Journal of
Sport Biomechanics

Spring 2022. Vol 8. Issue 1

Research Paper

Comparing the Range of Motion of Lower Limb Joints in Women with and without Overweight

***Fatemeh Rezaei Tabar[1], Ali Asghar Norasteh[1]**

1. Department of Injuries Sports and Exercises Corrective, Sciences Sport and Education Physical of Faculty, Guilan University, Rasht, Iran.

Use your device to scan and read the article online

Citation: Rezaei Tabar F, Norasteh AA. Comparing the Range of Motion of Lower Limb Joints in Women with and without Overweight (Persian)]. Journal of Sport Biomechanics. 2022; 8 (1) :66-78. https://doi.org/10.21859/JSportBiomech.8.1.4

https://doi.org/10.21859/JSportBiomech.8.1.4

Article Info:

Received: 6 Dec 2022

Accepted: 10 June 2022

Available Online: 2 Oct 2022

Keywords:

Range of motion,
Overweight, Lower limbs

ABSTRACT

Objective The aim of this study was to compare the range of motion of lower limb joints in overweight and obese individuals.

Methods The statistical population of the present study consisted of 25 to 45 years old working and available women in Zanjan province. These people, who included 57 people, were divided into two groups: 30 people with normal weight (mean age 31.86±6.03 years and body mass index 21.61±1.71kg / m2) and 27 people with overweight (With an average age of 35.35±6.03 years and a body mass index 27.86±1.40kg /m2). A goniometer was used to assess the range of motion of the hip, knee and ankle. After determining whether the data were normal or abnormal by Shapiro Wilk test, the normal data were analyzed through independent parametric T-test and the data which were not distributed normally were analyzed via non-parametric U Man-Whitney test.

Results The results showed that among the range of motion of the hip in both legs in flexion, extension, abduction, internal rotation and external rotation, the range of motion of the knee in both legs in flexion and the range of motion of the ankle in both legs there was a significant difference between dorsiflexion and plantar flexion movements in the two groups, but the difference between the two groups in range of motion in both legs was not significant in hip abduction and knee extension movements.

Conclusion According to the present results, it seems that being overweight can reduce the range of motion in some movements in the lower extremities. Regarding the causes researchers have proposed various factors that need further studies.

*** *Corresponding Author:***
Fatemeh Rezaei Tabar
Address: Department of Injuries Sports and Exercises Corrective, Sciences Sport and Education Physical of Faculty, Guilan University, Rasht, Iran.
Tel: +98 (919) 5476089
E-mail: f.rezaeitabar@yahoo.com

Extended Abstract

1. Introduction

Range of motion parameters is commonly used as indicator and predictor of physical performance [1]. If external forces impact the body beyond its tolerance threshold, skeletal structures may deviate from their normal direction, their natural balance may be disturbed, and their normal function may be reduced or eliminated [3].

According to the World Health Organization, overweight and obesity are "abnormal or excessive accumulation of fat that endangers health" [5]. In 2016, more than 1.9 billion adults (39% of the world's adult population) were affected by overweight [6]. Obesity significantly increases the risk of diseases, one of which is musculoskeletal disorders, especially in the lower limbs and legs [10]. In a systematic review of 25 studies involving 93224 participants, it was concluded that obesity was strongly associated with nonspecific foot pain in the general population [13]. In their study, Wearing et al. examined the effects of obesity on the musculoskeletal system and found that obesity and overweight impose significant functional and structural limitations on the autonomic motor system [14]. In a study, Jo et al. reported a decrease in range of motion in the thighs and knees in obese children [15]. In the study of Butterworth et al., reduction in ankle's range of motion was mentioned as a consequence of obesity [16] Jeong et al. examined the range of motion of the thigh, knee and ankle in both obese and non-obese groups which showed that the range of motion of flexion and extension of the thigh, knee flexion and plantar flexion of the ankle decreased [18]. Various authors have suggested that excessive weight bearing due to overweight and obesity may be harmful to the lower limbs and legs [21-22]. Despite significant advances in knowledge and understanding of the multifactorial nature of overweight and obesity, much debate about the specific consequences of this disease remains unanswered. The present study aims to answer the question of whether the range of motion of the lower limbs is different in people with and without overweight or not.

2. Methods

The statistical population of the present study is non-athlete working women aged from 25 to 45 years with and without overweight in Zanjan. In the present study, 57 people were selected as the sample based on body mass index among working women in Zanjan using convenience sampling. Among them, 30 had normal weight (body mass index between 18 to 24.9 kg / m2) and 27 were overweight (body mass index between 25 to 29.9 kg / m2). To determine body mass index, a tape measure was used to measure height and the EB9313H scale was used to measure weight. The range of motion of the thigh including flexion, extension, abduction, reduction, internal rotation and external rotation and the range of motion of the knee including flexion and extension and the range of motion of the ankle including dorsiflexion and plantar flexion were measured by a plastic goniometer.

Descriptive and inferential statistical methods were used to analyze the obtained raw data. Shapiro-Wilk test was used to determine the normality of data distribution. If the data were normal, the independent t-test and if the data were not normal, the Mann-Whitney test would be used. SPSS21 and Excel 2010 software were also used to analyze the data in this study.

3. Results

Findings from independent t-test and Mann-Whitney test showed that there was a significant difference between normal and overweight groups ($P < 0.05$). They were different regarding the range of motion of the thigh in flexion, extension, abduction, internal rotation and external rotation, as well as in the range of motion of the knee in flexion and also in the range of motion of the ankle in plantar flexion and dorsiflexion. However, there was no significant difference in the range of motion of the thigh in the movement of adduction and the range of motion of the knee in the movement of extension ($P < 0.05$).

Table 2. Independent t-test results for between group comparison of hip joint range of motion in individuals with and without overweight.

