

## Effect of Endurance and Strength Training on Aerobic and Aerobic Power and Maximum Power of Young Male Indoor Hockey Athletes

### ARTICLE INFO

#### Article Type

Original Article

#### Authors

Nasrin Habibi<sup>1</sup>, Maryam Rezaei<sup>1</sup>, Maryam Hassani<sup>2</sup>, Hakime Zamani-Badi<sup>3</sup>, Mahdi Hassani Bafrani<sup>4\*</sup> 

1- Sports Physiology, Nutrition Orientation of Athletes, School of Human Sciences, Ashtian Islamic Azad University, Ashtian, Iran  
2- Department of Physical Education and Sport Sciences, Humanities Faculty, University of Kashan, Kashan, Iran  
3- Department of Health, Safety and Environment Management, Faculty of Health, Kashan University of Medical Sciences, 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: 4-076-33333280.

### ABSTRACT

**Introduction:** Endurance athletes are constantly seeking more effective methods to improve their performance. Various approaches and methods can lead to enhancements in performance, aerobic and anaerobic capacity, and have different effects on athletes across various sports. The aim of this study was to investigate the combined effects and comparative analysis of concurrent endurance and strength training on the aerobic and anaerobic capacity and maximal strength of male adolescent hockey players.

**Methodology:** For this purpose, 50 professional hockey players from across the country were purposefully selected as the statistical sample. They were then randomly divided into five groups: strength, endurance, strength-endurance, endurance-strength, and control. After conducting a preliminary test, each of the four main groups engaged in their specific training program for 8 weeks. At the end of the 8-week training period, final tests were administered.

**Findings:** The results of the study indicated a significant difference in aerobic capacity, maximal anaerobic power, and relative maximal strength of the upper and lower body of hockey players after 8 weeks of training in the different groups. Data was analyzed by SPSS software version 19.

**Discussion and Conclusion:** The implementation of combined strength and endurance training, which has recently attracted considerable attention from many sports researchers and coaches as a new training method, proved to be highly effective. It is presented as an efficient and effective training method for improving and developing aerobic capacity, anaerobic capacity, and maximum muscular strength in the sport of indoor hockey.

**Keywords:** Indoor Hockey; Strength Training; Endurance Training; VO<sub>2</sub>max; Maximal Strength.

Received: 02 May 2024

Accepted: 09 May 2024

e Published: 04 December 2024

### Article History

مریبیان را به خود معطوف داشته است، از کارایی بالایی برخوردار بوده و به عنوان روش تمرینی مؤثر و کارآمد در بهبود و توسعه توان هوایی، توان بی هوایی و حداکثر قدرت عضلانی در رشته ورزشی هاکی سالنی مطرح است.

**کلیدواژه‌ها:** هاکی سالنی؛ تمرینات قدرتی؛ تمرینات استقامتی؛  $\text{VO}_{2\text{max}}$ ؛ قدرت بیشینه.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۲/۱۳  
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۲/۲۰

