

SKELETAL MUSCLES Form and Function

شکل و ساختار عضله اسکلتی

مؤلفین:

Bria R. MacIntosh برایان آر مکتوش

Phillip F. Gardiner فیلیپ اف گاردینر

Alan J. McComas آلن جی مک کومس

مترجمین:

مہشید کدخدایی خلفی

(لیسانس پرستاری و فوق لیسانس تربیت بدنی و علوم ورزشی)

معصومه باغبان بغداد آبادی

(فوق لیسانس تربیت بدنی و علوم ورزشی)

محبوبہ محمدپور

(فوق لیسانس تربیت بدنی و علوم ورزشی)



دانشگاه سراسر ایران

[illegible]

پیشگفتار مترجمین

عضلات دسته‌هایی از بافت لیفی (فیبری) هستند که بدن را حرکت می‌دهند، وضعیت فرارگیری آن را حفظ می‌کنند و اعضای داخلی مثل قلب، روده‌ها و مثانه را به کار می‌اندازند. این کارکردها به وسیله ۳ نوع عضله مختلف انجام می‌شود که عضلات اسکلتی بزرگترین گروه آنها را تشکیل می‌دهند. عضلات به وسیله پیام‌های ارسالی از دستگاه عصبی کنترل می‌شوند. عضلات اسکلتی را می‌توان آگاهانه کنترل کرد، در حالی که دو نوع دیگر فعالیت خود کار دارند. بیشتر عضلات اسکلتی ارتباط دو استخوان مجاور را برقرار می‌سازند. یک طناب قابل انعطاف از بافت لیفی به نام تاندون به یک انتهای عضله متصل می‌شود و به انتهای دیگر عضله یک تاندون یا صفحه‌ای از بافت همبند متصل می‌شود. عضلات اسکلتی نه تنها باعث حرکت قسمت‌های مختلف بدن می‌گردند بلکه به حفظ وضعیت بدن در حالت‌های ایستاده نشسته یا خوابیده نیز کمک می‌کنند. اسامی برخی از عضلات، بیانگر کار آنهاست. بازکننده‌ها، مفاصل را صاف می‌کنند؛ خم‌کننده‌ها آنها را تا می‌کنند؛ نزدیک‌کننده‌ها، اندام را به سمت بدن نزدیک می‌کنند؛ دورکننده‌ها، آنها را از بدن دور می‌کنند و راست‌کننده‌ها قسمت‌هایی از بدن را بلند می‌کنند یا بالا نگه می‌دارند.

کتاب حاضر که نتیجه زحمات چندین ساله گروهی از اساتید و همکاران محترم گروه پزشکی و علوم ورزشی می‌باشد به عنوان یک منبع قوی و معتبر برای استفاده

اساتید و دانشجویان رشته‌های پزشکی، تربیت بدنی و علوم ورزشی، فیزیولوژی و شاخه‌های مرتبط با آن معرفی شده است.

امیدواریم که با تهیه این مجموعه توانسته باشیم گامی هرچند کوچک در جهت ارتقاء سطح علمی دانشجویان و خدمت به جامعه پزشکی - ورزشی برداشته باشیم. در پایان لازم می‌دانیم از زحمات اساتید محترم دکتر ولی الله دیدی روشن (دانشیار دانشگاه مازندران)، دکتر سیروس چوبینه (استادیار دانشگاه تهران)، دکتر محبوبه باغبان (متخصص داخلی) و همکاران محترم خانم‌ها مهناز سبوسی، یلدا یار احمدی، سارا وحیدی و آقایان مهدی باغبان و محمد زارع زاده که در روند گردآوری و چاپ این مجموعه ما را یاری نموده‌اند تشکر و قدردانی می‌نماییم.

