

Research Paper

The Relationship Between Obesity and Musculoskeletal Disorders and Spinal Deformities in Non-Athletic Teachers: A Cross-Sectional Study Based on Gender and Educational Level



***Mohammad Kalantariyan**¹ , **Sirvan Zarghami Aliabad**¹

1. Department of Corrective Exercises and Sport Injury, Faculty of Sport Sciences, Shahid Rajaee Teacher Training University, Tehran, Iran.



Citation Kalantariyan M, Zarghami Aliabad S. [The Relationship Between Obesity and Musculoskeletal Disorders and Spinal Deformities in Non-Athletic Teachers: A Cross-Sectional Study Based on Gender and Educational Level (Persian)]. *Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2025; 14(5):788-803. <https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.14.5.3377>

<https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.14.5.3377>

ABSTRACT

Background and Aims Given the high prevalence of overweight and obesity among teachers and their role in exacerbating musculoskeletal disorders and postural abnormalities, the present study aimed to investigate the relationship between obesity and musculoskeletal disorders, as well as spinal deformities, in non-athletic male and female teachers.

Methods This descriptive-analytical cross-sectional study included 200 overweight/obese teachers. Data on musculoskeletal pain were collected using the standardized nordic musculoskeletal questionnaire and visual analog scale (VAS), and obesity indices were measured using a body composition analyzer. Postural abnormalities, such as forward head and rounded shoulders, were assessed via photogrammetry; kyphosis and lordosis using a flexible ruler; and scoliosis with a scoliometer. Statistical analysis was performed using Pearson correlation and analysis of variance (ANOVA) tests at a significance level of $P < 0.05$.

Results Pearson's correlation tests revealed significant associations between all anthropometric indices of obesity and the presence of forward head posture, rounded shoulders, lumbar lordosis, as well as musculoskeletal pain in the neck, shoulders, lower back, knees, calves, and ankles ($P < 0.05$). ANOVA results showed no significant differences in any of the evaluated postural abnormalities or musculoskeletal pain between the two genders ($P > 0.05$), whereas significant differences were observed across teaching levels in forward head posture, kyphosis, and pain in the neck, lower back, and knees ($P < 0.05$).

Conclusion Focusing on a less-studied population of non-athletic teachers and applying a structured analysis of occupational role differences, this study introduces a novel framework for developing preventive interventions in educational settings. Its findings underscore the need for tailored intervention programs emphasizing weight management, enhancement of physical fitness, and ergonomic modifications suited to the specific occupational and gender-related needs of teachers.

Keywords Teacher, Obesity, Pain, Postural abnormality, Ergonomics

Received: 28 May 2025

Accepted: 02 Jul 2025

Available Online: 22 Nov 2025

*** Corresponding Author:**

Mohammad Kalantariyan, Assistant Professor.

Address: Department of Corrective Exercises and Sport Injury, Faculty of Sport Sciences, Shahid Rajaee Teacher Training University, Tehran, Iran.

Tel: +98 (21) 22970051

E-Mail: m.kalantar@su.ac.ir



Copyright © 2025 The Author(s);
This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC-BY-NC; <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode.en>), which permits use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited and is not used for commercial purposes.

Extended Abstract

Introduction

Musculoskeletal disorders (MSDs) are among the most prevalent and costly occupational health challenges globally, significantly affecting individuals' quality of life, workforce productivity, and healthcare expenditures. Teachers are particularly vulnerable due to the specific demands of their profession, such as prolonged standing, repetitive forward bending, and sustained head-forward postures during teaching, grading, and computer work. Obesity, which has reached pandemic proportions across all occupational groups, including teachers, may contribute to the development and exacerbation of MSDs and postural abnormalities. Despite growing awareness of ergonomic and psychosocial risk factors, the role of individual factors such as overweight and obesity has not been adequately explored in this population. Given the pivotal role of teachers in educational systems and the direct impact of their physical and mental health on the quality of teaching and learning processes alongside the growing prevalence of overweight and obesity in society and their potential association with MSDs, this study aimed to investigate the relationship between overweight/obesity and musculoskeletal abnormalities and pain in non-athlete teachers, emphasizing gender differences and educational levels. The findings of this study aim to inform health and education policymakers, support preventive strategies, and raise awareness among teachers regarding the importance of weight control and ergonomic principles in maintaining musculoskeletal health.

Methods

This descriptive-analytical cross-sectional study included all male and female teachers working in public schools at elementary, lower secondary, and upper secondary lev-

els in Urmia City, Iran. A total of 200 participants were selected through stratified sampling based on gender and teaching level, and systematic random sampling was employed in selected schools. Data were collected using a demographic and occupational questionnaire, covering age, gender, marital status, education level, years of teaching experience, weekly teaching hours, and history of related illnesses. Anthropometric data, including height (measured using a wall-mounted stadiometer with 0.1 cm accuracy), weight, body fat percentage (measured via BioSpace In Body 270 analyzer), and waist-to-hip ratio, were used to classify participants according to [World Health Organization \(WHO\)](#) BMI categories: Normal (<25), overweight ($25-29.9$), and obese (≥ 30). Waist and hip circumferences were measured using a non-elastic measuring tape.

To assess postural abnormalities, such as forward head posture, kyphosis, lordosis, and scoliosis, lateral digital photos were analyzed using Kinovea software, version 0.8.15, and relevant angles were calculated using standard trigonometric formulas. For scoliosis screening, the forward bending test and scoliometer were employed. Musculoskeletal pain was assessed using the Persian version of the standardized nordic musculoskeletal questionnaire, which has demonstrated validity and reliability in multiple Iranian studies. Pain intensity was evaluated using a 100 mm visual analog scale (VAS), ranging from 0 (no pain) to 10 (worst imaginable pain).

Results

Pearson correlation tests revealed significant associations between all obesity indicators and forward head posture, rounded shoulders, and increased lordosis ($P<0.05$) ([Table 1](#)), as well as between all obesity indicators and prevalence of pain in neck, shoulders, back, knees, and ankles ($P<0.05$) ([Table 2](#)). Analysis of variance (ANOVA) showed no significant gender-based differences in postural abnormalities and pain ($P>0.05$). However, sig-

Table 1. Pearson correlation results between body composition indices and postural abnormalities

Variables	Forward Head	Rounded Shoulder	Kyphosis	Lordosis	Scoliosis
BMI (kg/m ²)	$r=0.485$ $P=0.001^*$	$r=0.316$ $P=0.003^*$	$r=0.025$ $P=0.093$	$r=0.511$ $P=0.001^*$	$r=0.019$ $P=0.117$
Waist-to-hip ratio (%)	$r=0.309$ $P=0.001^*$	$r=0.383$ $P=0.001^*$	$r=0.079$ $P=0.171$	$r=0.559$ $P=0.005^*$	$r=0.076$ $P=0.276$
Body fat (%)	$r=0.455$ $P=0.009^*$	$r=0.264$ $P=0.001^*$	$r=0.038$ $P=0.099$	$r=0.488$ $P=0.001^*$	$r=0.133$ $P=0.237$

*Significant at $P<0.05$.

Table 2. Pearson correlation results between body composition indices and musculoskeletal pain

Variables	Neck Pain	Shoulder Pain	Back Pain	Knee Pain	Calf and Ankle Pain	Wrist Pain
BMI (kg/m ²)	r=0.239 P=0.005*	r=0.416 P=0.001*	r=0.575 P=0.001*	r=0.585 P=0.002*	r=0.446 P=0.001*	r=0.073 P=0.287
Waist-to-hip ratio (%)	r=0.303 P=0.003*	r=0.384 P=0.001*	r=0.663 P=0.001*	r=0.525 P=0.001*	r=0.699 p=0.003*	r=0.062 P=0.127
Body fat (%)	r=0.391 P=0.001*	r=0.253 P=0.003*	r=0.699 P=0.001*	r=0.448 P=0.001*	r=0.317 P=0.001*	r=0.058 P=0.321

*Significant at P<0.05.

Scientific Journal of
Rehabilitation Medicine

nificant differences were observed among teaching levels in terms of forward head posture, kyphosis, neck pain, lower back pain, and knee pain (P<0.05).

Conclusion

The findings confirm a meaningful and independent association between overweight/obesity and the increased risk of various postural abnormalities and musculoskeletal pain among non-athlete teachers. While the general mechanisms may be similar across genders, the manifestation of certain disorders appears to vary by teaching level and gender, suggesting the influence of specific physical demands and activities. These results underscore the need for ergonomic considerations tailored to each teaching level, alongside targeted interventions focusing on weight management and health promotion. Preventive and therapeutic approaches must be multi-faceted, addressing weight control, physical activity, and ergonomic improvements in work environments. This study highlights the necessity for comprehensive strategies to improve teachers' occupational health and quality of life.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

All ethical principles, including the informed consent of the participants, confidentiality of their information, and their right to leave the study, were considered

Funding

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

Authors' contributions

All authors contributed equally to the conception and design of the study, data collection and analysis, interpretation of the results, and drafting of the manuscript. Each

author approved the final version of the manuscript for submission.

Conflict of interest

The authors declared no conflicts of interest.

Acknowledgments

The authors would like to thank all participants for their cooperation in this study.



