

زمان بندی تمرین مقاومتی

تنظیم ساعت عضله برای عملکرد بهینه

ویراستار علمی

دکتر حمید رجبی

استاد دانشگاه خوارزمی

آمی آشور

ترجمه

دکتر هادی روحانی

علی اکبر جهاننیده | وحید ناصری

سر شناسه	: اشمور، ایمر، ۱۹۷۱
عنوان و نام پدید آور	: زمان‌بندی تمرین مقاومتی: تنظیم ساعت عضله برای عملکرد بهینه. نویسنده: آمی آشمور
مترجمان: هادی روحانی، علی اکبر جهاننیده، وحید ناصری، ویراستار علمی: حمید رجبی	
مشخصات نشر	: تهران: پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی، انتشارات، ۱۴۰۰
مشخصات ظاهری	: ۲۶۰ ص. مصور، جدول، نمودار.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۸۹۳۰-۴۴-۰
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: عنوان اصلی: <i>Timing resistance training: Programming the muscle clock for optima, 2020 performance</i>
موضوع	: تمرین زمان‌بندی شده
موضوع	: <i>Periodization training</i>
موضوع	: آمادگی جسمانی - جنبه‌های فیزیولوژیکی
موضوع	: <i>Physical fitness -- Physiological aspects</i>
شناسه افزوده	: روحانی، هادی، ۱۳۶۰ - مترجم
شناسه افزوده	: جهاننیده، علی‌اکبر، ۱۳۵۸ - مترجم
شناسه افزوده	: ناصری، وحید، ۱۳۵۸ - مترجم
شناسه افزوده	: رجبی، حمید، ۱۳۴۶ -، ویراستار
شناسه افزوده	: پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی. انتشارات
رده بندی کنگره	: <i>RM725</i>
رده بندی دیویی	: ۶۱۵/۸۲
شماره کتابشناسی ملی	: ۷۶۶۰۱۲۸

پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی



زمان‌بندی تمرین مقاومتی: تنظیم ساعت عضله برای عملکرد بهینه

مترجمان: دکتر هادی روحانی، علی اکبر جهاننیده، وحید ناصری

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۸۹۳۰-۴۴-۰

ناشر: پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی

شمارگان: ۵۰۰ نوبت چاپ: تهران، اول ۱۴۰۰ قطع: وزیری

لیتوگرافی: کیامرثی چاپ و صحافی: کیامرثی

قیمت: ریال

تهران: خیابان مطهری، خیابان میرعماد، کوچه پنجم، پلاک ۳- کد پستی: ۱۵۸۷۹۵۸۷۱۱

تلفن: ۸۸۷۴۷۸۸۴ (۰۲۱) نمابر: ۸۸۷۳۹۰۹۲ ssrc.ac.ir info@ssrc.ac.ir

کلیه حقوق برای پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری محفوظ است.

پیشگفتار

تربیت بدنی و علوم ورزشی به عنوان یک حوزه علمی دانشگاهی در سال‌های اخیر روند رو به رشدی را در تمامی زمینه‌های آموزشی، پژوهشی و اجرایی داشته است. یکی از مسائل مهم مورد توجه مسئولان و برنامه‌ریزان، شناسایی، فراهم سازی و تقویت زمینه‌های لازم برای تولید دانش علوم ورزشی و به کارگیری علوم ورزشی تولید یافته در عرصه‌های ورزش قهرمانی و میادین بین المللی و نیز ورزش همگانی و سلامت عمومی است. به همین جهت پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی که در راستای سیاست های علمی، آموزشی و پژوهشی خود، برای انتقال آخرین یافته ها به منظور توسعه روزافزون دانش و فناوری در ایران اسلامی بنیان نهاد شده، در نظر دارد با فراهم کردن بستری مناسب برای پیشبرد فعالیت های پژوهشی و نیز ارتقای سطح علمی، فرهنگی و کمک به تلفیق علم و عمل، گامی مؤثر در رفع نیازهای علمی ورزش کشور بردارد. در این راستا، پژوهشگاه اقدام به انتشار کتاب های **علمی- ورزشی- تخصصی** برگرفته از تلاش های متخصصان، محققان و دانش آموختگان تربیت بدنی و علوم ورزشی نموده است. امید است با انتشار اینگونه کتب، به فضل خداوند متعال، گامهای مؤثری در جهت تحقق اهداف عالی نظام جمهوری اسلامی ایران برداشته باشیم.

پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

پیشگفتار

اگر شما این کتاب را مطالعه می‌کنید، با اطمینان می‌توان گفت که شما به برنامه ریزی تمرین مقاومتی و توسعه توان و قدرت عضله علاقه دارید. شما همچنین دانشی از آخرین یافته‌های پژوهشی در مورد فیزیولوژی ورزشی را دارید و شما هم مانند من در مورد کشف ساعت‌های عضله و آنچه که آنها، آینده تمرینات مقاومتی و عملکرد ورزشی را مورد هدف قرار می‌دهند، هیجان‌زده هستید.

آنچه ساعت‌های عضله به ما می‌گویند این است که عضلات فقط یک اثرگذار ساده تحت کنترل دستگاه عصبی نیستند؛ آنها باهوش بوده و دارای ساختاری خودکار – با نشانه‌های درستی از جانب ما – بوده که می‌توانند پیش‌بینی جلسه بعدی تمرین را فرابگیرند و عملکرد را ارتقا ببخشند. کلید درک و کار با ساعت‌های عضله، زمان‌بندی راهبردی است.

متخصصان علوم ورزشی از زمانی که دوره‌بندی تمرینات در دهه ۱۹۵۰ در اتحاد جماهیر شوروی سابق ظهور کرد، می‌دانند که زمان‌بندی یکی از مهم‌ترین متغیرهای برنامه نویسی تمرین است که بر اوج عملکرد ورزشکار تاثیر دارد. اگر چه مطالب این کتاب بر اساس دانش موجود در مورد دوره‌بندی تمرین می‌باشد اما نگاه جدیدی به عضلات و برنامه‌نویسی تمرین مقاومتی دارد. اساس این کتاب، یک برنامه ۱۶ هفته‌ای آماده سازی مشت زنان حرفه‌ای است که در اواخر دهه ۱۹۹۰ در باشگاه Top Rank در لاس وگاس اجرا و نگارش شد. در طول سال‌ها من در داخل باشگاه‌های مشت زنی حرفه‌ای و در سطح نخبه وقت صرف کردم؛ من دو روند را در مورد برنامه‌های بدنسازی بسیار موثر آنها متوجه شدم: استفاده مستمر و طولانی مدت از حرکات مشابه و تبعیت از راهنماهای سفت و سخت زمان‌بندی. سال‌ها بعد، من با انجام پژوهش‌های جدید در مورد ساعت‌های عضله، در جریان آنچه در مشت زنی انجام می‌شود قرار گرفتم و راه‌های

جدیدی را برای فکر کردن در مورد زمان‌بندی پیدا کردم تا رویکرد جدیدی را برای برنامه‌نویسی تمرینات مقاومتی توسعه دهم.

این کتاب با در نظر گرفتن سه گروه متفاوت از افراد نوشته شده است:

- مربیان و تمرین‌دهندگان برای توسعه قدرت و توان
- مربیان خصوصی، مربیان آمادگی جسمانی و فیزیوتراپ‌هایی که با ورزشکاران و علاقه‌مندان جدی به آمادگی جسمانی کار می‌کنند
- ورزشکاران و علاقه‌مندان به ورزش که دانش کافی دارند و مفاهیم را درک کرده و می‌توانند راهنماها را در برنامه‌ها و جلسات تمرینی خود به کار گیرند

این کتاب در سه بخش سازمان‌دهی شده است: شناخت علم ساعت‌های عضله، آموزش ابزارهای برنامه‌نویسی تمرین و ایجاد برنامه‌های تمرینی موثر.

فصل ۱، در مورد اینکه ساعت‌های عضله چه هستند و کشف آنها چه تاثیری بر عملکرد ورزشی و تمرینات مقاومتی در آینده خواهد گذاشت، بحث می‌کند. این فصل، به توصیف پژوهش‌هایی می‌پردازد که نشان می‌دهند هر یک از بیش از ۶۰۰ عضله اسکلتی بدن، ساعت زمانی خودشان را دارند که ساعت عضله نامیده می‌شود و وقتی که مختل شود، عملکرد عضله تحت تاثیر منفی قرار می‌گیرد که نشان‌دهنده نقش مهم ساعت‌های عضله در عملکرد عضله است.