	Mean difference	T	df	Sig.
Hip flexion (right)	17.818	8.344	55	**0.001**
Hip flexion (left)	17.711	8.457	55	**0.001**
Hip extension (right)	5.540	7.989	55.97	**0.001**
Hip extension(left)	4.696	7.504	55	**0.001**
Hip Abduction (right)	4.351	4.711	55	**0.001**
Hip Abduction (left)	4.244	4.577	55	**0.001**
Hip Adduction (right)	0.796	0.889	55	0.36
Hip Adduction (left)	0.518	0.564	55	0.57
Hip Internal rotation (right)	4.314	5.225	47.50	**0.001**
Hip Internal rotation (left)	4.203	5.188	55	**0.001**
Hip External rotation (right)	3.670	3.935	55	**0.001**
Hip External rotation (left)	3.511	3.725	49.33	**0.001**

4. Conclusion

Regarding the reduction of range of motion in overweight individuals, the results of the present study were consistent with the findings of Jeong et al., Jo et al., Park et al., Unver et al., and Jankowicz. Jeong et al. conducted a research on 674 healthy American male and female volunteers aged from 2 to 69 years' old who were divided into three groups (normal weight, overweight, and obese). The results showed that there is a significant difference in the range of motion of flexion and extension of the hip in the overweight and obese groups and the normal weight group and the range of motion of the two groups of overweight and obese is significantly smaller than the range of motion of normal weight people. However, there was no significant difference between the two groups of overweight and obese. Also, in the knee joint flexion movement, the overweight and obese groups had a smaller range of motion than the normal weight group, and the obese group had a significantly smaller range of motion than the overweight group. Finally, in the plantar flexion range of motion of the ankle, the overweight and obese groups had a smaller range of motion than the normal weight group, but no significant difference was observed between the two groups of overweight and obese [18]. The reduction in range of motion associated with overweight and obesity, which has been studied in some joint movements of the body, appears to have been due to excess body fat or obesity [28]. It is also said that ankle joint stiffness may be caused by the penetration of fat into the muscles of the lower limb and / or compensation for postural instability in overweight and obese people [29]. In the intersection rotations of the joints of the body with such excess fat, a mechanical barrier is created [30]. The observed reduction in range of motion of the joint may also reflect the effects of a change in muscle mass, because the increase in body mass index can be due to an increase in muscle mass as well as an increase in fat mass [30].

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

There were no ethical considerations to be considered in this research.

Funding

This research did not receive any grant from funding agencies in the public, commercial, or non-profit sectors.

Authors' contributions

All authors equally contributed to preparing article.

Conflicts of interest

The authors declared no conflict of interest.

مقاله پژوهشی

مقایسه دامنه حرکتی مفاصل اندام تحتانی در افراد با و بدون اضافه وزن

*فاطمه رضائی تبار[۱]، علی اصغر نورسته[۱]

۱. گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران.

اطلاعات مقاله:

تاریخ دریافت: ۱۵ آذر ۱۴۰۰
تاریخ پذیرش: ۲۰ خرداد ۱۴۰۰
تاریخ انتشار: ۱۰ مهر ۱۴۰۱

کلید واژه‌ها:
دامنه حرکتی، اضافه وزن، اندام تحتانی

چکیده

هدف هدف از پژوهش حاضر مقایسه دامنه حرکتی مفاصل اندام تحتانی در افراد با و بدون اضافه وزن بود.

روش‌ها جامعه آماری پژوهش حاضر را زنان ۲۵ تا ۴۵ سال شاغل و در دسترس استان زنجان تشکیل دادند. این افراد که شامل ۵۷ نفر بودند به دو گروه تقسیم شدند: ۳۰ نفر با وزن نرمال (با میانگین سن ۶/۰۳±۳۱/۸۶ سال و شاخص توده بدنی۱/۷۱±۲۱/۸۶کیلوگرم بر مترمربع) و ۲۷ نفر با اضافه وزن(با میانگین سن۶/۰۳±۳۵/۵۵سال و شاخص توده بدنی۱/۴۰±۲۷/۸۶ کیلوگرم بر مترمربع). برای ارزیابی دامنه حرکتی ران، زانو و مچ پا از گونیامتر استفاده شد. پس از تعیین طبیعی یا غیرطبیعی بودن داده‌ها از طریق آزمون شاپیرو- ویلک، داده‌ها با توزیع طبیعی از آزمون پارامتریک تی‌مستقل و داده‌ها با توزیع غیرطبیعی از آزمون غیر پارامتریک یو من ویتنی تجزیه‌وتحلیل شدند.

یافته‌ها یافته‌ها نشان داد که بین دامنه حرکتی ران در هر دو پا در حرکات فلکشن، اکستنشن، ابداکشن، چرخش داخلی و چرخش خارجی، دامنه حرکتی زانو در هر دو پا در حرکت فلکشن و دامنه حرکتی مچ پا در هر دو پا در حرکت دورسی فلکشن و پلانتار فلکشن در دو گروه تفاوت معناداری وجود داشت امّا اختلاف بین این دو گروه در دامنه حرکتی در هر دو پا در حرکات اداکشن ران و اکستنشن زانو معنادار نبود.

نتیجه‌گیری با توجّه به نتایج حاضر به نظر می‌رسد که اضافه وزن می‌تواند باعث کاهش دامنه حرکتی در برخی حرکات در اندام تحتانی شود. در مورد علل این تفاوت محققین عوامل مختلفی را مطرح نمودند که برای مشخص شدن آن نیاز به مطالعات بیش‌تر می‌باشد.

