

## حرکت

شماره ۱۰ - ص ص: ۱۴۶-۱۳۷

تاریخ دریافت: ۸۰/۷/۲۴

تاریخ تصویب: ۸۰/۸/۲۴

# بررسی تأثیر یک برنامه تمرینی منتخب دویدن در آب کم عمق با شدت ۷۰ درصد بیشینه بر توان هوازی و ترکیب بدنی دختران ۱۷-۱۵ ساله دبیرستانی

دکتر ناصر بهپور<sup>۱</sup> - دکتر بهمن تاروردیزاده - فاطمه نیکمرام  
استادیار دانشگاه رازی کرمانشاه - استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرکز -  
کارشناس ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد

## چکیده

تمرینات هوازی در آب که به اشکال مختلف دویدن، پریدن و راه رفتن قابل اجراست، نتایج منحصر به فردی به دنبال دارد. تمرینات دویدن در آب، به سه صورت دویدن در آب کم عمق، دویدن در آب عمیق بدون وسیله شناوری و دویدن در آب عمیق به کمک وسایل مخصوص شناورسازی اجرا می شود. در این تحقیق، ۲۲ دختر غیرورزیده دبیرستانی با میانگین سنی  $0/82 \pm 15/42$ ، در دو گروه تجربی و شاهد، پیش آزمون و پس آزمون ارزیابی توان هوازی، ترکیب بدنی، وزن و دو ۵۴۰ متر را انجام دادند. گروه تجربی با قرار گرفتن در آبی به عمق ۷۰ درصد ارتفاع قد، برنامه تمرینی خود را با تکرار سه روز در هفته آغاز کرده و به مدت ۱۸ هفته ادامه دادند. زمان دویدن در آب از ۲۰ دقیقه شروع شده و به ترتیب هر جلسه یک دقیقه به آن اضافه شده به طوری که در روز آخر، مدت زمان تمرین به ۳۷ دقیقه رسیده است. میانگین درجه حرارت آب در طی جلسات تمرین نسبتاً ثابت و برابر  $2 \pm 27$  درجه سانتیگراد بوده است. نتایج به دست آمده عبارتند از: افزایش معنی دار  $4/7$  درصدی  $VO_2max$  مطلق، کاهش معنی دار  $1/7$  درصدی وزن بدن، کاهش معنی دار  $6/5$  درصدی چربی بدن و کاهش معنی دار  $12/8$  درصدی رکورد دو ۵۴۰ متر. در مجموع، با توجه به نتایج تحقیقات انجام شده، هدف از انجام تمرینات هوازی در آب، نوع تمرینات را مشخص می سازد: اگر هدف از انجام تمرینات، حفظ آمادگی قلبی - عروقی ورزشکاران آسیب دیده و گروه های خاص می باشد، بهتر است که تمرینات در قسمت عمیق استخر، به کمک وسیله شناورسازی یا بدون آن انجام شود. اگر هدف از انجام تمرینات، افزایش  $VO_2max$  افراد می باشد، بهتر است که تمرینات، در قسمت کم عمق استخر و با حفظ الگوی دویدن در خشکی انجام گیرد.

## واژه‌های کلیدی

دویدن در آب، توان هوازی، ترکیب بدنی، رکورد دو ۵۴۰ متر و انتقال اثر تمرینی.

### مقدمه

آب، بیش از هر ماده دیگری، در روی زمین وجود دارد. آب، علاوه بر نشاط و شادابی که به دنبال دارد، دارای مزایا و خواص درمانی بی‌شماری است که بسیاری از افراد جامعه ما از آن بی‌خبرند و به همین دلیل، کمتر به سوی این مایه حیات روی می‌آورند و به علت عدم آگاهی از تأثیر حرکت و فعالیت در آب، فقط درد می‌کشند و به انواع قرص‌های مسکن و آرام‌بخش پناه می‌برند.

