علوم زیستی ورزشی _ تابستان ۱۳۹۴
دورهٔ۷، شمارهٔ۲ ، ص : ۱۸۷ - ۲۰۹
تاریخ دریافت : ۱۶ / ۱۰ / ۹۲
تاریخ پذیرش : ۲۹ / ۰۲ / ۹۳

بررسی ویژگی‌های پیکرسنجی و فیزیولوژیک بازیکنان نوجوان والیبال به منظور استعدادیابی براساس پست‌های مختلف

سعید نظری [*۱] _ علیرضا سلیمی آوانسر [۲] – وحید نظری [۳]
۱.کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزش دانشگاه شهید بهشتی، ۲.استادیار فیزیولوژی ورزش دانشگاه شهید بهشتی،
۳. کارشناس ارشد مدیریت ورزشی دانشگاه مازندران

چکیده

هدف: بررسی ویژگی‌های پیکرسنجی و فیزیولوژیک بازیکنان نوجوان والیبال به‌منظور استعدادیابی براساس پست‌های مختلف والیبال بود. روش پژوهش: پانزده بازیکن تیم ملی والیبال نوجوانان ایران با میانگین سن ۱۷/۷±۰/۳ سال در مطالعه شرکت کردند. بازیکنان براساس پست بازی به پنج گروه پاسور، بازیکن آزاد، دفاع‌کنندهٔ وسط، دریافت‌کنندهٔ قدرتی و پشت‌خطزن تقسیم شدند. سپس متغیرهای فیزیولوژیک، عوامل پیکرسنجی و ویژگی‌های تیپ بدنی آنها ارزیابی شد. یافته‌ها: نیمرخ آنتروپومتری بازیکنان در بین پست‌های مختلف به‌ویژه در قد، وزن، طول اندام پایین‌تنه، گسترهٔ طولی دست‌ها، طول دست، طول بازو، طول کف دست، عرض شانه، تودهٔ خالص عضلانی، نسبت کمر به لگن و تیپ بدنی از لحاظ آماری متفاوت بود (P<۰/۰۵). بازیکن آزاد کوتاه‌تر و سبک‌تر از سایر بازیکنان بودند (P<۰/۰۵)، پشت‌خطزن و دریافت‌کنندهٔ قدرتی مزومورف‌تر و دفاع‌کننده‌های وسط اکتومورف‌تر از سایر پست‌ها بودند (P<۰/۰۵). دریافت‌کننده‌های قدرتی عملکرد پرش عمودی بهتری نسبت به سایر بازیکنان داشتند (P>۰/۰۵).در مورد سایر متغیرهای فیزیولوژیک و آنتروپومتریک تفاوت معناداری بین پست‌ها وجود نداشت. نتیجه‌گیری: نتایج نشان‌دهندهٔ تفاوت‌های بیشتر آنتروپومتریکی بین بازیکنان پست‌های مختلف والیبال است و در مراحل استعدادیابی و استعدادگزینی بازیکنان باید ویژگی‌های آنتروپومتریک، تیپ بدنی و توان انفجاری آنها را در نظر گرفت.

واژه‌های کلیدی

استعدادیابی آمادگی جسمانی، تیپ بدنی، نخبه، والیبال.

---

[*] نویسندهٔ مسئول : تلفن : ۰۹۳۵۴۳۹۷۴۷۶ Email : Saeed.nazari@mail.sbu.ac.ir

مقدمه

رشد سریع و فزایندهٔ ورزش‌های مدرن، توجه مربیان و سازمان‌های ورزشی را به استعدادیابی بیشتر کرده است، که این امر نه تنها بر پایهٔ تجربه بلکه براساس روش‌ها و فرایندهای علمی است (۴۸). اگرچه فعالیت‌ها در رشتهٔ ورزشی و کسب قهرمانی مستلزم عناصر و ویژگی‌های متفاوت و مختلفی است، شاخص‌های اصلی به‌منظور کشف و شناسایی عبارتند از: شاخص‌های آنتروپومتریک، شاخص‌های فیزیولوژیک، عوامل مهارتی، و شاخص‌های روحی و روانی (۲،۱). شناخت ویژگی‌های پیکرسنجی و فیزیولوژیکی در هر رشتهٔ ورزشی از عوامل تعیین‌کننده و مؤثر در اجرای ورزشکاران است و پیش‌نیاز بسیار مهم در والیبال و موفقیت آن به‌شمار می‌آیند. ارزیابی ویژگی‌های پیکرسنجی و فیزیولوژیکی سال‌هاست که در برنامهٔ مربیان و ارزیابی تیم‌های ورزشی قرار گرفته است. والیبال به‌عنوان ورزشی تناوبی، بازیکنان در دوره‌های کوتاه با شدت بالا و در ادامهٔ آن با دوره‌های شدت پایین فعالیت می‌کنند. ورزشکار حین این دوره‌های شدید متوالی کوتاه‌مدت، در فعالیت‌های پرشی برای دفاع و حمله درگیر است (۱۲،۱۴). امروزه بازیکنان نخبهٔ والیبال سریع‌تر، قوی‌تر و در شرایط فیزیکی بهتری به‌نسبت گذشته هستند. گبت و همکاران (۲۰۰۷) بیان کردند که در پیش‌بینی موفقیت بازیکنان نوجوان در کنار شاخص‌های فیزیولوژیک و آنتروپومتریک، مهارت‌های اجرایی والیبال نیز اهمیت دارند (۱۲،۱۳). مارکز و همکاران (۲۰۰۹) بیان کردند مربیان و دست‌اندرکاران والیبال برای استعدادیابی باید از ویژگی‌های پیکرسنجی و جسمانی در پست‌های مختلف استفاده کنند (۲۸). پرش‌ها (دفاع و اسپک) و حرکات بسیار شدید در زمین بازی نیازهای زیادی را بر روی سیستم عصبی عضلانی اعمال می‌کند که بازیکنان والیبال نیازمند توسعهٔ توانایی‌هایی چون سرعت، چابکی، توان بالاتنه و پایین‌تنه و حداکثر توان هوازی (حداکثر اکسیژن مصرفی) هستند (۱۲). به عقیدهٔ ویسکوی و مکگویگان (۲۰۰۸) توان پایین‌تنه، سرعت و چابکی شاخص‌های مهمی از عملکرد والیبال هستند (۴۶). استناگلی (۲۰۰۸) بیان کرد که ظرفیت پرش عمودی برای موفقیت در والیبال حیاتی است (۴۰). گزارش شده است که بازیکنان والیبال ۲۵۰ تا ۳۰۰ حرکت توانی بالقوه را در پنج ست بازی اجرا می‌کنند که بیشتر این حرکات بر پایهٔ پرش‌ها شکل گرفته است. از این حرکات وضعیت‌های حمله و دفاع ۴۵ درصد از کل فعالیت‌های بازی را شامل می‌شود و ۸۰ درصد از میزان امتیازات در بازی‌های بین‌المللی برگرفته از این حرکات است (۱۵). جین (۲۰۰۵) ویژگی‌های پیکرسنجی را عاملی مهم در پیشرفت و موفقیت بازیکنان والیبال عنوان کرده است. به‌طور مشخص فیزیک جسمانی بهینه مزیتی برای عملکرد والیبال است. وقتی یک تیم والیبال از

مجموع ویژگی‌های پیکرسنجی بهینه برخوردار باشد، احتمال برتری در بازی‌ها افزایش می‌یابد (۲۰). ابراهیم (۱۳۸۴) بین ویژگی‌های آنتروپومتریک، قد را عاملی کلیدی مطرح کرد (۱). ویژگی‌های مهم بازیکنان والیبال شامل قامت بلند، حداکثر ارتفاع دسترسی، کم بودن شاخص کاتولی (وزن/ قد×۱۰۰)، گسترهٔ طولی دو دست، تاندون آشیل، اندام‌های پایین‌تنه و عضلهٔ نعلی طویل است (۴۳). تحقیقات نشان می‌دهد تفاوت معناداری بین بازیکنان نخبهٔ والیبال در پست‌های مختلف از نظر طول قد، ترکیب بدن، قدرت عضلانی و توان عضلات پایین‌تنه وجود دارد (۲۷، ۱۲). تراجکوویچ و همکاران (۲۰۱۱) به بررسی ترکیب بدنی و عملکرد پرش در بازیکنان تیم ملی والیبال نوجوان صربستان در پست‌های مختلف پرداختند. نتایج نشان داد که بازیکنان دفاع‌کنندهٔ وسط و پشت‌خطزن بلندقدترین و سنگین‌ترین بازیکنان تیم بودند. نتایج پرش عمودی و پرش اسپک برای بازیکنان در همهٔ پست‌ها مشابه بود (۴۴). مطالعات مارکز و همکاران (۲۰۰۹) بیانگر این بود که دفاع‌کنندهٔ وسط و پشت‌خطزن، وزن و قد بلندتری داشتند، درحالی‌که بازیکنان آزاد کمترین وزن را داشتند و بین عوامل قدرت و توان بین گروه‌ها تفاوت معناداری مشاهده نشد (۲۷). با وجود گسترش روزافزون والیبال و حرفه‌ای شدن مربیان و بازیکنان، اطلاعات تحقیقی کمی در مورد ویژگی‌های عملکردی و فیزیولوژیک بازیکنان نخبهٔ والیبال وجود دارد (۲۴). این موضوع دو دلیل عمده دارد: اول اینکه بسیاری از مربیان نگرش سنتی و غیرعلمی به طراحی و برنامه‌ریزی استعدادیابی و تمرینی در والیبال دارند، از سوی دیگر، جمع‌آوری اطلاعات تحقیقی دربارهٔ ورزشکاران نخبه، به‌ویژه در ورزش‌های تیمی بسیار مشکل است (۳۰). از آنجا که برای استعدادیابی و شناخت عوامل مورد نیاز برای مناطق بازی، شناسایی ویژگی‌های فیزیولوژیکی و جسمانی بازیکنان نوجوان اهمیت دارد و برای انتخاب بازیکنان جدیدالورود، تیم اول نوجوانان و تیم نوجوانان باشگاهی ویژگی‌های پیکرسنجی و فیزیولوژیکالی به‌طور گسترده استفاده می‌شود، می‌توان با شناخت این عوامل در پست‌های مختلف، شناختی برای مربیان و متخصصان فراهم کرد تا از طریق آن بتوانند برای انتخاب در پست‌های مختلف و ارائهٔ برنامه‌های تمرینی تفاوت‌های بازیکنان را دریابند.

