

ارتباط بین ویژگی‌های آنتروپومتریکی و فیزیولوژیکی با عملکرد در دختران هندبالیست

دکتر محمد عزیزی^{۱*}، مریم حیدریان^۲، زهره فتح‌الهیان^۲

۱- استادیار دانشگاه رازی کرمانشاه.

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد گرایش فیزیولوژی ورزشی دانشگاه رازی کرمانشاه

چکیده

هدف: این تحقیق با هدف بررسی ارتباط بین ویژگی‌های آنتروپومتریکی و فیزیولوژیکی در بازیکنان هندبالیست نخبه انجام شد. روش شناسی: ۴۲ دختر هندبالیست ۱۴-۱۶ سال با حداقل داشتن ۶ سال تجربه هندبال به طور داوطلبانه در این تحقیق شرکت کردند. در این تحقیق قد، وزن، درصد چربی، دور ساعد، دور ساق پا، پارامترهای ویژه اندام فوقانی انتهایی، اندام فوقانی انتهایی، طول بازو، طول ساعد، پهنای کف دست) و شاخص توده بدن اندازه‌گیری شد. آزمون‌های بررسی عملکرد در این تحقیق شامل پرتاب توپ مدیسین بال (توان بیهوازی بالاتنه)، تست شوت کورنیش (دقت شوت) و حداکثر اکسیژن مصرفی بود. داده‌های به دست آمده با استفاده از نرم افزار spss18 و روش آماری همبستگی پیرسون تجزیه و تحلیل شد. یافته‌ها: نتایج نشان داد که ارتباط معناداری بین دور ساعد و پرتاب توپ مدیسین بال (توان بی هوازی بالاتنه)، وزن بدن و قدرت پرتاب توپ با دقت شوت وجود دارد. همچنین بین درصد چربی بدن با حداکثر اکسیژن مصرفی، و پهنای کف دست با دقت شوت همبستگی مثبت و معنی‌داری مشاهده شد. بحث و نتیجه‌گیری: یافته‌های این مطالعه نشان داد که هر مقدار طول اندام فوقانی انتهایی ورزشکار بلندتر باشد، دقت شوت بالاتری خواهد داشت و با افزایش وزن بدون چربی و کاهش درصد چربی بدن، توان بی هوازی افزایش می‌یابد.

کلید واژه‌ها:

آنتروپومتریکی، فیزیولوژیکی، هندبال، دختران.

مقدمه

ورزش‌های توبی نیازمند قابلیت‌های جامع بدنی، تاکتیکی، تکنیکی و ذهنی است (۱). در این بین توانایی بدنی بازیکنان اثرات قابل ملاحظه‌ای در مهارت تکنیکی و تاکتیکی تیمی دارد. چنین قابلیت‌هایی برای بازیکنان والیبال، هندبال و بسکتبال ضروری است (۲). هم‌چنین موفقیت در رشته‌های ورزشی از جمله هندبال به عوامل متعددی وابسته است، یکی از عوامل مهم و تاثیر گذار در موفقیت بازیکنان هندبال شناخت صحیح نیازهای فیزیولوژیکی، آنترپومتریکی و مهارتی بازیکنان است که با برنامه‌ریزی مریبان جهت بهبود این ویژگی‌ها می‌توان به سطح بالایی از عملکرد در رشته هندبال دست یافت (۳،۴). در بین عوامل فوق الذکر، کشف استعداد به عنوان مهم‌ترین عامل شناخته می‌شود (۵). یکی از ساده‌ترین و ابتدایی‌ترین آزمون‌های مرحله شناسایی استعداد، استفاده از آزمون پیکرسنجی برای غربال اولیه و در مرحله دوم استفاده از آزمون‌های آمادگی جسمانی است (۶). بر همین اساس ویژگی‌های آنترپومتریکی از شاخص‌های تعیین کننده ویژگی‌های جسمانی است و در آنالیز افراد به منظور توصیف رشد و ساختار بدنی اهمیت ویژه دارد (۷). امروزه اهمیت شناخت نقش مهارت‌های حرکتی در ورزشکاران بسیار مورد توجه محققان علوم ورزشی قرار گرفته است. اهمیت این شناخت و ارزیابی مهارت‌های حرکتی ورزشکاران از جنبه‌های آموزشی استعدادیابی و قهرمانی بسیار مهم هستند (۸). یکی از قابلیت‌های حرکتی در ورزش هندبال دقت است، در رشته‌ی ورزشی هندبال دقت در پرتاب پناستی و قدرت بالاتنه از فاکتورهای مهم است (۹). میلانز و همکارانش^۱ (۱۹۸۷) در تحقیقات خود روی بازیکنان تیم ملی هندبال فرانسه دریافتند که مهم‌ترین عوامل موفقیت در هندبال بزرگی کف دست و بلندی قد

