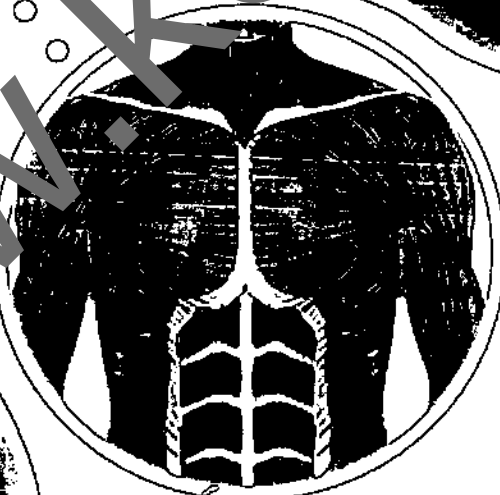


بدن انسان چگونه کار می کند

دستگاه اسکلتی

و عضلانی



نویسنده: گرگوری جی. استورات

با مقدمه: دانتون آ. کولی

مترجمین: دکتر عباسعلی گائینی

بهزاد ساکی

سرشناسه	استوارت، گرگوری جی، ۱۹۵۷ - م.
عنوان و نام پدیدآور	Stewart, Gregory John
مشخصات نشر	دستگاه اسکلتی و عضلاتی / نویسنده گرگوری جی استوارت؛ با مقدمه دانتون آ کولی؛ مترجمین عباسعلی گلپینی، بهزاد ساکی.
مشخصات ظاهری	تهران: مؤسسه فرهنگی مدرسه برهان (انتشارات مدرسه)، ۱۳۹۱.
فروست	۱۳۶ ص: مصور (رنگی).
شابک	بدن انسان چگونه کار می کند.
وضعیت فهرست نویسی	978-964-08-0489-6
یادداشت	فیفا:
موضوع	The skeletal and muscular systems, 2009. c.
شناسه افزوده	دستگاه عضلاتی اسکلتی
شناسه افزوده	کولی، دنتون آ. مقدمه نویس
شناسه افزوده	Cooley, Denton A.
شناسه افزوده	گلپینی، عباسعلی، ۱۳۳۸ - مترجم
شناسه افزوده	ساکی، بهزاد، ۱۳۶۴ - مترجم
شناسه افزوده	سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی، مؤسسه فرهنگی مدرسه برهان (انتشارات مدرسه)
شناسه افزوده	۱۳۹۱: ۵۵ الف - QM10
شناسه افزوده	۶۱۱/۷:
شناسه افزوده	۲۹۲۹۲۰۱:



سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی
وزارت آموزش و پرورش

دستگاه اسکلتی و عضلاتی (بدن انسان چگونه کار می کند)
نویسنده: گرگوری جی. استوارت
مترجمین: دکتر عباسعلی گلپینی - بهزاد ساکی
گرافیکست: علی دانشور

چاپ اول: ۱۳۹۱
تیراژ: ۱۵۰۰ نسخه
لینتوگرافی، چاپ و صحافی از: خانه چاپ - اصفهان
قیمت: ۱۳۰۰۰۰ ریال
حق چاپ محفوظ است
شابک ۶ - ۰۴۸۹ - ۰۸ - ۹۶۴ - ۹۷۸
ISBN 978-964-08-0489-6

نشانی: تهران: خیابان سپهبد قرنی، پل کریمخان زند، کوچه شهید محمود حقیقت طلب، شماره ۸
تلفن: ۸۸۸۰۰۳۳۴۹ دورنویس (فاکس): ۸۸۹۰۳۸۰۹

فهرست

پیش‌گفتار	۶
مقدمه	۹
فصل اول / دستگاه‌های اسکلت و عضلانی	۱۲
فصل دوم / استخوانها و سایر بخش‌های اسکلت	۱۶
فصل سوم / اسکلت محوری	۲۷
فصل چهارم / اسکلت ضمیمه‌ای	۴۳
فصل پنجم / مفاصل و بافتهای نرم اسکلت	۶۰
فصل ششم / رشد و ترمیم استخوان	۷۰
فصل هفتم / عضلات، سلولهای عضلانی و بافتهای عضلانی	۸۳
فصل هشتم / عضلات اسکلتی	۹۸
پیوست: جدول تبدیل اعداد	۱۱
واژه‌نامه	۱۱
کتاب‌شناسی	۱۱۱
سایر منابع	۱۲۱
وب‌سایتها	۱۳۳
درباره‌نویسنده	۱۳۴

