

# بازیابی هوشمندانه‌تر

راهنمای عملی ویژه  
به حداکثر رساندن  
دستاوردهای تمرینی

ویژه مربیان، ورزشکاران و دانشجویان تربیت بدنی

## فهرست

۵	پیشگفتار مترجمان
۷	<b>بخش اول: توصیف بازیابی</b>
۸	فصل ۱: درک نیاز به بازیابی
۳۲	فصل ۲: تأثیر شدت
۶۰	فصل ۳: سیستم‌های اضافه بار
۸۲	فصل ۴: شیوه‌های بازیابی
۹۸	فصل ۵: فاشیا و فوم غلتان
۱۴۰	<b>بخش دوم: راهبردهای بازیابی بهینه</b>
۱۴۱	فصل ۶: بازیابی سریع : ۲۴ ساعت نخست
	فصل ۷: روز پس از جلسه تمرین: فعالیت‌هایی برای بازیابی فعال
۱۷۸	

۲۸۵	بخش سوم: برنامه ریزی بازیابی
۲۸۶	فصل ۸: برنامه ریزی بلندمدت بازیابی
۳۲۴	فصل ۹: عادات سالم برای ارتقاء بازیابی
۳۷۱	درباره نویسنده
۳۷۳	تقدیر و تشکر

## پیشگفتار مترجمان

در دنیای امروز، برای دستیابی به دستاوردهای برجسته در زمینه تمرین و تناسب اندام، انجام فعالیت‌های ورزشی و تمرینات با شدت بالا و فشرده به یکی از روش‌های اصلی برای رسیدن به این نتایج تبدیل شده است. اما نکته‌ای که اغلب نادیده گرفته می‌شود این است که تنها انجام تمرینات سخت کافی نیست. برای بهره‌برداری بهینه از تلاش‌ها و کسب بهترین نتایج، فرآیند بازیابی به همان اندازه اهمیت دارد. بدن پس از هر تمرین سخت، فعالیت ورزشی فشرده یا مسابقه، نیاز به زمان و راهکارهای خاص برای بازسازی و ترمیم دارد. بدون این فرآیند بازیابی صحیح، خطر آسیب‌دیدگی، فرسودگی و کاهش عملکرد وجود خواهد داشت.

کتاب «بازیابی هوشمندانه‌تر: راهنمای عملی برای به حداکثر رساندن دستاوردهای تمرینی»، به بررسی و معرفی راهبردها و تکنیک‌های علمی و مؤثر برای بازیابی پس از تمرینات و فعالیت‌های ورزشی با شدت بالا می‌پردازد. در این کتاب، شما با روش‌هایی آشنا خواهید شد که بر اساس آخرین تحقیقات علمی و تجربیات عملی، به تسریع روند بازیابی کمک می‌کنند. این روش‌ها به شما این امکان را می‌دهند که از خطرات ناشی از تمرینات بیش از حد جلوگیری کرده، عملکرد خود را بهبود بخشید و به‌طور مؤثری برای تمرینات و فعالیت‌های بعدی آماده شوید.

پیت مک‌کال، نویسنده این کتاب، یکی از برجسته‌ترین متخصصان در حوزه تمرینات قدرتی، بدنسازی و فیزیولوژی ورزش است. با بیش از ۲۰ سال تجربه در طراحی برنامه‌های تمرینی و مشاوره به ورزشکاران حرفه‌ای و علاقه‌مندان به تناسب اندام، مک‌کال به‌طور عمیق به تجزیه و تحلیل علمی و عملی نقش بازیابی در بهبود عملکرد ورزشی پرداخته است. او با بهره‌گیری از دانش خود در زمینه فیزیولوژی ورزش و تمرینات قدرتی، روش‌هایی را معرفی کرده که می‌توانند به ورزشکاران و علاقه‌مندان به تناسب اندام کمک کنند تا از تمرینات خود به

بهترین نحو بهره‌برداری کنند و در عین حال از آسیب‌ها پیشگیری کرده و نتایج چشمگیری کسب نمایند.

در این کتاب، روش‌ها و ابزارهای مختلفی مانند استفاده از فوم غلتان، ماساژور تفنگی، کرایوتراپی، ماساژ، تغذیه صحیح و خواب کافی به‌طور علمی معرفی می‌شوند. این تکنیک‌ها و راهبردها به شما کمک می‌کنند تا بدن خود را پس از تمرینات و فعالیت‌های ورزشی سخت بازسازی کنید، التهاب‌ها را کاهش دهید، عضلات را ترمیم کرده و به سیستم‌های فیزیولوژیکی بدن فرصت دهید تا به شرایط تعادل بازگردند.