روش‌شناسی

طرح تحقیق از نوع مقطعی است که ماهیت توصیفی دارد. همهٔ آزمودنی‌ها از ماهیت و هدف تحقیق مطلع بودند و پس از اعلام رضایت بازیکنان و مربیان، داوطلبانه در تحقیق شرکت کردند. اندازه‌گیری‌ها در ماه تیر قبل از آغاز مسابقات جام جهانی والیبال نوجوانان مکزیک (۲۰۱۳) و در اوج آمادگی بدنی

افراد به‌عمل آمد. آزمودنی‌های تحقیق حاضر شامل پانزده بازیکن تیم ملی والیبال نوجوانان (میانگین سن ۱۷/۷۹±۰/۳۷ سال) ایران بود، که برای شرکت در مسابقات جهانی در اردوی تیم ملی حاضر بودند. بازیکنان براساس پست بازی به پنج گروه بازیکن آزاد (۲ نفر)، پاسور (۳ نفر)، دفاع‌کنندهٔ وسط (۴ نفر)، دریافت‌کنندهٔ قدرتی (۴ نفر) و پشت‌خطزن (۲ نفر) تقسیم شدند. مشخصات عمومی شامل سن، قد، وزن در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱. مشخصات عمومی آزمودنی‌ها (میانگین ± خطای معیار)

پست بازی / متغیر	پاسور	بازیکن آزاد	دفاع‌کنندهٔ وسط	پشت خطزن	دریافت‌کنندهٔ قدرتی
سن (سال)	۱۷/۸±۰/۱۷	۱۷/۹±۰/۴۱	۱۷/۵±۰/۴۸	۱۷/۹±۰/۶۴	۱۷/۸±۰/۱۷
قد (سانتی‌متر)	۱۹۰/۰±۵/۹	۱۷۹±۶	۱۹۹±۵/۱	۱۹۸±۰/۳۵	۱۸۴/۶±۱/۵
وزن (کیلوگرم)	۷۶/۶±۹/۲	۷۲/۵±۶/۳	۹۰/۲±۵/۲	۹۲±۱۱/۳	۸۱/۳±۳/۲

آزمون‌های آنتروپومتری و ترکیب بدنی

تمام آزمون‌ها در سه روز متوالی اجرا شد. در روز اول آزمودنی‌ها ابتدا با مراحل مختلف آزمون‌ها آشنا شدند. در این روز ابتدا وزن (ترازوی دیجیتالی Seca با دقت ۰/۱ کیلوگرم)، قد (قدسنج Seca با دقت ۰/۱ سانتی‌متر) آزمودنی‌ها اندازه‌گیری شد. سپس ویژگی‌های آنتروپومتری شامل طول‌ها (گسترهٔ طولی دو دست، دست، بازو، ساعد و کف دست) محیط‌ها (سینه، بازو شل و منقبض، شکم، باسن، ساعد، ساق پا و ران) عرض‌ها (شانه، آرنج و زانو) اندازه‌گیری شد. تمام اندازه‌گیری‌های آنتروپومتری براساس روش‌های استاندارد اندازه‌گیری شد (۱۹). همچنین درصد چربی از طریق ضخامت چین پوستی ۷ سر (دوسر بازو، سه‌سر بازو، تحت کتفی، فوق‌خاصره، شکم، ران و ساق پا) با روش نورتون و همکاران محاسبه شد (۳۰). اندازه‌گیری‌های ضخامت چربی زیرپوستی به‌وسیلهٔ کالیپر مدل Skin Fold Caliper Baseline, united state توسط فرد متخصص با ابزار پیکرسنجی مشابه از سمت راست بدن بازیکنان انجام گرفت. همچنین تیپ بدنی بازیکنان به روش هیث و کارتر و از طریق نرم‌افزار محاسبه شد.

آزمون‌های فیزیولوژیک

آزمون‌های فیزیولوژیک پس از ۲۴ ساعت اجتناب از تمرینات شدید، در مرکز سنجش قابلیت‌های جسمانی آکادمی ملی المپیک به‌عمل آمد. آزمون‌های فیزیولوژیک شامل توان هوازی (آزمون ۲۰ متر

شاتل ران)، توان بی‌هوازی با اسید لاکتیک (ارگوجامپ ۱۵ ثانیه)، توان انفجاری پایین‌تنه (پرش سارجنت)، پرش اسپک، پرش دفاع، سرعت (دوی ۴۰یارد)، چابکی (دوی ۹×۴ متر) و انعطاف‌پذیری (انعطاف تنه به جلو)، قدرت خمش انگشتان (دینامومتر)، استقامت عضلات شکم (دراز و نشست) زمان واکنش (آزمون دیداری دوجهته) بود. برای هر آزمون (به استثنای آزمون ۲۰ متر شاتل ران)، افراد دو بار آزمون را تکرار می‌کردند و بهترین رکورد برای آنها ثبت می‌شد. تمام آزمون‌ها، به‌طوری‌که در جدول ۲ آمده است، اجرا شد.

جدول ۲. نحوهٔ اجرای تحقیق

روز اول	ساعت ۱۲-۹	اندازه‌گیری‌های ترکیب بدنی و آنتروپومتریک
روز دوم	ساعت ۱۲-۹	آزمون‌های پرش اسپک، پرش دفاع، سارجنت، بوسکو، چابکی (دوی ۹×۴ متر)، سرعت (دوی ۴۰یارد)
روز سوم	ساعت ۱۲-۱۰	آزمون ۲۰ متر شاتل ران، دراز و نشست، آزمون دیداری دوجهته، آزمون خم کردن انگشتان، انعطاف‌پذیری (انعطاف تنه به جلو)

تجزیه‌وتحلیل آماری

از روش‌های آمار توصیفی برای تعیین میانگین و انحراف معیار استفاده شد. پس از تأیید توزیع نرمال داده‌ها به‌وسیلهٔ آزمون کولموگروف - اسمیرنوف، برای بررسی تفاوت‌های فیزیولوژیک، آنتروپومتریک، ترکیب بدنی، تیپ بدنی بین بازیکنان پست‌های مختلف از آنالیز واریانس یکطرفه استفاده شد. داده‌ها به‌صورت میانگین± انحراف معیار ارائه شده است. تمام عملیات آماری تحقیق به‌وسیلهٔ نرم‌افزار SPSS نسخهٔ ۱۶ انجام گرفت و سطح معناداری آزمون‌ها $P<۰/۰۵$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

نتایج تحقیق حاضر در مورد ویژگی‌های پیکرسنجی، ترکیب بدنی و فیزیولوژیک بازیکنان والیبال به تفکیک در جدول‌های ۳، ۴، ۵ آورده شده است.

عوامل پیکرسنجی

نتایج آماری آزمون آنالیز واریانس یکطرفه نشان داد که بین قد و وزن در پست‌های مختلف والیبال از نظر آماری تفاوت معناداری وجود دارد (P<۰/۰۵)، دفاع‌کنندهٔ وسط و پشت‌خطزن بلندقدتر بودند. مقایسهٔ درون‌گروهی داده‌ها نشان داد که میانگین گسترهٔ طولی دو دست دفاع‌کنندهٔ وسط از بازیکنان قدرتی (P=۰/۰۴۹) و بازیکن آزاد (P=۰/۰۱۴) بیشتر است. همچنین پشت‌خطزن گسترهٔ طولی دو دست بیشتری از بازیکنان آزاد دارد (P=۰/۰۱۷). مقایسهٔ درون‌گروهی داده‌ها نشان داد که میانگین طول پایین‌تنهٔ دفاع‌کنندهٔ وسط از بازیکن آزاد (P=۰/۰۰۷) بیشتر بود. همچنین پشت‌خطزن‌ها میانگین طول پایین‌تنهٔ بیشتری از بازیکنان آزاد دارند (P=۰/۰۱۲). دفاع‌کننده‌های وسط و پشت‌خطزن طول دست و طول بازوی بیشتری نسبت به دریافت‌کننده‌های قدرتی و بازیکن آزاد دارند. همچنین دریافت‌کنندهٔ قدرتی میانگین طول بازوی بیشتری به‌نسبت بازیکنان آزاد (P=۰/۰۴) داشتند. نتایج نشان داد که میانگین طول کف دست پشت‌خطزن‌ها از بازیکنان آزاد (P=۰/۰۱۱) و دریافت‌کننده‌های قدرتی (P=۰/۰۱۴) بیشتر است. میانگین عرض شانهٔ دریافت‌کننده‌های قدرتی از پاسورها (P=۰/۰۲۹) بیشتر بود. همچنین دفاع‌کننده‌های وسط دارای میانگین عرض شانهٔ بیشتری از بازیکنان آزاد (P=۰/۰۴۳) و پاسورها (P=۰/۰۱۳) بودند. بین دیگر عوامل آنتروپومتری بازیکنان تفاوت معناداری مشاهده نشد (P>۰/۰۵).