مقاله پژوهشی

ارتباط بین چاقی با اختلالات اسکلتی-عضلانی و ناهنجاری‌های ستون فقرات در معلمان غیرورزشکار: یک مطالعه مقطعی براساس جنسیت و مقطع تدریس

* محمد کلانتریان^۱، سیروان ضرغامی علی آباد^۱

۱. گروه حرکات اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران.



Citation Kalantariyan M, Zarghami Aliabad S. [The Relationship Between Obesity and Musculoskeletal Disorders and Spinal Deformities in Non-Athletic Teachers: A Cross-Sectional Study Based on Gender and Educational Level (Persian)]. *Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2025; 14(5):788-803. <https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.14.5.3377>

doi <https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.14.5.3377>

چکیده

مقدمه و اهداف: باتوجه به شیوع بالای چاقی و اضافه وزن در میان معلمان و نقش آن در تشدید اختلالات اسکلتی-عضلانی و ناهنجاری‌های وضعیتی، پژوهش حاضر با هدف بررسی ارتباط بین چاقی با اختلالات اسکلتی-عضلانی و ناهنجاری‌های ستون فقرات در معلمان غیرورزشکار زن و مرد انجام شد.

مواد و روش‌ها: این مطالعه توصیفی تحلیلی از نوع مقطعی بر روی ۲۰۰ معلم مبتلا به اضافه وزن/چاقی انجام شد. داده‌های مربوط به دردهای اسکلتی-عضلانی با استفاده از پرسش‌نامه‌های استاندارد نوردیک و مقیاس دیداری درد و شاخص‌های چاقی با استفاده از دستگاه آنالیز ترکیب بدن اندازه‌گیری شدند. ارزیابی ناهنجاری‌های سر و شانه به جلو با روش عکس برداری، کایفوز و لوردوز با استفاده از خط‌کش منعطف و اسکولیوز به وسیله اسکولیومتر انجام شد. تحلیل آماری با آزمون‌های همبستگی پیرسون و آنالیز واریانس در سطح معنی‌داری $P < 0.05$ صورت گرفت.

یافته‌ها: نتایج آزمون همبستگی پیرسون نشان داد بین تمامی شاخص‌های پیکرشناسی چاقی با ناهنجاری‌های سر به جلو ($P = 0.001$)، شانه به جلو ($P = 0.001$)، لوردوز ($P = 0.005$) و همچنین شیوع درد در نواحی گردن ($P = 0.001$)، شانه ($P = 0.001$)، کمر ($P = 0.001$)، زانو ($P = 0.001$)، ساق و مچ پا ($P = 0.003$) ارتباط معنی‌داری وجود دارد. نتایج آزمون آنالیز واریانس نشان داد بین هیچ‌یک از ناهنجاری‌ها و دردهای اسکلتی-عضلانی مورد بررسی در دو جنس تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ($P > 0.05$)، در حالی که بین ناهنجاری‌های سر به جلو ($P = 0.001$) و کایفوز ($P = 0.001$) و درد در نواحی گردن ($P = 0.001$)، کمر ($P = 0.001$) و زانو ($P = 0.001$) در بین سه مقطع تدریس تفاوت معنی‌داری وجود دارد.

نتیجه‌گیری: این مطالعه با تمرکز بر معلمان فاقد فعالیت بدنی منظم، جمعیتی که کمتر مورد توجه پژوهش‌های پیشین بوده است و با تحلیل ساختارمند تفاوت‌های مرتبط با جایگاه شغلی، چارچوبی نو برای طراحی مداخلات پیشگیرانه در محیط‌های آموزشی فراهم می‌سازد. یافته‌های آن بر لزوم تدوین برنامه‌های مداخله‌ای اختصاصی، با تأکید بر مدیریت وزن، بهبود آمادگی جسمانی، و اصلاح شرایط ارگونومیک متناسب با ویژگی‌های شغلی و جنسیتی معلمان تأکید دارد.

کلیدواژه‌ها: معلم، چاقی، درد، ناهنجاری وضعیتی، ارگونومی

تاریخ دریافت: ۰۷ خرداد ۱۴۰۴

تاریخ پذیرش: ۱۱ تیر ۱۴۰۴

تاریخ انتشار: ۰۱ آذر ۱۴۰۴

* نویسنده مسئول:

دکتر محمد کلانتریان

نشانی: تهران، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، دانشکده علوم ورزشی، گروه حرکات اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی.

تلفن: +۹۸ ۲۲۹۷۰۰۵۱ (۲۱)

رایانامه: m.kalantar@sruc.ac.ir



Copyright © 2025 The Author(s);

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC-BY-NC: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode.en>), which permits use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited and is not used for commercial purposes.

مقدمه و اهداف

یک وضعیت التهابی سیستمیک درجه پایین و مزمن را در بدن القا نماید که این امر به نوبه خود حساسیت به درد را افزایش داده و فرآیندهای ترمیم بافتی را مختل می‌سازد [۱۲].

مروری بر ادبیات پژوهشی موجود نشان می‌دهد اگرچه تحقیقات متعددی به بررسی شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی و شناسایی عوامل خطر ارگونومیک در جمعیت معلمان پرداخته‌اند [۱۳، ۱۴]، اما خلأهای تحقیقاتی قابل توجهی در این حوزه همچنان پابرجا هستند. به‌طور مشخص، غالب مطالعات پیشین، ارتباط بین چاقی و دردهای عمومی اسکلتی-عضلانی یا اختلالات اسکلتی-عضلانی در نواحی کلی بدن را مورد بررسی قرار داده‌اند [۱۵] و تحقیقاتی که به‌طور اختصاصی به ارزیابی ارتباط بین شاخص‌های پیکرشناسی مرتبط با چاقی نظیر شاخص توده بدنی^۷ و نسبت دور کمر به لگن^۸ و درصد چربی بدن^۹ با ناهنجاری‌های وضعیتی ناحیه ستون فقرات نظیر سندروم متقاطع فوقانی، سربه جلو، کایفوز، لوردوز و اسکولیوز در جامعه معلمان پرداخته باشند، محدود و انگشت‌شمار هستند.

علاوه بر این، بسیاری از پژوهش‌های انجام‌شده، جمعیت معلمان را به‌صورت یکپارچه و بدون تفکیک سطح فعالیت بدنی بررسی کرده‌اند [۱۳]، درحالی‌که فعالیت بدنی منظم می‌تواند اثرات محافظتی قابل توجهی در برابر اختلالات اسکلتی-عضلانی و همچنین پیامدهای منفی چاقی داشته باشد [۱۶]. لذا، تمرکز بر جمعیت معلمان غیرورزشکار که به‌دلیل فقدان مزایای فعالیت بدنی منظم بالقوه آسیب‌پذیری بیشتری در برابر فشارهای شغلی و عوارض چاقی دارند، می‌تواند درک دقیق‌تری از نقش مستقل چاقی در بروز این اختلالات ارائه دهد.

نکته حائز اهمیت دیگر، کمبود مطالعات جامعی است که با قدرت آماری کافی، ارتباط بین اضافه وزن/چاقی را با اختلالات اسکلتی-عضلانی و ناهنجاری‌های وضعیتی ستون فقرات در معلمان زن و مرد غیرورزشکار به‌طور هم‌زمان و با ارائه تحلیل‌های تفکیک‌شده جنسیتی و همچنین مقطع تدریس مورد بررسی قرار داده باشند. این در حالی است که الگوهای توزیع چربی، پاسخ‌های بیومکانیکی به بار اضافی، و حتی گزارش‌دهی درد ممکن است بین دو جنس متفاوت باشد و اغلب مطالعات یا بر روی یک جنس متمرکز بوده و یا تحلیل‌های مقایسه‌ای جنسیتی ارائه ندهاند.

با در نظر گرفتن خلأهای تحقیقاتی موجود در ادبیات پژوهشی، باید اذعان کرد که تاکنون مطالعات اندکی به بررسی هم‌زمان رابطه میان شاخص‌های چاقی و اختلالات اسکلتی-عضلانی، به‌ویژه ناهنجاری‌های ستون فقرات، در میان معلمان فاقد فعالیت بدنی منظم پرداخته‌اند. اغلب پژوهش‌های پیشین یا تمرکز خود را بر جمعیت‌های عمومی قرار داده‌اند یا در جمعیت

اختلالات اسکلتی-عضلانی^۱ به‌عنوان یکی از چالش‌های فراگیر و پرهزینه در حوزه سلامت شغلی در سطح جهان شناخته می‌شوند که تأثیرات نامطلوب گسترده‌ای بر کیفیت زندگی افراد، بهره‌وری نیروی کار و هزینه‌های نظام سلامت وارد می‌آورند [۱]. پیامدهای اقتصادی و اجتماعی این اختلالات، علاوه بر تحمیل هزینه‌های مستقیم درمانی و غرامت‌های شغلی، شامل کاهش قابل توجه بهره‌وری سازمانی به‌دلیل غیبت از کار، مرخصی‌های استعلاجی و بازنشستگی‌های پیش از موعد نیز می‌گردد [۲]. در میان گروه‌های شغلی مختلف، معلمان به‌دلیل ماهیت وظایف و الزامات خاص شغلی خود، در معرض ریسک بالایی برای ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی قرار دارند [۳]. فعالیت‌های آموزشی غالباً مستلزم اتخاذ وضعیت‌های بدنی ایستا، مانند ایستادن طولانی‌مدت حین تدریس، یا وضعیت‌های نامطلوب و تکراری، نظیر خم شدن مکرر بر روی میز دانش‌آموزان و حفظ وضعیت سر به جلو^۲ هنگام کار با رایانه، مطالعه یا تصحیح اوراق امتحانی است [۴]. این الگوهای کاری، در کنار عواملی چون استرس شغلی بالا، فشار زمانی و حمایت ناکافی محیط کار، بستر مناسبی را برای بروز و تشدید اختلالات اسکلتی-عضلانی در نواحی شایعی چون گردن، شانه، کمر و اندام تحتانی در این قشر فراهم می‌آورد [۵].