کتاب «بازیابی هوشمندانه‌تر» نه تنها برای ورزشکاران حرفه‌ای، بلکه برای هر فردی که به دنبال بهبود وضعیت جسمانی خود است، مفید خواهد بود. با استفاده از ابزارها و تکنیک‌های معرفی شده در این کتاب، شما می‌توانید به‌طور هوشمندانه و مؤثر از بازیابی برای به حداکثر رساندن نتایج تمرینی خود بهره‌برداری کنید. این کتاب به شما کمک می‌کند تا با رویکردی علمی و منظم، تمرینات خود را به سطح بالاتری ارتقا دهید و عملکرد خود را در درازمدت بهبود بخشید. همچنین، این کتاب فرصتی برای یادگیری نحوه مؤثر و علمی بازیابی است تا بتوانید بدن خود را به بهترین شکل ممکن بازسازی کرده و از تمرینات خود نتایج مطلوب‌تری کسب کنید.

در پایان، از دوست و همکار گرامی‌ام، جناب آقای دکتر علیرضا محمدی، و دو همکار ارجمندم، سرکار خانم‌ها اکرم ربانی فر و ثریا مختاری‌آذر، که در ترجمه این اثر مرا یاری کردند، صمیمانه تشکر می‌کنم. برای تمامی این بزرگواران، توفیق روزافزون و موفقیت‌های بیشتر آرزومندم.

قال علی علیه السلام :

زَكَاهُ الْعِلْمِ بَدْلُهُ لِمُسْتَحِقِّهِ وَإِجْهَادُ النَّفْسِ فِي الْعَمَلِ بِهِ؛

زکات دانش، آموزش به کسانی که شایسته آنند و کوشش در عمل به آن است.

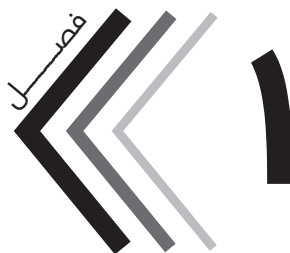
# بخش اول

---

## توصیف بازیابی



## درک نیاز به بازیابی



### آیا این وضعیت برای شما آشناست؟

شما بی‌تردید از فعالیت ورزشی، چالش‌های فیزیکی و تعریق شدید لذت می‌برید و از خستگی ناشی از تمرینات سخت راضی هستید. با این حال، گاهی اوقات به نتایج مورد نظر خود نمی‌رسید. پس از چند روز تمرین طاقت‌فرسا، احساس می‌کنید که انرژی‌تان تحلیل رفته و دیگر توان کافی برای دستیابی به موفقیت ندارید.

چه در حال تمرین برای دستیابی به موفقیت در یک فعالیت ورزشی یا فعالیت تفریحی خاص باشید، چه به دنبال رسیدن به یک هدف تناسب اندام مشخص، یا به عنوان مربی در حال آموزش فعالیت‌های ورزشی به دیگران، ممکن است به سادگی غرق در فعالیت ورزشی شوید. این تصور که اگر کمی فعالیت ورزشی مفید است، پس فعالیت بیشتر می‌تواند مفیدتر باشد، همیشه درست نیست. متأسفانه، این طور نیست. فعالیت‌های ورزشی فشار فیزیکی زیادی به بدن وارد می‌کنند و زمانی که بدن به طور مداوم تحت این فشار قرار گیرد بدون اینکه زمان کافی برای استراحت و بازیابی داشته باشد، ممکن است به سندرم بیش‌تمرینی (OTS) دچار شود. طبق گفته‌ی باندوپاداها، بهاتاچارجی و سوسانا (۲۰۱۲)، OTS به عنوان «نتیجه عدم تعادل



بین فشار و بازیابی» تعریف می‌شود. این وضعیت فیزیکی، رفتاری و عاطفی زمانی رخ می‌دهد که حجم و شدت تمرینات فرد از توانایی بدن برای بازیابی فراتر می‌رود. در چنین شرایطی، پیشرفت عملکرد فعالیت ورزشی متوقف می‌شود و حتی ممکن است به کاهش قدرت و آمادگی جسمانی منجر شود. فعالیت ورزشی می‌تواند پتانسیل ژنتیکی شما را بهبود بخشد. این امر می‌تواند به شما کمک کند تا توده عضلانی بدون چربی را افزایش داده و سرعت حرکت خود را بیشتر کرده یا وزنه‌های سنگین‌تری بلند کنید. علاوه بر این، فعالیت ورزشی می‌تواند ظرفیت هوازی شما را بهبود بخشد، که منجر به افزایش استقامت کلی و افزایش زمان رسیدن به خستگی عضلانی می‌شود. یکی دیگر از مزایای مهم افزایش ظرفیت هوازی، توانایی بازیابی سریع‌تر از دوره‌های شدت بالا در طول تمرین یا پس از پایان جلسه تمرینی (یا مسابقه) است. تمرینات پرشدت، از جمله تمرینات قدرتی و تمرینات متابولیکی، می‌توانند مؤثرترین و کارآمدترین روش‌ها برای ایجاد این تغییرات باشند. با این حال، اگر تمرینات پرشدت به طور مفرط و بدون استراحت، آبرسانی و تغذیه مناسب بین جلسات تمرینی انجام شوند، می‌تواند به بیش‌تمرینی (OTS) منجر شود.