^۱ Millanes et al. 1987

است (۱۰). همچنین ملروز و همکارانش^۱ (۲۰۰۷) نشان دادند که دور ران، لگن و عرض شانه‌ها از عوامل کلیدی و موثر بر عملکرد دختران جوان است (۱۱).

با توجه به ماهیت رشته هندبال، نقش مهم قدرت بالاتنه و دقت در پرتاب شوت در عملکرد ورزشکاران؛ در این پژوهش سعی شده است تا به بررسی رابطه بین ویژگی‌های آنترپومتریکی و قدرت بالاتنه و دقت پرتاب به عنوان معیاری برای استعدادیابی در بین هندبالیست‌های دختر پرداخته شد. ویسناپو^۲ (۲۰۰۹) و دونکن^۳ (۲۰۰۶) در تحقیقات خود رابطه معناداری را بین قدرت دست و اجرا مشاهده کردند (۱۲،۵). دبانا و همکاران^۴ (۲۰۱۱) نشان دادند که دور ساعد و فاصله دو زائده آخرومی با قدرت بالاتنه ورزشکاران رابطه معنی داری دارد. رانو و همکاران^۵ (۲۰۱۱) نشان دادند که هر مقدار چربی بدن ورزشکاران بیشتر باشد میزان VO_{2max} کاهش می‌یابد (۱۴). ارزیابی ویژگی‌های پیکری و ترکیب بدنی بخش جدایی ناپذیر از برنامه‌های سنجش ورزشکاران است (۱۵). همچنین شناخت ویژگی‌های پیکری و ترکیب بدنی مورد نیاز هر ورزش و گزینش و استعدادیابی ورزشکاران براساس این ویژگی‌ها می‌تواند نیل به موفقیت در ورزش‌های مختلف را تا حدودی تضمین کند (۱۶). آنچه مسلم است، برای این‌که بتوان مکانیزم‌هایی که به شکوفایی در ورزش منجر می‌شوند را شناسایی کرد، باید گروهی از ورزشکاران مستعد را مورد پژوهش قرار داد، که از نظر عملکردی در سطح بالاتری از همسالان خود باشند. آگاهی از نیازهای فیزیولوژیکی هر رشته ورزشی مانند، بررسی رابطه نیمرخ ترکیب بدنی و برخی قابلیت‌های فیزیولوژیکی و حداکثر اکسیژن

¹ Melrose et al. 2007

² Visnapuu et al. 2006

³ Duncan et al. 2006

⁴ Debana et al. 2011

⁵ Rannou et al. 2011

مصرفی در بازیکنان هندبال می‌تواند به مربیان کمک کند به درک درستی از شناسایی ورزشکاران مستعد برسند و با برنامه‌ریزی صحیح و منظم از اتلاف وقت و هزینه در رسیدن به اوج ورزشی بهره‌گیری کنند. نگاهی به پیشینه ی پژوهشی موجود نشان دهنده تناقض در یافته های قبلی و مشخص نشدن عوامل اصلی موثر بر عملکرد هندبالیست ها است؛ همچنین اطلاعات اندکی در خصوص بازیکنان هندبال نوجوان ایران وجود دارد، لذا هدف از اجرای پژوهش حاضر بررسی ارتباط بین ویژگی‌های آنتروپومتریکی و فیزیولوژیکی با عملکرد در بازیکنان تیم هندبال استان ایلام بود.

