

Research Paper

Comparison of three training methods of working with weights, aerobics, TRX on the body composition of women in Sadra city

sama zarei ¹, Ghobad Hassanpour ^{2*}, marya rahmanighobadi ³

1-Department of Sport Physiology, Marvdasht Branch, Islamic Azad University, Marvdasht, Iran

2-Assistant Professor of Sports Physiology, Department of Physical Education and Sports Sciences, Damavand Branch, Islamic Azad University, Damavand, Iran

3- Senior Expert in Sports Physiology, Department of Physical Education and Sports Sciences, Morovdasht Branch, Islamic Azad University, Morovdasht, Iran

Received: 2023/5/22

Revised: 2023/5/27

Accepted: 2023/7/15

Use your device to scan and read the article online



DOI:

[10.30495/VARZESH.2023.1976182.1062](https://doi.org/10.30495/VARZESH.2023.1976182.1062)

Keywords:

Aerobic training, resistance training, TRX training, body composition, women

Abstract

Obesity and inactivity are the main causes of cardiovascular and metabolic diseases; Although the role of physical activity on people's health has been reported, the type of exercise and the most favorable method of physical activity on improving body composition are still of interest to researchers. Therefore, the purpose of this study was to compare three methods of aerobic exercise, traditional resistance and TRX on the body composition of women in Sadra city. In this applied research, 24 women with an age range of 27 to 32 years and a weight range of 60 to 65 kg were selected as a statistical sample and randomly divided into groups of (1) aerobic exercise, (2) resistance exercise and (3) exercise TRX were split. Then, the subjects of each group performed the selected exercises for three sessions a week and each session lasted 40 to 60 minutes during the eight-week period. Body fat percentage, mineral mass, body protein mass, body water percentage and net body mass were measured in the pre-test and post-test of the research by BOCAX1 body composition evaluation device made in South Korea. It seems that the three methods of training did not have a significant difference in changing the body composition of women; Also, the factor of time and number of training sessions along with the evaluation of daily calories have been very important factors in the results of this research. **Keywords:** aerobic training, resistance training, TRX training, body composition, women

Citation: Hassanpour G., rahmanighobadi m., zarei, s., Comparison of three training methods of working with weights, aerobics, TRX on the body composition of women in Sadra city . Researches in Sport Sciences and Medical Plants. 2023; 3 (11):1-7

Corresponding author: Ghobad Hassanpour

Address: Department of Sport Physiology, Marvdasht Branch, Islamic Azad University, Marvdasht, Iran

Tell:

Email: ghobadhasanpour@yahoo.com

مقاله پژوهشی

مقایسه سه روش تمرینی کار با وزنه، ایروبیک، TRX بر ترکیب بدن زنان شهر صدر

سما زارعی^۱، قباد حسن پور^{۲*}، ماریا رحمانی قبادی^۳

۱- کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد مرودشت، دانشگاه آزاد اسلامی، مرودشت، ایران

۲- استادیار فیزیولوژی ورزشی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد مرودشت، دانشگاه آزاد اسلامی، مرودشت، ایران

۳- استادیار فیزیولوژی ورزشی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد دماوند، دانشگاه آزاد اسلامی، دماوند، ایران

چکیده

چاقی و کم تحرکی از عوامل اصلی بروز بیماری های قلبی عروقی و متابولیکی هستند؛ اگرچه نقش فعالیت های بدنی بر سلامت افراد گزارش شده است، اما نوع تمرین و مطلوب ترین شیوه فعالیت بدنی بر بهبود ترکیب بدنی هنوز مورد توجه محققین است. از این رو مطالعه حاضر با هدف مقایسه سه شیوه تمرین هوازی، مقاومتی سنتی و TRX بر ترکیب بدنی زنان شهر صدر بود. در این تحقیق کاربردی تعداد ۲۴ زن با محدوده سنی ۲۷ تا ۳۲ سال و محدوده وزن ۶۰ تا ۶۵ کیلوگرم به عنوان نمونه آماری انتخاب شدند و به طور تصادفی در گروه های (۱) تمرین هوازی، (۲) تمرین مقاومتی و (۳) تمرین TRX تقسیم شدند. سپس آزمودنی های هر گروه در طول دوره هشت هفته ای تمرینات منتخب را برای سه جلسه در هفته و هر جلسه ۴۰ تا ۶۰ دقیقه انجام دادند. درصد چربی بدن، توده مواد معدنی، توده پروتئین بدن، درصد آب بدن و توده خالص بدن در پیش آزمون و پس آزمون تحقیق توسط دستگاه ارزیابی ترکیب بدنی BOCAX1 ساخت کره جنوبی اندازه گیری شد. به نظر می رسد سه شیوه تمرین تفاوت معنی داری در تغییر ترکیب بدنی زنان نداشته است؛ همچنین عامل زمان و تعداد جلسات تمرینی به همراه ارزیابی کالری روزانه از عوامل بسیار مهم در نتایج این تحقیق بوده است.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۳/۱

