اثر دو شیوه تعدیل تمرین بر نسبت هورمونی آنابولیک به کاتابولیک و عملکرد شناگران مرد جوان

آقاعلی قاسم نیان[1]، علی مقدم[2]، احمد آزاد[3]

۱- گروه علوم ورزشی دانشگاه زنجان، نویسنده مسئول.۲- دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی،دانشگاه زنجان ۳- گروه تربیت بدنی واحد بندر انزلی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندر انزلی، بندر انزلی، ایران.

اطلاعات مقاله

نوع مقاله

پژوهشی

تاریخچه مقاله

دریافت : ۹۶/۲/۱۱

پذیرش : ۹۶/۴/۲

کلید واژگان

تعدیل تمرین، تعادل هورمونی، شناگران.

نویسنده مسئول

Email:
ghasemnian@znu.ac.ir

چکیده

مقدمه: تیپر به دوره ای از تمرین اطلاق می شود که به مدت چند روز تا چند هفته قبل از رقابت، به تدریج از حجم تمرین کاسته شده، اما در این مدت شدت تمرین در سطح بالا حفظ می شود. با وجود استفاده گسترده از تعدیل تمرین، اطلاعات اندکی در مورد چگونگی تاثیر تغییرات حجم و شدت تمرین و سازگاری ناشی از آن وجود دارد. هدف از این مطالعه بررسی اثر دو شیوه تعدیل تمرین بر تعادل هورمونی آنابولیک به کاتابولیک و عملکرد شناگران مرد جوان بود.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه نوع نیمه تجربی ۱۲ شناگر مرد جوان به روش نمونه گیری در دسترس انتخاب شدند. آزمودنی ها بر اساس آخرین رکورد خود به دو گروه تعدیل تمرین دو مرحله ای(۶ نفر) و تعدیل تمرین تدریجی(۶ نفر) تقسیم شدند. عملکرد و نمونه های خونی قبل و پس از ۲ هفته تعدیل تمرین، برای ارزیابی نسبت تستوسترون به کورتیزول گرفته شد. برای تجزیه و تحلیل داده ها از آزمون های تی زوجی و کوواریانس استفاده شد.

یافته‌ها: پس از ۲ هفته تعدیل تمرین، نسبت تستوسترون به کورتیزول در هر دو گروه در مقایسه با پیش آزمون کاهش یافته بود، ولی میزان کاهش فقط در گروه تعدیل تمرین دو مرحله ای معنی دار بود (P =۰/۰۲۲). اما عملکرد در هر دو گروه در مقایسه با پیش آزمون افزایش یافته بود (P=۰/۰۲۸)، ولی تغییرات عملکرد و نسبت تستوسترون به کورتیزول در آزمودنی های گروه تعدیل تمرین دو مرحله ای در مقایسه با گروه تعدیل تمرین تدریجی معنی داری نبود.

نتیجه‌گیری: به طور کلی می‌توان عنوان کرد هر دو شیوه تعدیل تمرین (دو مرحله ای و تدریجی)، ضمن بهبود عملکرد، تاثیری بر تعادل هورمونی آنابولیک به کاتابولیک شناگران نداشت.

مقدمه

ورزشکاران و مربیان و پژوهشگران علوم ورزشی در سراسر جهان به طور گسترده تلاش می کنند تا ورزشکاران در مسابقات ورزشی مهم به اوج عملکرد خود برسند. در بسیاری از رویدادهای رقابتی، اوج عملکرد زمانی حاصل می شود که کاهش معینی در بار تمرینی ورزشکاران چندین روز قبل از رقابت صورت گرفته باشد. این بخش از تمرین کاهش یافته با عنوان تعدیل تمرین[1](تیپر) شناخته شده است(۱). از آنجایی که تعدیل تمرین آخرین مرحله تمرینی قبل از یک مسابقه اصلی است، بنابراین اهمیت فراوانی در عملکرد ورزشکار و نتیجه یک مسابقه دارد، اما مربیان به دلیل نداشتن استراتژی های خیلی مناسب اغلب به شیوه آزمون وخطا عمل می کنند(۲). برخی از پژوهش ها مراحل تعدیل تمرین را با کاهش فشار درک شده، کاهش به هم ریختگی روح و روان، کاهش درک خستگی، افزایش قدرت و توان و بهبود کیفیت خواب شناگران مسابقه ای مرتبط عنوان کرده(۳, ۴) و گروهی نیز این نتایج را نقض نموده اند(۲). برای کاهش بار تمرینی سه مدل معروف تعدیل تمرینی وجود دارد که به شرح زیر است(۵):

۱- تعدیل تمرین خطی[2]: بار تمرین به صورت منظم و خطی کاهش می یابد .

۲- تعدیل تمرین توانی[3]: بار تمرین به صورت منظم توانی ، یا به آهستگی(کاهش آهسته)[4] و یا ناگهانی (کاهش سریع)[5] کاهش می یابد.

۱- Tapering
۲- Linear taper
۳- Exponential taper
۴- Slow decay
۵- Fast decay

[Downloaded from npwjm.ajaums.ac.ir on 2026-11-13]

۳- تعدیل تمرین پله ای[۱]: بارتمرین به طور ناگهانی و به یک مقدار ثابت کاهش می یابد.