روش شناسی

در این تحقیق ۴۲ بازیکن هندبال دختر نوجوان ۱۴-۱۶ سال به طور داوطلبانه شرکت کردند. آزمودنی‌ها عضو تیم نوجوانان شهرستان ایلام بودند و هر کدام از آنها حداقل ۶ سال سابقه عضویت در تیم را داشتند. فرم رضایت‌نامه شرکت در پژوهش به ورزشکاران داده شد. در این تحقیق قد، وزن، ضخامت چربی زیر پوستی، دور ساعد، دور ساق پا، پارامترهای ویژه اندام فوقانی تحتانی (طول دست، طول بازو، طول ساعد، پهنای کف دست) و شاخص توده بدن^۱ (BMI) اندازه‌گیری شد. قد آزمودنی‌ها توسط متر نواری (با دقت ۰/۱ سانتی‌متر) و وزن بدن توسط ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۱ کیلوگرم اندازه‌گیری شد. ضخامت چربی زیرپوستی به وسیله کالیپر از طریق میانگین ۳ نقطه آاناتومیکی (۳ سر بازویی، فوق خاصره، ساق پا) اندازه‌گیری شد. در نهایت چربی زیر پوستی از طریق جمع ۳ نقطه طبق تخمین انجمن بریتانیا تعیین شد (۹،۱۸). شاخص توده بدن ورزشکاران از طریق فرمول وزن/قد^۲ به دست آمد و با متر نواری طول دست از زائده آخرومی تا انگشت میانی - اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری طول بازو از زائده آخرومی تا زائده آرنجی و اندازه طول ساعد از

^۱ Body Mass Index

زائده آرنجی تا زائده خنجری زند اعلا را اندازه‌گیری شد. دور ساعد توسط متر نواری در محلی از ساعد که بیشترین ضخامت را داراست؛ و دور ساق پا مانند دور ساعد از طریق متر نواری و در محلی از ساق پا که بیشترین ضخامت را داراست، اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری پهنای کف دست داوطلبان از قسمت بالای انگشت شست تا قسمت بالایی انگشت کوچک به طوری که دست در حالت آناتومیکی باشد اندازه‌گیری شد (۱۱،۱۹،۱۸). در این تحقیق سعی شده است که میزان توان بی‌هوازی اندام فوقانی داوطلبان را با استفاده از پرتاب توپ مدیسین بال ۲ کیلوگرمی به منظور ارزیابی دقت شوت از تست شوت کورنیش و از تست یویو تناوبی برای ارزیابی حداکثر اکسیژن مصرفی استفاده شود (۱۵،۱۲،۱۹). در تست توان بیهوازی بالاتنه از داوطلبان خواسته شد که بعد از ۲۰ دقیقه گرم کردن اولیه به صورت آزمایشی اقدام به پرتاب توپ مدیسین بال کنند. سپس از آزمودنی‌ها خواسته شد که پشت خطی که از قبل در محل مورد نظر رسم شده بود قرار بگیرند. بعد از قرارگیری داوطلب در پشت خط از بازیکنان خواسته شد که توپ را از جلوی سینه بدون بلند کردن پاها یا پرش پرتاب کنند این عمل ۵ بار با وقفه استراحتی ۱ دقیقه بین هر پرتاب صورت گرفت و ۳ پرتاب از بهترین پرتاب‌ها برای داوطلب ثبت شد و در نهایت میانگین ۳ پرتاب را مورد محاسبه قرار گرفت (۱۷،۱۶). در تست دقت شوت، دروازه هندبال را به ۶ قسمت تقسیم کردیم و هر یک از قسمت‌ها دارای ارزش مشخصی بود. نحوه امتیاز دهی بدین صورت بود که اصابت توپ به گوشه‌ها ۳ امتیاز، به اطراف ۲ امتیاز و پرتاب در وسط دروازه ۱ امتیاز بود. از ورزشکاران خواسته شد که در فاصله ۷ متری از دروازه پشت خط تعبیه شده قرار بگیرند و با استفاده از توپ هندبال به سوی دروازه پرتاب کنند. این پرتاب‌ها ۶ بار صورت گرفت که در نهایت مجموع پرتاب‌ها ثبت شد (۱۳،۹،۱۸). تعیین حداکثر اکسیژن مصرفی ورزشکاران از تست تناوبی یویو استفاده شد. بدین