تاریخ داوری: ۱۴۰۲/۳/۶

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۴/۲۴

از دستگاه خود برای اسکن و خواندن مقاله به صورت آنلاین استفاده کنید



DOI:

[10.30495/VARZESH.2023.1976182.1062](https://doi.org/10.30495/VARZESH.2023.1976182.1062)

واژه های کلیدی:

تمرین هوازی، تمرین مقاومتی، تمرین TRX، ترکیب بدنی، زنان

* نویسنده مسوول: قباد حسن پور

نشانی: استادیار فیزیولوژی ورزشی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد مرودشت، دانشگاه آزاد اسلامی، مرودشت، ایران

تلفن:

پست الکترونیکی: ghadhasanpour@yahoo.com

مقدمه

ترکیب بدن، تناسب وزن چربی بدنی با وزن عضلات و استخوان ها است و وزن بدن را با توجه به مقادیر مطلق و نسبی بافت های عضلانی، استخوان و چربی نشان می دهد (غلامی و همکاران، ۱۳۹۷). واژه ی ترکیب بدن به مقادیر نسبی ترکیبات گوناگون موجود در بدن گفته می شود. پژوهشگران نوعاً روی نسبت توده ی بدن متمرکز شده اند که از آب، پروتئین، مواد معدنی و چربی تشکیل شده است. بنابراین بیشتر فنون ارائه شده برای ارزیابی ترکیب بدن، صرفاً برآوردی از توده ی چربی بدن و توده ی خالص بدن (توده ی غیر چربی یا بدون چربی) است (کامیتی و همکاران، ۲۰۱۴). نتایج برخی از مطالعات نشان می دهد شرکت در فعالیت های بدنی و ورزشی می تواند روش مناسبی برای پیشگیری از عواقب و بیماری های ناشی از اضافه وزن و چاقی باشد. انجام فعالیت های بدنی و داشتن آمادگی جسمانی مناسب یکی از ضروری ترین نیازهای زندگی بشری و ضامن سلامتی افراد است. تمرینات مقاومتی یکی از راهکارهای مفید برای بهبود ترکیب بدنی و افزایش قدرت عضلانی، تمرینات مقاومتی می باشند. در این راستا، اگرچه دستورالعمل های معتبر و حرفه ای همواره به منظور کاهش و حفظ وزن بر تمرینات هوازی و استقامتی تأکید داشته اند، اما اخیراً مطالعات مختلف بیان داشته اند که برای کاهش و حفظ وزن تمرینات مقاومتی نیز می توانند مؤثر باشند و باعث کاهش توده چربی شوند (محمدعلی نژاد و همکاران، ۱۳۹۸). تمرینات تی آر ایکس (TRX) نیز، یکی از تمرینات مقاومتی نوپا برای آمادگی بدنی ورزشکاران می باشد (امانی و همکاران، ۱۳۹۹). از نمونه تمریناتی که بر اساس وزن بدن موجب هماهنگی عصب و عضله و موجب افزایش قدرت می گردد TRX می باشد. تی آر ایکس جزو تمرینات مقاومتی می باشد که در افزایش توان، قدرت، تعادل و پایدار سازی ساختار بدنی نقش موثری دارد و باعث افزایش هماهنگی عصبی-عضلانی می گردد (امانی و همکاران، ۱۳۹۹). اثر تمرینات مقاومتی و TRX بر ترکیب بدنی در مطالعات متعددی بررسی شده است و نتایج متفاوتی را نشان داده است، از جمله؛ فاریاس و همکاران (۲۰۱۵) نشان دادند که تمرینات ورزشی هیچ تفاوت معنی داری بر شاخص توده بدن پسران و دختران چاق نداشته است. همچنین اثرات هشت هفته تمرینات مقاومتی در پسران ۱۴-۱۳ سال چاق و دارای اضافه وزن توسط پاتل و همکاران^۲ (۲۰۱۵) نشان داد که در میزان شاخص توده بدن و وزن هیچ تفاوت معنی داری وجود نداشت.