بوسکوت و همکارانش تعدیل تمرین های خطی و توانی را با هم در یک الگوی واحد، با عنوان تعدیل تمرین تدریجی[۲] نامیده اند(۵)، و مطالعات نشان داده اند که همه ورزشکاران به برنامه های تمرینی انجام شده در دوره تعدیل تمرین به یک شیوه پاسخ نمی دهند، و این مسئله بر لزوم توجه به تفاوت های فردی[۳] در انتخاب استراتژی های تعدیل تمرین بر طبق نیم رخ سازگاری ورزشکاران[۴] تاکید می کند(۲). علاوه بر تعدیل تمرین های توانی، خطی ، پله ای و تدریجی استراتژی های دیگری نیز توسط ورزشکاران رشته های ورزشی مختلف به کار گرفته شده است. یکی از این استراتژی های جایگزین تعدیل تمرین دو مرحله ای بوده و شامل یک کاهش پیشرفته در بار تمرین و در ادامه افزایش بار تمرین جهت آماده شدن برای مسابقه است(۵). بر این اساس پژوهشگران احتمال می دهند با افزایش متوسط بار تمرین در طول ۳ روز آخر تعدیل تمرین، بالاترین عملکرد حاصل می شود. برای نمونه در مطالعه توماس و همکارانش،افزایش بار تمرین در ۳ روز پایانی تعدیل تمرین دو مرحله ای در شناگران، موجب بهبود معنی دار عملکرد شد(۶). تاکنون موثرترین روش کاهش بار تمرین در دوره تعدیل تمرین مشخص نشده است. گروهی از پژوهشگران کاهش بسیار آهسته و تدریجی بار تمرین را بهتر از کاهش ناگهانی و با یک میزان معین عنوان می کنند و سایرین نیز کاهش ناگهانی بار تمرین را مفید می دانند(۲). نظریه جدید با تاکید بر تعدیل تمرین دو مرحله ای پیشنهاد می کند بار تمرین به صورت تدریجی کاهش یافته و سپس چند روز قبل از مسابقه، بار تمرین مجددا افزایش یابد(۲). سازوکار شیوه جدید به این صورت است که در مرحله اول ورزشکار به خوبی استراحت می کند و در ادامه می تواند تمرین را با کیفیت بهتری انجام دهد. از این رو این روش تعدیل تمرین نیز می تواند موثر باشد. در رابطه با این مدل تعدیل تمرین و مقایسه اثر آن بر عملکرد و سازگاری های هورمونی در مقایسه با شیوه های کلاسیک، مطالعات بسیار اندکی انجام شده است. از طرف دیگر پژوهشگران معتقدند تعادل بین هورمون های آنابولیک وکاتابولیک اثر مهمی در فرآیند بازگشت به حالت اولیه ی پس از جلسات تمرینی شدید دارند و نسبت تستوسترون-کورتیزول به عنوان یکی از نشانگرهای فشار تمرینی شناخته شده است. غلظت پلاسمایی آندروژن ها وکورتیزول در گذشته نیز به ترتیب به عنوان شاخص های فعالیت آنابولیکی و کاتابولیکی بافت استفاده شده اند(۷). بنابراین افزایش مشاهده شده در نسبت تستوسترون-کورتیزول به هنگام تعدیل تمرین نشانگر بازگشت مناسب به حالت اولیه ی و از بین رفتن خستگی است(۲). با توجه به این که هدف از تعدیل تمرین نیز از بین بردن خستگی تجمع یافته در جهت کسب آمادگی جسمانی و آمادگی بدنی بیشتر می باشد(۸)، بنابراین اندازه گیری نسبت تستوسترون به کورتیزول می تواند یکی از شاخص های مهم و تعیین کننده در دوره تعدیل تمرین باشد.

پیامدهای سودمند کاهش تدریجی حجم تمرین در طول دوره تعدیل تمرین، بارها توسط پژوهشگران متعدد در فعالیت های مختلف ورزشی از جمله دو و میدانی(۲،۹،۱۰)، دوچرخه سواری (۲،۱۱)، سه گانه(۲،۱۲) گزارش شده است. اما، نیاز به دوره تعدیل تمرین برای دستیابی به عملکرد بهینه، در شناگران بیشتر از سایر ورزشکاران استقامتی است، زیرا تمرینات شناگران با حجم بسیار بالاتری نسبت به مسابقاتشان انجام می شود(۱۳, ۱۴). بنابراین با توجه به وجود مطالعات اندک در رابطه با اثرات تعدیل تمرین دو مرحله ای بر عملکرد و سازگاری های هورمونی ورزشکاران، و نبود اطلاعات جامع در رابطه با مقایسه این شیوه از تعدیل تمرین در مقایسه با شیوه های کلاسیک و نیازمندی رشته شنا به تعدیل تمرین، هدف این پژوهش مقایسه تاثیر دو شیوه تعدیل تمرین(تعدیل دو مرحله ای و تدریجی) بر تعادل هورمونی آنابولیک به کاتابولیک و عملکرد شناگران مرد جوان شهر زنجان می باشد.

روش کار

مطالعه حاضر از نوع نیمه تجربی است که به صورت میدانی و با طرح پیش آزمون و پس آزمون، در سال ۱۳۹۴ انجام گرفت. نمونه آماری پژوهش حاضر را ۱۲ نفر از شناگران مرد جوان شهر زنجان تشکیل می دادند که همگی از یک سال قبل، به طور منظم، حداقل۵ بار در هفته (صبح و بعد از ظهر) و به مدت حداقل ۶۰ دقیقه در هر جلسه، تمرین داشتند و به صورت نمونه گیری در دسترس در این پژوهش شرکت کردند. کلیه شرکت کنندگان اطلاعات مورد نیاز در خصوص پژوهش را به صورت مکتوب دریافت کردند و پس از مطالعه از خود آزمودنی ها و والدین آنها خواسته شد تا در صورت تمایل به شرکت در پژوهش، رضایت نامه کتبی امضا کنند. همچنین پژوهش حاضر زیر نظر پزشک و متخصصین علوم ورزشی انجام شد و کلیه آزمودنی ها هیچ گونه پیشینه بیماری های قلبی عروقی، دیابت، ابتلا به بیماری های عفونی و شرایط آلرژیک تاثیر گذار بر دستگاه ایمنی را نداشتند. آزمودنی ها در اولین حضور با جزئیات و موارد ضروری مطالعه آشنا شده و سوالات مرتبط با بیماری های خود و فعالیت بدنی(پرسشنامه محقق ساخته) را جواب دادند. آزمودنی ها (شناگران) بر اساس آخرین رکورد خود

