

The Effect of Three Methods of Aerobic Interval Training on the Amount of Oxygen Consumption, Blood Lactate and the Performance of Indoor Hockey Boys

ARTICLE INFO

Article Type

Original Article

Authors

Maryam Rezaei¹, Nasrin Habibi¹, Javad Ramezani², Maryam Hassani³, Mahdi Hassani Bafrani^{4*} 

1- Sports Physiology, Nutrition Orientation of Athletes, School of Human Sciences, Ashtian Islamic Azad University, Ashtian, Iran

2- Department of Sports Sciences, Faculty of Humanities, Payam Noor University, PO Box 4697-19395, Tehran, Iran

3- Department of Physical Education and Sport Sciences, Humanities Faculty, University of Kashan, Kashan, Iran

4- Student Research Committee, Hormozgan University of Medical Sciences, Bandar Abbas, Iran

*Corresponding Authors:

Mahdi Hassani Bafrani; Student Research Committee, Hormozgan University of Medical Sciences, Bandar Abbas, Iran. Bandar Abbas, Shahid Chamran Boulevard, Hormozgan University of Medical Sciences and Health Services. Postal code: 13885-79166. Email: mahdihassani29@gmail.com. Contact phone: 4-076-3333280.

ABSTRACT

Introduction: Team sports such as hockey require high levels of performance in various physical characteristics such as strength, power and endurance. Hence, exercises are associated with a potential interference effect. The purpose of this research was to compare the effect of three aerobic interval training methods on oxygen consumption, blood lactate and the performance of teenage boys playing indoor hockey.

Materials and methods: 27 youth male hockey players were selected voluntarily and by purposeful sampling and were randomly divided into three groups. In this research, modified Hough tests were used to check performance, Rockport test was used to measure aerobic performance, and polarimeter was used to determine heart rate and maximum oxygen consumption. Three training methods were used: 1) type one circular interval training, with 3 x 3 minute intervals and 2 minutes of rest, 2) type two circular interval training, with 1 x 9 minute intervals and 15 seconds of rest and 3) traditional interval running training, with 3 x 3 minute intervals and 2-minute rest. Data analysis was done using one-way analysis of variance.

Results: The results showed that V02max increased significantly only in the circular interval type 1 group and traditional interval running, and only traditional interval running caused a significant decrease in blood lactate.

Conclusion: Three types of exercises caused a significant increase in the distance covered in the Hoff functional test. However, the three types of exercises were not significantly different in the above indicators.

Keywords: Interval Exercises; Aerobics; Blood Lactate; Maximum Oxygen Consumption; Indoor Hockey.

Accepted: 05 August 2024
Accepted: 20 August 2024
e Published: 11 December 2024

Article History

نتایج: نتایج نشان داد که میزان VO_2max فقط در گروه اینتروال دایره ای نوع ۱ و دویدن اینتروال سنتی افزایش معنی دار پیدا کرد و تنها دویدن اینتروال سنتی باعث کاهش معنی دار میزان لاکتات خون شد.

نتیجه گیری: سه نوع تمرین باعث افزایش معنی دار مسافت های طی شده در تست عملکردی هاف اگردید. اما، سه نوع تمرین در شاخص های فوق تفاوت معناداری با هم نداشتند.

کلیدواژه ها: تمرینات اینتروال؛ هوازی؛ لاکتات خون؛ حداکثر اکسیژن مصرفی؛ هاکی سالنی.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۵/۱۵


تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۵/۳۰

***نویسنده مسئول:** مهدی حسنی بافرانی؛ کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی هرمزگان، بندرعباس، ایران. بندرعباس، بلوار شهید چمران، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی هرمزگان. کد پستی: ۷۹۱۶۶-۱۳۸۸۵. پست الکترونیک: mahdihassani29@gmail.com
تلفن تماس: ۰۰۷۶-۰۳۳۳۳۲۸۰-۴.