پیش کش نامه

غروب غمبار روز نهم محرم الحرام سال ۱۴۳۳ هـ. ق. - مصادف با ۱۴/۹/۱۳۹۰ هـ. ش. - است. سخت‌ترین زمانها بر خون خدا و یاران بزرگوارش در صحرای کربلا می‌گذرد و فردا روز عاشورا است. ۱. در این عصر حزن‌آلود، چنین تقدیر شد که پیش‌گفتاری را بر سلسله کتابهای «بدن انسان چگونه کار می‌کند» بنویسم. از یک سو، فضای دهه اول محرم الحرام در همه جا جاری و ساری است. گرچه دل غمناک خون است، بر مصیبت ستاره درخشان آسمان، شهادت حسین بن علی (ع) بی‌فضای خاطر و معنوی این دهه و به ویژه شب عاشورا قلم را شتاب می‌دهد، که اگر قصد داری مطلب بنویسم، چه وقتی از این زمان مناسب‌تر. فقط سختی کار این است، در حالی که یاد و خاطرات گران‌بای عشق به سختی تو را منقلب کرده و تشنگی در صحرای کربلا عنان از کف می‌ستاند، می‌خواهی نگارش را توصیف مجموعه‌ای علمی داشته باشی! فرصت مغتنمی است. سر بر آستان پاکان و عابدان همیشگی زمانها، حسین بن علی (ع) سرآمد دل‌باختگان آستان حق، عباس بن علی (ع) عاشق پادشاه شهید (ع)، زینب کبری (س)، اسوه همه صابران در همه اعصار، علی بن حسین (ع) زیباترین روح پرستنده و خفته در بستر بیماری، و علی اکبر (ع)، شبیه‌ترین افراد به پیامبر (ص) می‌سایم و از عظمت علمی‌شان مدد می‌گیرم. روح سترگ این پاکان الهی انسان را به این شعر مولانا می‌سازد:

کران تا کران نقش و صورت است کلام است از این نقشها آن ما
مقام محمودی که رب الشاهدین، بر این آزادگان عدالت خواهان و نقش آفرینان آسمانی
اعطا کرده است، به جز در قالب این ابیات عارف حق، مولانا توصیف نشاید:
هر نفس آواز عشق می‌رسد از چپ و راست
ما به فلک می‌رویم عزم تو شاکه‌راست؟
ما به فلک بوده‌ایم، یار ملک بوده‌ایم
باز همان جا رویم جمله که آب شده‌ایم
خود ز فلک برتریم و ز ملک افزون‌تریم
زین دو چرا نگذریم، منزل ما کجاست؟
بخت جوان یار ما، دادن جان کار ما
قافله سالار ما، فخر جهان مصطفاس

۲. سلسله کتابهای «بدن انسان چگونه کار می‌کند»، ترجمه مجموعه‌ای است که با عنوان انگلیسی: "The Human Body, How It Works" شناخته شده‌اند. این سلسله کتابها در

هر جلد مثل یک «تک‌آموز - Monograph» هستند که به یک موضوع زیست‌شناسی - مثل تکامل انسان - یا به یک دستگاه اندامی بدن - مثل دستگاه‌های اسکلتی و عضلانی - می‌پردازد و با بیان علمی نه چندان پیچیده اطلاعات اولیه و مقدماتی درباره هر یک از موضوعها یا دستگاه‌ها را به طور کامل تشریح می‌کند. سلسله بحثهایی که در قالب عنوان کلی «بدن انسان چگونه کار می‌کند» طراحی، تنظیم و نگارش شده‌اند و در هر مجلد، یکی از آن بحثها ارائه می‌شود، به شرح زیر است:

- سلولها، بافتها و پوست
- دستگاه گردش خون
- گوارش و تغذیه
- دستگاه غدد درون ریز
- تکامل انسان
- دستگاه ایمنی
- دستگاه تنفسی
- دستگاه تولید مثل
- دستگاه تنفسی
- حسها
- دستگاه‌های اسکلتی و عضلانی

مترجمان امیدوارند آخرین کتاب از این مباحث یاد شده را در یک چارچوب زمانی معینی ترجمه و به خوانندگان، به ویژه دانش‌آوران جویای علم، علاقه‌مند به این مباحث ارائه کنند.

