

مطالعات کاربردی تندرستی در فیزیولوژی ورزش

سال هشتم، شماره اول؛

بهار و تابستان ۱۴۰۰؛ صفحات ۶۱-۶۹

مقاله پژوهشی

بررسی ویژگی‌های آمادگی جسمانی و ترکیب بدنی بازیکنان بزرگسال تیم ملی هاکی داخل سالن ایران

علی بختیاری^{۱*}، عباسعلی گائینی^۲، رجب نورانی^۳، مهدی ملازاده^۴

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۷/۰۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۰/۰۸

چکیده

هدف: هدف از پژوهش حاضر، توصیف و ارتباط سنجی نیمرخ آمادگی جسمانی و ترکیب بدنی بازیکنان تیم ملی هاکی داخل سالن مردان ایران بود. **روش شناسی:** ۲۵ بازیکن حاضر در اردوی آماده سازی تیم ملی هاکی داخل سالن (میانگین سنی ۲۳/۵۴±۳/۴۸ سال) به عنوان نمونه آماری در دسترس پژوهش انتخاب شدند. سنجش فاکتورهای ترکیب بدنی، وزن، میزان متابولیسم پایه (BMR)، نسبت دور کمر به باسن (WHR)، درصد چربی بدن توده عضلانی و شاخص‌های آنتروپومتریکی: قد، شاخص توده بدن، قد نشسته و طول دست‌ها انجام گرفت. همچنین، متغیرهای آمادگی جسمانی شامل آزمون های دوی رفت و برگشت ۳۶ متر، ایلینویز، ۲۰×۱۰ متر، پرش طول جفتی، خمش به جلو، YOYO، درازنشست و آزمون پرش زیگزاگ سنجیده شدند. از آمار توصیفی برای توصیف نیمرخ آمودنی‌ها و از ضریب همبستگی پیرسون به منظور ارتباط سنجی بین فاکتورهای پژوهش استفاده شد. **یافته‌ها:** یافته‌ها ارتباط معناداری داری را بین برخی متغیرهای پژوهش نشان داد. بین توان هوازی با بی هوازی و درصد چربی بدن همبستگی منفی و معنادار و با چابکی و سرعت همبستگی مثبت معناداری دیده شد ($p < 0.05$). همچنین نتایج پژوهش، افزایش میانگین برخی متغیرهای جسمانی و آنتروپومتریک را نسبت به میانگین بزرگسالان تیم های برتر جهان نشان داد. **نتیجه گیری:** اطلاعات بیان شده در این مقاله می‌تواند الگویی مناسب برای استعدادیابی و انتخاب بازیکنان شایسته، تعیین قوت‌ها، ضعف‌ها و جایگاه تیم ملی در مقایسه با سطوح جهانی و برنامه‌ریزی بهینه به ویژه در طراحی تمرین‌ها برای مربیان باشد.

واژه‌های کلیدی: ویژگی‌های بدنی، هاکی داخل سالن بزرگسالان، استعدادیابی،



با اسکن QR فوق می‌توانید جزئیات مقاله حاضر را در سایت www.jahssp.azaruniv.ac.ir/ مشاهده کنید

۱. دکترای فیزیولوژی ورزش، دانشکده تربیت بدنی دانشگاه تهران، تهران، ایران (نویسنده مسئول):

Bakhtiyari.ali@ut.ac.ir

۲. استاد گروه فیزیولوژی ورزشی دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

۳. کارشناسی ارشد گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه شهید مدنی آذربایجان، تبریز، ایران.

۴. دانشجوی دکترای روانشناسی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی دانشگاه تهران، تهران، ایران.

نحوه ارجاع: علی بختیاری؛ عباسعلی گائینی؛ رجب نورانی؛ مهدی ملازاده. "بررسی ویژگی‌های آمادگی جسمانی و ترکیب بدنی بازیکنان بزرگسال تیم ملی هاکی داخل سالن ایران". مطالعات کاربردی تندرستی در فیزیولوژی ورزش. ۱۴۰۰؛ ۶۱-۶۹.

DOR: <https://dorl.net/dor/20.1001.1.26766507.1400.8.1.8.2>



Copyright ©The authors

Publisher: Azarbaijan Shahid Madani University

An Investigation of Physical Fitness, Body Composition characteristics of Iranian National Adult indoor hockey Players

*Ali Bakhtiyari¹, Abbasali Gaeini², Rajab.Nourani³, Mahdi Mollazadeh⁴

Received 2020 September 29: Accepted 2020 December 28

Abstract

Aim: The purpose of this study was to profiled the body composition, anthropometric and physical fitness qualities of Iranian National Adult indoor hockey players, and quantified relationships between these characteristics. **Methods** The sample of this study was 25 national adult indoor hockey players (Age: 23.54 ± 3.485). Body composition factors: (weight, BMI, WHR, body fat percentage, muscle mass) and Anthropometric indexes: weight, BMI, sitting height, the Arms' length were measured. Also, Physical Fitness variables: 36 meters' shuttle run, Illinois test, 10 × 20 meter, standing long jump, bending forward, yoyo, sit and reach, and Zig Zag jumps test characteristics were measured. **Results:** Descriptive statistics are used to describe the subjects profile and Pearson correlation coefficient was used to study relationships between variables. The results showed significant relationships between some variables. Aerobic power and Anaerobic power, and body fat percentage had a significantly negative correlation and agility and speed had a significantly positive correlation ($p < 0.05$). Also the results showed the increase of average physical and Anthropometric variables with regard to the world's top adult players' average. **Conclusions:** The data presented in this paper can be a proper model for coaches in talent identification and competent player selection, finding strengths and weaknesses of Iranian national team comparing to world levels and optimizing planning particularly in training design.

Keywords: Immune System, Salivary Total Protein, Woman, Athlete



Scan this QR code to see the accompanying video, or visit jahssp.azaruniv.ac.ir

*1. PhD Exercise Physiology, Faculty of Sports and Exercise Sciences, University of Tehran. Tehran. Iran (Corresponding Author):

Bakhtiyari.ali@ut.ac.ir

2. Professor in Department of Sport Physiology, Faculty of Sports and Exercise Sciences, University of Tehran. Tehran. Iran.

3. Master Student of Sports Physiology, Faculty of Educational Sciences and Psychology, Shahid Madani University of Azerbaijan, Tabriz, Iran

4. PhD Student in Sports Psychology, Faculty of Sports and Exercise Sciences, University of Tehran. Tehran.

Cite as: Ali Bakhtiyari, Abbasali Gaeini, Rajab.Nourani, and Mahdi Mollazadeh. An Investigation of Physical Fitness, Body Composition characteristics of Iranian National Adult indoor hockey Players. *Journal of Applied Health Studies in Sport Physiology*. 2021; 8(1),61-69.