مقدمه

هاکی به عنوان یک ورزش رقابتی در دسته بازی های ورزشی شناخته می شود. در این ورزش، دو تیم به رقابت می پردازند تا بیشترین امتیاز ممکن را کسب کنند. بازی های هاکی که در سطح قهرمانی جهان برگزار می شوند، شامل هاکی روی چمن، هاکی داخل سالن و هاکی روی یخ می باشند. هاکی داخل سالن به عنوان دومین رشته ایست که به طور رسمی توسط فدراسیون بین المللی هاکی (FIH) به رسمیت شناخته شده است. این رشته با قوانین خاصی مشخص می گردد که با قوانین هاکی تفاوت دارد. دیواره های کناری و همچنین تعداد نامحدود تعویض های شش بازیکن میدانی، موجب می گردد که رقابت در طول زمان بازی بسیار پرتنش و جذاب باشد [۱]. هاکی داخل سالن یکی از ورزش های پیچیده در جهان است، که نیازمند شرایط جسمانی عالی برای دستیابی به موفقیت ها است. بنابراین، ورزشکاران باید از طریق برنامه های تمرینی مختلف، از جمله تمرینات دایره ای، آمادگی خوبی داشته باشند [۲]. همچنین موفقیت در این رشته ورزشی به عوامل مختلفی وابسته است، از آن جمله می توان به مهارت های تکنیکی و تاکتیکی، توان بدنی، ظرفیت هوازی و شرایط روانی اشاره کرد. بیشتر این عوامل را می توان بوسیله ی تمرین توسعه داد. یک بازیکن هاکی در طی مسابقه ممکن است چیزی بین ۶ تا ۸ کیلومتر را با شدت ۸۰ تا ۹۰ درصد ضربان بیشینه بدود. اینجاست که اهمیت آمادگی هوازی مشخص می شود و داشتن سطح مطلوبی از آمادگی هوازی می تواند عامل تعیین کننده ای در حفظ عملکرد در زمان مسابقه باشد. برای افزایش توانایی یک تیم جهت برنده شدن در

تأثیر سه روش تمرینات اینتروال هوازی بر میزان اکسیژن مصرفی، لاکتات خون و عملکرد پسران نوجوان هاکی داخل سالن

مریم رضایی^۱، نسرین حبیبی^۱، جواد رضمانی^۲، مریم حسنی^۳، مهدی حسنی بافرانی^{۴*} 

^۱ فیزیولوژی ورزشی گرایش تغذیه ورزشکاران، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد آشتیان، آشتیان، ایران
^۲ گروه علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه پیام نور، صندوق پستی ۴۶۹۷-۱۳۳۹۵، تهران، ایران
^۳ گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه کاشان، کاشان، ایران
^۴ کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی هرمزگان، بندرعباس، ایران

چکیده

مقدمه: ورزش های تیمی مانند هاکی نیازمند سطوح بالایی از عملکرد در ویژگی های جسمانی مختلفی مانند قدرت، توان و استقامت هستند. از این رو، تمرینات با اثر تداخل بالقوه ای همراه است. هدف تحقیق حاضر، مقایسه ی تأثیر سه شیوه ی تمرین اینتروال هوازی بر میزان اکسیژن مصرفی، لاکتات خون و عملکرد پسران نوجوان هاکی باز سالنی بود.

مواد و روش ها: تعداد ۲۷ نفر از هاکی بازان پسر نوجوان بصورت داوطلبانه و با شیوه نمونه گیری هدفمند انتخاب و بصورت تصادفی در سه گروه قرار گرفتند. در این تحقیق از تست های تعدیل شده هاف برای بررسی عملکرد و تست راکپورت برای سنجش عملکرد هوازی و پلارسنج برای تعیین ضربان قلب و میزان حداکثر اکسیژن مصرفی استفاده شد. سه شیوه تمرینی مورد استفاده قرار گرفت: (۱) تمرین اینتروال دایره ای نوع یک، با وهله های ۳×۳ دقیقه ای و ۲ دقیقه استراحت، (۲) تمرین اینتروال دایره ای نوع دو، با وهله های ۱×۹ دقیقه ای و ۱۵ ثانیه استراحت و (۳) تمرین دویدن اینتروال سنتی، با وهله های ۳×۳ دقیقه ای و ۲ دقیقه استراحت. تجزیه و تحلیل اطلاعات با استفاده از آزمون آنالیز واریانس یک طرفه انجام گرفت.