تمرینات بدنی، کاری سخت و اغلب با خستگی و درد عضلانی همراه است، اما زمانی که این حرکات ورزشی در آب و در محیط دلچسب استخر انجام شود، نه تنها خستگی‌ها کاهش می‌یابد، بلکه فواید بی‌شماری مانند تقویت قوای جسمانی، افزایش انعطاف‌پذیری بدن، بهبود کار دستگاه‌های قلب، عروق، تنفس، اعصاب و گوارش را در پی دارد و در درمان بیماری‌های روانی از قبیل افسردگی، اضطراب، عصبانیت و ... تأثیر زیادی دارد (۱).

آمادگی جسمانی از چندین جزء تشکیل شده است که به طور مسلم تحت تأثیر تمرین قرار می‌گیرند. از جمله این موارد، می‌توان به استقامت قلبی - تنفسی، استقامت عضلانی، قدرت، انعطاف‌پذیری و ترکیب بدنی اشاره کرد. مهمترین بخش آمادگی جسمانی، استقامت قلبی - تنفسی است. استقامت این دستگاه، در اثر کار یا تمرین بیشتر عضلات قلب و ریه افزایش می‌یابد. اعمال اضافه بار بر دستگاه قلبی - تنفسی، عموماً با شرکت در انواع فعالیت‌های هوازی از قبیل دوچرخه‌سواری، دویدن‌های آرام و یکنواخت، پیاده‌روی تند، شنا یا تمرینات هوازی در آب انجام می‌پذیرد.

ورزش در آب، اخیراً برای درمان اختصاصی، توانبخشی و برنامه آمادگی جسمانی، عمومیت بیشتری یافته است. همچنین برای افراد مسن، اشخاص دارای صدمه مفصلی در اندام تحتانی، و همین‌طور جمعیت‌های خاص (مانند زنان باردار، بیماران قلبی و افراد مبتلا به دردهای کمر)، که عموماً ظرفیت کار فیزیکی پایینی دارند، این گونه تمرینات می‌تواند در دوران محدودیت حرکتی، جایگزینی مناسب برای تمرینات خشکی باشد.

دویدن در آب به سه صورت انجام می‌گیرد: دویدن در قسمت کم‌عمق، دویدن در قسمت عمیق استخر بدون استفاده از وسیله شناورسازی و دویدن در قسمت عمیق استخر به کمک وسایل مخصوص

شناور سازی.

هر کدام از این تمرینات، با توجه به شرایط مخصوص خود، نتایج و تأثیرات و کاربردهای متفاوتی دارند. به طور مثال، دویدن در آب عمیق، یک تمرین قلبی - عروقی مناسب برای ورزشکاران آسیب دیده و همین طور سایر ورزشکارانی است که خواهان فعالیت هوازی با حداقل ضربه پا هستند. از طرف دیگر، دویدن در آب کم عمق می تواند توانایی های قلبی - عروقی را در مقایسه با دویدن در قسمت عمیق، بهبودی بیشتری ببخشد (۶). افرادی که تمرینات دویدن، راه رفتن یا دوهای نرم در خشکی را انجام می دهند، در صورتی که دچار آسیب یا صدمه گردند، ناچارند فعالیت خود را قطع کنند. بخوبی معلوم شده است که قطع فعالیت، کاهش معنی دار و قابل توجهی را در ظرفیت عملکردی به وجود می آورد (کاهش ۱۴ تا ۱۶ درصدی  $VO_{2max}$  به دنبال ۴ تا ۶ هفته قطع فعالیت). محققان و مربیان در تلاشند که از کاهش ظرفیت عملکردی ورزشکاران در دوران نقاهت جلوگیری کنند، از این رو در جستجوی روش های جایگزینی مثل تمرینات دویدن و راه رفتن در آب هستند. در خصوص این پرسش که آیا تمرینات در آب می تواند موجب حفظ یا حتی بهبود آمادگی و عملکرد فرد گردد، هنوز جواب قاطع و مناسبی به دست نیامده است (۷).

