

## اثر تمرینات آموزشی والیبال بر ترکیب بدن، عوامل منتخب آمادگی جسمانی و همبستگی میان آن‌ها در نوجوانان مبتدی

<sup>۱</sup> سید مرتضی طیبی

<sup>۲</sup> دکتر سید محمد حسین رضوی

<sup>۳</sup> فاطمه قربانعلی زاده قاضیانی

<sup>۴</sup> مجتبی نبی زاده

### چکیده

هدف از این تحقیق، بررسی اثرات سه ماه تمرینات آموزشی والیبال بر تغییرات ترکیب بدن و عوامل منتخب آمادگی جسمانی و همبستگی میان آن‌ها در نوجوانان مبتدی بود. جامعه و نمونه آماری تحقیق حاضر تمام والیبالیست‌های مبتدی کانون استعدادیابی والیبال دانشگاه شمال بودند ( $n = 28$ ). برنامه آموزشی والیبال به مدت سه ماه (سه روز غیر متوالی در هفته و هر جلسه ۲-۱/۵ ساعت) انجام شد. متغیرهای مورد اندازه‌گیری شامل قد، وزن، شاخص توده بدنی (BMI)، محیط قسمت‌های مختلف بدن، عوامل ترکیب بدنی، آزمون‌های توان بی‌هوازی، آزمون‌های چابکی و آزمون پویای استقامت عضلانی ناحیه مرکزی بدن بودند. هر کدام از متغیرها قبل از شروع و پس از اتمام دوره تمرینی ارزیابی شدند. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل‌های آماری (با استفاده از آزمون T همبسته، در سطح  $(\alpha=0/05)$  و آزمون همبستگی پیرسون) حاکی از آن است که افزایش غیر معنی‌داری در وزن بدن و BMI؛ کاهش معنی‌دار در چربی زیرجلدی ناحیه‌های سه سر بازو، ران، تحت کتف، شکم و سینه، %BF و FM؛ افزایش معنی‌داری در FFM، محیط‌های بازو، ساعد، ران، ساق پا، شکم و سینه؛ کاهش غیر معنی‌دار در چربی زیر جلدی ناحیه ساق پا مشاهده گردید. همچنین در پرش عمودی، پرش طول جفت، رکوردهای خط زدن از پهلو و پرش از روی خط افزایش معنی‌دار؛ در چابکی  $4 \times 9$  متر کاهش معنی‌دار و در دراز و نشست، افزایش غیر معنی‌داری دیده شد. بین هر کدام از عوامل ترکیب بدنی، طول اندام تحتانی، قد، وزن، BMI، %BF، FM و FFM و هر یک از آزمون‌های منتخب آمادگی جسمانی مذکور هیچ‌گونه همبستگی معنی‌داری چه قبل از شروع تمرینات و چه پس از اتمام آن مشاهده نگردید. با وجود این احتمالاً یکی از دلایل عمده پیشرفت در عوامل آمادگی جسمانی می‌تواند تغییرات مشاهده شده در ترکیب بدن در اثر تمرینات منظم ورزشی باشد.

**واژه‌های کلیدی:** درصد چربی، توده چربی، توده بدون چربی، چابکی، توان بی‌هوازی.

۱. مربی دانشگاه آزاد اسلامی آیت الله املی واحد آمل  
۲. استادیار دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی دانشگاه مازندران  
۳. دانشجوی کارشناسی ارشد تربیت‌بدنی  
۴. دانشجوی کارشناسی ارشد تربیت‌بدنی

## Effect of Volleyball Exercise Training on Body Composition, Selected Factors of Physical Fitness and their Inter-Relationships in Beginner Adolescent

*Tayebi, S. M (MSc)*

*Razavi, S. M. H. (Ph.D.)*

*Ghoban-alizadeh Ghaziani, F. (MSc)*

*Nabi Zadeh. M (MSc)*

### Abstract

The purpose of this study was to examine body composition changes, selected factors of physical fitness and the inter-relationships among them in beginner adolescent in response to three months' volleyball exercise training. 28 nonprofessional volleyball players of "Shomal Sports Complex" participated in this study. The exercise training program was performed in three months (three inconsecutive days a week and 1.5-2 hours per session). The factors for measurement included height, weight, body mass index (BMI), circumference and skin fold of selected parts of body, body composition factors, anaerobic tests, agility tests, dynamic test of muscular endurance. The results found from data analysis (using Paired Sample t-test, in level of  $\alpha = 0.05$ ) suggest that an insignificant increase was observed in body weight and BMI, a significant decrease found in %BF, FM, skin folds of triceps, femur, subscapularis, abdomen and chest, a significant increase observed in FFM, circumferences of arm, elbow, femur, calf, abdomen and chest, an insignificant decrease was found in calf skin fold. Also a significant increase was observed in vertical jump, length jump, to & fro and jump upon line, a significant decrease found in 4 × 9 meter of agility and an insignificant increase was observed in sit up. No significant correlation was found among body composition factors (length of inferior limb, high, weight, BMI, %BF, FM and FFM) with selected tests of physical fitness, either before the start of exercise training or after it. However, a major reason of progression in physical fitness record could be improvement in body composition result in regular exercise training.

**Keywords:** Body fat percentage, Fat mass, fat free mass, Agility, Anaerobic power.

## مقدمه

والیبال<sup>۱</sup> از ورزش‌های اینتروال با شدت تناوبی می‌باشد. علاوه بر آن، در این ورزش حضور منابع انرژی هوازی و بی‌هوازی و نوسان پیش‌بینی نشده نیازهای بیولوژیکی، قابل مشاهده است (۲۳، ۳۱). علی‌الخصوص در بازی والیبال، تلاش‌های ناگهانی، انفجاری و کوتاه‌مدت، از حدود ۲ تا ۲۰ ثانیه، معمولاً مورد نیاز است؛ و از این رو، ورزشکاران سطح بالا به وسیله توان عضلانی بالا در قسمت تنه و اندام‌ها و همچنین افزایش ظرفیت بی‌هوازی اسیدلاکتیک و ظرفیت بی‌هوازی بی‌اسیدلاکتیک، مشخص می‌شوند (۲۱، ۲۷، ۳۰، ۳۳، ۳۴). پست‌های موجود در یک رالی والیبال بدین گونه است: «لیبرو<sup>۲</sup>» بازیکن ناحیه عقب زمین، مشخصاً مدافعی محسوب می‌شود که نمی‌تواند سرویس بزند یا حمله کند. «سِتر<sup>۳</sup>» در طول مرکز تور برای برگشت دادن و ضربه سرعتی به توپ حرکت می‌کند. «هیت<sup>۴</sup>» هر جایی از سمت چپ تور که باشد، حمله می‌کند و توپ را بلوکه می‌کند، حتی دریافت توپ را نیز انجام می‌دهد. «اوپوزیت<sup>۵</sup>» حمله‌کننده اصلی تیم است که نقش‌های متعددی را ایفا می‌کند؛ از قبیل بلوکه کردن توپ در سمت راست تور، حمله از هر جای تور حتی محوطه عقب زمین، و دریافت توپ. «سِتر<sup>۶</sup>» یا همان «پاسیر»، توپ را دریافت نمی‌کند؛ ولی در هر جایی از محوطه حرکت می‌کند تا توپ را از دریافت‌کننده در موقعیت مناسبی گرفته و به حمله‌کننده پاس دهد (۳۲).