جدول ۳. میانگین و انحراف معیار متغیرهای پیکرسنجی در پست‌های مختلف

متغیر / پست بازی	پاسور	بازیکن آزاد	دفاع‌کنندهٔ وسط	پشت‌خطزن	دریافت‌کنندهٔ قدرتی
قد (Cm)	۱۹۰/۰±۵/۹	۱۷۹± ۶ [a]	۱۹۹±۵/۱	۱۹۸±۰/۳۵	۱۸۴/۶±۱/ ۵ [b]
وزن (Kg)	۷۶/۶±۹/ ۲ [c]	۷۲/۵±۶/ ۳ [a]	۹۰/۲±۵/۲	۹۲±۱۱/۳	۸۱/۳±۳/۲
قد نشسته (Cm)	۱۰۰/۳±۲/۸	۹۸±۷	۱۰۴/۵±۱/۲	۱۰۲/۵±۲/۱	۹۷/۳±۰/۵
طول پایین‌تنه (Cm)	۹۰±۷/۵	۸۱±۱/ ۴ [a]	۹۴/۷±۴/۵	۹۵/۵±۲/۱	۸۷/۳±۲
گسترهٔ طولی دست‌ها (Cm)	۱۹۷/۳±۱۱/۹	۱۸۵±۸/ ۴ [a]	۲۰۶/۲±۷/۸	۲۰۸/۵±۲/۱	۱۹۲/۳± ۴ [d]
طول دست (Cm)	۸۴±۴/۳	۷۸/۲±۱/۷ [a]	۸۴/۷±۴/۹	۹۰/۵±۰/۷	۸۱/۶±۳/ ۷ [b]
طول بازو (Cm)	۳۵±۱ [f]	۳۲/۵±۰/ ۷ [ae]	۳۷/۳±۱/۷	۳۹±۱/۴	۳۲/۵±۱/ ۵ [g]

ادامهٔ جدول ۳. میانگین و انحراف معیار متغیرهای پیکرسنجی در پست‌های مختلف

پست بازی / متغیر	پاسور	بازیکن آزاد	دفاع‌کنندهٔ وسط	پشت‌خطزن	دریافت‌کنندهٔ قدرتی
طول ساعد (Cm)	۳۰±۲/۶	۳۱/۵±۰/۷	۳۱/۵±۱/۹	۳۱/۵±۰/۷	۲۹/۳±۰/۵
طول کف دست (Cm)	۲۱/۵±۱/۵	۱۹/۷±۰/ ۳ h	۲۱/۳±۰/۸	۲۳±۱/۴	۲۰/۱±۰/ ۵ g
محیط‌بازوریلکس	۲۹/۸±۱	۲۸/۲±۱/۷	۳۱/۵±۰/۷	۲۹/۵±۲/۱	۳۱/۳±۲
محیط بازو منقبض(Cm)	۳۰/۸±۱	۲۹/۵±۱/۴	۳۲/۸±۱/۴	۳۱±۲/۱	۳۲/۵±۲/۲
محیط ساعد (Cm)	۲۶/۳±۱/۱	۲۶/۵±۰/۷	۲۹/۳±۰/۴	۳۱/۵±۶/۳	۲۸/۶±۱/۶
عرض شانه (Cm)	۴۲±۱ J	۴۲/۵±۲/۱ k	۴۵/۸±۲/۳	۴۵/۵±۰/۷	۴۵/۵±۰/۸
محیط سینه (Cm)	۹۱/۵±۵/۲	۹۰±۰/۷	۹۶±۲/۹	۹۷±۴/۲	۹۷±۱
دور لگن (Cm)	۹۷/۱±۵/۳	۹۵±۲/۸	۱۰۱/۶±۲/۸	۱۰۲/۲±۶/۷	۹۷/۵±۲/۲
دور کمر (Cm)	۷۷/۶±۳/۲	۷۸±۱/۴	۷۸±۰/۸	۸۳/۵±۶/۳	۷۹/۵±۰/۵
دور ران (Cm)	۵۶/۶±۲/۲	۵۶/۷±۳/۱	۶۰/۶±۱/۷	۶۰±۲/۸	۶۰/۸±۳/۳
دور ساق پا (Cm)	۴۰±۱/۷	۳۷/۷±۱	۴۰/۵±۰/۹	۳۹/۵±۲/۱	۳۹±۱
پهنای کندیل ران (Cm)	۱۰/۹±۰/۵	۹/۶±۰/۱	۱۰/۵±۰/۴	۱۱/۷±۱/۷	۱۰±۰/۵
پهنای کندیل آرنج (Cm)	۷/۵±۰/۵	۶/۹	۷/۱±۰/۲۳	۸/۱±۱/۲	۷/۱±۰/۲۸
شاخص قد نشسته (Cm)	۵۲/۷±۱/۴	۵۴/۷±۱/۳	۵۲/۴±۱/۱	۵۱/۷±۱	۵۲/۷±۰/۷
شاخص طول پایین‌تنه (Cm)	۴۷/۲±۱/۴	۴۵/۲±۱/۳	۴۷/۵±۱/۱	۴۸/۲±۱	۴۷/۵±۱/۱

a) لیبرو در مقابل در مقابل پشت‌خطزن و دفاع‌کنندهٔ وسط (P<۰/۰۵)، b) بازیکن قدرتی در مقابل پشت‌خطزن و دفاع‌کنندهٔ وسط (P<۰/۰۵)، c) پاسور در مقابل پشت‌خطزن و دفاع‌کنندهٔ وسط (P<۰/۰۵)، d) بازیکن قدرتی در مقابل دفاع‌کنندهٔ وسط (P<۰/۰۵)، e) بازیکن آزاد در مقابل قدرتی زن (P<۰/۰۵)، f) پاسور در مقابل پشت‌خطزن (P<۰/۰۵)، g) دریافت‌کنندهٔ قدرتی در مقابل پشت‌خطزن (P<۰/۰۵). h) بازیکن آزاد در مقابل پشت‌خطزن (P<۰/۰۵. J) پاسور در مقابل دریافت‌کنندهٔ قدرتی و دفاع‌کنندهٔ وسط (P<۰/۰۵)، k) بازیکن آزاد در مقابل دفاع‌کنندهٔ وسط (P<۰/۰۵).

عوامل ترکیب بدنی و تیپ بدنی

در بعد تودهٔ خالص عضلانی پاسورها و بازیکنان آزاد دارای کمترین تودهٔ خالص عضلانی بودند (P<۰/۰۵). همچنین مقایسهٔ درون‌گروهی داده‌ها نشان داد که میانگین نسبت کمر به لگن دفاع‌کننده‌های وسط از پشت‌خطزن‌ها (P=۰/۰۲۳)، بازیکنان آزاد (P=۰/۰۱۴) و دریافت‌کننده‌های قدرتی (P=۰/۰۳) کمتر بود. همچنین میانگین نمرهٔ تیپ بدنی اکتومورف دریافت‌کننده‌های قدرتی از پاسورها (P=۰/۰۱۵) و دفاع‌کننده‌های وسط (P=۰/۰۱۸) کمتر بود.

جدول ۴. میانگین و انحراف معیار عوامل ترکیب بدنی، تیپ بدنی در پست‌های مختلف

پست بازی / متغیر	پاسور	بازیکن آزاد	دفاع‌کنندهٔ وسط	پشت‌خطزن	دریافت‌کنندهٔ قدرتی
درصد چربی بدن ٪	۸/۵±۲/۸	۸±۰/۷۷	۷/۵±۰/۷۱	۷/۳±۰/۱	۶/۸±۰/۹
تودهٔ خالص عضلانی (kg)	۶۹/۹±۷/۲	۶۶/۶±۵/۲	۸۳/۴±۴/۸ [b]	۸۵/۲±۱۰/۶ [a]	۷۵/۷±۳/۷
شاخص تودهٔ بدن	۲۱/۱±۱	۲۲/۶±۰/۱	۲۲/۵±۰/۹	۲۳/۴±۲/۸	۲۳/۶±۱/۲
نسبت کمر به لگن	۰/۸±۰/۰۱	۰/۸۲±۰/۰۱	۰/۷۹±۰/۰۲ [c]	۰/۸۱	۰/۸۰±۰/۰۲
شاخص کاتولی	۴۰۱±۳۰	۴۰۴±۱۶	۴۵۲±۲۰	۴۶۴±۵۷	۴۴۰±۱۴
چین پوستی سینه (mm)	۵/۶±۳/۷	۵±۱/۴	۴	۴	۵/۱±۱/۳
چین پوستی شکم (mm)	۱۵/۳±۸/۳	۱۳±۴/۲	۱۰/۵±۱/۲	۸/۵±۲/۱	۷±۱/۷
چین پوستی ران (mm)	۱۲/۶±۵/۸	۱۱±۱/۴	۹/۲±۴/۵	۱۱	۸±۲/۶
چین پوستی فوق‌خاری (mm)	۱۰/۵±۴/۴	۱۱/۲±۳/۱	۸/۷±۲/۲	۹±۲/۸	۴/۸±۱/۲
چین فوق‌خاصره (mm)	۶±۱/۵	۸/۵±۲/۱	۶±۰/۸	۶±۱/۴	۶/۸±۱/۶
چین سه‌سر بازو (mm)	۵/۳±۱/۵	۷/۲±۰/۳	۶/۷±۱/۷	۷	۵/۳±۱/۱
چین تحت کتفی (mm)	۶/۶±۱/۵	۶/۷±۰/۳	۸/۲±۰/۵	۷/۵±۰/۷	۸±۱
چین ساق پا (mm)	۶/۶±۱/۵	۵/۷±۰/۳	۶±۱/۴	۶	۴/۱±۰/۷
چین دوسر بازو (mm)	۲/۱±۰/۲	۳/۲±۰/۳	۲/۵±۰/۵	۲/۵±۰/۷	۲
مجموع شش چین پوستی	۵۶/۳±۲۷	۴۷	۴۷/۲±۶/۸	۴۴/۵±۲/۱	۳۹/۵±۸/۳

