

پیشگفتار

از دیدگاه بیولوژیک، تمرینهای ورزشی، سازگاری بدن را با شرایط افزایش فعالیت عضلانی نشان می‌دهند. این نوع سازگاریها بر اثر چند تغییر در بدن به وجود می‌آیند که دامنه آنها از سطح ساختارهای سلولی و فرایندهای متابولیک تا یکپارچگی در فعالیتهای عملکردی، کنترل و ساخت پیکره آنها گسترش می‌یابد. تغییرات مذکور عبارت‌اند از: سازوکارهای مولکولی فرایندهای متابولیک و ظرفیتهای عملکردی ساختارهای سلولی. همه این تغییرات، به افزایش ظرفیت کار بدنی و عملکرد (اجرای) ورزشی منجر می‌شود؛ به رشد مطلوب یک کودک یا نوجوان کمک می‌کند؛ ضامن ارتقای تندرستی است و کیفیت زندگی افراد سالمند را حفظ می‌کند. با وجود این، پیدایش این پیشرفتهای مورد انتظار به کیفیت و نظم تمرینها بستگی دارد. آثار تمرین به‌ویژه با ویژگیهای فعالیتهای ورزشی خاصی که اجرا می‌شوند، به شدت و مدت آنها و همچنین، به نسبت کار به استراحت هنگام جلسات فعالیت ورزشی و میکروسیکل^۱ تمرین (معمولاً، چهار تا هفت روز) ارتباط دارد. در نتیجه، هدف تمرینهای ورزشی عبارت است از: ایجاد عمدی تغییرات در بدن با کمک فعالیتهای ورزشی و روشهای تمرینی مناسب.

پیشینه این رویکرد به تمرین از نتایج مطالعات فیزیولوژیک و بیوشیمیایی سرچشمه می‌گیرد؛ این نتایج عبارت‌اند از:

- برخی از تغییرات و ویژگیهای جسمی، ورزشکاران نخبه (المپیک) را از

۱. microcycle؛ دوره تمرینی کوتاه‌مدت.

افراد کم‌تحرك (عادی) جدا می‌سازند.

- آزمایشهای تمرینی و مطالعات مقطعی تأیید می‌کنند که فعالیتهای ورزشی نظام‌مند می‌توانند باعث تغییراتی شوند که برای افزایش تواناییهای بدنی لازم‌اند.

- ماهیت، شدت و مدت تمرینهای ورزشی و ویژگیهای عضلات و واحدهای حرکتی گوناگون درگیر از عاملهای تعیین‌کننده تغییرات سازشی در بدن به‌شمار می‌روند.

- تغییرات خاصی در بدن به اجرای فعالیتهای ورزشی خاص وابسته است. شالوده این وابستگی، سنتز سازشی پروتئین است. این فرضیه مطرح شده است که تغییرات هورمونی و انباشت متابولیتها هنگام فعالیت و پس از آن، سنتز پروتئینهای ویژه را تحریک می‌کنند. تحریک سنتز سازشی پروتئینها باعث می‌شود که بیشتر ساختارهای فعال سلولی افزایش یابند و تعداد مولکولهای آنزیمی که بیشتر مسیرهای متابولیک پاسخگو را کاتالیز می‌کنند، زیاد شوند.

بنابراین، تمرینهای ورزشی به تغییرات خاصی در بدن می‌انجامد که برای دستیابی به هدفهای تمرینی لازم‌اند. برای مثال، بهتر شدن استقامت به افزایش پتانسیل اکسایشی تارهای عضلانی نیاز دارد که خود مبتنی بر افزایش تعداد میتوکندریها و گسترش فعالیت آنزیمهای اکسایشی است. در مجموع، تغییراتی که بر اثر فعالیتهای گوناگون ورزشی به وجود می‌آیند باعث افزایش عملکرد (اجرای) ورزشی می‌شوند.

مزیت اصلی پایش بیوشیمیایی این است که با اجرای هر نوع فعالیت ورزشی، تغییر خاصی در بدن پدید می‌آید. تغییر حاصل این امکان را به وجود می‌آورد که اثربخشی هر فعالیت ورزشی یا گروهی از فعالیتهای ورزشی کنترل شود. بدین ترتیب، تمرین به صورت فرایندی کاملاً کنترل شده در می‌آید. تغییرات موجود در بدن به نوبه خود چون ابزاری برای کنترل بازخورد اختصاصی و کارآمد اثربخشی تمرین نقش مهمی ایفا می‌کنند.

برای آرایش تمرینها، به‌ویژه برای اصلاح طرح تمرین پیشین، اطلاعات بازخوردی به چند دلیل ضروری است: (۱) برای اطلاع از اتفاقاتی که در بدن

ورزشکار رخ می‌دهند؛ ۲) برای اطلاع از تأثیرگذاری جلسات، رژیمها و مرحله‌های تمرین (برای مثال، مرحله تمرین سخت یا مرحله کاهش تمرینها)؛ و ۳) برای اطلاع از پیامدهای عمده تمرینها. در بسیاری از موارد، پژوهشهای هورمونی و متابولیک برای دستیابی به اطلاعات لازم ضروری‌اند.

روشهای بیوشیمیایی مورد استفاده در تمرینهای ورزشکاران در حال گسترش است. تعدادی از ورزشکاران و مربیانی که به ارزش شاخصهای بیوشیمیایی پی برده‌اند از آنها برای تمرینها استفاده می‌کنند. با وجود این، هنوز برخی از مربیان و ورزشکاران به اهمیت نتایج مطالعات بیوشیمیایی واقف نشده‌اند و در نتیجه از آنها بهره نمی‌گیرند. مواردی نیز وجود دارند که در آنها از روشهای بیوشیمیایی به غلط استفاده می‌شوند.

