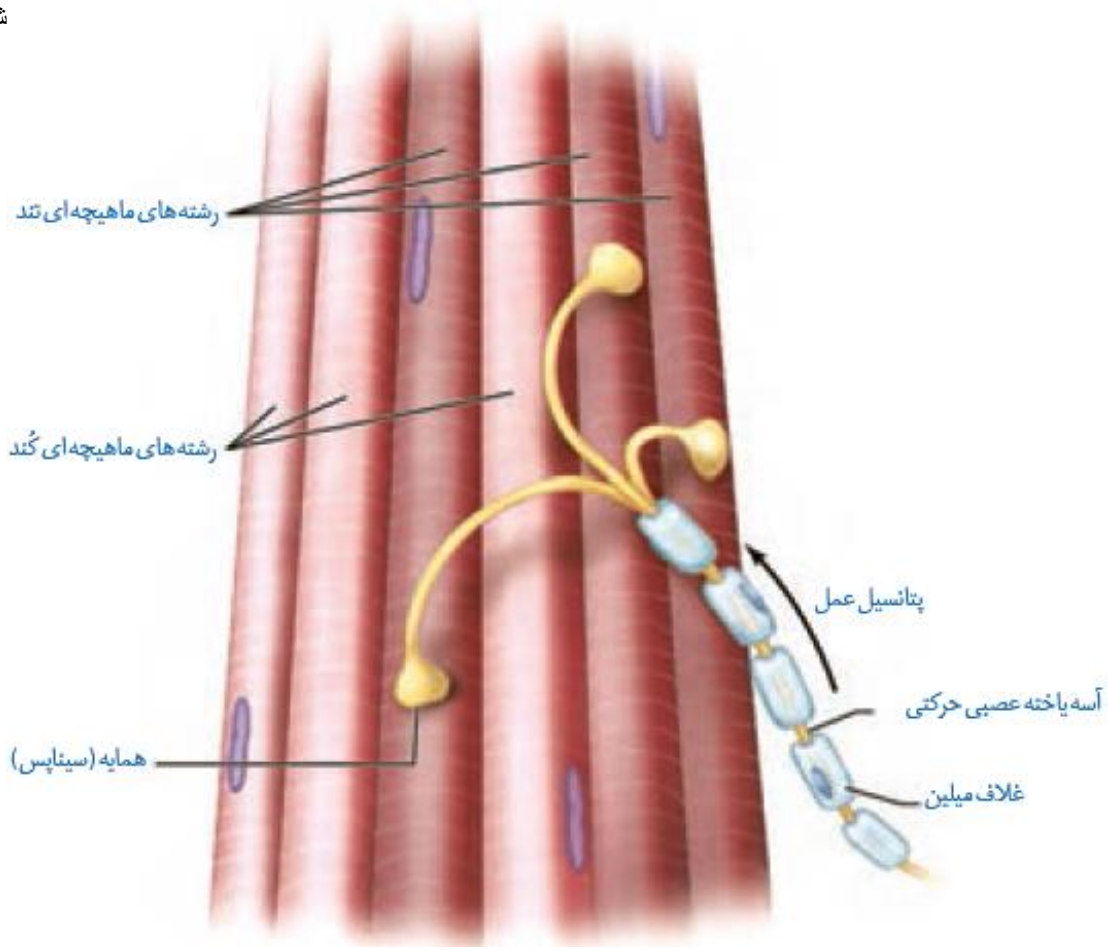
انباشته می شود. انباشته شدن لاکتیک اسید پس از تمرینات ورزشی طولانی، باعث گرفتگی و درد ماهیچه ای می شود. لاکتیک اسید اضافی به تدریج تجزیه می شود و اثرات درد و گرفتگی ماهیچه ای کاهش می یابد.

انواع یاخته های بافت ماهیچه ای

یاخته های ماهیچه ای را می توان به دو نوع یاخته های تند و کند تقسیم کرد. این تقسیم بندی براساس سرعت انقباض است. بسیاری از ماهیچه های بدن هر دو نوع یاخته را دارند. تار ماهیچه ای نوع کند، برای حرکات استقامتی مانند شناکردن ویژه شده اند. این تارها مقدار زیادی رنگ دانه قرمز به نام **میوگلوبین** (شبیه هموگلوبین) دارند که می توانند مقداری اکسیژن را ذخیره کنند. این تارها بیش تر انرژی خود را به روش هوازی به دست می آورند (شکل 17)

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 میتوکندری کم تری دارند و انرژی خود را بیش تر از راه تنفس بی هوازی به دست می آورند. مقدار میوگلوبین این تارها هم کم تر است. این تارها سریع انرژی خود را از دست می دهند و خسته می شوند. افراد کم تحرک، تارماهیچه ای تند بیش تری هستند . که با ورزش، تارهای نوع تند به نوع کند تبدیل می شوند (شکل 17).

شکل 17-



تار های ماهیچه ای تند و کند

عضلات اسکلتی: کـه وظـیـفـه حـرکت و حفظ تعادل -

.اعضاء بدن را به عهده دارند

عضلات قلب و صاف خودکار بوده و ما قادر به کنترل آنها نمیباشیم اما حرکات عضلات اسکلتی را میتوانیم کنترل کنیم.

.فیبرهای تشکیل دهنده عضلات در بدن خود نیز به ۲ تیپ متفاوت تقسیم بندی میگردند

* فیبر کند: فیبر کند و یا قرمز انقباض کند و مداوم داشته و دیر خسته و فرسوده میگردد- ظرفیت اکسیداسیون بالا داشته .بنابراین در تمرینات هوازی کاربرد دارند

* فیبر تند: فیبر تند و یا سفید انقباض سریع و قدرتمند داشته اما خیلی زود خسته و فرسوده میگردد. ظرفیت اکسیداسیون در آنها اندك میباشد و در تمرینات بی هوازی کاربرد دارند.معمولا عضلات در بدن بصورت جفت عمل کرده بطوری که هر سمت یك مفصل یك عضله قرار میگیرد و حرکات مخالف را به کمك هم پدید می آورند. این جفت عضله به عضله موسوم میباشند. مثلا در بازو عضله سه سر با انقباض خود (ANTAGONIST) و عضله مخالف (AGONIST)موافق هنگامی که :(ATROPHY) سبب صاف شدن بازو و عضله دو سر با انقباض خود سبب خم شدن بازو میگردد.آتروفی عضلات برای مدت طولانی از فعالیتشان کاسته گردد بتدریج حجمشان تحلیل رفته و کوچك میشوند که به آن آتروفی هنگامی که فعالیت عضلات افزایش می یابد سبب افزایش حجم و اندازه :(HYPERTOPHY) میگویند.هیپر تروفی .سلولهای عضلانی میگردد که هیپر تروفی نام دارد

مکانیزم افزایش حجم عضلات

تصور کنید که شما با یك عضله خاص در بدن وزنه ای به وزن ۱ کیلوگرم را روزانه بلند میکنید. هنگامی که این وزنه از ۱ کیلوگرم مثلا به ۵ کیلوگرم افزایش می یابد ابتدا با بلند کردن آن وزنه بطور مکرر در فیبرهای عضلات یك پارگی بسیار نام دارد. سپس بدن شما سعی میکند با آن وزنه جدید سازگاری (MICROTRAUMA) ریز پدید می آید که میکروتراما حاصل کرده و نیروی عضله مورد نظر را افزایش دهد. بنابراین هنگام ترمیم فیبرهای آسیب دیده آنها را قویتر و با استحکام

تر از پیش بازسازی میکند. بر خلاف تصور هنگامی که به حجم عضلات افزوده میگردد در واقع به اندازه سلولهای عضلانی افزوده میگردد و نه به تعداد آنها. تعداد سلولهای عضلانی در طول حیات ثابت میباشند. اما این تعداد در افراد مختلف تفاوت دارد. یکی از عللی که برخی افراد سریعتر عضلانی میگردند نیز همین موضوع میباشد. بنابراین عضلات (RECOVERY پس از انجام تمرینات با وزنه نیاز به زمان دارند که مجددا خود را ترمیم کنند. این مدت، زمان ترمیم نام دارد. بنابراین شما هیچگاه نباید بروی یك گروه عضلات هر روز و بدون وقفه کار کنید زیرا در اینصورت (TIME تنها به عضلات خود آسیب وارد می آورید. زمان ترمیم معمولا ۲-۳ روز میباشد. در روند سازگاری نه تنها حجم سلولهای عصبی افزایش می یابد بلکه به تعداد مویرگهایی که به عضلات خونرسانی میکنند نیز افزوده میگردد زیرا عضله بزرگتر و پرکار تر به خون، اکسیژن و مواد مغذی بیشتری نیاز دارد. یك عامل بسیار مهم دیگر نیز در توانایی بدن به عضلانی گشتن وجود دارد و آنهم وراثت میباشد. بطور کلی سه تیپ متفاوت از ساختار بدنی وجود دارد:

* اکتو مورف (ECTOMORPH): ساختار جسمی در این نوع عضلات حجم افزایش. استخوانبندی کوچك، بدن لاغر دشوار میباشد.

* مزومورف (MESOMORPH): ساختار جسمی تقریبا در این نوع عضلات حجم افزایش. بدن عضلانی و چربی اندك، آسان میباشد.

.

ویژگی های ماهیچه اسکلتی یا مخطط :

از سلول های استوانه ای شکل مخطط و چند هسته ای تشکیل شده است که به صورت دراز و نازک از طول کنار هم قرار گرفته اند.

بعد از تولد سلول های ماهیچه اسکلتی با افزایش حجم رشد می کنند.

انقباضات تند و کوتاه به صورت ارادی دارند.

.اعصاب پیکری این نوع از ماهیچه را کنترل می کنند

.استخوان ها محل اتصال و تکیه گاه ماهیچه اسکلتی هستند

.با انتقال نیروی انقباض خود به استخوان باعث حرکت اندام می شوند

ماهیچه اسکلتی به صورت جفت در حرکت اندام ها نقش دارد. چرا که انقباض آن تنها باعث کشیده شدن اندام می شود نه هل دادن آن.

جفت ماهیچه های اسکلتی عکس هم عمل می کنند. یعنی زمانی که یکی با انقباض خود اندام را می کشد، دیگری در حال استراحت است و بالعکس.

: مثلا

.ران پا دو ماهیچه چهار سر و دو سر دارد که به ترتیب روی ران و پشت ران پا قرار دارند

انقباض ماهیچه چهار سر روی ران، ساق پا را بالا می برد ولی برای پایین آمدن آن بایستی عضله دو سر عقب ران منقبض شود.

:وظیفه ماهیچه اسکلتی یا مخطط

:برای بیان نقش این نوع از ماهیچه می توان ۵ وظیفه زیر را برشمرد

ایجاد حرکات ارادی

ایجاد قدرت کنترل دهان، مخرج و پلک

حفظ حالت بدن با اتصال استخوان ها به هم

ایجاد توانایی انجام حرکات ظریف مثل نوشتن

حفظ دمای مناسب بدن در اثر سوخت و ساز سلول های ماهیچه

: ساختار ماهیچه اسکلتی یا مخطط

.ماهیچه اسکلتی از تعدادی دسته ماهیچه ای تشکیل شده است که درون هر دسته آن تعدادی تار ماهیچه ای قرار گرفته است

نوعی بافت پیوندی این دسته های ماهیچه ای را در بر می گیرد که در نهایت در دو سر ماهیچه، زردپی را می سازد و .ماهیچه اسکلتی را به استخوان متصل می کند. در بین دسته های ماهیچه ای، رگ خونی نیز وجود دارد

: ساختار تار ماهیچه ای

.تار یا میوفیبر واحد ساختاری ماهیچه اسکلتی است که به نوبه خود از تارچه یا میوفیبریل تشکیل شده است

درون هر تار ، تارچه ها یا میوفیبریل ها به صورت رشته های موازی یا طولی کنار هم قرار گرفته اند و واحد های تکراری با ظاهری مخطط ایجاد کرده اند که واحد انقباضی ماهیچه است و سارکومر نامیده می شود. انتهای سارکومرها .نامیده می شود Z خطی است از جنس پروتئین که خط

: ساختار سارکومر

:درون سارکومر یا به عبارتی هر تارچه یا میوفیبریل دو نوع رشته پروتئینی وجود دارد

.و از طرف دیگر درون سارکومر قرار دارند Z رشته پروتئینی نازک اکتین که از یک طرف به خط

. رشته پروتئینی ضخیم میوزین که در وسط سارکومر و بین اکتین ها قرار گرفته اند

علت ظاهر مخطط ماهیچه اسکلتی همین رشته های اکتین و میوزین هستند و دو ناحیه تیره و روشن را در سارکومر ایجاد می کنند.

:نوار روشن سارکومر

.تا جایی که فقط رشته های اکتین وجود دارند، نوار روشن می گویند Z به فاصله بین هر خط

.در نوار روشن رشته های میوزین وجود ندارد

: نوار تیره سارکومر

.به ناحیه ای که در وسط سارکومر قرار دارد و حاوی هم رشته های میوزین و هم اکتین می باشد، نوار تیره می گویند

.در وسط ناحیه تیره یک ناحیه روشن دیگر وجود دارد که در این ناحیه نیز فقط رشته های میوزین قرار دارند

بدن انسان از ۲۶۰ عضله تشکیل گردیده که اکثر آنها بصورت جفت می باشند. عضلات ۴۵% درصد وزن کل بدن را به خود اختصاص میدهند. عضلات از بافت فیبری تشکیل شده اند. میوفیبرها (فیبرهای تشکیل دهنده ماهیچه ها) قابلیت انقباض دارند. در بدن انسان سه نوع عضله از نظر ساختار وجود دارد.