### نقش بازیابی:

این فصل به شما کمک می‌کند تا مفهوم بازیابی را درک کنید و به اهمیت نقش آن در برنامه تمرینی خود پی ببرید. حتی اگر ورزشکار حرفه‌ای نباشید، توانایی بازیابی کامل و مؤثر می‌تواند به اندازه ورزشکاران حرفه‌ای بر عملکرد تمرینی شما و احساسی که پیش از تمرین بعدی دارید تأثیر بگذارد. در فصل‌های آینده، راهبردها و تکنیک‌های مختلفی برای بهبود فرآیند بازیابی معرفی و توضیح داده خواهند شد تا بتوانید زمان و نحوه

استفاده از آن‌ها را برای به حداکثر رساندن تأثیرات بر خود و تمرینات تعیین کنید. به یاد داشته باشید که اگرچه تحقیقات منتشر شده می‌تواند بینش‌های ارزشمندی در مورد فرآیندهای فیزیولوژیکی و نحوه عملکرد روش‌های خاص بازیابی ارائه دهند، یافتن تکنیک‌های مناسب برای نیازهای فردی شما اغلب به آزمایش و خطا نیاز دارد تا مؤثرترین گزینه‌ها شناسایی شوند.

### راهبردهای بازیابی، عملکرد را بهبود می‌بخشند:

تا چندی پیش، توجه زیادی به اقدامات پس از فعالیت ورزشی یا مسابقه نمی‌شد. یک ورزشکار پس از یک بازی یا تمرین سخت ممکن بود از یخ برای کاهش التهاب عضلانی استفاده کند یا در وان آب گرم بنشیند، اما روال معمول شامل دوش گرفتن، تعویض لباس، خوردن چیزی و شاید نوشیدن چند نوشیدنی بود. ورزشکاران حرفه‌ای و آماتور نخبه اکنون آموخته‌اند که اتخاذ یک رویکرد خاص برای روند بازیابی پس از فعالیت ورزشی می‌تواند زمان آماده‌سازی برای جلسه تمرینی سخت یا مسابقه بعدی را کاهش دهد. خبر خوب این است که همان راهبردهای بازیابی که به ورزشکاران حرفه‌ای کمک می‌کند تا در بالاترین سطح یک فعالیت ورزشی خاص عملکرد داشته باشند، می‌توانند به شما نیز کمک کنند تا با خطر آسیب‌دیدگی کمتر و کاهش استرس کلی در زندگی، به اهداف خود دست یابید.

پدیده‌ای جدید به نام «مدیریت بار» در انجمن ملی بسکتبال (NBA) رواج یافته است. طی فصل رقابتی که از اکتبر تا آوریل ادامه دارد، تیم‌های NBA ۸۲ بازی انجام می‌دهند و اغلب هفته‌ای سه بار، گاهی در شهرهای مختلف، به میدان می‌روند. این برنامه فشرده تمرین، مسابقه و سفر، فشار فیزیکی قابل‌توجهی را در طول فصل شش‌ماهه و نیمه بر بازیکنان وارد می‌کند و زمان استراحت آن‌ها را پیش از تمرین یا بازی بعدی بسیار محدود می‌سازد. به همین دلیل، برخی بازیکنان ترجیح می‌دهند در بازی‌های مقابل تیم‌های ضعیف‌تر شرکت نکنند تا پیش از رویارویی با حریفان چالش‌برانگیز کاملاً استراحت کنند. این رویکرد، یعنی استراحت دادن به بازیکنانی که مصدوم نیستند، بحث‌برانگیز شده است. از یک سو، ورزشکاران دستمزدهای قابل‌توجهی برای مهارت‌هایشان دریافت می‌کنند؛ اما اگر برنامه فعالیت ورزشی بیش از حد سنگین باشد، ممکن است در بهترین حالت به افت عملکرد و در بدترین حالت به آسیب‌دیدگی شدید منجر شود. بنابراین، استراحت برای حفظ سرمایه‌گذاری تیم‌ها در پرداخت حقوق بازیکنان ضروری به نظر می‌رسد. از سوی دیگر، طرفدارانی که برای تماشای بازی‌ها هزینه می‌کنند، ممکن است در صورت غیبت یک بازیکن ستاره احساس کنند که فریب خورده‌اند.

می‌توان گفت ورزشکاران حرفه‌ای به دلیل نیاز مداوم به آماده‌بودن برای رقابت و پیروزی در بالاترین سطح، سزاوار دستمزدهای فوق‌العاده هستند. تمرینات شدید و پرفشاری که برای آمادگی آن‌ها لازم است، همراه با استرس‌های فیزیکی ناشی از مسابقات، فشار قابل توجهی بر سیستم‌های فیزیولوژیک بدن وارد می‌کند. در سال‌های اخیر، تحقیقات گسترده‌ای در زمینه بازیابی پس از فعالیت ورزشی انجام شده است که به تیم‌ها این امکان را داده تا موثرترین تکنیک‌ها را برای کمک به بازیابی سریع فعالیت ورزشی کاران پس از فعالیت‌های فیزیکی شدید شناسایی و اجرا کنند. ورزشکاران حرفه‌ای در سطحی از شدت تمرین و رقابت قرار دارند که تیم‌هایی که بتوانند با این روش‌ها به بازیکنان خود کمک کنند تا به سرعت از فشار مسابقات بازیابی شوند و برای رقابت‌های بعدی در بهترین شرایط قرار بگیرند، از برتری رقابتی قابل توجهی نسبت به حریفان برخوردار خواهند شد.

