

## پیشگفتار مترجمان

حرکت جوهره وجودی انسان‌هاست و عضله اسکلتی یکی از مهم‌ترین ابزارهای حرکت است. شناخت عضله اسکلتی از نیازهای ضروری گروه‌های مختلفی است که از متخصصان علوم بالینی تا فیزیولوژیست‌های ورزشی را دربرمی‌گیرند. کتاب حاضر برای اولین بار توسط دکتر مک کومز در ۱۹۹۶ نوشته و منتشر شد که در سال ۲۰۰۶ با ویرایش جدید و با همکاری دکتر مکینتاش و دکتر گاردینر ارائه گردید. حضور این گروه متخصص و مجرب اعتبار قابل توجهی به کتاب داده است، به نحوی که می‌تواند مرجع ارزشمندی برای شناخت دقیق ساختار و عملکرد عضله اسکلتی محسوب شود. موضوعاتی که توسط کتاب پوشش داده شده‌اند از سطح تا عمق و از گستره دوران جنینی تا کهولت را شامل می‌شوند و حاصل تحقیقات و مطالعات دقیقی هستند که بخش زیادی از آنها به پژوهش‌های نویسندگان باز می‌گردند. یک ویژگی جالب توجه این کتاب به رویکرد خاص آن باز می‌گردد که مناسب با ادبیات و جهت‌گیریهای فیزیولوژی کاربردی - ورزشی است. این ویژگی نیز حاصل تجربیات و مطالعات و زمینه کاری نویسندگان کتاب است که در واقع فیزیولوژیست ورزشی‌اند. برای دستیابی به ارزشهای دیگر کتاب، توجه خواننده گرامی را به پیشگفتار نویسندگان و بیش از آن به مطالب و محتوای این اثر ارزشمند جلب می‌نماید. پذیرش بار سنگین ترجمه این کتاب با هدف مشارکت در توسعه علمی کشور، و به‌ویژه تقویت بنیانهای علمی ورزش، صورت گرفته است. لذا امید آن دارد که ترجمه این اثر دانش و بینش جدیدی را فرا روی شما خواننده گرامی قرار دهد و با تذکرات و نکته‌سنجی خود در رفع اشکالات احتمالی برای ویرایش‌های بعدی مشارکت داشته باشید.

رضاقراخانلو

احمد آزاد

علی گُزری

۱۳۸۷

## پیشگفتار مؤلفان

شاید تنها حدود ۳۵ سال پیش بود که یک فیزیولوژیست عصب‌شناسی<sup>۱</sup> ادعا کرد که گستره علم عصب‌شناسی، از جمله عضله، را می‌شناسد. دانشی که پیش از این شامل حیطه‌های منسجمی از بررسی‌های علمی می‌شد، چنان بسط یافت که آن حیطه‌ها به ناچار کاملاً از هم تفکیک شدند. برای مثال، در مورد عضله اسکلتی، متخصص کانال‌های یونی ممکن است نه دانشی درباره مکانیسم انقباض داشته باشد و نه به آن توجه کند.

حتی موضوعی همچون خستگی عضله آن‌قدر وسیع شده است که یک متخصص جنبش‌شناسی کلسیم ممکن است با تغییرات ایجاد شده در تواتر فراخوانی واحد حرکتی، یا با تفاوت در استعداد خستگی در میان انواع مختلف تار عضلانی، کاملاً ناآشنا باشد. بنابراین، به مثابه آن در دیگر بافت‌ها، نقش برجسته‌ای از زیست‌شناسی مولکولی وجود دارد که باید مورد بررسی قرار گیرد.

با وجود تفکیک دانش، هنوز دانش عضله اسکلتی جذابیت دارد. شاید هیچ بافت دیگری در بدن تا این اندازه برای مطالعه کردن مناسب نبوده است و این عضله و عصب مربوط به آن اولین سرنخ‌ها را درباره چگونگی کار سیناپس‌ها به دست دادند و همچنین دو پدیده مرگ سلولی برنامه‌ریزی شده و پرعصب‌رسانی موقتی<sup>۲</sup> در جنین را آشکار ساخته است. همچنین عضله بود که پایه‌های دانش ما را درباره وابستگی‌های تغذیه‌ای در میان سلول‌ها فراهم نموده است، و یافتن مثال‌های دیگری از این کشف‌های مهم دشوار نیست.