Hoff Test^۱

اثرات بین گروهی سه شیوه ی تمرین از آنالیز واریانس یک طرفه و تست تعقیبی توکی استفاده شد. سطح معنی داری $P < 0.05$ در نظر گرفته شد.

نتایج

تمرینات دایره ای نوع ۱ و تمرینات دویدن اینتروال سنتی باعث افزایش معنی دار VO_{2max} آزمودنی ها شد ($p < 0.05$). تمرینات دایره ای نوع ۲، تأثیر معنی داری بر VO_{2max} آزمودنی ها نداشت ($p > 0.05$). همچنین، هیچ یک از سه روش تمرینی باعث تغییرات معنی دار در میزان لاکتات خون آزمودنی ها نشد ($p > 0.05$). اما، این تمرینات همگی باعث افزایش معنی دار رکورد های تست عملکردی هاف گردیدند ($p < 0.05$) (جدول ۱).

با استفاده از آزمون آنالیز واریانس یک طرفه مشخص گردید که تأثیر تمرینات دایره ای نوع ۱، تمرینات دایره ای نوع ۲ و تمرینات دویدن اینتروال سنتی بر میزان VO_{2max} ، لاکتات خون و رکورد تست عملکردی هاف یکسان است و تفاوت معنی داری بین سه روش وجود ندارد ($p > 0.05$) (جدول ۱).

جدول ۱: تأثیر سه برنامه تمرینی بر متغیرهای وابسته.

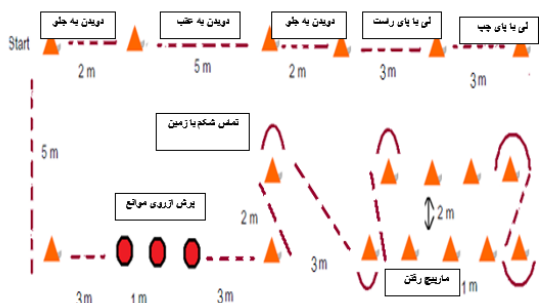
متغیرها	گروه	گروه ۱	گروه ۲	گروه ۳	گروه ۴
VO_{2max}	دایره ای نوع ۱	۳۳۹۵ ± ۲۳۳	۳۳۹۵ ± ۲۳۳	۳۳۹۵ ± ۲۳۳	۳۳۹۵ ± ۲۳۳
	دایره ای نوع ۲	۳۳۹۵ ± ۲۳۳	۳۳۹۵ ± ۲۳۳	۳۳۹۵ ± ۲۳۳	۳۳۹۵ ± ۲۳۳
	هوازی سنتی	۳۳۹۵ ± ۲۳۳	۳۳۹۵ ± ۲۳۳	۳۳۹۵ ± ۲۳۳	۳۳۹۵ ± ۲۳۳
	پیش آزمون P	۰.۵۸۲			
میزان لاکتات	دایره ای نوع ۱	۱۶۰۱ ± ۲۳۳	۱۶۰۱ ± ۲۳۳	۱۶۰۱ ± ۲۳۳	۱۶۰۱ ± ۲۳۳
	دایره ای نوع ۲	۱۶۰۱ ± ۲۳۳	۱۶۰۱ ± ۲۳۳	۱۶۰۱ ± ۲۳۳	۱۶۰۱ ± ۲۳۳
	هوازی سنتی	۱۶۰۱ ± ۲۳۳	۱۶۰۱ ± ۲۳۳	۱۶۰۱ ± ۲۳۳	۱۶۰۱ ± ۲۳۳
	پیش آزمون P	۰.۲۴۵			
عملکرد هافی سانی	دایره ای نوع ۱	۳۳۹۵ ± ۲۳۳	۳۳۹۵ ± ۲۳۳	۳۳۹۵ ± ۲۳۳	۳۳۹۵ ± ۲۳۳
	دایره ای نوع ۲	۳۳۹۵ ± ۲۳۳	۳۳۹۵ ± ۲۳۳	۳۳۹۵ ± ۲۳۳	۳۳۹۵ ± ۲۳۳
	هوازی سنتی	۳۳۹۵ ± ۲۳۳	۳۳۹۵ ± ۲۳۳	۳۳۹۵ ± ۲۳۳	۳۳۹۵ ± ۲۳۳
	پیش آزمون P	۰.۲۱۲			