مربیان بدنسازی که با ورزشکاران نخبه کار می‌کنند، رازی را می‌دانند که بسیاری از علاقه‌مندان به فعالیت ورزشی از آن بی‌خبرند: مهم‌ترین بخش هر تمرین در واقع پس از پایان آن اتفاق می‌افتد. آنچه بیشترین اهمیت را دارد، لزوماً تمرینات خاصی که در طول یک جلسه استفاده می‌شود نیست، بلکه نحوه طراحی کلی برنامه تمرینی است که زمان کافی برای استراحت و بازیابی بهینه بین جلسات تمرینی و مسابقات را فراهم کند. مربیان بدنسازی با بهره‌گیری از آخرین تحقیقات علمی، به ورزشکاران خود کمک می‌کنند تا روند بازیابی را تسریع کرده و برای ارائه عملکردی ایده‌آل، کاملاً آماده باشند.

ورزشکاران حرفه‌ای بخش قابل توجهی از زمان خود را صرف آماده‌سازی فیزیکی برای فعالیت ورزشی خود می‌کنند، اما از آنجا که بدن آن‌ها ابزار اصلی کسب درآمدشان است، سرمایه‌گذاری چشمگیری نیز در راهبردهای بازیابی پس از فعالیت ورزشی انجام می‌دهند تا اطمینان یابند که همواره در بهترین حالت ممکن عملکرد داشته باشند. به‌عنوان مثال، افسانه NBA، لبران جیمز، به دلیل صرف بیش از یک میلیون دلار در سال برای راهبردهای مختلف تغذیه و بازیابی شناخته شده است تا بتواند در هر بازی بهترین عملکرد خود را ارائه دهد.

### هدف از فعالیت ورزشی :

فعالیت ورزشی تعادل طبیعی بدن را برهم می‌زند. فرایند بازیابی بازگشت کامل به این تعادل است، جایی که عضلات و سیستم‌های فیزیولوژیکی خود را با تمرین انجام شده سازگار می‌کنند. چه بخواهید توده عضلانی را افزایش

دهید یا هزینه انرژی را برای کاهش چربی بدن بالا ببرید، بر هم زدن تعادل طبیعی بدن با فعالیت ورزشی تا رسیدن به نقطه خستگی (ناتوانی در انجام تکرار بعدی یک حرکت) می‌تواند موثرترین روش برای ایجاد تغییرات مطلوب در بدن باشد. خستگی نشان‌دهنده مصرف تمام انرژی موجود در عضلات است و برای پر کردن مجدد ذخایر انرژی، به یک دوره استراحت نیاز دارند تا تمرین ادامه یابد. این دوره بازیابی پس از فعالیت فعالیت ورزشی است که بدن به تعادل طبیعی خود باز می‌گردد، عضلات سازگار می‌شوند و رشد می‌کنند، به ویژه پس از اینکه تا نقطه خستگی کار کرده‌اند. فعالیت ورزشی با شدت متوسط تا بالا برای بهبود عملکرد مفید است، اما تمرینات بیش از حد متوالی یا عدم اختصاص زمان کافی برای بازیابی کامل عضلات پس از رسیدن به نقطه خستگی، می‌تواند منجر به سندرم بیش‌تمرینی شود.

فعالیت ورزشی تا نقطه خستگی برای بدن مفید است و می‌تواند مزایای سلامتی بسیاری به همراه داشته باشد. دستورالعمل‌های فعالیت بدنی برای آمریکایی‌ها که توسط وزارت بهداشت و خدمات انسانی ایالات متحده منتشر شده، توصیه می‌کند که ۱۵۰ تا ۳۰۰ دقیقه فعالیت ورزشی با شدت متوسط، ۷۵ تا ۱۵۰ دقیقه فعالیت ورزشی با شدت زیاد، یا ترکیبی از این دو برای دستیابی به سلامت مطلوب ضروری است (وزارت بهداشت و خدمات انسانی، ۲۰۱۸). با این حال، تمرینات مداوم و بیش از حد تا رسیدن به نقطه خستگی می‌تواند منجر به تجمع تدریجی مشکلات سلامتی شود که تحت عنوان علائم سندرم بیش‌تمرینی طبقه‌بندی می‌شوند.

#### هنگامی که خستگی مشکل ساز می‌شود:

برای تغییر بدن، فعالیت ورزشی باید تا رسیدن به نقطه خستگی انجام شود. با این حال، انجام فعالیت‌های ورزشی با شدت بالا بیش از چهار



بار در هفته ممکن است زمان کافی برای بازیابی کامل عضلات را فراهم نکند. تمرینات پرشدت پشت سر هم بدون دوره‌های مناسب استراحت و سوخت‌گیری می‌تواند منجر به خستگی حاد شود که مرحله اولیه سندرم بیش‌تمرینی است.