DOR: <https://dorl.net/dor/20.1001.1.26766507.1400.8.1.8.2>



مقدمه

هاکی داخل سالن (هاکسال) ورزشی هیجان انگیز و با تحرک است که امروزه توانسته است میان انواع گوناگون هاکی (هاکی روی چمن، اسکیت هاکی، هاکی روی یخ) از جایگاه ویژه‌ای بهره‌مند شود. این نوع هاکی تغییر شکل یافته نوع روی چمن آن می‌باشد، در حدود سال های بین ۱۹۵۰ تا ۱۹۵۵ در اروپا در بعضی از کشورها از جمله آلمان به دلیل آن که در فصول گوناگون و شرایط آب و هوایی که در طول سال دارا بودند رواج پیدا کرد (۱). این ورزش بین دو تیم ۶ نفره برگزار می‌شود. بازیکنان هاکی داخل سالن با توجه به ماهیت این ورزش و محیطی که بازی در آن انجام می‌شود، از ویژگی های جسمانی ویژه‌ای برخوردار هستند (۲). شناخت این ویژگی ها به طراحان و برنامه‌ریزان علم تمرین کمک می‌کند تا با در نظر گرفتن این ویژگی ها، برنامه‌های تمرینی لازم را طراحی کنند. نخستین گام در برنامه نویسی تمرین، آگاهی از نیازهای فیزیولوژیایی هر رشته ورزشی است. طراحی برنامه‌تمرین برای رفع این نیازها و براساس ویژگی‌های هر یک از بازیکنان، اهمیت زیادی دارد. ورزشکاران هاکی برای دستیابی به اجرای ورزشی بهتر، مجبور به افزایش میزان هماهنگی، استقامت، قدرت، توان، چابکی، و سرعت خود هستند (۳). بیشتر دانشمندان علوم ورزشی و مربیان اعتقاد دارند که مقادیر زیاد آمادگی هوازی، پیش نیاز عملکرد بی‌هوازی زیاد هنگام فعالیت های متناوب طولانی به شمار می‌رود (۳، ۴).

در سال های دور و دراز، پژوهش هایی درباره ویژگی فیزیکی و فیزیولوژیایی بازیکنان هاکی انجام شده است. بختیاری و همکارانش (۱۳۹۳) به تعیین نیمرخ آمادگی جسمانی و آنترپومتریکی تیم ملی هاکی روی چمن ایران در پست‌های گوناگون پرداختند. نتایج پژوهش آنها نشان می‌دهد بازیکنان هاکی روی چمن ایران در شاخص‌های آنترپومتریکی پست‌های گوناگون بازی، حد مطلوبی دارند، اما در مورد بیشتر شاخص‌های آمادگی جسمانی با توجه به پست آنها، ضعف‌هایی مشاهده می‌شود (۵). در پژوهشی دیگر دموث و همکارانش (۲۰۰۷) ویژگی‌های ترکیب بدنی بازیکنان هاکی تیم‌های ملی چین، مالزی، لهستان و سوئیس را بررسی و نتایج پژوهش وی نشان می‌دهد: ۱. بازیکنان هاکی روی چمن نسبت به افراد غیر ورزشکار، از میانگین وزن و قد کم تری دارند. ۲. در مقایسه با بازیکنان آسیایی، بازیکنان اروپایی، قد، وزن و حجم عضلانی زیادتری دارند. ۳. بازیکنان هاکی، تیپ بدنی عضلانی (مزومورفی) دارند (۶). در پژوهش دیگری سینگ و همکارانش (۲۰۰۹)، ترکیب بدنی و شاخص‌های آنترپومتریکی ۵۳ بازیکن تیم‌های ملی هند، پاکستان و سریلانکا را ارزیابی و نتایج پژوهش آنها نشان می‌دهد تفاوت معناداری در میزان قد و وزن بازیکنان وجود نداشته، اما طول دست بازیکنان پاکستانی در مقایسه با بازیکنان هندی و سریلانکایی در حد معناداری بلندتر بوده است. محیط مج دست بازیکنان سریلانکایی نیز در حد معناداری کم تر از بازیکنان هندی و پاکستانی بوده است. بازیکنان تیم ملی هند نیز کم ترین درصد چربی را داشته اند (۷). بور و همکارانش (۲۰۰۸) نیز در پژوهشی، رابطه بین آمادگی جسمانی و میزان توانایی بازیکنان هاکی را در ۸۵۳ آزمودنی مطالعه و به این نتیجه رسیدند توان بی‌هوازی در همه پست‌های هاکی مهم‌ترین عامل محسوب می‌شود. همچنین، پرش سارجنت نیز متغیر پیش بینی کننده قوی برای استعدادیابی بازیکنان مدافع و مهاجم گزارش شده است (۸). هرچند اطلاعات ترکیب بدن و آنترپومتری درباره هاکی داخل سالن کم است، ولی مشاهدات موجود از تیم های موفق و برتر دنیا و اطلاعات هاکی روی چمن نشان می‌دهد به طور کلی،

بازیکنان هاکی داخل سالن ابعاد بدنی معمولی، میانگین قد ۱۷۰ تا ۱۸۰ سانتی‌متر، وزن بدنی ۶۵ تا ۷۵ کیلوگرم و درصد چربی ۸ تا ۱۲ درصد دارند (۲). نتایج آزمون‌های جسمانی و ترکیب بدنی، نقاط قوت و ضعف برنامه‌های تمرینی را مشخص می‌سازد و راهکارهای عملی را در اختیار مربیان قرار می‌دهد تا بتوانند میزان پیشرفت یا رکود بازیکنان هاکی را بررسی کنند. تاکنون مطالعه ای که بتواند نیمرخ آمادگی جسمانی و ترکیب بدنی بازیکنان هاکی داخل سالن تیم ملی ایران را نشان دهد، انجام نشده است. از این رو پژوهش حاضر، برای نخستین بار، مبادرت به انجام آزمون‌های آمادگی جسمانی و آنترپومتریکی در بازیکنان هاکی داخل سالن کرده است تا تصویری روشن از وضعیت بدنی و فیزیولوژیایی آنها در سطح ملی ترسیم کند.