امروزه اندیشمندان تربیت بدنی بر عناصری چون عملکرد قلبی - عروقی، قدرت، ترکیب بدن و انعطاف پذیری به منظور کسب آمادگی جسمانی مرتبط با تندرستی و اجراهای بهتر تأکید دارند. اگرچه این عناصر و عوامل از اهمیت یکسانی برخوردارند، ولی حدود توسعه هر یک در افراد (ورزشکاران رشته‌های مختلف، متفاوت است. همچنین، اهدافی که افراد ممکن است در سطوح مختلف دنبال کنند، یکسان نیست (۲۸). یک خصیصه نمایه آنتروپومتریکی، نمونه قد، وزن، توده بدون چربی، قدرت، استقامت ایستا و پویا و ظرفیت هوازی را مورد ارزیابی قرار می‌دهد (۲). عوامل ورزشی مثل سرعت، قدرت و استقامت به مقدار نیروی تولیدی اعضای بدن و انطباق با تمرین بستگی دارد (۵). با توجه به اینکه‌کی از مهم‌ترین عوامل پیروزی در مسابقات ورزشی، داشتن ظرفیت‌های فیزیولوژیکی و ویژگی‌های فیزیکی خاص است. اطلاع از جنبه‌های آناتومیکی چون قد، وزن، درصد چربی می‌تواند دریچه‌های جدیدی را در مورد وضعیت افراد برای مربیان بگشاید (۱۱).

در اکثر تحقیقات گزارش شده است که ترکیب بدن ارتباط زیادی با رشته ورزشی مورد نظر دارد و سطوح بالای چربی بدن یک عامل محدودکننده در اجرای برخی از مهارت‌های ورزشی محسوب می‌شود؛ اما در برخی دیگر مقدار چربی موجب موفقیت در اجرا می‌شود (۱۰). مقادیر مناسب ترکیب بدنی برای افراد

1. Volleyball  
2. libero  
3. Centre  
4. hitter  
5. opposite  
6. setter

ورزشکار از این نظر حائز اهمیت است که همراه داشتن چربی ضروری و همین طور لاغری بیش از حد، به بهترین اجرای او لطمه وارد می‌سازد (۴). امروزه روش‌های ارزیابی ترکیب بدن اطلاعات مفیدی را برای همگان خصوصاً مربیان و ورزشکاران فراهم نموده است (۹). طرّاحی برنامه تمرینات فصلی، آگاهی از سطح آمادگی فیزیولوژیکی رشته‌های مختلف ورزشی در سطح پیشرفته، کمک به شناخت و تغییرات نسبت‌های بدن در طی دوره‌های تمرین و آگاهی از اصول کنترل وزن ویژه در ورزش‌هایی که مقوله وزن، اهمیت دارد؛ همگی از فواید استفاده از این روش‌ها است (۵). علی‌رغم این که اندازه و وزن کل بدن اهمیت دارد، ترکیب بدن بسیار مهم‌تر است (۲۵). عواملی چون اندازه و ترکیبات بدن با شاخص‌های اجرایی مهارت حرکتی، نقش بسزایی در گرایش افراد به یک رشته ورزشی خاص دارد (۱۲). محققان به این موضوع اشاره کرده‌اند که فعالیت‌های ورزشی طولانی‌مدت (استقامتی) با کاهش چربی زیر پوست رابطه مستقیمی دارند (۱۴ و ۱۹). آقای ویلمور<sup>۱</sup> اظهار داشت که هر قدر میزان درصد چربی ورزشکاران بالا باشد، ورزشکار از نظر اجرای فعالیت‌ها، وضعیت نامطلوبی خواهد داشت. این امر به خصوص در رویدادهایی که بدن از زمین جدا می‌شود، اهمیت بیشتری پیدا می‌کند (۱۶) مانند والیبال.

پژوهش‌های متعددی اثرات برنامه‌های تمرینی گوناگون را بر عوامل ترکیب بدنی (علی‌حاجی و غیبی ۱۳۸۱، رحمانی‌نیا و همکاران ۱۳۸۳، کوکس<sup>۲</sup> ۲۰۰۳، جعفری و همکاران ۱۳۸۶، باسوک<sup>۳</sup> ۲۰۰۳ و چامبلیس<sup>۴</sup> ۲۰۰۳) و آمادگی جسمانی (امینیان رضوی و جعفری حجین ۱۳۷۹، آقا ملک و همکاران ۱۳۸۰) بررسی کرده‌اند (۱، ۳، ۷، ۸، ۱۳، ۲۰، ۲۲، ۲۶)، اما اثرات برنامه‌های تمرینی آموزشی (منتخب و یا متداول) مورد بررسی قرار نگرفته و یا کمتر مورد توجه بوده است. در این میان نبوی و خالدان (۱۳۸۳) پس از اجرای سه هفته (سه روز در هفته) تمرین منتخب فوتبال گزارش نمودند که پیشرفت معنی‌داری در چابکی، استقامت عضلات شکم در کودکان ۱۷-۱۱ ساله مشاهده شد؛ اما تغییر معنی‌داری در پرش طول جفتی دیده نشد (۱۷). همچنین مطالعاتی در زمینه رابطه همبستگی میان ترکیب بدنی و آزمون‌های جسمانی در خارج از کشور (کورتون<sup>۵</sup> و کریل<sup>۶</sup>، کالگر و بروها، اسلاتر<sup>۷</sup> و همکاران) و در داخل (محرّم‌زاده و محمّدزاده ۱۳۷۹، بهپور و همکاران ۱۳۸۰، پرنو و همکاران ۱۳۸۴) صورت پذیرفته است (۵ و ۶ و ۱۵ و ۱۸ و ۲۴ و ۲۹)، که نتایج متناقضی را گزارش نموده‌اند.