یکی از مباحث جالب در علم تمرین، بحث «انتقال اثر تمرین» است که اصل ویژگی تمرین را به چالش می گذارد. این نکته که آیا تمرین در آب می تواند موجب بهبود عملکرد فرد در خشکی گردد یا نه؟ و اینکه آیا می توان تمرین در آب را در موارد ویژه یا حتی به صورت کلی جایگزین تمرینات خشکی کرد یا خیر؟ سؤالاتی هستند که پاسخ به آنها، تحقیقات بیشتری را می طلبد.

## روش شناسی تحقیق

### جامعه آماری

جامعه آماری تحقیق حاضر را، دانش آموزان دختر دبیرستان غیرانتفاعی شایستگیان کرج تشکیل می دهند که به منظور انجام تحقیق، محقق از بین آنها، ۲۲ نفر از دانش آموزان غیرورزیده را به طور داوطلب انتخاب کرده و آنها را در دو گروه ۱۱ نفره کنترل و تجربی تقسیم نموده و در یک تحقیق نیمه تجربی، نتایج پیش آزمون و پس آزمون هر دو گروه را با هم مقایسه نموده است.

### وسایل و ابزار جمع آوری اطلاعات

وسایل اندازه گیری مورد نیاز این تحقیق عبارت بودند از: ترازوی پزشکی، قدسنج پزشکی،

کرونومتر، کالیپر و دوچرخه کارسنج.

ابزارهای مورد استفاده در این تحقیق عبارت بودند از: آزمون سیکونولفی (آزمون زیربیشینه دوچرخه کارسنج برای تعیین  $VO_2max$  با استفاده از نومیگرام آستراند - رایمینگ)، معادله جکسون - پولاک (برای محاسبه دانسیته بدن آزمودنی‌ها با استفاده از محاسبه مجموع ضخامت‌های چین پوستی در هفت ناحیه ران، شکم، سینه، زیربغل، تحت کتفی، فوق‌خاصره و سه‌سربازویی) و معادله بروزک (برای محاسبه درصد چربی زیر جلدی از روی دانسیته بدن افراد).

### نحوه اجرای تحقیق

پیش از شروع تمرینات، ابتدا ارتفاع ۷۰ درصدی قد افراد و همچنین ۷۰ درصد ضربان قلب بیشینه آنان محاسبه شد تا در هنگام انجام تمرینات، افراد در ارتفاع یکسان، با فشار کاری یکسانی به تمرینات پردازند. با توجه به اینکه نشان داده شده است که تجربه، عامل مؤثری در بروز تغییرات فیزیولوژیکی ناشی از تمرینات هوازی در آب است، برای آشنا ساختن آزمودنی‌ها با نحوه دویدن در آب و حفظ تعادل خود در آب، سه جلسه تمرین آزمایشی به آنها داده شد. یک روز پس از انجام جلسات آزمایشی تمرین، به عنوان پیش‌آزمون،  $VO_2max$  و درصد چربی بدن آزمودنی‌ها اندازه‌گیری و یک روز بعد، رکورد دو ۵۴۰ متر آنها ثبت گردید. برنامه تمرینی این تحقیق، از روز سوم آغاز شد. کلیه تمرینات در ساعت ۲ بعدازظهر، با ۲۰ دقیقه دویدن در آب شروع شده و در هر جلسه تمرینی، یک دقیقه به زمان دویدن در آب اضافه می‌شد، به طوری که در آخرین روز تمرین، نمونه‌ها ۳۷ دقیقه در آب دویدند. این تحقیق، سه روز در هفته و به مدت ۱۸ جلسه انجام شد. پس از پایان برنامه تمرینی، پس‌آزمون به ترتیب مراحل پیش‌آزمون انجام گردید.