صورت که دو مخروط به فاصله ۲۰ متر از یکدیگر بر روی زمین قرار داده می شد، مخروط سوم از خط شروع آزمون به فاصله ۲/۵ متر به آن اضافه می شد، در این تست بعد از طی دو مسیر رفت و برگشت ۲۰ متری توسط بازیکنان، ۵ ثانیه استراحت گنجانده شده است که در این زمان بازیکن باید به طرف مخروط سوم به آهستگی راه رفته و دویدن دور بعد را انجام دهد. این روند چرخشی ادامه دارد تا آزمودنی با تغییر تندتر آهنگ و علائم صوتی از طریق پخش صوت خسته شده و توانایی اجرای آزمون را نداشته باشد و پس از آن بر حسب تعداد تکرارهای رفت و برگشت میزان VO_{2max} بازیکنان از طریق فرمول زیر سنجیده می شد (۱۶،۱۰).

$$VO_{2max} \text{ (ml/min/kg)} = \text{distance in meter} \times 0.0136 + 45$$

روش آماری

نرمال بودن داده‌ها از طریق آزمون کالموگراف اسمیرنوف بدست آمد. به دلیل نرمال بودن متغیرها از آمار پارامتریک استفاده شد. همه‌ی متغیرهای اندازه‌گیری شده به صورت میانگین و انحراف استاندارد بیان شدند. به منظور ارزیابی بین متغیرها از ضریب همبستگی پیرسون استفاده کردیم. تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از نرم افزار spss18 در سطح معنی‌دار ($P \leq 0.05$) انجام شد.

یافته‌ها

نتایج تحقیق نشان می داد در بازیکنان هندبال ویژگی‌های آنتروپومتریکی (دور ساعد، ضخامت چربی زیر پوستی) و وزن و ترکیب بدنی با فاکتور توان بیهوازی بالا تنه همبستگی دارد و فاکتور دقت در بازیکنان نیز با ویژگی‌های طول کل دست، طول ساعد و پهنای کف دست ارتباط معناداری وجود دارد. جدول ۱: میانگین متغیرهای مورد بررسی را نشان می‌دهد.

جدول ۲: ارتباط بین متغیرها و معناداری آنها را نشان می‌دهد.

جدول (۱) میانگین متغیرهای مورد بررسی

متغیرها	آزمون شوت	قدرت پرتاب توپ	VO _{2max}
سن	۰/۲	۰/۴	*.۰/۰۰۳
قد	۰/۱۸	۰/۱۲	۰/۵۴
وزن	۰/۱۹	*.۰/۰۲۶	۰/۷
BMI	۰/۸	*.۰/۰۲۹	*.۰/۰۰۷
درصد چربی بدن	۰/۶۱	*.۰/۰۰۳	*.۰/۰۰۴
ضخامت چربی زیرپوستی	۰/۴۱	*.۰/۰۲۵	۰/۵۸
طول کل دست	*.۰/۰۳۶	۰/۷۰	۰/۴۱
طول ساعد	*.۰/۰۱۹	۰/۶	۰/۳۴
پهنای کف دست	*.۰/۰۰۹	۰/۱۹	۰/۱۶
دور ساعد	۰/۳۲	*.۰/۰۳۸	۰/۲۵
دور ساق پا	۰/۷۸	۰/۴۳	۰/۵۱