بنابراین با توجه به محدود بودن مطالعات در زمینه اثرات برنامه‌های تمرینی آموزشی بر ترکیب بدنی و فاکتورهای آمادگی جسمانی مرتبط با رشته در ورزشکاران مبتدی و همچنین تناقض در مشاهدات، محققان بر آن شدند که به تعیین اثر سه ماه تمرینات آموزشی والیبال بر تغییرات ترکیب بدن، عوامل آمادگی جسمانی

1. Wilmore
2. Cox
3. Bassuk
4. Chambliss
5. Cortion
6. Kirells
7. Slaughter

و همبستگی میان آن‌ها در والیبالیست‌های مبتدی کانون استعدادیابی والیبالی دانشگاه غیرانتفاعی شمال پردازند.

## روش شناسی

جامعه و نمونه آماری: جامعه و نمونه آماری تحقیق حاضر، تمام والیبالیست‌های مبتدی کانون استعدادیابی والیبالی باشگاه ورزشی شمال (مرعش) تشکیل بودند که تعداد آن‌ها ۲۸ نفر بوده است. ابزار تحقیق: در اول کار مشخصات فردی نمونه‌ها در برگه مشخصات فردی ثبت شد. سپس وزن آزمودنی توسط ترازو دیجیتال و قد آن‌ها به وسیله دیوار مدرج اندازه‌گیری شد. شاخص توده بدنی (BMI) آن‌ها نیز از طریق تقسیم وزن (کیلوگرم) بر قد (متر مربع) ( $\text{kg/m}^2$ ) محاسبه گردید. برای محاسبه درصد چربی، از روش اندازه‌گیری چربی زیر پوست (روش اسکین فولد) استفاده شد، که توسط دستگاه کالیپر مدل لافایت<sup>۱</sup> در سه ناحیه طرف راست شکم، ناحیه سینه سمت راست، ناحیه ران پای راست اندازه‌گیری کرده و در فرمول زیر قرار داده شد:

$$\begin{aligned} ۵/۱۸۸۴ - (\text{سن}) + ۰/۱۵۷۷۳ + ۲ (\text{مجموع سه اندازه‌گیری}) - ۰/۰۰۱۰۵ (\text{مجموع سه اندازه‌گیری}) &= ۰/۳۹۲۸۷ (\text{BF}\%) \text{ درصد چربی} \\ \text{توده چربی بدن (FM)} &= \text{وزن بدن} \times \text{درصد چربی (BF}\%) \\ \text{توده بدون چربی بدن (FFM)} &= \text{وزن بدن} - \text{توده چربی بدن (FM)} \end{aligned}$$

## روش جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل اطلاعات:

برنامه آموزشی والیبالی به مدت سه ماه (سه روز غیر متوالی در هفته و هر جلسه ۲ - ۱/۵ ساعت) انجام شد. برنامه هر جلسه شامل گرم کردن، آموزش و مرور تکنیک پنجه، ساعد، سرویس، گام برداری، اسپیک، دفاع در شرایط متنوع و در انتهای کلاس، بازی برای به کار برد رساندن تکنیک‌های تمرین بود. همچنین، لابه‌لای تمرینات تعدادی تمرینات آمادگی جسمانی والیبالی به صورت تصادفی انجام می‌شد، از قبیل دویدن سرعتی، دراز و نشست، تمرینات چابکی متنوع و کار با توپ مدسین بال و بسکتبال؛ و همچنین، آزمودنی‌ها هر دو هفته یک جلسه تمرینات با وزنه انجام می‌دادند. متغیرهای مورد اندازه‌گیری شامل قد، وزن، BMI، محیط‌های بازو، ساعد، ران، ساق پا از قسمت وسط، محیط سینه از نوک پستان، محیط شکم از ناف، چربی زیر جلدی ناحیه سینه، چربی زیر جلدی ناحیه شکم، چربی زیر جلدی ناحیه ران، چربی زیر جلدی ناحیه سهریزو، چربی زیر جلدی ناحیه ساق‌پا، چربی زیر جلدی ناحیه تحت کتف، درصد چربی «BF%»، توده چربی «FM»، توده بدون چربی «FFM»، آزمون توان بی‌هوازی و قدرت پاها (پرش عمودی و پرش طول جفت)، استقامت عضلات شکم (دراز و نشست به مدت یک دقیقه)، چابکی  $۴ \times ۹$  متر، خط زدن از پهلو به مدت ۲۰

1. Laffayette
2. Body Fat Percent (%BF)
3. Fat Mass (FM)
4. Fat Free Mass (FFM)

ثانیه (بیشترین تعداد رفت و برگشت بین دو خط به فاصله ۲ متر از هم که فرد از پهلو بین این دو خط حرکت می‌کند. به عبارت دیگر، فرد به موازات این دو خط می‌ایستد و سعی می‌کند به مدت ۲۰ ثانیه، در بیشترین تعداد رفت و برگشت، خطوط را لمس کند)، پرش از روی خط (زیگزاک جفتی به مدت یک دقیقه) { بودند. هر کدام از متغیرها قبل از شروع و پس از اتمام دوره تمرینی ارزیابی شدند. به منظور آزمون فرضیه عینی تحقیقی و مقایسه میانگین‌ها از آزمون آماری t همبسته با سطح معنی‌داری ( $p \leq 0.05$ ) استفاده شد. همچنین، به جهت تعیین همبستگی بین متغیرها از آزمون پیرسون استفاده شد. در انتهای هر بخش جواب‌ها مورد بحث و بررسی قرار گرفت و در پایان به صورت جمع‌بندی کلی ارائه گردید.

## نتایج

برای کسب اطلاعات بیشتر، در جدول شماره ۱ مشخصات فردی والیبالیست‌های نوجوان ذکر گردیده است.