**\*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: ۰۷۶-۴۳۳۳۲۲۸۰.

## مقدمه

برای پیشرفت در هر رشته ورزشی علاوه بر آگاهی لازم از اصول و فنون آن ورزش باید از آمادگی جسمانی لازم و اختصاصی آن رشته برخوردار بود.<sup>۱۱</sup> در طراحی یک برنامه تمرین ورزشی تعیین عوامل آمادگی جسمانی مربوطه و همچنین تعیین اهداف برنامه تمرین ضروری است. بنابراین، طراحی یک برنامه تمرینی بهینه و مناسب جهت رسیدن به اهداف مورد نظر هر فرد در زمینه آمادگی جسمانی دارای اهمیت است. برای مثال اجرای برنامه تمرین استقامتی موجب سازگاری هایی مانند افزایش ظرفیت هوایی، کاهش ضربان قلب استراحت و کاهش درصد چربی می شود.<sup>۱۲</sup> در حالی که تمرین قدرتی موجب افزایش قدرت عضلانی، افزایش توده بدون چربی و کاهش درصد چربی بدنه می شود، ورزشکاران استقامتی به طور مداوم در جستجوی روش‌های مؤثرتر برای بهبود عملکرد خود هستند.<sup>۱۳</sup> روش‌های مختلف می توانند به بهبود منجر شوند و تأثیرات متفاوتی بر ورزشکاران در رشته‌های مختلف دارند. زمانی که ورزشکاران و مریبیان به دنبال بهبود بیشتر در عملکرد هستند، یک رویکرد طبیعی این است که برخی از تنظیمات را در تمرینات انجام دهن. برای ورزشکاران استقامتی، این اغلب به معنای تنظیم شدت، فراوانی و حجم تمرینات است. با این حال، رویکرد دیگری که توجه زیادی را جلب کرده، افزودن تمرینات قدرتی به برنامه تمرینی است.<sup>۱۴</sup> در سال‌های اخیر میزان سازش پذیری تمرینات استقامتی و قدرتی با هم و اثر تمرین موایی برای افزایش توان هوایی، توان بی هوایی و قدرت بیشینه مورد علاقه پژوهشگران قرار گرفته است.<sup>۱۵</sup> پژوهش‌ها نشان داده اند ورزشکاران می توانند برای دستیابی به سازگاری‌های استقامتی و قدرتی به اجرای هر دوی این تمرینات بپردازند که در این صورت، احتمالاً علاوه بر کسب قدرت عضلانی، استقامت قلی عروقی نیز افزایش می یابد.<sup>۱۶</sup>

## تأثیر تمرینات موایی استقامتی-

### قدرتی بر توان هوایی و بی هوایی و قدرت بیشینه ورزشکاران پسر نوجوان هاکی سالنی

نسرين حبيبی<sup>۱</sup>، مریم رضایی<sup>۱</sup>، مریم حسنی<sup>۲</sup>، حکیمه زمانی بادی<sup>۳</sup>، مهدی حسنی بافرانی<sup>۴</sup>.

<sup>۱</sup> فیزیولوژی ورزشی گرایش تغذیه ورزشکاران، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد آشتیان، آشتیان، ایران  
<sup>۲</sup> گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه کاشان، کاشان، ایران

<sup>۳</sup> کارشناس ارشد مدیریت سلامت، اینمنی و محیط زیست، گروه مدیریت سلامت، اینمنی و محیط زیست، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی کاشان، کاشان، ایران  
<sup>۴</sup> کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی هرمزگان، بندرعباس، ایران

## چکیده

**مقدمه:** ورزشکاران استقامتی به طور مداوم در جستجوی روش‌های مؤثرتر برای بهبود عملکرد خود هستند. رویکردها و روش‌های مختلف می توانند به بهبود عملکرد، توان هوایی و بی هوایی منجر شوند و تأثیرات متفاوتی بر ورزشکاران در رشته‌های مختلف دارند. هدف از انجام این تحقیق، بررسی اثر توان و مقایسه ای تمرین موایی استقامتی و قدرتی بر توان هوایی و بی هوایی و قدرت بیشینه ورزشکاران پسر و نوجوان رشته هاکی بود.

**مواد و روش‌ها:** برای این منظور، تعداد ۵۰ نفر هاکی بازان حرفه ای سراسر کشور به صورت هدفمند به عنوان نمونه آماری انتخاب شدند. سپس بطور تصادفی به ۵ گروه قدرتی، استقامتی، قدرتی-استقامتی و استقامتی-قدرتی و کنترل تقسیم شدند و پس از آنکه آزمون مقدماتی از آنها گرفته شد، هر کدام از چهار گروه اصلی، به اجرای برنامه تمرینی خاص خود به مدت ۸ هفته پرداختند. در پایان ۸ هفته تمرینی از آنها آزمون نهایی گرفته شد. داده‌ها با استفاده از نرم افزار آماری SPSS ورژن ۱۹ انجام شد.

**افتهه‌ها:** نتایج تحقیق نشان داد که اختلاف معناداری در توان هوایی، توان بی هوایی بیشینه و قدرت بیشینه نسبی بالاتر و پایین تنه هاکی بازان پس از ۸ هفته تمرین در گروه‌های مختلف مشاهده شد.