*نویسنده مسئول:
فاطمه رضائی تبار
آدرس: رشت، دانشگاه گیلان، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی
تلفن: ۵۴۷۶۰۸۹ (۹۱۹) ۹۸+
ایمیل: f.rezaeitabar@yahoo.com

مقدمه

پارامترهای دامنه حرکتی معمولاً به‌عنوان شاخص و پیش‌بینی کننده عملکرد فیزیکی مورد استفاده قرار می‌گیرند (۱). مدارکی وجود دارد که دامنه حرکتی را به‌عنوان عامل خطرآفرین برای آسیب‌های مچ پا و آسیب‌های اندام تحتانی ذکر کردند (۲). چنان‌چه نیروهای خارجی وارد بر بدن بیش از آستانه تحمل آن باشد، ساختارهای اسکلتی ممکن است از راستای طبیعی خود خارج شده، تعادل طبیعی آن مختل شده و عملکرد طبیعی آن کاهش یابد یا حذف شود (۳). بروز چاقی یا لاغری در بدن انسان با عدم تعادل بین انرژی دریافتی و مصرفی همراه است (۴). بنا به تعریف سازمان بهداشت جهانی، اضافه وزن و چاقی "تجمع غیرطبیعی یا بیش‌ازحد چربی که سلامتی را به خطر می‌اندازد"، است (۵). در سال ۲۰۱۶، بیش از ۱٫۹ میلیارد بزرگ‌سال (۳۹٪ از جمعیّت بزرگ‌سال جهان) تحت تأثیر اضافه وزن قرار گرفتند (۶)، از این تعداد بیش از ۶۵۰ میلیون نفر (۱۳٪) چاقی داشتند، در بسیاری از کشورها میزان چاقی بیش از ۵۰٪ بود (۷). تخمین‌ها افزایش ۳۳ درصدی شیوع چاقی تا سال ۲۰۳۰ را پیش‌بینی کرده‌اند (۸). جلالی نیا و همکاران در سال ۲۰۱۶ میزان شیوع وزن طبیعی، چاقی و اضافه وزن در بزرگ‌سالان ایرانی را به ترتیب ۳۶/۷٪، ۲۲/۷٪ و ۵۹/۳٪ گزارش کردند (۹). چاقی به‌طور قابل توجّهی خطر ابتلا به بیماری‌ها را افزایش می‌دهد که یکی از این موارد اختلالات اسکلتی- عضلانی، به‌ویژه در اندام تحتانی و پا است (۱۰). مطالعات قبلی همچنین نشان داد که چاقی احتمالاً تأثیر قابل توجّهی بر بیماری‌های اسکلتی عضلانی، به‌ویژه در زنان در مقایسه با مردان دارد (۱۱-۱۲) تحقیقات نشان داده‌اند که پا از تأثیر چاقی در امان نیست، با یک بررسی سیستماتیک در ۲۵ مطالعه که ۹۳۲۲۴ شرکت‌کننده در آن شرکت داشتند نتیجه گرفتند که چاقی به شدّت با درد غیراختصاصی پا در جمعیّت عمومی ارتباط دارد (۱۳). در مطالعه ورینگ و همکاران اثرات چاقی بر سیستم عضلانی- اسکلتی بررسی شد و دریافتند که چاقی و اضافه‌وزن محدودیت‌های عملکردی و ساختاری بارزی بر سیستم خودکار حرکتی تحمیل می‌کند و فشارهای بیش‌ازحدی بر بافت‌های نرم به‌ویژه تاندون‌ها، فاسیا و غضروف وارد کرده که فرد را مستعد آسیب‌های عضلانی- اسکلتی می‌کند. افراد چاق بیش‌تر دچار مشکلات عضلانی- اسکلتی به‌ویژه در ران ها، زانوها و پاها می‌گردند (۱۴). در پژوهشی جو و همکاران کاهش دامنه حرکتی در ران و زانو را در کودکان چاق گزارش کردند (۱۵). در پژوهش باتروث و همکاران کاهش دامنه حرکتی مچ پا از پیامدهای چاقی ذکر شد (۱۶). در پژوهشی دیگر چاقی عاملی در کاهش میزان حرکت در مفصل ران گزارش شد که احتمالاً به دلیل اثر مکانیکی قرارگیری بافت چربی در محدود کردن دامنه حرکت مفصل است (۱۷). جئونگ و همکاران دامنه حرکتی ران، زانو و مچ را در دو گروه چاق و غیر چاق بررسی کردند که نشان داد دامنه حرکتی فلکشن و اکستنشن ران، فلکشن زانو و پلانتار فلکشن مچ کاهش یافته است(۱۸). تأثیرات اضافه وزن و چاقی در دامنه حرکتی مفصل یک مسئله مهم تحقیقاتی در ارگونومی فیزیکی است زیرا نسبت قابل توجّهی از نیروی کار در بسیاری از کشورها، از جمله کشورهای توسعه‌یافته و درحال توسعه، در مرحله پیش چاقی یا چاقی هستند و انتظار می‌رود شیوع این شرایط جسمی در آینده نزدیک افزایش یابد(۲۰-۱۹). پاها به‌عنوان پایه حمایت از بدن، به‌طور مداوم در معرض نیروی واکنش زمینی قرار می‌گیرند که در طی فعالیت‌های روزمره ایجاد می‌شود. نویسندگان مختلفی اظهار داشتند که افزایش بیش‌ازحد نیروهای تحمل‌کننده وزن ناشی از اضافه وزن و چاقی ممکن است برای اندام تحتانی و پا مضر باشد. علیرغم پیامدهای منفی بالقوه چاقی بر روی ساختار اندام تحتانی، فقط تحقیقات محدودی اثرات چاقی بر روی ساختار پا را بررسی نمودند (۲۲-۲۱). با وجود پیشرفت‌های چشمگیر در دانش و درک ماهیت چندعاملی اضافه وزن و چاقی، بسیاری از بحث‌ها در مورد پیامدهای خاص این بیماری بدون پاسخ باقی‌مانده است. به‌عنوان مثال، اطلاعات مربوط به محدودیت‌های ساختاری و عملکردی ناشی از اضافه وزن و چاقی کم است. با توجّه به مطالعات قبلی مطالعه حاضر قصد دارد تا به این سؤال پاسخ دهد که آیا دامنه حرکتی اندام تحتانی در افراد با و بدون اضافه وزن تفاوتی دارد یا خیر؟