.عضله قلب: که قلب را تشکیل میدهد ۱-

عضلات صاف: که دیواره عروق، لوله گوارش، مجاری ۲-

ادراری و تنفسی را تشکیل میدهند

عضلات اسکلتی: که وظیفه حرکت و حفظ تعادل -

.اعضاء بدن را به عهده دارند

عضلات قلب و صاف خودکار بوده و ما قادر به کنترل آنها نمیباشیم اما حرکات عضلات اسکلتی را میتوانیم کنترل کنیم.
.فیبرهای تشکیل دهنده عضلات در بدن خود نیز به ۲ تیپ متفاوت تقسیم بندی میگردند

* فیبر کند: فیبر کند و یا قرمز انقباض کند و مداوم داشته و دیر خسته و فرسوده میگردد- ظرفیت اکسیداسیون بالا داشته
.بنابراین در تمرینات هوازی کاربرد دارند

* فیبر تند: فیبر تند و یا سفید انقباض سریع و قدرتمند داشته اما خیلی زود خسته و فرسوده میگردد. ظرفیت اکسیداسیون در آنها اندك میباشد و در تمرینات بی هوازی کاربرد دارند.معمولا عضلات در بدن بصورت جفت عمل کرده بطوری که هر سمت یك مفصل یك عضله قرار میگیرد و حرکات مخالف را به کمك هم پدید می آورند. این جفت عضله به عضله موسوم میباشند. مثلا در بازو عضله سه سر با انقباض خود (ANTAGONIST) و عضله مخالف (AGONIST)موافق هنگامی که :(ATROPHY) سبب صاف شدن بازو و عضله دو سر با انقباض خود سبب خم شدن بازو میگردد.آتروفی عضلات برای مدت طولانی از فعالیتشان کاسته گردد بتدریج حجمشان تحلیل رفته و کوچك میشوند که به آن آتروفی هنگامی که فعالیت عضلات افزایش می یابد سبب افزایش حجم و اندازه :(HYPERTOPHY) میگویند.هیپر تروفی .سلولهای عضلانی میگردد که هیپر تروفی نام دارد

مکانیزم افزایش حجم عضلات

تصور کنید که شما با یك عضله خاص در بدن وزنه ای به وزن ۱ کیلوگرم را روزانه بلند میکنید. هنگامی که این وزنه از ۱ کیلوگرم مثلا به ۵ کیلوگرم افزایش می یابد ابتدا با بلند کردن آن وزنه بطور مکرر در فیبرهای عضلات یك پارگی بسیار نام دارد. سپس بدن شما سعی میکند با آن وزنه جدید سازگاری (MICROTRAUMA) ریز پدید می آید که میکروتراما حاصل کرده و نیروی عضله مورد نظر را افزایش دهد. بنابراین هنگام ترمیم فیبرهای آسیب دیده آنها را قویتر و با استحکام تر از پیش بازسازی میکند. بر خلاف تصور هنگامی که به حجم عضلات افزوده میگردد در واقع به اندازه سلولهای عضلانی افزوده میگردد و نه به تعداد آنها. تعداد سلولهای عضلانی در طول حیات ثابت میباشند. اما این تعداد در افراد مختلف تفاوت دارد. یکی از عللی که برخی افراد سریعتر عضلانی میگردند نیز همین موضوع میباشد. بنابراین عضلات RECOVERY) پس از انجام تمرینات با وزنه نیاز به زمان دارند که مجددا خود را ترمیم کنند. این مدت، زمان ترمیم

نام دارد. بنابراین شما هیچگاه نباید بروی یك گروه عضلات هر روز و بدون وقفه کار کنید زیرا در اینصورت (TIME تنها به عضلات خود آسیب وارد می آورید. زمان ترمیم معمولا ۲-۳ روز میباشد. در روند سازگاری نه تنها حجم سلولهای عصبی افزایش می یابد بلکه به تعداد مویرگهایی که به عضلات خونرسانی میکنند نیز افزوده میگردد زیرا عضله بزرگتر و پرکار تر به خون، اکسیژن و مواد مغذی بیشتری نیاز دارد. یك عامل بسیار مهم دیگر نیز در توانایی بدن به عضلانی گشتن :وجود دارد و آنهم وراثت میباشد. بطور کلی سه تیپ متفاوت از ساختار بدنی وجود دارد

بدن لاغر، استخوانبندی کوچك. افزایش حجم عضلات در این نوع ساختار جسمی :(ECTOMORPH) اکتو مورف * .دشوار میباشد

بدن عضلانی و چربی اندك. افزایش حجم عضلات در این نوع ساختار جسمی :(MESOMORPH) مزومورف *

انواع مفصل در بدن در سه گروه متحرک، نیمه متحرک و کاملا متحرک دسته‌بندی می‌شود. مفاصل متحرک ۶ نوع هستند .و نقش بسیار مهمی در انجام فعالیت‌های روزانه دارند. جالب است بدانید که تعداد مفاصل بدن انسان ۳۶۰ عدد است

تعداد مفاصل بدن انسان

.مجموعه تعداد انواع مفصل در بدن انسان ۳۶۰ عدد است

تعداد مفصل

جمجمه

۸۶

گلو و گردن

۶

قفسه سینه

۶۶

ستون فقرات و لگن

۷۶

دست‌ها و انگشت‌ها

۶۴

پاها و انگشت پاها

۶۲

انواع مفصل

مفصل‌ها بر اساس ساختار به سه دسته رشته‌ای، غضروفی و سینوویال تقسیم میشوند. مفاصل را میتوان بر اساس نوع .حرکت نیز به سه دسته ثابت، نیمه متحرک و متحرک تقسیم‌بندی کرد

انواع مفصل

مفصل رشته‌ای (ثابت و غیر متحرک) .۱

این نوع مفصل تنها با یک رباط نگه داشته میشود. از نمونه‌های این نوع مفصل میتوان به استخوان‌های زند زیرین و زند .زبرین، مفصل بین استخوان‌های درشت نی و نازک نی و یا جایی که دندان‌ها به مفاصل استخوان وصل شده اند، اشاره کرد

مفصل غضروفی (نیمه متحرک) .۲

این مفاصل در جاهایی که اتصال بین مفاصل استخوانی که از غضروف درست شده اند، وجود دارند، مثلا بین مهره‌ها در ستون فقرات. مفاصلی که با غضروف پوشیده شده اند موقتی هستند و فقط در کودکان تا پایان سن بلوغ وجود دارند. برای مثال می‌توان به صفحات غضروفی شفاف در انتهای استخوان‌های دراز اشاره کرد. مفاصلی که در آن‌ها غضروف‌های ترکیبی وجود دارد، مفاصل غضروفی دائمی هستند.

۳. سینوویال (مفصل متحرک)

تابحال مفاصل متحرک رایج‌ترین نوع مفصل در بدن انسان بوده اند. همه آن‌ها متحرک هستند و دارای یک کپسول متحرک (با ساختار کلاژنی) در اطراف کل مفصل هستند. علاوه بر این کپسول، همگی یک غشا متحرک (در لایه داخلی کپسول) که مایع متحرک را محافظت می‌کند، دارند. همچنین نوعی غضروف شفاف که در انتهای هر مفصل وجود دارد و از آن محافظت می‌کند. ۶ نوع مفصل متحرک وجود دارد که براساس شکل مفصل و تحرک آن‌ها طبقه‌بندی می‌شوند.

انواع مفصل

انواع مفصل متحرک

مفصل لولایی در آرنج و زانو وجود دارد و حرکات آن به صورت کشش، برآمدگی و فرورفتگی است .

مفصل محوری در قسمت بالایی ستون فقرات وجود دارد و موجب حرکات گردن می‌شود. این حرکات به صورت چرخش یک استخوان حول دیگری است.

۳. مفصل گوی و کاسه در شانه و لگن وجود دارد. سر یک استخوان به شکل یک کره و دیگری به شکل کاسه است. این مفصل در همه جهات حرکت می‌کند.

۴. مفصل زینی شکل در استخوان‌های بین انگشت شست و مچ دست وجود دارد که در هم فرو می‌روند.

۵. مفصل لقمه‌ای در قسمت مچ دست وجود دارد. این مفصل به شکل بیضی و تخم مرغی شکل است و در حفره استخوان که به همین شکل است می‌چرخد.

۶. مفصل لغزنده در استخوانچه‌های مچ دست وجود دارد. در این محل استخوان‌ها به وسیله رباط‌های قوی به هم وصل شده اند و حرکت کمی دارند از این رو حرکت این مفصل به صورت لغزشی است.

مفصلی است که ماده اتصال دهنده بین دو قسمت استخوان از جنس غضروف است. به مفاصل یک مفصل غضروفی غضروفی، آمفی آرتروز می گویند. این مفاصل نسبت به مفاصل لیفی، تحرک بیشتری دارند، ولی درمقایسه با مفاصل سینوویال از حرکت کمتری برخوردارند. ساختمان یک مفصل غضروفی، از غضروف هیالن (شفاف) یا غضروف لیفی همراه با غضروف هیالن تشکیل شده‌است

انواع مفاصل غضروفی

غضروف مفصلی

پانویس

دو نوع مفصل غضروفی وجود دارد که عبارتنداز:

مفصل غضروفی اولیه

مفصل غضروفی ثانویه

در مفاصل غضروفی اولیه، بخش‌های استخوانی از طریق غضروف هیالن به یکدیگر متصل می‌گردند. به این گروه از مفاصل غضروفی، سین کندروزیس [۲] می‌گویند. به عنوان مثال، مفصل غضروف‌های دنده‌ای با استخوان جناغ(مفاصل استرنوکندرال)، به جز دنده اول.

در مفاصل غضروفی ثانویه، علاوه بر غضروف هیالن، غضروف لیفی (فیبری) نیز وجود دارد. سطوح مفصلی از غضروف هیالن پوشیده شده که به واسطه دیسک یا بالشتکی از غضروف فیبری به هم متصل می گردند. مفاصل غضروفی ثانویه را، سیمفیزیس [۳] می‌نامند. این مفاصل در خط وسط وجود دارند که می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

.مفاصل بین مهره‌ای جلویی که میان جسم مهره‌ها به واسطه دیسک‌های بین مهره‌ای ایجاد می‌گردد

.مفصل بین دو استخوان عانه (پوبیس) از استخوان هیپ (بی نام) که سیمفیزیس پوبیس را ایجاد می‌کنند

غضروف مفصلی

غضروف مفصلي يک بافت بدون رگ، سلول دار و غيرلنفاوي است که شامل مقدار زيادي کلاژن در يک ماتريس پروتئو گلايکن ميباشد و باعث کاهش اصطکاک و افزايش مقاومت سايشي سطح مفصل ميگردد [۴].

با توجه به وجود بارهاي کششي، فشاري و برشي بر روي غضروف مفصلي، در حين فعاليت روزانه، ايجاد نرمي و راحتي لغزش مفاصل بر روي يکديگر از وظايف اصلي اين بافت ميباشد. ساختار غضروف به شکلي است که در صورت آسيب وتخريب، بازسازي و ترميم آن مشکل است؛ به عبارت ديگر غضروف مفصلي توانايي محدودي براي ترميم مجدد دارد و اين مسئله به خاطر عدم وجود رگهاي خوني در بافت غضروف مي باشد که موجب عدم توانايي مورد نياز براي رشد و ترميم سلولهاي غضروفي (کندروسيتها) ميگردد [۴].

آزمايشات نشان مي دهند که آب ميتواند در بافتهاي غضروفي جريان يابد. اين خاصيت در غضروف مفصلي، نفوذپذيري هيدروليکي ناميده ميشود. وقتي غضروف فشرده ميشود، سيال داخل آن به بيرون حرکت ميکند. اين حرکت سيال در غضروف نسبت به اسفنج آهسته تر و کمتر است.به‌طور کلي حرکت سيال در غضروف انسان با تغذيه کندروسيتها صورت ميگيرد همچنين لغزندگي غضروف با تشکيل يک فيلم سيال روي سطح آن حاصل ميشود. ميزان جذب آب غضروف نيز در محلهاي مختلف متفاوت است که البته بستگي به ميزان کرنش فشاري اعمال شده بر آن دارد. با افزايش کرنش فشاري نيز ميزان آب موجود در ديسک کاهش می یابد [۵].

با پيشرفت علم در زمينه شناخت بافتها و بيولوژي سلولها و عوامل مؤثر در رشد و تکثير سلو لها، رو ش هاي جديدي براي درمان آسيبهاي غضروفي ارائه شده‌است. يکي از بهترين رو شهاي ارائه شده در چند دهه اخير استفاده از مواد مصنوعي

سنتز شده بوده‌است. در همين راستا، با پيشرفت علم بيولوژي و شناخت نقش پروتئينها و مولكولهاي كوچكتر در رفتار و عملكرد سلولها، استفاده ا ز عوامل رشد نيز روشي براي ترميم آسيبهاي غضروفي معرفي شده‌است. دانشمندان با تلفيق اين دو مقوله مهم، علمي به نام مهندسي انواع مفصل

بسیاری از افراد فقط مفاصل متحرک را مفصل تلقی می کنند ،در حالی که در بدن مفاصل وجود دارد که فاقد هر گونه تحرک هسستند.مانند مفاصل کاسه سر

: مفاصل را با توجه به ساختمان آن ها طبقه بندی می کنند

مفاصل لیفی

مفاصل غضروفی

سینوویال

:مفاصل لیفی (فیبروری) شامل ۳ دسته مفصل هستند

الف : مفاصل درزی

ب : مفاصل گومغوزیس

ج : مفاصل با رابط بافت هم بند

:مفاصل غضروفی

:در این نوع مفاصل استخوان ها به وسیله یک واسطه غضروفی روی هم قرار می گیرند و دو دسته‌اند

مفاصل سین کندروز ، مانند مفصل بین دیافیرواپی استخوان های دراز

مفاصل سیمفیز ، مانند مفاصل بین مهره های ستون فقرات

:ساختمان مفاصل سینوویال

قسمت های مختلف مفاصل سینوویال عبارتند از:سطوح مفصلی ،غشاء سینوویال ، کپسول مفصلی و رباطها

:انواع مفاصل سینوویال

که در (Abdomen) مفاصل سینوویال را با توجه شکل سطوح استخوان های شرکت کننده در مفصل ب شِکَم یا اَبدِمِن زبان عامه به غلط به آن دل نیز می‌گویند، در آناتومی به قسمتی از تنه گفته می‌شود که مابین دیافراگم از بالا و سطح فوقانی لگن خاصره از پایین قرار دارد

محتویات

اندام‌های شکمی ۱

عضلات شکم ۲

عروق شکم ۳

اندام‌های شکمی

شکم محل قرار گرفتن اندامهای متعددی مانند معده، روده، طحال، کبد، لوزالمعده، کیسه صفرا، صفاق، کلیه، حالب، مثانه، رحم، غدد فوق کلیوی، تخمدانها و آپاندیس است. در پشت شکم ستون مهره‌ها قرار دارد.

عضلات شکم

عضلات متعددی در جدار قدامی(جلویی) و خلفی(پشتی) شکم قرار دارند. عضلاتی که در دیوارهٔ قدامی خارجی شکم قرار دارند عبارتند از: عضله راست شکم ، عضله مایل خارجی ، عضله مایل داخلی و عضله عرضی شکمی .