**نتیجه گیری:** اجرای تمرینات ترکیبی قدرتی و استقامتی که امروزه به عنوان شیوه جدید تمرینات ترکیبی توجه بسیاری از محققین ورزشی و

تمرینات هوایی در صبح و قدرتی در عصر باعث بهبود بهتر عملکرد می‌گردد<sup>[۱۴]</sup>

در این مقاله سعی بر این شد تا به بررسی تاثیر تمرینات موازی استقاماتی و قدرتی بر توان هوایی و بی هوایی و قدرت بیشینه ورزشکاران پسر نوجوان هاکی سالنی پرداخته گردد.

### روش تحقیق

پس از تکمیل پرسشنامه‌ی شرکت در پژوهش توسط جامعه آماری پژوهش یعنی هاکی بازان نوجوان داخل سالنی در کشور، تعداد ۵۰ نفر از بین حائزین شرایط به صورت هدفمند انتخاب و به صورت تصادفی ساده به ۵ گروه ۱۰ نفره (استقاماتی، قدرتی، قدرتی-استقاماتی، قدرتی و گروه کنترل) تقسیم شدند. پس از یک جلسه توجیهی و آشایی با وسائل، از آزمون‌ها پیش آزمون مقدماتی گرفته شد. برای اندازه‌گیری توان هوایی از آزمون دوی ۱۶۰۰ متر، برای اندازه‌گیری قدرت بیشینه بالاتنه و پایین تن به ترتیب از یک تکرار بیشینه در دو حرکت پرسسینه و اسکات پا و برای اندازه‌گیری توان بی هوایی با اسیدلاکتیک از آزمون RAST استفاده شد. سپس برنامه‌های تمرین طراحی شده مربوط به هر گروه به مدت ۸ هفته اجرا گردید.

برنامه تمرینی: هر جلسه تمرین شامل ۳ مرحله بود: گرم ردن، تمرین اصلی و سردکردن. مرحله اول و سوم (گرم کردن و سردکردن) در گروه‌های قدرتی، استقاماتی، استقاماتی-قدرتی و قدرتی-استقاماتی یکسان بود و تفاوت تمرینات بین گروه‌ها در مرحله تمرین اصلی بود. تمرین اصلی به گونه‌ای طراحی گردید که تا حد امکان از نظر شدت و مدت در ۴ گروه یکسان باشد.

- مرحله گرم کردن: در مرحله اول ابتدا به مدت ۵ دقیقه دویدن بصورت خیلی سبک با شدت ۴۰-۴۵ درصد حداقل ضربان قلب و سپس به مدت ۵ دقیقه حرکات کششی انجام گرفت. مجموع مدت این مرحله ۱۰ دقیقه طول کشید.

### - مرحله تمرینات اصلی

الف) برنامه تمرین گروه استقاماتی: برنامه تمرین استقاماتی شامل دویدن بود زیرا می‌توان فاکتورهای شدت و سرعت و مسافت و زمان را تحت کنترل قرار داد و همچنین سهولت انجام دویدن و آسیب‌دیدگی کم در آن از دلایل انتخاب دویدن به عنوان تمرین اصلی در برنامه تمرین استقاماتی بود. برنامه گروه استقاماتی طبق شرایط زیر انجام گرفت:

سینگربر<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۱۹)، نشان دادند که تمرین موازی قدرتی و استقاماتی موجب افزایش هر دو عامل قدرت عضلانی و حداقل اکسیژن مصرفی می‌گردد<sup>[۱۵]</sup>. این مهم از سال‌های پیش هم مورد توجه بوده است اما طی چند سال اخیر بیشتر به آن توجه شده است. از تحقیقات پیشین می‌توان به پژوهش ناش و همکاران (۲۰۰۱) اشاره کردند که با بررسی اثر تمرین قدرتی به مدت سه روز در هفته به مدت سه ماه بر روی ۵ مرد فلچ از ناحیه‌ی پایین تن به استون فقرات و نخاع سالم انجام دادند و افزایش ۳۰/۳ درصدی و اکسیژن مصرفی بیشینه و افزایش ۳۳/۵ درصدی در توان بیشینه را نشان داده اند<sup>[۱۰]</sup>.