بحث

این مقاله به بررسی تأثیر پروتکل های مختلف تمرینات با شدت بالا (HIIT) بر مسیرهای متابولیکی و عملکردهای عصبی-عضلانی در سلول های عضلانی پرداخت. پروتکل های HIIT می توانند از نظر شدت، مدت زمان، تعداد جلسات، تعداد فواصل و نوع استراحت متفاوت باشند و هر یک از این عوامل می تواند تأثیرات خاصی بر مسیرهای متابولیکی و عملکردهای عصبی-عضلانی داشته باشد [۱۲]. همچنین، تمرین استقامتی موجب افزایش حداکثر اکسیژن مصرفی می گردد [۱۳]. هلگروود و همکاران (۲۰۱۱) اثر تمرینات اینتروال هوازی سنتی را برنوجوانان ورزشکارمورد بررسی قرار دادند. آنان افزایش ۱۰/۸ درصد در vo_{2max} آزمودنی ها را در پایان کار تحقیقی خویش گزارش کردند. چندین مطالعه نیز اثر تمرینات اینتروال هوازی سنتی را با تمرینات مهارت محور و ویژه ی ورزش بر VO_{2max} ورزشکاران مورد مقایسه قرار دادند نتایج بدست

استراحت فعال (دویدن آهسته) بعد از هر تلاش انجام می دادند. شدت هر وهله ۶۵ تا ۷۵ درصد ضربان قلب بیشینه بود که توسط ضربان سنج پلار کنترل می شد. جهت اعمال اضافه بار، زمان دوره ی ریکاوری بعد از هر ۲ هفته به میزان ۳۰ ثانیه کاهش می یافت [۱۰].

آزمودنی های گروه دایره ای نوع ۲: سه روز در هفته برای شش هفته تمرینات دایره ای را مطابق شکل ۲ در ۹ وهله ی یک دقیقه ی و ۲۷ ثانیه استراحت فعال (دویدن آهسته) بعد از هر تلاش انجام می دادند. شدت هر وهله ۶۵ تا ۷۵ درصد ضربان قلب بیشینه بود. جهت اعمال اضافه بار، زمان دوره ی ریکاوری بعد از هر ۲ هفته به میزان ۷ ثانیه کاهش می یافت [۹].



شکل ۲. طرح بندی تمرین دایره ای مورد استفاده در گروه های تمرین دایره ای نوع ۱ و ۲.

آزمودنی های گروه دویدن اینتروال سنتی: سه روز در هفته برای شش هفته دویدن مستمر را با وهله های ۳ دقیقه ای و ۲ دقیقه استراحت فعال (دویدن آهسته) بعد از هر تلاش انجام می دادند. شدت هر وهله ۶۵ تا ۷۵ درصد ضربان قلب بیشینه بود. جهت اعمال اضافه بار، زمان دوره ی ریکاوری بعد از هر ۲ هفته به میزان ۳۰ ثانیه کاهش می یافت.

تراکم لاکتات خون $[La^-] b$ با استفاده از یک دستگاه تجزیه و تحلیل لاکتات قابل حمل (Lactate Pro-LT-1710)، با استفاده از نوارهای سازگار ارائه شده توسط سازنده، و (Accu-Chek Safe-T-Pro Plus)، دستکش های پزشکی (AMD Ritmed)، بانسمان های استریل (Equate) و یک ظرف زباله پزشکی (Fisherbrand)، ظرف زباله عفونی ۲ گالنی، شماره دسته: ۰۰۱۶۳۱۴۰، شماره کاتالوگ ۲۲۰۳۷۹۵۹) اندازه گیری شد. فوراً بعد از پایان آخرین، بازیکن به سمت نیمکت بازیکنان لغزید (بدون تلاش اضافی) و نشست تا نمونه های خون در نقاط ۱، ۳، ۵، ۱۰ و ۱۵ دقیقه برداشته شود (ضروری برای تولید کینتیک لاکتات پس از تمرین). دستگاه لاکتات پرو LT-1710 مورد استفاده در این مطالعه پیش از این توسط (مک ناتون و همکاران) اعتبار سنجی شده است [۱۱].