$P \leq 0$

جدول (۲) ارتباط بین متغیرها و معناداری

متغیر	میانگین \pm انحراف استاندارد
سن (سال)	۱۶/۴۵ \pm ۰/۷
وزن (kg)	۵۴/۹۱ \pm ۸/۷۴
قد (cm)	۱۶۰/۵۴ \pm ۵
درصد چربی بدن	۱۹/۴ \pm ۲
طول کل دست (cm)	۶۷/۷۲ \pm ۱۰/۹
طول کل بازو (cm)	۳۰ \pm ۴/۲۴
طول ساعد (cm)	۴۰/۲۳ \pm ۱/۴۱
پهنای کف دست (cm)	۱۶/۱۸ \pm ۳/۵
فاصله دو زانده آخرومی (cm)	۳۶/۱۳ \pm ۰/۷
فاصله دو تکه خاصره (cm)	۳۰/۰۹ \pm ۰/۷
دور ساعد (cm)	۲۲/۶۳ \pm ۰/۷
دور ساق پا (cm)	۳۲/۹۵ \pm ۴/۲۴
دقت پرتاب	۱۴/۶۳ \pm ۲/۱۲
پرتاب توپ مدیسن بال (m)	۶/۵۰ \pm ۰/۷
حداکثر اکسیژن مصرفی (ml.min/kg)	۴۰ \pm ۲/۴

بحث و نتیجه گیری

آگاهی از ویژگی‌های آنتروپومتریکی و فیزیولوژیکی در بازیکنان هندبال می‌تواند به مربیان کمک کند که به درک درستی از شناسایی ورزشکاران مستعد برسند و با برنامه‌ریزی صحیح و منظم از اتلاف وقت و هزینه در رسیدن به اوج ورزشی بهره‌گیری شود. شناخت ویژگی‌های پیکری مورد نیاز هر ورزش و گزینش و استعدادیابی ورزشکاران مختلف می‌تواند نیل به موفقیت در ورزش‌های مختلف را تا حدودی تعیین کند. هدف از مطالعه حاضر بررسی پارامترهای ویژه هندبال با میزان عملکرد بازیکنان دختر هندبالیست بود.

یافته‌های این مطالعه نشان دادند که بین طول اندام فوقانی و طول ساعد با دقت شوت هندبال ارتباط معناداری وجود دارد. داشتن طول بازوی بلندتر می‌تواند یک فاکتور مناسب در دقت پرتاب توپ باشد (۲,۵). زیرا مانند یک اهرم حرکتی بلند عمل می‌کند و توانایی فرد را در تعیین هدف افزایش می‌دهد (۱). نتیجه پژوهش حاضر با مطالعه‌ی ویسناپو و همکاران^۱ (۲۰۰۹) که نقش ویژگی‌های آنتروپومتریکی در بهبود عملکرد هندبالیست‌ها را مورد توجه قرار داده است، هم‌خوانی دارد (۵). همچنین در مطالعه‌ای که ویژگی‌های آنتروپومتریکی نسبت با موقعیت بازیکنان در زمین بازی مورد مطالعه قرار داده است، نیز نشان می‌دهد که بازیکنان در پست گوش راست و چپ که به عنوان بازیکن شوت‌زن عمل می‌کنند، دارای اندام فوقانی بلندتری هستند، که منجر به بهبود عملکرد این بازیکنان در شوت به سمت دروازه می‌شود (۱۸,۳).

در این پژوهش همچنین بین پهنای کف دست با دقت در آزمون شوت همبستگی مثبت و بالایی یافت شد. بزرگی کف دست یک مزیت برای هندبالیست محسوب می‌شود، زیرا ورزشکار با