جدول شماره ۱. مشخصات فردی والیبالیست‌های نوجوان

مشخصات عوامل	میانگین (M)	انحراف استاندارد (SD)
سن	۱۵/۲۵	۰/۵۱
قد	۱۸۵	۳/۳۶
طول قد نشسته	۹۰	۳/۳۳
طول دو دست	۱۸۶/۸۵	۵/۹۳
طول دست	۸۲/۲۵	۲/۳۵
طول بازو	۳۸/۶۷	۲/۵۸
طول ساعد	۵۰/۷۱	۱/۶۹
طول پا	۱۰۲/۲۵	۳/۱۵

در بررسی متغیرهای پژوهش حاضر از تجزیه و تحلیل‌های آماری، نتایج زیر به دست آمد:

### فاکتورهای ترکیب بدنی:

- پس از اتمام دوره تمرین آموزشی سه ماهه افزایش غیر معنی‌داری در پارامترهای وزن بدن و BMI آزمودنی‌ها مشاهده گردید {به ترتیب ( $p = 0.09$ ) و ( $p = 0.09$ )} [جدول شماره ۲].
- پارامترهای %BF و FM در پایان سه ماه تمرین آموزشی والیبالیست‌ها به طور معنی‌داری کاهش ( $p = 0.001$ ) و FFM به طور معنی‌داری افزایش ( $p = 0.001$ ) یافتند [جدول شماره ۲].

— محیط‌های بازو، ساعد، ران، ساق پا، شکم و سینه، افزایش معنی‌داری ( $p = 0/001$ ) داشتند [جدول شماره ۳].

— در چربی زیرجلدی ناحیه‌های سه سر بازو، ران، تحت کتف، شکم و سینه کاهش معنی‌داری مشاهده شد (به ترتیب  $(p = 0/001)$ ،  $(p = 0/001)$ ،  $(p = 0/001)$ ،  $(p = 0/001)$ ،  $(p = 0/001)$  و  $(p = 0/004)$ )؛ ولیکن کاهش چربی زیر جلدی ناحیه ساق پا ( $p = 0/185$ ) از لحاظ آماری معنی‌دار نبود [جدول شماره ۴].

جدول شماره ۲. آزمون آماری مربوط به عوامل ترکیب بدنی والیبالیست‌های مبتدی در مراحل پیش و پس‌آزمون

عوامل ترکیب بدنی		میانگین (M)	انحراف استاندارد (SD)	سطح معنی‌داری (P)
وزن (کیلوگرم)	پیش‌آزمون	۶۹/۶۸	۹/۶۷	↑ ۰/۰۹۲
	پس‌آزمون	۷۰/۹۳	۸/۹۶	
شاخص توده بدنی (BMI) ( $\text{kg/m}^2$ )	پیش‌آزمون	۲۰/۲۲	۲/۵۵	↑ ۰/۰۹۰
	پس‌آزمون	۲۰/۵۹	۲/۳۹	
درصد چربی (%BF)	پیش‌آزمون	۷/۸۱	۴/۸۷	↓* ۰/۰۰۱
	پس‌آزمون	۳/۹۴	۳/۸۲	
توده چربی (FM) (کیلوگرم)	پیش‌آزمون	۶/۲۶	۳/۶۱	↓* ۰/۰۰۱
	پس‌آزمون	۳/۳۸	۳/۰۷	
توده بدون چربی (FFM) (کیلوگرم)	پیش‌آزمون	۶۳/۱۳	۴/۵۳	↑* ۰/۰۰۱
	پس‌آزمون	۶۷/۶۱	۴/۷۰	

\* معنی‌داری در سطح  $p \leq 0/05$ . ↑ افزایش. ↓ کاهش.

جدول شماره ۳. آزمون آماری مربوط به پارامترهای محیط نقاط مختلف بدنی والیبالیست‌های مبتدی در مراحل پیش و پس‌آزمون

عوامل ترکیب بدنی		میانگین (M)	انحراف استاندارد (SD)	سطح معنی‌داری (P)
محیط بازو (سانتیمتر)	پیش‌آزمون	۵۱/۴۱	۴/۹۰	↑* ۰/۰۰۱
	پس‌آزمون	۵۴/۹۳	۴/۹۳	
محیط ساعد (سانتیمتر)	پیش‌آزمون	۳۶/۲۵	۳/۱۶	↑* ۰/۰۰۱
	پس‌آزمون	۳۷/۳۵	۲/۹۴	
محیط ران (سانتیمتر)	پیش‌آزمون	۵۱/۴۱	۴/۹۰	↑* ۰/۰۰۱
	پس‌آزمون	۵۴/۹۳	۴/۹۳	

عوامل ترکیب بدنی		میانگین (M)	انحراف استاندارد (SD)	سطح معنی داری (P)
محیط ساق پا (سانتیمتر)	پیش آزمون	۳۶/۲۵	۳/۱۶	↑*./۰.۰۰۱
	پس آزمون	۳۷/۳۵	۲/۹۴	
محیط شکم (سانتیمتر)	پیش آزمون	۷۷/۷۹	۹/۷۲	↑*./۰.۰۰۱
	پس آزمون	۷۸/۸۵	۹/۲۶	
محیط سینه (سانتیمتر)	پیش آزمون	۷۷/۷۹	۶/۶۹	↑*./۰.۰۰۱
	پس آزمون	۹۰/۷۹	۳/۰۲	

\* معنی داری در سطح  $p \leq 0.05$  ↑ افزایش. ↓ کاهش.

جدول شماره ۴. آزمون آماری مربوط به پارامترهای چربی زیر جلدی والیبالیست‌های مبتدی در مراحل پیش و پس آزمون

عوامل ترکیب بدنی		میانگین (M)	انحراف استاندارد (SD)	سطح معنی داری (P)
چربی زیر جلدی ناحیه سه سر بازو	پیش آزمون	۹	۲/۹۸	↓*./۰.۰۰۱
	پس آزمون	۵/۶۶	۲/۹۰	
چربی زیر جلدی ناحیه ران	پیش آزمون	۱۱/۱۶	۵/۱۴	↓*./۰.۰۰۱
	پس آزمون	۶/۳۳	۳/۳۳	
چربی زیر جلدی ناحیه تحت کتف	پیش آزمون	۷/۳۳	۳/۰۲	↓*./۰.۰۰۱
	پس آزمون	۴/۳۳	۱/۹۲	
چربی زیر جلدی ناحیه شکم	پیش آزمون	۱۳/۲۵	۸/۳۲	↓*./۰.۰۰۱
	پس آزمون	۷/۶۶	۵/۶۶	
چربی زیر جلدی ناحیه سینه	پیش آزمون	۵/۴۱	۳/۰۲	↓*./۰.۰۰۴
	پس آزمون	۴/۲۵	۲/۶۶	
چربی زیر جلدی ناحیه ساق پا	پیش آزمون	۱۷/۷۵	۳۲/۳۶	↓۰/۱۸۵
	پس آزمون	۱۵/۵۰	۳/۲۸	

\* معنی داری در سطح  $p \leq 0.05$  ↑ افزایش. ↓ کاهش.