¹ Total Body Resistance Exercise

² Patel

هدف از مطالعه ی علمیه و همکاران (۱۳۹۸) نیز، بررسی اثر تمرین TRX بر ترکیب بدن، آمادگی جسمانی، مقادیر کورتیزول و هورمون رشد شبه انسولین (سرم زنان فعال بود. در تحقیق حاضر تمرینات TRX باعث ایجاد تغییرات معنی داری در میزان شاخص توده بدن، در صدچربی بدن، قدرت بالاتنه، قدرت پایین تنه، انعطاف پذیری، سرعت، چابکی، تعادل و استقامت هوازی شد. هدف تحقیق رنجبر و همکاران (۱۳۹۶) بررسی مقایسه اثر تمرینات مقاومتی با TRX و سنتی بر برخی شاخص های ترکیب بدن و تعادل مردان غیرفعال بود. محققین در پایان چنین نتیجه گیری نمودند که، به نظر می رسد در مقایسه با تمرینات مقاومتی سنتی، انجام تمرینات مقاومتی با TRX در بهبود تعادل (و نه ترکیب بدنی) نتایج بهتری به ارمغان می آورد. در واقع ترکیب بدن به طور قابل توجهی با فعالیت های جسمانی قابل تغییر است. فعالیت های دراز مدت ورزشی سبب افزایش توده بدون چربی و کاهش توده چربی می شود بنابراین مقدار تغییرات مذکور متناسب با نوع ورزشی که انجام می شود، تفاوت می کند (جلالی و همکاران، ۱۳۹۶). با توجه به موارد ذکر شده و همچنین تناقض مشاهده شده در نتایج مطالعات، لذا مطالعه ی حاضر در پی پاسخ این سوال است که آیا بین سه روش تمرینی ایروبیک، کار با وزنه و TRX بر ترکیب بدن زنان شهر صدرا اثر معناداری وجود دارد؟

شواهد نشان می دهد عدم فعالیت بدنی از علل اصلی افزایش میزان شیوع چاقی و یک عامل خطرزای مهم برای تهدید سلامت عمومی افراد محسوب می شود. از این رو نگرانی های گسترده ای در مورد کاهش سطح فعالیت جسمانی منظم و میزان بالای کم تحرکی در بین افراد وجود دارد (معدنی پوران و همکاران، ۱۳۹۸). با توجه به روند افزایش چاقی و تمرکز بر این نکته که فعالیت بدنی یک راه موثر کاهش این اختلال است و آثار زیان بار دارو را به همراه ندارد، و تمرینات ورزشی مختلف ممکن است تأثیرات متفاوتی در این زمینه داشته باشند، ضرورت انجام چنین تحقیقی احساس می شود. بنابراین محقق درصدد است تا با اجرای این تحقیق تأثیر تمرینات کار با وزنه، ایروبیک، TRX بر ترکیب بدن زنان را با هم مقایسه کند.

روش شناسی تحقیق

در این فصل پیرامون روش و طرح تحقیق، جامعه و نمونه آماری، متغیرها، ابزارها و روش اندازه گیری متغیرها و روش های آماری به کار برده شده برای تجزیه و تحلیل داده ها توضیح داده می شود. با توجه به هدف این تحقیق مطالعه حاضر یک تحقیق نظری از نوع عملیاتی است. جامعه آماری تحقیق حاضر را، زنان مراجعه کننده به باشگاه ملاصدرا واقع در شهر صدرا در شیراز

استفاده شد. همچنین جهت بررسی تفاوت بین گروه ها از آزمون t مستقل استفاده شده است. جهت ترسیم نمودار های تحقیق از نرم افزار اکسل ۲۰۱۹ استفاده شده است.

۴-۱- آمار توصیفی یافته ها

در ابتدا در جدول ۱ میانگین و انحراف استاندارد سن، قد و وزن آزمودنی ها در گروه های تحقیق ارائه شده است. همچنین در جدول ۲ و ۳ میانگین و انحراف استاندارد متغیر های تحقیق ارائه شده است.