علاوه بر این تیم‌های ملی هاکی داخل سالن در سال‌های اخیر پیشرفت‌های چشمگیری به دست آورده‌اند. کسب هفت مقام قهرمانی در آسیا و دستیابی به مقام نهم، چهارم و سوم تیم‌های ملی هاکی داخل سالن به ترتیب در مسابقات جهانی (۲۰۱۱ لهستان، ۲۰۱۵ آلمان، ۲۰۱۸ آلمان)، افتخاری بزرگ است که تیم ملی بزرگسالان مردان ایران در سال‌های اخیر کسب کرده است. در جدیدترین رده‌بندی اعلام شده از سوی فدراسیون بین‌المللی هاکی در سال ۲۰۱۹، تیم ملی ایران، در رده چهارم جهان و بالاتر از کشورهای صاحب نامی چون روسیه، بلژیک، هلند و استرالیا قرار گرفته است. از این رو بررسی علمی عوامل و شاخص‌های موثر در کسب این موفقیت‌ها موجب می‌شود که با شناخت بهتر، به پایداری، گسترش و ارتقای این جایگاه کمک شود. بنابراین، هدف پژوهش، توصیف و ارائه نیمرخ ترکیب بدنی و آمادگی جسمانی و ارتباط سنجی بین این متغیرها در بازیکنان ملی پوش هاکی داخل سالن بود.

روش پژوهش

۲۵ نفر از اعضای برگزیده و منتخب حاضر در اردوی آماده‌سازی تیم ملی‌هاکی داخل سالن به عنوان نمونه‌آماری در دسترس پژوهش انتخاب و ارزیابی شدند. پیش از شروع پژوهش، مراحل کار برای بازیکنان توضیح داده شد و آنها داوطلبانه و با آگاهی کامل در این مطالعه شرکت کردند.

از آزمودنی‌ها خواسته شد به منظور سنجش عناصر ترکیب بدنی، ۳ ساعت قبل از آزمون از صرف غذا و نوشیدن زیاد مایعات بپرهیزند. ابتدا با استفاده از ترازوی دیجیتال و قدسنج seca آلمان مدل ۷۲۰ به ترتیب با دقت ۰/۱ کیلوگرم و یک میلی‌متر، توده بدنی و با روش بیوالکتریکال ایمپدانس (IN BODY 0.3, KOREA) شاخص‌های ترکیب بدنی شامل درصد چربی، توده بدون چربی، نرخ متابولیسم پایه و غیره ثبت شد. شرایط مهم برای حصول نتایج دقیق از این روش عدم همراه داشتن وسایل الکترونیکی کاملاً رعایت شد و در این سنجش، از بازیکنان خواسته شد بدون کفش و جوراب روی سطح صاف دستگاه قرار گیرد. سپس به وسیله متر نواری همه سنجش های طول (قد، قدنشسته، طول دست ها)، با استفاده از سمت راست بدن ثبت شد. کلیه سنجش ها توسط یک شخص انجام شد (۵-۷).

آزمون‌های آمادگی جسمانی در سالن تمرین تیم ملی ارزیابی شد. کلیه آزمون‌ها را یک آزمون گیرنده در ساعت ۱۷ در ورزشکاران انجام داد. در این فرآیند آزمون‌های پرش جفتی طول برای سنجش توان انفجاری اندام تحتانی انجام شد. در این آزمون، آزمودنی‌ها درحالی‌که نوک پنجه‌هایشان پشت خط شروع و پاها حدود ۳۰ سانتی‌متر از هم فاصله داشت اقدام به پرش کرده و رکورد آن‌ها از خط شروع تا پشت پاشنه توسط آزمون گیرنده برحسب سانتی‌متر ثبت شد (۵). برای سنجش آمادگی هوازی از آزمون YOYO2 (yoyo) استفاده شد. برای اجرای این آزمون، آزمودنی‌ها به مدت ۱۰ دقیقه حرکات نرمشی

آزمون گیرنده ثبت شد (۱). برای توصیف اطلاعات جمع‌آوری شده، از روش‌های آمار توصیفی استفاده شد. همچنین، از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف برای تایید طبیعی بودن داده‌ها و سپس از ضریب همبستگی پیرسون، برای تعیین همبستگی بین متغیرهای پژوهش استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نسخه ۲۱ نرم افزار SPSS انجام گرفت.

یافته‌ها

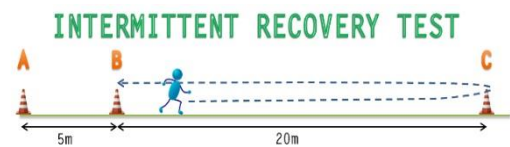
پس از سنجش متغیرها و تجزیه و تحلیل آنها، میانگین، انحراف استاندارد و دامنه پراکندگی نیمرخ آنتروپومتریکی و ترکیب بدنی بازیکنان در جدول ۱ و نیمرخ آمادگی جسمانی در جدول ۲ ارائه شده است. در جدول ۳ نیز میانگین برخی شاخص‌های آنتروپومتریکی بازیکنان تیم‌های مختلف ملی مردان هاکی روی چمن و سالن آورده شده است. همچنین، نتایج آزمون همبستگی پیرسون در سطح معناداری ($P < 0.05$ و $P < 0.01$) بررسی و در جدول ۴ بیان شده است. یافته‌ها نشان می‌دهد بین توان‌هوایی با توان بی‌هوایی ($r = -0.879$, $P = 0.008$) و توان‌هوایی با درصد چربی بدن ($r = -0.664$, $P = 0.009$) ارتباط منفی و معنادار و بین چابکی با سرعت ۳۶ متر ($r = +0.836$, $P = 0.045$) ارتباط مثبت و معناداری به دست آمد. همچنین، بین چابکی با سرعت ۳۶ متر ($r = 0.836$, $P = 0.045$)، چابکی با BMI ($r = +0.830$, $P = 0.004$)، سرعت ۳۶ متر با BMI ($r = -0.679$, $P = 0.01$) ارتباط معناداری وجود نداشت. همبستگی مثبت قوی بین طول قامت با میزان متابولیک پایه BMR ($r = +0.752$, $P = 0.001$) و پرش طول ($r = +0.744$, $P = 0.001$) وجود دارد. ارتباط معکوس معناداری نیز بین ظرفیت‌هوایی با ظرفیت بی‌هوایی ($r = -0.879$, $P = 0.008$) دیده شد. نسبت دور کمر به باسن (WER) با درصد چربی بدن ($r = +0.756$, $P = 0.001$) و توده بدون چربی ($r = -0.502$, $P = 0.005$) ارتباط معناداری داشت. همچنین، همبستگی مثبت معناداری بین نرخ متابولیک پایه با شاخص توده بدنی ($r = +0.910$, $P = 0.008$)، توده بدون چربی ($r = 1$, $P = 0.001$)، قد ایستاده ($r = +0.752$, $P = 0.001$) دیده شد.