با وجود شناخت روزافزون عوامل خطر ارگونومیک و روانی-اجتماعی مؤثر بر بروز و تشدید اختلالات اسکلتی-عضلانی در جمعیت معلمان، نقش عوامل خطر فردی، به‌ویژه اضافه وزن و چاقی، به‌عنوان یک متغیر تعدیل‌کننده یا حتی عامل سببی مستقل، نیازمند بررسی‌های عمیق‌تر و هدفمندتری است [۶]. همه‌گیری جهانی چاقی که تمامی گروه‌های سنی و شغلی، از جمله جامعه معلمان را تحت تأثیر قرار داده است، ابعاد نوینی به چالش‌های سلامت شغلی این قشر افزوده است [۷]. اضافه وزن و چاقی از طریق مکانیسم‌های متعددی می‌تواند در پاتوژنز اختلالات اسکلتی-عضلانی دخیل باشد؛ از یک‌سو، افزایش توده بدنی به افزایش بار مکانیکی وارده بر مفاصل تحمل‌کننده وزن، نظیر ستون فقرات، لگن و زانوها منجر شده و می‌تواند به تغییرات نامطلوب در راستای بیومکانیکی بدن، تسریع فرآیندهای دژنراتیو مفصلی و ایجاد یا تشدید اختلالات اسکلتی-عضلانی مانند هایپرلوردوز کمری^۳، هایپرکایفوز پستی^۴، سندرم متقاطع فوقانی^۵ و حتی اسکولیوز عملکردی^۶ منجر شود [۸، ۹]. از سوی دیگر، بافت چربی، به‌ویژه چربی احشایی، به‌عنوان یک ارگان اندوکرین فعال، با ترشح سیتوکین‌های پیش‌التهابی (آدیپوکاین‌ها)، می‌تواند

1. Musculoskeletal Disorders (MSDs)
2. Forward Head Posture (FHP)
3. Lumbar Hyper Lordosis
4. Thoracic Hyper Kyphosis
5. Upper crossed syndrome
6. Scoliosis

7. Body Mass Index (BMI)
8. Waist to Hip Ratio (WHR)
9. Body Fat Percentage (BFP)

و ساختاریافته (تعریف شده به عنوان کمتر از ۱۵۰ دقیقه فعالیت بدنی با شدت متوسط یا ۷۵ دقیقه فعالیت بدنی با شدت بالا در هفته، مطابق با توصیه های سازمان بهداشت جهانی) بود.

معیارهای خروج از مطالعه نیز عبارت بودند از: سابقه بیماری های روماتولوژیک تشخیص داده شده (مانند آرتریت روماتوئید، اسپوندیلیت آنکیلوزان)، بیماری های نورولوژیک مؤثر بر سیستم حرکتی (مانند پارکینسون، سکته مغزی با عوارض حرکتی)، سابقه جراحی اخیر ستون فقرات یا مفاصل بزرگ (در ۱۲ ماه گذشته)، شکستگی های استخوانی بهبود نیافته، بارداری در زمان انجام پژوهش (برای معلمان زن) و سابقه آسیب دیدگی حاد اسکلتی-عضلانی نیازمند درمان پزشکی در ۳ ماه گذشته که به محدودیت عملکردی منجر شده باشد [۱۹]. همچنین، افرادی که به هر دلیل از ادامه همکاری در طول پژوهش انصراف می دادند، از مطالعه خارج شدند.

ابزارهای مورد استفاده برای گردآوری داده ها شامل پرسش نامه اطلاعات جمعیت شناختی و شغلی محقق ساخته، ابزارهای استاندارد سنجش شاخص های پیکرشناسی، روش های معتبر ارزیابی ناهنجاری های وضعیتی ستون فقرات و پرسش نامه های استاندارد سنجش دردهای اسکلتی-عضلانی و شدت درد بود. پرسش نامه جمعیت شناختی و شغلی اطلاعاتی نظیر سن، جنسیت، وضعیت تأهل، سطح تحصیلات، سابقه تدریس (به سال)، مقطع تدریس، تعداد ساعات تدریس در هفته، و سابقه ابتلا به بیماری های زمینه ای مرتبط را جمع آوری نمود.

برای سنجش شاخص های پیکرشناسی، قد شرکت کنندگان با استفاده از قدسنج دیواری سکا (Seca, German) با دقت ۰/۱ سانتی متر، درحالی که فرد بدون کفش و در وضعیت استاندارد ایستادن قرار داشت، اندازه گیری شد. وزن، شاخص توده بدنی و درصد چربی بدن با استفاده از دستگاه آنالیز ترکیب بدن بایواسپیس مدل اینبادی ۲۷۰ (BioSpace InBody 270, South Korea)، درحالی که فرد با حداقل لباس و بدون کفش و در وضعیت ناشتا قرار داشت، اندازه گیری شد.

لازم به توضیح است که دستگاه پیش از هر بار استفاده کالیبره می شد. براساس طبقه بندی سازمان بهداشت جهانی از شاخص ترکیب بدنی، افرادی در تحقیق شرکت داده می شدند که در گروه اضافه وزن (شاخص توده بدنی بین ۲۵ تا ۳۰) و یا چاقی (شاخص توده بدنی بزرگتر از ۳۰) قرار داشتند. نسبت دور کمر به لگن نیز با اندازه گیری دور کمر در باریک ترین قسمت تنه (بین آخرین دنده و ستیغ ایلیاک) و دور لگن در برجسته ترین قسمت باسن با استفاده از متر نواری غیرقابل ارتجاع با دقت ۰/۱ سانتی متر محاسبه گردید.

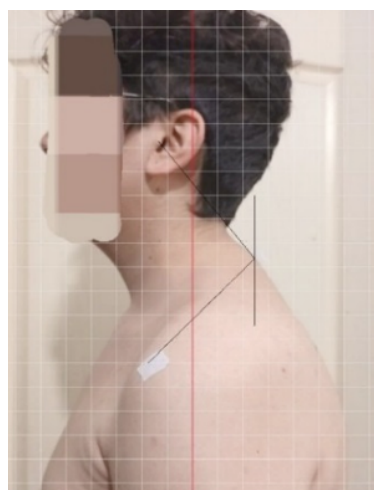
معلمان، صرفاً به یک بُعد از این اختلالات پرداخته اند، بدون آن که تفاوت های مبتنی بر جنسیت یا ویژگی های خاص مقطع تدریس را لحاظ کنند. پژوهش حاضر تلاش دارد با تلفیق این مؤلفه ها، خلأ های تحقیقاتی موجود را با ارائه نگاهی دقیق تر به تعامل میان ویژگی های فردی، شغلی و شاخص های بدنی در بروز مشکلات اسکلتی-عضلانی در این گروه خاص پر کند. آنچه این تحقیق را متمایز می سازد، ساختار تحلیلی آن است که به جای رویکردهای سطحی، بر تبیین عمیق تر روابط و ارائه یک چارچوب عملیاتی برای مداخلات پیشگیرانه تمرکز دارد. دستاوردهای این مطالعه می توانند مسیر طراحی برنامه های عملی در مدارس را هموار سازند؛ برنامه هایی که نه تنها به مدیریت وزن و اصلاح وضعیت های بدنی کمک می کنند، بلکه می توانند از طریق مداخلات ارگونومیک و آموزش های هدفمند، زمینه ساز کاهش بار جسمی بر معلمان شوند. علاوه بر این، نتایج حاصل می تواند مورد توجه تصمیم گیران حوزه سلامت و آموزش قرار گیرد تا بر اساس شواهد علمی، گام هایی مؤثر در راستای ارتقای سلامت شغلی معلمان و بهبود محیط های آموزشی برداشته شود.

مواد و روش ها

پژوهش حاضر یک مطالعه توصیفی تحلیلی از نوع مقطعی می باشد. جامعه آماری این پژوهش را کلیه معلمان (زن و مرد) شاغل در مقاطع ابتدایی، متوسطه اول و دوم مدارس دولتی شهرستان ارومیه در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ تشکیل دادند. حجم نمونه اولیه با استفاده از فرمول کوکران^۱ و با فرض فراوانی ۴۰ درصد ($P=0/4$)، سطح اطمینان ۹۵ درصد ($Z=1/96$) و دقت مطلق ۵ درصد ($d=0/05$)، تعداد ۱۷۸ نفر محاسبه شد. سپس با فرض ۱۰ درصد احتمال ریزش نمونه، تعداد ۲۰۰ معلم برای مطالعه انتخاب گردید. این روش مطابق دستورالعمل کاربرد کوکران در مطالعات مقطعی می باشد [۱۷]. برای انتخاب نمونه، از روش نمونه گیری خوشه ای چندمرحله ای بهره گرفته شد. بدین ترتیب که ابتدا لیستی از کلیه مدارس شهرستان تهیه و براساس مقطع تحصیلی و جنسیت طبقه بندی گردید. سپس، به نسبت تعداد معلمان در هر طبقه، تعدادی مدرسه به صورت تصادفی به عنوان خوشه انتخاب شدند. در مرحله نهایی، از میان معلمان شاغل در مدارس منتخب، نمونه نهایی با رعایت توزیع جنسیتی و مقطع تدریس، به روش تصادفی نظام مند و با استفاده از لیست پرسنلی معلمان در هر مدرسه انتخاب گردید.