سندرم بیش‌تمرینی، تجمع استرس و خستگی است که در نتیجه فعالیت‌های ورزشی مکرر تا رسیدن به نقطه خستگی فیزیکی بدون اختصاص زمان کافی برای استراحت، ترمیم، آبرسانی و سوخت‌گیری رخ می‌دهد. تشخیص این سندرم می‌تواند دشوار باشد، زیرا نه یک علامت واحد، بلکه مجموعه‌ای از عوامل استرس‌زا دخیل هستند. به عنوان مثال، خستگی موضعی عضلات در پایان یک ست تمرینی زمانی اتفاق می‌افتد که سلول‌های عضلانی انرژی خود را برای انقباضات سریع تخلیه می‌کنند. این نوع خستگی معمولاً با یک استراحت کوتاه از بین می‌رود و عضله دوباره توانایی تولید نیروی کافی پیدا می‌کند. با این حال، اگر استراحت کافی بین جلسات تمرینی وجود نداشته باشد، خستگی کلی می‌تواند بر تمام بدن شما تأثیر بگذارد و باعث شود که توانایی حفظ سطح طبیعی فعالیت بدنی خود را از دست بدهید. اگر احساس خستگی یا بی‌حالی می‌کنید و نمی‌توانید رکوردهای خود را بهبود بخشید یا وزنه بیشتری بلند کنید، یا اگر شب‌ها نمی‌توانید خواب کافی داشته باشید حتی اگر خسته باشید، ممکن است به خستگی کلی دچار شده باشید که بدون رسیدگی با راهبردهای بازیابی مناسب می‌تواند به سندرم بیش‌تمرینی تبدیل شود.

تشخیص خستگی در زمان مناسب بسیار حائز اهمیت است تا بتوانید برنامه تمرینی خود را برای غلبه بر آن و بازگشت به تعادل طبیعی بدن تنظیم کنید. بدنسازان می‌دانند که تمرین تا رسیدن به نقطه خستگی، موثرترین روش برای افزایش رشد و تعریف عضلانی است. با این حال،

آن‌ها از برنامه‌های تقسیم شده‌ای استفاده می‌کنند که تنها بر روی یک گروه عضلانی تمرکز دارند و سپس در تمرین‌های بعدی اجازه بازیابی (و رشد) به عضلات داده می‌شود، در حالی که عضلات دیگر فعال باقی می‌مانند. به عنوان مثال، مربیان قدرت و بدنسازی برنامه‌های تمرینی طراحی می‌کنند که دارای سطوح متغیری از شدت هستند تا سازگاری‌های مورد نظر را شروع کنند، اما زمان کافی برای بازیابی کامل قبل از رقابت را فراهم می‌کنند. چه هدف شما بهبود فیزیک بدنی باشد یا افزایش عملکرد، رویکرد دستیابی به سازگاری و نتایج مطلوب یکسان است: تا جایی که عضلات به نقطه خستگی برسند، اجازه دهید یک دوره بازیابی مناسب برای آن‌ها فراهم شود و تمرینات خود را تکرار کنید.

### انواع مختلف خستگی:

سندرم بیش‌تمرینی (تمرین بیش از حد) نوعی تجمع استرس بدون درمان است که منجر به خستگی کلی می‌شود. هر تمرین باید یک بار تمرینی مناسب برای تحریک سازگاری‌های فیزیکی مورد نظر اعمال کند؛ با این حال، پس از اتمام تمرین، راهبردهای خاصی می‌توانند به تسهیل بازگشت به تعادل طبیعی بدن کمک کرده و فرآیند بازیابی را موثرتر سازند. آگاهی از این که خستگی می‌تواند به سندرم بیش‌تمرینی منجر شود، شما را ترغیب می‌کند تا شدت، حجم و مدت زمان تمرینات خود را به دقت پایش و ثبت کنید و میزان مناسبی از استراحت را برای مقدار تمرین خود مشخص نمایید. ثبت میزان تمرین انجام شده و احساس کلی از نظر خستگی و ذهنیت پس از فعالیت ورزشی می‌تواند به شناسایی نشانه‌های آغاز خستگی و نیاز به مداخلات بازیابی خاص کمک کند.

سندرم بیش‌تمرینی با خستگی حاد عضلانی شروع می‌شود که اغلب



پس از فعالیت ورزشی شدید ظاهر می‌شود و با درد عضلانی تاخیری (DOMS) خود را نشان می‌دهد. این فرآیند ممکن است تا زمانی که چندین علامت سندرم بیش‌تمرینی ظاهر شود و عملکرد به شدت مختل گردد، تجمع یابد. مراحل تجمع استرس که منجر به سندرم بیش‌تمرینی می‌شوند، در بخش‌های بعدی توضیح داده خواهند شد.