هانتر و همکاران (۲۰۰۱)، اثر تمرین موازی قدرتی و استقاماتی را با تمرین استقاماتی و قدرتی به تنهایی را روی ۳۶ آزمودنی مورد مقایسه قرار دادند. گروه تمرین استقاماتی با ۶۰-۷۰ درصد ضربان قلب بیشینه روی نوار گردان و چرخ کارسنج مونارک به مدت ۲۱ دقیقه در هر جلسه و هر هفته ۳ جلسه تمرین کردند. گروه تمرین قدرتی تمرین با وزنه را با ۷۵ را با ۱۲-۱۵ تکرار انجام دادند و گروه ۵ تکرار بیشینه (Rm5) را در یک دور با ۱۲-۱۵ تکرار انجام دادند و گروه تمرین موازی در طول ۳۶ جلسه تمرین هر دو تمرین قدرتی و استقاماتی را اجرا کردند. در تمام گروه‌های تمرینی ضربان قلب استراحت کاهش یافت. در گروه قدرتی و ترکیبی قدرت سینه و بازو نسبت به گروه استقاماتی افزایش معناداری یافت<sup>[۱۱]</sup>.

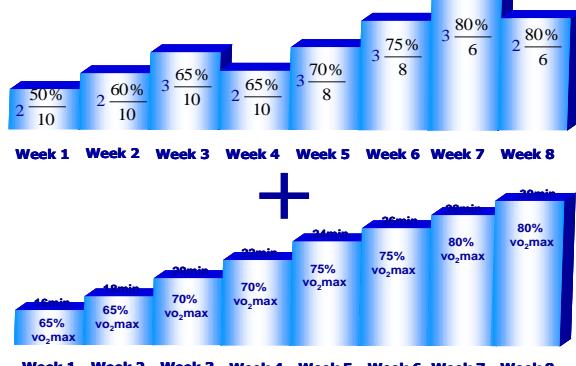
هاکین و همکاران (۲۰۱۲)، اثر تمرین قدرتی و استقاماتی را در مقابل تمرین قدرتی به تنهایی را در ۲۷ مرد به مدت ۲۱ هفتة مورد مطالعه قرار دادند. یافته‌ها نشان داد توده‌ی بدن و درصد چربی بدنی در طول ۲۱ هفتة تمرین در گروه قدرتی تغییر معناداری کرد؛ در حالی که درصد چربی بدن کاهش معناداری را در گروه تمرین موازی نشان داد، ولی تفاوت معناداری بین گروه‌های تمرینی دیده نشد. قدرت عضلانی بیشینه پس از دوره‌ی تمرینی در گروه قدرتی و ترکیبی به ترتیب ۲۱ و ۲۲ درصد افزایش و حداقل اکسیژن مصرفی بیشینه پس از ۲۱ هفتة تمرین در گروه تمرین استقاماتی ۱۸ درصد افزایش یافت ولی تغییر معناداری در گروه قدرتی دیده نشد<sup>[۱۲]</sup>.

وینسون و همکاران (۲۰۰۳)، اثر تمرین قدرتی و استقاماتی موازی را بر قدرت و اکسیژن مصرفی بیشینه مطالعه کردند. در این پژوهش ۲۶ دانشجو به طور تصادفی انتخاب و به سه گروه قدرتی، استقاماتی و استقاماتی قدرتی تقسیم شدند. یافته‌ها نشان داد که قدرت یک تکرار بیشینه در گروه قدرتی و ترکیبی پیشرفت معناداری داشت و اکسیژن مصرفی بیشینه در گروه استقاماتی و ترکیبی افزایش معناداری یافت اما در گروه قدرتی پس از تمرین کاهش یافت<sup>[۱۳]</sup>.

دهکردی و همکاران در سال ۲۰۱۸ به بررسی اثر تعاملی زمان ارائه تمرین (هوایی و قدرتی) و ریتم شبانه روزی بر عملکرد حافظه پرداختند و عنوان کردند که انجام فعالیت‌های بدنی و تمرینات هوایی و قدرتی باعث افزایش عملکرد انواع حافظه گذشته نگر-آینده نگر و روزمره می‌شود و انجام

<sup>۱</sup>Singraber

عیناً طبق پروتکل گروه استقاماتی انجام می‌دادند و گروه استقاماتی-قدرتی بالعکس عمل می‌کردند<sup>[۱۲]</sup>.



مرحله سردکردن: سرد کردن شامل ۵ دقیقه دویدن خیلی نرم و سبک و سپس ۵ دقیقه حرکات کششی بوده که در کل مجموع زمان سرد کردن ۱۰ دقیقه به طول می‌انجامید.