معیارهای ورود به مطالعه شامل شاخص توده بدنی بیشتر از ۲۵ (براساس تعریف سازمان بهداشت جهانی^{۱۱}) [۱۸]، سابقه تدریس حداقل ۵ سال، ارائه رضایت آگاهانه کتبی برای شرکت در پژوهش و عدم شرکت در فعالیت های ورزشی منظم

10. Cochran
11. World Health Organization (WHO)



طب توانبخش

تصویر ۱. ارزیابی زوایای سربه جلو و شانه به جلو و کایفوز و لوردوز

برای غربالگری اولیه اسکولیوز، از آزمون خم شدن به جلو^{۱۵} استفاده شد و در صورت مشاهده هرگونه عدم تقارن در ارتفاع دنده‌ها یا برجستگی در یک سمت ستون فقرات، از اسکولیومتر برای اندازه‌گیری زاویه چرخش تنه^{۱۶} در ناحیه حداکثر برجستگی استفاده گردید. مقدار زاویه چرخش تنه بیشتر از ۵ درجه به عنوان فرد مبتلا به اسکولیوز در نظر گرفته شد (تصویر شماره ۲) [۲۲].

برای سنجش دردهای اسکلتی-عضلانی ناشی از کار، از نسخه فارسی پرسش‌نامه استاندارد نوردیک^{۱۷} که روایی و پایایی آن در مطالعات متعدد ایرانی تأیید شده است، استفاده گردید. این پرسش‌نامه شیوع درد و ناراحتی در ۹ ناحیه مختلف بدن (گردن، شانه، آرنج، مچ دست/دست، قسمت فوقانی پشت، قسمت تحتانی پشت، لگن/ران، زانو، مچ پا/پا) را در طول ۱۲ ماه و ۷ روز گذشته و همچنین محدودیت فعالیت ناشی از آن را مورد سنجش قرار می‌دهد. برای افرادی که درد را در هریک از نواحی در ۷ روز گذشته گزارش کرده بودند [۲۳]، شدت درد با استفاده از مقیاس دیداری

ارزیابی ناهنجاری‌های وضعیتی ستون فقرات توسط متخصص حرکات اصلاحی و با استفاده از روش‌های استاندارد انجام شد. برای ارزیابی شانه به جلو و سر به جلو، از روش عکس‌برداری دیجیتال از نمای جانبی در وضعیت ایستاده استفاده شد. سپس نقاط آناتومیک تراگوس گوش، زائده آکرومیون و مهره هفتم گردنی بر روی عکس‌ها مشخص و زاویه کرانیوورترال^{۱۲} با استفاده از نرم‌افزار کینووا^{۱۳} نسخه ۸/۱۵ محاسبه شد [۲۰]. زوایای کایفوز پشته و لوردوز کمری با استفاده از خط‌کش منعطف^{۱۴} به طول ۶۰ سانتی‌متر اندازه‌گیری شدند. خط‌کش بر روی ستون فقرات در ناحیه پشته (از مهره T1 تا T12) و کمری (از مهره L1 تا S1) منطبق و شکل انحنا به دقت بر روی کاغذ منتقل و با استفاده از فرمول شماره ۱ زوایا محاسبه گردیدند (تصویر شماره ۱) [۲۱].

$$1. @=4\text{Arctg}(2H/L)$$

15. Adam's Forward Bend Test

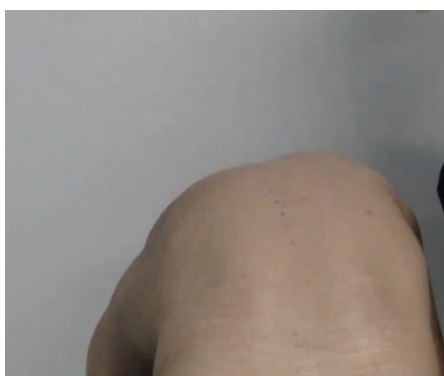
16. Angle of Trunk Rotation (ATR)

17. Standardized Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ)

12. Craniovertebral Angle (CVA)

13. Kinovea

14. Flexible Ruler



طب توانبخش

تصویر ۲. ارزیابی اسکولیوز

جدول ۱. مشخصات جمعیت‌شناختی آزمودنی‌ها و نتایج آزمون شاپیرو-ویلک

متغیر	میانگین $\pm$ انحراف معیار	P
سن (سال)	۴۱/۴۷/۷	۰/۳۷۱
وزن (کیلوگرم)	۸۵/۲۹/۸	۰/۱۱۳
قد (سانتی‌متر)	۱۶۹/۶۱۱/۷	۰/۳۰۷
شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر متر مربع)	۲۸/۵۴/۵	۰/۴۱۱
نسبت دور کمر به لگن (درصد)	۰/۹۹ $\pm$ ۰/۰۷	۰/۱۶۹
درصد چربی بدن (درصد)	۳۰/۴۷/۱	۰/۷۱۱
سابقه کار (سال)	۱۶/۱۴/۸	۰/۲۱۶

*: معنی‌داری؛ $P < ۰/۰۵$

طب توانبخشی

داده‌های جمع‌آوری‌شده پس از بررسی، وارد نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۲۶ شدند. نرمال بودن توزیع داده‌های کمی با استفاده از آزمون شاپیرو-ویلک^{۱۹} بررسی گردید. جهت بررسی وجود ارتباط بین متغیرهای تحقیق از آزمون همبستگی پیرسون^{۲۰} استفاده شد. جهت مقایسه ناهنجاری‌ها و دردهای اسکلتی-عضلانی در بین زنان و مردان و همچنین بین مقاطع مختلف تدریس، از آزمون آنالیز واریانس یک‌راهه^{۲۱} استفاده شد. سطح معنی‌داری برای تمامی آزمون‌ها $P < ۰/۰۵$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

در ابتدا نرمال بودن توزیع داده‌ها توسط آزمون شاپیرو-ویلک مشخص شد. مشخصات جمعیت‌شناختی آزمودنی‌ها همراه با نتایج آزمون شاپیرو-ویلک در **جدول شماره ۱** گزارش شده است.

میانگین و انحراف معیار متغیرهای مربوط به ناهنجاری‌های وضعیتی در **جدول شماره ۲** گزارش شده است. نتایج نشان داد ناهنجاری‌های سربه جلو (۵۸ درصد)، لوردوز (۴۹ درصد)، شانه

درد^{۱۸} که یک خط ۱۰۰ میلی‌متری با دو انتهای بدون درد (عدد صفر) و شدیدترین درد قابل تصور (عدد ۱۰) بود، اندازه‌گیری شد [۲۴].

روند اجرای پژوهش بدین صورت بود که پس از انجام هماهنگی‌های لازم با اداره آموزش و پرورش و مدیران مدارس منتخب، اهداف و روش اجرای پژوهش به‌طور کامل برای معلمان واجد شرایط توضیح داده شد و از تمامی شرکت‌کنندگان رضایت‌نامه آگاهانه کتبی اخذ گردید. این پژوهش با رعایت کامل اصول اخلاقی بیانیه هلسینکی انجام شد. به شرکت‌کنندگان اطمینان داده شد که تمامی اطلاعات آن‌ها کاملاً محرمانه باقی مانده و نتایج صرفاً به‌صورت کلی و گروهی و بدون ذکر نام منتشر خواهد شد. شرکت در مطالعه کاملاً داوطلبانه بود و افراد در هر مرحله از پژوهش حق خروج از مطالعه را بدون هیچ‌گونه پیامدی داشتند. تکمیل پرسش‌نامه‌ها و انجام ارزیابی‌های پیکرشناسی و وضعیتی در یک مکان آرام و خصوصی در محل مدرسه و توسط تیم پژوهشی آموزش‌دیده صورت پذیرفت. برای به حداقل رساندن خطای بین ارزیابان در ارزیابی‌های وضعیتی، تمامی اندازه‌گیری‌های آزمودنی‌های مرد توسط یک ارزیاب با تجربه آقا و همچنین تمامی اندازه‌گیری‌های آزمودنی‌های زن نیز توسط یک ارزیاب با تجربه خانم انجام شد.