عروق شکم

عروق مهمی مانند شریان آئورت شکمی، ورید باب، بزرگ سیاهرگ زیرین و شبکه عصبی خورشیدی در شکم قرار
قفسه سینه یک محفظه استخوانی-غضروفی قابل ارتجاع است که به شکل مخروط ناقص .دارند.ه ۷ نوع تقسیم می شوند
.بوده و جایگاه قرارگیری قلب، ریه‌ها، مری و نای است و از مهره‌ها، دنده‌ها و جناغ سینه، تشکیل شده‌است

قفسه سینه به شکل مخروط ناقص می‌باشد که قاعده و راس مایل دارد و قسمت باریک آن در بالا می‌باشد؛ ولی این باریکی
.توسط کمربند شانه‌ای و عضلات متصل به آن پوشیده شده‌است

قسمتی از تنه است که بین ریشه گردن و شکم قرار دارد که ساختمان‌های مهمی مانند قلب و ریه‌ها درون آن جای گرفته‌اند.
قفسه سینه از جلوتر توسط جناغ و غضروف‌های دنده‌ای، در طرفین توسط دنده‌ها و در پشت توسط دوازده مهره سینه ای
تشکیل می‌گردد. این فضا دارای دهانه ورودی و دهانه خروجی می‌باشد که دهانه ورودی آن از دنده اول و غضروف آن در
استخوان جناغ در جلو و مهره اول سینه‌ای در عقب تشکیل شده و به طرف جلو شیب دارد. Manubrium طرفین، دسته
.این دهانه کلیوی شکل بوده و قطر عرضی آن ۱۰ و قطر جلویی پشتی آن پنج سانتی‌متر می‌باشد

بافت استخوانی سخت‌ترین بافت بدن است. استحکام این بافت از آن جهت است که در ماده بین سلولی آن املاح آهکی موجود
است، ماده بین سلولی بافت استخوانی به شکل ورقه‌های بسیار نازکی روی هم قرار دارد که در قسمت سطحی استخوان به
موازات طول استخوان به نام تیغه‌های خارجی بوده و در قسمت داخلی استخوان ورقه‌های نازک دایره‌ای شکل به نام
تیغه‌های داخلی دور مغز استخوان را احاطه کرده‌است. اگر استخوان را حرارت دهند. مواد آلی آن می‌سوزد ولی مواد
.معدنی آن باقی می‌ماند. از این رو استخوان شکل خود را حفظ کرده ولی خیلی شکننده می‌شود

کالبدشناسی

تعداد ۱۲ جفت دنده در ساختار قفسه سینه شرکت دارند و قوسی شکل می‌باشند. هر دنده دارای یک تنه می‌باشد و دو انتهای قدامی و خلفی، دو سطح داخلی و خارجی و دو کنار فوقانی و تحتانی دارند. انتهای خلفی دنده‌ها با زواید عرضی مهره‌های پشتی و تنه مهره‌ها، مفصل می‌شود. انتهای قدامی در هفت زوج دنده اول به وسیلهٔ غضروف، مستقلاً به جناغ سینه متصل می‌شوند. این دنده‌ها را دنده‌های حقیقی گویند.

را تشکیل سه زوج دنده بعدی یعنی شماره‌های ۸ , ۹ , ۱۰ با کمک غضروف به دنده بالاتر متصل می‌شوند، لبه دنده‌ای می‌دهند و دنده‌های کاذب نامیده می‌شوند. دنده‌ها دارای یک انتهای خلفی شامل سر، گردن و تکمه و یک انتهای قدامی که با غضروف متصل شده و دارای یک سطح داخلی و یک سطح خارجی و یک کنار فوقانی و یک تحتانی است. در سطح داخلی هر دنده ناودانی برای عبور عروق اعصاب بین دنده‌ای وجود دارد که در دنده‌های اول، یازدهم و دوزادهم، این ناودان وجود ندارد و معمولاً این دنده‌ها را دنده‌های غیرمعمولی می‌نامند.

مهره‌های شرکت‌کننده در ساختمان قفسه سینه:

ستون مهره‌ای، محور مرکزی بدن را تشکیل داده و در عقب ناحیه تنه و در خط وسط قرار دارد و از قاعده جمجمه شروع شده و در تمامی طول گردن و طول تنه امتداد دارد. در کودکان تعداد مهره‌های ستون مهره‌ها، ۳۳ عدد است که در بالغین پنج تای ما قبل آخر بهم جوش خورده و استخوان خارجی را تشکیل می‌دهند و ۴ تا مهره آخر بهم جوش خورده و استخوان دنبالچه را به وجود می‌آورند؛ بنابراین تعداد مهره‌ها در افراد بالغ به ۲۶ قطعه تقلیل می‌یابد. از ۲۴ مهره آزاد، ۷ عدد مهره‌های گردن، ۱۲ عدد مهره‌های پشتی و ۵ عدد مهره‌های کمر را تشکیل می‌دهند. مهره‌هایی که در ساختار قفسه سینه شرکت دارند. ۱۲ عدد مهره‌های پشتی هستند. مهره‌ها دارای شکل مشابهی هستند، تنه مهره که در جلو واقع شده، استوانه‌ای شکل است. قوس مهره که در عقب قرار دارد و با تنه مهره تشکیل سوراخ مهره را می‌دهد. مجموع سوراخ‌های مهره‌ای،

مجرای مهره‌ای نامیده می‌شود که در آن نخاع جای دارد. این مجرا در بالا به وسیلهٔ سوراخ استخوان پس سری به تمام دنده‌های قفسه سینه به ۱۲ عدد مهره‌های پشتی ستون مهره‌ای، متصل هستند.

جناغ سینه، استخوانی پهن است که در قسمت قدامی فوقانی قفسه سینه قرار گرفته و دارای سه قسمت می‌باشد:

دسته پهن‌ترین و قوی‌ترین بخش جناغ سینه است و به استخوان ترقوه، دنده اول و نیمی از دنده دوم، متصل می‌گردد.

تنه بلندترین بخش جناغ سینه بوده و از بالا به دسته متصل شده و زاویه‌ای به نام زاویه جناغی یا زاویه لوئیس که مقداری به جلو تحدب دارد را می‌سازد و کناره‌های طرفی دارای یک بریدگی ناقص در بالا و پایین و ۴ بریدگی کامل برای اتصال دنده‌ها می‌باشد.

زائده کوچک خنجر مانندی است که در انتهای جناغ سینه قرار دارد زائده خنجری.

دهانه خروجی قفسه سینه ای در جلو از زائده خنجری استخوان جناغ، درطرفین از حاشیه دنده‌ای که از غضروف‌های دنده‌های ۷ تا ۱۰ تشکیل شده و دنده‌های ۱۱ و ۱۲، و در پشت از مهره دوازدهم سینه ای تشکیل می‌شود. دهانه خروجی به سمت عقب شیب دارد. این دهانه توسط دیافراگم پوشیده شده که دو حفره سینه و شکم را از هم جدا می‌کند.

ماهیچه‌ها

عضله‌ای است بادبزنی شکل از دنده‌های حقیقی قفسه سینه، جناغ سینه و ترقوه مبدأ گرفته و به ماهیچه سینه‌ای بزرگ استخوان بازو متصل می‌گردد و موجب نزدیک شدن بازو به تنه می‌شود.

عضله‌ای است سه گوش که در زیر عضله سینه‌ای بزرگ قرار دارد و از سطح خارجی دنده‌های ماهیچه سینه‌ای کوچک سوم، چهارم و پنجم به زائده غرابی (کوراکوئید) استخوان کتف می‌چسبد، و دنده‌ها بالا برده یا شانه را به جلو می‌آورد.

از سطح فوقانی دنده اول به سطح تحتانی استخوان ترقوه می‌چسبد و دنده را بالا برده یا (Subclavius) ماهیچه زیرترقوه ترقوه را به طرف پایین می‌کشد.

از ۸–۱۰ دنده اول شروع شده و به کنار داخلی استخوان کتف متصل (Seratus anterior) ماهیچه دندانه‌ای پیشین می‌گردد. شانه را به جلو و پایین می‌آورد.

فضای بین دنده‌ها را اشغال نموده، جزء عضلات تنفسی محسوب می‌شوند و دنده‌ها را (Intercostals) ماهیچه میان‌دنده بهم نزدیک می‌سازند و شامل سه عضله به شرح زیر می‌باشند:

از کنار تحتانی دنده فوقانی به طرف پایین و جلو سیر کرده و به کنار فوقانی دنده external: ماهیچه میان‌دنده برونی تحتانی می‌چسبد و در عمل دم تنفس، شرکت دارد.

internal: ماهیچه میان‌دنده درونی نسبت به عضله خارجی، عمقی‌تر است و مسیر آن به طرف عقب و پایین می‌باشد و از دنده فوقانی به دنده تحتانی متصل می‌گردد و در مجاورت جناغ سینه تا زاویه دنده‌ای ادامه داشته و بعد از آن غشایی می‌گردد و در عمل بازدم تنفس شرکت دارد.

innermost: درونی‌ترین ماهیچه میان‌دنده هم جهت با الیاف عضله بین دنده‌ای داخلی است و به نظر می‌رسد که از آن منشأ گرفته باشد و در ½ میانی فضای بین دنده‌ای قرار دارد.

پرده دیافراگم: این عضله مهم‌ترین عضله تنفسی می‌باشد که قفسه سینه را از حفره شکمی، جدا می‌سازد. برخی از اعضاء مهم بدن از قبیل آئورت، مری، بزرگ سیاهرگ زیرین، سوراخ‌هایی را به ترتیب در برابر مهره ۱۲، مهره ۱۰، مهره ۸ سینه‌ای در پرده دیافراگم ایجاد کرده و از آن عبور می‌کنند. دیافراگم به ترتیب به زایده خنجری، ۶ دنده تحتانی و غضروف‌های آن‌ها و تنه مهره‌های اول تا سوم کمری متصل شده و گنبدی شکل است.

نقش در تنفس

با انقباض ماهیچه‌های بین دنده ای خارجی، دنده‌ها به سمت بالا و جناغ به سمت جلو حرکت خواهد کرد. در نتیجه این فرایند، قفسه سینه به بالا و جلو حرکت کرده و حجم قفسه سینه افزایش می‌یابد. چون شش‌ها به قفسه سینه متصلند، آنها نیز متسع شده و در نتیجه فشار هوای درون شش‌ها کمتر از فشار هوای محیط شده و هوا به درون شش‌ها جریان می‌یابد (دم).

انقباض ماهیچه‌های بین دنده ای داخلی، دنده‌ها را به سمت پایین و جناغ را به عقب می‌کشد. این عمل موجب کاهش حجم قفسه سینه، بیشتر شدن فشار درون ششها و انجام بازدم می‌شود.

دنده‌ها در وضعیت استراحت طبیعی، به‌طور مایل به سوی پایین کشیده شده‌اند و به این ترتیب، موجب می‌شوند که استخوان جناغ سینه به طرف عقب یعنی به سوی ستون فقرات برود. هنگامی که قفسه سینه بالا برده می‌شود، دنده‌ها تقریباً به‌طور مستقیم به طرف جلو برآمدگی پیدا می‌کنند، بطوریکه استخوان جناغ نیز به طرف جلو و دور از ستون فقرات حرکت می‌کند و در جریان دم عمیق در مقایسه با بازدم عمیق ضخامت قدامی خلفی قفسه سینه را حدود ۲۰ درصد بیشتر می‌کند. دنده‌ها در جریان بازدم متوجه پایین هستند و عضلات بین دنده‌ای خارجی دراز شده و در جهت رو به جلو و رو به پایین کشیده شده‌اند. بتدریج که این عضلات منقبض می‌شوند، دنده‌های فوقانی را نسبت به دنده‌های تحتانی به طرف جلو می‌کشند و این امر مانند اهرمی بر روی دنده‌ها عمل کرده و آن‌ها را به طرف بالا می‌کشد و از این راه موجب دم می‌شود. عضلات بین دنده‌ای داخلی دقیقاً در جهت مخالف یعنی به عنوان عضلات بازدمی عمل می‌کنند، زیرا زاویه قرار گرفتن آن‌ها بین دنده‌ها در جهت مخالف بوده و موجب حرکت دنده‌ها در جهت مخالف می‌شوند.

تغییر شکل قفسه سینه

بیماری اسکولیوز انحراف و خمیدگی ستون مهره‌ای به راست و چپ است. در اثر این بیماری، قفسه سینه تغییر شکل پیدا می‌کند. یک شانه بالاتر از شانه قرار می‌گیرد و از پشت دنده‌های یک طرف برآمده تر از طرف دیگر است. در سینه پهن، قفسه سینه از جلو به عقب فشرده و کتابی به نظر می‌رسد. در سینه قیفی دارای فرورفتگی به شکل قیف در پایین جناغ سینه است. در سینه کمربند لگنی

ایجاد می‌شود که در جلو به هم مفصل شده‌اند و التصاق ((Hip :به انگلیسی) هیپ) «کمربند لگنی از دو استخوان «بی‌نام شرمگاهی (سیمفیزیس پوبیس) را به‌وجود می‌آورند.

استخوان بی‌نام از یک سو با استخوان ران و از سوی دیگر با استخوان خاجی مفصل می‌شود و موجب پیوند استخوان‌بندی اندام تحتانی به استخوان‌بندی محوری شده و بدین طریق وزن تنه را به اندام زیرین منتقل می‌کند.

اندام تحتانی با کمربند لگنی به ستون مهره‌ها پیوند دارد.استخوان‌های لگن سمت چپ و راست در بخش قدامی کمربند لگنی به‌هم مفصل می شوند و ارتفاع عامه را که مفصلی نیمه‌متحرک است، تشکیل می‌دهند. استخوان خاجی در بخش خلفی کمربند لگنی بین دو استخوان لگن قرار گرفته، مفصل خاجی خاصره‌ای را تشکیل می‌دهد.

کمربند لگنی شامل مفاصل زیر است:

دو مفصل ران

دو مفصل خاجی خاصره‌ای

مفاصل لگن خاصره

لگن خاصره قاعدهٔ تنه را می‌سازد و شامل سه مفصل است که عبارت‌اند از:

دو مفصل خاجی خاصره‌ای

سیمفیزیس پوبیس

استخوان بی‌نام

استخوان بی‌نام (هیپ) استخوان منفردی است که از چسبیدن سه استخوان جنینی به نام استخوان تهیگاهی، شرمگاهی و نشیمنگاهی بوجود آمده‌است. از مجموع دو نیم‌لگن، استخوان خاجی و دنبالچه فضایی بوجود می‌آید که به آن لگن خاصره می‌گویند. استخوان ران به سطح خارجی تحتانی این استخوان مفصل می‌شود.