ادامهٔ جدول ۴. میانگین و انحراف معیار عوامل ترکیب بدنی، تیپ بدنی در پست‌های مختلف

پست بازی / متغیر	پاسور	بازیکن آزاد	دفاع‌کنندهٔ وسط	پشت‌خطزن	دریافت‌کنندهٔ قدرتی
مجموع هشت چین پوستی	۷۰±۳۲/۶	۶۶/۵±۹/۸	۵۸/۲±۸/۶	۵۷±۵/۶	۴۹/۱±۹/۸
نمرهٔ تیپ بدنی – اکتومورف	۴/۳±۰/۶۹	۲/۹±۰/۵۶	۴/۱±۰/۵۳	۳/۶±۱/۳	۲/۶±۰/۴۵ [d]
نمرهٔ تیپ بدنی مزومورف	۴/۶±۰/۹۲	۳/۹±۱	۲/۹±۰/۳۳	۴/۸±۲/۸	۴/۷±۰/۴۹
نمرهٔ تیپ بدنی – اندومورف	۲/۲±۰/۷۹	۲/۱±۰/۱۴	۱/۶±۰/۲۶	۱/۶±۰/۲۱	۱/۷±۰/۳۲
نوع تیپ بدنی پست‌ها	مزومورف- اکتومورف	اکتومورفیک مزومورف	مزومورفیک اکتومورف	اکتومورفیک مزومورف	اکتومورفیک مزومورف

a) پشت‌خطزن در مقابل بازیکن آزاد و پاسور (P<۰/۰۵)، b) دفاع‌کنندهٔ وسط در مقابل بازیکن آزاد و پاسور (P<۰/۰۵)، c) دفاع‌کنندهٔ وسط در مقابل بازیکن آزاد، پشت‌خطزن و دریافت‌کنندهٔ قدرتی (P<۰/۰۵).
d)دریافت‌کنندهٔ قدرتی در مقابل دفاع‌کنندهٔ وسط و پاسور (P<۰/۰۵).

عوامل فیزیولوژیک و جسمانی

از بعد آمادگی جسمانی بین بازیکنان تفاوت معناداری مشاهده شد، میانگین پرش عمودی دریافت‌کننده‌های قدرتی از پاسورها (P=۰/۰۰۵)، دفاع‌کننده‌های وسط (P=۰/۰۰۵)، بازیکنان آزاد (P=۰/۰۰۱) و پشت‌خطزن‌ها (P=۰/۰۰۸) بیشتر بود. همچنین در پرش‌های تخصصی (پرش اسپک و پرش دفاع) بازیکن آزاد و پاسور از لحاظ آماری دارای کمترین میزان پرش در بین پست‌ها بودند (P<۰/۰۵)، در سایر عوامل فیزیولوژیک و آمادگی جسمانی بین پست‌های مختلف، تفاوت معناداری مشاهده نشد (P>۰/۰۵).

جدول ۵. میانگین و انحراف معیار عوامل فیزیولوژیک در پست‌های مختلف

پست بازی / متغیر	پاسور	بازیکن آزاد	دفاع‌کنندهٔ وسط	پشت‌خط زن	دریافت‌کنندهٔ قدرتی
Vo_{2max}(ml/kg/min)	۴۷/۷±۲/۱	۵۰/۵±۲/۱	۴۳/۸±۲/۵	۴۷/۲±۳/۱	۴۸±۰/۸

ادامهٔ جدول ۵. میانگین و انحراف معیار عوامل فیزیولوژیک در پست‌های مختلف

پست بازی / متغیر	پاسور	بازیکن آزاد	دفاع‌کنندهٔ وسط	پشت‌خط زن	دریافت‌کنندهٔ قدرتی
سرعت ۴۰ یارد (Cm)	۵/۲±۰/۳۷	۵/۲±۰/۱۲	۵/۲±۰/۱۴	۵/۲±۰/۰۱	۴/۸±۰/۰۴
ارگوجامپ ۱۵ ثانیه (بار)	۴۶±۰/۶	۵۱±۰/۷	۴۷/۵±۸/۶	۴۰/۵±۱۰/۶	۴۸/۳±۳
پرش عمودی (Cm)	۶۴/۹±۳/۴	۵۶±۲/۸	۶۶±۲	۶۴/۵±۹/۱	۸۲/۶±۹/۶a
قدرت هندگریپ (Kg)	۰/۶۶±۰/۰۳	۰/۶۶±۰/۰۱	۰/۶۲±۰/۰۵	۰/۶۵±۰/۱۶	۰/۶۸±۰/۰۳
چابکی (s)	۸/۲±۰/۷	۷/۹±۰/۴	۸/۱±۰/۲	۸/۴±۰۰	۷/۷±۰/۰۹
انعطاف‌پذیری (Cm)	۳۷/۱±۲/۷	۴۱/۵±۳/۵	۴۰/۲±۳/۸	۳۸±۲/۸	۴۰/۲±۳/۸
دراز و نشست (تعداد)	۵۹/۳±۷/۵	۶۳±۱/۴	۵۸/۷±۴/۳	۵۵±۹/۸	۶۷±۳/۴
زمان واکنش (ms)	۴۶۲/۶±۰/۳۹	۴۶۵±۰/۶۲	۴۵۱/۲±۵۰	۵۱۹±۰/۲۵	۴۸۲/۶±۰/۶۵
پرش اسپک (Cm)	۳۱۸±۹	۳۰۵±۲۱	۳۴۲± ۶ b	۳۳۷± ۳ c	۳۳۶±۶ c
پرش دفاع (Cm)	۳۰۳±۷	۲۹۱±۲۱ d	۳۱۸±۹	۳۱۷±۳/۵	۳۱۱±۲/۸

a)دریافت‌کنندهٔ قدرتی در مقابل سایر پست‌ها (P<۰/۰۵)، b) دفاع‌کنندهٔ وسط در مقابل لیبرو و پاسور (P<۰/۰۵)، c) پشت‌خط‌زن و دریافت‌کنندهٔ قدرتی در مقابل بازیکن آزاد (P<۰/۰۵). d) بازیکن آزاد در مقابل دریافت‌کنندهٔ قدرتی، دفاع‌کنندهٔ وسط و پشت‌خط‌زن (P<۰/۰۵).

بحث و نتیجه‌گیری

ویژگی‌های پیکرسنجی

وقتی یک تیم والیبال از مجموع ویژگی‌های پیکرسنجی بهینه برخوردار باشد، احتمال برتری در بازی‌ها افزایش می‌یابد (۴۸). دربارهٔ قد بازیکنان بیان شده است که به‌طور بالقوه در کسب جایگاه قهرمانی در بازیکنان ملی تأثیرگذار است (۴۶). در بررسی ویژگی‌های پیکرسنجی مشخص شد که بازیکنان آزاد قد کوتاه‌تر و وزن کمتری از پشت‌خط‌زن و دفاع‌کنندهٔ وسط دارند، که با نتایج ستلر و همکاران (۲۰۱۲)، دانکن و همکاران (۲۰۰۶)، مارکز و همکاران (۲۰۰۹)، شپارد و همکاران (۲۰۰۹) شوندی و صارمی (۱۳۹۱) همخوانی دارد (۳۷، ۳۰، ۲۷، ۹، ۳). پژوهش‌های اخیر بر روی بازیکنان نخبهٔ مرد نشان می‌دهد که گرایش به‌سوی افزایش قد در بازیکنان و تفاوت معنادار در قد و وزن بازیکنان پست‌های مختلف وجود دارد (۲۷). کوتاهی قد به‌همراه وزن کمتر بازیکنان آزاد نسبت به سایر پست‌ها با توجه به