فصل ۲ به بررسی فرضیه تداخل می‌پردازد که عنوان می‌کند شواهد علمی نشان داده‌اند که وقتی تمرینات استقامت قلبی عروقی در فاصله نزدیکی با تمرینات مقاومتی انجام شود، با نتایج قدرت و توان عضله مقابله می‌کند. این فصل، سازوکارهای پیشنهادی مربوط به تداخل و چگونگی برنامه ریزی تمرینات مقاومتی و استقامت قلبی عروقی برای جلوگیری از آن را تشریح می‌کند.

فصل ۳ به بحث در مورد سه نوع نشانه زمان‌بندی که ساعت‌های عضله برای پایش تناوب‌های زمانی تمرین مورد استفاده قرار می‌دهند و آن نشانه‌هایی را که به متغیرهای رایج برنامه‌نویسی تمرین دوره‌بندی شده مرتبط می‌سازد، خواهد پرداخت. این فصل، همچنین شامل بحثی در مورد استفاده از روزهای استراحتی غیرمتوالی، به نام استراحت متناوب، و جزئیات مربوط به چگونگی استفاده از آن در برنامه‌های تمرینی، تمرینات تناوبی شدید و ریکاوری می‌باشد.

فصل ۴، توصیه‌هایی را در مورد حرکات تمرینی خاصی ارائه می‌دهد که در فصل‌های بعدی برای ایجاد جلسات حرکات جفتی قدرتی و توانی برای استفاده در برنامه‌های تمرین موازی و انعطاف‌پذیری مورد استفاده قرار خواهند گرفت. بر اساس اینکه نشانه‌های زمان‌بندی به

ساعت‌های عضله ارائه می‌شوند، حرکات ورزشی به شش دسته تقسیم شدند: توانی کل بدن، دو طرفه پائین تنه، یک طرفه پائین تنه، بالاتنه، مجزا (تک مفصله) و پلايومتریک. این حرکات با جزئیاتی شامل عمل مفصلی و عضلات اصلی تحلیل شده‌اند تا مبنایی برای روش جفت‌سازی بیومکانیکی حرکات قرار گیرد.

فصل ۵، تمرین پیش‌بینی، نوعی از تمرین که متکی بر استفاده راهبردی از زمان‌بندی برای ارتباط با ساعت‌های عضله و آموزش دادن عضلات برای پیش‌بینی کردن است، را معرفی می‌کند. این فصل با وام گرفتن از مفاهیم یادگیری حرکتی، شباهت‌های بین پیش‌بینی عصب و عضله، و چگونگی استفاده ساعت‌های عضله از این دو نوع پیش‌بینی در جهت تقویت نتایج تمرین مقاومتی را تشریح می‌کند. نکات خلاصه پژوهش‌ها در پایان این فصل، راه‌هایی را برای شما فراهم می‌کند که بلافاصله می‌توانید مفاهیم آن را در برنامه نویسی تمرینات مقاومتی به کار ببرید.

فصل ۶، تفکر کم‌تمرینی هدفمند را مرور می‌کند. این فصل تشریح می‌کند که کم‌تمرینی یک روش تمرینی مهم در موقع زمان‌بندی تمرینات ورزشی و برنامه ریزی مراحل فعالیت-استراحت است که متغیرهای اولیه در برنامه‌نویسی هستند. وقتی یک برنامه تمرین مقاومتی که متمرکز بر زمان‌بندی است، به طور مداوم اجرا شود، اعمال مولکولی معینی در درون عضله رخ می‌دهد که ریکاوری را بهینه و عملکرد را ارتقا می‌دهد. کم‌تمرینی هدفمند در تضاد مستقیم با یک دستگاه تمرینی که متمرکز بر حجم و شدت تمرین به تنهایی بوده و عضلات را خسته کرده و اغلب منجر به بیش‌تمرینی می‌شود، بحث شده است.