روش شناسی

پژوهش حاضر از نوع تحقیقات نیمه تجربی و از نظر هدف، کاربردی می‌باشد. جامعه آماری پژوهش حاضر، زنان شاغل غیر ورزشکار ۲۵ تا ۴۵ سال با و بدون اضافه وزن شهر زنجان است. نمونه آماری تحقیق حاضر به‌صورت نمونه در دسترس ۵۷ نفر بر اساس شاخص توده بدنی از بین زنان شاغل شهر زنجان انتخاب‌شده‌اند. از این تعداد ۳۰ نفر دارای وزن طبیعی(شاخص توده بدنی ۱۸تا ۲۴/۹) و ۲۷ نفر دارای اضافه وزن(شاخص توده بدنی ۲۵ به بالا) بودند.

معیار انتخاب آزمودنی‌ها، زنان با سن ۲۵ تا ۴۵ شاغل بود. در گروه با وزن نرمال داشتن شاخص توده بدنی ۱۸تا ۲۴/۹ و در گروه اضافه وزن داشتن شاخص توده بدنی ۲۵ تا ۳۰ ملاک بود. وجود عواملی هم‌چون سابقه شکستگی و جراحی در اندام تحتانی، بیماری‌های مفصلی، داشتن سابقه ورزشی منظم منجر به حذف آزمودنی‌ها از تحقیق می‌شد.در تحقیق حاضر برای تعیین شاخص توده بدنی از متر نواری برای اندازه‌گیری قد و از ترازوی مدل EB9313H برای اندازه‌گیری وزن استفاده شد. همچنین برای اندازه‌گیری دامنه حرکتی مفاصل ران، زانو و مچ از گونیامتر پلاستیکی استفاده شد.

برای اندازه‌گیری دامنه حرکتی فلکشن ران، ران و زانوی پای غیر آزمون در وضعیت اکستنشن و ASIS و لگن آزمودنی در حالت خنثی قرار گرفت و از آزمودنی خواسته شد به‌صورت اکتیو فلکشن ران انجام دهد. مرکز گونیامتر بر روی تروکانتر بزرگ ران، بازوی ثابت گونیامتر موازی با خط زیر بغل تنه و بازوی متحرک موازی با محور طولی ران به‌طرف اپی کندیل خارجی بود (۲۳). برای اندازه‌گیری دامنه حرکتی اکستنشن ران، از آزمودنی خواسته شد تا در وضعیت خوابیده به شکم قرار گیرد. ران و زانوی هر دو پا را در حالت خنثی قرار دهد و به‌صورت اکتیو اکستنشن ران را انجام دهد. هنگام اندازه‌گیری، لگن با باند نواری ثابت شد. مرکز گونیامتر بر روی تروکانتر بزرگ ران، بازوی ثابت موازی با خط زیر بغل تنه و بازوی متحرک موازی با محور طولی ران به‌طرف اپی کندیل خارجی ران قرار می‌گرفت (۲۳). برای اندازه‌گیری دامنه حرکتی ابداکشن ران، از آزمودنی خواسته شد به پشت‌روی تخت دراز بکشد و به‌صورت اکتیو ابداکشن ران را انجام دهد. مرکز گونیامتر بر روی ASIS در طرف مورد اندازه‌گیری، بازوی ثابت در راستای خط که ASIS راست و چپ را به یکدیگر متصل می‌کند و بازوی متحرک موازی با محور طولی ران به‌طرف خط میانی کشکک قرار می‌گرفت. در وضعیت شروع گونیامتر ۹۰ درجه را نشان می‌داد که به‌عنوان صفر در نظر گرفته شد (۲۳). برای اندازه‌گیری اداکشن ران، از آزمودنی خواسته شد به‌صورت اکتیو اداکشن ران را انجام دهد. مرکز گونیامتر بر روی ASIS در طرف موردانداز‌ه‌گیری، بازوی ثابت در راستای خطی که ASIS راست و چپ را به یکدیگر متصل می‌کند و بازوی متحرک موازی به محور طولی ران به‌طرف خط میانی کشکک قرار می‌گرفت (۲۳). برای اندازه‌گیری چرخش داخلی مفصل ران، فرد لبه تخت می‌نشیند به صورتی که ساق پا آویزان باشد. مرکز گونیامتر بر روی مفصل زانو، بازوی ثابت گونیامتر عمود بر زمین و بازوی متحرک در نقطه میانی تنه ساق قرار گرفت. از آزمودنی خواسته شد عمل چرخش داخلی ران را انجام دهد تا زمانی که تاج خاصره حرکت کند در این حالت حرکت متوقف شده و دامنه حرکتی ثبت می‌شود (۲۴). برای اندازه‌گیری چرخش خارجی مفصل ران، از آزمودنی خواسته شد در همان وضعیت قبلی(چرخش داخلی ران) قرار بگیرد. مرکز گونیامتر بر روی مفصل زانو، بازوی ثابت گونیامتر عمود بر زمین و بازوی متحرک در نقطه میانی تنه ساق قرار گرفت از آزمودنی خواسته شد عمل چرخش خارجی ران را انجام دهد و دامنه حرکتی ثبت می‌شود (۲۵).