۱- Step taper
۲- Progressive taper
۳- Individualize
۴- Athleteُs adaptation profile

[Downloaded from npwjm.ajaums.ac.ir on 2026-11-13]

به دو گروه همگن؛ گروه تعدیل تمرین تدریجی(۶ نفر) و تعدیل تمرین دو مرحله ای (۶ نفر) تقسیم شدند و اندازه گیری شاخص های قد، وزن و اندکس توده بدنی انجام شد. به منظور کاهش برخی عوامل مداخله گر و مخدوش کننده موثر در نتایج پژوهش و برای کاهش آثار نوع غذا بر شاخص های التهابی، از نمونه ها خواسته شد به مدت حداقل ۲۴ ساعت قبل از خون گیری اولیه و ثانویه از خوردن غذاهای آماده، آشامیدنی های کافئین دار و انجام فعالیت سنگین خودداری کنند. همچنین طی دوره پژوهش از نمونه ها درخواست شد تا حد امکان شیوه غذایی و میزان فعالیت بدنی روزمره خود را تغییر ندهند(۴, ۱۵).

جهت سنجش مقادیر تستوسترون و کورتیزول، خون گیری به میزان ۷ میلی لیتر از ورید کوبیتال میانی بازو[1] و در حالت نشسته انجام شد. نمونه های خونی در ساعت ۹ صبح بعد از یک ناشتایی کامل شبانه (۱۰ تا ۱۲ ساعته) و قبل از شروع و بعد از پایان برنامه تعدیل تمرین گرفته شد(۱۶). به منظور حذف اثرات حاد فعالیت ورزشی، خونگیری پس- آزمون نمونه های گروه ها، یک روز پس از آخرین جلسه تمرینی به عمل آمد. پس از ریختن خون در لوله های محتوی ماده ضد انعقاد (اتیلن دی آمین ترا استیک اسید)، و سانتریفیوژ در دور ۱۰۰۰ گرم و به مدت ۱۰ دقیقه، سرم جدا شده و در منفی ۸۰ درجه سانتی گراد برای آنالیزهای بعدی فریز شد. پس از انتقال نمونه ها به آزمایشگاه ، تستوسترون و کورتیزول سرم با استفاده از کیت مونوبایند[2] ساخت کشور آمریکا و با استفاده از روش الایزا اندازه گیری شدند.

جهت ارزیابی عملکرد هر دو گروه در ساعت۱۷همان روز تست ۲۰۰ متر کرال سینه انجام و جهت برنامه تعدیل تمرین، ترکیبی از مسافت و دفعات تمرین استفاده شد. دفعات (تراکم) تمرینی به تعداد جلسات تمرینی انجام گرفته در یک زمان معین اطلاق می‌شود(۱۶). دفعات تمرینی در هر سه گروه در دوره تعدیل تمرین تا ۵۰ درصد کاهش یافت(۱۶, ۱۷) و برنامه کاهش بار در تعدیل تمرین تدریجی و دو مرحله ای به ترتیب زیر بود(جدول۱).

جدول۱. میزان کاهش مسافت تمرین در دو مدل تعدیل تمرین

متغیر	میزان کاهش بار تمرین به درصد(کاهش مسافت تمرین)															
روز	آزمون	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵
تعدیل تدریجی	آزمون	۳۰	۳۳	۳۵	۴۲	۴۵	۵۰	استراحت	۵۵	۵۸	۶۲	۶۵	۷۳	۷۵	خون گیری	آزمون
تعدیل دو مرحله ای	آزمون	۳۰	۳۳	۳۵	۴۲	۴۵	۵۰	استراحت	۵۵	۵۸	۶۲	۵۰	۵۸	۶۰	خون گیری	آزمون

از آمار توصیفی برای توصیف داده ها استفاده شد. اطلاعات به‌دست‌آمده در این مطالعه بر اساس میانگین و انحراف استاندارد گزارش شده است. برای بررسی طبیعی بودن توزیع داده ها از آزمون شاپیروویلیک استفاده شد. برای تحلیل داده ها از آزمون های آماری تی تست زوجی و کووایانس با استفاده از نرم افزار SPSS-18در سطح معنی داری ۰/۰۵ استفاده گردید.

یافته ها

مشخصات دموگرافیک پایه دو گروه یکسان بود (جدول۲). نتایج نشان داد پس از ۲ هفته تعدیل تمرین، نسبت تستوسترون به کورتیزول در هر دو گروه در مقایسه با پیش آزمون کاهش یافته بود، ولی میزان کاهش فقط در گروه تعدیل تمرین دو مرحله ای

جدول ۲: مقایسه میانگین متغیرهای دموگرافیک و فیزیولوژیک آزمودنی ها در حالت پایه (پیش آزمون)

متغیرها	انحراف معیار± میانگین		مقدار t	P-value
	گروه تعدیل تمرین دو مرحله ای (۶نفر)	گروه تعدیل تمرین تدریجی (۶ نفر)		
سن (سال)	۱۵/۶۶ ±۱/۶۳	۱۵/۸۳±۱/۷۲	-۰/۱۷۲	۰/۸۶
وزن (کیلوگرم)	۶۹/۹۱±۹/۲۷	۶۵/۶۱±۹/۵۵	۰/۷۹۱	۰/۴۴
قد (سانتی متر)	۱۷۷/۱۷±۳/۹۳	۱۷۷/۴۲±۳/۴۷	-۰/۱۱۷	۰/۹۰

۱- Median cubital vein
۲- Monobind

[Downloaded from npwjm.ajaums.ac.ir on 2026-11-13]

معنی دار بود(P =۰/۰۲۲). علی رغم کاهش معنی دار نسبت تستوسترون به کورتیزول در گروه تعدیل تمرین دو مرحله ای، در نسبت تستوسترون به کورتیزول بین دو گروه تعدیل تمرین دو مرحله ای و تعدیل تمرین تدریجی تفاوت معنی داری مشاهده نشد (P =۰/۵۰۵). نتایج مرتبط با عملکرد نشان داد پس از دو هفته تعدیل تمرین رکورد ۲۰۰ متر در هر دو گروه در مقایسه با پیش آزمون افزایش یافته بود (P=۰/۰۲۸)، ولی تغییرات عملکرد در آزمودنی های گروه تعدیل تمرین دو مرحله ای در مقایسه با گروه تعدیل تمرین تدریجی معنی داری نبود (P ۰/۱۰). (جداول ۳ و ۴).