در آخر، در فصل‌های ۷ تا ۱۰، من همه این موارد را برای بحث در مورد استفاده از روش حرکات جفتی جهت ایجاد برنامه‌ها و جلسات تمرین جدید قدرتی، توانی، موازی و انعطاف‌پذیری که با ساعت‌های عضله حرف می‌زنند، در کنار یکدیگر قرار داده‌ام. من با استفاده از مفاهیم قبلی مانند پیشگیری از تداخل، پیش‌بینی عضله، کم‌تمرینی هدفمند، استراحت متناوب و تمرینات پیچیده به شما نشان خواهم داد که چگونه از حرکات پیشنهادی همراه با زمان‌بندی راهبردی برای ساختن برنامه‌ها و جلسات تمرین مقاومتی استفاده کنید.

قدردانی

تشکراز میچ هامپ در باشگاه مشت‌زنی Top Rank به خاطر در اختیار گذاشتن مکانی در باشگاهش برای من و به خاطر مستند کردن برنامه‌های تمرینی‌ای که بر اساس آنها در ابتدا من نقش زمان‌بندی در عملکرد عضله را تایید کردم. همچنین از دکستر به خاطر این که سال‌ها در باشگاه‌های ورزشی در تگزاس، مکزیکو و لاس وگاس کار کرد، تشکر می‌کنم.

مقدمه ویراستار

سال‌ها پیش وقتی در کتاب فیزیولوژی ورزشی ویلمور و کاستیل به موضوع مدت زمان لازم تمرین برای کسب سازگاری‌های قبل از بی‌تمرینی می‌رسیدم، دچار تردید می‌شدم و این موضوع را نمی‌توانستم بپذیرم که وقتی سازگاری‌های تمرینی از دست می‌روند، برای تمرین مجدد به زمان برابری از تمرین نیاز است تا دوباره این سازگاری‌ها ایجاد شود. آن زمان به واژه حافظه عضلانی فکر می‌کردم و معتقد بودم وقتی عضلات پس از یک دوره تمرین، دچار بی‌تمرینی شوند، برای تمرین مجدد و رسیدن به سازگاری‌های گذشته، زمان کمتری را نیاز دارند، یعنی در حقیقت از اطلاعات و تجارب قبلی خود برای سازگاری‌های سریع‌تر استفاده می‌کنند. سال‌ها بعد یافته‌های پژوهشگران نشان داد که عضلات فقط فرمانبرداران دستگاه عصبی برای تولید نیرو نیستند بلکه بسیاری از اعمال مستقل خود از جمله تولید مایوکاین‌های مختلف تنظیمی و محافظتی را نیز دارا هستند. در کتاب حاضر، علاوه بر مرور این دیدگاه‌ها در خصوص هوشمندی و حافظه عضلانی، رویکرد جالب دیگری مورد توجه قرار گرفته است که عضلات دارای ساعت درونی و توانایی پیش‌بینی فعالیت‌های آینده هستند که به آنها در ایجاد سازگاری‌ها و ایمن کردن فعالیت‌های آینده کمک می‌کند. در حقیقت وقتی تمرین ورزشی در توالی منظم انجام می‌گیرد، ساعت درونی عضله با توجه به آن تنظیم می‌شود. در کتاب حاضر در خصوص ویژگی‌های یک تمرین استاندارد که باعث می‌شود این ساعت‌های درونی به خوبی کار کنند، صحبت شده است و مجموعه عوامل تمرینی و غیرتمرینی که در کار این ساعت‌ها اختلال ایجاد می‌کنند، ارائه خواهد شد. در انتها ضمن تشکر از مترجمان کتاب که با دقت فراوان این متن با ارزش را به فارسی برگردانده‌اند، امید است لذتی که از خواندن این کتاب شامل حال بنده شد، توسط خوانندگان دیگر کتاب نیز تجربه شود.