برای اندازه‌گیری فلکشن زانو، ران در حالت فلکشن قرار می‌گیرد. مرکز گونیامتر بر اپی کندیل خارجی استخوان ران، بازوی ثابت هم‌راستا با برجستگی بزرگ استخوان ران و بازوی متحرک هم‌راستا با قوزک خارجی قرار گیرد. از آزمودنی خواسته می‌شود به‌صورت

اکتیو فلکشن زانو را انجام دهد. و دامنه حرکتی ثبت می‌شود (۲۵). برای اندازه‌گیری اکستنشن زانو، پای مورد آزمون به‌صورت کامل باز می‌شود. مرکز گونیامتر بر اپی کندیل خارجی استخوان ران، بازوی ثابت هم‌راستا با برجستگی بزرگ استخوان ران و بازوی متحرک هم‌راستا با قوزک خارجی قرار گیرد. در این حالت اندازه‌گیری انجام می‌شود (۲۵). برای اندازه‌گیری دورسی فلکشن، آزمودنی در وضعیت دمر دراز کشیده زانو را خم کرده تا مچ پا در وضعیت آناتومیکی (صفر درجه) قرار گیرد. سپس از آزمودنی خواسته شد تا به‌صورت اکتیو حرکت دورسی فلکشن را انجام دهد. مرکز گونیامتر به روی پایین قوزک خارجی، بازوی ثابت موازی با محور طولی نازک نئی به‌طرف سر نازک نئی و بازوی متحرک موازی با کف پا قرار می‌گرفت (۲۳).

برای اندازه‌گیری دامنه حرکتی پلانتار فلکشن، از آزمودنی خواسته شد به‌صورت اکتیو حرکت پلانتار فلکشن را انجام دهد. مرکز گونیامتر بر روی پایین قوزک خارجی، بازوی ثابت موازی با محور طولی نازک نئی به طرف سر نازک نئی و بازوی متحرک موازی با کف پا قرار گرفت (۲۳). برای تجزیه‌وتحلیل اطلاعات خام به دست آمده، از روش‌های آماری توصیفی و استنباطی استفاده شد. از آزمون شاپیرو–ویلک به‌منظور تعیین طبیعی بودن توزیع داده‌ها استفاده شد که در صورت نرمال بودن داده‌ها از آزمون تی مستقل و در صورت نرمال نبودن داده‌ها از آزمون یو من ویتنی استفاده شد. هم‌چنین برای تحلیل داده‌ها در این پژوهش از نرم‌افزارهای SPSS21و Excel2010 استفاده شده است.

نتایج

اطلاعات فردی آزمودنی‌ها از قبیل میانگین و انحراف استاندارد سن، وزن، قد، شاخص توده بدنی در جدول شماره ۱ ارائه شده است.

یافته‌های حاصل از آزمون تی مستقل نشان داد اختلاف معناداری در دامنه حرکتی فلکشن، اکستنشن، ابداکشن، چرخش خارجی و چرخش داخلی ران در هر دو سمت بین دو گروه وجود دارد($P<۰/۰۵$). ولی تفاوت معناداری بین دو گروه در دامنه حرکتی ابداکشن در دو سمت مشاهده نشده است ($P>۰/۰۵$) (جدول ۲).

یافته‌های حاصل از آزمون تی مستقل نشان داد اختلاف معناداری در دامنه حرکتی فلکشن زانو در هر دو سمت بین دو گروه وجود دارد ($P<۰/۰۵$). ولی تفاوت معناداری بین دو گروه در دامنه حرکتی اکستنشن زانو در دو سمت مشاهده نشده است ($P>۰/۰۵$) (جدول ۳).

یافته‌های حاصل از آزمون تی مستقل و یو من ویتنی نشان داد اختلاف معناداری در دامنه حرکتی دورسی فلکشن و پلانتار فلکشن در دو سمت در بین دو گروه وجود دارد ($P<۰/۰۵$) (جدول ۴ و ۵).

جدول۱. ویژگی‌های توصیفی آزمودنی‌ها(N=۵۷)

متغیر	میانگین± انحراف استاندارد	
	افراد با وزن نرمال	افراد با اضافه‌وزن
سن(سال)	۳۱/۶±۸۶/۰۳	۳۵/۶±۵۵/۰۳
وزن(کیلوگرم)	۵۹/۶±۹۰/۰۰۱	۷۱/۶±۹۰/۲۴
قد(سانتی‌متر)	۱/۰±۶۵/۰۴	۱/۰±۶۰/۰۴
شاخص توده بدنی(کیلوگرم بر مترمربع)	۲۱/۱±۸۶/۷۱	۲۷/۱±۸۶/۴۰

جدول ۲. نتایج آزمون تی مستقل برای مقایسه بین گروهی دامنه حرکتی مفصل ران در افراد با و بدون اضافه‌وزن

	اختلاف میانگین	T	درجه آزادی	Sig
فلکشن ران(راست)	۱۷/۸۱۸	۸/۳۴۴	۵۵	۰/۰۰۱
فلکشن ران(چپ)	۱۷/۷۱۱	۸/۴۵۷	۵۵	۰/۰۰۱
اکستنشن ران(راست)	۵/۵۴۰	۷/۹۸۹	۵۵/۹۷	۰/۰۰۱
اکستنشن ران(چپ)	۴/۶۹۶	۷/۵۰۴	۵۵	۰/۰۰۱
ابداکشن(راست)	۴/۳۵۱	۴/۷۱۱	۵۵	۰/۰۰۱
ابداکشن(چپ)	۴/۲۴۴	۴/۵۷۷	۵۵	۰/۰۰۱
اداکشن(راست)	۰/۷۹۶	۰/۸۸۹	۵۵	۰/۳۶
اداکشن(چپ)	۰/۵۱۸	۰/۵۶۴	۵۵	۰/۵۷
چرخش داخلی(راست)	۴/۳۱۴	۵/۲۲۵	۴۷/۵۰	۰/۰۰۱