کتاب حاضر تلاشی است برای گردآوری این اطلاعات فراوان و متنوع، به گونه‌ای که بتوان تقریباً همه جنبه‌های عضله را مورد توجه قرار داده و هر جا که مقتضی است، آنها را به همدیگر مرتبط نمود. هر چند آشکارسازی واقعیت‌های جدید امری است طبیعی، یادآوری آزمایش‌های کلاسیک نیز، که بخش زیادی از دانش ما بر پایه آنها استوار است،

---

1. neurophysiologist  
2. transient hyperinnervation

حائز اهمیت است. این کار آن قدر برازنده و بنیادی بوده است که در کمال تعجب چندین عضله‌شناس<sup>۱</sup> قدیمی برندهٔ جوایز نوبل گردیده‌اند: چارلز شرینگتون<sup>۲</sup>، ادگار آدریان<sup>۳</sup>، ای. وی. هیل<sup>۴</sup>، اندرو هاکسلی<sup>۵</sup>، آلن هاجکین<sup>۶</sup>، جک اکلس<sup>۷</sup>، برنارد کاتز<sup>۸</sup>، برت ساکمن<sup>۹</sup>، و اروین نهر<sup>۱۰</sup>.

این کتاب بررسی مفصلی دربارهٔ نرون حرکتی و ساختار و عملکرد عضله دربر دارد و برای همهٔ کسانی که به دانسته‌هایی دربارهٔ عضله اسکلتی نیاز دارند، از دانشجویان کارشناسی که در حال یادگیری دانش پیشرفته در زمینهٔ حرکت‌شناسی هستند گرفته تا فیزیوتراپیست‌ها، متخصصان درمان بیماری‌ها به روش فیزیکی<sup>۱۱</sup> و متخصصان الکترومیوگرافی، در نظر گرفته شده است. این کتاب برای یک عنوان واحد درسی که برای پیشرفت فهم و دانش دانشجویان در این رشته‌ها طراحی شده باشد مناسب است، اما می‌تواند منبع ارزشمندی برای دانشمندان و متخصصان بالینی‌ای باشد که در این زمینه‌ها تحقیق می‌کنند. جنبهٔ منحصربه‌فرد این کتاب این است که علوم پایه‌ای همچون کالبدشناسی، فیزیولوژی، بیوفیزیک و شیمی را با کاربردهای بالینی و یادداشت‌های جالب دربارهٔ جنبه‌های کاربردی این زمینه از مطالعه ترکیب نموده است.

برای کمک به یادگیری خواننده، در سرتاسر کتاب نکات کلیدی روشنی به صورت پراکنده در حواشی متن و نیز شکل‌های متعددی که بسیاری از آنها اصل‌اند، ارائه شده است. نکات مربوط به موضوعات خاص به شکل نمودارهای ویژه گنجانده شده‌اند و واژه‌نامهٔ مفصلی جهت توضیح واژه‌ها، علایم و حروف اختصاری گوناگون فراهم شده است. جنبهٔ مهم و بدیع این کتاب بخش فیزیولوژی کاربردی در پایان هر فصل است. در این بخش، هدف نشان دادن این موضوع بوده است که چگونه نقص‌های ویژهٔ سلول‌های عضلانی یا عصبی منجر به اختلالات بالینی معینی می‌شوند که دست کم به لحاظ اسم

1. myologists
2. Charles Sherrington
3. Edgar Adrian
4. A. V. Hill
5. Andrew Huxley
6. Alan Hodgkin
7. Jack Eccles
8. Bernard Katz
9. Bert Sakmann
10. Erwin Neher
11. physiatrist

برای بیشتر مردم عادی شناخته شده‌اند. برای مثال، فصل اول کتاب پیامد ناهنجاری ژنتیکی<sup>۱</sup> را توضیح داده است که منجر به فقدان پروتئین ویژه‌ای موسوم به دیستروفین<sup>۲</sup> می‌شود. این شرایط منجر به بروز دیستروفی عضلانی دوشن<sup>۳</sup> (DMD) می‌شود. دیگر بیماری‌های توصیف شده در بخش‌های فیزیولوژی کاربردی عبارت‌اند از: بیماری شارکو ماری توت<sup>۴</sup>، تب بدخیم<sup>۵</sup>، فلج بل<sup>۶</sup>، سندروم مک آردل<sup>۷</sup>، فلج دوره‌ای پرتاسیمی خانوادگی<sup>۸</sup>، سندروم گیلین-باره<sup>۹</sup>، و تصلب طرفی مربوط به آمیوتروفی<sup>۱۰</sup>. بخشهای فیزیولوژی کاربردی، علاوه بر بیماری‌ها، شامل مباحثی‌اند درباره مکانیسم‌های عمل برخی سموم زیست‌شناسی که عمل عصبی - عضلانی را تحت تأثیر قرار می‌دهند، سازگاری‌ها به برنامه‌های تمرینی ویژه، پیامدهای اجرای ورزش ناآشنا، و نیز سودمندی‌های نیروزایی باردهی گلیکوژن. در بسیاری از این موارد نقش ویژه آزمایشگاه الکترومیوگرافی برای تشخیص یا تعیین [کمی سازی] این بیماری‌ها توضیح داده شده است.