19. Shapiro-Wilk Test

20. Pearson correlation coefficient

21. one-way ANOVA

18. Visual Analogue Scale (VAS)

جدول ۲. اطلاعات توصیفی ناهنجاری‌های وضعیتی مورد بررسی و نتایج آزمون شاپیرو-ویلک

ناهنجاری وضعیتی	میانگین $\pm$ انحراف معیار	تعداد (درصد)	P
سربه جلو (درجه)	۵۲/۷۱۶/۳	۱۱۶ (۵۸)	۰/۴۱۷
شانه به جلو (درجه)	۵۵/۱۳۷/۴	۹۶ (۴۸)	۰/۲۶۴
کایفوز (درجه)	۴۱/۶۱۶/۱	۷۲ (۳۶)	۰/۱۱۹
لوردوز (درجه)	۴۱/۲۱۴/۹	۹۸ (۴۹)	۰/۳۳۷
اسکولیوز (درجه)	۶/۲۱۱/۰۴	۳۴ (۲۲)	۰/۲۸۱

طب توانبخشی

جدول ۳. نتایج آزمون همبستگی پیرسون جهت بررسی ارتباط بین شاخص‌های ترکیب بدنی و ناهنجاری‌های وضعیتی

متغیر	همبستگی - معنی داری	سر به جلو	شانه به جلو	کایفوز	لوردوز	اسکولیوز
شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر متر مربع)	r	۰/۴۸۵	۰/۳۱۶	۰/۰۲۵	۰/۵۱۱	۰/۰۱۹
	p	۰/۰۰۱*	۰/۰۰۳*	۰/۰۹۳	۰/۰۰۵*	۰/۱۱۷
نسبت دور کمر به لگن (درصد)	r	۰/۳۰۹	۰/۳۸۳	۰/۰۷۹	۰/۵۵۹	۰/۰۷۶
	p	۰/۰۰۱*	۰/۰۰۱*	۰/۱۷۱	۰/۰۰۵*	۰/۲۷۶
درصد چربی بدن (درصد)	r	۰/۴۵۵	۰/۲۶۴	۰/۰۳۸	۰/۴۸۸	۰/۱۳۳
	p	۰/۰۰۹*	۰/۰۰۱*	۰/۰۹۹	۰/۰۰۱*	۰/۲۳۷

* معنی داری $P < 0.05$

درصد)، گردن (۴۸ درصد)، شانه (۳۷ درصد) و دست و مچ دست (۱۹ درصد) به ترتیب بیشترین میزان شیوع درد را در بین معلمان مبتلا به اضافه وزن/چاقی دارند. همچنین بیشترین میزان شدت درد به ترتیب مربوط به نواحی کمر (۶/۳)، زانو (۵/۹)، گردن (۵/۷)، ساق و مچ پا (۴/۸)، شانه (۴/۱) و دست و مچ دست (۳/۷) می باشد.

جدول شماره ۵ ارتباط بین شاخص‌های ترکیب بدنی با شیوع دردهای اسکلتی-عضلانی را براساس نتایج آزمون همبستگی پیرسون نشان داده است. نتایج آزمون همبستگی پیرسون نشان داد بین شاخص توده بدنی با شیوع درد در نواحی گردن ($P=0/005$)، شانه ($P=0/001$)، کمر ($P=0/001$)، زانو ($P=0/002$) ساق و مچ پا ($P=0/001$) ارتباط مثبت و معنی‌داری وجود دارد؛ همچنین بین نسبت دور کمر به لگن با شیوع درد در نواحی گردن ($P=0/003$)، شانه ($P=0/001$)، کمر ($P=0/001$)، زانو ($P=0/001$) ساق و مچ پا ($P=0/003$) و بین درصد چربی بدن با شیوع درد در نواحی گردن ($P=0/001$)، شانه ($P=0/003$)، کمر ($P=0/001$)، زانو ($P=0/001$) ساق و مچ پا ($P=0/003$) ارتباط مثبت و معنی‌داری وجود دارد، درحالی‌که بین هیچ‌یک

به جلو (۴۸ درصد)، کایفوز (۳۶ درصد) و اسکولیوز (۲۲ درصد) به ترتیب بیشترین میزان شیوع را در بین معلمان مبتلا به اضافه وزن/چاقی دارند.

در جدول شماره ۳ ارتباط بین شاخص‌های ترکیب بدنی با ناهنجاری‌های وضعیتی مورد بررسی براساس نتایج آزمون همبستگی پیرسون گزارش شده است. نتایج آزمون همبستگی پیرسون نشان داد بین شاخص توده بدنی با ناهنجاری‌های سر به جلو ($P=0/001$) و شانه به جلو ($P=0/003$) و لوردوز ($P=0/005$) ارتباط مثبت و معنی داری وجود دارد؛ همچنین بین نسبت دور کمر به لگن با ناهنجاری‌های سر به جلو ($P=0/001$) و شانه به جلو ($P=0/001$) و لوردوز ($P=0/005$) و بین درصد چربی بدن با ناهنجاری‌های سربه جلو ($P=0/009$) و شانه به جلو ($P=0/001$) و لوردوز ($P=0/001$) ارتباط مثبت و معنی داری وجود دارد، درحالی‌که بین هیچ یک از ۳ متغیر فوق با ناهنجاری‌های کایفوز و اسکولیوز ارتباط معنی داری مشاهده نشد ($P>0/05$).

میانگین و انحراف معیار متغیرهای مربوط به دردهای اسکلتی - عضلانی در **جدول شماره ۴** گزارش شده است. نتایج نشان داد نواحی زانو (۷۵ درصد)، کمر (۶۹ درصد)، ساق و مچ پا (۴۹ درصد)

جدول ۴. اطلاعات توصیفی مربوط به دردهای اسکلتی-عضلانی و نتایج آزمون شاپیرو-ویلک

P	میانگین $\pm$ انحراف معیار		دردهای اسکلتی-عضلانی
	تعداد (درصد)	شدت	
۰/۵۷۵	۹۶(۴۸)	۵/۷ $\pm$ ۱/۳	گردن (۱۰۰۰)
۰/۲۳۱	۷۴(۳۷)	۴/۱ $\pm$ ۰/۸	شانه (۱۰۰۰)
۰/۳۹۹	۱۳۸(۶۹)	۶/۳ $\pm$ ۱/۱	کمر (۱۰۰۰)
۰/۲۶۸	۱۵۰(۷۵)	۵/۹ $\pm$ ۰/۹	زانو (۱۰۰۰)
۰/۱۹۵	۹۸(۴۹)	۴/۷ $\pm$ ۱/۱	ساق و مچ پا (۱۰۰۰)
۰/۴۱۶	۳۸(۱۹)	۳/۷ $\pm$ ۰/۴	دست و مچ دست (۱۰۰۰)

طوب توابن خشه

جدول ۵. نتایج آزمون همبستگی پیرسون جهت بررسی ارتباط بین شاخص‌های ترکیب بدنی و دردهای اسکلتی-عضلانی

متغیر	همبستگی-معنی‌داری	گردن	شانه	کمر	زانو	ساق و مچ پا	دست و مچ دست
شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر متر مربع)	r	۰/۲۳۹	۰/۴۱۶	۰/۵۷۵	۰/۵۸۵	۰/۳۴۶	۰/۰۷۳
	p	۰/۰۰۵*	۰/۰۰۱*	۰/۰۰۱*	۰/۰۰۳*	۰/۰۰۱*	۰/۲۸۷
نسبت دور کمر به لگن (درصد)	r	۰/۳۰۳	۰/۲۸۴	۰/۶۶۳	۰/۵۲۵	۰/۶۹۹	۰/۰۶۲
	p	۰/۰۰۳*	۰/۰۰۱*	۰/۰۰۱*	۰/۰۰۱*	۰/۰۰۳*	۰/۱۲۷
درصد چربی بدن (درصد)	r	۰/۳۹۱	۰/۲۵۳	۰/۶۹۹	۰/۴۴۸	۰/۳۱۷	۰/۰۵۸
	p	۰/۰۰۱*	۰/۰۰۳*	۰/۰۰۱*	۰/۰۰۱*	۰/۰۰۳*	۰/۳۲۱

* معنی‌داری؛ $P < 0.05$

طب توانبخشی

باتوجه به وجود تفاوت معنی‌دار بین متغیرهای سربه جلو، کایفوز، درد گردن، درد کمر و درد زانو بین مقاطع مختلفی تدریس، از آزمون تعقیبی بونفرونی جهت بررسی دوبه‌دوی گروه‌ها استفاده شد. نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی درخصوص تفاوت‌های بین گروهی (ابتدایی، متوسطه اول و متوسطه دوم) برای متغیرهای فوق‌الذکر نشان داد زوایای سر به جلو و کایفوز و همچنین شدت درد در نواحی گردن و کمر، در معلمان مقطع ابتدایی به‌طور معنی‌داری بیشتر از دو گروه دیگر می‌باشد ($P < 0.05$)؛ درحالی‌که شدت درد زانو در معلمان مقطع متوسطه اول و دوم به‌طور معنی‌داری بیشتر از معلمان مقطع ابتدایی می‌باشد ($P < 0.05$).

از ۳ متغیر فوق با شیوع درد در ناحیه دست و مچ دست ارتباط معنی‌داری مشاهده نشد ($P > 0.05$).

جدول شماره ۶: تفاوت ناهنجاری‌ها و دردهای اسکلتی-عضلانی را به تفکیک در بین زنان و مردان و همچنین ۳ مقطع تدریس (ابتدایی، متوسطه اول و متوسطه دوم) در معلمان مبتلا به اضافه وزن/چاقی نشان می‌دهد. نتایج آزمون آنالیز واریانس نشان داد بین هیچ‌یک از ناهنجاری‌ها و دردهای اسکلتی-عضلانی مورد بررسی در دو جنس تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ($P > 0.05$). همچنین نتایج آزمون آنالیز واریانس نشان داد بین ناهنجاری‌های سر به جلو ($P = 0.001$) و کایفوز ($P = 0.001$) و درد در نواحی گردن ($P = 0.001$)، کمر ($P = 0.001$) و زانو ($P = 0.001$) در بین سه مقطع تدریس تفاوت معنی‌داری وجود دارد، درحالی‌که بین سایر متغیرهای مورد بررسی (شانه به جلو، لوردوز، اسکولیوز، درد در نواحی شانه، ساق و مچ پا و دست و مچ دست) در بین سه مقطع تدریس تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد ($P > 0.05$).