۳. هر مجلد که موضوع خاصی را معرفی می‌کند توسط دانشمند برجسته‌ای در آن قلمرو نوشته شده است. برای مثال، نویسنده کتاب «دستگاههای اسکلتی و عضلانی»، دکتر گرگوری جی. استوارت است که از برجسته‌ترین دانشمندان رشته میکروبیوزی است و سالهای سال در حوزه زیست‌شناسی، تدریس، تألیف و مدیریت داشته است، وی نه تنها کیفیت آن جاست که پروفیسور دانتون آ. کولی از انستیتو قلب تگزاس مقدمه‌ای بر این سلسله کتابها داشته است که هدف از نگارش این سلسله کتابها را به خوبی و با بیان ساده ولی با توجیه علمی فراوان ارائه کرده است. خوشبختانه، این مقدمه در همه کتابها وجود دارد و بحث بیش‌تر درباره ارزش این سلسله کتابها را غیر ضروری می‌سازد. از خوانندگان کتاب به ویژه دانش‌آموزان پویا درخواست داریم پیش از مطالعه هر کتاب، مقدمه پروفیسور دانتون آ. کولی را نه یک بار، بلکه چند بار بخوانند و ارزش نویسندگان کتابها برایشان آشکار شود.

۴. همراه مترجم خوبم در این سلسله کتابها، دانشجوی پرکار، ساعی و تلاشگر، جناب فرزاد ساکی بودند که از تواناییهای بالقوه خوبی در کسب علوم برخوردارند. او از جمله کسانی است که مسیرهای پر فراز و نشیبی را در دستیابی به یک روش صحیح فعالیت علمی پشت سر گذاشته است و امروز با اعتماد به نفس، به آینده‌روشنتری پانهاده است. همراهی ایشان را در ترجمه متون این سلسله کتابها ارج می‌نهم و از خداوند بزرگ برایشان پاکی و آراستگی بیش‌تر و از آن مهم‌تر، صبر

و پایداری‌شان را در این راه خواهیم، ایشان در کنار تواناییهای علمی، از ویژگیهای رفتاری خوبی نیز برخوردارند که انسان را برای همکاری بیش‌تر با ایشان شائق می‌کند. من و ایشان کوشیده‌ایم با بررسیهای متعدد، ترجمه‌ها را حتی‌المقدور بدون نقص و سلیس تقدیم خوانندگان کنیم، ولی ممکن است هنوز نارساییهایی در کار باشد. با عذرخواهی از مشکلات احتمالی، از دور اندیشی نقادان استقبال می‌کنیم و هر گونه راهنمایی ایشان را در چاپهای احتمالی بعدی پاس می‌داریم.

۵. برای اینجانب پذیرش چاپ این سلسله کتابها از سوی انتشارات معتبر و پر مخاطب «مؤسسه فرهنگی مدرسه برهان (انتشارات مدرسه)» افتخار بزرگی است و همکاری با این مؤسسه را به دلیل سابقه چاپ و انتشار کتاب در زمینه‌های بسیار متنوع مفتنم می‌شمارم. از سویی، استقرار برادر دانشمند و اخلاقی در مدیریت این مؤسسه - جناب سیدعبدالحسین هاشمی - که خود از پویاییهای منحصربه‌فرد، در محنت آموزش و پرورش برخوردارند و در گذشته در سنگرهای از تعلیم و تربیت با هم بوده‌ایم، بی‌گوسن و وابستگی‌ام را به این مؤسسه آسان ساخت، با تشکر از همراهی ایشان، بر دستان شما، زحمتهای که در این مؤسسه خدمت می‌کنند بوسه می‌زنم و از این که در این صحنه فرهنگی مؤثر و مفولان به آنها غبطه می‌خورم. برایشان توفیق همیشگی و سلامت و تندرستی از خداوند عالم خواستارم. با هم به طور خاص ریاست محترم هیئت مدیره مؤسسه فرهنگی مدرسه برهان (انتشارات مدرسه) - که زمینه همکاری‌ام با مؤسسه مذکور را فراهم نمودند، تشکر و سپاسگزاری کنم. ایشان از نیکو روز دارند و نویسنده‌ای محقق و دست به کار. قلبی سرشار از نور الهی برایشان خواستارم.