کتاب به سه بخش تقسیم شده است؛ بخش اول ساختار سیستم عصبی - عضلانی را تشریح می‌کند و مشتمل است بر: عضله، نرون‌های حرکتی، پیوندگاه‌های عصبی عضلانی، و گیرنده‌های حسی، به علاوه نمو این ساختارها. این توصیف در فصل اول چهارچوبی را فراهم می‌کند برای درک بخش دوم، «به کار انداختن عضلات»، که عملکرد این بخش‌ها را پوشش می‌دهد. این بخش با موضوع کانال‌ها و پمپ‌های یونی آغاز شده، سپس به انتقال آکسوپلاسمی می‌پردازد و نهایتاً ویژگی‌های غشایی زمینه‌ساز تحریک‌پذیری را به بحث و بررسی می‌گذارد. سه فصل بعدی درباره سازوکار انقباض و سازماندهی، ویژگی‌ها و فراخوانی واحدهای حرکتی بحث می‌کنند. فصل پایانی بخش دوم جنبه‌های سوخت‌وسازی عضله را ارائه می‌دهد؛ این جنبه‌ها شامل هزینه انرژی انقباض عضلانی به علاوه شیوه‌ای است که بدان وسیله این انرژی فراهم می‌شود، بخش سوم کتاب

1. genetic aberration
2. dystrophin
3. Duchenne muscular dystrophy (DMD)
4. Charcot-Marie-Tooth
5. malignant hyperthermia
6. Bell's palsy
7. McArdle's syndrome
8. familial hyperkalemic periodic paralysis
9. Guillain-Barré syndrome
۱۰. amyotrophic lateral sclerosis؛ عارضه دردناکی که با خستگی و ضعف عضله همراه است - م.

سازگارپذیری عضلات را مورد توجه قرار می‌دهد. این بخش مشتمل است بر تغییرات زودگذر مرتبط با خستگی، سازگاری‌های طولانی‌مدت مرتبط با قطع عصب و دیگر شکل‌های عدم استفاده عضلانی یا بی‌حرکی و بهبود عملکرد مرتبط با تمرین. اثر تغذیه‌ای<sup>۱</sup> ویژه عصب بر روی عضله و بالعکس در فصل هجدهم پوشش داده می‌شود. پس از این، تغییرات ناشی از آسیب در عضله و ویژگی برجسته ترمیم<sup>۲</sup> مورد توجه قرار خواهد گرفت. فصل پایانی کتاب نیز نقصان عملکرد عضله مربوط به کهولت را برای شما عرضه خواهد کرد.

این دومین ویرایش این کتاب است. قالب اصلی ویرایش اول حفظ شده است اما اطلاعات جدید نیز به آن افزوده شده است. برخی از فصل‌ها (یازدهم، چهاردهم و پانزدهم) به طور اساسی بازنویسی شدند، در حالی که در بقیه فصل‌ها، بسیاری از مطالب ارائه شده در ویرایش اول حفظ شده‌اند. واژه‌نامه این ویرایش (ویرایش دوم) اساساً از واژه‌نامه مبسوط ویرایش اول است. واژه‌های تعریف شده در واژه‌نامه، در اولین جایی که در هر فصل مشاهده می‌شود به شکل ایتالیک نوشته شده است. واژه‌هایی که تنها در چند فصل آمده‌اند، شماره آن فصل‌ها در واژه‌نامه نوشته شده است. این امر خواننده را قادر می‌سازد تا بخش‌هایی را که می‌توان از آنها مطالب بیشتری درباره واژه‌های نامأنوس آموخت، به سرعت بیابد. حروف اختصاری را نیز در واژه‌نامه توضیح داده‌ایم. امیدواریم که خواننده این کتاب، همانند ما، از عجایب عضله اسکلتی شگفت‌زده شود.

برایان آر. مکینتاش

فلیپ اف. گاردینر

الن جی. مک کومز

۲۰۰۶