^۱Visnapuu et al.2009

پهنای بیشتر کف دست تسلط بیشتری در حفظ توپ دارد و با لغزش کمتر، توپ را با کنترل بیشتری نگه می‌دارد و سپس پرتاب می‌کند (۱۰، ۱۲). کف دست با پهنای بیشتر در تسلط ارسال توپ به سمت دروازه و کمک به چرخش مچ دست در هنگام شوت یک برتری برای بازیکن هندبال به شمار می‌رود (۲۰). نتایج این پژوهش مبنی بر ارتباط مستقیم پهنای کف دست با عملکرد بازیکنان با یافته‌های فابریک و همکاران^۱ (۲۰۰۸) هم‌خوانی دارد (۲۱). میلانز و همکاران^۲ (۲۰۱۲) در تحقیقات خود روی بازیکنان تیم ملی هندبال فرانسه دریافتند مهم‌ترین عوامل موفقیت در هندبال بزرگی کف دست و بلندی قد است (۱۰). مشابه با نتایج از بین متغیرهای مورد اندازه‌گیری، دو شاخص طول دست و پهنای کف دست از فاکتورهای اصلی در دقت شوت می‌باشد و با افزایش طول دست یا پهنای کف دست، دقت شوت در هندبالیست‌ها افزایش می‌یابد.

بین پارامترهای دور ساعد و فاصله دو زائده آخرومی با میزان توان بیهواری پرتاب توپ بازیکنان رابطه معناداری وجود داشت. این نتایج با یافته‌های میلانز (۲۰۱۲) و دبانا (۲۰۱۱) که نشان دادند دور ساعد و فاصله دو زائده آخرومی با فاکتور توان بی‌هواری پرتاب هندبالیست‌ها ارتباط معناداری وجود دارد هم‌سو است توان بی‌هواری بالا تنه به عنوان یکی از مقیاس‌های سلامت عمومی است و به عنوان یکی از قابل‌اعتمادترین روش‌های کلینیکی برای برآورد قدرت کل بدن در نظر گرفته می‌شود (۱۱، ۵). ویسنایو (۲۰۰۹) و دونکن (۲۰۰۶) در تحقیقات خود رابطه معناداری بین توان بیهواری بالا تنه و اجرا مشاهده کردند (۱۲، ۵).

^۱ Fábrica et al. 2008

^۲ Milanese et al. 2012

نتایج دیگر به دست آمده از این پژوهش نشان می دهد که پارامتر قد با فاکتور توان بیهواری در پرتاب توپ ارتباط معناداری وجود دارد، که با یافته های فابریکا و همکاران (۲۰۰۸) که بیان کردند افراد بلند قد تر، در اجرای فعالیت های قدرتی، بر دیگران برتری دارند هم خوانی دارد. براساس مقیاس ژئومتریک، قدرت با سطح مقطع عضله رابطه مستقیمی دارد، یعنی با افزایش قد، افزایش می یابد. به عبارت دیگر، ورزشکاران رشته هایی که پرتاب توپ در آن ها نقش اصلی بازی می کند، بلندقدتر، سنگین وزن تر و عضلانی تر از ورزشکاران دیگر هستند (۲۱). از یک سو، قدرت، یکی از توانایی های زیست حرکتی موثر در اجرای پرتابها، پرش ها و موفقیت در برخوردهای بدنی برای بازیکنان هندبال است. زیو و همکاران^۱ (۲۰۰۹) میانگین قد ۱۸۰ سانتی متر، توده بدن ۷۷/۸ کیلوگرم و درصد چربی ۱۴/۴ درصد را برای بازیکنان جوانان تیم ملی هندبال یونان گزارش کردند، که نشان دادند، بازیکنان برتری بلندی قد را دارند. از آنجا که در ورزش هندبال موفقیت مستلزم انتقال توپ از روی دست مدافع می باشد، بنابراین تیمها از طریق مهارت های خط زنی، دفاع روی خط شش متر زمین هندبال با یکدیگر رقابت می کنند. از این رو، قد یک مزیت مهم محسوب می شود و بسیاری از محققان پیشنهاد کرده اند که قد مهم ترین شرط در استعداد یابی در این ورزش می باشد (۲۰،۱۳).