جدول۳. نتایج مقایسه میانگین متغیرهای مورد بررسی گروه تعدیل تمرین تدریجی و گروه تعدیل تمرین دو مرحله ای قبل و بعد از دو هفته تعدیل تمرین (با آزمون تی تست زوجی)

متغیرها	گروه تعدیل تمرین دو مرحله ای (۶ نفر)			گروه تعدیل تمرین تدریجی (۶ نفر)		
	قبل از تعدیل تمرین	بعد از تعدیل تمرین	P-value	قبل از تعدیل تمرین	بعد از تعدیل تمرین	P-value
رکورد عملکرد ۲۰۰ متر (ثانیه)	۱۴۵/۸۵±۱۱/۲۱	۱۴۲/۲۸±۹/۲۰	۰/۰۱۰	۱۴۷/۳۷±۱۴/۰۸	۱۴۴/۵۲±۱۴/۹۶	*۰/۰۲۸
نسبت تستوسترون به کورتیزول	۱/۲۵±۰/۴۵	۰/۸۸±۰/۲۵	۰/۰۲۲	۱/۲۲±۰/۶۵	۰/۹۵±۰/۳۹	۰/۱۵۴

جدول۴. نتایج مقایسه میانگین متغیر های مورد بررسی گروه تعدیل تمرین دو مرحله ای و تعدیل تمرین تدریجی، بعد از دو هفته برنامه تعدیل تمرین (با استفاده از آزمون کوواریانس)

متغیر ها	انحراف معیار± میانگین		F	Df	میانگین مربع	P-value
	گروه تعدیل دو مرحله ای (۶ نفر)	گروه تعدیل تدریجی (۶ نفر)				
رکورد عملکرد ۲۰۰ متر (ثانیه)	۱۴۲/۲۸±۹/۲۰	۱۴۴/۵۲±۱۴/۹۶	۳/۳۵	۱	۴/۱۱	۰/۱۰
نسبت تستوسترون به کورتیزول	۰/۸۸±۰/۲۵	۰/۹۵±۰/۳۹	۰/۴۸۱	۱	۰/۰۱۹	۰/۵۰۵

بحث و نتیجه گیری

عملکرد: نتایج این پژوهش نشان داد بعد از دو هفته تعدیل تمرین رکورد عملکرد گروه تعدیل تمرین دو مرحله ای به طور معنی داری بهبود یافته است. همچنین بعد از دو هفته تعدیل تمرین میزان عملکرد در گروه تعدیل تمرین تدریجی نیز به طور معنی داری بهبود یافته بود. اما علیرغم بهبود بیشتر عملکرد در گروه تعدیل تمرین دو مرحله ای، از نظر آماری در میزان بهبود عملکرد بین دو گروه تعدیل تمرین دو مرحله ای و تعدیل تمرین تدریجی تفاوت معنی داری وجود نداشت. این بدان معنی است که دو هفته تعدیل تمرین دو مرحله ای در مقایسه با تعدیل تمرین تدریجی تاثیر بیشتری بر عملکرد شناگران مرد جوان نداشته است.

نتایج این تحقیق همسو با مطالعات کاستیل[1] و همکارانش (۱۸) ، جان[2] و همکارانش(۱۷). کاواناگ و ماسچ[3](۲). موجیکا و همکارانش(۱۹)، کاستیل و همکارانش (۱۸) و بونیفازی[4] و همکارانش(۱۶) بر عملکرد شناگران تاثیر مثبتی داشته است. در پژوهش حاضر بعد از دو هفته تعدیل تمرین رکورد عملکرد گروه تعدیل تمرین دو مرحله ای به میزان ۲/۴۴ درصد و گروه تعدیل تمرین تدریجی نیز به میزان ۲/۱۱ درصد بهبود یافته بود. بر اساس یافته های پژوهشگران قبلی برآورد معقول از بهبود عملکرد بعد از تعدیل تمرین در حدود ۳ درصد است(۱)، که قدری بیشتر از یافته های مطالعه حاضر است. اگرچه این درصد از بهبودی ممکن است ناچیز به نظر برسد، اما بررسی موجیکا و همکاران اهمیت این مقدار کم را نشان می دهند(۱۹). این پژوهشگران مدت زمان اجرای عملکرد را در ۹۹ شناگر، سه

۱- Costill
۲- John
۳- Cavanaugh and musch
۴- Bonifazi

[Downloaded from npwjm.ajaums.ac.ir on 2026-11-13]

هفته قبل از بازی های المپیک سیدنی سال ۲۰۰۰ و بعد از آن مقایسه کردند. یافته اصلی این بررسی یک بهبود معنی دار به میزان ۲/۲ درصد در عملکرد بود که باعث شد ۹۱ نفر از ۹۹ ورزشکار در المپیک سریع تر شنا کنند. جالب این که اختلاف میانگین زمانی، میان مدال طلا و جایگاه چهارم تنها ۱/۶۲درصد بوده است، و اختلاف بین جایگاه سوم و هشتم ۲/۰۲درصد بوده است. بنابراین، تعدیل تمرین به تنهایی می تواند مسئول اختلاف بین جایگاه آخر و گرفتن مدال در فینال ها باشد(۱۹).