حمید رجبی

تابستان ۱۳۹۹

فهرست مطالب

بخش ۱- شناخت علم ساعت‌های عضله

فصل ۱- ساعت‌های عضله چیست؟.....	۳
ساعت‌های عضله: تشریح و عملکردها.....	۳
ساعت مادر.....	۱۱
تنظیم و ارتباطات.....	۱۴
کاربرد در تمرین مقاومتی.....	۱۷
نتیجه‌گیری.....	۲۳
فصل ۲- غلبه بر بی‌نظمی، سردرگمی و تداخل.....	۲۵
رقابت مولکولی.....	۲۵
نظریه تداخل.....	۲۶
تمرین استقامتی قلبی عروقی.....	۲۷
استقامت عضلانی.....	۲۷
الگوهای فعال شدن عضله.....	۲۸
رقابت سازگاری‌های عضلانی.....	۳۰
تمرینات قلبی عروقی با تمرینات مقاومتی تداخل دارند.....	۳۱
سازوکارهای تداخل.....	۳۶
جلوگیری از تداخل.....	۳۹
ورزشکاران تمرین کرده مقاومتی.....	۴۴
تمرینات تناوبی شدید، خواب و ورزشکاران.....	۴۵
شواهدی از ورزشکاران استقامتی هوازی.....	۴۶
زمان روز.....	۴۷
خلاصه برنامه‌ریزی.....	۴۷
نتیجه‌گیری.....	۴۸

بخش ۲- ابزارهای برنامه‌نویسی فعالیت ورزشی را بیاموزید

فصل ۳- نیاز ساعت‌های عضله به نشانه‌ها و ریکاوری.....	۵۱
نشانه‌های محیطی.....	۵۲

۵۳	الگوهای فعالیت - استراحت.....
۵۴	نشانه‌های فیزیولوژیکی.....
۶۰	برنامه ریزی و تمرین ورزشی.....
۷۱	نتیجه‌گیری.....
۷۳	فصل ۴- کاربرد شباهت‌های بیومکانیکی برای حرکات مقاومتی و پلايومتریک.....
۷۸	دسته‌بندی حرکات.....

بخش ۳- برنامه تمرینی موثر ایجاد کنید

۱۱۱	فصل ۵- تمرین عضلات برای تفکر و پیش‌بینی.....
۱۱۱	تأثیرات یادگیری حرکتی.....
۱۲۱	برنامه‌ریزی.....
۱۲۵	برنامه نمونه.....
۱۲۵	نکات کلیدی برای برنامه‌ریزی تمرین.....
۱۲۶	کاهش پیش‌بینی در اثر سن.....
۱۲۷	نتیجه‌گیری.....
۱۲۹	فصل ۶- کم‌تمرینی برای بیشینه کردن عملکرد.....
۱۳۰	بار تمرین.....
۱۳۲	کم‌تمرینی هدفمند.....
۱۳۳	رویکرد جدیدی به هوش (IQ) عضله.....
۱۳۷	دلایل منطقی کم‌تمرینی.....
۱۳۹	فواید کم‌تمرینی.....
۱۴۱	برنامه‌ریزی متمایز.....
۱۴۷	نتیجه‌گیری.....
۱۴۹	فصل ۷- استفاده از ساعت‌های عضله برای تمرین قدرتی.....
۱۴۹	مدل تمرین مقاومتی باحرکات جفتی.....
۱۶۰	برنامه‌نویسی تمرین مقاومتی.....
۱۶۸	جفت کردن حرکات مقاومتی.....
۱۷۲	نمونه جلسات تمرینی.....

نتیجه‌گیری.....	۱۷۳
فصل ۸- استفاده از ساعت‌های عضله جهت تمرین توان.....	۱۷۵
تمرینات پیچیده.....	۱۷۵
برنامه‌نویسی تمرین پیچیده.....	۱۸۸
روش‌های جفت کردن حرکات پلايومتریک و مقاومتی.....	۱۹۴
نمونه جلسات تمرین.....	۱۹۸
نتیجه‌گیری.....	۱۹۹
فصل ۹- استفاده از ساعت‌های عضله برای تمرینات موازی.....	۲۰۱
تمرینات موازی.....	۲۰۱
سازوکارهای رقابت.....	۲۰۳
استفاده از ساعت‌های عضله برای جلوگیری از تداخل در برنامه‌ها.....	۲۱۲
طراحی تمرین قلبی عروقی برای توسعه نتایج تمرین مقاومتی.....	۲۱۳
نکات خلاصه برنامه‌نویسی.....	۲۱۶
نتیجه‌گیری.....	۲۱۷
فصل ۱۰- استفاده از ساعت‌های عضله به منظور تمرین انعطاف‌پذیری.....	۲۱۹
انعطاف‌پذیری و عملکرد عضله.....	۲۲۰
انواع کشش.....	۲۲۰
قابلیت انعطاف عضله یک نشانه زمان‌بندی است.....	۲۲۴
طول عضله.....	۲۲۶
محرک توان و قدرت.....	۲۲۷
کمک به ریکاوری.....	۲۲۷
برنامه‌نویسی انعطاف‌پذیری.....	۲۲۸
نکات خلاصه برای برنامه‌نویسی.....	۲۳۲
نتیجه‌گیری.....	۲۳۳