توان بی هواری از نظر فیزیولوژیکی مرتبط با عضلات است و هر چقدر که میزان چربی بدن افزایش یابد حجم عضلانی، میزان آنزیمها و گلیکوژن عضلانی کمتر می گردد، قدرت بدنی کم می شود و متعاقبا عملکرد ورزشکار ضعیف می شود (۱۱،۱۵). در مطالعه حاضر بین توان هواری و درصد چربی بدن نیز رابطه معنادار و منفی به دست آمد. وزن و توده چربی بالا نقش منفی در

^۱ Ziv et al. 2009

عملکرد ورزشکار دارند (۲۱). نتایج مطالعه نشان داد که هندبالیست‌ها به طور کلی (بدون در نظر گرفتن تفاوت‌های پستی) از درصد چربی پایینی برخوردار هستند، که با مطالعات مشابه هم‌خوانی دارد (۱۷،۸،۲۱). در بررسی درصد چربی بازیکنان پست‌های مختلف، مشاهده شد دروازه‌بان درصد چربی بالاتری نسبت به بازیکنان سایر پست‌های دیگر دارد، که دلیل این تفاوت نوع، شدت و مدت فعالیت این بازیکنان نسبت به بازیکنان پست‌های دیگر است (۱۴، ۲۰).

یکی دیگر از نتایج مشاهده شده ارتباط معنادار بین ترکیب بدنی با حداکثر اکسیژن مصرفی می‌باشد. توان و ظرفیت هوازی و بی‌هوازی ورزشکاران نتیجه رقابت را تعیین می‌کند، بنابراین ارزیابی توانایی ورزشکاران در این زمینه از اهمیت زیادی برخوردار است. متابولیسم هوازی مهم‌ترین مسیر متابولیکی در هندبال است (۸،۱۴،۲۱). ظرفیت و توان هوازی از مهم‌ترین جنبه‌های اجرا در سطح بالا هستند، که ورزشکاران با داشتن ریه کارآمدتر و قلب نیرومندتر و توانایی بیشتر برای مصرف اکسیژن توسط عضلات آمادگی هوازی بالاتری دارند (۱۹،۱۵). در ارتباط میزان چربی بدن با حداکثر اکسیژن مصرفی می‌توان گفت ورزشکارانی که دارای چربی بدن بالاتری هستند، به هنگام اجرای فعالیت‌های هوازی با نوعی وزن حاصل از چربی اضافی بدن مواجه هستند که این اضافه وزن عملکرد آنان را تضعیف می‌کند (۲۱).

یکی از تفاوت‌های بین تیم‌های موفق و ناموفق در هندبال توده عضلانی ورزشکاران است، در تحقیقات مشخص شده است که بازیکنان با قد بلندتر و درصد چربی بدن کمتر عملکرد موفقیت آمیزتری را در مسابقات هندبال بازی تیم‌های آسیایی داشتند (۲۰). اولین معیار شناسایی استعداد‌های ورزشی ویژگی‌های آنتروپومتریکی و دومین مورد ویژگی‌های فیزیولوژیکی است که در هدایت دانش آموزان در جریان مسابقات و تیم‌های محلی و در ادامه جهت‌دهی به سوی باشگاه‌ها و

تیم‌های ملی می‌تواند موثر باشد. بنابراین، آگاهی از ویژگی‌های فیزیولوژیک و آنترپومتریک ورزشکاران نخبه در یک رشته ورزشی خاص ممکن است به منظور بهینه کردن برنامه‌های تمرینی، با توجه به نیازمندی‌های رشته مورد نظر، مفید باشد. از سوی دیگر کمبود شناخت عمیق و کافی از ورزشکاران نخبه، علاوه بر این که امکان تشخیص تفاوت‌های فردی بین آن‌ها را میسر نمی‌سازد، همچنین ممکن است منجر به این شود که افرادی با قابلیت‌ها و ویژگی‌های فیزیکی نامناسب انتخاب شوند. بنابراین آشنایی با نیازهای فیزیولوژیک و آنترپومتریک یک ورزشکار نخبه امکان استعدادیابی علمی را میسر می‌سازد (۳،۱۲،۲۱).