در این مطالعه شدت تمرین ثابت ماند و فقط دفعات تمرین و مسافت تمرینی کاهش یافت. بر اساس یافته های پژوهشگران در میان متغیرهای بار تمرینی (حجم، تعداد جلسات، شدت)، برای دست یافتن به یک تعدیل تمرین موفق، شدت اهمیت بیشتری دارد(۱۳, ۲۰). شدت تمرین از لحاظ حفظ سازگاریهای عملکردی و فیزیولوژیکی بالاترین اهمیت را دارد و نیاز ضروری برای حفظ سازگاریهای ناشی از تمرین در طول دوره کاهش بار تمرین در ورزشکاران است(۱, ۲۱, ۲۲). حتی ترینیتی و همکاران (۲۰۰۸) نشان دادند که دوره سه هفته ای تعدیل تمرین با شدت بالا در مقایسه با تعدیل تمرین با شدت کم، تاثیر بیشتری بر بهبود عملکرد شنا در زنان شناگر داشته است (۱۴). یافته های حاصل از یک پژوهش دیگر نیز در تایید این مطلب نشان داد که ۱۵ تا ۲۰ درصد کاهش شدت در بار تمرینات، به جای حفظ سطوح اوج عملکرد شنا و توان بیشینه بازوها، منجر به کاهش این عوامل می شود(۱۴). همچنین در اهمیت حفظ شدت تمرین می توان به تحقیق موجیکا و همکارانش (۲۰۰۰) اشاره کرد که در آن تمرین اینتروال شدید در طول دوره تعدیل تمرین ۶ روزه، همبستگی مثبتی با درصد تغییرات سطوح تستوسترون در گردش در گروهی از دوندگان مسافتهای متوسط داشت (۲۳). لذا شاید بتوان یکی از دلایل افزایش عملکرد در تحقیق حاضر را ناشی از حفظ شدت عنوان کرد.

اما یافته های این مطالعه برخلاف مطالعاتی است که عنوان کرده اند قسمت نهایی بار تمرین یعنی تعداد جلسات تمرین در هفته، نباید زیاد کاهش یابد. پژوهشگران پیشنهاد کرده اند که دستکاری این متغیر تمرینی (تعداد جلسات تمرین در هفته)، در آزمودنی های نسبتا ورزیده و خیلی ورزیده اثرات متفاوتی دارد. آزمودنی های نسبتا ورزیده می توانند سازگاری های فیزیولوژیکی و عملکردی را با حفظ ۳۰ تا۵۰ درصد از تواتر تمرینی قبل از تعدیل تمرین، به آسانی حفظ کنند، در حالی که ورزشکاران خیلی ورزیده برای حفظ سازگاری های فیزیولوژیکی و عملکردی باید تواتر تمرین را تقریبا مشابه با تواتر تمرینی قبل از تعدیل تمرین حفظ نمایند. با این حال در ورزش های چرخه ای[1] (مثل دوچرخه سواری، شنا) که به شدت به تپیرینگ وابسته هستند، خطر کاهش عملکرد وجود دارد(۲). اما برخی از پژوهشگران به ورزشکاران تمرین کرده به ویژه در ورزش های مانند شنا که به وابسته به تکنیک هستند، توصیه کرده اند که در طول تعدیل تمرین با تعداد جلسات تمرینی بیشتری کار کنند(۱،۱۰). این پژوهشگران عنوان کرده اند حفظ فرکانس تمرین به ورزشکاران کمک می کند تا از لحاظ روحی آماده بمانند. اما در این تحقیق تعداد جلسات تمرین کاهش یافت. لذا به نظر می رسد که یکی از علل افزایش اندک عملکرد ناشی از کاهش جلسات تمرین است. اما از طرفی، باید به این نکته توجه شود که هر چه تعداد جلسات تمرینی در هفته بیشتر باشد تمرین فشرده تر و میزان ریکاوری بین جلسات تمرین کمتر می شود. کاهش زمان ریکاوری بین جلسات تمرینی به صورت تدریجی منجر به خستگی مزمن و کاهش سازگاریهای ناشی از تمرین می شود(۲۴). همان گونه که گزارش شد، بعد از دو هفته تعدیل تمرین رکورد عملکرد گروه تعدیل تمرین دو مرحله ای به میزان ۲/۴۴ درصد و گروه تعدیل تمرین تدریجی نیز به میزان ۲/۱۱ درصد بهبود یافته بود، و این اختلاف اگر چه غیر معنی دار بود ولی شاید بتوان افزایش بیشتر عملکرد (غیر معنی دار) در گروه تعدیل تمرین دو مرحله ای را به حفظ بار تمرین(البته با افزایش مسافت تمرین) در روزهای پایانی تعدیل تمرین و تاثیر روانی آن نسبت داد.

طول مدت دوره تعدیل تمرین هم می تواند بر نتیجه تعدیل تمرین مؤثر باشد(۱, ۴, ۲۵،۲۶). بوسکوت و همکارانش (۲۰۰۷) ، پیشنهاد کرده اند که یک تعدیل تمرین ۸ تا۱۴روزه، مرز بین اثرات مثبت برطرف شدن خستگی و اثرات منفی از دست رفتن سازگاری ها (یعنی بی تمرینی) است(۲۷). اگر چه پس از تعدیل تمرین های ۱، ۳ و یا ۴ هفته ای، انتظار بهبود عملکرد وجود دارد، ولی ممکن است در برخی ورزشکاران نتایج منفی نیز تجربه شود(۲۷). کوباکی و همکارانش (۲۰۰۲)، پیشنهاد کرده اند که مدت زمان یک تعدیل تمرین بهینه ممکن است توسط شدت و حجم تمرینات قبلی تحت تاثیر قرار گیرد، و در ورزشکارانی که سخت و طولانی مدت کار می کنند، تقریبا ۲ هفته زمان لازم است تا کاملا بازیافت شده و اثرات مفید تمرین در آنها به حداکثر برسد(۲۸). ولی در آنهایی که تمرینات پر شدت را انجام می داده اند، برای پیشگیری از کاهش آمادگی جسمانی[2]، نیاز به تعدیل تمرین کوتاه تری است(۲۸). با توجه به تحقیقات انجام شده، گزارش ها در مورد مدت زمان بهینه تعدیل تمرین ضدو نقیض است، به طوری که پژوهشگران مختلف سازگاری های فیزیولوژیکی، روانی و عملکردی مثبتی در نتیجه برنامه تعدیل تمرین به مدت ۶ روز در دوندگان(۲۹،۳۰)،۱۴ روز در سه گانه کارها (۱۲) و ۲ تا ۳ هفته در شناگران(۲۲)را گزارش کرده اند. در حالی برخی پژوهشگران مدت زمان بهینه تعدیل