### خستگی حاد

خستگی حاد را می‌توان به عنوان یک پاسخ کوتاه‌مدت و حاد تعریف کرد که در حین فعالیت ورزشی شدید یا رقابت رخ می‌دهد. رسیدن به نقطه خستگی به این معنا است که سلول‌های عضلانی تمام انرژی در دسترس را مصرف کرده‌اند و تجمع محصولات جانبی، عمدتاً از سوخت و ساز بی‌هوازی، می‌تواند توانایی عضله برای انقباض مؤثر را مختل کند. خستگی نشان می‌دهد که عضلات نیاز به زمان استراحت، آبرسانی، ترمیم و بازیابی بین ست‌ها یا پس از فعالیت ورزشی دارند. در کوتاه‌مدت، خستگی چیز خوبی است؛ زیرا نشان‌دهنده این است که عضلات به اندازه کافی تحت فشار قرار گرفته‌اند تا تغییرات مورد نظر را تحریک کنند. با این حال، در طول یک برنامه تمرینی، تمرینات بیش از حد تا رسیدن به نقطه خستگی بدون بازیابی مناسب پس از هر جلسه می‌تواند منجر به سندرم بیش‌تمرینی شود و شما را از دستیابی به نتایج مطلوب باز دارد.

**تجمع خستگی حاد می‌تواند دو نوع خاص خستگی مزمن ایجاد کند: محیطی یا مرکزی.**

### خستگی محیطی

خستگی محیطی به احساس ناتوانی عضلات در ادامه فعالیت با سطوح طبیعی قدرت و عملکرد اشاره دارد. این اثر ناشی از یک پاسخ بیوشیمیایی و

متابولیسمی است که در سلول‌های عضلانی رخ می‌دهد و به دلیل تخلیه ذخایر انرژی در دسترس ایجاد می‌شود. خستگی محیطی می‌تواند عملکرد عضلات را مختل کند و معمولاً با حجم و شدت فعالیت ورزشی مرتبط است. گرفتگی عضلانی که می‌تواند به دلیل کم‌آبی و از دست دادن الکترولیت‌ها رخ دهد، نشان‌دهنده خستگی محیطی است. تغذیه مناسب برای جایگزینی انرژی و بهبود ترمیم بافت، قبل از این که عضلات بتوانند دوباره در سطوح بالای فشار به فعالیت ادامه دهند، ضروری است.

### خستگی مرکزی

خستگی مرکزی به اختلال در سیستم عصبی مرکزی (CNS) اشاره دارد - به‌ویژه، توانایی نورون‌های حرکتی برای ایجاد سیناپس‌های مؤثر با تارهای عضلانی متصل به آن‌ها - و ناشی از نوسانات در سطح کلسیم (یک الکترولیت) و استیل‌کولین (یک انتقال‌دهنده عصبی) است که بر توانایی عضله برای انقباض تأثیر می‌گذارد (کنی، ویلمور، کاستیل، ۲۰۲۲). اگر تا به حال آنقدر خسته شده‌اید که احساس کرده‌اید بازوها و پاهایتان مانند وزنه‌های سنگین هستند، یا اگر تمرینی آنقدر خسته‌کننده بوده که احساس می‌کنید در پایان به‌سختی حرکت می‌کنید، احتمالاً خستگی مرکزی را تجربه کرده‌اید. یک جلسه تمرین یا رقابت واحد می‌تواند منجر به خستگی حاد شود که با تغذیه و استراحت مناسب پس از فعالیت ورزشی، به‌ویژه خواب، بهبود می‌یابد. خواب ناکافی یا کمبود تغذیه مناسب می‌تواند باعث تجمع خستگی شود که به خستگی مرکزی یا محیطی منجر شده و شما را از دستیابی به عملکرد بهینه باز می‌دارد.

## درد عضلانی تاخیری

همه این کار را کرده‌اند. پس از چند هفته (یا حتی چند سال) غیرفعال بودن، به باشگاه باز می‌گردید و تمرینی را انجام می‌دهید که ظاهراً «عادی» به نظر می‌رسد، اما روز بعد به طور باورنکردنی احساس درد می‌کنید، به طوری که هر حرکت کوچک به نظر می‌رسد سطح جدیدی از ناراحتی ایجاد می‌کند. این احساس درد عضلانی تاخیری (DOMS) است که به دلیل کشیدگی شدید در عناصر انقباضی تارهای عضلانی در طول فعالیت ورزشی ایجاد می‌شود. اگرچه DOMS کشنده نیست، اما قطعاً ناراحت‌کننده است. ممکن است شما هم آن را تجربه کرده باشید و تعجب کنید که چگونه فعالیت ورزشی، که قرار است برای بدن شما مفید باشد، می‌تواند چنین درد شدیدی به همراه داشته باشد. با این حال، DOMS بخشی از فرآیند بازیابی است که به بدن شما کمک می‌کند تا سازگاری و رشد عضلانی را تقویت کند. فعالیت ورزشی تا نقطه خستگی باعث اضافه بار مکانیکی و متابولیکی می‌شود که می‌تواند منجر به DOMS (درد عضلانی تاخیری) شود. اعمال مقدار مناسبی از اضافه بار برای آغاز تغییرات ضروری است، که معمولاً با کمی درد عضلانی همراه است، نشان‌دهنده این است که عضلات فراتر از ظرفیت طبیعی خود کار کرده‌اند. با این حال، اگر درد بیش از حد و غیرقابل تحمل باشد، نشان‌دهنده آسیب بیشتر است. انقباضات مکرر عضلانی که نیروی بالایی تولید می‌کنند، می‌توانند به غشاهای سلولی و بافت‌های همبند آسیب برسانند که هر تار عضلانی را احاطه کرده‌اند (کنی، ویلمور و کاستیل، ۲۰۲۲). فهرست زیر توضیح می‌دهد که بدن چگونه با چنین آسیب‌هایی کنار می‌آید