جدول ۱. ویژگی‌های فردی، آنتروپومتریکی و ترکیب بدنی بازیکنان تیم ملی هاکی داخل سالن ایران

متغیر	میانگین و انحراف استاندارد	حداقل	حداکثر
سن (سال)	۲۳/۵۴ ± ۳/۴۸	۱۹	۳۰
وزن (کیلوگرم)	۷۰/۷۲ ± ۶/۹۴	۸۷	۵۷
قد (سانتی متر)	۱۷۶/۷۲ ± ۷/۳۴	۱۹۲	۱۶۵
BMI (کیلوگرم بر مترمربع)	۲۲/۶۴ ± ۱/۲۰	۲۵/۰۶	۲۰/۸۳
WHR (نسبت)	۰/۸۳ ± ۰/۰۲۱	۰/۸۱	۰/۸۷
میزان متابولیسم پایه (کیلوکالری)	۱۷۲۹/۱۴ ± ۱۲۳/۷۲	۱۵۹/۳۴	۲۰۵۷/۲
توده بدون چربی (کیلوکالری)	۶۳/۵	۵۶	۷۸
درصد چربی بدن (درصد)	۱۳/۴۰ ± ۱/۷۳	۱۰	۱۶
قد نشسته (سانتی متر)	۹۴/۶۸ ± ۴/۴۵	۱۰۴	۸۷/۰۰
طول دو دست (سانتی متر)	۱۸۱/۰۹ ± ۷/۳۷	۱۹۴	۱۷۱

سبک و کششی انجام دادند. این آزمون شامل ۲ مسافت ۲۰ متری متوالی به شکل رفت و برگشت به نقطه شروع بود که لحظه شروع و پایان رفت و برگشت به نقطه شروع بود که لحظه شروع و پایان رفت و برگشت با صدای بوق تعیین می‌شد. در پشت خط شروع، مخروطی به فاصله ۵ متر قرار داده شد و آزمودنی‌ها ۱۰ ثانیه فرصت داشتند پس از هر رفت و برگشت به منظور بازیابی، ۲ مسافت ۵ متری را با دوی نرم بدونند. سرعت شروع آزمون ۱۳ کیلومتر در ساعت بود که فزاینده بر آن افزوده می‌شد. زمانی که آزمودنی به هنگام شنیدن صدای بوق ۲ مرتبه ناتوان از رسیدن به خط شروع می‌شدند، آزمون خاتمه می‌یافت. برای اطمینان از تلاش حداکثر آزمودنی‌ها در اجرای YIRT2 تواتر قلبی پایانی آزمون با ضربان سنج (پولار F7 ساخت فنلاند) سنجیده شد. در پایان VO_{2max} استفاده از فرمول زیر با توجه به کل مسافت پیموده شده محاسبه شد (۹):

$$VO_{2max} \text{ (ml/min/kg)} = IR2 \text{ distance (m)} \times 0.0136 + 45.3$$



شکل ۱. نحوه اجرای آزمون یوویو (۱۰)

آزمون ۳۶ متر برای سنجش سرعت استفاده شد، در این آزمون آزمودنی‌ها با علامت آزمون گیرنده، کار خود را از پشت خط شروع کردند. در پایان، زمان آن‌ها بر حسب صدم‌ثانیه و دهم‌ثانیه ثبت شد. از آزمون ایلی‌نویز برای سنجش چابکی استفاده شد، ورزشکاران با فرمان "حاضر" "رو" با بیش‌ترین سرعت ممکن کار خود را شروع کرده و از بین مانع‌ها با تغییر جهت و با حداکثر سرعت عبور کردند و در پایان، مدت زمان مسیر آزمودنی‌ها، بر حسب ثانیه و دهم‌ثانیه ثبت گردید (۹). آزمون ۱۰×۲۰ متر برای سنجش استقامت در سرعت آزمودنی‌ها استفاده شد، در این آزمون سه مخروط به فاصله ۱۰ متر از همدیگر روی یک خط مستقیم گذاشته شد. آزمودنی‌ها پشت مخروط وسط قرار گرفته و با فرمان "حاضر" "رو" با بیش‌ترین سرعت ممکن به طرف مخروط سمت راست که در مسافت ۱۰ متری قرار داشت رفته و بعد از دور زدن آن، سپس با سرعت با عبور از کنار مخروط وسط به طرف مخروط سمت چپ رفت، این کار تا زمانی ادامه یافت که آزمودنی ۱۰ رفت و برگشت (۲۰۰ متر) را انجام دهد. بعد از پایان آزمون، مدت زمان آزمون به ثانیه و دهم‌ثانیه ثبت شد (۵). آزمون خمش به جلو برای سنجش انعطاف‌پذیری ناحیه کمر و مفصل‌ران استفاده شد، آزمودنی‌ها در مقابل جعبه انعطاف‌پذیری نشسته، پاهای خود را به صورت جفت به جعبه انعطاف‌پذیری چسبانده و بالاتنه بر پاها عمود، تا جای ممکن دست‌ها را بر روی تخته مدرج کشیده، رکورد آن‌ها بر حسب سانتی‌متر ثبت شد (۹). استقامت توانی اندام‌تحتانی مورد استفاده قرار گرفت. ورزشکاران در کنار چوبی به طول ۳۰ سانتی‌متر که ارتفاع ۱۵ سانتی‌متر داشت، ایستاده و با فرمان "حاضر" "رو" آزمون گیرنده، ورزشکاران کار خود را با پرش از روی چوب شروع کرده و در پایان تعداد حرکت‌های درست آن‌ها ثبت شد (۵). آزمون دارزونتست برای سنجش استقامت عضلانی عضلات ناحیه شکم استفاده شد. در این آزمون ورزشکاران یکی یکی توسط دو آزمون گیرنده به پشت خوابیده، زانوها را ۹۰ درجه خم کرده، دست‌ها به صورت ضربدری روی سینه قرار گرفته و آزمون را شروع کرده، در پایان تعداد حرکت‌های درست آن‌ها توسط