### عوامل آمادگی جسمانی:

- در آزمون توان بی‌هوایی و قدرت پاها (رکوردهای عمودی سارجنت و پرش طول جفت) افزایش معنی‌داری ( $p = 0/001$ ) ملاحظه شد [جدول شماره ۵].
- در آزمون‌های چابکی، شامل: زمان  $4 \times 9$  متر، کاهش معنی‌دار ( $p = 0/04$ )، رکوردهای خط زدن از پهلو و پرش از روی خط، افزایش معنی‌دار {به ترتیب ( $p = 0/007$ ) و ( $p = 0/001$ )} مشاهده گردید [جدول شماره ۵].
- در آزمون استقامت عضلات شکم (رکوردهای دراز و نشست)، افزایش ناچیز و غیر معنی‌داری ( $p = 0/8$ ) دیده شد [جدول شماره ۵].

جدول شماره ۵. آزمون آماری مربوط به پارامترهای آمادگی جسمانی والیبالیست‌های مبتدی در مراحل پیش و پس‌آزمون

عوامل آمادگی جسمانی	میانگین (M)	انحراف استاندارد (SD)	سطح معنی‌داری (P)
پرش عمودی سارجنت (سانتیمتر)	پیش‌آزمون	۳/۷۴	↑* ۰/۰۰۱
	پس‌آزمون	۵/۱۳	
پرش طول جفتی (متر)	پیش‌آزمون	۰/۲۴	↑* ۰/۰۰۱
	پس‌آزمون	۰/۱۵	
چابکی $4 \times 9$ متر (ثانیه)	پیش‌آزمون	۰/۵۵	↓* ۰/۰۴۳
	پس‌آزمون	۰/۵۱	
خط زدن از پهلو در ۲۰ ثانیه (تعداد)	پیش‌آزمون	۱/۸۶	↑* ۰/۰۰۱
	پس‌آزمون	۱/۹۹	
پرش از روی خط (زیگزاگ) در ۶۰ ثانیه (تعداد)	پیش‌آزمون	۵۵/۸۶	↑* ۰/۰۰۱
	پس‌آزمون	۱۱/۸۰	
دراز و نشست در ۶۰ ثانیه (تعداد)	پیش‌آزمون	۴۳/۰۸	↑ ۰/۸۵۴
	پس‌آزمون	۷/۱۷	

\* معنی‌داری در سطح  $p \leq 0/05$ . ↑ افزایش. ↓ کاهش.

### آزمون همبستگی:

- بین هر کدام از عوامل ترکیب بدنی طول اندام تحتانی، قد، وزن، BMI، %BF، FM و FFM و هر یک از آزمون‌های آمادگی جسمانی مذکور هیچ گونه همبستگی معنی‌داری قبل تمرینات و بعد از دوره مشاهده نگردید.

## بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به جدول‌های شماره ۲، ۳، ۴ و ۵ و نتایج به دست آمده، مشخص گردید پس از سه ماه تمرین آموزشی والیبال، نوجوانان مبتدی کانون استعدادیابی مجموعه‌های ورزشی دانشگاه شمال، پیشرفت قابل ملاحظه‌ای در اکثر عوامل ترکیب بدنی و آمادگی جسمانی داشته‌اند. به طوری که چربی زیر جلدی نواحی سینه، بازو، ران، تحت کتف، شکم و سینه، کاهش معنی‌داری؛ و محیط اندام‌های بازو، ساعد، ران، ساق‌پا، شکم و سینه، افزایش معنی‌داری داشت. همچنین درصد چربی و توده چربی، کاهش معنی‌دار و توده بدون چربی، افزایش معنی‌داری را نشان داد.

تحقیقات گذشته همواره به تأثیر مثبت تمرینات هوازی بر کاهش درصد چربی، توده چربی اشاره نموده‌اند (۷)؛ اگرچه تحقیقاتی نیز تأثیر معنی‌داری مشاهده نمودند (۱۳ و ۲۶) و اکثراً تمرینات بی‌هوازی را بی‌تأثیر دانسته‌اند (۱۳)؛ علیجانی و غیبی (۱۳۸۱) پس از هشت هفته تمرین هوازی (۷۵-۶۵ درصد  $HR_{max}$ ) و بی‌هوازی (۹۰-۸۰ درصد  $HR_{max}$ ) در دانشجویان دختر غیر ورزشکار مشاهده نمودند که هم در گروه هوازی و هم در گروه بی‌هوازی درصد چربی کاهش یافت و در گروه هوازی این کاهش بیشتر بود؛ ولی هیچکدام از لحاظ آماری معنی‌دار نبودند (۱۳). رحمانی‌نیا و همکاران (۱۳۸۳) مشاهده نمودند که پس از چهار هفته تمرین با وزنه (هر هفته سه جلسه و هر جلسه ۶۰-۵۰ دقیقه)، چربی زیر جلدی ناحیه شکم، چربی زیر جلدی ناحیه ران، چربی زیر جلدی ناحیه سینه سر بازو، چربی زیر جلدی ناحیه ساق‌پا، چربی زیر جلدی ناحیه زیر بغل، چربی زیر جلدی ناحیه تحت کتف، چربی زیر جلدی ناحیه فوق خاصره، درصد چربی «BF%» و وزن زنان غیرورزشکار کاهش معنی‌دار، وزن مطلوب افزایش معنی‌دار یافتند؛ ولی در توده بدون چربی «FFM» افزایش غیرمعنی‌داری مشاهده شد. به زعم آن‌ها با تغییر در برنامه تمرینی و ایجاد اصلاحاتی در مدت شدت و تکرار تمرین می‌توان به نتایج مطلوب دست یافت (۸). به طوری که یافته‌های باسوک (۲۰۰۳) و چامبلیس (۲۰۰۳) نشان می‌دهد که در برنامه‌های ترکیب بدنی و کاهش وزن، نقش مدت زمان فعالیت بدنی از شدت آن هم مهم‌تر است (۲۰ و ۲۲). کوکس (۲۰۰۳) در پژوهش خود درباره مردان کم‌تحرک دریافت ۳۰ دقیقه فعالیت بدنی، ۳ روز در هفته نمی‌تواند باعث کاهش BMI و BF% شود (۲۵)؛ جعفری و همکاران (۱۳۸۶) در تحقیق خود در مورد زنان کم‌تحرک مشاهده نمودند که افرادی که سه روز در هفته پیاده روی سریع (هر جلسه یک ساعت با شدت ۶۵ درصد  $HR_{max}$ ) را انجام دادند، در مقایسه با افرادی که همین برنامه را یک روز و دو روز در هفته دنبال می‌کردند، وزن، BMI و BF% بیشتر را به صورت معنی‌دار کاهش دادند (۷).