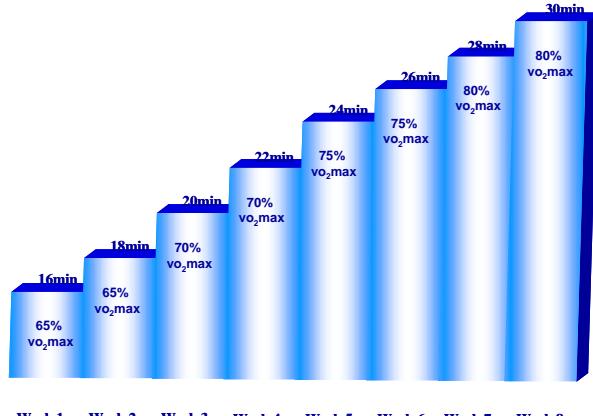
از آزمودنی‌ها پس از اجرای تمرینات طی هشت هفته، آزمون نهایی گرفته شد. محقق در تمام طول دوره تمرین نظارت مستقیم بر تمرین آزمودنی‌ها داشت. لازم به ذکر است که در برنامه تمرینی گروه‌ها، گروه کنترل هیچ گونه برنامه تمرین خاصی را انجام ندادند و تنها در کلاس‌های تخصصی و تئوری‌هایی داخل سالن را شرکت داشتند. اطلاعات مربوط به هریک از آزمون‌ها در مراحل پیش آزمون و پس آزمون با توجه به روش‌های شرح داده شده محاسبه و ثبت گردید تا مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گیرد.

### روش آماری

در این تحقیق برای تجزیه و تحلیل داده‌های تحقیق از روش‌های آمار توصیفی و استنباطی استفاده شد. در بخش آمار توصیفی به کمک شاخص‌های میانگین و انحراف استاندارد به توصیف داده‌ها پرداخته شد. در بخش آمار استنباطی برای تحلیل داده‌ها از روش‌های آمار استنباطی شامل آزمون t همبسته و برای مقایسه تفاوت‌های درون‌گروهی از تحلیل واریانس ANOVA یک طرفه استفاده شد.

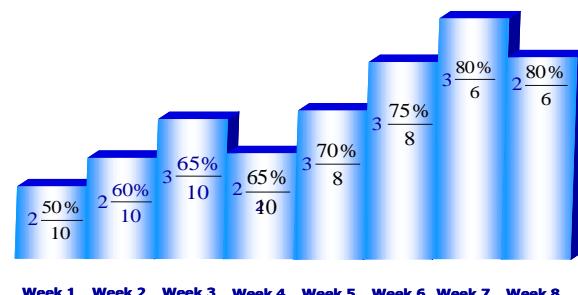
### نتایج

براساس داده‌های جدول شماره (۱)، اکسیژن مصرفی بیشینه در گروه‌های استقاماتی، قدرتی-استقاماتی، استقاماتی-افزایش یافته که در گروه استقاماتی نسبت به سایر گروه‌ها بیشترین افزایش را داشت. در گروه‌های قدرتی و کنترل تغییر معنی داری در اکسیژن مصرفی بیشینه مشاهده نشد.



شدت تمرین با استفاده از یک ساعت ضربان سنج کنترل شد. به این صورت که، فردی که توان هوایی وی نزدیک به توان هوایی میانگین گروه بود این ساعت را به مچ دست خود می‌بست و فرستنده به صورت کمیند در ناحیه جناغ سینه بسته می‌شد و بعد از چند دقیقه اتصال به سینه شروع بکار می‌کرد.

(ب) برنامه تمرین قدرتی: برنامه تمرین قدرتی تنظیم شده برای گروه قدرتی از نوع برنامه قدرتی دایره‌ای بود که از آزمودنی‌های این گروه در هر جلسه به ترتیب تمرینات مربوط به حرکت پرس پا با دستگاه، پرس سینه با هالت، نیمسکات، دراز و نشست را انجام دادند که برنامه تمرین گروه قدرتی طبق شرایط زیر انجام گرفت:



در این برنامه تمرین بین هر ایستگاه ۶۰ تا ۹۰ ثانیه استراحت و بین دورها ۲ تا ۳ دقیقه استراحت در نظر گرفته شده بود.