ماهیت فعالیت بازیکنان آزاد و دلایلی که بازیکنان آزاد به والیبال اضافه شدند، همخوانی دارد (۲۹). کوتاهی قد و نزدیک بودن مرکز ثقل به زمین که لازمهٔ فعالیت بازیکنان آزاد است، یکی از عوامل مهم در جابه‌جایی‌های سریع همراه با تعادل بیشتر است. همهٔ بازیکنان در پست‌های ردیف جلو نیازمند حرکات جانبی سریع و وظایف دفاعی‌اند، واضح است که بازیکنان دفاع‌کنندهٔ وسط باید بلند قد و وزن بیشتری داشته باشند. این مزیت برای اجرای فنون مناسب و تمرینات جسمانی برای بازیکنان دفاع‌کننده وسط مهم‌اند، به‌ویژه برای تأثیر تمرینات تصمیم‌گیری برای تشخیص صحیح حرکات تهاجمی نیاز است. در بازیکنان بین‌المللی و حرفه‌ای پاسورها به‌طور متعارف قدی بلند دارند، این ویژگی علاوه‌بر تأثیر بر کیفیت پاس دادن، برای افزایش قابلیت دفاعی نیز کاربرد دارد (۱۶)، که در این تحقیق میزان میانگین قد پاسورها بالا بود، بنابراین باید در مورد انتخاب پاسورها این نکتهٔ مهم در نظر گرفته شود. در بین پست‌های مختلف بازیکنان پشت‌خطزن دارای کمترین شاخص قد نشسته و بیشترین شاخص طول پایین‌تنه بودند، و پس از آنها دریافت‌کننده‌های قدرتی و دفاع‌کننده‌های وسط بودند. پژوهشگران مختلف از این دو عامل به‌عنوان موارد کلیدی و اساسی در استعدادیابی والیبال یاد کرده و اعلام کردند که بازیکنان باید پایین‌تنهٔ بلند و ارتفاع قد نشستهٔ کمتری داشته باشند (۴۸، ۳۱، ۲۳). شاخص ۱۰۰ × (قد نشسته/قد)، طول نسبی تنهٔ بازیکنان را منعکس می‌کند، و شاخص بزرگ‌تر قد نشسته نشان‌دهندهٔ تنهٔ بزرگ‌تر، اندام پایین‌تنهٔ کوچک‌تر و مرکز ثقل پایین‌تر خواهد بود (۴۸). نسبت قد نشسته به قد ایستاده تعیین‌کنندهٔ نسبت پایین‌تنه به بالاتنه است. کمتر بودن این نسبت در بازیکنان والیبال نشان‌دهندهٔ پایین‌تنهٔ بلندتر، و در نهایت ارتفاع مرکز ثقل بالاتر است. شدت مرکز ثقل بالاتر در پرش‌کنندگان یک مزیت محسوب می‌شود، زیرا در ایجاد سرعت و نیروی بیشتر در دامنهٔ بیشتر از بدن کمک می‌کند (۳۳). اظهار شده است که ارتفاع دسترسی و گستردهٔ طولی دست عاملی اساسی برای ارتفاع اسپک و دفاع هستند. گسترهٔ طولی دست بازیکنان نخبهٔ والیبال تقریباً ۵ سانتی‌متر بلندتر از قد آنهاست. گسترهٔ طولی دست و حداکثر ارتفاع دسترسی ارتباط نزدیکی با هم دارند (۴۸). در پژوهش حاضر کمتر بودن گسترهٔ طولی دست بازیکنان آزاد و دریافت‌کننده‌های قدرتی حاکی از تفاوت‌های آنتروپومتری، قامت مورد نیاز به‌واسطهٔ شرایط تکنیکی و تاکتیکی در این پست‌هاست. در این پژوهش گسترهٔ طولی دو دست در بازیکنان پشت‌خطزن ۱۰ سانتی‌متر بیشتر از قد آنها بود، برای دفاع‌کنندهٔ وسط ۷ سانتی‌متر، دریافت‌کنندهٔ قدرتی ۸ سانتی‌متر، پاسورها ۷ سانتی‌متر و بازیکنان‌های آزاد ۶ سانتی‌متر بیشتر از قد آنها بود. یو و هانگ (۲۰۰۰) مطرح کردند که طول دست‌ها به‌طور دقیقی با همهٔ

مهارت‌های تکنیکی والیبال، به‌ویژه در فرایند ضربه زدن همبستگی دارد. برای استفاده از کل سرعت به‌دست‌آمده هنگام نوسان دست، بازیکنان با بازوها و دست‌های بلند برتری دارند. طول دست نقش مهمی به‌هنگام دفاع و اسپک دارد. طول دست‌ها به بازیکنان اجازهٔ دسترسی به ارتفاع بیشتر و کنترل فضای گسترده‌تر به‌هنگام دفاع را می‌دهد (۴۷). بلند بودن دست‌های دفاع‌کنندهٔ وسط در این تحقیق به‌عنوان یک مزیت مهم نه تنها در مقابله با موج اول حملهٔ سرعتی بر روی تور نقش دارد، بلکه در کمک به دفاع‌های کنار مؤثر است. بلند بودن دست‌ها برای بازیکنان پشت‌خط‌زن به‌دلیل اینکه نقش کلیدی در حمله، به‌خصوص توپ‌های سرگردان دارند، حائز اهمیت است، که در این راستا می‌توانند با قد بالا، پرش عمودی زیاد و دست‌های کشیده توپ را از ارتفاع بالاتری به زمین حریف برای کسب امتیاز بفرستند. کمتر بودن طول دست در دریافت‌کننده‌های قدرتی در این پژوهش به‌دلیل قامت کوتاه‌تر و در نتیجه کمتر بودن نسبت دیگر اندام‌ها منطقی است. پاسور و دریافت‌کنندهٔ قدرتی نیز ول بازوی کمتری به‌نسبت پشت‌خط‌زن داشتند. در انتخاب پشت‌خط‌زن، می‌توان طول بلند بازو را یک مزیت تلقی کرد. مطالعات نشان می‌دهد که نوسان بازو شدت زاویه‌ای و گشتاور مفاصل اندام پایین‌تنه، ارتفاع دسترسی و شدت خیز برداشتن در پرش‌های متوالی را افزایش می‌دهد، هسیئه (۲۰۰۸) کشف کرد که نوسان دست و بازو یکی از عوامل کلیدی سهیم در ارتفاع پرش اسپک والیبال است (۱۹). طول ساعد در پست‌های مختلف تفاوت معناداری نداشت، ولی طول کف دست در پشت‌خط‌زن از بازیکنان آزاد و دریافت‌کنندهٔ قدرتی بیشتر بود، که با تفاوت‌های قامتی در این بازیکنان مرتبط است. کف دست کشیده و بلند به بازیکن این قابلیت را می‌دهد که به‌هنگام ضربه سطح تماس بیشتری با توپ داشته باشد و از بالا روی توپ با سطح تماس بیشتر ضربه وارد کند. همچنین می‌تواند به بازیکن در موقعیت‌های اسپک، دفاع و سرویس در اجرای موفق تکنیک کمک‌کننده باشد. در بررسی محیط اندام‌های مختلف (دور سینه، دور ساعد، دور ران و دور ساق پا، دو ران، دور کمر و دور لگن) و پهنای کندیل ران و کندیل بازو تفاوت معناداری بین پست‌های مختلف مشاهده نشد، ولی در بیشتر موارد بازیکنان پشت‌خط‌زن و دریافت‌کنندهٔ قدرتی برتر بودند. همچنین عرض شانه در بازیکنان دریافت‌کنندهٔ قدرتی از پاسور و بازیکن آزاد از لحاظ آماری تفاوت معنادار بیشتری داشت که این نتایج با توجه به نیازها و ماهیت عملکردی این پست‌ها و همچنین مزومورف‌تر بودن آن‌ها توجیه‌پذیر است (۴۵، ۳۶،۱۳).

عوامل ترکیب بدنی

نتایج پژوهش تفاوت معناداری را در درصد چربی بازیکنان، در پست‌های مختلف نشان نداد که با نتایج دانکن و همکاران (۲۰۰۶) همخوانی دارد (۹). پژوهش حاضر نشان می‌دهد که بازیکنان والیبال به‌طور کلی (بدون در نظر گرفتن تفاوت‌های پستی) از درصد چربی پایینی برخوردارند (۱/۳±۷/۶)، که این مسئله با سایر مطالعات مشابه همخوانی دارد (۴۵، ۲۸، ۱۳). البته تفاوت‌هایی نیز در درصد چربی گزارش‌شده در مطالعات وجود دارد که احتمالاً به عواملی چون روش تعیین تودهٔ چربی یا سن آزمودنی‌ها مربوط می‌شود (۷). به‌طور کلی درصد چربی اندک برای عملکرد جسمانی بالای ورزشی خیلی مهم است. مطالعات نشان دادند که درصد چربی در میزان پرش افراد نقش کلیدی دارد. فلک و دیگران نتیجه گرفتند که درصد چربی کم از مؤلفه‌های کلیدی در موفقیت بازیکنان در سطح ملی است (۱۱). تراجکوویچ و همکاران (۲۰۱۲) کمترین مقدار درصد چربی را برای بازیکنان آزاد (٪۳/۰۶±۱۱/۶۰) و بیشترین مقدار را برای بازیکنان پشت‌خطزن (٪۱/۶۴±۱۴/۰۰) گزارش کردند (۴۴). آیتک (۲۰۰۷) میزان درصد چربی برای بازیکنان ۱۶-۱۴ سالهٔ پسر ترکیه را ۳/۱±۱۴/۷۲ و بازیکنان ۱۹-۱۶ ساله را ۲/۶۹±۷/۴۹ گزارش کرد (۵). پتروسکی و همکاران (۲۰۱۳) میزان دامنهٔ درصد چربی را بازیکنان برزیل طی یازده سال بین ۱۰/۴ تا ۱۶/۳ درصد گزارش کردند (۳۴). کم بودن درصد چربی بدن بازیکنان نخبهٔ نوجوان ممکن است نیازهای فیزیولوژیکی واقع بر بازیکنان برای حمایت از وزن در حین بازی و رقابت را کاهش دهد، همچنین توانایی در پراکندگی گرمای تولیدی حین فعالیت‌های ورزشی شدید را افزایش دهد. بی‌شک کم بودن درصد چربی بازیکنان به افزایش پرش عمودی، پرش اسپک و چابکی آنها منجر می‌شود، و در ادامه به افزایش توانایی اجرای امور تکنیکی و تاکتیکی ویژهٔ والیبال می‌انجامد (۱۳). تودهٔ خالص بدنی دفاع‌کنندهٔ وسط و پشت‌خطزن تفاوت معناداری بیشتری نسبت به سایر پست‌ها داشتند. وزن بیشتر، درصد چربی کم و تیپ بدنی، از دلایل زیاد بودن تودهٔ عضلانی این بازیکنان نسبت به سایر پست‌هاست. این بازیکنان برای اینکه بتوانند توپ را از سد دفاعی تیم حریف عبور دهند، نیازمند سطح بالایی از تودهٔ عضلانی و قدرت هستند. براساس تحقیقات پاریزکوا (۱۹۷۷) تودهٔ عضلانی بدون چربی به‌طور نزدیکی با شاخص‌های فیزیولوژیکی مانند حداکثر اکسیژن مصرفی، برونده قلبی، ظرفیت حیاتی و غیره مرتبط است (۳۲). شاخص تودهٔ بدن در پست‌های مختلف تفاوت معناداری با هم ندارند که با نتایج ستلر و همکاران (۲۰۱۲)، تراجکوئیچ و همکاران (۲۰۱۲) همخوانی دارد (۴۴،۳۵). در تحقیق تراجکوئیچ و همکاران (۲۰۱۲) مقادیر BMI برای همهٔ پست‌ها در