استخوان بی‌نام استخوانی است تخت و تقریباً چهارگوش که از قسمت میانی تاب خورده است. در قسمت میانی نمای بیرونی آن یک حفره بزرگ، گود و مدور به نام حفره حقه‌ای (اَسِتابولوم) وجود دارد که سر استخوان ران در آن قرار می‌گیرد و مفصل ران را می‌سازد. در زیر حفره حقه‌ای یک سوراخ بزرگ به نام سوراخ سِدادی (سوراخ ابتوراتور) قرار دارد. دو [۲].استخوان بی‌نام در جلو با یکدیگر و در عقب با استخوان خاجی مفصل می‌شوند

.تارهای عضلانی دارای دو نوع اصلی، کند انقباض و تند انقباض می باشند

تارهای کند انقباض، در برابر خستگی مقاوم می باشند. همچنین، برای فعالیت های استقامتی مناسب هستند و در این فعالیت ها به کار گرفته می شوند. با این حال در این نوع از تارها، زمان لازم برای اوج تنش، در حدود ۱۱۰ میلی ثانیه می باشد. .در نتیجه، توانایی آنها برای تولید نیروی سریع و حداکثر، محدود است

تارهای تند انقباض، با تارهای کند انقباض همکاری می کنند. آنها در کمتر از نیمی از زمان لازم برای انقباض تارهای کند انقباض، به حداکثر اوج تنش خود می رسند؛ یعنی در حدود ۵۰ میلی ثانیه. در نتیجه، برای تولید حداکثر قدرت و توان مناسب می باشند. با این حال، آنها به سرعت خسته می شوند و ظرفیت آنها جهت انجام فعالیت های استقامتی محدود می .باشد

در زیر میکروسکوپ الکترونی، تارهای تند انقباض به صورت سفید مشاهده می شوند درحالی که تارهای کند انقباض، .قرمز رنگ به نظر می رسند که می توان اختلاف تراکم مویرگی و میوگلوبین را عامل این تغییر دانست

میزان میوگلوبین و تراکم مویرگی بیشتر در تارهای کند انقباض در مقایسه با تارهای تند انقباض، باعث می شود که تارهای .کند انقباض، ظرفیت هوازی بالاتری داشته باشند

تقسیم IIx و I، IIa عمدتاً تمایز انواع تارهای عضلانی، براساس بیان ایزوفرم زنجیره سنگین میوزین می باشد که به انواع .می شود

می باشند. با این (II) و تارهای تند انقباض (I) به طور متوسط عضلات انسان دارای مقادیر مساوی از تارهای کندانقباض حال به دلیل تفاوت های فردی، نسبت تارهای عضلانی در بین افراد مختلف، متفاوت می باشد. بررسی عضله چهارسرران می باشد در حالی که عضله چهارسرران I بیشتر از نوع II دوندگان سرعتی نخبه، نشان می دهد که میزان تارهای نوع تشکیل شده است. علاوه بر این هر عضله دارای درصد I ورزشکاران نخبه استقامتی، عمدتاً از تارهای عضلانی نوع بالاتری از یک نوع تار عضلانی می باشد. به عنوان مثال، عضله نعلی ساق پا (استقامت محور) ورزشکاران استقامتی به می باشد و عضله سه سربازویی (قدرت محور) به طور متوسط شامل ۶۰ I طور متوسط شامل ۸۰ درصد از تارهای نوع .می باشد II درصد از تارهای نوع

جدول ویژگی انواع تارهای عضلانی

ویژگی ها

I نوع

IIa نوع

IIx نوع

اندازه نرون حرکتی

کوچک

متوسط

بزرگ

سرعت انقباض

کند

تقریباً سریع

سریع

نیروی تولیدی

کم

متوسط

زیاد

مقاومت در برابر خستگی

زیاد

متوسط

کم

تراکم میتوکندری

زیاد

متوسط

کم

ظرفیت هوازی

زیاد

زیاد

کم

ظرفیت گلیکولیتیک

کم

زیاد

زیاد

تراکم مویرگی

زیاد

متوسط

کم

میزان میوگلوبین

زیاد

متوسط

کم

ذخیره گلیکوژن

کم

زیاد

زیاد

ذخیره تری گلیسرید چربی

زیاد

متوسط

:فیلامنت های عضله مخطط حاوی چهار پروتئین هستند. چهار پروتئین اصلی عبارتند از

اکتین

ترپومیوزین

تروپونین و

میوزین

اکتین: از دو زنجیره حاوی منومر های کروی تشکیل شده است که به شکل یک مارپیچ دو تایی به دور یکدیگر می پیچند. .متصل اسند در دو طرف این خط قطب های مخالفی دارند Z فیلامنت های اکتین که به طور عمودی به خط

تروپومیوزین: مولکول نازک و طویل که حاوی دو زنجیره پلی پپتیدی است. ابتدای هر مولکول به انتهای مولکول دیگر .متصل می شود و فیلامنت هایی را تشکیل می دهد که روی اجزای اکتیین قرار می گیرند

به یون TnC اتصال قوی با تروپومیوزین دارد و TnT .است TnI وTnC، TnT تروپونین: مجوعه ای از سه زیر واحد ازواکنش اکتین و میوزین جلوگیری می کند TnI های کلسیم متصل می شود و

میوزین: مجموعه ای بسیار بزرگ تر از قبلی هاست که شامل دو زنجیره سنگین مشابه و دو جفت زنجیره سبک است. زنجیره های سنگین میوزین مولکول های نازک میله ای شکل که از دو زنجیره سنگین در هم پیچیده تشکیل شده اند.

برآمدگی های کوچک کروی در یک انت های هر زنجیره سنگین سرهای مولکول را به وجود می آورند که محل اتصال هستند و قادر اند به اکتین متصل شوند ATP و نیز دارای توانایی آنزیمی جهت هیدرولیز ATP.

بافت شناسی نظری > بافت عضل

انواع عضله

جفت شدن تحریک – انقباض

میوزین و اکتین

عضله اسکلت

بافتهای همراه عضله اسکلتی

میوزین و اکتین در عضله صا

تعصیب عضله اسکلتی

عضله صاف

میوزین و اکتین در عضله مخط

دستور انقباض

انواع عضله صاف

عضله قلب

درواقع اکتین و میوزین فقط عامل حرکت عضلات نیستند بلکه این دو ملکول در سلول‌های غیر عضلانی نیز وجود دارند و در همین سلول‌ها کارکردهای متنوع و از جمله ایجاد حرکت دارند.

بهترین راه فهمیدنِ بافت شناسی و فیزیولوژیِ عضله، این است که اول با میوزین یا موتورهای پروتئینی و عملکردِ این ملکول‌ها در ساده‌ترین موجودات آشنا شویم و سپس به بافت شناسی عضلات صاف و مخططِ اسکلتی و قلبی بپردازیم.

میوزین و اکتین

میوزین یک پروتئین سنگین است که از سه ناحیه که معمولاً به سر، بازو (یا گردن) و دم نامگذاری می‌شوند؛ تشکیل شده است. اساسِ حرکتِ عضله، تحرک ناحیهٔ بازو و قدرتِ چسبندگیِ ناحیهٔ سر به اکتین یا پروتئین‌های دیگر است.

مراحلِ حرکتِ میوزین روی رشتهٔ اکتین به این ترتیب است:

۱- در حضور کلسیم، تروپومیوزین که دورِ رشتهٔ اکتین تابیده شده است، جابجا شده، قسمتهایی از اکتین که به سَرِ میوزین چسبندگی دارند، نمایان میشوند.

۲- سرِ میوزین به اکتین می‌چسبد.

۳- در حضور منیزیم، آ.ت.پ. که به سرِ میوزین چسبیده، انرژی خود را رها می‌کند و از آن جدا می‌شود؛ این انرژی صرف خم شدنِ بازوی میوزین می‌شود.

۴- با وجود آ.ت.پ. کافی در محیط، یک آ.ت.پ به سر می‌چسبد و موجب جدا شدنِ سر از اکتین می‌گردد.

.بازو به حالت باز قرار می‌گیرد -۵

.وجودِ کلسیمِ کافی در دسترسِ تروپونین، (که به تروپومیوزین اتصال دارد) موجب می‌شود که چرخهٔ فوق تکرار شود

چند پویانما در بارهٔ حرکت میوزین و اکتین

در سلول‌های غیر عضلانی، میکروتوبول و اکتین، مانند ریل عمل می‌کنند که موتورهای پروتئینی روی آن حرکت می‌کنند. این موتورها ممکن است دو سر و دو بازو داشته باشند. وصل و قطع شدنِ مکرر سر و خم و راست شدنِ بازوی این موتورهای پروتئینی، موجب حرکت می‌شود. دُمِ آنها نیز، به یک "کوله" متصل می‌شود که غرض از همهٔ این سازکارها .حمل همین کوله است

حرکت موتورِ پروتئینی، در صورتی است که ریلِ زیر پای آنها، ثابت باشد. اما اگر میوزین‌ها از ناحیهٔ دم به جایی ثابت و سنگین متصل باشند. نیروی حاصل از خم شدنِ بازوی میوزین، موجب خواهد شد که ریل، و آن چه به ریل متصل است به .سمت آنها کشیده شود

اکتین و میوزین در عضلات صاف

است. مونومرهای اکتین به هم می‌پیوندد و به صورت رشته‌های (f-actin) اکتین در عضلهٔ صاف از نوع اکتینِ رشته‌ای دو تای در هم تنیدهٔ بسیار درازی در می‌آید که از این سو به آن سوی سلول کشیده شده‌اند. در واقع قسمت اعظمِ سیتوپلاسم را این رشته‌های اکتینی پر کرده است

.یک رشتهٔ اکتین متشکل از هزاران پروتئین اکتین است که به صورت یک رشتهٔ دو تاییِ در هم تابیده، شکل گرفته‌اند

میوزین نیز در سلول‌های عضلهٔ صاف به صورت رشته‌هایی طولانی در امتداد رشته‌های اکتینی قرار گرفته‌اند. در بالا ذکر شد که میوزین از سه ناحیهٔ سر، بازو و دم تشکیل شده است. در عضلهٔ صاف در هر رشتهٔ میوزینی، هزاران میوزین از ناحیهٔ دم به هم می‌چسبند و به صورت یک رشتهٔ ضخیم‌تر در می‌آیند که از کناره‌های این رشته، سرها و بازوها بیرون زده‌اند. به این ترتیب از هزاران میوزین، یک رشته به وجود می‌آید که سرتاسرِ آن را سرها و بازوهای آمادهٔ چسبیدن به .اکتین پوشانده است

.میوزین‌هایی که در انقباض عضلات نقش ایفا می‌کنند، در واقع از دو میوزین که دمِ آنها در هم تابیده شده‌است تشکیل شده

: دمِ ملکول‌های دوتاییِ میوزین‌ها می‌توانند در کنار هم قرار بگیرند و به موازاتِ یکدیگر، به هم بچسبند. به این ترتیب .می‌توانند رشته‌ای ضخیم را به وجود آورند که محدودیتی از لحاظ طول ندارد

در میکروسکوپ الکترونی، قطر رشته‌های میوزینی به وضوح از قطر رشته‌های آکتینی ضخیم‌تر دیده می‌شود، به همین دلیل به رشته‌های میوزینی، رشتهٔ ضخیم (thick filament) و به رشته‌های ساخته شده از آکتین رشتهٔ نازک (thin filament) می‌گویند. میوفیلامان یا رشتهٔ عضلانی نامی است که به هر دو این رشته‌ها داده شده است.

تا اینجا دانستیم که رشته‌های نازک به عنوانِ ریل، و رشته‌های میوزین که قدرتِ چسبیدن به اکتین و کشیدنِ آنها را دارد، در مجاورت هم همل سلولِ عضلانی صاف را پر کرده است. بنا براین تنها چیزی که لازم است تا نیروی خاصل از کششِ میوزین‌ها به کلِّ سلول منتقل شود، این است که این رشته‌ها به محل‌های محکم و ثابتی متصل شوند. این محل‌ها نیز در سلول عضلانیِ صاف تعبیه شده‌اند. در همسایگیِ غشاء و همچنین در میانهٔ سلول، ساختارهایی ساخته شده از میوزین، اکتین و دیگر پروتئین‌ها وجود دارند که به منزلهٔ نقطهٔ اتکاء برای رشته‌های، ضخیم و نازک عمل می‌کنند. این ساختارهای محکم را نامیده‌اند. نیرویی که در اثر حرکتِ بازوها و چسبیدنِ "سر"های متعددِ میوزین به اکتین، به (dense body) ""جسمِ سخت وجود می‌آید، به واسطهٔ ثبات همین اجسامِ سخت، متمرکز می‌شود و به غشاء سلول عضلهٔ صاف منتقل می‌شود و نهایتاً منجر به "انقباض" سلول می‌شود. انقباض همزمانِ صدها سلولِ عضلهٔ صاف که در مجاورت هم هستند و به هم سخت چسبیده‌اند نیز به نوبهٔ خود منجر به انقباض یا کوتاه شدنِ رشتهٔ عضلانی صاف می‌شود.

چگونگیِ اتصال رشته‌های نازک و ضخیم به جسم‌های سخت و ترکیب دقیقِ آنها و نیز کیفیت چسبیدنِ آنها به غشاء و سازکار انتقال نیرو توسط آنها به طور دقیق، شناخته شده نیست و هنوز موضوع تحقیق دانشمندان است

پویانما: یک سلول عضلهٔ صاف؛ رشته‌های آکتین و میوزین همهٔ سلول را پر کرده‌اند و از این سو به آن سوی سلول کشیده شده‌اند. همهٔ این رشته‌ها به اجسام سخت در میان سلول و نیز در مجاورتِ غشاء سلول چسبیده‌اند. اجسام سخت نیروی حاصل از تعاملِ میوزن و اکتین را متمرکز می‌کند و به غشاء سلول منتقل می‌کند و سلول منقبض می‌شود.