(ج) برنامه تمرین گروه ترکیبی: برنامه تمرین برای گروه قدرتی-استقاماتی و استقاماتی-قدرتی مشابه هم بوده با این تفاوت که گروه قدرتی-استقاماتی در هر جلسه ابتدا تمرین قدرتی را انجام می‌داد و سپس تمرین استقاماتی را و گروه استقاماتی-قدرتی بالعکس عمل می‌کرد. برنامه تمرین قدرتی و استقاماتی در نظر گرفته شده برای گروه‌های قدرتی-استقاماتی و استقاماتی-قدرتی مشابه تمرینات گروه قدرتی و گروه استقاماتی بوده است. یعنی گروه قدرتی-استقاماتی گروه قدرتی را انجام می‌دادند و پس از پایان این تمرینات گروه استقاماتی را

**جدول شماره ۴.** تأثیر ۸ هفته تمرین بر قدرت بیشینه نسبی پایین تنه آزمودنی ها در گروه های مختلف پسران نوجوان هاکی سالنی.

گروه ها	پیش آزمون	پس آزمون	P-Value
قدرتی	۱,۴۹±۰,۳۸	۱,۸۹±۰,۵۱	۰,۰۰۰۳
استقاماتی	۱,۳۴±۰,۳۴	۱,۳۲±۰,۱۹	,۶۹
قدرتی - استقاماتی	۱,۴۰±۰,۲۷	۱,۶۹±۰,۳۲	۰,۰۰۰۳
استقاماتی-قدرتی	۱,۲۰±۰,۱۹	۱,۶۷±۰,۳۵	۰,۰۰۰۱
گروه کنترل	۱,۲۱±۰,۹۷	۱,۱۲±۰,۳۵	,۴۷

تمامی داده ها به صورت میانگین ± انحراف استاندارد بیان شده اند.

### بحث

در مجموع با توجه به یافته های پژوهش حاضر چنین نتیجه گیری شد که اجرای تمرینات ترکیبی قدرتی و استقاماتی به عنوان شیوه جدید تمرینی که در سال های اخیر توجه بسیاری از محققین ورزشی و مریبان را به خود معطوف داشته است، از کارایی بالایی برخوردار بوده و به عنوان روش تمرینی مؤثر و کارآمد در بهبود و توسعه توان هوایی، توان بی هوایی و حداکثر قدرت عضلانی مطرح است. البته این میزان افزایش در توان هوایی و توان بی هوایی در مقایسه با اجرای هر یک از تمرینات قدرتی و استقاماتی به تنهایی کمتر است. ولی حداکثر قدرت عضلانی بالاتنه و پایین تنه در تمرینات ترکیبی بیشتر از هر یک از این تمرینات به تنهایی است. با اجرای تمرین ترکیبی قدرت عضلانی و توان هوایی افزایش می یابد؛ ولی توان بی هوایی در اثر اجرای تمرین ترکیبی کاهش می یابد [۱۷-۱۵].

پژوهش حاضر و بسیاری از پژوهش های گذشته، اثر مثبت ترکیب کردن تمرین قدرتی و استقاماتی را به اثبات رسانده و استفاده از آن را برای افراد سالم و افراد ورزشکاری که به دنبال دستیابی به آمادگی جسمانی هستند توصیه می نماید [۱۸ و ۱۹]. نتایج پژوهش حاضر نشان داد که افزودن تمرین قدرتی به برنامه تمرین استقاماتی به عنوان عامل مخرب و مراحم در بهبود و ارتقای توان هوایی و قدرت در افراد تمرین کرده مطرح نیست. نکته قابل توجه در پژوهش حاضر ترتیب تمرین موازی بوده است که با توجه به یافته های این تحقیق می توان عنوان کرد که در تمرینات ترکیبی اگر تمرینات استقاماتی قبل از تمرینات قدرتی انجام گیرد بهترین اثر را بر قدرت بیشینه خواهد داشت یعنی اینکه اثر ترکیب تمرینات موazی بروی برخی شاخص های آمادگی جسمانی مؤثر است. به طوری که افزایش معناداری در حداکثر قدرت عضلانی در گروه استقاماتی-قدرتی مشاهده می گردد. بنابراین به کسانی که به دنبال بهبود و ارتقای آمادگی جسمانی هستند پیشنهاد می شود که برنامه تمرینی پژوهش حاضر را مورد استفاده قرار دهند. به ورزشکاران پسر نوجوان هاکی سالنی که در صدد افزایش قدرت بدنی خود هستند نیز پیشنهاد می شود تا ترکیب تمرین موازی را به صورت استقاماتی-قدرتی اجرا نمایند.