### تجزیه و تحلیل یافته‌های تحقیق

پس از تجزیه و تحلیل یافته‌های تحقیق، نتایج زیر به دست آمد:

جدول ۱- مقایسه نتایج به دست آمده در پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه تجربی

متغیرها	پیش‌آزمون	پس‌آزمون
	انحراف استاندارد $\pm$ میانگین	انحراف استاندارد $\pm$ میانگین
وزن (کیلوگرم)	۵۲/۱۸ $\pm$ ۶/۹۱	۵۳/۰۹ $\pm$ ۶/۷۳
دو ۵۴۰ متر (ثانیه)	۱۶۵/۷۳ $\pm$ ۱۵/۷۰	۱۸۷/۰۰ $\pm$ ۲۱/۷
ضربان قلب (ضربان در دقیقه)	۱۵۸/۶۳ $\pm$ ۱۲/۲۰	۱۷۵/۶۳ $\pm$ ۱۵/۲۰
اکسیژن مصرفی بیشینه (لیتر در دقیقه)	۱/۹۱ $\pm$ ۰/۱	۱۸/۳ $\pm$ ۰/۰۶۹
اکسیژن مصرفی بیشینه (میلی لیتر کیلوگرم دقیقه)	۳۶/۵۲ $\pm$ ۵/۵۷	۳۴/۹۱ $\pm$ ۴/۶۴
ضخامت چربی تحت کتفی (میلی متر)	۹/۸۹ $\pm$ ۱/۴۵	۱۱/۳۱ $\pm$ ۱/۸۸
ضخامت چربی زیربغل (میلی متر)	۱۰/۱۳ $\pm$ ۱/۹۳	۱۱/۳۶ $\pm$ ۱/۳۲
ضخامت چربی سینه (میلی متر)	۹/۳۶ $\pm$ ۰/۹۷	۹/۸۶ $\pm$ ۰/۸۹
ضخامت چربی فوق خاصره (میلی متر)	۱۱/۵۹ $\pm$ ۳/۵۲	۱۳/۱۸ $\pm$ ۲/۲۷
ضخامت چربی شکم (میلی متر)	۱۷/۲۷ $\pm$ ۲/۰۰	۱۸/۰۰ $\pm$ ۱/۶۴
ضخامت چربی ران (میلی متر)	۱۷/۲۷ $\pm$ ۳/۵۱	۱۷/۹۰ $\pm$ ۳/۱۲
ضخامت چربی سه سرپازو (میلی متر)	۱۴/۰۴ $\pm$ ۲/۳۷	۱۵/۳۶ $\pm$ ۲/۰۵
دانشیته بدن	۱/۰۵۷۲ $\pm$ ۲/۴۷	۱/۰۵۴۵ $\pm$ ۱/۶۹
درصد چربی بدن	۱۸/۱۸ $\pm$ ۱/۰۱	۱۹/۳۷ $\pm$ ۰/۶۹

۱- برنامه تمرینی منتخب، به طور معنی داری ( $P < ۰/۰۰۵$ ) توان هوازی ( $VO_2max$  مطلق)

آزمودنی‌ها را به میزان ۴/۳۷۹ درصد افزایش داده است.

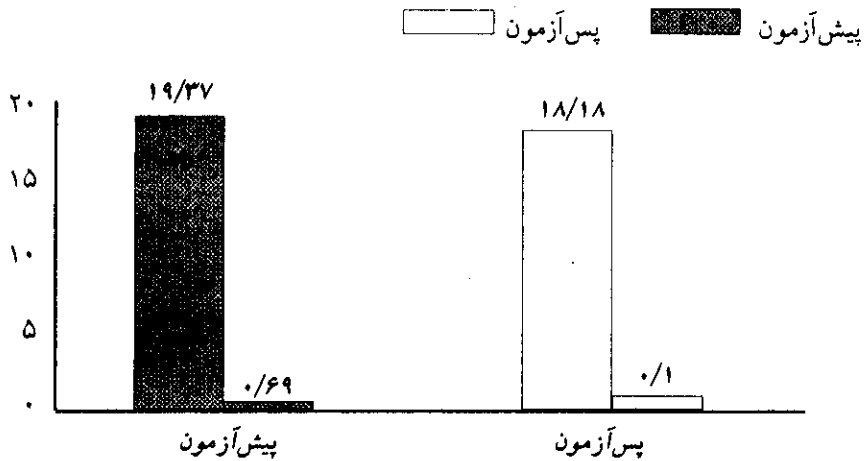


نمودار ۱- مقایسه میانگین و انحراف استاندارد حداکثر اکسیژن مصرفی (لیتر در دقیقه)