منابع

1. Carbuhn A.F., Fernandez T.E., Bragg A.F., Green J.S., Crouse S.F. (2010). Sport and training influence bone and body composition in women collegiate athletes. *J Strength Cond Res.* 24:1710-1717.
2. Chaouachi A., Brughelli M., Levin G., Boudhina N.B., Cronin J., Chama. (2009). Anthropometric, physiological and performance characteristics of elite team-handball players. *J Sports Sci.* 27:151-157.
3. Debanne T and Laffaye Ge. (2011). Predicting the throwing velocity of the ball with anthropometric factors and isotonic tests in handball, *Sports Sci*;9:1-8.
4. Delamarce, P., Gratas, A., Beillot, J., Dasonville, J., Rochcongar, P., & Lessard, Y. (1987). Extent of lactic anaerobic metabolism in handballers. *Int J Sports Med.* 8: 55-59.
5. Duncan, M.J., Woodfidd, L., Nakeeb, Y. (2006). Anthropometric and physiological characteristics of junior elite volleyball player. *Br J Sports Me*, 40:649-650.
6. Fábrega, G., Gómez, M., & Fariña, (2008). RAngle and speed in female handball penalty throwing: effects of fatigue and player position. *Perf Analysis Sport*; 8: 56-67.

7. Gouvali, M., Bayios, I., & Boudolos, K. (2007). Throwing effectiveness and rotational strength of the shoulder in team handball. *Sports Med Phys Fitness*, 47: 169-178.
8. Hasan a., Rahamanja. Cable nt., Reilly. (2006). Anthropometric Profile of Elite Male Handball Players In Asia, *Biology of Sport*, 24: 4-11.
9. Manchado-Lopez, C., Perse, M., Kristan, M., Schander, I., Zimmermann, M., Henke, T.& Platen, P. (2009). Motion characteristics according to playing position in international men's team handball. *Sports Science, Portuga: Estoril. Book of abstract*, 6:255-263.
10. Mandić Ra. (2011). The Influence Of Anthropometric Characteristics On The Agility Abilities Of 14 Year-Old Elite Male Basketball Players. *Physical Education And Sport*;9:141-149.
11. Melrose D.R., Spaniol FJ., Bohling, M.E., Bonnette R.A. (2007). Physiological and performance characteristics of adolescent club volleyball players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 21:481-486.
12. Milanese C., Piscitelli F., Lampis C, Zancanaro c. (2012). Effect of a competitive season on anthropometry and three-compartment body composition in female handball players, *Biology of Sport*, 29:199-200.
13. Milanese C., Piscitelli F., Lampis C., Zancanaro C. (2011). Anthropometry and body composition of female handball players according to competitive level or the playing position. *J Sport Sci*. 29:1301.
14. Noutsos, K., Koutouloulis, A., Kororos, P., & Bayios, I. (2004). Morphological characteristics of Greek female handball players. *Health and Sport Performance*; 177-192.
15. Rannou F., Prioux J., Zouhal H, Gratas-Delamarche A., Delamarche P. (2011). Physiological profile of handball players. *J Sports Med Phys*, 41:349-353.
16. Skoufas, D., Kotzamanidis, C., Hatzikotoylas, K., Bebetos, G., & Patikas, D. (2003). The relationship between the anthropometric variables and throwing performance in handball. *J Hum Mov Sci*, 45: 469-484.

17. Vargas, R., Dick, D., Santi, H., Duarte, M., & Tenório da Cunha, A. (2008). Evaluation of physiological characteristics of female handball athletes. *Fitness Perform*, 93-98.
18. Vila H, Ferragut C, Argudo FM, Rodríguez n, Alacid f. (2009). Relationship between anthropometric parameters and throwing velocity in water polo players. *Sport Exerc*, 57-67.
19. Visnapuu M., Jürimäe T. (2009). Relations of anthropometric parameters with scores on basic and specific motor tasks in young handball players. *Percept Motor Skills*;108:670-676.
20. Zapartidis i, Toganidisth, Vareltsisio, Christodoulidistr, Kororos p, Skoufasd, (2009). Profile Of Young Female Handball Players By Playing Position. *Sports Sciences* ; 53-60.
21. Ziv G., Lidor R. (2009). Physical attributes, physiological characteristics, on-court performances of female and male basketball players. *Sports Med*. 39:547-568.