اکتین و میوزین در عضلات مخطط

آرایش رشته‌های اکتین و میوزین در عضلهٔ مخطط منظم‌تر است. همهٔ رشته‌ها در یک راستا و در کنار هم و به طور موازی سر تا سرِ تار عضلانی را آکنده‌اند. و به جای اجسامِ سخت که تکیه گاه‌های رشته‌ها برای اِعمال و انتقال نیرو هستند؛ در عضلهٔ مخطط، مناطقی، با فواصل مساوی و کاملاً منظم هستند که رشته‌های ضخیم و رشته‌های نازک به آنها اتکا کرده‌اند. در مقطع عرضی، دیده می‌شود که رشته‌های ضخیم، به فواصل مساوی از هم و با نظم کامل هندسی در کنار هم قرار گرفته‌اند. در فاصلهٔ بین رشته‌های ضخیم نیز رشته‌های نازک قراردارند، به طوری که هر رشتهٔ ضخیم، به وسیلهٔ ۶ رشتهٔ نازک احاطه شده است. منظم بودن، همراستا بودن و دیگر نظام‌هایی که در تار عضلانی مخطط وجود دارد موجب می‌شود، انقباض در این عضله؛ ظریف و سریع و قابل کنترل‌تر باشد.

مقطع عرضی تار عضلانی و انتظامِ میوفیبریل‌ها – این عکس به لطف و اجازهٔ استاد دانشگاه واینونا آقای "بِرگ" از سایت آموزشی ایشان با تغییرات در نوشته‌ها مورد استفاده قرار گرفت. آیا می‌توانید با استفاده از این عکس نسبت تعداد رشته‌های نازک به تعداد رشته‌های ضخیم را محاسبه کنید؟ اگر قطر یک میوفیبریل ۱ میکرومتر باشد تعداد تارهای ضخیم و تعداد تارهای نازک در آن چقدر است؟

به این ترتیب سرهای میوزین که از پیرامونِ استوانهٔ رشتهٔ ضخیم بیرون زده‌اند، با فاصلهٔ کمی از اکتین قرار گرفته‌اند و همواره ملکولِ اکتینی در دسترس دارند که در هنگام فرمانِ عصبی و آزاد شدنِ کلسیم به محیط، به آن بچسبند و چرخهٔ انقباض را در سطح ملکولی آغاز کنند. در عضلهٔ اسکلتی هر چند صد میوفیلامان، در یک گروه قرار گرفته‌اند که توسط رتیکولوم سارکوپلاستیک احاطه شده‌اند و تشکیل یک میوفیبریل را می‌دهند. هر میوفیبریل متشکل از حدود هزارو چند صد میوفیلامان است که با نظم فوق در کنار هم به طور فشرده قرار گرفته‌اند. میوفیبریل سرتاسرِ تار عضلانی را طی می‌کند.

یک بار دوره کردنِ زیر مجموعه‌های یک عضله بی فایده نیست.

هر عضله از فاسیکول‌های متعددی تشکیل شده. فاسیکول‌های از سلول‌های عضلانی (تار عضلانی) تشکیل شده. هر تار، متشکل از هزاران میوفیبریل است. میوفیبریل استوانهٔ بسیار درازی است متشکل از صدها میوفیلامان. میوفیلامان-ها همان رشته‌های ضخیم (=میوزین) و رشته‌های نازک (=اکتین) هستند که به تناوب و با نظمی کامل، سارکومر را تشکیل می‌دهند.

هر میوفیلامان، توسط شبکهٔ سارکوپلامی احاطه شده است.

هر تار عضلانی علاوه بر "صفحهٔ پایه" توسط یک پردهٔ نازک بافت پیوندی نیز احاطه شده است که به آن اندومیزیوم می‌گویند. بافت پیوندیِ دور یک فاسیکول عضلانی را پری‌میزیوم و بافت پیوندی دور یک عضله را اپی‌میزیوم می-نامند. همهٔ این مجموعهٔ بافت پیوندی، به هم متصل هستند و تجمیع نیروهای ایجاد شده توسطِ سارکومرها، بر عهدهٔ همین مجموعهٔ بافت پیوندی است که در نهایت به تاندون‌ها منتقل می‌شود.

انواع بافت عضلانی

معمولاً عضلات را به سه نوع صاف، اسکلتی و قلبی تقسیم بندی می‌کنند. دربرخی منابع، عضلهٔ اسکلتی را مخطط می‌نامند. منشاءِ این نامگذاری، منظره‌ای است که زیر می‌کروسکوپ از این نوع عضله به چشم می‌آید. اما این منظره در عضلهٔ قلبی نیز دیده می‌شود در حالی که سازمان سلولی عضلهٔ قلبی با عضلاتی که در بدن به استخوان‌ها متصل هستند آنچنان متفاوت است که از نامگذاری متمایز این دو گزیری نیست. بنا بر این بافت شناسان ترجیح داده‌اند که از سه نوع عضله سخن بگویند. به این ترتیب یا باید نام عضلهٔ صاف را عوض کنیم، یا منطقاً بپذیریم که دو نوع عضله داریم، صاف و مخطط و عضلهٔ اسکلتی و عضلهٔ قلبی را دو زیر شاخهٔ عضلهٔ مخطط بدانیم.

عضلهٔ اسکلتی

این عضله مشهورترین نوع عضله است. عضلات اسکلتی، مطابقِ نامش، متصل به اسکلت استخوانی بدن است. حرکاتِ آن ارادی و تحت فرمان دستگاه عصبی است. حرکتِ عضلهٔ اسکلتی سریع و دقیق است. تارهای عضلانی این نوع عضله از هم از جهت الکتریکی از هم جدا هستند و به همین دلیل امکانِ این که هر یک از این اجزاء را به طور جداگانه تحریک کرد وجود دارد. در حالی که مثلاً در عضلهٔ قلبی به این دلیل که سلول‌های عضلانیِ آن به هم راه دارند و از هم عایق نشده‌اند تحریک یک قسمت از این عضله، ناگزیر به همهٔ آن سرایت می‌کند.

برخلاف بسیاری از بافتها، عضلهٔ اسکلتی از سلول‌های مجزا ساخته نشده است. بلکه از تارهای بسیار بزرگ چند سلولی ساخته شده است. این سولها نتیجهٔ جوش خوردن تعداد زیادی سلول جنینی هستندئ که میوبلاست خوانده می‌شوند. در دیگر بافتها تکثیر سلولی موجب رشد در بافت می‌شود. در بافت عضلانی رشد به واسطهٔ تکثیر هسته های موجود در تارها انجام می‌شود.

اگر چه تار عضلانی از جوش خوردن چندین سلول جنینی به وجود آمده و دارای تعداد بسیار زیادی هسته است اما معمولاً آن را سلول می‌خوانند؛ هرچند به واقع یک سلول نیست. قطر سلول عضلانی تقریباً در سراسرِ طولِ آن یکسان است و یک تار عضلانی معمولاً سرتاسرِ عضله‌ای را که در آن قرار دارد را طی می‌کند. به این ترتیب تار عضلانی یک استوانهٔ بسیار طولانی تا حد چندین سانتیمتر و قطر حدود ۵۰ می‌کرومتر است.

.سلول‌های عضلهٔ قلبی و عضلهٔ صاف، در مقابل، متشکل از واحدهای سلولیی هستند که هر کدام، یک هسته دارند

.اجزاء سلولیِ بافت عضلانی را به نام‌هایی مخصوص به همین بافت می‌خوانند

سیتوپلاسمِ تار عضلانی که انباشته از تارهای عضلانی است و جای زیادی برای دیگر اندامک-های سلولی باقی نگذاشته است راسارکوپلاسم؛ شبکهٔ آندوپلاسمی را شبکهٔ سارکوپلاسمی و غشاء سلولی را سارکولم می‌خوانند. همچنین ممکن هنوز .در برخی کتاب‌ها به میتوکندریِ تار عضلانی، سارکوزوم بگویند

آنچه موجب شده‌است تا بافت شناسان همچنان از این نام‌های اختصاصی برای اندامک‌های سلول عضلانی استفاده کنند این است که این اندامک‌ها در این نوع سلول به شدت تخصصی شده‌اند و شکل و عملشان واقعاً با شکل و عمل نظائرشان در .دیگر سلول‌ها متفاوت است

سلول عضلانی از معدود سلول‌هایی است که غشاء آن تحریک پذیر است. سلول عضلانی در این خاصیت فقط با سلول عصبی مشترک است. تغییر بار الکتریکی در قسمتی از این غشاء به سرتاسر ان سرایت می‌کند و از آنجا به شبکهٔ سارکوپلاسمیک می‌رسد و در شبکهٔ سارکوپلاسمیک موجب تخلیهٔ ناگهانی کلسیم به داخل سیتوپلاسمِ تار عضلانی می‌گردد. .تخلیهٔ کلسیم اولین گام برای شروع عملیاتِ مشترکِ میوزن و آکتین است

هسته‌های یک تار عضلانی، در وسطِ آن قرار ندارند بلکه به جدارِ تارها رانده شده‌اند و تقریباً چسبیده به سارکولم قرار گرفته‌اند. در مقطع عرضی در هر تار عضلانی یکی دوتا هسته ممکن است دیده شود اما در مقطع طولی تعداد این هسته‌ها بسیار زیادتر خواهند بود.

در طول هر میوفیبریل، به طور منظم، و در فواصلِ مشخص، ساختارهایی تکرار می‌شود که به وسیلهٔ می‌کروسکوپ نوری به صورتِ نوارهای روشنی که عمود بر تار عضلانی قرار گرفته‌اند دیده می‌شوند. نام مخطط به خاطر وجود همین "خطوطِ" موازی به این نوع از عضلات داده شده است. این نوارها تمام طول میوفیبریل را پر کرده‌اند و مانند باسمه-ای در طول میوفیبریل تکرار می‌شوند. هر یک از این باسمه‌ها، حدود ۲,۵ می‌کرون طول دارد و سارکومر (واحد عضلانی) خوانده می‌شود. سارکومر به واقع کوچکترین ساختاری است که کارکردِ انقباض را بر عهده دارد. هنگام انقباض، طول سارکومر به ۱,۵ می‌کرون کاهش می‌یابد و هنگام استراحت، به ۳ می‌کرون افزایش می‌یابد.

به وسیلهٔ می‌کروسکوپ الکترونی، جزئیات بیشتری از این ساختار قابل مشاهده خواهد بود و ساختارهای زیر را می-توان از هم تشخیص داد:

خط میوزین (M-line) محلی است که رشته‌های ضخیم از پشت به هم چسبیده‌اند و از این نقطه این رشته‌ها به دو طرف امتداد یافته‌اند.

خط اکتین (Z-line) محلی است که رشته‌های اکتین در آنجا به هم متصل شده‌اند و سرِ آزادِ آنها به سمتِ خط میوزین جهت یافته‌اند.

تعصیب عضلهٔ اسکلتی

هر تار عضلانی، توسط یک آکسونِ حرکتی تعصیب می‌شود. این آکسون ممکن است تارهای دیگر عضلانی را نیز عصب دهد. همهٔ تارهای عضلانیی که توسط یک آکسون تعصیب می‌شوند را یک واحد حرکتی می‌خوانند. تعداد تارهای عضلانی یک واحد حرکتی در اندامی که حرکات ظریف و دقیق دارد (مثل عضلات چشم)، کم و تعداد تارهای واحدهای حرکتی که حرکات زمخت دارند (مثل حرکات ران و پشت) زیادتر است. پایانهٔ آکسون به میانِ تار عضلانی می‌رسد و در آنجا پهن می‌شود و به صورت یک صفحه تغییر شکل می‌دهد. به این قسمت، صفحهٔ انتهایی حرکتی یا اتصال عصب-عضله می‌گویند. صفحهٔ انتهایی، معادلِ سیناپسِ بین نورونی است و در همین جا است که عصب نوروترانسمیتر یعنی استیل کولین را در فاصلهٔ بین غشاء عصب و غشاء سلولیِ تار عضلانی ترشح می‌کند. گیرنده‌های موجود در غشاء تار عضلانی در صفحهٔ انتهایی پس از اتصال با استیل کولین، موجب ایجاد پتانسیل عمل در غشاء تار عضلانی می‌شوند که با سرعت، در سراسرِ غشاء تار عصبی می‌پراکند. وجود آوندک‌های عرضی موجب می‌شود که پتانسیل عمل همزمان تا عمق سلول نیز پیشرفت کند.

دستور انقباض

با توجه به آنچه شرح دادیم، میوفیبریل، یک سازمانِ کامل و آماده برای انقباض است. میوزین‌ها با تراکم بالا در کنار ملکول‌های اکتین قرار گرفته‌اند و تعداد بسیار زیادی "سَر" در مقابل مولکول‌های اکتین قرار گرفته است. اما قسمت-هایی از اکتین که تمایل به چسبیدنِ به "سر"های اکتین را دارند توسط ملکول‌های دیگری (تروپومیوزین) پوشانده شده‌اند. در واقع تنها مانع برای این که "سر" میوزین‌ها به اکتین بچسبد و چرخهٔ انقباض آغاز شود همین تروپومیوزین است. آن چه می‌تواند موجب شود که تروپومیوزین جابه جا شود و محلِ چسبنده به میوزین را برهنه کند، یون کلسیم و اتصال این یون به تروپونین است که این تروپونین به نوبهٔ خود به تروپومیوزین چسبیده است.

یون کلسیم به مقدار فراوان در شبکهٔ سارکوپلاسمی ذخیره شده است. برای آن که در لحظهٔ فرمانِ انقباض از جانب آکسون، کلسیم به مقدار کافی و به فوریت در اختیار همهٔ تروپونین‌ها قرار گیرد، این شبکه، سرتاسر سطحِ میوفیبریل را پوشانیده و

احاطه کرده است. شبکهٔ سارکوپلاسمیک در سلول عضلانی، مانند کیسه‌ای همهٔ فاصله‌های میان میوفیبریل‌ها را پر کرده و همهٔ سطوحِ میوفیبریل‌ها را احاطه کرده و فراگرفته و آماده است تا به محض رسیدنِ فرمان، ذخیرهٔ غنی کلسیمی خود را بیرون بریزد و در اختیار تروپونینِ روی اکتین قرار دهد. گستردگی این شبکه در سراسر سلول عضلانی و در مجاورت همهٔ میوفیبریل‌ها موجب می‌شود که پس از صادر شدن دستور، همهٔ واحدهای انقباضی (سارکومرها) با هم و در یک زمان، کلسیم لازم را در دسترس داشته باشند. شبکهٔ اندوپلاسمی، با چنین شکل و انتظامی در میان همهٔ سلول‌های بدن مختصّ سلول عضلانی است. شاید به همین دلیل باشد که بافت شناسان ترجیح می‌دهند نام متمایزِ شبکهٔ سارکوپلاسمی را به این اندامک در سلول عضلانی بدهند.