گروه تجربی در پیش آزمون و پس آزمون

۲- برنامه تمرینی منتخب، درصد چربی بدن افراد را به طور معنی داری ( $P < 0/005$ ) به میزان

۶/۵۵ درصد کاهش داده است.



نمودار ۲- مقایسه میانگین و انحراف استاندارد درصد چربی بدن گروه تجربی در

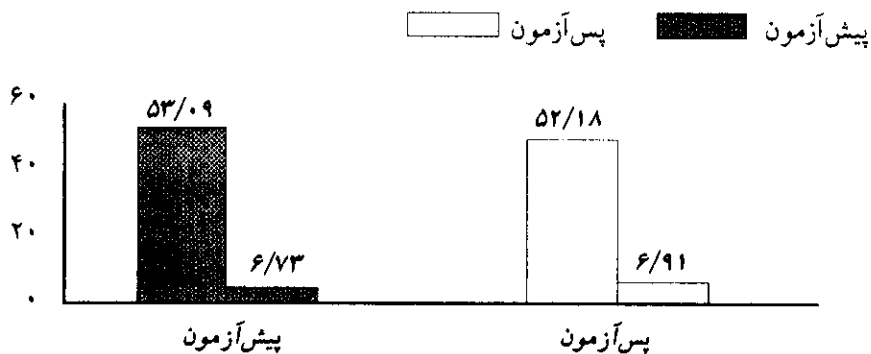
پیش آزمون و پس آزمون

۳- برنامه تمرینی منتخب، به طور معنی داری ( $P < ۰/۰۰۵$ ) باعث بهبود رکورد دوی ۵۴۰ متر آزمودنی ها شده و زمان این دو را به میزان ۱۲/۸۳ درصد کاهش داده است.



نمودار ۳- مقایسه میانگین و انحراف استاندارد زمان دو ۵۴۰ متر گروه تجربی در پیش آزمون و پس آزمون

همان گونه که ملاحظه می گردد، تمرین دویدن در آب تأثیر مثبت معنی داری بر رکورد دو ۵۴۰ متر در خشکی داشته است. این چنین انتقال اثر تمرینی در تحقیقات دیگر نیز گزارش شده است (۵ و ۴).  
 ۴- برنامه تمرینی منتخب، به طور معنی داری ( $P < ۰/۰۱۸$ ) وزن آزمودنی ها را به میزان ۱/۷۴ درصد کاهش داده است.



نمودار ۴- مقایسه میانگین و انحراف استاندارد وزن گروه تجربی در پیش آزمون و پس آزمون

شایان ذکر است که هیچ کدام از چهار متغیر ذکر شده، در گروه کنترل، تغییر معنی داری را در پس آزمون نشان نداده‌اند.

## بحث و نتیجه گیری

همان‌گونه که در تحقیقات متعدد دیگر ذکر شده‌است، با توجه به آثار متعدد تمرینات هوازی در آب (دویدن، راه رفتن در آب کم عمق و عمیق)، این‌گونه تمرینات می‌تواند جایگزینی مناسب برای تمرینات در خشکی باشد. در این تحقیق، تمرین دویدن ۷۰ درصدی بیشینه در آب کم عمق توانسته‌است تأثیر مطلوبی بر وزن، درصد چربی، اکسیژن مصرفی بیشینه و رکورد دو ۵۴۰ متر بگذارد. با مشاهده پدیده انتقال اثر تمرینی (از تمرینات در آب به عملکرد فرد در خشکی) در این تحقیق و همخوانی آن با تحقیقات دیگر، می‌توان نتیجه گرفت در جایی که انجام تمرینات در خشکی با محدودیت همراه است، حداقل برای حفظ آمادگی و جلوگیری از کاهش آن (در نتیجه قطع تمرین)، می‌توان تمرینات متنوع در آب را جایگزین تمرین در خشکی ساخت. البته نشان داده شده‌است زمانی که تمرین در قسمت کم عمق انجام شده و الگوی دویدن در خشکی در آن حفظ می‌گردد،  $VO_2max$  یا توان هوازی به نحو خوبی افزایش می‌یابد.