شناخت علم ساعت‌های عضله

زمان‌بندی^۱، کلید موفقیت در تمرینات مقاومتی است که اساس تمرین ورزشی در دوره‌بندی^۲ تا روش‌های مختلف و متنوع تمرینی که امروزه استفاده می‌شوند را شامل می‌شود. برنامه‌نویسی موفقیت آمیز تمرین مقاومتی به زمان‌بندی راهبردی متکی است: چه ساعتی از روز و چه مدت تمرین برنامه‌ریزی شده است، یک جلسه تمرین چه مدت طول می‌کشد، وقفه‌های درون نوبت‌ها و حتی سرعت انقباضات عضلانی چقدر باشد. اگر چه به خوبی شناخته شده است که زمان‌بندی برای تمرین مقاومتی حیاتی است، اما دانشمندان به تازگی درک کرده‌اند که این زمان‌بندی چگونه توسط عضلات از طریق ساعت‌های عضله که تازه کشف شده‌اند، پایش و کنترل می‌شود. فصل ۱ به بررسی این نکته می‌پردازد که ساعت‌های عضله چه هستند و درک آنها از آینده تمرین مقاومتی چیست. ساعت‌های عضله یکی از بی‌شمار ساعت‌های زیستی درونی از جمله ساعت مادر در مغز و بسیاری از دیگر ساعت‌های ویژه هر بافت مانند ساعت استخوان، تاندون و غضروف است که بدن را با نواخت ۲۴ ساعته شبانه‌روزی در اختیار شما قرار می‌دهد. فصل ۱ توضیح می‌دهد چگونه ساعت‌های عضلات از نشانه‌های ویژه برای پایش فواصل زمانی استفاده می‌کنند و اعمال مولکولی مرتبط با کسب نتایج^۳ تمرین مقاومتی را برای جلسات بعدی تمرین هماهنگ می‌کنند. این فصل شامل تحقیقات دقیقی است که نشان می‌دهند هر یک از ۶۰۰ عضله اسکلتی دارای ساعت زمانی مولکولی درونی خود است که به عضلات کمک می‌کنند تا یاد بگیرند جلسات تمرین بعدی را پیش‌بینی کنند و بیانگر آن است که عضلات، تنظیم کننده‌های هوشمندی هستند که بیشتر عمل می‌کنند تا این که فقط به دستورات دستگاه عصبی مرکزی پاسخ دهند. فصل ۱ با ترکیب دانش به دست آمده از تحقیقات جدید در مورد ساعت‌های زمانی درونی عضله با دوره‌بندی سنتی تمرینات، به خوانندگان نشان می‌دهد که چگونه ساعت‌های عضله، توده، قدرت و توان عضلانی را در کنار بهبود ریکاوری افزایش می‌دهند.