جدول ۱ - میانگین و انحراف استاندارد ویژگی های جمعیت شناختی در گروه های تحقیق

سن (سال)	قد (سانتیمتر)	وزن (کیلوگرم)	
۲۷/۹۵ ± ۲۷/۶۰	۱۵۴/۸۰ ± ۴/۲۶	۶۰/۶۰ ± ۱۰/۹۲	گروه تمرین هوازی
۲۹/۸۰ ± ۷/۱۹	۱۶۳/۰۰ ± ۴/۴۱	۶۵/۴۰ ± ۸/۵۹	گروه تمرین با دستگاه
۳۲/۰۰ ± ۸/۸۱	۱۶۰/۲۸ ± ۶/۸۷	۶۴/۸۵ ± ۲/۹۶	TRX گروه

تحلیل نتایج

چاقی و کم تحرکی از عوامل اصلی بروز بیماری های قلبی عروقی و متابولیکی هستند؛ اگرچه نقش فعالیت های بدنی بر سلامت افراد گزارش شده است، اما نوع تمرین و مطلوب ترین شیوه فعالیت بدنی بر بهبود ترکیب بدنی هنوز مورد توجه محققین است. از این رو مطالعه حاضر با هدف مقایسه سه شیوه تمرین هوازی، مقاومتی سنتی و TRX بر ترکیب بدنی زنان شهر صدرا بود. در این تحقیق کاربردی تعداد ۲۴ زن با محدوده سنی ۲۷ تا ۳۲ سال و محدوده وزن ۶۰ تا ۶۵ کیلوگرم به عنوان نمونه آماری انتخاب شدند و به طور تصادفی در گروه های (۱) تمرین هوازی، (۲) تمرین مقاومتی و (۳) تمرین TRX تقسیم شدند. سپس آزمودنی های هر گروه در طول دوره هشت هفته ای تمرینات منتخب را برای سه جلسه در هفته و هر جلسه ۴۰ تا ۶۰ دقیقه انجام دادند. درصد چربی بدن، توده مواد معدنی، توده پروتئین بدن، درصد آب بدن و توده خالص بدن در پیش آزمون و پس آزمون تحقیق توسط دستگاه ارزیابی ترکیب بدنی BOCAX1 ساخت کره جنوبی اندازه گیری شد. نتایج این تحقیق نشان داد تفاوت معنی داری در مقادیر درصد چربی بدن، توده پروتئین بدن، درصد آب بدن، توده خالص بدن و همچنین توده مواد معدنی بدن پیش آزمون و پس آزمون گروه تمرین هوازی، تمرین مقاومتی و تمرین TRX مشاهده نشد ($P \geq 0.05$). همچنین تفاوت معنی داری در مقادیر درصد چربی بدن، توده پروتئین بدن، درصد آب بدن، توده خالص بدن و همچنین توده مواد معدنی بدن در گروه های سه گانه تحقیق مشاهده نشد ($P \geq 0.05$).

و همچنین توده مواد معدنی بدن زنان شهر صدرا وجود ندارد. چاقی به عنوان یک معضل جدی برای سلامت عمومی در کشورهای جهان به حساب می آید، به طوریکه یکی از اصلی ترین علل مرگ و میر در جهان چاقی و اضافه وزن است. اعتقاد بر این است که فعالیت جسمانی از نوع تمرین هوازی با مکانیسم افزایش قابلیت سلول به سوخت چربی ها، افزایش سوبستراهای در دسترس دخیل در لیپولیز، بهبود عملکرد میتوکندری در راستای لیپولیز، افزایش آنزیم های سیکل کرپس باعث کاهش وزن، کاهش چربی، افزایش توده خالص بدن، افزایش میزان آب بدن و در نتیجه سبب بهبود ترکیب بدنی می شود. نتایج مطالعه حاضر نشان داد تفاوت معنی داری بین سه روش تمرینی هوازی، کار با دستگاه و همچنین تمرین TRX بر درصد چربی بدن زنان شهر صدرا وجود ندارد.

نتایج مطالعه حاضر نشان داد تفاوت معنی داری بین سه روش تمرینی هوازی، کار با دستگاه و همچنین تمرین TRX بر توده پروتئین زنان شهر صدرا وجود ندارد.