دامنهٔ ۲۲/۲۱ تا ۲۰/۱۰ بود (۴۴)، که دامنهٔ BMI در تحقیق ما برای همهٔ پست‌ها بین ۲۱/۱ تا ۲۳/۶ بود. نسبت کمتر کمر به لگن (WHR) در دفاع‌کنندهٔ وسط می‌تواند مرتبط با نوع تیپ بدنی این بازیکنان و بالاتر بودن نمرهٔ تیپ بدنی اکتومورف آنها باشد. چربی زیر پوستی نشان‌دهندهٔ شرایط تغذیه‌ای، تغییرات جسمانی ناشی از تمرین و دوره‌های آماده‌سازی و رقابت در بازیکنان است (۶). مجموع چین پوستی و چین‌های پوستی اندازه‌گیری‌شده در پست‌های مختلف تفاوت معناداری با هم نداشتند که با در نظر گرفتن مقدار درصد چربی پایین تمام بازیکنان می‌تواند با شرایط تغذیه‌ای مناسب، دوره‌های آماده‌سازی و تمرینی و برگشت به حالت اولیهٔ مناسب مرتبط باشد. از لحاظ تیپ بدنی بین بازیکنان تفاوت معناداری وجود داشت، دفاع‌کنندهٔ وسط دارای نمرهٔ تیپ بدنی اکتومورف کمتری نسبت به سایر پست‌ها بود و نمرهٔ تیپ بدنی مزومورف در سطح بالا و اندومورف در کمترین مقدار بود. تیپ بدنی ایده‌آل بازیکنان نخبهٔ والیبال برای عملکردهای مشخص مربوط به بازی برای نیازهای فیزیولوژیک و حرکتی در پست‌های مختلف، متفاوت است. مارکز و همکاران (۲۰۰۹) در بررسی تیپ بدنی بازیکنان نخبهٔ پرتغال دریافتند دریافت‌کننده‌های قدرتی توده و قدرت عضلانی بیشتری دارند (۲۷). با توجه به نوع فعالیت بازیکنان دریافت‌کنندهٔ قدرتی که علاوه‌بر دریافت خوب به قدرت فراوانی برای پرش‌های بلند و ضربات محکم نیاز دارند، داشتن عضلات قوی نسبت به پست‌های دیگر ضروری است (۲۵،۴۳). همچنین برای بازیکنان دفاع‌کنندهٔ وسط با توجه به نوع فعالیت سرعتی که دارند، اکتومورف‌تر بودن از دیگران یک مزیت به‌شمار می‌رود (۲۶).

تیپ بدنی بازیکنان والیبال با تغییرات پست بازیکنان و سطوح عملکرد (ایالتی، کشوری و بین‌المللی) با توجه به نیازهای تکنیکی و تاکتیکی بازیکنان تغییر می‌کند. بازیکنان نخبهٔ نوجوان والیبال انگلیس نمرهٔ مزومورفیک بیشتر و اکتومورفیک کمتری را بین پاسورها به نسبت بازیکنان سرعتی نشان دادند. این تفاوت‌ها ممکن است با نیازهای متفاوت تکنیکی و تاکتیکی والیبال در پست‌های مختلف مرتبط باشد. آلمایا و همکاران (۲۰۰۹) نیمرخ ویژگی‌های مورفولوژیکالی بازیکنان نوجوان کلمبیا، پاراگوئه، اروگوئه، ونزوئلا و شیلی را مزومورفیک- اکتومورفیک گزارش کردند (۴). نتایج نشان‌دهندهٔ کاهش کمیتی از مؤلفهٔ اکتومورفی و افزایش مؤلفهٔ مزومورفیک است. در این زمینه می‌توان گفت که بازیکنان جوان به‌سوی بلوغ پیشرفت می‌کنند، ممکن است دستخوش تغییرات مورفولوژیکی شوند که به افزایش مورد انتظار بیشتری در نیرومندی عضلهٔ اسکلتی منجر می‌شود (۳۴).

عوامل فیزیولوژیک

بسته به سطح رقابت، مسابقهٔ والیبال حدود ۹۰ دقیقه به طول می‌انجامد. بنابراین بازیکنان والیبال به سطوح نسبتاً بالای آمادگی هوازی برای ریکاوری سریع نیازمندند (۱۳). آمادگی قلبی- تنفسی خوب برای مسابقات طولانی که به ست‌های پنجم می‌کشد و در روزهایی که چندین مسابقه انجام می‌گیرد، حائز اهمیت است (۴۳). در تحقیق حاضر مشاهده شد بین پست‌های مختلف تفاوتی از نظر Vo_{2max} وجود ندارد. دانکن و همکاران (۲۰۰۶) و شوندی و صارمی (۱۳۹۱) نیز دریافتند تفاوتی بین پست‌های مختلف والیبال به لحاظ Vo_{2max} وجود ندارد (۹، ۳). گبت و جورجیف (۲۰۰۷) میزان حداکثر اکسیژن مصرفی را در بازیکنان نوجوان والیبال استرالیا ۵۷/۶ میلی‌لیتر کیلوگرم بر دقیقه گزارش کردند، همچنین حداکثر اکسیژن مصرفی برای بازیکنان نوجوان ایالات متحده ۴۴/۲ میلی‌لیتر کیلوگرم بر دقیقه گزارش شد (۱۳). پایین بودن حداکثر اکسیژن مصرفی در بازیکنان نوجوان می‌تواند با تفاوت شرایط تمرینی و شدت‌های بازی، ویژگی‌های ژنتیکی، یا عوامل بلوغی مرتبط باشد (۱۴). اگرچه مقادیر Vo_{2max} مشاهده‌شده در تحقیق حاضر با مقادیر پیشنهادی برای بازیکنان والیبال مطابق است (۴۱ تا ۵۶ میلی لیتر/ دقیقه/ کیلوگرم) (۴۵، ۱۳).

هیدریک (۲۰۰۷) بیان کرد که والیبال ورزشی انفجاری و نیازمند سرعت گام بالاست، گلیکولیز یکی از سیستم‌های اساسی مورد استفاده برای تولید انرژی در عملکرد والیبال است (۱۷). همچنین گزارش کردند که در بازی والیبال بازیکن بعد از اجرای یک فعالیت شدید، در ۴۵ درصد موارد، همان بازیکن ممکن است یک فعالیت انفجاری را در ۲۰ ثانیهٔ بعدی اجرا کند، بازیکنان در شرایط تمرینی در حدود۵۰ درصد موارد در محدودهٔ آستانهٔ بی‌هوازی و ۳۰ درصد موارد بین آستانهٔ بی‌هوازی و OBLA قرار دارند (۱۷). بنابراین بازیکنان باید از توان بی‌هوازی مناسب برخوردار باشند. در تحقیق حاضر مشاهده شد بین پست‌های مختلف تفاوتی از نظر بی‌هوازی (ارگوجامپ ۱۵ ثانیه) وجود ندارد، که با نتایج شوندی و صارمی همخوانی دارد (۳). این نتیجه شاید به‌دلیل بالا بودن سطح آمادگی کلیهٔ بازیکنان از نظر ظرفیت بی‌هوازی باشد که برگرفته از شرایط تمرینی مناسب در قبل از مسابقه و در اوج بودن آمادگی جسمانی افراد باشد.

سرعت و چابکی شاخص‌های مهمی از عملکرد والیبال هستند (۴۶). نتایج این تحقیق در زمینهٔ سرعت و چابکی با یافته‌های دانکن و همکاران (۲۰۰۶) و شوندی و صارمی (۱۳۹۱) همخوان است (۹، ۳). بازیکنان والیبال برای افزایش شتاب، کاهش شتاب و تغییر مسیر نیازمند چابکی‌اند. پیش‌بینی

واکنش‌های سریع در مقابل توپی که به‌خوبی آبشار زده شده، یا واکنش در برابر توپی که به نوک انگشتان دفاع برخورد کرده است، یا قرار گرفتن در موقعیت پاس دادن، یا رسیدن به دفاع کنار در پاس‌های لب تور با گام‌های ضربدر یا پا بغل، همگی مصداق چابکی در والیبال هستند (۸). در این مطالعه شرایط آماده‌سازی، تمرینات جسمانی، مهارت‌های تکنیکی و تاکتیکی مراحل پایانی به رسیدن بازیکنان به شرایط بهینهٔ آمادگی سرعتی و چابکی منجر شد.

قدرت گرفتن دست (پنجه) رابطهٔ مستقیم با نیروی خم‌کنندهٔ عضلات در مفاصل انگشتان، عضلات ساعد و بازو دارد. قدرت گرفتن دست (پنجه) شاخصی از عوامل ارزیابی آمادگی جسمانی است که تحت تأثیر سن، جنس و اندازهٔ بدن قرار می‌گیرد (۴۲). در تحقیق حاضر قدرت گرفتن دست برتر تفاوت معناداری را بین پست‌ها نشان نداد. این قدرت را می‌توان ناشی از تمرکز بر تمرینات قدرتی عضلات ناحیهٔ بازو، ساعد و کف دست در مرحلهٔ آماده‌سازی بین کلیهٔ بازیکنان دانست. از لحاظ انعطاف‌پذیری و دراز و نشست تفاوت معناداری بین پست‌های مختلف والیبال مشاهده نشد که با نتایج دانکن و همکاران (۲۰۰۶) و شوندی و صارمی (۱۳۹۱) همخوانی دارد (۹، ۳). عدم تفاوت معنادار ویژگی‌های مورد بررسی در پست‌های مختلف ممکن است با نیازهای فیزیولوژیک و آنتروپومتریک بازیکنان نخبه در سطوح بالا مرتبط باشد. در بازی والیبال بازیکن تغییر مسیرها و حرکات ناگهانی به جلو و عقب، دایو و غلت‌های بی‌شماری دارند که نیازمند بیشترین انعطاف‌پذیری در ناحیهٔ کمر و ران است. انعطاف‌پذیری ناحیهٔ کمری و لگنی و شانه نقش اساسی در اجرای مطلوب مهارت‌ها و کمک به دامنهٔ حرکتی مفاصل حین اجرای ورزشی دارد.