- آسیب به غشاهای سلولی، سطح کلسیم در تارهای عضلانی درگیر را تغییر می‌دهد و تنفس سلولی و فرآیند تولید انرژی را مهار می‌کند. غلظت بالای کلسیم می‌تواند آنزیم‌هایی را فعال کند که توانایی انقباض تارهای عضلانی را مختل می‌کنند.
- چند ساعت پس از آسیب ساختاری، سطح نوتروفیل‌ها، سلول‌های ایمنی که پاسخ التهابی ضروری برای ترمیم بافت را تقویت می‌کنند، افزایش می‌یابد.
- فعالیت ماکروفاژها و تجمع مواد داخل سلولی در خارج از سلول‌های عضلانی، انتهای آزاد عصبی را در بافت عضلانی فعال می‌کند.
- مایعات و الکترولیت‌ها به ناحیه آسیب‌دیده حرکت می‌کنند که می‌تواند منجر به تورم شود و گیرنده‌های درد را در بافت عضلانی تحریک کند. اگرچه فرآیند التهابی به ترمیم و بهبود بافت‌های آسیب‌دیده کمک می‌کند، اما فشار ناشی از تورم موجب بروز ناراحتی در DOMS

می‌شود.

درد عضلانی تاخیری می‌تواند توانایی عضلات در تولید نیرو را مختل کند و منجر به کاهش قدرت شود. این مسئله چالشی برای طراحی یک برنامه تمرینی مؤثر است: شما می‌خواهید آنقدر سخت تمرین کنید که پیشرفت‌های محسوس داشته باشید، اما نباید به حدی باشد که حرکت کردن برایتان ناراحت‌کننده شود. اگر احساس می‌کنید می‌توانید تمرینات را با شدت بیشتری ادامه دهید، افزایش تدریجی شدت تمرین در جلسه بعدی امری طبیعی است؛ با این حال، تمرین بیش از حد می‌تواند منجر به DOMS شود که توانایی شما برای تمرین را مختل می‌کند. درد عضلانی تاخیری علامتی است که نشان‌دهنده خستگی است و نیاز به استفاده از راهبردهای بازیابی مناسب برای کاهش درد و بازگرداندن تعادل طبیعی بدن را ضروری می‌سازد.

### تمرین زدگی عملکردی

فعالیت ورزشی می‌تواند به ورزشکاران کمک کند تا پتانسیل ژنتیکی خود را برای فعالیت ورزشی انتخابی بهینه کنند و از راهبرد تمرین زدگی عملکردی به عنوان ابزاری مؤثر برای دستیابی به این هدف استفاده کنند. تمرین زدگی عملکردی به معنای انجام یک سری فعالیت‌های ورزشی با شدت بالا در یک دوره زمانی کوتاه، معمولاً کمتر از یک هفته، و سپس اختصاص چند روز استراحت برنامه‌ریزی شده قبل از شروع رویداد ورزشی یا فصل رقابتی است. هدف از تمرین زدگی عملکردی، آماده‌سازی سیستم‌های فیزیولوژیکی برای کارآمدتر شدن در مقابله با خستگی است - به ویژه فرآیندهای سوخت‌وسازی انرژی مورد نیاز برای انقباضات عضلانی. دوره فشار بیش از حد، بر هم زدن تعادل طبیعی بدن با تمرکز بر تمرینات یا جلسات تمرینی چالش‌برانگیز قبل از استراحت عضلات و بازیابی کامل طراحی شده است. اگر تاکنون از یک برنامه تمرینی دویدن پیروی کرده‌اید که به تدریج مسافت و شدت دویدن را افزایش می‌دهد و سپس چند روز استراحت می‌کند، در واقع از تمرین زدگی عملکردی استفاده کرده‌اید.



### مطالعه موردی: تمرین زدگی عملکردی در عمل

سام و فرد، دو برادر دوقلو، از رقابت در نیمه‌ماراتن و ماراتن کامل لذت می‌برند. دو هفته پایانی قبل از آخرین ماراتن آن‌ها مثال بارزی از تفاوت بین تمرین زدگی عملکردی و سندرم بیش‌تمرینی است.

