

به نام خدا

فعالیت بدنی

و درمان اختلالات شناختی و متابولیکی

مؤلفان :

دکتر محمدامین عدالت منش

دانشیار فیزیولوژی دانشگاه آزاد اسلامی شیراز

دکتر راضیه سنجری

مدرس زیست شناسی دانشگاه آزاد اسلامی شیراز

دکتر سمانه رفیعی

مدرس فیزیولوژی ورزشی دانشگاه فرهنگیان شیراز

انتشارات ارسطو

(سازمان چاپ و نشر ایران - ۱۴۰۵)

نسخه الکترونیکی این اثر در سایت سازمان چاپ و نشر ایران و اپلیکیشن کتاب رسان موجود می باشد

Chaponashr.ir



سرشناسه : عدالت منش، محمدامین ، ۱۳۶۰
عنوان و نام پدیدآورندگان: فعالیت بدنی و درمان اختلالات شناختی و متابولیکی / محمدامین عدالت منش ، راضیه سنجرى، سمانه رفیعی
مشخصات نشر : انتشارات ارسطو (سازمان چاپ و نشر ایران)، ۱۴۰۵.
مشخصات ظاهری : ۲۸۲ ص.
شابک : ۹۷۸-۶۲۲-۱۲۹-۴۴۹-۷-۷
شناسه افزوده : سنجرى ، راضیه ، ۱۳۶۷
شناسه افزوده : رفیعی ، سمانه ، ۱۳۶۳
وضعیت فهرست نویسی : فیبا
یادداشت : کتابنامه.
موضوع : فعالیت بدنی - درمان اختلالات شناختی و متابولیکی
رده بندی کنگره : ۹۸۳ TP
رده بندی دیویی : ۶۶۸/۵۵
شماره کتابشناسی ملی : ۸۸۶۵۲۵۵۶
اطلاعات رکورد کتابشناسی : فیبا

نام کتاب : فعالیت بدنی و درمان اختلالات شناختی و متابولیکی
مولفان: دکتر محمدامین عدالت منش - دکتر راضیه سنجرى - دکتر سمانه رفیعی
ناشر : انتشارات ارسطو (سازمان چاپ و نشر ایران)
صفحه آرایی، تنظیم و طرح جلد: الهام غفاری
تیراژ: ۱۰۰۰ جلد
نوبت چاپ: اول - ۱۴۰۵
چاپ: زیر جلد
قیمت: ۴۸۰۰۰۰ تومان
فروش نسخه الکترونیکی - کتاب رسان :
<https://chaponashr.ir/ketabresan>
شابک : ۹۷۸-۶۲۲-۱۲۹-۴۴۹-۷-۷
تلفن مرکز پخش : ۰۹۱۲۰۲۳۹۲۵۵
www.chaponashr.ir



تقدیم به

پدران و مادرانی که سلامت را نخستین هدیه زندگی به فرزندان خود می‌آموزند؛
به استادانی که چراغ دانش را روشن نگاه می‌دارند؛
به پژوهشگرانی که با صبوری، حقیقت را در آزمایشگاه‌ها و کتابخانه‌ها جست‌وجو می‌کنند؛
و به دانشجویانی که با اشتیاق، فردای علم را می‌سازند.
باشد که این اثر، گامی کوچک در مسیر اعتلای دانش، ترویج فرهنگ فعالیت بدنی و ارتقای
سلامت جسم، ذهن و کیفیت زندگی انسان‌ها باشد.

این کتاب با احترام و سپاس تقدیم می‌شود.