هدف از تألیف کتاب *پایش بیوشیمیایی تمرینهای ورزشی*، همانا تأمین اطلاعات مورد نیاز مربیان شایسته، پزشکان ورزشی، پژوهشگران و دانشجویان تحصیلات تکمیلی است تا با اصول علمی استفاده از روشهای بیوشیمیایی در پایش تمرینها آشنا شوند. بدین ترتیب، معتقدیم که انتشار اطلاعات مورد نیاز برای انتخاب روشهای بیوشیمیایی مناسب نه تنها موجب دستیابی به نتایج مطلوب می‌شود، بلکه از برآورد بیش از حد نتایج مطالعات بیوشیمیایی جلوگیری می‌کند و ضمناً، مشخص می‌کند که برای رسیدن به اطلاعات مورد نیاز، آیا روش مورد نظر مفید است یا خیر. بنابراین، این کتاب با پیشینه و دشواریهای روش‌شناسی پایش بیوشیمیایی تمرینهای ورزشی سروکار دارد.

این کتاب به زمان و چگونگی استفاده از پایش بیوشیمیایی در تمرینهای ورزشی می‌پردازد. روش‌شناسی مطالعات میدانی بیوشیمیایی، روایی و محدودیت آنها و سرانجام، منابع خطا به بحث گذاشته می‌شوند. هدف اصلی این کتاب، دادن اطلاعات مناسب و پیشینه‌های علمی استفاده از روشهای گوناگون پایش است. هدف ما این است که نشان دهیم هر ابزاری به شرطی خوب است که به طور هماهنگ و به روش صحیح مورد استفاده قرار گیرد. دامنه تجزیه و تحلیل روشهای متفاوت تا ارزیابی نتایج به دست آمده گسترش خواهد یافت و طی آن هدف عینی پایش

تمرین مد نظر قرار خواهد گرفت.

کتاب سه بخش دارد: بخش اول به هدف، ضرورت و نقشهای پایش بیوشیمیایی تمرینها می پردازد. بخش دوم به تجزیه و تحلیل کلی ابزارهای مورد استفاده در پایش می پردازد و توجه اصلی به متابولیتها، سوبستراها و هورمونها که ابزارهای پایش به شمار می روند، معطوف است. مواردی که در بخش سوم تجزیه و تحلیل می شوند بدین قرارند: استفاده از روشهای گوناگون برای ارزیابی تغییرات ناشی از تمرین، ارزیابی بار (فشار) جلسات تمرین (از جمله ارزیابی اثر تمرین پذیری)، کنترل تأثیر میکروسیکلهای تمرینی، ارزیابی عملکرد اوج، پایش توانایی بدن برای سازگار شدن، و شناخت به موقع اجزای بیش تمرینی.

خواننده می تواند با مسلط شدن به دانش نحوه استفاده از روشهای بیوشیمیایی و درک نتایج به دست آمده، از این کتاب بهره گیرد. امیدواریم که پایش بیوشیمیایی تمرینهای ورزشی به تقویت مبانی کنترل تمرینهای ورزشکاران بینجامد. در این صورت، این امکان به وجود می آید که تمرین کارآمدتر شود.

امیدواریم پژوهشگرانی که در حوزه پایش تمرین تخصص دارند، با خواندن این کتاب به اطلاعاتی درباره پایش بیوشیمیایی تمرینهای ورزشی دست یابند که اندیشه های جدیدی را در آنها برانگیزاند، نحوه کارآمدتر شدن پایش را به آنها عرضه کند و نحوه ابداع روشهای جدید را برای آنها به ارمغان آورد. مطلوب ما کمک به آن دسته از افرادی است که از پایش بیوشیمیایی در تمرینها استفاده می کنند تا درک بهتری از نتایج آن به دست آورند.

این کتاب ادامه کتاب سازگاری در تمرینهای ورزشی^۱ است (ویرو، ۱۹۹۵).

گزارش جامع و عالی سالتین و گلنیک^۲ (۱۹۸۳) در کتاب درسی فیزیولوژی عضلات اسکلتی^۳ و تک نگاشتهای یاکلف^۴ (۱۹۷۷)، اثر هولمان و هتینگر^۵ (۱۹۷۶)،

-
1. *Adaptation in Sports Training*
 2. Saltin & Gollnick
 3. *Handbook of Physiology-Skeletal Muscle*
 4. Yakovlev
 5. Hollmann & Hettinger

هارگریوز^۱ (۱۹۹۵) و لمان^۲ و همکارانش (۱۹۹۹a، ۱۹۹۹b) و نیز کتابهای درسی آستراند و رودال^۳ (۱۹۸۶)، بروکس^۴ و همکارانش (۱۹۹۶) و گرت و کرکندال^۵ (۲۰۰۰) اطلاعات مبسوطی را برای دو کتاب سازگاری در تمرینهای ورزشی و پایش بیوشیمیایی تمرینهای ورزشی تأمین کرده‌اند. به علاوه، از مقالات مروری گوناگونی هم برای کسب اطلاعات درباره سازگاری متابولیک در فعالیت عضلانی استفاده شد.

-
1. Hargreaves
 2. Lehmann
 3. Astrand & Rodahl
 4. Brookes
 5. Garret & Kirkendall