از خوانندگان محترم درخواست می‌شود در جهت هرچه بهتر شدن این کتاب، اشتباهات وارده را به آدرس زیر ایمیل فرمایند.

www.mahshid_kadkhodaei@yahoo.com

مهشید کدخدایی

معصومه باغبان

محبوبه محمدپور

تابستان ۱۳۹۳

بیشگفتار مؤلفین

شاید یک فیزیولوژیست تا ۳۵ سال پیش می‌توانست ادعا کند که تمامی مسائل در زمینه علوم اعصاب، که در برگیرنده عضلات نیز هست، را می‌داند اما مدت زیادی به طول نیاچامید که این ادعا رد شد. زیرا سوالات علمی دقیق تر شدند و گسترش زیادی پیدا کردند. به عنوان مثال، در عضلات اسکلتی این امکان وجود دارد که یک متخصص در ارتباطات کانال‌های یونی، شناخت و توجیهی راجع به سازو کار انقباض نداشته باشد. حتی موضوعی مانند دلایل خستگی عضلانی آن قدر می‌تواند وسیع باشد که یک متخصص در جنبش حرکت شناسی یون Ca^{+2} ممکن است به طور کلی با تغییرات در میزان تشکیل نرون حرکتی یا با تفاوت‌هایی که در میان انواع تارهای عضلانی از نظر در معرض خطر آسیب و فرسوده شدن است، همانطور که در بقیه بافت‌ها یک نشانه سنگین از ملکول بیولوژیکی جذب شده وجود دارد، نا آشنا باشد.

هنوز، برخلاف چند پارگی این دانش، مطالعات در زمینه عضلات اسکلتی بدن جذاب است. شاید هیچ بافت دیگری در بدن تا این حد برای مطالعه جالب نباشد. این علم در مورد عضلات بوده و اینکه این اعصاب حمایت کننده آنها بودند که اولین سرنخ‌ها را در مورد چگونگی کارکرد سیناپس‌ها و هم چنین پدیده جفت زوج برنامه‌ریزی شده عصب مرده و تحریک بیش از اندازه زودگذر عصبی را در چنین عنوان کرده‌اند. هم چنین بار دیگر این مطالعه عضلات بود که اساس دانستن وابستگی‌های تغذیه‌ای بین سلول‌ها را باعث شد و هم چنین مثال‌هایی از این دست که پیدا کردن آنها چندان هم دشوار نمی‌باشد.

کتاب حاضر، تلاشی است که تنوع عظیمی از اطلاعات را در بر دارد، آن قدر که تقریباً می توان گفت تمامی جنبه های مربوط به عضلات در نظر گرفته شده و در جایی مناسب به یکدیگر متصل شده اند. این درست است که مطالب و مسائل جدید باید آشکار و مطرح شوند، اما یادآوری این نکته هم از اهمیت بسیاری برخوردار است که در واقع این آزمایشات و تجربیات پیشینیان بودند که دانش ما را به وجود آوردند و در این راستا باید از کارهای بسیار زیبا و اساسی که با کار مادام العمر چندین نفر از عضله شناسان که سابقاً جایزه نوبل را برده اند یاد کرد، دانشمندی چون چارلز شرینگتون، ادگار آدریان، ای. وی. هیل، اندرو هاگسلی، ال. هادکین، جک اکلس، برنارد کاتز، برت ساکن و اروین نهر.

این کتاب درسی، نگاهی مفصل به جزئیات تروتر حرکتی، ساختار عضله و عملکرد آن دارد و برای تمامی کسانی که نیاز دارند در مورد عضلات اسکلتی بیشتر بدانند، از دانشجوی فارغ التحصیل شده ای که در حال کسب اطلاعات بیشتر درباره جنبش شناسی حرکت یونهاست گرفته تا فیزیوتراپیست ها، دانشجویان فارغ التحصیل پزشکی و الکترومیوگرافی ها.

کتاب حاضر برای یک واحد درسی طراحی شده و به منظور پیشرفت، درک و دانش دانشجویان رشته های مذکور مناسب است. این کتاب می تواند برای دانشمندان و محققانی که در کلینیک ها، تحقیقاتی در این زمینه انجام می دهند، منبع ارزشمندی باشد.