• نتایج مطالعه حاضر نشان داد تفاوت معنی داری بین سه روش تمرینی هوازی، کار با دستگاه و همچنین تمرین TRX بر درصد آب بدن زنان شهر صدرا وجود ندارد.

• نتایج مطالعه حاضر نشان داد تفاوت معنی داری بین سه روش تمرینی هوازی، کار با دستگاه و همچنین تمرین TRX بر توده خالص بدن زنان شهر صدرا وجود ندارد.

• نتایج مطالعه حاضر نشان داد تفاوت معنی داری بین سه روش تمرینی هوازی، کار با دستگاه و همچنین تمرین TRX بر توده مواد معدنی بدن زنان شهر صدرا وجود ندارد.

با توجه به تغییر اندک و غیر معنی دار در متغیر ها نقش مفید تمرینات ورزشی بر سلامت افراد انکار ناپذیر است، لذا پیشنهاد

نتایج مطالعه حاضر نشان داد تفاوت معنی داری بین سه روش تمرینی هوازی، کار با دستگاه و همچنین تمرین TRX بر درصد چربی بدن، توده پروتئین بدن، درصد آب بدن، توده خالص بدن

است. لذا پیشنهاد می گردد در مطالعات آتی در کنار تمرینات ورزشی کالری روزانه نیز ارزیابی شود. با توجه به محدودیت در تعداد آزمودنی ها، پیشنهاد می گردد در مطالعات آتی تعداد آزمودنی ها در گروه های تحقیق افزایش یابد.

References

- امانی، علیرضا، حسن پور، میلاد، افشار نژاد، طاهر. (۱۳۹۹). تاثیر دو مدل تمرینی تی آر ایکس بر توان بی هوازی و ترکیب بدنی ورزشکاران جوان و نوجوان تکواندو. *مطالعات کاربردی تندرستی در فیزیولوژی ورزش* 7(1), 82-90. doi: 10.22049/jassp.2020.26909.1326
- امینی، محسن و ترکان، سمیه، ۱۳۹۵. تاثیر یک دوره تمرینات ایروبیک منتخب بر توان بی هوازی و ترکیب بدن زنان غیر ورزشکار، دومین همایش ملی دستاوردهای نوین تربیت بدنی و ورزش، چابهار، <https://civilica.com/doc/583575>
- جمشیدی راد فاطمه، نیکوفر مرتضی، نایبی فر شیدا. اثر هشت هفته تمرینات ایروبیک و مکمل یاری نانو کورکومین بر سطوح سرمی پروتئین آمیلوئید A و شاخصهای ترکیب بدنی زنان دارای اضافه وزن و چاق. *مجله دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی*. ۱۳۹۹؛ ۱۲ (۲): ۱-۸
- رنجبر، روح اله، حسونند، حسام، حبیبی، عبدالحمید، گوهرپی، شاهین. (۱۳۹۶). مقایسه‌ی تمرینات مقاومتی TRX و سنتی بر برخی شاخص‌های ترکیب بدن و تعادل مردان غیر فعال. *مجله علمی پزشکی جندی شاپور* 16(6), 621-630. doi: 10.22118/jsmj.2018.58086
- علمیه، علیرضا و طالبی صیاد، مونا و خان باباخانی، هومن، ۱۳۹۸. اثر تمرین تی آر ایکس بر ترکیب بدن، آمادگی جسمانی، مقادیر کورتیزول و هورمون رشد شبه انسولین (سرم زنان فعال، سومین کنگره ملی دستاوردهای علوم ورزشی و سلامت، رشت، <https://civilica.com/doc/979524>
- علیزاده، زهرا، یونسپور، شیما، منصورنیا، محمد علی. (۱۳۹۱) " بررسی تاثیر طولانی مدت ۱۲ هفته ورزش هوازی مداوم و متناوب بر تغییرات وزن و ترکیب بدنی خانمهای چاق و دارای اضافه وزن" *مجله دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، شماره ۱۰، ۷۰ (ص: ۶۳۹-۶۳۰)*.
- عمادیان امید، اسماعیل زاده طلوعی محمد رضا، فرهادپور سونیا. بررسی تاثیر تمرینات ایروبیک در دو نوبت صبح و عصر بر نیم رخ لیپیدی، شاخص توده بدنی، درصد چربی بدن و حداکثر اکسیژن مصرفی در زنان دارای اضافه وزن. *مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران* ۱۳۹۵؛ ۲۶ (۱۴۵): ۲۱۱-۲۲۱
- عمادیان امید، اسماعیل زاده طلوعی محمد رضا، فرهادپور سونیا. بررسی تاثیر تمرینات ایروبیک در دو نوبت صبح و عصر بر نیم رخ لیپیدی، شاخص توده بدنی، درصد چربی بدن و
- حداکثر اکسیژن مصرفی در زنان دارای اضافه وزن. *مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران* ۱۳۹۵؛ ۲۶ (۱۴۵): ۲۱۱-۲۲۱