۶. در پایان، اگر خوانی به کتاب استخوان ما از آن نعمات الهی را برمی‌چینیم و به فرهنگ، دانش و اخلاق انسانی خود می‌آراییم، بی‌شک با تمامان عاشق شهیدان ایم که چون ندا آمد «هَلْ مِنْ نَاصِرٍ يَنْصُرُنِي» جامه دریدند و بناموی ملکوت پر گشودند. در نزد صاحب این قلم، آنها مصداق این شعر مولانایند:

شاه آن باشد که از خود شه شود نه به زنها و لشکر شه شود
سلام خداوند بر آنان که شهادت را برگزیدند تا بر مرکب سیاه نشوند. آنها که برای همیشه برای ما راه را گشودند. در این غروب تاسوعا امید است:

راه نهان است می‌باید شدن راه نهان را برانگیزد به فن

عباسعلی گائینی
استاد دانشگاه تهران

مقدمه

بدن انسان ساختار فوق العاده پیچیده و شگفت انگیزی دارد. در بهترین حالت ممکن، بدن منبع قدرت، زیبایی و حیرت است. ما می توانیم بدن سالم را به ماشین طراحی شده بسیار دقیقی تشبیه کنیم که هر بخش آن بسیار هماهنگ و روان با دیگر بخش ها کار می کند. می توانیم بدن را با ارکستر سمفونی مقایسه کنیم که در آن هر وسیله ایفا نقش متفاوتی دارد. وقتی همه نوازندگان با هم کار کنند، موسیقی زیبایی تولید می کنند.

از دیدگاه بیولوژیکی، بدن ما عمدتاً از آب تشکیل شده است. بدن ما از موادمعدنی زیری مثل کلسیم، فسفر، پتاسیم، سولفور، سدیم، کلر، منیزیم و آهن ساخته شده است. به ترتیب اندازه اجزای بدن به شکل سلولها، بافتها و اندامها سازمان یافته اند. از ترکیب اندامهای ویر، دستگاههایی مثل دستگاه اسکلتی - عضلانی، قلبی - عروقی، عصبی، تنفسی، هاضمی، گردش مواد و تولید مثل به وجود می آیند.

سلولها و بافتهای بدن، بی آن که ما خبر داشته باشیم فرسوده و جایگزین می شوند. در حقیقت، ما وقت زیادی را برای رسیدن به بدنمان صرف نمی کنیم. وقتی بدن منظم و صحیح کار می کند، توجه به آن را جدی نمی گیریم. هر چند ضربان قلب تقریباً ۱۰۰/۰۰۰ بار در روز می زند و از ۱۰ میلیون بار در سال ما تنفس می کنیم، اما به طور معمول درباره این وقایع فکر نمی کنیم. با وجود این، بدن ما اختلالی رخ دهد، بدن با درد و نشانه های دیگر ما را آگاه می کند. در حقیقت درد، دستگاه هشدار دهنده بسیار مؤثری است که خبر می دهد بدن به توجه نیاز دارد. اگر در برطرف نشود، ممکن است لازم باشد به پزشک مراجعه کنیم. حتی بدون کمک پزشکی، بدن توانایی شگفت آوری در درمان خود دارد. اگر بریدگی در بدن به وجود آید، دستگاه انعقاد خون - برای مسدود کردن قسمت بریده - فعال می شود و دستگاه مسدود کننده سلولهای خونی مخصوصی را برای التیام به ناحیه آسیب دیده ارسال می کند. در پنجاه سال گذشته، پزشکان توانایی ترمیم یا جایگزینی تقریباً همه بخشهای بدن را به دست آورده اند. در رشته خود من، یعنی جراحی قلب و عروق، ما می توانیم قلب را باز کنیم و دریچه ها، سرخرگها، حفره ها و اتصالات آن را ترمیم کنیم. در

بسیاری از موارد، این ترمیمها می توانند با روزه‌های کوچکی به اندازه یک سوراخ کلید انجام شوند که سرعت بهبودی بیمار را افزایش می دهد و به ندرت بافت زخم به جا می گذارد. اگر قلب به طور کامل آسیب ببیند، می توانیم به طور کامل یک قلب اهدا شده یا یک دستگاه مکانیکی را جایگزین آن کنیم. در آینده، احتمالاً استفاده از قلبهای مکانیکی در افرادی متداول خواهد شد که اگر از آن استفاده نکنند، بر اثر بیماری قلبی فوت می کنند.

تا اواسط قرن بیستم، عفونتها و بیماریهای وابسته به ویروسها و باکتریها، رایج ترین علل مرگ و میر بودند. حتی خراشی ساده ممکن بود عفونت کند و به مرگ ناشی از مرگ منجر شود. پس از کشف پنی سیلین و آنتی بیوتیکهای دیگر در دهه های ۱۳۲۰ و ۱۹۴۰، پزشکان توانستند مسمومیت خون، سل، ذات الریه و بسیاری دیگر از بیماری های باکتریایی را درمان کنند. همچنین تولید واکسنهای جدید به ما اجازه داد تا از رخداد بیماریهای دوران کودکی، آبله، فلج اطفال، آنفولانزا و سایر بیماریها، واگیرها که باعث کشتن یا معلول شدن هزاران نفر می شوند، جلوگیری کنیم.