جدول ۶. مقایسه ناهنجاری‌ها و دردهای اسکلتی-عضلانی به تفکیک جنسیت و مقطع تدریس و نتایج آزمون آنالیز واریانس

متغیر	میانگین $\pm$ انحراف معیار									
	سربه جلو	شانه به جلو	کایفوز	لوردوز	اسکولیوز	گردن	شانه	کمر	زانو	ساق و مچ پا
زنان	۵۳/۴۵ $\pm$ ۵/۷	۵۵/۸۵ $\pm$ ۸/۲	۴۱/۱۵ $\pm$ ۳/۱	۴۳/۶۵ $\pm$ ۴/۱	۶/۴۵ $\pm$ ۱/۰	۵/۹۵ $\pm$ ۱/۱	۴/۰۵ $\pm$ ۱/۰	۶/۵۵ $\pm$ ۰/۹	۶/۳۵ $\pm$ ۰/۸	۴/۳۵ $\pm$ ۱/۱
مردان	۵۱/۱۵ $\pm$ ۵/۳	۵۴/۹۵ $\pm$ ۵/۶	۴۳/۳۵ $\pm$ ۶/۷	۴۰/۱۵ $\pm$ ۳/۲	۵/۵۵ $\pm$ ۰/۸	۵/۲۵ $\pm$ ۰/۷	۴/۴۵ $\pm$ ۰/۶	۶/۱۵ $\pm$ ۰/۷	۵/۶۵ $\pm$ ۰/۹	۴/۸۵ $\pm$ ۱/۰
p	۰/۳۰۹	۰/۲۸۱	۰/۸۲۳	۰/۱۴۶	۰/۲۲۷	۰/۴۳۷	۰/۲۲۷	۰/۳۸۹	۰/۳۱۵	۰/۲۷۷
ابتدایی	۵۶/۷۵ $\pm$ ۴/۹	۵۵/۷۵ $\pm$ ۶/۱	۴۴/۹۵ $\pm$ ۴/۲	۴۴/۳۵ $\pm$ ۴/۶	۶/۱۵ $\pm$ ۱/۱	۶/۴۵ $\pm$ ۱/۰	۴/۴۵ $\pm$ ۱/۲	۶/۶۵ $\pm$ ۱/۴	۴/۹۵ $\pm$ ۱/۰	۴/۹۵ $\pm$ ۱/۲
متوسطه اول	۵۱/۱۵ $\pm$ ۵/۲	۵۳/۹۵ $\pm$ ۴/۵	۳۹/۶۵ $\pm$ ۴/۱	۴۳/۴۵ $\pm$ ۵/۱	۵/۸۵ $\pm$ ۱/۳۷	۵/۲۵ $\pm$ ۰/۸	۴/۱۵ $\pm$ ۱/۱	۵/۰۵ $\pm$ ۱/۱	۶/۴۵ $\pm$ ۱/۳	۵/۱۵ $\pm$ ۱/۱
متوسطه دوم	۵۰/۵۵ $\pm$ ۵/۵	۵۳/۵۵ $\pm$ ۹/۴	۴۰/۵۵ $\pm$ ۳/۷	۴۲/۱۵ $\pm$ ۴/۲	۶/۲۵ $\pm$ ۰/۹۹	۵/۱۵ $\pm$ ۰/۶	۳/۸۵ $\pm$ ۰/۹	۵/۱۵ $\pm$ ۱/۱	۶/۲۵ $\pm$ ۱/۰	۵/۱۵ $\pm$ ۰/۹
p	۰/۰۰۱*	۰/۲۷۷	۰/۰۰۱*	۰/۵۲۱	۰/۴۱۳	۰/۰۰۱*	۰/۳۹۹	۰/۰۰۱*	۰/۰۰۱*	۰/۴۲۷

* معنی‌داری؛ $P < 0.05$

طب توانبخشی

بحث

است [۲۵، ۲۸]. درد در جمعیت بزرگسال چاق، بیشتر در اندام تحتانی و ستون فقرات کمری شایع است و کمردرد مزمن یکی از شایع ترین شکایات است. این امر کاملاً با نتایج مطالعه حاضر در مورد ارتباط قوی بین چاقی و درد کمر در معلمان مطابقت دارد. افزایش بار مکانیکی مستقیم بر مفاصل زانو و مچ پا که می تواند به تسریع فرآیندهای دژنراتیو و استئوآرتریت منجر شود [۲۹]. توجیه کننده ارتباط قوی مشاهده شده بین چاقی و درد در این مفاصل در جامعه معلمان است. علاوه بر مکانیسم های بیومکانیکی، نقش عوامل التهابی سیستمیک ناشی از ترشح آدیپوکاین ها از بافت چربی در افراد چاق نیز در پاتوژنز دردهای مرتبط با چاقی بسیار حائز اهمیت است. این التهاب مزمن درجه پایین می تواند حساسیت به درد را افزایش دهد و به مزمن شدن درد کمک کند که می تواند توضیح دهنده ارتباط چاقی با درد در نواحی غیر تحمل کننده وزن مانند گردن و شانه نیز باشد [۳۰]. تغییرات مورفولوژیکی اندام تحتانی در افراد چاق، از جمله تمایل زانو ها به ضربداری و یا پرنتری شدن اگرچه در تحقیق حاضر مورد بررسی قرار نگرفته است، اما احتمالاً بتواند یکی از دلایل ایجاد درد در مفاصل اندام تحتانی باشد.

یکی از جنبه های مورد بررسی در این پژوهش، نقش تعدیل گر بالقوه جنسیت در ارتباط بین اضافه وزن/چاقی و اختلالات اسکلتی-عضلانی بود. اگرچه نتایج تحقیق نشان داد اضافه وزن/چاقی به طور مستقل با اکثر ناهنجاری های ستون فقرات و دردهای مورد بررسی در هر دو جنس مرتبط است، اما تعامل آماری معنی داری بین جنسیت و اضافه وزن/چاقی برای این اختلالات مشاهده نشد. با این حال برخی تفاوت های پایه ای در شیوع برخی اختلالات بین زنان و مردان معلم مشاهده گردید. به عنوان مثال، معلمان زن در تحقیق حاضر شیوع بالاتری از درد گردن و همچنین زاویه سربه جلو را گزارش کردند، در حالی که معلمان مرد شیوع بالاتری از درد کمر داشتند. این تفاوت ها می تواند به دلایل متعددی از جمله تفاوت های آناتومیک و بیومکانیکی (مانند توزیع متفاوت توده عضلانی و چربی، زاویه Q در زنان)، عوامل هورمونی (تأثیر استروژن بر بافت همبند و درک درد)، تفاوت در الگوهای فعالیت شغلی و خانگی، و حتی تفاوت در الگوهای گزارش دهی درد و جستجوی مراقبت های بهداشتی بین دو جنس مرتبط باشد.

فورناچو و همکاران نیز در بررسی مروری خود به این نکته اشاره می کنند که تغییرات اسکلتی-عضلانی ناشی از چاقی در هر دو جنس ظاهر می شود، اما ممکن است مطالعات مرور شده توسط آن ها به تفاوت های ظریف جنسیتی در انواع خاصی از اختلالات اسکلتی-عضلانی یا پاسخ به چاقی پرداخته باشند که می تواند با یافته های ما مقایسه شود [۲۵]. به عنوان مثال، برخی مطالعات نشان داده اند زنان چاق ممکن است بیشتر مستعد استئوآرتریت زانو باشند [۳۱]. در حالی که مردان چاق ممکن است بیشتر از دژنراسیون دیسک کمر رنج ببرند [۳۲]. بنابراین،

پژوهش حاضر با هدف واکاوی ارتباط بین شاخص های اضافه وزن و چاقی با ناهنجاری های وضعیتی ستون فقرات و دردهای اسکلتی-عضلانی در جمعیت معلمان غیرورزشکار، با در نظر گرفتن متغیرهای مهمی چون جنسیت و مقطع تدریس انجام شده است. یافته های این مطالعه نه تنها بر نقش محوری افزایش توده بدنی به عنوان یک عامل خطر مستقل و معنی دار برای بروز و تشدید این اختلالات صحنه می گذارد، بلکه با ادبیات تحقیقی موجود نیز هم راستایی قابل توجهی را نشان می دهد. فورناچو و همکاران در یک بررسی مروری گزارش دادند که بار مکانیکی اضافی ناشی از چاقی، به عنوان یک متغیر مهم، می تواند در فرآیندهای بازسازی استخوان اختلال ایجاد کرده و به تغییرات نامطلوب در سیستم های اسکلتی-عضلانی منجر شود [۲۵].