فهرست

پیشگفتار.....	۹
فصل اول: مقدمه‌ای بر ارتباط ذهن و بدن — فعالیت بدنی به عنوان سنگ بنای سلامت جامع.....	۱۱
خلاصه فصل اول.....	۲۰
پل انتقال به فصل دوم.....	۲۱
منابع فصل اول.....	۲۳
فصل دوم: فیزیولوژی فعالیت بدنی - مکانیسم‌های مولکولی و سلولی تأثیر بر مغز و متابولیسم.....	۲۷
خلاصه فصل دوم.....	۳۴
پل انتقال به فصل سوم.....	۳۵
منابع فصل دوم.....	۳۷
فصل سوم: فعالیت بدنی و بهبود عملکرد شناختی: حافظه، توجه و انعطاف پذیری مغز.....	۳۹
خلاصه فصل سوم.....	۴۷
پل انتقال به فصل چهارم.....	۴۷
منابع فصل سوم.....	۴۹
فصل چهارم: نقش ورزش در پیشگیری و مدیریت اختلالات نورودژنراتیو: از بیماری آلزایمر تا بیماری پارکینسون.....	۵۳
خلاصه فصل چهارم.....	۶۰
پل انتقال به فصل پنجم.....	۶۱
منابع فصل چهارم.....	۶۳
فصل پنجم: مقاومت به انسولین و سندرم متابولیک: چگونه فعالیت بدنی چرخه بیماری را می شکند.....	۶۷
خلاصه فصل پنجم.....	۷۳
پل انتقال به فصل ششم.....	۷۳
منابع فصل پنجم.....	۷۵

فصل ششم: ورزش درمانی برای دیابت نوع ۲ و چاقی: رویکردهای نوین و برنامه‌های عملی ۷۷

خلاصه فصل ششم..... ۱۰۸

پل انتقال به فصل هفتم..... ۱۱۰

منابع فصل ششم..... ۱۱۱

فصل هفتم: فعالیت بدنی و سلامت عروق مغزی: جلوگیری از سکته و بهبود جریان خون..... ۱۱۵

خلاصه فصل هفتم..... ۱۳۰

پل انتقال به فصل هشتم..... ۱۳۲

منابع فصل هفتم..... ۱۳۴

فصل هشتم: استرس اکسیداتیو و التهاب: تعدیل‌گری فعالیت بدنی در مسیرهای آسیب‌زا ۱۳۷

خلاصه فصل هشتم..... ۱۵۴

پل انتقال به فصل نهم..... ۱۵۷

منابع فصل هشتم..... ۱۵۹

فصل نهم: برنامه‌ریزی فعالیت بدنی موثر: اصول، شدت، مدت و انواع تمرینات..... ۱۶۳

خلاصه فصل نهم..... ۱۷۴

پل انتقال به فصل دهم..... ۱۷۵

فصل دهم: تغذیه و فعالیت بدنی: هم‌افزایی برای حداکثر اثربخشی درمانی..... ۱۸۱

خلاصه فصل دهم..... ۱۸۹

پل انتقال به فصل یازدهم..... ۱۹۰

منابع فصل دهم..... ۱۹۱

فصل یازدهم: چالش‌ها و راهکارهای تداوم فعالیت بدنی در جمعیت‌های خاص: سالمندان و

افراد دارای معلولیت..... ۱۹۵

خلاصه فصل یازدهم..... ۲۴۴

پل انتقال به فصل دوازدهم..... ۲۴۵

منابع فصل یازدهم.....	۲۴۷
فصل دوازدهم: آینده پژوهش در فعالیت بدنی و سلامت: از پزشکی شخصی سازی شده تا مداخلات	
جامع	۲۵۱
خلاصه فصل دوازدهم.....	۲۷۶
منابع فصل دوازدهم.....	۲۷۷
نمایه.....	۲۸۱

اقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ

بخوان به نام پروردگارت که (همه چیز را) آفرید.

سوره علق، آیه ۱

پیشگفتار

در دنیای امروز، دانش نسبت به ارتباط میان فعالیت بدنی و سلامت ذهن و بدن به یکی از محورهای اصلی آموزش در علوم پزشکی، تربیت بدنی و روان‌شناسی تبدیل شده است. کتاب «فعالیت بدنی و درمان اختلالات شناختی و متابولیکی» با هدف فراهم آوردن منبعی آموزشی و پژوهشی برای دانشجویان و پژوهشگران رشته‌های مرتبط با سلامت و علوم ورزشی نگارش شده است. این اثر می‌کوشد تا با زبانی علمی و در عین حال قابل فهم، مفاهیم پیچیده فیزیولوژیکی، متابولیکی و شناختی مرتبط با فعالیت بدنی را توضیح دهد و آن‌ها را در قالب کاربردهای عملی قابل استفاده در آموزش و درمان بررسی کند.