دانکن و همکاران (۲۰۰۶) میزان انعطاف‌پذیری در بازیکنان نوجوان را ۲۳/۱ گزارش کرد (۹). لی و همکاران همبستگی مثبت و معناداری بین پرش عمودی و خم شدن ران نشان دادند. نتیجهٔ آنها از این فرضیه حمایت می‌کند که انعطاف‌پذیری بیشتر با اجرای بهتر مهارت‌ها مرتبط است. بنابراین نتیجه گرفتند که انعطاف‌پذیری ران ممکن است در توانایی پرش مؤثر باشد (۲۱). در مورد زمان واکنش در تحقیق حاضر بازیکنان دفاع‌کنندهٔ وسط، پاسور و بازیکن آزاد زمان واکنش بهتری داشتند. دفاع‌کنندهٔ وسط به‌منظور پاسخ به پاس‌های سرعتی و پایپ، رسیدن به دفاع کناری و نزدیک به آنتن به زمان واکنش مطلوب نیاز دارد، همچنین بازیکنان آزاد برای واکنش مناسب به سرویس‌های ارسالی و اسپک از تیم حریف، شیرجه و غلت برای توپ‌های زخمی نیازمند زمان واکنش مناسب‌اند. دراز و نشست به‌عنوان استقامت در عضلات میان‌تنه در اجرای مهارت‌های تکنیکی و تاکتیکی حائز اهمیت است و در حد

مناسب به‌طور میانگین ۶/۲±۶۰/۷ برای تمام پست‌ها بود که نشان‌دهندهٔ مطلوب بودن شرایط تمرینی و آمادگی جسمانی در مراحل پایانی برای تمام بازیکنان بود. در بسیاری از مطالعات والیبال به‌عنوان رشتهٔ توانی مطرح شده است که عملکرد بهینهٔ ورزشکاران به‌طور مهمی با میزان پرش بازیکنان مرتبط است (۱۰). عملکرد و اجرای والیبال بر پایهٔ تولید انرژی در پایین‌تنه استوار است. ارتفاع پرش برای اجرای تکنیک‌ها و تاکتیک‌ها بسیار مهم است (۱۷).

لیدر و همکاران (۲۰۰۷) در تحقیق خود نشان دادند که پرش عمودی شاخص مهمی برای تشخیص سطوح مختلف بازیکنان (نخبه و غیرنخبه) است (۲۲). استم (۲۰۰۵) ارتباطی را بین توانایی پرش ورزشکاران و رده‌بندی تیم‌ها پیدا کرد (۳۹). در تحقیق حاضر پرش عمودی در بازیکنان پست‌های مختلف تفاوت معناداری را نشان می‌دهد که با نتایج فتاحی و همکاران (۲۰۱۲) و شوندی و صارمی همخوانی دارد (۳،۱۰)، در پژوهش حاضر بازیکنان قدرتی نسبت به سایر پست‌ها دارای پرش عمودی (۹/۶±۸۲/۶) بیشتری بودند. در تحقیق دانکن و همکاران (۲۰۰۶) و همچنین مارکوز و همکاران (۲۰۰۹) تفاوتی بین پست‌ها از نظر توان پرش مشاهده نشد (۲۷، ۹)، ولی در تحقیق دانکن بیشترین پرش برای دریافت‌کننده‌های قدرتی (۵/۷± ۴۹)گزارش شد که با مطالعهٔ ما همخوانی دارد. همچنین ستلر و همکاران (۲۰۱۲) بیان کردند که به‌طور کلی بازیکنان دریافت‌کنندهٔ قدرتی دارای بیشترین ظرفیت‌های پرش هستند. پرش کوتاه‌تر بازیکنان لیبرو با توجه به اینکه این بازیکنان حق زدن سرویس، اسپک و دفاع روی تور را ندارند، و بالطبع تمرینات پرشی را نیز کمتر انجام می‌دهند (۳۵)، قابل انتظار است. گبت و جورجیف (۲۰۰۷) میزان پرش عمودی را ۶۸ سانتی‌متر در بازیکنان نوجوان گزارش کردند (۱۳). شپارد و همکاران (۲۰۰۸) نتیجه گرفتند که توانایی تولید نیروی زیاد و تحمل بالای تنش تاندون در حرکات سریع چرخهٔ کش آمدن کوتاه شدن برای عملکرد پرش بسیار مهم است (۳۶). در والیبال مدرن شدت رویارویی تقریباً از طریق رقابت برای میزان ارتفاع قرارگیری روی تور منعکس می‌شود (۴۸). ازاین‌رو بازیکنان دریافت‌کنندهٔ قدرتی در این مطالعه از آنجا که قد کوتاه‌تری نسبت به دفاع‌کننده‌های وسط و پشت‌خطزن دارند، برای جبران میزان ارتفاع قرارگیری روی تور و عبور توپ از دستان مدافعان حریف نیازمند پرش بیشتری هستند. از طرفی بازیکنان دریافت‌کنندهٔ قدرتی دارای نمرهٔ تیپ مزومورفی بالایی هستند که به این بازیکنان قابلیت‌های لازم برای اجرای فعالیت‌های توانی و انفجاری بالا را می‌دهد.

در حین فعالیت‌های شدید بازیکنان در فعالیت‌های دفاع و اسپک درگیرند. گزارش شده است که بازیکنان نخبهٔ مرد در حدود ۲۵۰ تا ۳۰۰ حرکات انفجاری شدید را در پنج ست انجام می‌دهند (۴۰). قامت و توانایی پرش بازیکنان از مهم‌ترین عوامل پیروزی در بازی والیبال هستند. نتایج نشان می‌دهد که بازیکنان دفاع‌کننده، دریافت‌کنندهٔ قدرتی و پشت‌خطزن دارای بیشترین میزان پرش اسپک هستند (۳۹). یافته‌های شپارد و همکاران (۲۰۰۹) نشان می‌دهد که دفاع‌کنندهٔ وسط به‌هنگام دفاع بیشترین نیازهای پرش در مقایسه با دریافت‌کننده‌های قدرتی و پاسورها بر روی آنهاست. به‌علاوه بیشترین حجم پرش اسپک به نسبت دیگر پست‌ها در بازیکنان دفاع‌کنندهٔ وسط مشاهده شده است. این نتایج نشان می‌دهد که نیازمندی‌های پرش اسپک، پرش دفاع و فرود در بازیکنان دفاع‌کنندهٔ وسط بیشتر از سایر پست‌هاست. در والیبال اجرای خوب مهارت دفاع والیبال بخش اساسی موفقیت در بازی است. در حین اجرای دفاع، میزان پرش عموی و وضعیت گستردهٔ دست‌ها به‌همراه زمان‌بندی مناسب برای دفاع، در مقابل حملهٔ تیم حریف مهم است. در تحقیق حاضر بازیکنان دفاع‌کنندهٔ وسط، پشت‌خطزن و دریافت‌کنندهٔ قدرتی بیشترین میزان پرش دفاع را داشتند که با توجه به نیاز تکنیکی و تاکتیکی پست‌های بازی منطقی به‌نظر می‌رسد و اختلاف معنادار در میزان پرش دفاع بازیکن آزاد نسبت به دیگر بازیکنان با توجه به ویژگی‌های پیکری بازیکن آزاد و شرکت نکردن در دفاع روی تور و کمتر شرکت کردن در تمرینات پرش قابل تفسیر است (۳۷).

نتیجه‌گیری

در مجموع، نتایج تحقیق حاضر نشان داد که بازیکنان نخبهٔ نوجوان در پست‌های مختلف والیبال ویژگی‌های آنتروپومتریک و تیپ بدنی متفاوتی دارند. نتایج حاکی از این است اگرچه بازیکنان نقش‌های مختلفی را در بازی ایفا می‌کنند، همهٔ آنها تا حدودی عملکردهای جسمانی مشابهی دارند. از جنبهٔ عملی، پیشنهاد می‌شود که متخصصان ورزشی و مربیان در طراحی برنامه‌های استعدادیابی و استعدادگزینی باید بیشتر بر ویژگی‌های آنتروپومتری، تیپ بدنی و توان انفجاری پایین‌تنهٔ بازیکنان متمرکز شوند.

منابع و مآخذ

۱. ابراهیم, خسرو. (۱۳۸۴). بررسی وضع موجود و تدوین شاخص‌های استعدادیابی در رشته والیبال. پژوهش در علوم ورزشی.۴:۵-۱۱.

۲. امیرتاش.علی‌محمد.(۱۳۸۶). تدوین شاخص‌های استعداد یابی در رشته هندبال. طرح پژوهشی پژوهشکده تربیت بدنی.ص ۵۵.

۳. شوندی، نادر، صارمی، عباس.(۱۳۹۱). ویژگی‌های فیزیولوژیک و آنتروپومتریک بازیکنان تیم ملی والیبال ایران براساس پست بازی. نشریهٔ سوخت‌وساز و فعالیت ورزشی۲(۱):۶۳-۷.