زمان‌بندی جلسات تمرین بسیار مهم است چون به جلوگیری از مداخله یا رقابت بین انواع فعالیت‌های ورزشی کمک می‌کند. فصل ۲ به بررسی نظریه تداخل^۱، سازوکارهای آن و راه‌های توسعه تمرین مقاومتی و برنامه‌هایی برای پیشگیری از آن می‌پردازد. تمرینات مقاومتی و تمرینات قلبی عروقی، دو نوع تمرین رقابتی هستند که اعمال مولکولی عضلانی متفاوتی را آغاز کرده و عضلات را گیج می‌کند. هنگامی که تمرین مقاومتی و قلبی عروقی در یک جلسه واحد یا حتی در یک روز انجام می‌شوند، عملکرد عضلانی می‌تواند به طور معکوس تاثیر بپذیرد. این مورد بدین دلیل است که ساعت‌های عضله به دنبال نشانه‌های ثابتی است تا بداند که کدام عمل عضلانی را بایستی فراخواند. اعمال مولکولی ناشی از انواع متفاوت تمرینات ورزشی، ویژه بوده و نشانه‌های متفاوتی را نیز جستجو می‌کنند. هنگامی که نشانه‌ها مشابه نباشند، همانند پیاده‌روی تند و اسکات، و در یک زمان با هم اتفاق می‌افتند، عضلات نمی‌دانند چه کاری را باید انجام دهند بنابراین خاموش می‌شوند و عملکرد نیز تاثیر منفی می‌پذیرد.

بخش اول فصل ۲ به طور مفصل در مورد عواملی صحبت می‌کند که باعث سردرگمی عضلات در سطح مولکولی می‌شوند. این فصل تحقیقاتی را توضیح می‌دهد که نشان می‌دهد چگونه نوع، تعداد جلسات تمرین، حجم، شدت و مدت زمان جلسه تمرین باعث اختلال در عضلات شده و به منفی شدن نتایج تمرین کمک می‌کند. بخش دوم این فصل نیز تصدیق می‌کند که معضل واقعی این است که اکثریت قریب به اتفاق برنامه‌های آمادگی جسمانی و ورزشی باید شامل انواع تمرینات مقاومتی و همچنین قلبی عروقی باشند؛ بنابراین، این فصل راه‌حلی را در اختیار خوانندگان قرار می‌دهد که نشان می‌دهد چگونه می‌توان جلسات تمرینی و برنامه‌هایی را برای جلوگیری از تداخل طراحی کرد.

فصل ۱ – ساعت‌های عضله چیست؟

اگر چه علم از ابتدای دهه ۱۹۷۰ از وجود ساعت مادر^۱ اطلاع داشته است (۲۴)، اما کشف ساعت‌های عضله نسبتاً جدید است. وجود ساعت‌های عضله برای اولین بار در سال ۱۹۹۸ توسط زیلکا^۲ و همکاران پیشنهاد شد (۲۹). مطالعات نشان داده‌اند هنگامی که ساعت‌های عضله خراب می‌شوند، عضلات اسکلتی به طور معکوس تحت تاثیر قرار می‌گیرند. عضلات ضعیف شده و عملکرد و محتوای میتوکندری کاهش می‌یابد (۱، ۱۱). اگر چه عملکرد ساعت‌های عضله کاملاً درک نشده است و دانشمندان تازه شروع به درک اهمیت ساعت‌های عضله و تاثیر آنها بر عملکرد عضلانی کرده‌اند، و آشکار است که ساعت‌های عضله عملکرد عضلانی را تنظیم کرده و برای عملکرد ورزشی از اهمیت بالایی برخوردار هستند.

هدف کلی ساعت‌های درونی، تراز کردن^۳ بدن با محیط بیرون در یک برنامه ۲۴ ساعته و ایجاد نواخت شبانه‌روزی است که بدن را برای تغییرات روزمره محیطی مانند شب و روز آماده کرده و بر زمان‌های خواب و فعالیت تأثیر می‌گذارند.

ساعت‌های عضله: تشریح و عملکردها

ساعت‌های عضله، عوامل رونویسی یا ژن‌های داخل هر عضله هستند که با توجه به تغییرات محیطی و فعالیت بدنی، چرخه‌های فیزیولوژیکی را تنظیم می‌کنند. کارکرد اصلی ساعت‌های عضله، پایش اتفاقات بیرونی و درونی بدن در طی یک دوره ۲۴ ساعته است. برای کمک به عملکرد بهینه عضلات، ساعت‌های عضله به مواردی از قبیل مراحل روز-شب، چرخه‌های فعالیت-استراحت، سطوح هورمون، دمای بدن و عادات غذایی و ورزشی توجه زیادی دارند.

1- Master Clock
2- Zylka

3- Align