فعالیت بدنی، به عنوان یکی از بنیادی‌ترین رفتارهای انسان، نقشی فراتر از حفظ تناسب اندام دارد. امروزه شواهد علمی نشان می‌دهد که حرکت و ورزش بر عملکرد مغز، متابولیسم، خلق و خو و حتی ساختار سلولی بدن اثر می‌گذارد. از این رو، در این کتاب تلاش شده است تا ارتباط میان ورزش و سلامت در ابعاد مختلف از بهبود عملکرد شناختی و پیشگیری از بیماری‌های نورودژنراتیو تا مدیریت دیابت و چاقی در قالبی جامع و آموزشی ارائه شود.

هر فصل با هدف درک عمیق‌تر مفاهیم علمی و تقویت نگرش تحلیلی دانشجویان طراحی شده است. مباحث از سطح سلولی و مولکولی تا رویکردهای بالینی و برنامه‌ریزی تمرینات پیش می‌رود تا خواننده نه تنها با نظریه‌ها، بلکه با کاربردهای عملی آن‌ها آشنا گردد. همچنین تلاش شده است تا در پایان هر فصل، ارتباط میان یافته‌های علمی و توصیه‌های اجرایی برای طراحی برنامه‌های فعالیت بدنی روشن شود؛ رویکردی که به دانشجویان کمک می‌کند تا بین دانش نظری و تجربه عملی پیوند برقرار کنند.

این کتاب ماحصل سال‌ها بررسی، آموزش و مشاهده تأثیرات عمیق فعالیت بدنی بر سلامت انسان است. امید ما بر این است که مطالعه آن برای دانشجویان، نه تنها منبعی برای یادگیری، بلکه انگیزه‌ای برای پژوهش‌های آینده در حوزه ارتباط ذهن و بدن باشد.

برای همه دانشجویانی که باور دارند حرکت، آغازی برای اندیشیدن است.

با احترام و امید به فردایی سالم‌تر و آگاه‌تر

دکتر محمدامین عدالت‌منش

دکتر راضیه سنجری

دکتر سمانه رفیعی

فصل اول

مقدمه‌ای بر ارتباط ذهن و بدن — فعالیت بدنی به عنوان سنگ بنای سلامت جامع

الَّذِي جَعَلَ لَكُم مِّنَ الشَّجَرِ الْأَخْضَرِ نَارًا فَإِذَا أَنتُم مِّنْهُ تُوقِدُونَ

سوره یس، آیه ۸

همان کسی که برای شما از درخت سبز، آتشی پدید آورد؛ پس
ناگهان شما از آن آتش می‌افروزید.

سلامت انسان، پدیده‌ای چندوجهی است که از تلاقی و تعامل پیچیده میان سیستم‌های فیزیولوژیک، نوروشیمیایی، ایمنی و روان‌شناختی نشأت می‌گیرد. در قرن بیست و یکم، نگاه پزشکی از یک پارادایم تقلیل‌گرایانه که اعضا و دستگاه‌های بدن را به صورت مجزا بررسی می‌کرد، به سمت یک رویکرد جامع‌نگر و سیستمی متمایل شده است. در این رویکرد نوین، بدن و ذهن نه به عنوان دو موجودیت مجزا، بلکه به عنوان بخش‌های یکپارچه از یک سامانه پویا و به هم پیوسته در نظر گرفته می‌شوند؛ سیستمی که در آن هر جزء بر عملکرد و سلامت جزء دیگر تأثیر می‌گذارد. در این بستر پیچیده، فعالیت بدنی به عنوان یکی از قدرتمندترین و در دسترس‌ترین مداخلات زیستی، نقشی کلیدی در تعدیل و بهینه‌سازی این تعاملات ایفا می‌کند. تحقیقات گسترده در حوزه‌های متعددی چون فیزیولوژی ورزشی، علوم اعصاب شناختی، ایمونولوژی و متابولومیکس، به طور فزاینده‌ای شواهدی را مبنی بر این امر ارائه می‌دهند که حرکت بدنی صرفاً به بهبود عملکرد عضلات و قلب و عروق محدود نمی‌شود، بلکه به طور عمیقی بر ساختار، پلاستیسیته و کارایی مغز تأثیر گذاشته و مسیرهای پیچیده تنظیم متابولیک بدن را نیز دگرگون می‌سازد[۱].