جدول ۳. نتایج آزمون تی مستقل برای مقایسه بین گروهی دامنه حرکتی مفصل زانو در افراد با و بدون اضافه وزن

	اختلاف میانگین	T	درجه آزادی	Sig
فلکشن زانو(راست)	۸/۲۹۲	۷/۵۶۶	۵۵	۰/۰۰۱
فلکشن زانو(چپ)	۸/۳۶۶	۷/۶۴۱	۵۵	۰/۰۰۱
اکستنشن زانو(راست)	۰/۳۷۷	۱/۳۰۱	۵۵	۰/۱۹۹
اکستنشن زانو(چپ)	۰/۲۴۲	۰/۹۲۷	۵۵	۰/۳۵۸

جدول ۴. نتایج آزمون تی مستقل برای مقایسه بین گروهی دامنه حرکتی مفصل مچ پا در افراد با و بدون اضافه وزن

	اختلاف میانگین	T	درجه آزادی	Sig
دورسی فلکشن(راست)	۲/۱۷۴	۴/۴۹۸	۵۵	۰/۰۰۱
دورسی فلکشن(چپ)	۱/۹۹۶	۴/۴۹۸	۵۵	۰/۰۰۱

جدول ۵. نتایج آزمون یو من ویتنی برای مقایسه بین گروهی دامنه حرکتی مفصل مچ پا در افراد با و بدون اضافه وزن

	U	Z مقدار	Sig
پلانتار فلکشن(راست)	۲۷۲	-۲/۱۳	۰/۰۳
پلانتار فلکشن(چپ)	۲۸۷	-۱/۹	۰/۰۴۷

بحث

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که بین دامنه حرکتی ران در حرکات فلکشن، اکستنشن، ابداکشن، چرخش داخلی و چرخش خارجی و همچنین در دامنه حرکتی زانو در حرکت فلکشن و به‌علاوه در دامنه حرکتی مچ در حرکات پلانتار فلکشن و دورسی فلکشن تفاوت معناداری بین دو گروه با وزن نرمال و دارای اضافه وزن وجود داشت. ولی در دامنه حرکتی ران در حرکت اداکشن و دامنه حرکتی زانو در حرکت اکستنشن تفاوت معناداری مشاهده نشد. در رابطه با کاهش دامنه حرکتی در افراد با اضافه وزن نتایج تحقیق حاضر با یافته‌های جئونگ و همکاران، جو و همکاران، پارک و همکاران، آنور و همکاران و جانکوویچ همخوانی داشت. جئونگ و همکاران با تحقیق بر روی ۶۷۴ داوطلب زن و مرد سالم از ۲ تا ۶۹ سال در جمعیّت ایالات‌متحده در سه گروه (افراد با وزن نرمال، افراد با اضافه وزن و افراد با چاقی)، نشان داد، اختلاف معناداری در دامنه حرکتی فلکشن و اکستنش ران در گروه‌های اضافه وزن و چاق با گروه وزن نرمال وجود دارد و دامنه حرکتی دو گروه اضافه وزن و چاقی به‌طور قابل توجّهی از دامنه حرکتی افراد با وزن نرمال کوچک‌تر است ولی اختلاف معناداری بین دو گروه اضافه وزن و چاق وجود نداشت. همچنین در حرکت فلکشن مفصل زانو گروه‌های اضافه وزن و چاقی دامنه حرکتی کوچک‌تری نسبت به گروه وزن نرمال داشتند و گروه چاق به‌طور قابل توجّهی دامنه حرکتی

کوچک‌تری نسبت به گروه اضافه وزن داشتند. و در آخر در دامنه حرکتی پلانتار فلکشن مچ پا، گروه‌های اضافه وزن و چاقی دامنه حرکتی کوچک‌تری نسبت به دامنه حرکتی گروه وزن نرمال داشتند ولی تفاوت معناداری بین دو گروه اضافه وزن و چاقی مشاهده نشد (۱۸). در مطالعه جو و همکاران که تأثیر چاقی بر دامنه حرکتی مفاصل ران و زانو ۵۰ کودک را مورد بررسی قرار داده بودند نیز نشان داده شد که دامنه حرکتی ران در فلکشن و اداکشن، دامنه حرکتی زانو در فلکشن در دو گروه وزن نرمال و چاق تفاوت معناداری دارد (۱۵). در مطالعه پارک و همکاران بر روی ۲۰ مرد چاق و ۲۰ مرد غیر چاق که بیش‌تر آن‌ها در دهه بیست و اوایل سی سالگی بودند در مجموع ۳۰ حرکت در بخش‌های مختلف بدن مورد بررسی قرار گرفتند و تفاوت معناداری در فلکشن زانو در گروه چاق با گروه وزن نرمال مشاهده شد (۱۸). و در مطالعه جانکوویچ که با ۴۰۰ کودک ۱۰ تا ۱۲ سال انجام شد تفاوت قابل توجّهی در دورسی فلکشن مچ پا در کودکان با وزن بالا مشاهده شد (۲۶). در مطالعه آنور و همکاران که ۱۲۳ شرکت‌کننده ۱۸ تا ۵۰ سال به سه گروه وزن نرمال، اضافه وزن و چاق تقسیم شده بودند گزارش شد که دامنه حرکتی دورسی فلکشن و پلانتار فلکشن پای راست در بین دو گروه چاق و وزن نرمال تفاوت معناداری داشت (۲۷). به نظر می‌رسد که کاهش دامنه حرکتی مربوط به اضافه وزن و چاقی، که در برخی از حرکات مفصل بدن مورد بررسی قرار گرفته، ناشی از چربی اضافی در بدن با اضافه وزن یا چاقی بوده است (۲۸). همچنین گفته می‌شود که سفتی مفصل مچ پا ممکن است به دلیل نفوذ چربی در عضلات پایین‌تنه و یا جبران بی‌ثباتی وضعیتی در افراد دارای اضافه وزن و چاق ایجاد شود (۲۹). در چرخش‌های بین بخشی مفاصل بدن با چنین چربی اضافی، مانع مکانیکی ایجاد می‌شود (۳۰). کاهش دامنه حرکتی مفصل مشاهده شده هم‌چنین ممکن است تأثیرات تغییر توده عضلانی را منعکس کند زیرا افزایش شاخص توده بدن می‌تواند ناشی از افزایش توده عضلانی و هم‌چنین افزایش توده چربی باشد. به نظر می‌رسد کاهش دامنه حرکتی مرتبط با اضافه وزن و چاقی بر وضعیت‌های کاری انسان و تنش‌های بیومکانیکی روزمره نیز تأثیر می‌گذارد. کاهش دامنه حرکتی احتمالاً منجر به افزایش تنش‌های بیومکانیکی شده و فرد حالت‌های کاری متفاوتی را اتخاذ می‌کند، که از نظر بیومکانیکی در مقایسه با افرادی که چاق نیستند مضرتر است. چنین وضعیت‌های زیان‌آور بیومکانیکی، استرس‌های فیزیکی ناشی از کار را برای افراد چاق به شدت تشدید می‌کند (۳۰). کاهش فعالیت بدنی نیز ممکن است یکی از عوامل مؤثر بر کاهش دامنه حرکتی مفصل همراه با افزایش توده چربی و توده عضلانی در افراد دارای اضافه وزن و چاقی باشد (۲۸). اضافه وزن و چاقی معمولاً با فعالیت بدنی ناکافی در زندگی روزمره همراه است (۳۱).