جدول ۲، ویژگی های آمادگی جسمانی بازیکنان هاکی داخل سالن تیم ملی ایران

متغیر	میانگین و انحراف استاندارد	حداقل	حداکثر
توان هوازی (میلی لیتر در دقیقه به ازای هر کیلو گرم)	۶۳/۲۲±۵/۵۴	۵۸	۶۵
پرش طول (سانتی متر)	۲۵۰/۳۱±۱۵/۹۱	۲۲۰	۲۷۰
درازونشست (تعداد)	۵۹/۰۹±۵/۵۲	۵۰	۶۸
دو ۳۶ متر (ثانیه و صدم ثانیه)	۵/۰۱±۰/۱۳	۴/۸۴	۵/۲۹
چابکی (ثانیه و صدم ثانیه)	۱۴/۹۰±۰/۵۰	۱۶	۱۴
پرش جفت به طرفین (تعداد)	۱۳۹/۳۱±۱۰/۸۴	۱۱۷	۱۶۱
انعطاف پذیری (سانتی متر)	۳۶/۰۴±۷/۴۷	۱۸	۴۳
دوی ۲۰×۱۰ (ثانیه و صدم ثانیه)	۴۳/۰۸±۰/۹۶	۴۴/۵۰	۴۲/۶۲

جدول ۳، مقایسه میانگین و انحراف معیار منتخبی از شاخص های ترکیب بدنی بازیکنان هاکی تیم های ملی کشورهای مختلف جهان با پژوهش حاضر

شاخص ها تیم ها	سن (سال)	قد (سانتی متر)	وزن (کیلوگرم)	BMI (کیلوگرم بر متر مربع)	چربی بدن (درصد)	منابع
ایران (هاکی روی چمن)	۲۳/۴۰	۱۷۶/۸	۷۱/۶۰	۲۲/۸۸	---	بختیاری و همکارانش
آرژانتین (هاکی روی چمن)	۱۹	۱۷۶/۴	۷۰/۷۰	۲۳	---	فرنسیس و همکارانش
هند (هاکی روی چمن)	۲۰/۵۴	۱۷۲/۶	۶۶/۶۰	۲۲/۵۷	۷/۸۸	سینگ و همکارانش
لهستان (هاکی روی چمن)	۲۶/۳۶	۱۷۷/۲۰	۷۳/۶۰	۲۳/۵۱	۱۸/۰۴	دموث و همکارانش
استرالیا (هاکی روی چمن)	---	۱۷۰/۰۰	۷۳/۲۰	۲۵/۳۲	۱۶/۷۱	دموث و همکارانش
سوئیس (هاکی روی چمن)	۲۵/۲۰	۱۷۹/۲۰	۷۵/۰۰	۲۳/۴۳	۱۸/۲۸	دموث و همکارانش
پاکستان (هاکی روی چمن)	۱۹/۹۰	۱۷۲/۲۰	۷۱/۹۰	۲۴/۳۷	۱۲/۴۱	سینگ و همکارانش
مالزی (هاکی روی چمن)	۲۵/۳۱	۱۷۰/۵۰	۷۰/۴۰	۲۴/۳۵	۱۸/۸۱	دموث و همکارانش
چین (هاکی روی چمن)	۲۶/۴۴	۱۷۱/۹۰	۷۰/۰۹	۲۴/۲۸	۱۶/۹۱	دموث و همکارانش
سریلانکا (هاکی روی چمن)	۲۲/۵۵	۱۷۱/۱۰	۶۵/۰۴	۲۲/۳۹	۱۴/۹۰	سینگ و همکارانش
لهستان (هاکی داخل سالن)	۲۷/۷	۱۷۵/۷	۷۲/۳	۲۳/۴۳	۱۳/۲	کونارسکی و پیزارد
ایران	۲۳/۵۴	۱۷۶/۷۲	۷۰/۷۲	۲۲/۶۴	۱۳/۴۰	پژوهش حاضر

(هاکی داخل سالن)

جدول ۴، همبستگی بین برخی ویژگی‌های آنترپومتریکی، ترکیب بدنی و فیزیولوژیکی بازیکنان هاکی داخل سالن تیم ملی بزرگسالان

متغیر	BMI (کیلوگرم بر متر مربع)	BMR (کیلوکالری)	WHR (نسبت)	توان هوازی (میلی لیتر در دقیقه به ازای هر کیلوگرم)	دوی ۳۶ متر (ثانیه و صدم ثانیه)	پرش طول (سانتی متر)
قد (سانتی متر)	$r = +0.752$ $P = 0.001^{**}$					$r = +0.744$ $P = 0.001^{**}$
توده‌ی بدون چربی (کیلوگرم)		$r = 1$ $P = 0.001^{**}$	$r = -0.502$ $P = 0.005^*$	$r = -0.739$ $P = 0.004^*$		
چربی بدن (درصد)			$r = 0.756$ $P = 0.001^{**}$	$r = -0.664$ $P = 0.009^{**}$		
BMI (کیلوگرم بر متر مربع)					$r = -0.679$ $P = 0.010^*$	
توده بدن (کیلوگرم)		$r = +0.910$ $P = 0.008^{**}$				
طول دو دست (سانتی متر)						$r = +0.626$ $P = 0.008^*$
دوی ۱۰×۲۰ (ثانیه)				$r = -0.879$ $P = 0.008^{**}$		
چابکی (ثانیه)	$r = +0.820$ $P = 0.004^*$			$r = +0.836$ $P = 0.0045^*$	$r = +0.566$ $P = 0.030^*$	

*ضریب همبستگی در سطح $\alpha = 0.05$ معنادار است. **ضریب همبستگی در سطح $\alpha = 0.01$ معنادار است.

در وضعیت مطلوبی قرار دارد. از آنجایی که نظر بسیاری از پژوهشگران، شاخص قد می‌تواند یکی از عوامل مهم ملاک پیکری در هاکی باشد (۱، ۷، ۱۰)، توصیه می‌شود مربیان در بحث استعدادیابی به این شاخص بیشتر توجه کنند. از سویی، برخی مربیان و طراحان علم تمرین معتقدند ورزشکاران قد بلندتر و سنگین‌تر، وراثتی در حرکات سرعتی کند می‌باشند (۱۱، ۱۲). از این رو، با توجه به نیازهای بازی هاکی (چابکی و سرعت) مربیان باید افراد بلند قامتی را انتخاب کنند که از نظر ویژگی‌های سرعتی نیز به خوبی پرورش یافته‌اند.