۱– Cyclic
۲– Fitness

[Downloaded from npwjm.ajaums.ac.ir on 2026-11-13]

تمرین برای یک ورزشکار را ثابت ندانسته و آن را به تمرینات انجام شده قبل از تعدیل تمرین مربوط می دانند (۳۱, ۳۲). اما بر اساس یافته های پژوهشگران مدت زمان مطلوب تعدیل تمرین جهت رفع خستگی عصبی و بازگشت به حالت اولیه پس از تمرینات سخت و طولانی حداقل دو هفته است(۲۲, ۲۶) . بنابراین شاید بتوان گفت یکی از دلایل افزایش عملکرد در تحقیق حاضر ناشی از رعایت مدت مطلوب تعدیل تمرین با توجه به تمرینات قبل از دوره تعدیل تمرین است.

در نهایت این که پژوهشگران عنوان داشته اند که یکی از عوامل مهم در اثربخشی تعدیل تمرین، وضعیت تمرینی ورزشکاران پیش از این دوره است(۲۲،۲۶). بنابراین به نظر می رسد که در موثر بودن تعدیل تمرین یکی از عواملی که باید مورد توجه قرار گیرد اطمینان یافتن از این مطلب است که ادامه تمرین ها نمی تواند به بهبود بیشتر منجر شود؛ بنابراین بایستی با توجه به سطح عملکرد اولیه ورزشکاران، دوره زمانی و نوع تمرین های پیش از تعدیل تمرین برای ایجاد سازگاری های لازم به گونه ای باشد که با ایجاد فشار کافی، فاکتورهای موثر بر عملکرد آنها در زمان شروع تعدیل تمرین به مقدار اوج خود نزدیک شده باشد و امکان افزایش آنها در نتیجه ادامه تمرین ها نباشد(۲۶).

همچنین نتایج این پژوهش نشان داد بعد از دو هفته تعدیل تمرین، نسبت تستوسترون به کورتیزول در هر دو گروه در مقایسه با پیش آزمون کاهش یافته بود، ولی میزان کاهش فقط در گروه تعدیل تمرین دو مرحله ای معنی دار بود. علیرغم کاهش معنی دار نسبت تستوسترون به کورتیزول در گروه تعدیل تمرین دو مرحله ای، نسبت تستوسترون به کورتیزول در آزمودنی های گروه تعدیل تمرین دو مرحله ای در مقایسه با گروه تعدیل تمرین تدریجی معنی داری نبود. علت کاهش بیشتر نسبت تستوسترون به کورتیزول در گروه تعدیل تمرین دو مرحله ای نسبت به گروه تعدیل تمرین تدریجی، احتمالا ناشی از افزایش بیشتر کورتیزول در گروه تعدیل تمرین دو مرحله ای است. اما نکته مهم این که بر اساس یافته های پژوهشگران نسبت تستوسترون به کورتیزول نشان دهنده تعادل هورمونهای آنابولیک و کاتابولیک بوده و افزایش در این نسبت (به علت افزایش غلظت تستوسترون یا کاهش در غلظت کورتیزول) نشان دهنده بهبود ریکاوری و رفع خستگی انباشته شده در طول دوره تعدیل تمرین است(۴،۱۰, ۳۳). لذا بر پایه این اطلاعات کاهش در این نسبت (به علت کاهش غلظت تستوسترون یا افزایش در غلظت کورتیزول) نشان دهنده عدم ریکاوری و عدم رفع خستگی انباشته شده در طول دوره تعدیل تمرین بوده(۴،۱۰, ۳۳) و می تواند بیانگر نوعی عدم رعایت در حفظ شدت تمرین یا دستکاری غیر اصولی سایر متغیرهای تمرینی و یا عدم رعایت مدت زمان مناسب دوره تعدیل تمرین باشد.

برخلاف این مطالعه در مطالعه هومارد و همکارانش به دنبال۳ هفته تعدیل تمرین در دوندگان، تغییری در نسبت تستوسترون به کورتیزول مشاهده نشد (۲). در پژوهش کاستیل و همکارانش نیز در وزنه برداران نخبه پس از ۱یا ۴ هفته تیپر، تغییری در نسبت فوق دیده نشد، ولی عملکرد این ورزشکاران در مسابقه اصلی ۸ و ۱۷/۵ کیلوگرم بهبود یافت(۳۴). همچنین در مطالعه ای که توسط موجیکا و همکارانش بر روی شناگران انجام شد، ارتباط معنی داری بین درصد تغییرات در نسبت تستوسترون به کورتیزول و درصد بهبود عملکرد در طول ۴ هفته تعدیل تمرین مشاهده شد(۳۳). این مطالعه نیز حاکی از ارتباط بین نسبت هورمونی آنابولیک به کاتابولیک بدن و پاسخ عملکردی به تیپر است. در مطالعه دیگری در طول ۱۰ روز کاهش حجم تمرین، عملکرد ۱/۲درصد بهبود یافت، اما نسبت تستوسترون سرم به کورتیزول ادراری با تیپر بدون تغییر باقی ماند (۳۵). اما کوتس[۱] و همکارانش (۲۰۰۷) در ورزشکاران ورزیده در طول ۲ هفته تیپرینگ شاهد افزایش نسبت تستوسترون به کورتیزول بودند ، اما این تغییرات با افزایش مشاهده شده در عملکرد همبستگی نداشت(۳۶). تقریبا اکثر نتایج حاکی از ارتباط بین مقادیر کورتیزول استراحتی (ارتباط معکوس) و تستوسترون استراحتی (ارتباط مستقیم) و پاسخ عملکردی به تعدیل تمرین است. ولی در مطالعه حاضر علیرغم افزایش بیش از ۲ درصدی در عملکرد، نسبت تستوسترون به کورتیزول کاهش یافته بود که این نتیجه در تناقض کامل با یافته های موجیکار و همکارانش و برخی دیگر از پژوهشگران بوده و به نوعی نشانگر عدم ارتباط و یا حتی ارتباط معکوس بین نسبت هورمونی آنابولیک به کاتابولیک و پاسخ عملکردی به تعدیل تمرین است. یافته های این تحقیق احتمالا حاوی این پیام است که علاوه بر تغییرات نسبت هورمونی آنابولیک به کاتابولیک ، عوامل دیگری نیز بر عملکرد موثرند که نیاز به تحقیقات بیشتری را می طلبد.