۲، ۶، ۲۰، ۲۵].

در جوامع مدرن، روند رو به افزایش زندگی کم‌تحرک، که غالباً با اتکاء به فناوری و مکانیزاسیون در اکثر شئون زندگی همراه است، پدیده‌ای فراگیر شده است. این سبک زندگی، زمینه‌ساز بروز و شیوع گسترده‌ای از اختلالات مزمن و غیرواگیر (NCDs)^۱ شده است. از جمله این اختلالات می‌توان به اپیدمی جهانی چاقی، دیابت نوع دو، سندرم متابولیک، بیماری‌های قلبی-عروقی و انواع خاصی از سرطان‌ها اشاره کرد. هم‌زمان با این بحران متابولیکی، شیوع روزافزون اختلالات شناختی، از جمله اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی (ADHD)^۲، اختلالات یادگیری، زوال عقل (دمانس) و بیماری آلزایمر، نگرانی‌های عمیقی را در سطح سلامت عمومی ایجاد کرده است. نکته قابل توجه، هم‌بستگی و هم‌زمانی این دو روند رو به افزایش است؛ به‌گونه‌ای که مطالعات اپیدمیولوژیک نشان می‌دهند اغلب افرادی که دچار اختلالات متابولیکی هستند، در معرض خطر بالاتری برای ابتلا به اختلالات شناختی نیز قرار دارند. این هم‌بستگی، انگیزه و فوریت پژوهش در زمینه نقش بالقوه فعالیت بدنی را به‌عنوان یک عامل محافظتی و درمانی مؤثر برای هر دو دسته از این اختلالات، دوچندان کرده است. در این کتاب، ما به کاوش در اعماق این رابطه دوسویه خواهیم پرداخت و بر نقش محوری فعالیت بدنی در مدیریت و بهبود سلامت جامع انسان تمرکز خواهیم کرد [۸، ۱۰، ۱۲].