نتیجه‌گیری نهایی

پژوهش حاضر نشان داد که دامنه حرکتی ران در حرکات فلکشن، اکستنشن، ابداکشن، چرخش داخلی و چرخش خارجی و همچنین دامنه حرکتی زانو در حرکت فلکشن و به‌علاوه دامنه حرکتی مچ در حرکات پلانتار فلکشن و دورسی فلکشن تفاوت معناداری دو گروه دارد. ولی در حرکت اداکشن و حرکت اکستنشن زانو تفاوت معناداری مشاهده نشد. در مورد علل این تفاوت محققین عوامل مختلفی را مطرح نمودند که برای مشخص شدن آن نیاز به مطالعات بیش‌تر می‌باشد.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

این مقاله از نوع مروری است و مستقیماً از هیچ انسانی یا حیوانی در آن استفاده نشده است.

حامی مالی

این مقاله از نوع مروری است و مستقیماً از هیچ انسان یا حیوانی در آن استفاده نشده است.

مشارکت نویسندگان

این مقاله از نوع مروری است و مستقیماً از هیچ انسانی یا حیوانی در آن استفاده نشده است.

تعارض

این مقاله از نوع مروری است و مستقیماً از هیچ انسانی یا حیوانی در آن استفاده نشده است.

Reference

1. Hertling D, Kessler RM. Management of common musculoskeletal disorders: physical therapy principles and methods.Lippincott Williams & Wilkins; 2006. [http://vlib.kmu.ac.ir/kmu/handle/kmu/93927].

2. Murphy DF, Connolly DA, Beynnon B. Risk factors for lower extremity injury: a review of the literature. British journal of sports medicine. 2003 Feb 1;37(1):13-29. [DOI:10.1136/bjsm.37.1.13] [PMID] [PMCID]

3. World health statistics. Geneva: WHO Press; 2012. p. 109-20.

4. Shakouri M, Rashidi A, Amiri Z. A Study on the Association between Type of Obesity and Level of Changes in Obesity Indices Following Weight-Loss Diet. Qom University of Medical Sciences Journal. 2013 Jul 10;7(3):4352. https://iranjournals.nlai.ir/handle/123456789/553473.

5. World health statistics. Geneva: WHO Press; 2012. p. 109-20. https://www.who.int/health-topics/obesity.

6. World Health Organization. Obesity and overweight Fact sheet 2018. .http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight.Accessed 13 Oct 2018.

7. Ng M, Fleming T, Robinson M, Thomson B, Graetz N, Margono C, Mullany EC, Biryukov S, Abbafati C, Abera SF, Abraham JP. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. The lancet. 2014 Aug 30;384(9945):766-81. [DOI:10.1016/S0140-6736(14)60460-8] [PMID]

8. Finkelstein EA, Khavjou OA, Thompson H, Trogdon JG, Pan L, Sherry B, Dietz W. Obesity and severe obesity forecasts through 2030. American journal of preventive medicine. 2012 Jun 1;42(6):563-70. [DOI:10.1016/j.amepre.2011.10.026].] [PMID]

9. Wearing SC, Hennig EM, Byrne NM, Steele JR, Hills AP. Musculoskeletal disorders associated with obesity: a biomechanical perspective. Obesity reviews. 2006 Aug;7(3):239-50. [DOI:10.1111/j.1467-789X.2006.00251.x].] [PMID]

10. Cibulka MT, White DM, Woehrle J, Harris-Hayes M, Enseki K, Fagerson TL, Slover J, Godges JJ. Hip pain and mobility deficits-hip osteoarthritis: clinical practice guidelines linked to the international classification of

functioning, disability, and healthfrom the orthopaedic section of the American Physical Therapy Association. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy. 2009 Apr;39(4):A1-25. [DOI:10.2519/jospt.2009.0301] [PMID] [PMCID]

11. Hart HF, van Middelkoop M, Stefanik JJ, Crossley KM, Bierma-Zeinstra S. Obesity is related to incidence of patellofemoral osteoarthritis: the cohort hip and cohort knee (check) study. Rheumatology international. 2020 Feb;40(2):227-32. [DOI:10.1007/s00296-019-04472-9].] [PMID]