نتیجه گیری

به طور کلی می‌توان عنوان کرد هر دو شیوه تعدیل تمرین (دو مرحله ای و تدریجی)، ضمن بهبود عملکرد، تاثیری بر تعادل هورمونی آنابولیک به کاتابولیک شناگران نداشت. بنابراین این احتمالا وجود دارد که علاوه بر تغییرات میزان تستوسترون به کورتیزول، عوامل دیگری نیز بر عملکرد موثرند که نیاز به تحقیقات بیشتری را می طلبد. در مجموع این مطالعه نیز ضمن تایید برخی از اثرات مثبت تعدیل تمرین، همچنان بر این نکته تاکید دارد که در اثربخشی تعدیل تمرین رعایت فاکتورهای شناخته نشده زیادی دخیل اند و این موضوع بیانگر نیاز به مطالعات بیشتر در این زمینه است.

۱- Coutts

[Downloaded from npwjm.ajaums.ac.ir on 2026-11-13]

تشکر و قدردانی

پژوهش حاضر حاصل استخراج از پایان نامه کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی آقای علی مقدم در دانشگاه زنجان می باشد. مجریان طرح بر خود وظیفه می دانند از ورزشکاران عزیز، هیات شنای استان زنجان و همه افرادی که در اجرای این پژوهش همکاری نموده اند تشکر و قدردانی نمایند.

References

1-Mujika I, Padilla S. Scientific bases for precompetition tapering strategies. Medicine and Science in Sports and Exercise. 2003; 35 (7):1182-87.

2-Mujika Ii. Tapering and peaking for optimal performance. Human Kinetics Champaign, IL; 2009.

3-Hooper SL, Mackinnon LT, Howard A. Physiological and psychometric variables for monitoring recovery during tapering for major competition. Medicine and science in sports and exercise. 1999; 31(8): 1205-10.

4-Mujika I, Padilla S, Pyne D, Busso T. Physiological changes associated with the pre-event taper in athletes. Sports Medicine. 2004; 34 (13): 891-927.

5-Morgan WP, Brown DR, Raglin JS, O'Connor PJ, Ellickson KA. Psychological monitoring of overtraining and staleness. British journal of sports medicine. 1987; 21 (3): 107-14.

6-Houmard JA. Impact of reduced training on performance in endurance athletes. Sports Medicine. 1991; 12 (6): 380-93.

7-Busso T, Thomas L. Using mathematical modeling in training planning. International Journal of Sports Physiology and Performance. 2006: 400 (41).

8-Carvajal-Sancho A, Moncada-Jimenez J. The acute effect of an energy drink on physical and cognitive performance of male athletes. Kinesiologia Slovenica. 2005; 11 (2); 5-16.

9-Luden N, Hayes E, Galpin A, Minchev K, Jemiolo B, Raue U, et al. Myocellular basis for tapering in competitive distance runners. Journal of Applied Physiology. 2011; 108 (6); 1501 -9.

10-Mujika I, Goya A, Ruiz E, Grijalba A, Santisteban J, Padilla S. Physiological and performance responses to a ٦-day taper in middle-distance runners: influence of training frequency. International journal of sports medicine. 2002; 23 (5); 367-73.

11-Neary JP, McKenzie DC, Bhambhani YN. Muscle oxygenation trends after tapering in trained cyclists. Dynamic Medicine. 2005; 4 (1); 4-11.

12-Margaritis I, Palazzetti S, Rousseau A-S, Richard M-J, Favier A. Antioxidant supplementation and tapering exercise improve exercise-induced antioxidant response. Journal of the American College of Nutrition. 2003; 22 (2); 147-56.

13-Sperlich B, Zinner C, Heilemann I, Kjendlie P-L, Holmberg H-C, Mester J. High-intensity interval training improves VO٢peak, maximal lactate accumulation, time trial and competition performance in ٩â€"١١-year-old swimmers. European journal of applied physiology. 2011; 110 (5); 1029-36.

14-Trinity JD, Pahnke MD, Sterkel JA, Coyle EF. Maximal power and performance during a swim taper. International journal of sports medicine. 2008; 29 (6): 500-6.

15-Ghasemnian AA, Ghorbanian B, Ghorzi A. The effects of ٨ weeks ofintervalcombinedexercise trainingon risk factorsof asthma, insulin resistanceand some of the major physiological indices in overweight and obese adolescents. Scientific Journal of Kurdistan University of Medical Sciences. 2013; 19 (1): 67-77.

16-Bonifazi M, Sardella F, Lupo C. Preparatory versus main competitions: differences in performances, lactate responses and pre-competition plasma cortisol concentrations in elite male swimmers. European journal of applied physiology. 2000; 82 (5-6): 368-73.

17-Johns RA, Houmard JA, Kobe RW, Hortob،أgyi T, Bruno NJ, Wells JM, et al. Effects of taper on swim power, stroke distance, and performance. Medicine and science in sports and exercise. 1992; 24 (10): 1141-6.