امروزه، بیماریهایی مثل آنفولانزا اسپانیایی که در سالهای ۱۹۱۸ و ۱۹۱۹ فراگیر بود و ۲۰ تا ۳۰ میلیون انسان را در سراسر دنیا کشت، جز در کتابهای تاریخ نیامده است. اکنون که می توان از این بیماری جلوگیری کرد، مردم به رغم مبتلا بودن به بیماریهای طولانی مدتی (مُزمن) مثل سرطان، نارسایی قلبی، دیابت و آرتریت، به مدت زمان زیادی زنده می مانند. از آنجایی که روند بیماریهای مُزمن به گونه ای است که بسیاری از اندامهای بدن یا حتی کل بدن را گرفتار می کنند، نمی توان همیشه آنها را با جراحی درمان کرد. این روزها، پژوهشگران در حال انجام کارهای زیادی در سطح سلولی اند تا علل اصلی بیماریهای مُزمن را بیابند. دانشمندان به تازگی نقشه ژنوم انسان را - که مجموعه ای از کدهای دستورالعملی است که برای ساختن و درون سلولهای ما به شمار می روند - به پایان رسانده اند. هر سلول حاوی یک کپی از این کدهاست. ژنوم انسان با نشان دادن نحوه ساختن بدن، به پژوهشگران کمک خواهد کرد تا بیماری را در منشأ آن، یعنی در داخل سلول جلوگیری و درمان کنند. سلامت بودن بلند مدت بدن به عوامل زیادی بستگی دارد که عوامل خطر خوانده می شوند. برخی از عوامل خطر مثل سن، جنس و تاریخچه خانوادگی بیماریهای معینی، از کنترل ما خارج اند. سایر عوامل خطر مهم عبارت اند از: شیوه زندگی، رفتار و محیط. شیوه زندگی مدرن، مزیت های زیادی دارد، اما همیشه برای بدن ما مفید

نیست. در اروپای غربی و ایالات متحده، افراد را به سوی داشتن استرس، اضافه وزن و بد شکلی بدن هدایت می‌کنند. بسیاری از ما عادات ناسالمی مثل سیگار کشیدن، یا استفاده از داروها را داریم. آب، هوا و غذای ما اغلب حاوی موادم شیمیایی و فرآورده‌های زائد صنعتی زیانباری است. خوشبختانه می‌توانیم دربارهٔ بیشتر این عوامل خطر اقداماتی انجام دهیم. در هر سنی، مهمترین کارهایی که می‌توانیم برای بدنمان انجام دهیم، عبارت‌اند از: درست غذا خوردن، فعالیت ورزشی منظم، خواب کافی، خودداری از استعمال دخانیات و مصرف الکل یا استفاده از داروهای اعتیادآور. همچنین می‌توانیم به آلوده نشدن محیط کمک کنیم. این اقدامات ساده، احتمال ابتلا به سرطان، بیماری قلبی و سایر اختلالات جدی را کاهش می‌دهد.

بن‌روزه به لطف وجود اینترنت و سایر رسانه‌های جمعی، مردم از مسائل وابسته به سلامت بودن آگاهی دارند. افراد عادی نسبت به گذشته دربارهٔ بدن انسان اطلاعات بیشتری دارند. بیماران می‌خواهند در مورد وضعیت پزشکی خود و گزینه‌های درمانی آگاه شوند. آنها می‌خواهند همراه با پزشک خود، در تصمیم‌گیریهای پزشکی و مراقبت از سلامت خود نقش فعال‌تری داشته باشند.

من شما را تشویق می‌کنم اقدام دربارهٔ بدن خود یاد بگیرید که بتوانید بدن خود را به خوبی درمان کنید. تا وقتی بتوانید، ممکن است این موضوعات در نظر شما زیاد جلوه نکنند، اما عادات و رفتارهایی که امروزه انجام می‌دهید، بر سلامت بدنی شما در باقیماندهٔ عمرتان تأثیر خواهد گذاشت. مجموعه کتابهای «بدن انسان: چگونه کار می‌کند»، منبع آگاهی کاملاً مناسبی دربارهٔ زیست‌شناسی و آناتومی بدن انسان است. امیدوارم که این مجموعه باعث بیداری و علاقه بیشتری به این موضوعات شود.

دکتر دانتی آر. کولی

رئیس و جراح ممتاز مؤسسه قلبی تگزاس

پروفسور جراحی مدرسه پزشکی دانشگاه تگزاس شهر هوستون، ایالت تگزاس