یکی از خصوصیات منحصر به فرد این کتاب، این است که ترکیبی از علوم پایه، آناتومی، فیزیولوژی، بیوفیزیک و شیمی با کاربردهای کلینیکی و نکاتی جالب در مورد جنبه های کاربردی این رشته ها می باشد. نکات هر قسمت خاص در کادرهای گرافیکی خاصی گنجانده شده است و یک واژه نامه مفصل برای توضیح اصطلاحات، علامت ها و اختصارها تهیه شده است. یک مشخصه جدید و مهم این کتاب، وجود بخش فیزیولوژی کاربردی در پایان هر فصل می باشد. در این قسمت، هدف نشان دادن این مطلب بوده که چگونه نقص های خاص عضلات یا سلول های عصبی می توانند باعث اختلال های بالینی مخصوصی که ظاهراً برای مردم عادی شناخته شده اند، بشوند. برای مثال بخش ۱ نتیجه یک حذف ژنتیکی را که منجر به عدم حضور یک پروتئین خاص به نام دیستروفین است، توصیف می کند که این شرایط باعث ایجاد بیماری تحلیل عضلانی داجن می شود، علاوه

بر این، بیماری‌های دیگری در بخش فیزیولوژی کاربردی نظیر بیماری دندانی شارگوت-ماری^۱، (بدخیمی افزایش درجه حرارت)، بل پالسی^۲، سندرم مک آردل^۳، فلج دوره‌ای فامیلیال هایپرکالمیک (افزایش پتاسیم خون)، سندروم گیلن-باره^۴ و تصلب یک جانبه آمیوتروفیک^۵ (آمیوتروفی: عارضه دردناکی که با خستگی و ضعف ماهیچه همراه است و عضله دالی شکل به آن مبتلا می‌شود- مترجم). علاوه بر بیماری‌های ذکر شده، بخش فیزیولوژی کاربردی شامل بحث سازو کارهای عمل بعضی از سموم بیولوژیکی که بر عملکرد عصبی عضلانی اثرگذار است، با برنامه‌های تمرینی خاص، نتایج تمرین‌های غیرمعمول و فوائد ارگونومیکی بارگیری گلیکوژن، سازگار می‌شود. در بسیاری از این برنامه‌ها نقش خاص آزمایش الکترومیوگرافی برای تشخیص یا تعیین خاصیت نیز توصیف شده است.

این کتاب به ۳ بخش تقسیم شده است. بخش I ساختارهای سیستم عصبی عضلانی که در برگیرنده عضله، نرون‌های حرکتی، اتصالات عصبی عضلانی و گیرنده‌های حسی و هم چنین رشد این ساختارهاست در این بخش مطرح می‌گردد که این بررسی چارچوبی برای فهم و درک بهتر قسمت II را فراهم کرده است. "به کارگیری عضله برای کار" عملکرد این قسمت‌ها را پوشش می‌دهد. این بخش با بررسی کانال‌های یونی و پمپ‌ها شروع می‌شود و سپس به بررسی انتقالات آکسوپلاسمی و در آخر به بررسی ویژگی‌های غشایی که تحت تحریک قرار می‌گیرد می‌پردازد. سه فصل بعد به ساز و کار انقباض، سازماندهی و ویژگی‌ها و به کارگیری واحدهای حرکتی مرتبط است. فصل آخر بخش II جنبه‌های متابولیکی عضله را بررسی می‌کند که در برگیرنده هزینه انرژی انقباض عضلانی و هم چنین شیوه‌ای است که انرژی به وسیله آن مهیا می‌شود. قسمت III سازگاری عضلات را بررسی می‌کند. این بخش تغییرات حاد مرتبط با خستگی، سازگاری‌های مزمن در ارتباط با عصب‌برداری یا شکل‌های دیگر عدم استفاده یا غیرفعال بودن و عملکرد بهتر در ارتباط با تمرین را شامل می‌شود. تمایل اثر خاص عصب بر عضله و یا بر عکس این مطلب در فصل ۱۸ بررسی شده

1-Charcot – Marine -Tooth

2-Bell's palsy

3-Mc Ardlie's syndrome

4- Guillain- Barre syndrome

5-Amyotrophic lateral sclerosis

است. هم چنین تغییرات در عضلات آسیب دیده و خصوصیات قابل توجه بازسازی نیز مورد توجه و توضیح قرار گرفته است. فصل آخر، کاهش عملکرد عضله را در ارتباط با سالخوردگی مطرح می‌سازد.