18-Costill DL, King DS, Thomas R, Hargreaves M. Effects of reduced training on muscular power in swimmers. Phys Sports Med. 1985; 13 (2): 201-94.

19-Pyne D. Swimming performance changes during the final ٣ weeks of training leading to the Sydney 2000 Olympic Games. Int J Sports Med. 2002; 7 (23); 582-89.

20-McNeely E, Sandler D. Tapering for Endurance Athletes. Strength &Conditioning Journal. 2007; 29 (5): 18-24.

[Downloaded from npwjm.ajaums.ac.ir on 2026-11-13]

21-Koepp KK. MS, & Jeffrey M. Janot. Avoid Overtraining And Enhance Athletic Performance By Using Basic Tapering Principles: Review. IDEA Fitness Journal..۲۰۰۵
22-Trinity JD, Pahnke MD, Reese EC, Coyle EF. Maximal mechanical power during a taper in elite swimmers. Medicine and science in sports and exercise. 2006; 38 (9): 1643-67.
23-Mujika II, Goya A, Padilla S, Grijalba A, Gorostiaga E, et al. Physiological responses to a ٦-d taper in middle-distance runners: influence of training intensity and volume. Medicine and science in sports and exercise. 2000; 32 (2): 511-7.
24-Busso T, Benoit H, Bonnefoy R, Feasson L, Lacour J-R. Effects of training frequency on the dynamics of performance response to a single training bout. Journal of Applied Physiology. 2002; 92 (2): 572-80.
25-Bishop D, Edge J. The effects of a 10-day taper on repeated-sprint performance in females. Journal of Science and medicine in Sport. 2005; 8 (2): 200-9.
26-Keshavarz S, Boroujeni J, Karimi M, Arab M. the effects of tapering on aerobic capacity and anaerobic performance of Players male football Players. Journal of Sports Sciences. 2014; 6 (14): 106-93.
27-Bosquet L, Montpetit J, Arvisais D, Mujika Ii. Effects of tapering on performance: a meta-analysis. Medicine and science in sports and exercise. 2007; 39 (8): 1358-67.
28-Kubukeli ZN, Noakes TD, Dennis SC. Training techniques to improve endurance exercise performances. Sports Medicine. 2002; 32 (8); 489-509.
29-Mujika I, Goya A, Padilla S, Grijalba A, Gorostiaga E, Ibanez J. Physiological responses to a ٦-d taper in middle-distance runners: influence of training intensity and volume. Medicine and science in sports and exercise. 2000; 32 (2): 511-7.
30-Mujika I, Goya A, Ruiz E, Grijalba A, Santisteban J, Padilla S. Physiological and performance responses to a 6-day taper in middle-distance runners: influence of training frequency. International journal of sports medicine. 2002; 23 (5): 367-73.
31-Le Meur Y, Hausswirth C, Mujika I. Tapering for competition: A review. Science & Sports. 2012; 27 (2): 77-87.
32-Thomas L, Busso T. A theoretical study of taper characteristics to optimize performance. Medicine and science in sports and exercise. 2005: 37 (9): 1615-21.
33-Mujika Ii, Chatard J-C, Padilla S, Guezennec CY, Geyssant A. Hormonal responses to training and its tapering off in competitive swimmers: relationships with performance. European journal of applied physiology and occupational physiology. 1996; 74 (4): 361-6.
34-Stone MH, Josey J, Hunter G, Kearney JT, Fry AC, Kraemer WJ, et al., editors. Different taper lengths: effects on weightlifting performance. Proceedings of the Overtraining and Overreaching in Sport International Conference; 1996; 11(4); 123-29
35-Dressendorfer RH, Petersen SR, Lovshin SEM, Hannon JL, Lee SF, Bell GJ. Performance enhancement with maintenance of resting immune status after intensified cycle training. Clinical Journal of Sport Medicine. 2002; 12 (5): 301-7.
36-Coutts AJ, Wallace LK, Slattery KM. Monitoring changes in performance, physiology, biochemistry, and psychology during overreaching and recovery in triathletes. International journal of sports medicine. 2007; 28 (2); 125-34.

[Downloaded from npwjm.ajaums.ac.ir on 2026-11-13]

The effect of two tapering strategies on Anabolic to catabolic hormone ratio and performance in young male swimmers

Ghasemnian A (PhD), Moghadam A (Msc), Azad A (PhD)

Abstract

Background & Aims: Tapering can be defined as a period of training before the competition lasting a few days to several weeks in which training volume is progressively reduced while a portion of training is maintained at a high intensity. Despite the widespread use of the taper, little is known regarding how training volume and training intensity impact the time course of adaptations. We the effect of two tapering strategies on Anabolic to catabolic hormone ratio and performance in young male swimmers**.**

Materials & Methods: In this semi-experimental study 12 young male swimmers as available sampling were selected. Subjects based on their final record were divided into two groups: two-stage tapering group (N = 6) progressive tapering group (N=6). Before and after the completion of the 2 weeks tapering Program, performance test and blood samples were taken for assessment plasma levels of testosterone-to-cortisol ratio. To evaluate the result paired T-test and ANCOVA (analysis of Covariance) were used.

Results: after2weeks of tapering program, in both groups compared with pre-test, testosterone-to-cortisol ratio was reduced, but only in two-stage tapering group the reduction was significant. In both groups compared with pre-test, performance was increased significantly, while changes in the two-stage tapering group performance record and testosterone-to-cortisol ratio levels compared with the progressive tapering group was not significant.

Conclusion: generally it can be said, both two tapering strategies (two-stage and progressive tapering), while improving performance, have no effect on Hormonal Anabolic on catabolic response in male young swimmers.

Keywords: tapering, hormone balance, swimmers

---

*Corresponding Author: Department of Sport Sciences, Faculty of Humanities, University of Zanjan, Zanjan, Ghasemnian@znu.ac.ir

[Downloaded from npwjm.ajaums.ac.ir on 2026-11-13]