یافته کلیدی پژوهش ما، ارتباط مستقیم و معنی دار بین افزایش شاخص توده بدنی و شیوع بالاتر ناهنجاری های وضعیتی، به ویژه وضعیت سر به جلو، شانه به جلو و هایپرلوردوز کمری بود. این نتایج، همسو با مطالعاتی است که نشان می دهند تجمع چربی در ناحیه مرکزی بدن به جابه جایی قدامی مرکز ثقل و افزایش جبرانی انحنای لوردوتیک ستون فقرات کمری برای حفظ تعادل منجر می شود. کارلسون و همکاران، ارتباط بین چاقی و افزایش لوردوز کمری را تأیید می کند [۲۶]. هایپرلوردوز کمری، به عنوان یک پاسخ بیومکانیکی به بار اضافی قدامی، می تواند به صورت یک زنجیره کینماتیکی بر سایر بخش های ستون فقرات تأثیر گذاشته و در درازمدت به افزایش کایفوز پشتی جبرانی و درنهایت، پیشروی سر به جلو برای حفظ راستای دید افقی منجر گردد. این افزایش بار وارده بر ساختارهای خلفی گردن، ریسک بروز درد گردن و شانه را افزایش می دهد که با سایر یافته های این پژوهش نیز همخوانی دارد.

درخصوص شانه به جلو نیز اگرچه عوامل متعددی از جمله محتوای کلاس درسی (ریاضی، عربی و یا فارسی)، نحوه تدریس (نوشتن بر روی تخته کلاس و یا استفاده از ویدئو پروژکتور) در ایجاد آن اثر گذارند، اما عدم وجود تعادل عضلانی در ناحیه کمر بند شانه ای و یا محدود بودن دامنه حرکتی به علت اضافه وزن/چاقی و همچنین ورود بارهای نامتقارن ناشی از توزیع نامتوازن چربی که ممکن است به تغییرات وضعیتی منجر شود می تواند در بروز یا تشدید این ناهنجاری در جامعه معلمان، به ویژه در افرادی که از قبل مستعد آن بوده اند، نقش داشته باشد [۲۷].

همچنین نتایج پژوهش حاضر به وضوح نشان داد معلمان دارای اضافه وزن و چاقی، شیوع و شدت بالاتری از درد را در نواحی گردن، شانه، قسمت تحتانی پشت (کمر)، زانو و مچ پا تجربه می کنند. این یافته ها به طور گسترده ای توسط شواهد ارائه شده در تحقیقات پیشین از جمله فورناچو و همکاران و مالتا و همکاران گزارش شده

با در نظر گرفتن الزامات خاص هر مقطع تدریس، می‌توان راهکارهای ارگونومیک سفارشی‌سازی شده‌تری ارائه داد.

نتیجه‌گیری

یافته‌های پژوهش حاضر بر ارتباط معنی‌دار و مستقل بین اضافه وزن و چاقی با افزایش ریسک ابتلا به مجموعه‌ای از ناهنجاری‌های وضعیتی ستون فقرات و دردهای اسکلتی-عضلانی شایع در میان معلمان غیرورزشکار، با در نظر گرفتن تفاوت‌های بالقوه مرتبط با جنسیت و مقطع تدریس تأکید می‌ورزد. نتایج نشان داد اگرچه مکانیسم‌های کلی تأثیر چاقی ممکن است در هر دو جنس مشابه باشد، اما الگوهای بروز برخی اختلالات می‌تواند تحت تأثیر مقطع تدریس و فعالیت‌های جسمانی خاص مرتبط با آن مقطع قرار گیرد.

یافته‌های تحقیق حاضر بر لزوم اتخاذ رویکردهای پیشگیرانه و درمانی چندجانبه و اختصاصی‌سازی‌شده، با تأکید ویژه بر مدیریت وزن، ارتقای سلامت جسمانی و فعالیت بدنی در کنار بهبود شرایط ارگونومیک محیط کار متناسب با نیازهای خاص معلمان در مقاطع و جنسیت‌های مختلف، صحنه می‌گذارد. امید است این پژوهش با روشن ساختن ابعاد پیچیده‌تر این معضل به سیاست‌گذاران و متخصصان سلامت شغلی در طراحی و اجرای مداخلات مؤثرتر برای ارتقای سلامت و کیفیت زندگی این قشر تأثیرگذار جامعه یاری رساند.

از جمله محدودیت‌های این مطالعه ماهیت مقطعی آن می‌باشد که مانع از بررسی روابط علی میان چاقی و اختلالات اسکلتی-عضلانی می‌شود. همچنین استفاده از داده‌های خوداظهاری برای ارزیابی درد، احتمال بروز خطاهای ادراکی و سوگیری گزارش‌دهی را افزایش می‌دهد.

نبود سنجش دقیق‌تری از وضعیت بیومکانیکی بدن مانند تصویربرداری یا آنالیز حرکتی نیز از دیگر محدودیت‌های این مطالعه می‌باشد. پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی، با بهره‌گیری از طرح‌های طولی، ابزارهای سنجش عینی‌تر و در نظر گرفتن عوامل روان‌شناختی و سبک زندگی، بررسی عمیق‌تری از این ارتباط انجام شود.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

تمامی اصول اخلاقی در این پژوهش رعایت شده است. به شرکت‌کنندگان در این پژوهش اجازه داده شده بود تا هر زمان که مایل بودند از روند پژوهش خارج شوند. همچنین تمامی شرکت‌کنندگان در جریان روند و مراحل مختلف شرکت در پژوهش قرار داشتند. به تمامی شرکت‌کنندگان این اطمینان داده شده بود که اطلاعات آن‌ها محرمانه نگه داشته می‌شود.

اگرچه به نظر می‌رسد مکانیسم‌های کلی تأثیر چاقی بر سیستم اسکلتی-عضلانی (بار مکانیکی و التهاب) در هر دو جنس مشابه است، اما پیامدهای نهایی و الگوهای بروز اختلالات می‌تواند تحت تأثیر عوامل خاص جنسیتی قرار گیرد که نیازمند بررسی‌های بیشتر با تمرکز بر تعاملات پیچیده‌تر است.

در پژوهش حاضر، همچنین به بررسی این موضوع پرداخته شد که «آیا مقطع تدریس معلمان (ابتدایی، متوسطه اول، متوسطه دوم) با شیوع مشکلات اسکلتی-عضلانی مرتبط با چاقی ارتباط دارد یا خیر؟» که نتایج مطالعه حاضر نشان داد معلمان مقطع ابتدایی مبتلا به اضافه وزن یا چاقی بودند، شیوع بالاتری از درد گردن و کمر را در مقایسه با معلمان سایر مقاطع گزارش کردند. این امر می‌تواند به تفاوت در ماهیت وظایف شغلی در مقاطع مختلف مرتبط باشد. به‌عنوان مثال، معلمان مقطع ابتدایی ممکن است ساعات بیشتری را در حالت نشسته بر روی صندلی‌های کوچک، خم شدن مکرر برای کمک به دانش‌آموزان، یا بلند کردن وسایل آموزشی سپری کنند که این فعالیت‌ها در ترکیب با بار اضافی ناشی از چاقی، می‌تواند فشار بر ستون فقرات گردنی و کمری را افزایش دهد [۱۴].

ازسوی دیگر، معلمان مقاطع بالاتر ممکن است ساعات بیشتری را در حالت ایستاده یا در حال حرکت در کلاس درس باشند که الگوهای بارگذاری متفاوتی را بر بدن اعمال می‌کند. از همین روی ایستادن‌های مداوم در معلمان مبتلا به اضافه وزن/چاقی در مقاطع بالاتر به‌منظور تدریس، احتمالاً سبب افزایش درد در مفصل زانو شده است [۳۳]. در تحقیقات پیشین به‌طور مستقیم به مقطع تدریس معلمان اشاره نشده است. از همین روی امکان مقایسه نتایج تحقیق حاضر با تحقیقات پیشین در خصوص مقطع تدریس معلمان وجود ندارد. کاهش عملکرد فیزیکی و ناتوانی ناشی از درد مزمن، می‌تواند در هر مقطع تدریسی که نیازمند فعالیت فیزیکی خاصی است، پیامدهای متفاوتی داشته باشد [۳۴]. بنابراین، در نظر گرفتن الزامات ارگونومیک خاص هر مقطع تدریس در کنار وضعیت وزنی معلمان، برای طراحی مداخلات پیشگیرانه بسیار حائز اهمیت است. این موضوع از آن جهت حائز اهمیت است که نتایج مقایسه‌ای اختلالات اسکلتی-عضلانی در بین سه مقطع تحصیلی نشان داد بین زوایای سر به جلو و کایفوز و همچنین مقادیر درد در نواحی گردن، کمر و زانو در بین سه مقطع تحصیلی تفاوت معنی‌داری وجود دارد.

ازاین‌رو می‌توان بیان کرد که اگرچه اضافه وزن/چاقی، خود می‌تواند پیامدهای متعددی را به همراه داشته باشد، اما توجه به ویژگی‌های خاص و منحصربه‌فرد تدریس در هریک از مقاطع تحصیلی آموزش و پرورش نیز باید مورد توجه قرار گیرد. با توجه به یافته‌های تحقیق حاضر درمورد ارتباط چاقی با اختلالات اسکلتی-عضلانی با در نظر گرفتن تفاوت‌های جنسیتی و مقطع تدریس، پیشنهاد می‌شود که برنامه‌های آموزشی و تمرینی با نیازهای خاص زنان و مردان معلم تطبیق داده شود. همچنین،

حامی مالی

این پژوهش هیچ گونه کمک مالی از سازمان‌های دولتی، خصوصی و غیر انتفاعی دریافت نکرده است.