می گردد تمرینات هوازی، مقاومتی و TRX جهت بهبود ترکیب بدنی زنان مورد استفاده قرار گیرد. با توجه به تاثیر میزان کالری دریافتی و مصرفی بر تغییرات ترکیب بدنی، یکی از محدودیت های مطالعه حاضر عدم ارزیابی کالری روزانه آزمودنی ها بوده

- غلامی ماندانا، صالحی نرگس. اثر هشت هفته تمرین مقاومتی با دمبل و تراباند بر ترکیب بدنی و قدرت عضلانی زنان چاق میانسال: یک مطالعه کارآزمایی بالینی. *مجله دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان*. ۱۳۹۷؛ ۱۷ (۹): ۸۴۲-۸۲۹
- غلامی ماندانا، صالحی نرگس. اثر هشت هفته تمرین مقاومتی با دمبل و تراباند بر ترکیب بدنی و قدرت عضلانی زنان چاق میانسال: یک مطالعه کارآزمایی بالینی. *مجله دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان*. ۱۳۹۷؛ ۱۷ (۹): ۸۴۲-۸۲۹
- محمدقلی نژاد، پرستو و حجتی، حمید و قربانی، سعید و کاظمی، مهسا، ۱۳۹۸. تاثیر ورزش ایروبیک بر ترکیب بدن و قدرت عضلانی دختران دانش آموز مدارس ابتدایی علی آبادکتول در سال ۱۳۹۷، دومین همایش ملی مراقبت و درمان، علی آباد، <https://civilica.com/doc/1027826>
- معدنی پوران، آوندی سید محسن، حق شناس روح الله، پاکدل عباس. تاثیر ترکیبی هشت هفته تمرین مقاومتی شدید و مصرف مکمل زنجبیل بر نسبت دور کمر به باسن، ترکیب بدن و توده بدن زنان چاق. *کومش*. ۱۳۹۶؛ ۱۹ (۲): ۲۹۳-۲۸۹
- Committee P.A.G.A. Physical activity guidelines advisory committee report, 2008. Washington, DC: US Department of Health and Human Services; 2018: A1-H14.
- Farias Edos S, Goncalves EM, Morcillo AM, Guerra Junior G, Amancio OM. Effects of programmed physical activity on body composition in post-pubertal schoolchildren. *J Pediatr (Rio J)*. 2015;91(2):122-9. DOI: 10.1016/j.jpmed.2014.06.004 PMID: 25305637
- Giancotti GF, Fusco A, Iannaccone A, Cortis C. Short-term effects of suspension training on strength and power performances. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*. 2018;3(4):51.
- Naderi S, Kazemzadeh Y, Banaiifar A. The comparison of two protocol of resistance exercises on upper and lower body muscles strength. *Euro J Expr Biol* 2014; 4(2): 310-22.
- Patel SJ, Hanks LJ, Ashraf AP, Gutierrez OM, Bamman MM, Casazza K. Effects of 8 week resistance training on lipid profile and insulin levels in overweight/obese peri-pubertal boys: a pilot study. *J Diabetes Res Clin Metab*. 2015;4(1):2.
- Snarr RL, Esco MR. Electromyographical Comparison of Plank Variations Performed With and Without Instability Devices. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2014;28(11):PP3298-305

20. Yaacob NM, Yaacob NA, Ismail AA, Soh NA, Ismail MS, Mohamed HJ, et al. Dumbbells and ankle-wrist weight training leads to changes in body composition and anthropometric parameters

with potential cardiovascular disease risk reduction. *J Taibah Univ Med Sci* 2016; 11(5): 439-47.