همان‌طور که در مقدمه نیز گفته شد، والیبال، ورزشی است که به توان بی‌هوازی بالا نیاز دارد و تا حدی نیز منابع انرژی هوازی را درگیر می‌سازد (۲۳ و ۳۱) و همان‌طور که مذکور گردید، تمرین منتخب تحقیق حاضر به هر دو فاکتور توجه نموده است و همچنین با توجه به مبتدی بودن آزمودنی‌ها، نتایج حاصل، دور از تصور نخواهد بود؛ اما در مورد سازوکار نتایج حاصل در کاهش چربی باید عنوان کرد که با استناد بر تحقیقات گذشته، فعالیت هر گروه از عضلات منجر به بسیج اسیدهای چرب از ذخایر سراسر بدن می‌شود (۳۵). مکانیسم‌های مسئول بسیج اسیدهای چرب به درستی شناخته نشده‌اند.

از سوی دیگر، در تحقیق حاضر پیشرفت معنی‌داری در رکوردهای آزمون‌های آمادگی جسمانی مربوط به توان بی‌هوای (پرش سارجنت و پرش طول جفتی) و همچنین آزمون‌های چابکی ( $4 \times 9$  متر، خط زدن از پهلو و زیگزآگ) مشاهده شد. گزارش‌های متعددی نیز وجود دارند که به اثر مطلوب تمرینات آمادگی جسمانی بر پیشرفت فاکتورهای آن اشاره نموده که گاهی از لحاظ آماری معنی‌دار و گاهی نیز عدم معنی‌داری گزارش شده است (۳، ۱ و ۱۹) که علت اصلی تفاوت آن‌ها در نتایج، اختلاف در نوع برنامه از لحاظ طول دوره تمرین، مدت زمان جلسات و شدت می‌باشد. آقا ملک و همکاران (۱۳۸۰) بر تأثیر گذاری بیشتر تمرینات مختلط هوایی و بی‌هوایی نسبت به تمرینات صرف هوایی بر فاکتورهای آمادگی جسمانی نظیر چابکی و پرش عمودی تأکید کردند (۱). خاطر نشان می‌سازیم که تمرینات به کار گرفته شده در تحقیق حاضر نیز به طور مختلط بوده است. امینیان رضوی و جعفری حجین (۱۳۷۹) در گزارش‌های خود اظهار داشتند که اثرات تمرینات بر افراد غیر آماده (مبتدی) بیشتر از افراد آماده (ماهر) می‌باشد، حتی اگر این تمرینات یک جلسه در هفته انجام شود (۳). مجدداً لازم به ذکر است که آزمودنی‌های پژوهش حاضر مبتدی بودند. نبوی و خالدان (۱۳۸۳) در پژوهش خود گزارش نمودند توان عضلانی (توان بی‌هوایی) از طریق تمرینات با وزنه، ایزومتریک و پلائیومتریک قابل پیشرفت می‌باشد و در مورد چابکی هم اظهار داشتند: «اگرچه محققان بر این نظرند که چابکی وراثتی است و از طریق تمرین غیرقابل بهبود است، تحقیقات بعدی و تحقیق خودشان نشان دادند چابکی از طریق تمرین و با افزایش سن قابل بهبود است.» (۱۷) که در تحقیق حاضر نیز نتیجه مشابهی مشاهده گردید؛ گرچه تمرینات با وزنه برای هر دو هفته یک بار صورت می‌پذیرفته است، تمرینات آموزشی شامل تمرینات مقاومتی مانند کار با توپ مدسین‌بال و کش، شنای سوندی نیز بوده است. از دیگر دلایل پیشرفت در عوامل آمادگی جسمانی می‌توان به کاهش درصد چربی، توده چربی و افزایش توده بدون چربی (که معمولاً توده عضلانی در نظر گرفته می‌شود نام برد). با توجه به جداول ۳ و ۴ مشاهده می‌شود که در اکثر نقاط بدن چربی تحت جلدی کاهش معنی‌دار و محیط اندام‌ها که ما از آن به توده عضلانی تعبیر می‌کنیم، افزایش معنی‌داری یافته‌اند.

همچنین در تحقیق حاضر مشاهده شد که هیچ‌گونه رابطه همبستگی معنی‌داری میان فاکتورهای ترکیب‌بدنی و عوامل آمادگی جسمانی وجود ندارد. در اکثر تحقیقات گزارش شده است که ترکیب بدن ارتباط زیادی با رشته ورزشی مورد نظر دارد و سطوح بالای چربی بدن یک عامل محدودکننده در اجرای برخی از مهارت‌های ورزشی محسوب می‌شود، اگرچه در برخی دیگر مقدار چربی موجب موفقیت در اجرا می‌شود (۱۰). آقای ویلمور اظهار داشت که هر قدر میزان درصد چربی ورزشکاران بالا باشد، ورزشکار از نظر اجرای فعالیت‌ها، وضعیت نامطلوبی خواهد داشت. این امر به خصوص در رویدادهایی که بدن از زمین جدا می‌شود، اهمیت بیشتری پیدا می‌کند (۱۲) مانند والیبال. کریل ضریب همبستگی ۵۰ درصد را بین کیفیت‌های بدنی (قد و وزن) و فعالیت‌های جسمانی حرکتی ورزشکاران به دست آورد که نشان داد عوامل ذاتی می‌تواند در بازده بدنی افراد مؤثر باشد؛ کورتون و کریل با تحقیقاتی که روی پسران انجام دادند، به این نتیجه رسیدند که همبستگی برابر با ۳۵ درصد بین سن، قد و وزن با نتایج آزمون‌های جسمانی وجود دارد (۲۴). کالگر و بروها