### نتیجه گیری

اجرای تمرینات ترکیبی قدرتی و استقاماتی که امروزه به عنوان شیوه جدید تمرینات ترکیبی توجه بسیاری از محققین ورزشی و مریبان را به خود

**جدول ۱.** تأثیر ۸ هفته تمرین بر اکسیژن مصرفی بیشینه آزمودنی ها در گروه های مختلف پسران نوجوان هاکی سالنی.

گروه ها	پیش آزمون	پس آزمون	P-Value
قدرتی	۵۴,۴۹±۴,۲۸	۵۴,۲۰±۲,۷۸	,۶
استقاماتی	۵۱,۲۳±۲,۳۷	۵۳,۸۴±۲,۱۲	,۰۰۰۱
قدرتی-استقاماتی	۵۲,۵۲±۲,۷۲	۵۴,۴۹±۲,۴۱	,۰۰۰۱
استقاماتی-قدرتی	۵۱,۷۹±۴,۰۲	۵۳,۶۹±۳,۶۵	,۰۰۳
گروه کنترل	۵۱,۰۷±۳,۲۷	۵۱,۰۸±۲,۸۳	,۰۸۳

تمامی داده ها به صورت میانگین ± انحراف استاندارد بیان شده اند.

براساس داده های جدول شماره ۲، توان بی هوایی بیشینه با اسید لاکتیک در گروه قدرتی افزایش یافته و در سایر گروه ها کاهش یافت.

**جدول ۲.** تأثیر ۸ هفته تمرین بر توان بی هوایی بیشینه با اسید لاکتیک آزمودنی ها در گروه های مختلف پسران نوجوان هاکی سالنی.

گروه ها	پیش آزمون	پس آزمون	P-Value
قدرتی	۵۴,۴۹±۴,۲۸	۵۴,۲۰±۲,۷۸	,۶
استقاماتی	۵۱,۲۳±۲,۳۷	۵۳,۸۴±۲,۱۲	,۰۰۰۱
قدرتی-استقاماتی	۵۲,۵۲±۲,۷۲	۵۴,۴۹±۲,۴۱	,۰۰۰۱
استقاماتی-قدرتی	۵۱,۷۹±۴,۰۲	۵۳,۶۹±۳,۶۵	,۰۰۳
گروه کنترل	۵۱,۰۷±۳,۲۷	۵۱,۰۸±۲,۸۳	,۰۸۳

تمامی داده ها به صورت میانگین ± انحراف استاندارد بیان شده اند.

براساس داده های جدول شماره (۳)، قدرت بیشینه نسبی بالاتنه در گروه های قدرتی، قدرتی استقاماتی و استقاماتی-قدرتی افزایش یافت. میزان افزایش در گروه های قدرتی و استقاماتی-قدرتی نسبت به سایر گروه ها بیشتر بود.

**جدول ۳.** تأثیر ۸ هفته تمرین بر قدرت بیشینه نسبی بالاتنه آزمودنی ها در گروه های مختلف پسران نوجوان هاکی سالنی.

گروه ها	پیش آزمون	پس آزمون	P-Value
قدرتی	۰,۸۲±۰,۰۹	۰,۸۹±۰,۰۹	,۰۰۱
استقاماتی	۰,۷۵±۰,۱۴	۰,۷۸±۰,۱۱	,۰۲۶
قدرتی-استقاماتی	۰,۹۵±۰,۱۷	۰,۹۸±۰,۱۹	,۰۲۵
استقاماتی-قدرتی	۰,۶۹±۰,۰۹	۰,۸۳±۰,۰۹	,۰۱۲
گروه کنترل	۰,۷۲±۰,۱۱	۰,۷۱±۰,۰۹	,۰۶۲

تمامی داده ها به صورت میانگین ± انحراف استاندارد بیان شده اند.