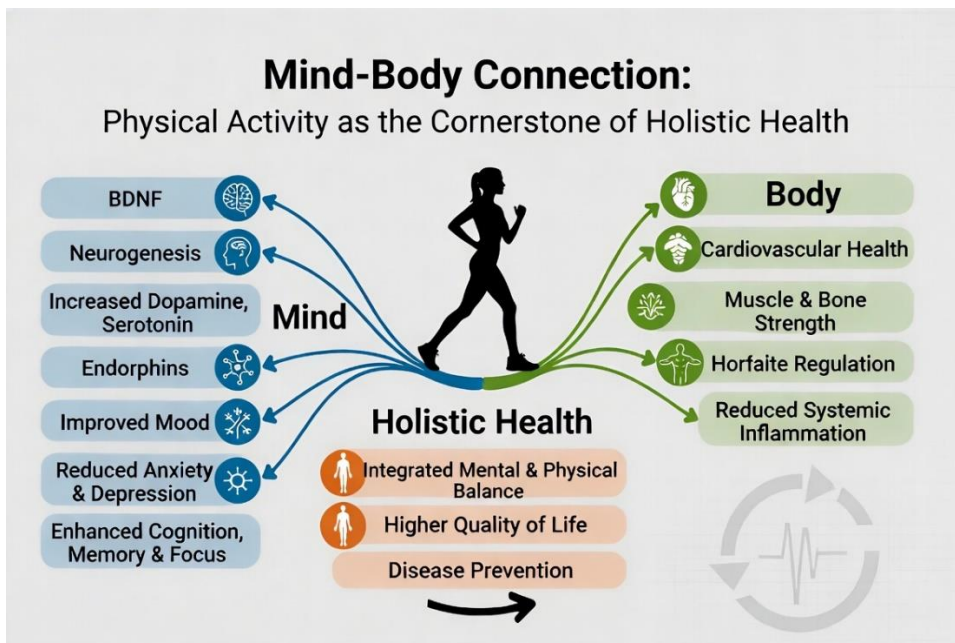
۱-۱. تأثیرات بر اختلالات شناختی

گروه سنی	اختلال	تأثیر فعالیت بدنی
کودکان و نوجوانان	اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی (ADHD)	بهبود تمرکز، توجه، حافظه و مهارت‌های حل مسئله
کودکان و نوجوانان	اختلالات یادگیری	پیشرفت تحصیلی و توسعه شناختی
افراد مسن	زوال عقل و آلزایمر	کاهش خطر ابتلا تا ۴۰-۵۰٪
افراد مسن	حافظه کاری	بهبود عملکرد
افراد مسن	سرعت پردازش اطلاعات	افزایش سرعت
افراد مسن	عملکردهای اجرایی	بهبود برنامه‌ریزی و انعطاف‌پذیری شناختی

^۱ Non-Communicable Diseases

^۲ Attention Deficit Hyperactivity Disorder

فعالیت بدنی، در مفهوم وسیع خود، شامل هرگونه حرکت بدنی تولید شده توسط عضلات اسکلتی که منجر به مصرف انرژی فراتر از میزان استراحت شود، تعریف می‌گردد. این تعریف طیف وسیعی از فعالیت‌ها را در بر می‌گیرد؛ از وظایف روزمره مانند بالا رفتن از پله‌ها، پیاده‌روی، کارهای منزل و باغبانی گرفته تا ورزش‌های سازمان‌یافته و تمرینات تفریحی. نقش فعالیت بدنی در حفظ سلامت جسمانی به‌خوبی مستند شده است: بهبود عملکرد قلبی-عروقی، تقویت عضلات و استخوان‌ها، تنظیم وزن بدن، کاهش فشار خون، بهبود پروفایل لیپیدی خون و کاهش خطر ابتلا به انواع سرطان‌ها. اما فراتر از این فواید فیزیکی، تأثیرات عمیق و شگفت‌انگیز فعالیت بدنی بر سلامت روان و عملکرد شناختی مغز، به‌تدریج در حال آشکار شدن است [۶، ۲۰، ۲۳، ۲۵].



تصویر ۱-۱. این تصویر شماتیک مکانیسمی، ارتباط دوطرفه ذهن و بدن را از طریق فعالیت بدنی به عنوان پایه و اساس سلامت جامع نشان می‌دهد (طراحی شده به کمک AI).

از منظر نوروبیولوژیک، ارتباط میان مغز و سایر نقاط بدن، به‌ویژه عضلات اسکلتی، یک مسیر ارتباطی پیچیده و دوسویه است. در طول فعالیت بدنی، عضلات تنها مصرف‌کننده انرژی نیستند، بلکه به‌عنوان اندام‌های غدد درون‌ریز نیز عمل می‌کنند و مجموعه‌ای از پپتیدها و سایتوکاین‌های

محلول را ترشح می کنند که به میوکین ها (Myokines) معروفند. این میوکین ها، از جمله عامل نوروتروفیک مشتق از مغز (BDNF)^۱، فاکتور رشد شبه انسولین ۱ (IGF-۱)^۲، اینترلوکین ۶ (IL-۶)^۳ و اپسیستین، می توانند از طریق جریان خون به مغز رسیده و در آنجا اثرات متعددی اعمال کنند. BDNF به عنوان یکی از کلیدی ترین میوکین ها، نقشی حیاتی در بقای نورون ها، رشد آکسون ها و دندریت ها، سیناپس زایی (تشکیل اتصالات جدید بین نورون ها) و انعطاف پذیری سیناپسی ایفا می کند. سطوح بالای BDNF با بهبود حافظه، افزایش توانایی یادگیری، ارتقاء تمرکز و توجه، و حتی حفاظت از نورون ها در برابر آسیب های ناشی از استرس اکسیداتیو و التهاب عصبی مرتبط است. پژوهش ها نشان داده اند که فعالیت بدنی هوازی منظم، به ویژه تمرینات با شدت متوسط تا بالا، می تواند به طور قابل توجهی سطح BDNF را در هیپوکامپ و قشر مغز افزایش دهد [۱، ۲، ۳، ۲۷].