تجزیه و تحلیل آماری

برای محاسبه ی میانگین و انحراف استاندارد از آمار توصیفی، برای تعیین اثرات درون گروهی سه شیوه ی تمرین دایره ای نوع ۱، ۲ و دویدن اینتروال سنتی بر شاخص های تحقیق از t جفت نمونه و برای مقایسه ی

3. ShirAli M, Farshad Ghazalian aHN. ShirAli, Mohammad; Farshad Ghazalian, and Hojjatollah Nikbakht. ShirAli, Mohammad; Farshad Ghazalian, and Hojjatollah Nikbakht. 2018:<https://civilica.com/doc/774668/>.
4. Qaydarahmati M. The Effects of Six Weeks of High-Intensity Interval Training (HIIT) on Physical Fitness and Motor Readiness Factors in Female Futsal Players. The Effects of Six Weeks of High-Intensity Interval Training (HIIT) on Physical Fitness and Motor Readiness Factors in Female Futsal Players. 2017:<https://civilica.com/doc/723722/>.
5. Ratamess NA, Alvar, B. A., Evetech, T. K., and Housh, T. J. position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. American College of Sports Medicine. 2009;41(3):687-708. Mar; PMID: 19204579 A -ID DOI: 10.1249/MSS.0b013e3181915670.
6. Florian Micke HK, Ulrike Dörmann, Nicolas Wirtz, Lars Donath. Effects of an Eight-Week Superimposed Submaximal Dynamic Whole-Body Electromyostimulation Training on Strength and Power Parameters of the Leg Muscles: A Randomized Controlled Intervention Study. Front PhysiolSec Exercise Physiology. 2018;Volume 9-<https://doi.org/10.3389/fphys.2018.01719>.
7. Chamari K HY, Ahmed YB, et al. Field and laboratory testing in young elite soccer players. British Journal of Sports Medicine 2004;:38:19. ۱-۶
8. Ali Bakhtiyari KE, Sajjad Ahmadizad. The effects of two methods of tapering on some physical characteristics of elite hockey players. Applied Health Studies in Exercise Physiology. 2016;3(1), 44-57. doi: 10.22049/jahssp.2016.13599
9. Benobin Mathew MJ. Effect of Hockey Specific Training Program on Strength, Speed and Agility in Collegiate Hockey Players. Indian Journal of Physiotherapy & Occupational Therapy /. 2024; Vol. 18/<https://doi.org/0.37506/pk1bgv35>.
10. Pontang GS, Setiawan FE, Arsyandi FE, editors. The Effect of Circuit Training on Physical Fitness of Hockey Athletes in Semarang District. Proceedings of Conference on Health Universitas Ngudi Waluyo; 2022.
11. Maxime Allisse HTB, Patrick Desjardins, Philippe Roy. Prediction of Maximum Lactate Concentration During an All-Out Anaerobic Test in Elite Ice Hockey Players. international journal Exercise science. November 2023;16(4):1385-97.
12. Xianghua Ma a b, Zhenbo Cao a,* , Zheng Zhu a , Xiangru Chen b , Donglin Wen b , Ziwei Cao. VO2max (VO2peak) in elite athletes under high-intensity interval training: A meta-analysis. A meta-analysis Heliyon. 2023;1;9(6): e16663. doi: 10.1016/j.heliyon.2023.e Add