به این ترتیب همه چیز آماده است و تنها چیزی که برای آغاز انقباض لازم است این است که غشاء این شبکهٔ سارکوپلاسمی تحریک شود. اما در اینجا آنچه مهم است این است که همهٔ سطحِ این شبکه، یکجا و در یک زمان با هم تحریک شود. تنها در این صورت است که این شبکه می‌تواند کلسیم ذخیره شده در خود را در یک زمان، در اختیار همهٔ میوفیبریل‌های سراسرِ طولِ سلولِ عصبی قرار دهد. آنچه این تحریک سرتاسریِ همزمان را تضمین می‌کند، شکل خاصی است که غشاء سلولیِ این سلول دارد.

همانطور که گفتیم، غشاء سلول عضلانی یک غشاء تحریک پذیر است. سارکولِم این قابلیت را دارد که پالس الکتریکی به صورت پتانسیل عمل، در سطح آن منتشر می‌شود. سارکولم در سطح خود فرورفتگی‌های متعددی دارد که به صورتی کاملاً منظم قرار دارند. هر یک از این فرورفتگی‌ها دهانهٔ یک آوندک هستند و این آوندک‌های نازک و طولانی تا اعماق سلول پیش رفته‌اند و در امتداد خطِ اکتین، حولِ میوفیبریل را احاطه کرده‌اند. به نحوی که هر جا خطِ اکتینی هست، یک حلقه از جنس و در ادامهٔ غشاء سلولی، هم هست. این غشاء اگر چه تا اعماق سلول پیش رفته اما این غشاء محل عبور ماده-ای از خارج سلول به داخل سلول نیست بلکه صرفاً موجب می‌شود که دِپلاریزاسیون ایجاد شده در قسمتِ سطحیِ سلول بتواند به سرعت به داخلِ غشاء منتشر شود. در دو طرف و در همسایگیِ هر یک از این آوندک‌ها یا حلقه‌های غشائی، شبکهٔ سارکوپلاسمی قرار دارد. به این ترتیب امکان تحریک یکباره و همزمان همهٔ شبکهٔ سارکوپلاسمی فراهم می‌شود.

شبکهٔ سارکوپلاسمی در سرتاسرِ سطحِ میوفیبریل گسترده شده است اما در همسایگی آوندک متسع شده و به صورت دو آوندکِ دیگر البته از جنسِ شبکه سارکوپلاسمی شکل گرفته است که به آن دو نامِ کیسهٔ شبکهٔ سارکوپلاسمی داده‌اند. شباهتِ این آوندک‌ها و همجواریِ آنها موجب شده که به این مجموعه نامِ "سه‌قلو" بدهند. خصوصاً منظرهٔ این ساختار در میکروسکوپ الکترونی، به صورتِ سه لولهٔ چسبیده به هم نامِ سه قلو را شایستهٔ این ساختار می‌کند.

حس عمقی

در عضلات اسکلتی ساختاری تخصصی به نام دوک عضلانی وجود دارد که کشش عضله را دریافت می‌کند و "حس عمقی" نتیجهٔ کارکرد آن است. دوک عضله، متشکل از یک دسته از سلول‌های عضلانی کوتاه یا هسته‌های مرکزی است که درون یک پردهٔ کلاژنیِ دوکی شکل قرار گرفته و از بقیهٔ بافت عضلانی جدا شده است. کشیده شدنِ عضله منجر به کشیده شدنِ این دوک‌ها می‌شود و کشیده شدنِ دوک، جرقهٔ شروعِ بازتابِ کشش است.

دوک عضلانی تنها پایانه‌ای نیست که متولی حس عمقی است. پایانه‌های مشابهی در تاندون و مفصل نیز وجود دارند که کارکرد مشابه دارند.

جفت شدنِ تحریک – انقباض

چنان که دیدیم، سازکارهای متعددی که در غشاءِ تار عضلانی و شبکه سارکوپلاسمی و میوفیبریل‌ها تعبیه شده و معماری منظم و خاصی که اجزاء محتلف تار عضلانی دارد موجب می‌شود که انقباض در سراسر یک تار عضله، همزمان انجام

شود و این همزمانی است که سرعت، دقت و هماهنگی را در حرکات عضلهٔ اسکلتی تضمین می‌کند. روندی که در آن دپلاریزاسیونِ سارکولم، به انقباضِ میوفیبریل‌ها منجر می‌شود را جفت شدنِ تحریک- انقباض می‌گویند. ما در بالا این روند را تشریح کرده‌ایم و در اینجا یک بار دیگر کل این روند را دوره می‌کنیم؛

ترشح استیل کولین از صفحهٔ انتهایی، موجب دپلاریزاسیونِ سارکولِم در این ناحیه و ایجاد پتانسیل عمل می‌شود. ۲) (۱ پتانسیل عمل، در سراسرِ غشاءِ سلول منتشر می‌شود. آوندک‌های عرضی ادامهٔ غشاء هستند، آوندک‌ها در عمق سلول نفوذ کرده‌اند و دور میوفیبریل‌ها حلقه زده‌اند و در دو طرفِ هر آوندک، دو کیسهٔ سارکوپلاسمی قرار گرفته است. ۳) دپلاریزاسیون به آوندک‌های غشائی منتشر می‌شود. ۴) تبادلِ یونی میانِ غشاء آوندک‌ها و غشاءِ کیسه‌های سارکوپلاسمی اتفاق می‌افتد و این منجر به تخلیهٔ یکبارهٔ کلسیم از شبکهٔ سارکوپلاسمی در داخل سارکوپلاسم می‌شود. ۵) کلسیم به تروپونین می‌چسبد و موجب تغییر شکل فضاییِ آن می‌شود. مناطقی از رشتهٔ اکتین که تمایل به چسبیدن به میوزین دارد برهنه می‌شود. ۶) سرهای میوزین‌ها به اکتین می‌چسبد. ۷) بازوی میوزین به تحریک یونِ منیزیم و با مصرفِ آ.ت.پ. و تبدیلِ آن به آ.د.پ. خم می‌شود. و رشتهٔ نازک (اکتین) به اندازهٔ چند نانومتر به رشتهٔ ضخیم (میوزین) و در واقع به خط میوزین .نزدیک می‌شود. ۸) یک آ.د.پ. دیگر به میوزین می‌چسبد و موجب آزاد شدن و باز شدنِ مجددی بازوی میوزن می‌شود

.حضور کلسیم و آ.ت.پ. کافی در دسترس میوفیلامان-ها موجب تکرار این چرخه می‌شود

آنچه در واقع اتفاق می‌افتند بسیار پیچیده‌تر از آن است که در بالا گفته شد. پروتئین‌های متعدد دیگری در این روند دخالت دارند که این روند را بسیار پیچیده و تخصصی‌تر می‌کنند. در برخی از مراحل این روند از جمله کیفیتِ انتقال و ترجمهٔ پیام .از سارکولم به کیسه‌های شبکهٔ سارکوپلاسمی، موضوعِ فعلیِ تحقیقِ محققان است

بافت‌های همراه

هر سلولِ عضله، توسطِ اندومیزیوم که پرده-ای نازک از تارهای کلاژن است احاطه شده که در واقع آن را می-توان عضوی از بافت پیوندیِ عضله دانست. درون اندومیزیوم، آکنده از مویرگ است که کارکردِ همیشگی خود در انتقال گازهای تنفسی و مواد غذایی را بر عهده دارد. هر تار عضلانی متکی به صفحهٔ پایه است و به توسطِ این صفحه با اندومیزیوم متصل است. اندومیزیوم، نیروی حاصل از انقباض تارهای عضلانی را به دو انتهای تار عضلانی منتقل می‌کند. انتهای همهٔ اندومیزیوم‌های یک عضله در انتهای عضله به هم متصل هستند و در انتهای عضله تنگ در هم تنیده و چسبیده‌اند و تشکیل تاندون یا فاسیا را می‌دهد. این ساختار موجب می‌شود که نیروی انقباضیِ همهٔ میوفیبریل‌ها در دو انتهای عضله تجمیع شود و یکجا به استخوان منتقل گردد. ساختار و تعاملِ تار عضله، صفحهٔ پایه و اندویزیوم و تارهای کلاژنیِ آن خصوصاً در دو انتهای تار عضله اهمیت می‌یابد. در این منطقه، صفحهٔ پایه مضرس می‌شود و استطاله‌های آن به درونِ منطقهٔ تاندون نفوذ می‌کند. همچنین، کلاژن‌ها به سوی متقابل، نفوذ کرده‌اند. غشاء خودِ تار عضله نیز، ساختارهای اتصالیِ سختی با صفحهٔ انتهایی برقرار می‌کنند. به این ترتیب انتقال نیرو از میوفیبریل‌ها به تاندون و از آن طریق به استخوان تضمین می‌شود.

در همسایگی تارهای عضلانی، سلول‌های اقماری نیز دیده می‌شود که احتمالاً سلول‌های بنیادینی هستند که قابلیت تبدیل به تار عضلانی را دارند. با استفاده از می‌کروسکوپ نوری و رنگامیزی هماتوکسیلین ائوزین تشخیص و تمایز هستهٔ این سلول‌های اقماری، سلول‌های اندوتلیال، سلول‌های فیبروبلاستِ اندومیزیوم و سلول‌های عضلانی همیشه آسان نیست.

عضلهٔ صاف

با نظامِ رشته‌های اکتین و میوزین در عضلهٔ صاف آشنا شدیم. در اینجا خصوصیات بافت شناختی آن را دوره می‌کنیم. این نوع عضله بر خلاف عضلهٔ اسکلتی از سلول‌های مجزا با هسته‌های یگانه تشکیل شده.

کارکرد عضلهٔ صاف با آنِ عضلهٔ اسکلتی متفاوت است. حرکت در عضلهٔ اسکلتی فوراً ایجاد می‌شود و سریعاً نیز خاتمه می‌یابد. امکانِ انقباض طولانی مدت در عضلهٔ اسکلتی وجود ندارد. در عضلهٔ اسکلتی امکان انقباض طولانی هست. این خصیصه برای حفظ انقباض در عروق و دستگاه گوارش ضروری است. انقباض برخی از اسفنکترهای عضلانیِ صاف، .می‌تواند تا یک روز ادامه یابد

اگر عضلهٔ اسکلتی بیش از حد کشیده شود، قدرتِ کافی نخواهد داشت، در واقع اگر یک عضلهٔ اسکلتی را آنقدر بکشیم تا طولش به حدود دو برابر اندازهٔ عادی خود باشد، هیچ سرِ میوزینی با هیچ رشتهٔ اکتینی تماس نخواهد داشت و اساساً امکان اِعمالِ نیرو در آن وجود نخواهد داشت. انعطافی که در اندامهای مجهز به بافت صاف عضلانی وجود دارد موجب می‌شود که عضلهٔ صاف در طول‌های مختلف قابلیت انقباض خود را از دست ندهد. اگر عضلات دیوارهٔ معده از نوع مخطط .می‌بودند، هنگامی که معده از غذا پر می‌شد عضلاتِ دیوارهٔ آن دیگر امکان عمل نمی‌داشتند

عضلهٔ صاف به جز سیستم عصبی تحت تأثیر دیگر عوامل از جمله عوامل موجود در محلِ استقرار عضله نیز منقبض می‌شود. این خصلت موجب می‌شود که اندام‌های مجهز به عضلهٔ صاف بتوانند، مستقل از دستگاه عصبی و نیز در پاسخ به تغییرات محلی عمل کنند. اگر در خواب باشید غذا همچنان در روده حرکت می‌کند، و فشار خون همچنان تنظیم می‌شود و اگر قسمتی از بدن به خون بیشتری نیاز داشته باشد، خون کافی به آن می‌رسد. اینها همه هنرِ عضلهٔ صاف است. عضلهٔ اسکلتی فقط از دستگاه عصبی دستور می‌گیرد و لا غیر. به هر حال حرکت عضلات صاف اگر چه تحت تأثیر دستگاه .عصبی (خودکار) باشد؛ غیر ارادی است

.

لازمهٔ دوام و طولانی بودنِ انقباض در عضلات صاف، مصرفِ کمتر انرژی در آن است. عضلهٔ صاف بسیار کم مصرف .تر از عضلهٔ مخطط است

تمرکز در اعمال نیروی مکانیکی و سرعت و دقت، در عضلهٔ صاف، قربانیِ دوام و کم هزینگی انقباض شده است. در عضلهٔ مخطط، کم هزینگی و دوام، قربانی سرعت و تمرکز و دقت شده است. به همین دلیل است که وجود عضلهٔ مخطط .بدون استخوان یا بافت سختی شبیه آن بسیار نادر است

سلول‌های عضلانی صاف به وسیلهٔ اتصالِ روزنه به هم مربوطند به این ترتیب تحریک یک سلول به بقیهٔ سلول‌های مجاور .سرایت می‌کند. در عضلهٔ صاف ساختاری چون صفحهٔ انتهایی وجود ندارد

هستهٔ سلول در عضلهٔ صاف کشیده و دوکی شکل و به اصطلاح بافت شناسان شبیه سیگار برگ است. طول سلول حدود ۵میکرون است اما در برخی موارد تا ۱۰۰ می‌کرون و بیشتر هم می‌رسد (طول یک سلول عضلهٔ صاف در رحم زن حامله .به ۶۰۰ میکرون می‌رسد) اما به هر حال بسیار کوتاه تر از سلول عضلهٔ اسکلتی است

انواع عضلهٔ صاف

عضلهٔ صاف را می‌توان به دو گروه عضلات صاف چند واحدی و تک واحدی تقسیم کرد. در نوع دوم که به عضلهٔ صاف احشایی نیز خوانده می‌شود، همهٔ عضلات مجاور به صورت یک واحد عمل می‌کنند و قسمت‌های مجاور استقلال عمل از هم ندارند.

زیر میکروسکوپ مقطع طولی عضلهٔ صاف هسته‌های کشیده را نمایان می‌سازند. حدود سلول‌ها به سختی قابل تشخیص‌اند. خطوطی که در عضلهٔ مخطط دیده می‌شوند در اینجا وجود ندارند. گاهی با بافت همبند متراکم منظم اشتباه می‌شوند. اما هستهٔ فیبروبلاست، نازک-تر و کشیده-تر است، بافت همبند، نامنظم‌تر است. هسته در بافت عضلات صاف، در کنار و درونِ تارها (میوفیبریل‌ها) قرار دارند در حالی که هستهٔ فیبروبلاست خارج و جدا از تارها (کلاژن) قرار دارند. هسته‌ها در بافت همبند، در جهات متفاوت و با فواصلِ متفاوت قرار گرفته‌اند. هستهٔ سلول عضلهٔ صاف در حال انقباض فنری شکل است.