شاخص توده‌بدن در بیشتر پژوهش‌ها در هاکی به عنوان شاخص مهم در ارزیابی ترکیب بدنی تلقی شده است (۵، ۱۲، ۱۳). میانگین یافته‌های پژوهش حاضر در شاخص BMI $22/64$ کیلوگرم در مترمربع نشان می‌دهد که در مقایسه با بازیکنان تیم‌های ملی بزرگسالان دیگر کشورها، BMI هاکی داخل سالن لهستان با $23/42$ ، هاکی‌روی چمن ایران با $22/81 \pm 1/7$ ، هاکی‌روی چمن آرژانتین با $23/00$ ، هاکی‌روی چمن هند با $22/57$ ، هاکی‌روی چمن لهستان با $23/51$ ، هاکی‌روی چمن استرالیا با $25/32$ ، هاکی‌روی چمن سوئیس با $23/43$ ، هاکی‌روی چمن پاکستان با $24/37$ ، هاکی‌روی چمن مالزی با $24/35$ ، هاکی‌روی چمن چین با $24/28$ ، هاکی‌روی چمن سریلانکا با $22/29$ ، در وضعیت مطلوبی قرار دارد (۷). درصد چربی زیاد با عملکرد ورزشکاران مغایرت دارد (۷، ۱۴). میانگین درصد چربی بدن بازیکنان تیم ملی هاکی داخل سالن $13/40$ درصد بود که در مقایسه با بازیکنان

بحث و نتیجه گیری

هدف از پژوهش حاضر، توصیف نیمرخ ترکیب بدنی و ویژگی‌های آمادگی جسمانی بازیکنان تیم ملی هاکی داخل سالن مردان ایران بود. فقدان نیمرخ جسمانی و آنترپومتریکی بازیکنان هاکی داخل سالن نخبه کشور از یک سو، و نبود مطالعات در سایر کشورها از سوی دیگر، امکان مقایسه مستقیم نتایج این پژوهش با دیگر کشورها را فراهم نمی‌آورد. با وجود این، یافته‌های این مطالعه با سایر یافته‌هایی که ویژگی‌های ترکیب بدنی و آمادگی جسمانی رشته وابسته به آن (هاکی‌روی چمن) که از جنبه‌های گوناگونی ارتباط تنگاتنگی دارند (به لحاظ، عضلات درگیر، تکنیک) را بررسی می‌کند مقایسه شده است.

ویژگی‌های آنترپومتریکی و ترکیب بدنی

نتایج یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد میانگین سن $23/54$ سال و وزن $70/72$ کیلوگرم بازیکنان تیم ملی هاکی داخل سالن ایران می‌باشد. در مقایسه با میانگین سنی و وزنی تیم‌های مختلف جهان، در حد مطلوب قرار دارد. در بررسی میانگین سنی تیم‌های مختلف جهان مشاهده می‌شود که تیم‌های برتر دنیا، تمایل فراوانی به جوان کردن تیم‌های خود دارند. در شاخص قد، نتایج یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد میانگین قد بازیکنان تیم ملی هاکی داخل سالن $176/72$ سانتی‌متر می‌باشد. که در مقایسه با میانگین قد $175،7$ سانتی‌متر بازیکنان تیم ملی هاکی داخل سالن لهستان، تیم ملی ایران

میانگین استقامت عضلات ناحیه شکم که با آزمون درازو نشست سنجیده شد معادل ۵۹/۰۹ مرتبه به دست آمد. میانگین استقامت عضلات ناحیه شکم که با آزمون درازو نشست سنجیده شد، معادل ۵۹/۰۹ مرتبه بود.

سرعت و چابکی از عوامل مهم عملکرد در هاکی به شمار می رود. این ویژگی در انواع ضد حمله یا دفاع در مقابل ضد حمله های حریف نقش تعیین کننده ای دارد (۱، ۷). در ارزیابی سرعت با استفاده از آزمون ۳۶ متر، میانگین $۱۳/۰۱ \pm ۵/۰۶$ ثانیه به دست آمد. بختیاری و همکارانش، میانگین رکورد آزمون ۳۶ متر را معادل ۵/۰۶ ثانیه بازیکنان هاکی روی چمن ملی ایران گزارش کرده اند. با توجه به سایر یافته ها، زمان اجرای دوی ۱۰ متر بازیکنان هاکی روی چمن استرالیا ۱/۸۱ ثانیه و بازیکنان زن تیم ملی هاکی روی چمن کانادا، میانگین سرعت ۴۰ متر را $۵۳/۶$ ثانیه گزارش کرده اند (۱۵).

بازیکنان هاکی داخل سالن به توانایی هایی مانند تغییر مسیر و جهش های ناگهانی و زمان عکس العمل سریع نیازمندند (۱۲، ۱۵، ۱۶). یافته های این پژوهش، میانگین چابکی بازیکنان ایران را معادل $۶۹ \pm ۱۵/۲۸$ ثانیه نشان داد که در مقایسه با یافته سایر پژوهش ها، کم تر بود. بختیاری و همکارانش، میانگین رکورد بازیکنان تیم ملی هاکی روی چمن را $۷/۰۷ \pm ۱۵/۹۶$ ثانیه (۵) کیوک و همکارانش میزان چابکی ورزشکاران ملی زن کانادا را با آزمون ایلی نویز سنجیده و معادل $۶۸/۱۶$ ثانیه گزارش کردند (۱۷). می توان اظهار داشت چابکی یکی از عوامل مهم بازی هاکی روی چمن محسوب می شود. در کل، نتایج به دست آمده با انتظاراتی که از بازیکنان هاکی داخل سالن می رفت، هماهنگ است و به نظر می رسد بازیکنان ایرانی چابکی مطلوبی دارند.

میانگین پرش جفت به طرفین در این پژوهش معادل $۱۰/۸۴ \pm ۱۳۹/۳۱$ مرتبه به دست آمد. در مورد این شاخص هم اطلاعی در دست نیست تا امکان مقایسه میسر شود. با وجود این، بختیاری و همکارانش (۱۳۹۳) میانگین پرش زیگزاگ را $۱۴/۶۱$ مرتبه گزارش کردند (۵).

میانگین انعطاف پذیری بازیکنان تیم ملی ایران که با آزمون انعطاف پذیری نشست و رساندن سنجیده شد معادل $۴۷ \pm ۳۶/۰۴$ مرتبه به دست آمد. بختیاری و همکارانش (۱۳۹۳) میانگین انعطاف پذیری بازیکنان هاکی روی چمن را معادل $۶۰/۳۳$ سانتی متر گزارش کردند. نبود پژوهش مشابه خارجی مقایسه و بحث این شاخص را مشکل می سازد، با این حال در متون متعددی آمده است انعطاف پذیری، مخصوصاً در ناحیه لگن خاصره و پشت ران ها برای بازیکنان هاکی ضروری است (۱۷، ۱۸).