مجموعه حاضر چاپ دوم این کتاب است که ضمن حفظ شکل اصلی چاپ اول آن، اطلاعات جدیدی هم به چاپ دوم اضافه گردیده است. بعضی از فصل‌ها (۱۱، ۱۴، ۱۵) بازنویسی شده‌اند؛ در حالی که در مورد بقیه فصل‌ها، بیشتر قسمت‌های نسخه اصلی حفظ شده است. واژه‌نامه این چاپ به طور قابل توجهی نسبت به واژه‌نامه نسخه اصلی بیشتر شده است. اصطلاحاتی که در واژه‌نامه برای اولین بار در هر فصل پدیدار شده با حروف ایتالیک نوشته شده است. برای اصطلاحاتی که فقط در چند بخش ظاهر شده، شماره‌های آن فصل‌ها در لیست واژه‌نامه آمده است. این کار، شناسایی سریع بخش‌هایی که شاید توضیح بیشتری در مورد اصطلاحاتی که کمتر در متن رایج است را برای خوانندگان ایجاد می‌کند. هم چنین علامت‌های اختصاری نیز در واژه‌نامه ارائه شده است. امیدواریم که خوانندگان مجذوب شگفتی عضلات اسکلتی شوند همانطور که ما هم فریفته این شگفتی شده‌ایم.

بربرایان آر - مکتبش

فیلیپ اف گاردینر

آلن جی مک کومس ۲۰۰۶

فهرست مطالب

بخش I: ساختار و رشد.....	۱۳
فصل ۱: معماری عضله و آناتومی تار عضلانی.....	۱۷
فصل ۲: نرون حرکتی.....	۵۴
فصل ۳: محل اتصال عصبی عضلانی.....	۷۴
فصل ۴: گیرنده‌های عضلانی.....	۹۲
فصل ۵: تشکیل عضله.....	۱۱۰
فصل ۶: رشد عصب رسانی ماهیچه.....	۱۴۵
بخش II: به کارگیری عضلات.....	۱۷۱
فصل ۷: پمپ‌ها و کانال‌های یونی و پروتئین‌های اتصال‌ی (انتقالی).....	۱۷۵
فصل ۸: انتقال آکسوپلاسمی.....	۲۲۲
فصل ۹: پتانسیل‌های استراحت و عمل.....	۲۳۸
فصل ۱۰: انتقال عصبی عضلانی.....	۲۷۴
فصل ۱۱: انقباض عضلانی.....	۳۰۳
فصل ۱۲: واحدهای حرکتی.....	۳۵۲
فصل ۱۳: به کارگیری واحد حرکتی.....	۳۸۷
فصل ۱۴: متابولیسم ماهیچه.....	۴۱۳
بخش III: قابلیت سازش سیستم عصبی - عضلانی.....	۴۴۷
فصل ۱۵: خستگی.....	۴۵۱
فصل ۱۶: از دست رفتن عصب‌دهی ماهیچه‌ای.....	۴۹۲
فصل ۱۷: بهبودی عصب‌دهی عضله.....	۵۱۹

فصل ۱۸: تغذیه.....	۵۴۵
فصل ۱۹: عدم استفاده.....	۵۷۱
فصل ۲۰: آمادگی و آموزش عضلانی.....	۵۹۹
فصل ۲۱: آسیب و ترمیم.....	۶۳۰
فصل ۲۲: سالمندی.....	۶۴۶
واژه شناسی.....	۶۸۵
منابع.....	۷۳۹