در سال ۱۹۶۴ نتیجه تحقیقات خود را این طور بیان نموده‌اند که وزن و قد با مواد آزمون قابلیت‌های جسمانی رابطه معکوس دارند. تنها بین قد و وزن با میزان قدرت گرفتن عضلات انگشتان دست ارتباط مثبت مشاهده شد (۱۸). اسلاتر و همکاران در تحقیقات خود بر روی ۶۸ کودک ۷ تا ۱۲ ساله، ارتباط بین آمادگی جسمانی و متغیرهای قد، وزن و درصد چربی را مورد بررسی قرار دادند. برای سنجش آمادگی حرکتی جسمانی از آزمون‌های دو ۱۶۰۰ متر، ۵۴۰ متر، ۴۵ متر و پرش طول جفت و پرش عمودی استفاده کردند. ارتباط بین متغیرهای مربوط به قد، سن و درصد چربی بدین صورت بود که افراد فربه پیکر به طور معنی‌دار همبستگی منفی با پرش و دو داشتند و افراد لاغر پیکر ارتباط مثبت با پرش نشان دادند؛ اما در مجموع ارتباط این متغیرها با مواد آزمون بسیار کم بود (۲۹). محرم‌زاده و محمدزاده (۱۳۷۹) که به بررسی سطح آمادگی جسمانی دانشجویان دانشگاه ارومیه و تهیه نورم امتحانی پرداختند، مشاهده نمودند که بین میزان پرش جفت ارتفاع و قد آزمودنی‌ها، همبستگی مثبت، بین وزن آزمودنی‌ها و آزمون چابکی همبستگی منفی وجود دارد (۱۷). بهپور و همکاران (۱۳۸۰) در تحقیقی تحت عنوان «ارتباط نوع پیکری و ترکیب بدنی با عملکرد در الگوهای حرکتی پایه و اجرای مهارت‌های پایه فوتبال» مشاهده نمودند که بین نتایج پرش عمودی و %BF و FM ارتباط معنی‌داری مشاهده نگردید؛ اما ارتباط مثبت و معنی‌داری بین پرش عمودی و FFM دیده شد؛ بین نتایج آزمون دوی چابکی ۴×۹ متر و %BF، FM و FFM ارتباط معنی‌داری مشاهده نگردید (۵). پرنو و همکاران (۱۳۸۴) در تحقیقی تحت عنوان «بررسی نیمرخ ترکیب بدنی، فیزیولوژیکی و آنتروپومتریکی بازیکنان نخبه فوتبال ایران» مشاهده نمودند که بین توان بی‌هوازی (پرش عمودی) با %BF ارتباط مثبت و معنی‌دار وجود دارد، اما بین چابکی با BMI ارتباط معنی‌داری وجود ندارد. همچنین، بین توان بی‌هوازی (پرش عمودی) و محیط ران در نقطه وسط و طول اندام تحتانی ارتباط مثبت و معنی‌داری مشاهده شد (۶). اگرچه تحقیق حاضر عدم همبستگی هر کدام از عوامل ترکیب بدنی طول اندام تحتانی، قد، وزن، BMI، %BF، FM و FFM و هر یک از آزمون‌های آمادگی جسمانی مذکور را گزارش نموده است؛ ولی احتمالاً یکی از دلایل عمده پیشرفت در عوامل آمادگی جسمانی، می‌تواند تغییرات مشاهده شده در ترکیب بدن باشد.

### تشکر و قدردانی

تحقیق حاضر با کمک‌های مادی - معنوی مجموعه ورزشی شمال - مرعش، وابسته به دانشگاه شمال آمل، تهیه و آماده ارائه گردید. همچنین محل انجام پژوهش مذکور، کانون استعدادیابی والیبالی مجموعه ورزشی شمال مرعش بود. در نهایت از تمامی کسانی که محبت بی‌درغشان یارای ما بود تشکر می‌کنیم، علی‌الخصوص اعضای کانون استعدادیابی والیبالی مجموعه ورزشی شمال.

## منابع

۱. آقا ملک، نسرین؛ شب‌خیز، فاطمه؛ قوجه‌لی، افسانه. «مقایسه تأثیر دو روش فعالیت بدنی مختلط و هوازی بر میزان افزایش سطح آمادگی جسمانی دختران دانشجوی دانشگاه تهران». حرکت (۱۳۸۰)، شماره ۸، صص ۱۰۲-۹۳
۲. امانی، علیرضا. «بررسی خصوصیات پیکری کشتی‌گیران برتر نوجوان». مجله علوم انسانی و اجتماعی شمال (۱۳۸۴)، سال اول، شماره یکم، صص ۴۳-۳۱.
۳. امینیان رضوی، توراندخت و جعفری حجین، افسر. «مقایسه تأثیر دو برنامه تمرینی یک جلسه‌ای و دو جلسه‌ای در هفته بر آمادگی عمومی دختران دانشجوی دانشگاه تهران». حرکت (۱۳۷۹)، شماره ۵، صص ۲۳-۵.
۴. بوام گارتتر، تودای، آندرواس جکسون. «سنجش و اندازه‌گیری در تربیت بدنی»، ترجمه پریش نوربخش و حسین سیاسی، جلد دوم، انتشارات سمت، (۱۳۷۶).
۵. بهپور، ناصر؛ یوسفی، بهرام؛ فرامرزی، محمد. «ارتباط نوع پیکری و ترکیب بدنی با عملکرد در الگوهای حرکتی پایه و اجرای مهارت‌های پایه فوتبال». حرکت (۱۳۸۰)، شماره ۷، صص ۳۷-۱۵
۶. پرنو، عبدالحسین؛ قراخلو، رضا؛ آقاعلی‌نژاد. «بررسی نیمرخ ترکیب بدنی، فیزیولوژیکی و آنتروپومتریکی بازیکنان نخبه فوتسال ایران». المپیک (۱۳۸۴). سال سیزدهم، شماره ۲ (پیاپی ۳۰)، صص ۵۸-۴۹
۷. جعفری، اکرم؛ مرادی، محمدرضا؛ سلیمی، آتنا، محمدی، ابراهیم. «مقایسه تأثیر تعداد جلسات پیاپی در هفته بر تغییرات ترکیب بدنی زنان کم‌تحرك». المپیک (۱۳۸۶). سال پانزدهم، شماره ۱ (پیاپی ۳۷)، صص ۳۶-۲۷
۸. رحمانی‌نیا، فرهاد؛ پورسهراب، میترا؛ وفا، منیژه. «اثر یک برنامه منتخب تمرین با وزنه را بر ترکیب بدن و چربی زیر پوست زنان غیرورزشکار». المپیک (۱۳۸۳)، سال دوازدهم، شماره ۱ (پیاپی ۲۵)، صص ۶۸-۶۱
۹. رحمانی‌نیا، فرهاد؛ سعیدی، تهمینه. «تعیین ارتباط بین برآورد درصد چربی بدن با نتایج اندازه‌گیری ابعاد بدن در زنان ورزشکار و غیرورزشکار». حرکت (۱۳۷۹)، شماره ۶، صص ۱۰۲-۹۵
۱۰. رضایی، خلیل. «مقایسه اندازه‌ها و ترکیبات بدن و شاخص اجرای مهارت بر اساس پست‌های مختلف بازی در بین مردان نخبه بسکتبال». پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، (۱۳۷۵).
۱۱. رواسی، علی‌اصغر؛ امینیان، توراندخت؛ حقیقی، امیر حسین. «بررسی و مقایسه ترکیبات بدن، قدرت، vo2max و توان بی‌هوازی وزنه‌برداران زنده با غیر ورزشکاران». حرکت (۱۳۸۳)، شماره ۲۱، صص: ۱۷-۵.
۱۲. زاهدی، حمید. «نوع پیکری بازیکنان زنده هندبال بر اساس پست بازی و ارتباط جزء مزومورفی با توان بی‌هوازی و قدرت شوته‌زنی». پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه اصفهان، (۱۳۷۸).