با این وجود امکان اشتباه بافت همبند با عضلهٔ صاف خصوصاً هنگامی که اُریب بریده شده باشد هست.

اگر در یک نمونهٔ میکروسکوپی در تشخیص قسمتی از آن به عنوانِ بافت همبند یا عضلهٔ صاف دچار اشکال شویم، یافتنِ یک شریان در همان نمونه راهگشا خواهد بود. در دیوارهٔ شرائین هر دو این بافت‌ها وجود دارد. در میانِ دیوارهٔ شریان (مدیا) عضلهٔ صاف و در خارج آن (ادوانتیس). مقایسهٔ بافت مشکوک، با این دو قسمت از شریان تشخیص شما را به واقعیت نزدیک‌تر خواهد کرد.

عضلهٔ قلبی

قلب توسط اعصاب خودکار تحریک می‌شود و یک عضلهٔ مخططِ غیرارادی است. بنابراین از یک نظر شبیه عضلهٔ اسکلتی و از نظری شبیه عضلهٔ صاف است. این عضله از سلول‌های مجزا با هستهٔ یگانه ساخته شده است. سلول‌های عضلهٔ قلبی از دو انتها، به سلول‌های مجاور از طریق قرصهٔ بینابینی متصل هستند. قرصهٔ بینابینی، حاوی اتصال داربستی چسبنده و اتصال روزن است. ترکیب این دو نوع ساختار به همراه هم در بدن نادر است و در عضلهٔ قلبی، دو کارکرد را در پی دارد. تجمیع نیروهای مکانیکی و اتحادِ الکتریکی. اتصال داربست موجب انتقال نیروی مکانیکی ایجاد شده در یک سلول به سلول مجاور می‌شود و اتصال روزن با ایجاد امکان تبادل یون‌ها میان سلول‌های مجاور، اتصال الکتریکی آنها را تأمین می‌کند.

سرعت انتقال پیام الکتریکی، به توسطِ انتقال یون‌ها از طریقِ قرصه‌های بینابینی، سرعتِ متوسطی دارد و موجب می‌شود که انقباضِ آغاز شده از بالای قلب، به تدریج و با فاصلهٔ زمانی به پایین سرایت کند. برای این که راندمان کار قلب در اخراج خون از بطن بالا رود طناب‌های موسوم به تارهای پورکنژ تعبیه شده‌اند که متخصص انتقال پیام الکتریکی هستند و حکم میانبر برای پیام الکتریکی به قسمتهای مختلف عضلهٔ بطنی را دارند. تحریک الکتریکی عضلهٔ قلب از گره سینوسی، دهلیزی آغاز می‌شود. به این ترتیب انقباض دهلیز، از بالا آغاز می‌شود و به پایین سرایت می‌کند و همزمان، گره دهلیزی بطنی تحریک می‌شود. اما جسمِ فیبری مانع عبور جریان الکتریکی از طریق دهلیز به بطن می‌شود. موج الکتریکی به این ترتیب از طریق طناب پورکنژ به همهٔ بطن راه می‌یابد. سرعتِ موج در این طناب ۴ تا ۵ برابر آن در خود عضله است.

سلول‌های اقماری در قلب وجود ندارند و به این جهت تکثیر د رآنها اتفاق نمی-افتد.

زیر میکروسکوپ نوری؛ هستهٔ سلول‌های عضلانی، بیضوی، نسبتاً کمرنگ و در مرکز سلول دیده می‌شوند. تخطیط در آنها مثل عضلهٔ اسکلتی دیده می‌شود. اما نظم خطوط عرضی در این عضله به جهت وجود قطرات چربی و دانه‌های گلیکوژن کم‌تر است. در اطراف هستهٔ سلول سیتوپلاسم کمرنگ‌تر دیده می‌شود. این منطقه خالی از میوفیبریل است.

.قرصه‌های بینابینی گاهی کمرنگ‌تر و گاهی پررنگ‌تر از سیتوپلایم و به صورت پله‌ای دیده می‌شوند

تارهای پورکنژ کمرنگ‌تر از سیتوپلاسمِ سلول‌های عضلانی دیده می‌شوند و قطورترند

مفصل لقمه‌ای

:مفاصل متحرک را براساس چگونگی شکل سطح مفصل به شش دسته تقسیم می‌نمایند

مفصل کروی

سطوح مفصلی قسمتی از کُره بوده که یکی محدب و دیگری مقعر می‌باشد و داخل یکدیگر قرار می‌گیرند. نمونهٔ این مفصل را در .شانه و ران می‌توان یافت

ساختمان مفصلی این نوع مفاصل طوری است که می‌تواند حول سه محور حرکتی حرکت داشته باشد، بنابراین قابلیت حرکتی آن زیاد ، باز شدن(Flexion) بوده و اهمیت آن از نقطه‌نظر حرکتی بسیار زیاد است. مفاصل کروی می‌توانند حرکات تا شدن ، حرکت دورانی(Rotation) ، حرکت‌های چرخشی(Adduction) ، نزدیک شدن(Abduction) ، دور شدن(Extension) که می‌توانند حول سه محور حرکت Triaxial را انجام دهند، بنابراین این‌گونه مفاصل را جزء گروه مفاصل (Cercumduction) .نمایند، قرار می‌دهند

مفصل لقمه‌ای

سطوح این‌گونه مفاصل بیضی‌شکل بوده، یکی مقعر و دیگری محدب روی یکدیگر قرار می‌گیرند، مفصل مچ دست از این نوع .مفصل می‌باشد. مفاصل لقمه‌ای قادر هستند حرکات زیر را انجام دهند

- تا شدن (Flexion)

- باز شدن (Extension)

- دور شدن (Abduction)

- نزدیک شدن (Adduction)

اشکال زیر مفصل لقمه‌ای در مچ دست و بند اول انگشتان و استخوان‌های کف دست را نشان می‌دهد. این نوع مفاصل جزء مفاصل یا دو محوره هستند که حول محور فرونتال (فلکشن و اکستنشن) یا محور ساجیتال (آبداکشن و آداکشن) می‌توانند Biaxial گروه حرکت داشته باشند. به عقیدهٔ حرکت‌شناسان مفصل زانو از نوع مفصل لقمه‌ای و دو محور آن یکی فرونتال و دیگر ورتیکال است. .در حالی که مفصل مچ دست نیز لقمه‌ای است ولی دو محور آن یکی فرونتال و دیگری ساجیتال می‌باشد

مفصل زینی

سطح مفصلی این نوع مفاصل شبیه زین بوده و به شکل محدب مقعر می‌باشد و نمونهٔ آن را می‌توان در اولین استخوان کف دست با ، باز شدن(Flexion) استخوان ذوزنقه در مچ دست ملاحظه نمود این نوع مفصل می‌تواند به‌مانند مفصل لقمه‌ای حرکات تا شدن

می‌باشد (Biaxial) را انجام دهد، بنابراین جزء گروه مفاصل (Adduction) ، نزدیک شدن(Abduction) ، دور شدن(Extension) .که حول دو محور ساجیتال و فرونتال می‌تواند حرکت داشته باشد. شکل زیر مفاصل زینی و لقمه‌ای را نشان می‌دهد

همهٔ مفاصل موجود بین استخوان‌های کف دست و استخوان‌های مچ دست از نوع زینی هستند، منتها مفصل موجود بین اولین استخوان کف دستی با استخوان ذومفاصل و تعداد مفاصل بدن

انواع مفصلانواع مفصلانواع مفصلانواع مفصلانواع مفصلانواع مفصلانواع مفصلانواع مفصلانواع مفصلانواع مفصلانواع مفصلانواع مفصلانواع مفصلانواع مفصلانواع مفصلانواع مفصلانواع مفصلانواع مفصل

انواع مفصل در بدن در سه گروه متحرک، نیمه متحرک و کاملا متحرک دسته‌بندی می‌شود. مفاصل متحرک ۶ نوع هستند و نقش .بسیار مهمی در انجام فعالیت‌های روزانه دارند. جالب است بدانید که تعداد مفاصل بدن انسان ۳۶۰ عدد است

انواع مفصل

انواع مفصل

تعداد مفاصل بدن انسان

.مجموعه تعداد انواع مفصل در بدن انسان ۳۶۰ عدد است

قسمت بدن

تعداد مفصل

جمجمه

۸۶

گلو و گردن

۶

قفسه سینه

۶۶

ستون فقرات و لگن

۷۶

دست‌ها و انگشت‌ها

۶۴

پاها و انگشت پاها

۶۲

انواع مفصل

مفصل‌ها بر اساس ساختار به سه دسته رشته‌ای، غضروفی و سینوویال تقسیم میشوند. مفاصل را میتوان بر اساس نوع حرکت نیز به .سه دسته ثابت، نیمه متحرک و متحرک تقسیم‌بندی کرد

انواع مفصل

انواع مفصل

مفصل

مفصل رشته‌ای (ثابت و غیر متحرک) .۱

این نوع مفصل تنها با یک رباط نگه داشته میشود. از نمونه‌های این نوع مفصل میتوان به استخوان‌های زند زیرین و زند زبرین، مفصل بین استخوان‌های درشت نی و نازک نی و یا جایی که دندان‌ها به مفاصل استخوان وصل شده اند، اشاره کرد.

مفصل غضروفی (نیمه متحرک) .۲

این مفاصل در جاهایی که اتصال بین مفاصل استخوانی که از غضروف درست شده اند، وجود دارند، مثلا بین مهره‌ها در ستون فقرات. مفاصلی که با غضروف پوشیده شده اند موقتی هستند و فقط در کودکان تا پایان سن بلوغ وجود دارند. برای مثال می‌توان به صفحات غضروفی شفاف در انتهای استخوان‌های دراز اشاره کرد. مفاصلی که در آن‌ها غضروف‌های ترکیبی وجود دارد، مفاصل غضروفی دائمی هستند.

سینوویال (مفصل متحرک) .۳

تابحال مفاصل متحرک رایج‌ترین نوع مفصل در بدن انسان بوده اند. همه آن‌ها متحرک هستند و دارای یک کپسول متحرک (با ساختار کلاژنی) در اطراف کل مفصل هستند. علاوه بر این کپسول، همگی یک غشا متحرک (در لایه داخلی کپسول) که مایع متحرک را محافظت می‌کند، دارند. همچنین نوعی غضروف شفاف که در انتهای هر مفصل وجود دارد و از آن محافظت می‌کند. ۶ نوع مفصل متحرک وجود دارد که براساس شکل مفصل و تحرک آن‌ها طبقه‌بندی می‌شوند.

انواع مفصل

انواع مفصل

انواع مفصل متحرک

مفصل لولایی در آرنج و زانو وجود دارد و حرکات آن به صورت کشش، برآمدگی و فرورفتگی است.

مفصل محوری در قسمت بالایی ستون فقرات وجود دارد و موجب حرکات گردن می‌شود. این حرکات به صورت چرخش یک استخوان حول دیگری است.

مفصل گوی و کاسه در شانه و لگن وجود دارد. سر یک استخوان به شکل یک کره و دیگری به شکل کاسه است. این مفصل در همه جهات حرکت می‌کند.

مفصل زینی شکل در استخوان‌های بین انگشت شست و مچ دست وجود دارد که در هم فرو می‌روند.

مفصل لقمه‌ای در قسمت مچ دست وجود دارد. این مفصل به شکل بیضی و تخم مرغی شکل است و در حفره استخوان که به همین شکل است می‌چرخد.

مفصل لغزنده در استخوانچه‌های مچ دست وجود دارد. در این محل استخوان‌ها به وسیله رباطهای قوی به هم وصل شده اند و حرکت کمی دارند از این رو حرکت این مفصل به صورت دوستان آیا می دا

تعداد استخوانهای بدن ۲۰۶ عدد میباشد.

جمجمه: ۸عدد-۱

صورت: ۱۴-۲

گوش: ۶-۳

لامی: ۱-۴

ستون مهره:۲۶-۵

دنده ها: ۲۴-۶

جناغ سینه:۱-۷

دست: ۶۴-۸

پا: ۶۴-۹

لغزشی است.زنقه دقیقاً ش مفصل و انواع مفصل

به طور کلی محل اتصال دو استخوان به یکدیگر را مفصل می نامند. شاید به نظر شما مفصل قسمت چندان مهمی از بدن انسان نباشد، ولی اصول علمی بسیار دقیقی در آن رعایت شده است. اگر یک قهرمان وزنه برداری می تواند دویست کیلوگرم وزنه را روی دستش نگه دارد و هشت تکه استخوان مچ دست او از هم جدا نشود، به دلیل ارتباط محکم این استخوان ها در سطوح مفصلی است، و اگر فوتبالیستی با سرعت روی پاهای خود می دود و در حین دویدن با پا محکم به توپ ضربه می زند و استخوانهایش از هم جدا نمی شوند، علتش وضعیت عالی مفصل های پا است. اکنون به شگفتی های ساختمان مفصل توجه کنید و با انواع مفصل ها آشنا شوید:

مفصل‌ها انواع مختلفی دارند اما به طور کلی(نه جزئی) میتوان آنها را به دو دسته تقسیم کرد:

دسته اول: مفصل‌هایی که حرکت زیاد دارند، یعنی دو استخوان می‌توانند در محل اتصال تحرک زیادی داشته باشند،مانند: مفصل آرنج، زانو، مچ‌دست‌ها و پاها.

دسته دوم: مفصل‌هایی که حرکت بسیار مختصری دارند، مانند:مفصل‌های بین مهره‌ها. ساختمان این دو نوع مفصل با یکدیگر فرق دارد.

1) مفصل متحرک

بین دو استخوان فاصله کمی وجود دارد که آن را حفره مفصلی می‌نامند. یک ورقه نازک غضروف مفصلی، سطح مفصلی هر دو استخوان را می‌پوشاند. یک کپسول از بافت همبند خیلی سفت که سطح داخلی آن نرم و لغزان است، مفصل را پوشانده است و رباط های متعددی در داخل حفره مفصلی بین دو سر استخوان وجود دارد. رباط عبارت است از بافت همبند محکمی که دو استخوان را به هم وصل می‌کند. رباط و زردپی هر دو از طناب محکم‌ترند. اطراف کپسول مفصلی هم چند رباط قرار گرفته است. کپسول مفصلی و رباط های درون مفصلی و بیرون مفصلی سبب می‌شوند که استخوان‌ها محکم به یکدیگر بچسبند و از هم جدا نشوند.