نتایج این پژوهش در مورد عملکرد استقامت در سرعت - که با استفاده از دوی ۱۰×۲۰ متر سنجیده شد - نشان می دهد میانگین استقامت در سرعت بازیکنان نخبه هاکی داخل سالن ایران $۰/۹۶ \pm ۴۳/۰۸$ ثانیه است.

همبستگی منفی معناداری نیز بین BMI، بزرگسالان ملی پوش با ظرفیت هوازی دیده شد، به طوری که بازیکنان با BMI کمتر، از ظرفیت هوازی زیادتری برخوردار بودند. با توجه به نسبت توده بدن به قد در BMI، افزایش میانگین قد یا کاهش توده بدنی موجب کاهش این شاخص می شود. با توجه به یافته های این پژوهش، احتمالاً بازیکنان بلند قامت و لاغر، ظرفیت هوازی زیادتری داشته اند که آن را می توان به کمتر بودن درصد چربی بدن ایشان نسبت داد که خود عامل موثری در افزایش ظرفیت هوازی است.

یافته ها نشان می دهد بین میزان پرش طول و طول دست ها ارتباط مثبت معناداری وجود دارد. همچنین، بین توان هوازی و درصد چربی بدن ارتباط

داخل سالن لهستانی و ویژگی مورد نیاز این رشته، ترکیب بدنی بازیکنان تیم ملی نیز در حد مطلوبی قرار دارد.

بیشتر صاحب نظران رشته هاکی از این دو متغیر (قدنشسته، طول دودست) به عنوان ویژگی مهم پیکر سنجی بازیکنان هاکی نام برده اند (۵). نتایج این تحقیق درباره قدنشسته بازیکنان هاکی داخل سالن ایران نشان می دهد قدنشسته آنها $۹۴/۶۸$ سانتی متر بود. همچنین، میانگین طول دو دست بازیکنان تیم هاکی داخل سالن ایران معادل $۱۸۰/۳۳$ سانتی متر بود، و این در حالی است که در پژوهش بختیاری و همکارانش (۱۳۹۳) میانگین قدنشسته معادل $۷/۴ \pm ۹۴/۴$ سانتی متر و طول دو دست معادل $۱۸۰/۹ \pm ۱۸۰/۵$ سانتی متر در بازیکنان تیم ملی هاکی روی چمن ایران بوده است (۵). میانگین وزن بدون چربی بازیکنان، $۶۳/۵$ کیلوگرم به دست آمد که در مقایسه با میانگین وزن بدون چربی بازیکنان تیم های ملی هاکی روی چمن هند $۶۱/۳۲ \pm ۶/۲۳$ کیلوگرم، سربالانکا $۵۴/۹۱ \pm ۶/۹۸$ کیلوگرم، پاکستان $۶۲/۷۵ \pm ۷/۳۹$ کیلوگرم، بیشتر بود (۷).

ویژگی های فیزیولوژیکی

بازیکنان هاکی داخل سالن با توجه به ویژگی های این رشته باید توان هوازی و بی هوازی زیادی داشته باشند (۱، ۶). نتایج پژوهش ما نشان داد میانگین رکورد آزمون YO YO بازیکنان تیم ملی ایران معادل $۵۴/۵۴ \pm ۶۳/۲۲$ میلی لیتر در کیلوگرم می باشد. داشتن سطح مناسبی از توان هوازی می تواند در بازیابی بازیکنان در تناوب های استراحتی کمک موثری کند و مربیان نیز نباید اهمیت توان هوازی را در اجرای ورزشی بازیکنان هاکی داخل سالن نادیده بگیرند. ماهیت تناوبی فعالیت های هاکی داخل سالن ایجاب می کند بازیکنان این رشته، آمادگی هوازی متوسط به بالا و در حد خوبی داشته باشند (۲، ۱۲). این ویژگی اگر با راهبرد مناسب بازی همراه باشد، خستگی را به تاخیر می اندازد.

داشتن قدرت انفجاری زیاد برای ورزشکاران هاکی عامل مهمی محسوب می شود (۱۵). یافته های آزمون پرش طول بازیکنان تیم ملی هاکی داخل سالن با میانگین $۱۵/۹۱ \pm ۲۵/۳۱$ سانتی متر، توان زیاد آنها را در فعالیت های انفجاری نشان می دهد. در این زمینه، بختیاری و همکارانش در سال ۱۳۹۳ پرش طول بازیکنان هاکی روی چمن ایران را $۱۴/۷ \pm ۲۴۵/۳۳$ سانتی متر (۵) و اسکات (۱۹۹۱) میانگین میزان پرش طول بازیکنان تیم ملی آفریقای جنوبی را ۲۳۰ سانتی متر گزارش کردند (۱۴). با توجه به ماهیت بازی هاکی داخل سالن و سرعت زیاد بازی نسبت به هاکی چمنی و نیاز بازیکنان به داشتن توان انفجاری اندام تحتانی، به مربیان تیم ملی توصیه می شود به تمرین هایی که به افزایش توان انفجاری بازیکنان می شود بیشتر بپردازند.

با توجه به ماهیت بازی هاکی داخل سالن و همچنین وضعیت بدنی بازیکنان هنگام بازی، استقامت عضلانی زیاد در بازیکنان هاکی ضروری است (۲، ۱۲).

ارتباط سنجی بین متغیرها

نتایج این پژوهش نشان می دهد بین میزان پرش طول و تعداد دراز و نشست که شاخص استقامت عضلات شکم است، ارتباط مثبت معناداری وجود دارد. می توان گفت تقویت ناحیه مرکزی بدن از جمله عضله راست شکمی در تعادل، چابکی، توان و پرش های عمودی بسیار مهم است و همان طور که می دانیم، حرکت درازونشست موجب تقویت این عضله می شود (۵). همچنین، میزان پرش طول با پرش زیگزاگ همبستگی مثبت معناداری داشتند که این ارتباط احتمالاً به دلیل درگیر بودن عضلات مشترک در هر دو فعالیت است.



نتیجه گیری

با توجه به نتایج پژوهش، بازیکنان تیم ملی هاکی داخل ایران در کل در سطح مطلوبی از حیث بخش اعظم شاخص‌های آنترپومتریک، آمادگی جسمانی و ترکیب بدنی قرار دارند. به‌طور کلی، اطلاعات و داده‌های به دست آمده از این پژوهش معیارهای مناسب و ارزنده‌ای برای ارزیابی و بررسی وضعیت بازیکنان و انتخاب و گزینش بازیکنان در بحث استعدادیابی ورزشی و پژوهش‌های آتی در این حوزه است. نیمرخ بازیکنان تیم ملی بزرگسالان، بهترین شاخص سنجش نمره‌دهی و ارزیابی مربیان سراسر کشور در کانون‌های استعدادیابی و پایه است. همچنین، مربیان تیم‌های ملی با استفاده از یافته‌های پژوهش حاضر می‌توانند به مقایسه جایگاه تیم ملی با دیگر کشورها، تعیین مزایا و معایب، طراحی تمرین‌های ویژه و انتخاب تاکتیک‌های مناسب تیمی مبادرت ورزند.