مسابقه قرار بود در پانزدهم ماه برگزار شود. هر دو برادر شش هفته قبل یک نیمه‌ماراتن را انجام داده بودند، بنابراین باید برای این مسابقه آماده می‌شدند. در هفت روز ابتدایی ماه، سام یک تمرین زدگی عملکردی انجام داد. او خود را با تمرین‌های سخت به شدت تحت فشار قرار داد و شدت تمریناتش را افزایش داد تا با طولانی‌ترین دویدن که سعی می‌کرد آن را در روز مسابقه حفظ کند، مطابقت دهد. پس از هفته اول، سام شروع به کاهش مسافت و کاهش سرعت کرد تا فشار بر بدنش کم شود. در همین زمان، او مصرف کربوهیدرات خود را افزایش داد تا در روز مسابقه گلیکوژن عضلانی بیشتری داشته باشد. تا دهم ماه، سام کاملاً از دویدن دست کشید و پنج روز باقی‌مانده را به فعالیت بدنی سبک و خوردن یک رژیم غذایی معمولی اختصاص داد تا به خوبی استراحت کند و سوخت‌گیری کند. این رویکرد سام، یک مثال از تمرین زدگی عملکردی است که به دنبال آن بدن فرصت بازیابی کامل پیدا می‌کند. این تمرین زدگی عملکردی به او اجازه داد تا بازیابی شده و برای روز مسابقه آماده باشد.

از سوی دیگر، همسر فرد برای هفته اول ماه، تعطیلاتی را در جزیره‌ای ترتیب داده بود که فاقد مسیر ۲۶ مایلی (۴۲ کیلومتری) برای دویدن بود. فرد این هفته را با انجام هر فعالیت ورزشی ممکن سپری کرد و پس از بازگشت به خانه، برنامه دویدن معمول خود را از سر گرفت. با این حال، به دلیل از دست دادن یک بازه تمرینی کلیدی، او تا سه روز پیش از مسابقه، مسافت و سرعت تمرینات خود را بدون کاهش حفظ کرد و برای استراحت بدنش فرصت کافی در نظر نگرفت. با توجه به تجربه‌ای که داشت، فرد بر این باور بود که سه روز برای بازیابی بدن کافی است. اما با شروع مسابقه، احساس سنگینی در پاهایش کرد و هرگز نتوانست به ریتم طبیعی دویدن خود دست پیدا کند. در نتیجه، یکی از بدترین عملکردهای دوران ورزشی‌اش را تجربه کرد. در مقابل، سام با بدنی کاملاً استراحت‌کرده و پرانرژی وارد مسابقه شد، که به او این امکان را داد تا رکورد شخصی خود را در ماراتن ثبت کند. سام از یک پروتکل تمرین زدگی عملکردی مؤثر پیروی کرد و توانست از مزایای آن بهره‌مند شود. در مقابل، فرد برنامه تمرینی خود را به درستی تنظیم نکرد و به همین دلیل، مسابقه را در حالی آغاز کرد که بدنش هنوز کمی خسته بود؛ موضوعی که باعث شد عملکرد او محدود شود.

### تمرین زدگی غیرعملکردی:

در کوتاه‌مدت، فشار بیش از حد بر عضلات طی چند تمرین متوالی می‌تواند منجر به آغاز سازگاری‌های فیزیولوژیکی شود. با این حال، تمرینات بیش از حد در روزهای متوالی بدون استراحت و بازیابی کافی می‌تواند به تمرین زدگی غیرعملکردی منجر شود، که به راحتی می‌تواند به سندرم بیش تمرینی تبدیل شود. شکل ۱-۱ نشان می‌دهد که چگونه استرس فیزیکی می‌تواند تجمع یابد و به سندرم بیش تمرینی منجر شود. زمان بازیابی کامل برای هر مرحله نیز در این شکل مشخص شده است. تمرینات چالش‌برانگیز با شدت متوسط تا بالا، منابع انرژی در دسترس را تخلیه کرده و منجر به خستگی کوتاه‌مدت (حاد) می‌شوند، اما این خستگی با تغذیه و خواب مناسب به سرعت رفع می‌شود. طراحی یک برنامه تمرین زدگی عملکردی باید به گونه‌ای باشد که استرس فیزیولوژیکی مشابه تجربه شده در طول رقابت را شبیه‌سازی کند؛ با این حال، اختصاص چند روز به استراحت و تغذیه سالم قبل از مسابقه برای کمک به بازسازی کامل ذخایر انرژی عضلات ضروری است. حفظ دوره استراحت نسبتاً کوتاه بسیار مهم است، زیرا از دست دادن قدرت یا استقامت هوازی می‌تواند پس از تنها دو هفته عدم فعالیت فیزیکی شدید رخ دهد. با این حال، نادیده گرفتن دوره‌های کافی بازیابی بین پایان مرحله تمرین زدگی و رقابت می‌تواند منجر به عملکرد ضعیف شود، که نشانه‌ای از تمرین زدگی غیرعملکردی است. (توجه داشته باشید که تمرین زدگی غیرعملکردی نیز می‌تواند به دلیل شرکت در رویدادهای چندروزه مانند تورنمنت‌ها یا مسابقات فوق استقامتی رخ دهد؛ در این موارد، نیاز به راهبردهای بازیابی برنامه‌ریزی شده برای بازگشت موثر به تعادل طبیعی بدن وجود دارد.)