۱۳. علیچانی، عیدی و حیات غیبی، ربابه. «بررسی تأثیر هشت هفته تمرین هوازی و بی‌هوازی بر میزان تغییرات هورمون استروژن، LH و درصد چربی دانشجویان دختر غیرورزشکار دانشگاه شهید چمران اهواز». حرکت (۱۳۸۱)، شماره ۱۳، صص ۳۰-۲۱.
۱۴. کمیته پژوهش و تحقیقات اداره بانوان استان تهران. «بررسی تأثیر یک دوره تمرینات منظم ورزشی بر حداکثر اکسیژن مصرفی و ساختار بدنی زنان غیر ورزشکار استان تهران». (۱۳۷۵). انتشارات اداره ورزش بانوان استان تهران.
۱۵. محرم‌زاده، مهرداد و محمدزاده، حسن. «بررسی سطح آمادگی جسمانی دانشجویان دانشگاه ارومیه و تهیه نورم امتحانی». حرکت (۱۳۷۹)، سال دوم، شماره ۴، صص ۱۱۷-۱۰۳.
۱۶. نامجو، مرجان. «ارتباط تیپ بدنی و ویژگی‌های آنترپومتری با منتخبی از عوامل آمادگی جسمانی - حرکتی دانشجویان مؤسسه آموزش عالی علوم انسانی و تربیت بدنی تهران». پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت معلم، (۱۳۷۵).
۱۷. نبوی، محمد و خالدان، اصغر. «تأثیر برنامه منتخب فوتبال بر عوامل آمادگی جسمانی پسران ۱۷-۱۱ ساله». حرکت (۱۳۸۳)، شماره ۲۲، صص ۱۰۴-۸۷.
۱۸. وان هوس وین؛ مایر، روی؛ اولسن، هربرت و فردریچ - جان جان. «اصول علمی حرکات بدنی در زندگی امروزه»، ترجمه مصطفی حکمت‌پور، تهران آهنگ، (۱۳۷۲).
۱۹. ویلمور، جک. اچ؛ کاستیل، دیویدال. «فیزیولوژی ورزش و فعالیت بدنی». جلد دوم. ترجمه ضیاء معینی و همکاران. (۱۳۷۸). انتشارات مبتکران.
20. Bassuk, S.S., J.E. Manson. "Physical activity and cardiovascular disease prevention in women: How much is good enough?". *Exercise & Sport Science Reviews*. (2003) 31 (4): 176- 181.
21. Black B. Physical condition to volleyball. *Exerc\_ health Sci*. (1999); 1: 80- 81.
22. Chambliss, H.O. "Exercise duration and intensity in a weight\_ loss program". *JAMA*. (2003) 10; 290 (10): 1323- 30.
23. Concu A, Marcello C, Rocchitta A, Cuiti C, Esposito A. Telemetric measurement of heart \_rate\_ matched oxygen consumption during a volleyball game. *Med Sci Res* (1992); 20: 149- 151.
24. Cortion, Kirells, the Resarch Quarterly Vol. 2, (1975).
25. Costil, D.L. and Wilmore, G.H. " Physiology of Sport and Exercise". Champaign IL: Human Kinetics Publications. (1995).
26. Cox LK, V. Burke, AR. Morton, et al. "The independent and combined effects of 16 weeks of vigorous exercise and energy restriction on body mass and composition in free\_ living overweight men: A randomized controlled trial". *Metabolism*, Jan (2003); 52 (1):107- 115.
27. Cross T. Why and how Olympic type lifting must be used for the improvement of athletic performance in volleyball. *Strength Condit*. (1998); 2: 39- 42.

28. Daniles, J. " Physiological characteristics of champion male athletes". Re. Qu. (1947), Vol 45, (4), pp: 342\_ 348.
29. Espenchade, Eckert. Motor Development. (1976).
30. Klissouras V. Ergophysiology: Physiological base of muscle effort. Parisianos eds., Athens. (1989): 515.
31. Laconi P, Melis F, Crisafulli R, Sollai R, Lai C, Concu A. Field test for mechanical efficiency evaluation in matching volleyball players, Int J Sports Med (1998); 19: 52 \_ 55.
32. Malousaris, G.G; Bergeles, N.K; Barzouka, K.G; Bayios, I.A; Nassis, G.P; Maria, D.K. Somatotype, size and body composition of competitive female volleyball players. Journal of Science and Medicine in Sport (2008) 11, 337—344.
33. Sleivert GG, backus RD, Wenger HA. Neuromuscular differences between volleyball players, middle distance runners and untrained controls, Int J Sports Med (1995); 16 (6): 390\_ 398.
34. Tant CL. Kinesiological analysis of pass with jump in volleyball, Strength Condit (1997); 1: 29\_ 35.
35. Zierler. K.L. et al." Muscle metabolism during exercise in,man". Trans Ass AM. Physician, (1963), 81:PP:266\_ 73.