تقدیر و تشکر

از همه کسانی که در انجام این پژوهش یاری کردند (فدراسیون هاکی جمهوری اسلامی ایران) صمیمانه کمال تشکر را داریم.

منابع

- characteristic of players from chosen national teams of field hockey. HUMAN. 2007..
- Singh M, Singh MK, Singh K. Anthropometric measurements, body composition and physical parameters of Indian, Pakistani and Sri Lankan field hockey players. Serbian Journal of Sports Sciences. 2010;4(2):47-52.
 - Burr JF, Jamnik RK, Baker J, Macpherson A, Gledhill N, McGuire EJ. Relationship of physical fitness test results and hockey playing potential in elite-level ice hockey players. The Journal of Strength & Conditioning Research. 2008 Sep 1;22(5):1535-43.
 - Bakhtiyari A, Ebrahim K, Ahmadizad S. The effects of two methods of tapering on some physical characteristics of elite hockey players. Journal of Applied Health Studies in Sport Physiology. 2016 Mar 20;3(1):44-57.
 - Manna I, Khanna GL, Dhara PC. Training induced changes on physiological and biochemical variables of young Indian field hockey players. Biology of Sport. 2009 Jan 1;26(1):33.
 - Reilly T, Borrie A. Physiology applied to field hockey. Sports Medicine. 1992 Jul;14(1):10-26.

معکوس معناداری نشان داده شد. این رابطه نشان می‌دهد با افزایش درصد چربی بدن، اجرای هوازی احتمالاً مختل می‌شود و موجب کاهش استقامت دستگاه قلبی تنفسی یا توان هوازی می‌شود (۲، ۱۸).

همچنین، ارتباط معکوس معناداری بین توان بی‌هوازی و ظرفیت هوازی ملی‌پوشان مشاهده شد که این موضوع طبیعی به نظر می‌رسد. کمتر بودن توان هوازی بازیکنان هاکی داخل سالن و رابطه معکوس آن با توان بی‌هوازی، نقش با اهمیت توان بی‌هوازی در هاکی داخل سالن نشان می‌دهد، که جهت‌گیری مناسبی را پیش روی مربیان هاکی داخل سالن کشور قرار می‌دهد تا در برنامه‌ریزی تمرین‌های خود، تاکید کافی بر ارتقای آمادگی بی‌هوازی داشته باشند.

همبستگی مثبت معناداری نیز بین نرخ سوخت و ساز پایه با شاخص توده‌بدنی، توده بدون چربی، قدایستاده دیده شد. وجود این ارتباط قوی به خصوص با توده بدون چربی بدن، به ما در ارزیابی و برآورد مقدار BMR در افراد مختلف با توجه به ابعاد، سطح و حجم بدنی و نیز مقدار توده عضلانی کمک می‌کند.

همچنین، نتایج بین WHR با درصد چربی بدن و توده بدون چربی به ترتیب، ارتباط مثبت و معکوس معناداری را نشان داد. با توجه به الگوی سیبی شکل چاقی در مردان و یافته‌های این پژوهش، می‌توان گفت هر چه مقدار WHR بیشتر باشد، فرد از درصد چربی بیشتر و توده عضلانی کمتری برخوردار است. از این رو، این متغیر می‌تواند به عنوان شاخص در دسترسی برای پیشگویی و برآورد ترکیبات بدنی به کار برده شود.

- Boucher D. Weight Training for Hockey: The Ultimate Guide. Price World Publishing; 2014.
- Konarski J. Characteristics of chosen parameters of external and internal loads in eastern European high level field hockey players.
- PODGÓRSKI T, KRYŚCIAK J, PAWLAK M, KONARSKI J, DOMASZEWSKA K. Metabolic acidosis as a consequence of maximal effort in female field hockey players in an annual training cycle. Studies in Physical Culture and Tourism. 2011 Dec 1;18(3):20-9.
- Koley S, Jha S, Sandhu JS. Study of back strength and its association with selected anthropometric and physical fitness variables in inter-university hockey players. The Anthropologist. 2012 Jul 1;14(4):359-63.
- Bakhtiyari A, Ebrahim K, Aghaee H, Yousefi A. The anthropometric and physical fitness profile of Iranian's national field hockey players in different positions. Journal of Practical Studies of Biosciences in Sport. 2014 Nov 22;2(4):45-57.
- Demuth A, Czerniak U, Krzykała M, Wielński D, Ziółkowska-Łajp E. Somatic

16. Collins MW, Grindel SH, Lovell MR, Dede DE, Moser DJ, Phalin BR, Nogle S, Wasik M, Cordry D, Daugherty MK, Sears SF. Relationship between concussion and neuropsychological performance in college football players. *Jama*. 1999 Sep 8;282(10):964-70.
17. Keogh JW, Weber CL, Dalton CT. Evaluation of anthropometric, physiological, and skill-related tests for talent identification in female field hockey. *Canadian Journal of Applied Physiology*. 2003 Jun 1;28(3):397-409.
18. Bloomfield J, Polman R, O'Donoghue P, McNaughton LA. Effective speed and agility conditioning methodology for random intermittent dynamic type sports. *Journal of strength and conditioning research*. 2007 Nov 1;21(4):1093.
12. Dimitrieska T. Characteristics of 16-year-old Hockey players running activity during an indoor Hockey game. *Activities in Physical Education and Sport Vol*. 2014 Dec 1;4:142-4.
13. Gröger A, Oetl GM, Tusker F. Anthropometry and muscle force measurement of German male national junior hockey players. *Sportverletzung Sportschaden: Organ der Gesellschaft für Orthopadisch-Traumatologische Sportmedizin*. 2001 Dec 1;15(4):87-91.
14. Calo CM, Sanna S, Piras IS, Pavan P, Vona G. Body composition of Italian female hockey players. *Biology of Sport*. 2009 Jan 1;26(1):23.
15. Scott PA. Morphological characteristics of elite male field hockey players. *The journal of sports medicine and physical fitness*. 1991 Mar 1;31(1):57-61.