## منابع و مأخذ

- 1- Blanche W.Evans, Kirk J. Cureton and Jamie W.Purvis. "Metabolic and Circulatory Responses to Walking and Jogging in Water". Research Quarterly, 1978, Vol. 49, (4) PP.442-449.
- 2- Butts N.K, Tucker. M, and Greening.C "Physiologic Responses to maximal Treadmill and Deep Water Running in men and Women". American Journal of Sports Medicine 1991 Nov/Dec 19(6), PP. 612-614.
- 3- Brown - SP, Chitwood - LF, Beason - KR and Mclemore - DR "Physiological Correlates with perceived Exertion During Deep Water Running". Percept - mot- Skills 1996 Aug, 83(1), PP. 155-162.
- 4- Brown - SP, Chitwood - LF, Beason - KR and Mclemore - DR "Perceptual



Responses to deep Water Running and Treadmill Exercise". Percept - Mot - Skills 1996 Aug, 83(1), PP.131-139.

5- Demaere - JM and Ruby - BC "Effects of Deep Water and Treadmill Running on Oxygen Uptake and Energy Expenditure in Seasonally Trained Cross Country Runners". J- sports - med - phys - fitness 1997 Sep. 37(3), PP.175-81.

6- Eunei Yu, Kaoru Kitagawa, Yoshiteru Mutoh, Mitsumasa Miyashita. "Cardiorespiratory Responses to Walking in Water". Medicine and Science in Aquatic. Sports, 1994, Vol. 39, PP. 35-41.

7- Edward D. Eyestone, Gilbert Fellingham , James Geroge and A.Gorth Fisher. "Effect of Water Running and Cycling on  $VO_2$  max and 2-mile Run Performance". The American Journal of Sports Medicine, 1993, Vol. 21, (1) PP. 41-44.

8- Frangolias. D.D. "Cardiorespiratory and Metabolic Responses to Treadmill Versus Water Immersion to the neck Exercise in elite Distance Runners". Thesis (M.P.E) 1994.

9- "HR and  $Vo_2$  Responses During DWR Compared to TMR" <http://www.unlv.edu/faculty/jmerc/dwr/intro.htm>.

10- Jambor Rudisill M.E, Weekes E.M and Michaud T.J. "Association among Fitness Components, Anxiety and Confidence Following aerobic Training in aquarunning". Journal of perceptual and Motor Skills 1994 Apr 78(2), PP.595-602.

11- Kaminsky - LA, Wehrli - KW, Mahon - AD, Robbins - GC, Powers - DL and Whaley - MH. "Evaluation of a Shallow Water Running test for The Estimation of Peak aerobic Power". Journal of Medicine and Science in Sports and Exercise 1993 Nov, 25(11), PP.1287-1292.

12- Randall L. Wilber - Robert J.Moffatt - Bradly E. Scott - Dae T. Lee and Nicholas A. Cucuzzo. "Influence of Water Run Training on the maintenance of

---

**Earobic Performance". Journal of Meaicine and Science in Sports and Exercise 1996.**

**13- Timothy J. Quinn - Daniel R.Sedory and Brian s. Fisher "Physiological Effects of Deep Water Running Following a land - Based Training Program". Research Quarterly for Exercise and Sport 1994. Vol 65, No. 4, PP.386-389.**