4.Almagià Flores AA, Rodríguez Rodríguez F, Barrraza Gómez FO, Lizana Arce PJ, Ivanovic Marincovich D, Binvignat Gutiérrez O.(2009). Perfil antropométrico de jugadores profesionales de voleibol sudamericano. International Journal of Morphology;Vol. 27, No1, PP:53-7.

5.Aytek A. Body composition of Turkish volleyball players.(2007). Intensive course in Biological Anthropology: 1st Summer School of the European Anthropological Association;Vol.1,PP:203-208.

6.Bandyopadhyay A.(2007). Anthropometry and body composition in soccer and volleyball players in West Bengal, India. Journal of Physiological Anthropology; Vol.26. No 4, PP:501-5.

7.Bayios I, Bergeles N, Apostolidis N, Noutsos K, Koskolou M.(2006) Anthropometric, body composition and somatotype differences of Greek elite female basketball, volleyball and handball players. Journal of sports medicine and physical fitness;Vol.46, No2,PP:271-80.

8.Boyadjiev N. (2004).Adaptation to Submaximal Physical Training. Kineziologija;Vol.36,No2,PP:154-64.

9.Duncan M, Woodfield L, Al-Nakeeb Y.(2006). Anthropometric and physiological characteristics of junior elite volleyball players. British journal of sports medicine;Vol.40,No7,PP:649-51.

10.Fattahi A, Ameli M, Sadeghi H, Mahmoodi B.(2012). Relationship between anthropometric parameters with vertical jump in male elite volleyball players due to game's position. Jounal of human sport& exercise;Vol.7,No3,PP:1-14.

11.Fleck S, Case S, Puhl J, Van Handle P. (1985).Physical and physiological characteristics of elite women volleyball players. Canadian journal of applied sport sciences Journal canadien des sciences appliquées au sport; Vol.10,No3,PP:122.

12.Gabbett T, Georgieff B, Domrow N. (2007).The use of physiological, anthropometric, and skill data to predict selection in a talent-identified junior volleyball squad. Journal of sports sciences;Vol.25,No12,PP:1337-44.

13.Gabbett T, Georgieff B .(2007). Physiological and anthropometric characteristics of Australian junior national, state, and novice volleyball players. The Journal of Strength & Conditioning Research;Vol.21, No3,PP:902-8.

14.Gabbett TJ, Georgieff B. (2006).The development of a standardized skill assessment for junior volleyball players. International journal of sports physiology and performance;Vol.1,No2,PP:95.

15.Gacesa JZP, Barak OF, Grujic NG. (2009).Maximal anaerobic power test in athletes of different sport disciplines. The Journal of Strength & Conditioning Research; Vol.23,No3,PP:751-5.

16.Grgantov Z, Katić R, Janković V. (2006).Morphological characteristics, technical and situation efficacy of young female volleyball players. Collegium antropologicum; Vol.30,No1,PP:87-96.

17.Hedrick A.(2007). Training for high level performance in women's collegiate volleyball: Part I training requirements. Strength & Conditioning Journal; Vol.29,No6,PP:50-3.

18.Hsieh C, Heise GD. (2008). Arm Swing of Volleyball spike jump performance between advanced and recreational female players. NACOB, Ann Arbor, USA.PP:1-3.

19. Stephen J. Pintauro.(2005). Applied body composition assessment ,American Journal of Human Biology ,Vol 3; 17(2).

20.Jin XB LY, Zhang ZB, Gai Y.(2007). Investigation on the features of young female volleyball players and important body shape and specific fitness in our country. Journal of Xi'an Physical Education University;Vol.24,PP:94-7.

21.Lee E, Etnyre B, Poindexter H, Sokol D, Toon T. (1989).Flexibility characteristics of elite female and male volleyball players. The Journal of sports medicine and physical fitness;Vol.29.No1,PP:49.

22.Lidor R, Hershko Y, Bilkevitz A, Arnon M, Falk B. (2007).Measurement of talent in volleyball: 15-month follow-up of elite adolescent players. Journal of sports medicine and physical fitness;Vol.47, No2,PP:159-68.

23.Li N.(2006). Analysis and evaluation on body physique of our junior woman volleyball players. Journal of China Sport Science and Technology; Vol.42,PP:89-91.

24.Malá L, Malý T, Záhalka F, Bunc V.(2010). The profile and comparison of body composition of elite female volleyball players. Kineziologija;Vol.42,No1,PP:90-7.

25.Marques MC, González-Badillo JJ, Kluka DA.(2006). In-season resistance training for professional male volleyball players. Strength & Conditioning Journal;Vol.28,No6,PP:16-27.

26.Marques M, Marinho D.(2009). Physical parameters and performance values in starters and non-starters volleyball players: A brief research note. Motricidade;Vol.5,No3,PP:7-11.

27.Marques MC, Van den Tillaar R, Gabbett TJ, Reis VM, González-Badillo JJ.(2009). Physical fitness qualities of professional volleyball players: determination of positional differences. The Journal of Strength & Conditioning Research;Vol.23,No4,PP:1106-11.

28.Melrose DR, Spaniol FJ, Bohling ME, Bonnette RA.(2007).Physiological and performance characteristics of adolescent club volleyball players. The Journal of Strength & Conditioning Research;Vol.21,No2,PP:481-6.

29.Miller Bob.(2005). The volleyball hand book. Human Kinetiks.PP:19-169.

30. Norton, K., Whittingham, N.O., Carter, L., Kerr, D., Gore, C., and Marfell-Jones, M. (1996) Measurement techniques in anthropometry. In: K. Norton and T. Olds (Eds.), Anthropometrica. Sydney: University of New South Wales Press, Chapt 2, pp. 25-75.

31.Papadopoulou D, Papadopoulou K, Gallos K, Likasas G, Paraskevas G, Fachantidou A. (2002). Anthropometric differences of top Greek and foreign volleyball players. Int J Volleyball Pes; Vol.5,PP:26-9.

32.Parízková J, Osancová K. (1997). Body fat and physical fitness: Body composition and lipid metabolism in different regimes of physical activity: Nijhoff/Medical Division, University of Michigan,PP:29.

33.Patel R.(2010). Performance of a two-foot vertical jump: What is more important hip or knee dominance? A thesis presented to the University of Waterloo in fulfillment of the thesis requirement for the degree of Master of Science in Kinesiology.PP:55-58.

34.Petroski EL, Fraro JD, Fidelix YL, Silva DAS, Pires-Neto CS, Dourado AC, et al.(2013). Anthropometric, morphological and somatotype characteristics of athletes of the Brazilian Men's volleyball team: an 11-year descriptive study. Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano;Vol.15,No2,PP:184-92.

35.Sattler T, Sekulic D, Hadzic V, Uljevic O, Dervisevic E.(2012). Vertical Jumping Tests in Volleyball: Reliability, Validity, and Playing-Position Specifics. The Journal of Strength & Conditioning Research;Vol.26,No6, PP:1532-8.

36.Sheppard JM, Gabbett T, Borgeaud R. (2008). Training repeated effort ability in national team male volleyball players. International journal of sports physiology and performance;Vol.3,No3,PP:397.

37.Sheppard JM, Gabbett TJ, Stanganelli L-CR. (2009). An analysis of playing positions in elite men's volleyball: considerations for competition demands and physiologic characteristics. The Journal of Strength & Conditioning Research;Vol.23,No6,PP:1858-66.

38.Song-Lin G. (2006).Comparative Analysis on the Physique and Height over Net of Women's Volleyball Players between the 27th and the 28th Olympic Games. Journal of Beijing Sport University;Vol.5,PP:043.

39.Stamm R, Stamm M, Koskel S.(2002). Age, body build, physical ability, volleyball technical and psychophysiological tests and proficiency at competitions in young female volleyballers (aged 13-16 years). Papers on Anthropology;Vol.11,PP:253-82.

40.Stanganelli LCR, Dourado AC, Oncken P, Mançan S, da Costa SC.(2008). Adaptations on jump capacity in Brazilian volleyball players prior to the under-19 World Championship. The Journal of Strength & Conditioning Research;Vol.22,No3,PP:9-741.

41.Tian, MJ. (2006).Sports traing. Beijing: Higer Education Press.PP:28-30.

42.Tietjen-Smith T, Smith SW, Martin M, Henry R, Weeks S, Bryant A.(2006). Grip strength in relation to overall strength and functional capacity in very old and oldest old females. Physical & Occupational Therapy in Geriatrics;Vol.24,No4,PP:63-78.

43.Tokuyama M, Ohashi H, Iwamoto H, Takaoka K, Okubo M. (2005).Individuality and reproducibility in high-speed motion of volleyball spike jumps by phase-matching and averaging. Journal of biomechanics;Vol.38,No10,PP:2050-7.

44.Trajković N, Milanović Z, Sporiš G, Radisavljević M.(2011). Positional differences in body composition and jumping performance among youth elite volleyball players. Acta Kinesiologica;Vol.5,No1,PP:62-66.

45.Tsunawake N, Tahara Y, Moji K, Muraki S, Minowa K, Yukawa K.(2003). Body composition and physical fitness of female volleyball and basketball players of the Japan inter-high school championship teams. Journal of physiological anthropology and applied human science.;Vol.22,No4,PP:195-201.

46.Vescovi JD, Mcguigan MR.(2008). Relationships between sprinting, agility, and jump ability in female athletes. Journal of sports sciences;Vol.26,No1,PP;97-107.

47.You YQ HY. (2000).Some problems of physical characteristics analyzed for volleyball players. Journal of Zhou Kou Teachers College;Vol.17,PP:88-90.

48.WH X. (1992).The guidebook of training coaches. Beijing: Peoples' Sports Press.PP:25-30.