مفصل

انواع مفاصل متحرک:

مفصل مسطح (لغزشی):

در این نوع مفصل سطوح مفصلی کوچک، صاف و تخت است. ممکن است کمی‌محدب یا مقعر باشد. این گونه مفصل‌ها سبب حرکاتی مانند سرخوردن و لغزیدن می‌شوند مانند مفصل بین استخوان‌های مچ دست و پا.

مفصل لغزنده:

در این مفاصل دو استخوان مجاور بصورت محدودی در کنار هم کمی میلغزند. این استخوان ها در محل مفصل به توسط رباط های بسیار قوی به هم متصل شده و حرکت کمی دارند مانند مفاصل بین استخوانچه های مچ دست و یا مفصل بین استخوان ساکروم و ایلیوم در لگن

مفصل لولایی:

در این نوع مفصل سطوح مفصلی قرقره ای شکل و قرینه یکدیگر است. حرکت این نوع مفصل مانند لولای در به‌صورت باز و بسته شدن در یک صفحه حول یک محور صورت می‌گیرد مثل مفصل آرنج و انگشتان.

مفصل زینی:

سطوح این نوع مفصل مانند زین اسب است و سطوح مقعر هر یک درون هم فرو رفته اند مانند: مفصل مچ با کف دست.

مفصل گوی و کاسه‌ای:

سطوح مفصلی در این نوع مفصل مانند گوی و کاسه است. این مفصل حول محور خود در جهات مختلف می‌چرخد مانند استخوان ران و لگن یا بازو و کتف.

مفصل محوری:

در این مفاصل یک استخوان حول محور مرکزی استخوان دیگر میچرخد مانند مفصل بین استخوان های زند زیرین و زبرین و یا مفصل بین مهره های اول و دوم گردن

2)مفصل غیرمتحرک(ثابت)

در این نوع مفصل دو استخوان، حفره مفصلی وجود ندارد بلکه دو استخوان به وسیله بافت همبند محکم، غضروف، و یا استخوان به هم وصل شده‌اند.

در این میان،امروزه برخی از محققین و پزشکان،مفاصل را به سه گروه تقسیم کرده اند که گروه سوم«مفاصل نیمه متحرک»میباشد.اما هنوز میتوان آن ها را به دو گروه فوق نیز تقسیم کرد.(در صورت تقسیمات کلی)

لازم به ذکر است که تقسیمات سه گانه به نظم ذیل ذکر میشوند:

1) مفصل ثابت،غیر متحرک،یا رشته ای

2) مفاصل متحرک شش گانه

3) مفصل غیر متحرک(اولیه و ثانویه که برای درک س دامنه حرکتی مفصل

دامنه حرکتی مفصل

دامنه حرکتی مفصل

مفصل شانه یکی از پرتحرکترین مفاصل بدن است . این مفصل از نوع گوی و کاسه ای بوده و شامل ترقوه، کتف و استخوان بازویی میباشد.سیستم مفصل شانه اجازه ی انجام حرکات متفاوتی در صفحات حرکتی مختلف میدهد.

دامنه حرکتی مفصل شانه

این حرکات شامل بالا بردن دست از جلو، پهلو ، عقب و در صفحات عرضی بوده و همچنین حرکات چرخش داخلی و خارجی در زوایای متفاوت میباشد.اولین حرکت فلکشن یا خم کردن کردن یا همان بالا بردن دست از جلو میباشد که دارای دامنه ی نرمال 180 درجه است. حرکت بازگشت فلکشن یا اکستنشن، به صورت دامنه بردن دست به پشت نمایان میگردد که حدود45 تا 60 درجه میباشد.حرکت بعدی دور کردن از پهلو یا ابداکشن است که در یک مفصل سالم حدود 150 درجه میباشد.حرکت بازگشتی ابداکشن ، حرکت نزدیک شونده به پهلو یا اداکشن است که حدود30 تا 50 درجه میباشد.چرخشهای داخلی و خارجی نیز هرکدام به ترتیب 70-90 و 90 درجه میباشند.

دامنه حرکتی مفصل زانو

مفصل زانو در حد فاصل بین لگن و مچ قرار گرفته و وظیفه ی مهم انتقال وزند بدن به زمین را بر عهده دارد. این مفصل از نوع مفصل زینی بوده و شامل استخوان ران و استخوان تیبیا و همچنین کشکک میباشد. حرکات بزرگ این مفصل عبارتند از حرکت تا شدن یا فلکشن و حرکات باز شدن یا اکستنشن و همچنین حرکات ریز تر که شامل چرخش داخلی و خارجی میباشند. دامنه طبیعی خم شدن زانو بین 120 تا 150 درجه میباشد که این اختلاف 30 درجه ای به آناتومی بدن افراد باز میگردد. همچنین دامنه ی طبیعی چرخش داخلی و خارجی در هنگامی که زانو خم است به ترتیب 10 درجه و 30-40 درجه میباشند.به طور کلی دامنه ی زانو تاثیر پذیر از موارد مختلفی همچون محدودیتهای بافت نرم، بی کفایتی فعال و سفتی عضله ی سه سر رانی میباشد.

دامنه حرکتی مفصل لگن

این مفصل همانند مفصل شانه از نوع مفصل گوی و کاسه ای میباشد اما تفاوت عمده ای که با مفصل شانه وجود دارد دامنه حرکتی محدودتر آن است زیرا این مفصل بیشتر نقش ثباتی داشته و قسمت میانی بدن را که قسمتی مهم است، حمایت میکند. این مفصل دارای حرکات خم شونده یا فلکشن میباشد که حدود 120 تا 120 درجه میباشد،حرکت برگشت از فلکشن یا اکستنشن که حدود 10 الی

15 درجه است.حرکات باز شونده از پهلو یا ابداکشن که حدود 30 الی 50 درجه است. حرکات نزدیک شونده یا اداکشن که حدود 20 الی 30 درجه است. حرکات چرخش داخلی و خارجی ران که به ترتیب حدود 30-40 درجه و 40 تا 60 درجه میباشند. دامنه ی لگن بخصوص دامنه اکستنشن، فلکشن و ابداکشن در فازهای راه رفتن بسیار دخیل میباشند و هرگونه پاتولوژیِ در مفصل هیپ مستقیما بر روی راه رفتن فرد تاثیر میگذارد.

آیا می دانستید در فیزیوتراپی فک و صورت اگر درد شدید باشد، فیزیوتراپیست می‌تواند با پیشنهاد و انجام کارهایی مانند تحریک الکتریکی یا تحریک با امواج مافوق صوت به تسکین آن کمک نماید؟

دامنه حرکتی مفصل آرنج

مفصل آرنج در حد فاصل شانه و مچ قرار گرفته و عمده ی عملکرد روزانه فرد مانند غذا خوردن، لباس پوشیدن و .. متاثر از حرکات این مفصل است. آرنج مفصلی پیچیده است که شامل 3 اتصال مفصلی است: مفصل هومرواولنار، هومرورادیال و رادیواولنار فوقانی. آسیب به رباطهای اطراف این مفصل نیز در ورزشکاران موجب درد و التهاب شده و فعالیتهایی مثل پرتاب کردن اشیا را محدود میکند.در این مفصل اعصاب و عروق مهمی گذر میکنند که در عملکرد اندام فوقانی نقشی حیاتی دارند. دامنه حرکتی مفصل آرنج شامل حرکات خم کننده یا فلکشن که حدود 145 درجه میباشد، حرکت باز شونده یا اکستنشن که حدود 0 درجه است. حرکات سوپینیشن و پرونیشن که هرکدام حدود 70-85 درجه میباشند.عضلات مهم سوپیناتور و پروناتور که حرکات مهمی را بر عهده دارند مستقیما بر روی مفصل رادیواولنار تاثیر میگذارند.

دامنه حرکتی مفصل مچ پا

مفصل مچ پا مفصلی ساینوویال است که در اندام تحتانی واقع شده است . این مفصل از استخوانهای ساق یعنی تیبیا و فیبولا و استخوان تالوس پا تشکیل شده است. این مفصل به علت دامنه ی محدود بیشتر نقش ثباتی را داشته و در انتقال وزن بدن به زمین نقش اساسی ایفا میکند. حرکات این مفصل شامل دورسی فلکشن یا حرکت به سمت بالا است که حدود 20 درجه است. حرکت بعدی، دامنه ی پلانتار فلکشن یا پوینت است که حدود 50 درجه میباشد. دو حرکت بعدی که بیشتر در سطح پا انجام میگیرد شامل حرکت چرخش به داخل یا اینورژن بوده که حدود 35 درجه است و حرکت چرخش به سمت خارج یا اورژن است که حدود 25 درجه است. ثبات بالای این مفصل موجب بالا رفتن کیفیت حرکت و راه رفتن میشود.

دامنه حرکتی مفصل مچ دست

مفصل مچ دست که به عنوان مفصل رادیوکارپال شناخته میشود، مفصلی سینوویال است که حد فاصل بین ساعد و دست میباشد. این مفصل به علت شکل خاص خود، فرد را قادر به انجام حرکات ظریف و سریع مینماید.حرکات مفصل عبارتند از خم شدن یا فلکشن که حدود 70 الی 75 درجه است، حرکت باز شدن یا اکستنشن که حدود 70 تا 75 درجه است. و نیز حرکات انحرافی اولنار و رادیال که بین 25 تا 35 درجه است.تمامی عضلات مچ دست از ساعد و بالاتر منشا گرفته و به سمت دست حرکت میکنند. از آنجایی که مفصل مچ محل عبور تاندونها و عروق و اعصاب است لذا همین موضوع باعث تبدیل شدن این ناحیه به منطقه ای استراتژیک و تاثیر گذار میشود.حرکت مفصل مچ در دامنه های مختلف موجب بالارفتن دقت حرکت میگردد.

اندازه گیری دامنه حرکتی مفاصل

نوع دامنه ی حرکتی وجود دارد، دامنه ی حرکتی غیرفعال یا پسیو که میزان حرکت مفصل بدون دخالت عضلانی است و معمولا 3 توسط فرد دیگر یا با استفاده از دستگاه خاصی انجام میگردد. دامنه حرکتی فعال کمکی که دامنه ی فعال فرد با کمک یک وسیله یا

اندام دیگر انجام میگردد و دامنه ی فعال که بیمار به تنهایی قادر به انجام حرکت است. برای هرکدام از دامنه های ذکر شده اندازه گیری دامنه انجام میگیرد و به صورت دیتا برای بیمار ثبت میگردد.اندازه گیری دامنه های متفاوت مفاصل توسط وسیله ای به نام گونیامتر انجام میشود. این وسیله که دارای دو بازو است دو طرف مفصل قرار گرفته و دامنه را با توجه به درجه های روی گونیامتر اندازه میگیرد.

افزایش دامنه حرکتی مفاصل

دامنه ی حرکتی مفصل، دامنه ای است که آن اندام به طور آزاد و بدون هیچ دردی در آن حرکت نماید. در هر مفصل این دامنه ی حرکتی متفاوت است . گاهی اوقات به علت آسیبهای وارده بر روی مفصل یا جراحیهایی مانند تعویض مفصل یا ترمیم عضلات و تاندونهای اطراف موجب کاهش این دامنه ی حرکتی میشود. گاهی اوقات نیز به علت عملهای جراحی داخلی مانند عمل کیسه ی صفرا یا حتی بیماریهای ویروسی و عفونی نیز این کاهش دامنه ی حرکتی ایجاد میشود. در هنگام بروز این اختلال با ارزیابی مناسب، علت اصلی کاهش دامنه مشخص شده و درمانگر با شناخت دقیق نوع محدودیت، درمان را آغاز میکند. یکی از مهمترین اقدامات در فیزیوتراپی استفاده از درمانهای دستی و تمرین درمانی است که در این روشها، تراپیست با آزاد سازی عضلات و حرکت دادن مفصل در جهت صحیح دامنه ی حرکتی را افزایش میدهد.

ارزیابی دامنه حرکتی مفاصل

در واقع دامنه ی حرکتی بدین معناست که چقدر شما در جهات متفاوت بدون درد در مفصل ، قادر به حرکت دادن اندام مورد نظر . هستید.گاهی اوقات به علت بیماریهای مختلف دامنه ی حرکتی محدود میشود که این محدود شوندگی انواع مختلفی دارد . گاهی اوقات به علت ضعف زیاد عضلات، بیمار قادر به حرکت دادن اندام خود نیست یا گاها به علت آسیب و پاتولوژی پیش آمده در مفصل، کپسول و تاندونهای اطراف این حرکات مختل میشوند. برای شناخت بهتر علت محدودیت دامنه خود باید به یک متخصص ارتوپد یا فیزیوتراپیست برای ارزیابی دامنه حرکتی مفصل مراجعه نمایید. در ارزیابی، تراپیست با توجه به سابقه ی شما و نیز علایم حاضر و با استفاده از تستهای بالینی علت محدودیت را پیدا کرده و درصدد رفع آن بر می آید. اده تر در اینجا بدان اشاره نکرده ایم.)بیه زین مفصل گوی و کاسه ای.است Ball and socket joint

در این مفاصل سر یک استخوان به شکل کره و سر استخوان دیگر به شکل یک کاسه است و این دو استخوان در یکدیگر فرو میروند مانند مفاصل ران و شانه. این مفاصل از آزادترین مفصل ها بوده و در همه جهات حرکت میکنند.

مفصل لولایی

این مفاصل مانند لولا فقط در یک جهت اجازه خم و راست شدن را میدهند مانند مفاصل آرنج و زانو و مچ پا که فقط در یک جهت حرکت کرده و حرکت جانبی ندارند.

مفصل محوری Pivot joint

در این مفاصل یک استخوان حول محور مرکزی استخوان دیگر میچرخد مانند مفصل بین استخوان های زند زیرین و زبرین و یا مفصل بین مهره های اول و دوم گردن

Condyloid joint مفصل لقمه ای

در این مفاصل انتهای یک استخوان که به شکل بیضوی و تخم مرغی است در حفره استخوان دیگر که آن هم بیضوی است میچرخد مانند مفصل مچ دست

Sliding joint مفصل لغزنده

در این مفاصل دو استخوان مجاور بصورت محدودی در کنار هم کمی میلغزند. این استخوان ها در محل مفصل به توسط رباط های بسیار قوی به هم متصل شده و حرکت کمی دارند مانند مفاصل بین استخوانچه های مچ دست و یا مفصل بین استخوان ساکروم و ایلیوم در لگن

.