آمده حاکی از این بود که بین اثر این دو شیوه ی تمرینی بر VO_{2max} آزمودنیها، تفاوت معنی داری وجود ندارد. علاوه بر این، مشخص گردید که میزان لاکتات خون آزمودنی‌های گروه تمرین اینتروال هوازی سنتی بعد از دوره‌ی تمرینی کاهش معنی داری به مقدار ۱۹/۹۱ درصد می یابد اما در دو گروه تمرینات اینتروال هوازی دایره ی نوع (۱) و (۲) تغییرات معنی داری دیده نشد. در گروه تمرین دایره ای نوع (۲) کاهشی به میزان ۱۶/۶۱ درصد در اسیدلاکتیک خون دیده شد اما این کاهش، معنی دار نبود و در گروه تمرین دایره ای نوع ۱ نیز یک افزایش اندک در اسیدلاکتیک خون مشاهده شد. این نتایج احتمال تأثیر عوامل مزاحمی مانند شرایط آزمودنیها در زمان اجرای تست، خطای اندازه گیری و غیره را بر داده ها افزایش می دهد. عملکرد هاکی بازان نخبه پسر و نوجوان در سه گروه تمرین اینتروال هوازی دایره ای نوع ۱، نوع ۲ و سنتی، بعد از دوره ی تمرینی افزایش معنی داری پیدا کرد. داده های بدست آمده حاکی از افزایش ۱۱/۴۸ درصد در مجموع مسافتهای طی شده در تست عملکردی هاف در گروه اینتروال هوازی دایره ای نوع ۱، ۱۲/۱۴ درصد در گروه اینتروال هوازی دایره ای نوع ۲ و ۱۳/۲۱ درصد در گروه اینتروال هوازی سنتی بعد از دوره ی تمرینی بود. این نتایج موافق با یافته های دیگر محققین بود. هلگرود و همکاران یک افزایش ۲۰ درصدی را در مجموع مسافتهای طی شده مسابقه بر اثر تمرینات اینتروال هوازی سنتی گزارش کردند. شیوه های تمرینی ویژه ی ورزش و هوازی سنتی اثرات متفاوتی بر عملکردهای ورزشی نداشته باشند. یافته های^{۱۶-۳،۶} نیز از این امر حمایت کرده اند.

تأییدیه اخلاقی

در این مطالعه اصل محرمانگی شرکت کنندگان رعایت شده است.

تعارض در منافع

در این مطالعه هیچ گونه تعارض منافی وجود ندارد.

منابع مالی

هیچ آژانس مالی در بخش‌های عمومی، تجاری یا غیرانتفاعی کمک مالی خاصی برای این تحقیق ارائه نکرد.

منابع

1. Jothilingam M. Effect of Hockey Specific Training Program on Strength, Speed and Agility in Collegiate Hockey Players. Indian Journal of Physiotherapy & Occupational Therapy. 2024;18.
2. Aristiyanto SP, G., Sukarno, Eko Setiawan, F., & Elang Arsyandi ,F. The Effect of Circuit Training on Physical Fitness of Hockey Athletes in Semarang. Proceedings of Conference on Health Universitas Ngudi Waluyo. 2022; [https://callforpaper.unw.ac.id/index.php/ICH-UNW/article/view/131\(1\)](https://callforpaper.unw.ac.id/index.php/ICH-UNW/article/view/131(1)), 232–8.

to Citavi project by DOI. PMID: 37346345 Add to Citavi project by Pubmed ID; PMCID: PMC10279.791.

13. Buchheit M LP. High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle: Part I: cardiopulmonary emphasis. *Sports Med.* 2013;43(5):313-38. doi: 10.1007/s40279-013-0029-DOI. PMID: 23539308
14. Vinson D, & Peters, D.M. Position-specific performance indicators that discriminate between successful and unsuccessful teams in elite women's indoor field hockey: implications for coaching. *Journal of Sports Sciences.* 2016;34(4):311-20. doi: 10.1080/02640414.20.
15. Impellizzeri F M RE, Marcora S M. Physiological assessment of aerobic training in soccer. *Journal of Sports Sciences.* (2005);23(6): 583-92.;23(6): -92. doi: 10.1080/02640410400021278 PMID: 16195007.
16. Aguiar M BG, Lago C, Maças V, Sampaio J. A review on the effects of soccer small-sided games. *J Hum Kinet.* 2012 Jul 4. :PMID: 23486554 PMCID: PMC3588672. 33:103-13. doi: 10.2478/v10078-012-0049-x.