12. Hozumi J, Sumitani M, Matsubayashi Y, Abe H, Oshima Y, Chikuda H, Takeshita K, Yamada Y. Relationship between neuropathic pain and obesity. Pain research and management. 2016 Jan 1;2016. [DOI:10.1155/2016/2487924].] [PMID] [PMCID]

13. Butterworth PA, Landorf KB, Smith SE, Menz HB. The association between body mass index and musculoskeletal foot disorders: a systematic review. Obesity reviews. 2012 Jul;13(7):630-42. [DOI:10.1111/j.1467-789X.2012.00996.x] [PMID]

14. Steele JR, Hills AP, Byrne NM, Wearing SC, Hennig E. Musculoskeletal disorders associated with obesity: A biomechanical perspective. [DOI:10.1111/j.1467-789X.2006.00251.x].] [PMID]

15. Jo SM, Nishizaki MN, Yamamoto CH, Barbosa VL, Sauer JF. Obesity effect on children hip and knee range of motion. International Journal of Clinical Medicine. 2014 Apr 25;2014. [DOI:10.4236/ijcm.2014.59068]

16. Butterworth PA, Urquhart DM, Landorf KB, Wluka AE, Cicuttini FM, Menz HB. Foot posture, range of motion and plantar pressure characteristics in obese and non-obese individuals. Gait & posture. 2015 Feb 1;41(2):465-9. [DOI:10.1016/j.gaitpost.2014.11.010].] [PMID]

17. Escalante A, Lichtenstein MJ, Dhanda R, Cornell JE, Hazuda HP. Determinants of hip and knee flexion range: results from the San Antonio Longitudinal Study of Aging. Arthritis Care & Research. 1999 Feb;12(1):8-18. [DOI:10.1002/1529-0131(199902)12:13.0.CO;2-2].] [PMID]

18. Jeong Y, Heo S, Lee G, Park W. Pre-obesity and obesity impacts on passive joint range of motion. Ergonomics. 2018 Sep 2;61(9):1223-31. [DOI:10.1080/00140139.2018.1478455].] [PMID]

19. Finkelstein EA, Khavjou OA, Thompson H, Trogdon JG, Pan L, Sherry B, Dietz W. Obesity and severe obesity forecasts through 2030. American journal of preventive medicine. 2012 Jun 1;42(6):563-70. [DOI:10.1016/j.amepre.2011.10.026].] [PMID]

20. Bhurosy T, Jeewon R. Overweight and obesity epidemic in developing countries: a problem with diet, physical activity, or socioeconomic status?. The Scientific World Journal. 2014 Oct 14;2014. [DOI:10.1155/2014/964236.] [PMID] [PMCID]

21. Ko SU, Stenholm S, Ferrucci L. Characteristic gait patterns in older adults with obesity-Results from the Baltimore Longitudinal Study of Aging. Journal of biomechanics. 2010 Apr 19;43(6):1104-10. [DOI:10.1016/j.jbiomech.2009.12.004].] [PMID] [PMCID]

22. Grotle M, Hagen KB, Natvig B, Dahl FA, Kvien TK. Obesity and osteoarthritis in knee, hip and/or hand: an epidemiological study in the general population with 10 years follow-up. BMC musculoskeletal disorders. 2008 Dec;9(1):1-5. [DOI:10.1186/1471-2474-9-132] [PMID] [PMCID]

23. Chiacchiero M, Dresely B, Silva U, DeLosReyes R, Vorik B. The relationship between range of movement, flexibility, and balance in the elderly. Topics in Geriatric Rehabilitation. 2010 Apr 1;26(2):148-55. [DOI:10.1097/TGR.0b013e3181e854bc]

24. Scher S, Anderson K, Weber N, Bajorek J, Rand K, Bey MJ. Associations among hip and shoulder range of motion and shoulder injury in professional baseball players. Journal of athletic training. 2010 Mar;45(2):191-7. [DOI:10.4085/1062-6050-45.2.191].] [PMID] [PMCID]

25. Rajabi, Reza, Samadi, Hadi. Correctional Movement Laboratory, University of Tehran Press. 2013.

26. Jankowicz-Szymanska A, Mikolajczyk E, Wodka K. Correlations Among foot arching, ankle dorsiflexion range of motion, and obesity level in primary school children. Journal of the American Podiatric Medical Association. 2017 Mar;107(2):130-6. [DOI:10.7547/15-150].] [PMID]

27. Unver B, Selici K, Akbas E, Erdem EU. Foot Posture, Muscle Strength, Range of Motion, and Plantar Sensation in Overweight and Obese. Journal of Applied Biomechanics. 2020 Dec 26;37(2):87-94. [DOI:10.1123/jab.2020-0119].] [PMID]

28. Park W, Ramachandran J, Weisman P, Jung ES. Obesity effect on male active joint range of motion. Ergonomics. 2010 Jan 1;53(1):102-8. [DOI:10.1080/00140130903311617].] [PMID]

29. Faria A, Gabriel R, Abrantes J, Brás R, Moreira H. Triceps-surae musculotendinous stiffness: relative differences between obese and non-obese postmenopausal women. Clinical Biomechanics. 2009 Dec 1;24(10):866-71. [DOI:10.1016/j.clinbiomech.2009.07.015].] [PMID]

30. Gilleard W, Smith T. Effect of obesity on posture and hip joint moments during a standing task, and trunk forward flexion motion. International journal of obesity. 2007 Feb;31(2):267-71. [DOI:10.1038/sj.ijo.0803430] [PMID]

31. Yamakawa K, Tsai CK, Haig AJ, Miner JA, Harris MJ. Relationship between ambulation and obesity in older persons with and without low back pain. International journal of obesity. 2004 Jan;28(1):137-43. [DOI:10.1038/sj.ijo.0802478] [PMID]