براساس داده های جدول شماره ۴، قدرت بیشینه نسبی پایین تنه در گروه های قدرتی، قدرتی-استقاماتی و استقاماتی-قدرتی افزایش یافته است. میزان افزایش در گروه استقاماتی-قدرتی بیشتر بود.

Endurance Athletes' Performance and Selected Anthropometric Parameters. *Int J Environ Res Public Health*, 2022. 19(17).

9. Singraber, A., et al., Parallel multistream training of high-dimensional neural network potentials. *Journal of chemical theory and computation*, 2019. 15(5): p. 3075-3092.

10. Nash, M.S., et al., Circuit resistance training improves the atherogenic lipid profiles of persons with chronic paraplegia. *The journal of spinal cord medicine*, 2001. 24(1): p. 2-9.

11. Hunter, G., R. Demment, and D. Miller, Development of strength and maximum oxygen uptake during simultaneous training for strength and endurance. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 1987. 27(3): p. 269-275.

12. Häkkinen, K., et al., Neuromuscular adaptations during concurrent strength and endurance training versus strength training. *European journal of applied physiology*, 2003. 89: p. 42-52.

13. Vinson, D. and D.M. Peters, 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): p. 311-320.

14. Shamsipour Dehkordi, P., M. Mohamadtaghi, and M. Mootabadi, Interactive Impact the Time of Exercise (Aerobic Power) and Circadian Rhythms of Everyday Memory Performance, Retrospective and Prospective Youth. *Journal of Cognitive Psychology*, 2018. 5(4): p. 16-26.

15. Abade, E., et al., Effects of using compound or complex strength-power training during in-season in team sports. *Research in Sports Medicine*, 2020. 28(3): p. 371-382.

16. Mcweeny, D.K., et al., Effect of high intensity functional training and traditional resistance training on aerobic, anaerobic, and musculoskeletal fitness improvement. *Journal of Physical Education and Sport*, 2020. 20(4): p. 1791-1802.

17. Chromiak, J.A., et al., Effect of a 10-week strength training program and recovery drink on body composition, muscular strength and endurance, and anaerobic power and capacity. *Nutrition*, 2004. 20(5): p. 420-427.

18. Haskell, W.L., et al., Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the

معطوف داشته است، از کارایی بالایی برخوردار بوده و به عنوان روش تمرینی مؤثر و کارآمد در بهبود و توسعه توان هوایی، توان بی هوایی و حداکثر قدرت عضلانی در رشته ورزشی هاکی سالنی مطرح است.

**تعارض در منافع**  
در این مطالعه هیچ گونه تعارض منافعی وجود ندارد.

#### منابع مالی

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

#### منابع

1. Carrera, M. and T. Bompa, Theory and methodology of training: General perspectives. *Psychology of sport training*, 2007: p. 19-39.
2. Heyward, V.H., et al., Predictive accuracy of three field methods for estimating relative body fatness of nonobese and obese women. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 1992. 2(1): p. 75-86.
3. Willis, L.H., et al., Effects of aerobic and/or resistance training on body mass and fat mass in overweight or obese adults. *J Appl Physiol (1985)*, 2012. 113(12): p. 1831-7.
4. Tan, J., et al., The Effects of Combining Aerobic and Heavy Resistance Training on Body Composition, Muscle Hypertrophy, and Exercise Satisfaction in Physically Active Adults. *Healthcare (Basel)*, 2023. 11(17).
5. Vikestad, V. and T. Dalen, Effect of Strength and Endurance Training Sequence on Endurance Performance. *Sports*, 2024. 12(8): p. 226.
6. Hughes, D.C., S. Ellefsen, and K. Baar, Adaptations to Endurance and Strength Training. *Cold Spring Harb Perspect Med*, 2018. 8(6).
7. Schumann, M., et al., Compatibility of Concurrent Aerobic and Strength Training for Skeletal Muscle Size and Function: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Med*, 2022. 52(3): p. 601-612.
8. Prieto-González, P. and J. Sedlacek, Effects of Running-Specific Strength Training, Endurance Training, and Concurrent Training on Recreational

American College of Sports Medicine and the American Heart Association. Circulation, 2007. 116(9): p. 1081.

19. Slimani, M., et al., Effects of plyometric training on physical fitness in team sport athletes: a systematic review. Journal of human kinetics, 2016. 53: p. 231.