۲-۱. میوکین های کلیدی و عملکرد آن ها

میوکین	عملکرد اصلی
BDNF (عامل نوروتروفیک مشتق از مغز)	بقای نورون ها، رشد آکسون ها و دندریت ها، سیناپس زایی، پلاستیسیته سیناپسی، بهبود حافظه و یادگیری
IGF-۱ (فاکتور رشد شبه انسولین ۱)	رشد و تمایز سلولی، ترمیم بافت ها
IL-۶ (اینترلوکین ۶)	تنظیم پاسخ ایمنی، تأثیر بر متابولیسم
اپسیستین	تنظیم انرژی و متابولیسم
ایرژین	تأثیر بر بیان ژن ها در مغز، تحریک نورونزنیس
لکنتات	محافظت در برابر بیماری های نورودژنراتیو

علاوه بر میوکین ها، فعالیت بدنی بر محورهای هورمونی مهمی نیز تأثیر می گذارد. محور هیپوتالاموس-هیپوفیز-آدرنال (HPA) یکی از این مسیرهای کلیدی است که نقش مهمی در

^۱ Brain-Derived Neurotrophic Factor

^۲ Insulin-like Growth Factor ۱

^۳ Interleukin ۶

پاسخ بدن به استرس دارد. استرس مزمن می‌تواند منجر به اختلال در عملکرد این محور، افزایش سطح هورمون کورتیزول و در نتیجه پیامدهای منفی بر سلامت مغز و متابولیسم شود. فعالیت بدنی منظم، با تنظیم و تعدیل فعالیت محور^۱ HPA، به کاهش پاسخ‌های استرسی شدید، کاهش سطح کورتیزول و مقابله با اثرات مخرب استرس مزمن کمک می‌کند. این اثر تعدیل‌کننده استرس، خود به بهبود خلق و خو، کاهش اضطراب و افسردگی و ارتقاء کیفیت خواب منجر می‌شود [۲۰، ۶].

از دیدگاه متابولیسمی، تأثیر فعالیت بدنی بر تنظیم متابولیسم گلوکز و لیپیدها بسیار چشمگیر است. در افراد سالم، عضلات اسکلتی نقش مهمی در مصرف گلوکز پس از صرف غذا دارند. در حین فعالیت بدنی، عضلات به‌طور مؤثری گلوکز را از خون جذب کرده و آن را به گلیکوژن تبدیل یا در حین تمرینات طولانی‌تر، به‌عنوان منبع انرژی اکسید می‌کنند. این فرآیند، منجر به کاهش سطح قند خون پس از صرف غذا و بهبود حساسیت به انسولین می‌شود. مقاومت به انسولین، که مشخصه اصلی دیابت نوع دو و سندرم متابولیک است، با کاهش توانایی سلول‌ها در جذب گلوکز از خون و افزایش سطح انسولین در گردش همراه است. فعالیت بدنی منظم با افزایش تعداد و عملکرد گیرنده‌های انسولین در سلول‌های عضلانی و چربی، حساسیت به انسولین را بهبود بخشیده و به کنترل بهتر قند خون کمک می‌کند. همچنین، ورزش با افزایش مصرف اسیدهای چرب به‌عنوان سوخت، کاهش ذخایر چربی بدن (به‌ویژه چربی احشایی خطرناک) و بهبود پروفایل لیپیدی خون (کاهش تری‌گلیسرید و LDL، افزایش HDL)، نقش مهمی در پیشگیری و مدیریت بیماری‌های قلبی-عروقی ایفا می‌کند [۱۲].

^۱Hypothalamic-Pituitary-Adrenal