مشارکت‌نویسندگان

همه نویسندگان به‌طور یکسان در مفهوم و طراحی مطالعه، جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل داده‌ها، تفسیر نتایج و تهیه پیش‌نویس مقاله مشارکت داشتند.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.

تشکر و قدردانی

از کلیه دبیران آموزش و پرورش شهرستان ارومیه که به‌عنوان آزمودنی در اجرای تحقیق مشارکت داشتند، تشکر و قدردانی می‌شود.

References

- [1] Samad NIA, Abdullah H, Moin S, Tamrin SBM, Hashim Z. Prevalence of Low Back Pain and its Risk Factors among School Teachers. *American Journal of Applied Sciences*. 2010; 7(5):634-9. [DOI:10.3844/ajassp.2010.634.639]
- [2] Zaza C. Playing-related musculoskeletal disorders in musicians: A systematic review of incidence and prevalence. *Canadian Medical Association*. 1998; 158(8):1019-25. [Link]
- [3] Tsuboi H, Takeuchi K, Watanabe M, Hori R, Kobayashi F. Psychosocial factors related to low back pain among school personnel in Nagoya, Japan. *Industrial Health*. 2002; 40(3):266-71. [DOI:10.2486/indhealth.40.266] [PMID]
- [4] Chiu TT, Lam PK. The prevalence of and risk factors for neck pain and upper limb pain among secondary school teachers in Hong Kong. *Journal of Occupational Rehabilitation*. 2007; 17(1):19-32. [DOI:10.1007/s10926-006-9046-z] [PMID]
- [5] Grant KA, Habes DJ, Tepper AL. Work activities and musculoskeletal complaints among preschool workers. *Applied Ergonomics*. 1995; 26(6):405-10. [DOI:10.1016/0003-6870(95)00057-7] [PMID]
- [6] Chong EY, Chan AH. Subjective health complaints of teachers from primary and secondary schools in Hong Kong. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*. 2010; 16(1):23-39. [DOI:10.1080/10803548.2010.11076825] [PMID]
- [7] Zamri EN, Moy FM, Hoe VC. Association of psychological distress and work psychosocial factors with self-reported musculoskeletal pain among secondary school teachers in Malaysia. *PLoS One*. 2017; 12(2):e0172195. [DOI:10.1371/journal.pone.0172195] [PMID]
- [8] Siddique H, Siddique Z, Umar M, Siddique A, Bilal K, Bibi I. Prevalence of musculoskeletal disorders among obese patients in Bahawalpur. *Insights-Journal of Health and Rehabilitation*. 2025; 3(1):289-94. [DOI:10.71000/fq7cys06]
- [9] Tebar WR, Gil FC, Delfino LD, Souza JM, Mota J, Christofaro DG. Relationship of obesity with lifestyle and comorbidities in public school teachers-a cross-sectional study. *Obesities*. 2022; 2(1):52-63. [DOI:10.3390/obesities2010006]
- [10] Hershkovich O, Friedlander A, Gordon B, Arzi H, Derazne E, Tzur D, et al. Association between body mass index, body height, and the prevalence of spinal deformities. *The Spine Journal*. 2014; 14(8):1581-7. [DOI:10.1016/j.spinee.2013.09.034] [PMID]
- [11] Chen L, Zheng JY, Li G, Yuan J, Ebert JR, Li H, et al. Pathogenesis and clinical management of obesity-related knee osteoarthritis: Impact of mechanical loading. *Journal of Orthopaedic Translation*. 2020; 24:66-75. [DOI:10.1016/j.jot.2020.05.001] [PMID]
- [12] Wang T, He C. Pro-inflammatory cytokines: The link between obesity and osteoarthritis. *Cytokine & Growth Factor Reviews*. 2018; 44:38-50. [DOI:10.1016/j.cytogfr.2018.10.002] [PMID]
- [13] Septadina IS, Fitri AD, Rahman MZ, Naibaho RD. Work posture analysis using work safe office ergonomics and Musculoskeletal Disorders (MSDs) in Teachers. *Gema Lingkungan Kesehatan*. 2025; 23(2):311-9. [DOI:10.36568/gelinkes.v23i2.287]
- [14] Al Khoder H, Mohamadi S, Abdollahi I, Karimi N, Zaadeh SH. Prevalence of musculoskeletal disorders and related risk factors among female school teachers in Damascus City, Syria. *Archives of Rehabilitation*. 2025; 25(4):804-23. [DOI:10.32598/RJ.25.4.3766.1]
- [15] Vega-Fernández G, Lera L, Leyton B, Cortés P, Lizana PA. Musculoskeletal disorders associated with quality of life and body composition in urban and rural public school teachers. *Frontiers in Public Health*. 2021; 9:607318. [DOI:10.3389/fpubh.2021.607318] [PMID]
- [16] Mork PJ, Vik KL, Moe B, Lier R, Bardal EM, Nilsen TI. Sleep problems, exercise and obesity and risk of chronic musculoskeletal pain: The Norwegian HUNT study. *European Journal of Public Health*. 2013; 24(6):924-9. [DOI:10.1093/eurpub/ckt198] [PMID]
- [17] Charan J, Biswas T. How to calculate sample size for different study designs in medical research?. *Indian journal of psychological medicine*. 2013 Apr;35(2):121-6. [DOI:10.4103/0253-7176.116232]
- [18] World Health Organization. Obesity and overweight. Geneva: World Health Organization; 2025. [Link]
- [19] Dickinson CE, Campion K, Foster AF, Newman SJ, O'Rourke AM, Thomas PG. Questionnaire development: An examination of the Nordic Musculoskeletal questionnaire. *Applied Ergonomics*. 1992; 23(3):197-201. [DOI:10.1016/0003-6870(92)90225-K] [PMID]
- [20] Page P, Frank CC, Lardner R. Assessment and treatment of muscle imbalance: The Janda Approach. Champaign, IL: Human Kinetics; 2010. [DOI:10.5040/9781718211445]
- [21] Tarkhasi A, Hadadnezhad M, Sadeghi H. The effect of corrective exercises with massage on balance, motor performance, gait, and quality of life in elderly males with hyperkyphosis: Randomized control trials. *Geriatric Nursing*. 2025; 61:169-76. [DOI:10.1016/j.gerinurse.2024.11.002] [PMID]
- [22] Liang J, Zhou X, Chen N, Li X, Yu H, Yang Y, et al. Efficacy of three-dimensionally integrated exercise for scoliosis in patients with adolescent idiopathic scoliosis: Study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2018; 19(1):485. [DOI:10.1186/s13063-018-2834-x] [PMID]
- [23] Mokhtarinia H, Shafiee A, Pashmdarfard M. [Translation and localization of the Extended Nordic Musculoskeletal Questionnaire and the evaluation of the face validity and test-retest reliability of its Persian version (Persian)]. *Iranian Journal of Ergonomics*. 2015; 3(3):21-9. [Link]
- [24] Ebrahimabadi Z, Daryabor A, Sedigh Nia S, Askary Kachoo-sangy R. [Comparison between the immediate effect of local muscle vibration and kinesiotape on quadriceps muscle strength, proprioception, and pain in people with knee osteoarthritis (Persian)]. *The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2025. [Link]
- [25] Fortunato LM, Kruk T, Júnior EL. Relationship between obesity and musculoskeletal disorders: Systematic review and meta-analysis. *Research, Society and Development*. 2021; 10(13):e119101320212-e. [DOI:10.33448/rsd-v10i13.20212]

- [26] Karlson EW, Mandl LA, Aweh GN, Sangha O, Liang MH, Grodstein F. Total hip replacement due to osteoarthritis: the importance of age, obesity, and other modifiable risk factors. *The American Journal of Medicine*. 2003; 114(2):93-8. [DOI:10.1016/S0002-9343(02)01447-X] [PMID]
- [27] Jannini SN, Dória-Filho U, Damiani D, Silva CA. Musculoskeletal pain in obese adolescents. *Jornal de Pediatria*. 2011; 87(4):329-35. [DOI:10.2223/JPED.2111] [PMID]
- [28] Malta DC, Oliveira MMd, Andrade SSCdA, Caiaffa WT, Souza MdFmd, Bernal RTI. Factors associated with chronic back pain in adults in Brazil. *Revista de Saude Publica*. 2017; 51 (suppl 1):9s. [DOI:10.1590/s1518-8787.2017051000052]
- [29] Tanamas SK, Wluka AE, Berry P, Menz HB, Strauss BJ, Davies-Tuck M, et al. Relationship between obesity and foot pain and its association with fat mass, fat distribution, and muscle mass. *Arthritis Care & Research*. 2012; 64(2):262-8. [DOI:10.1002/acr.20663] [PMID]
- [30] Irving DB, Cook JL, Young MA, Menz HB. Obesity and pronated foot type may increase the risk of chronic plantar heel pain: A matched case-control study. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2007; 8:41. [DOI:10.1186/1471-2474-8-41] [PMID]
- [31] Zhang F, Kumm J, Svensson F, Turkiewicz A, Frobell R, Englund M. Risk factors for meniscal body extrusion on MRI in subjects free of radiographic knee osteoarthritis: Longitudinal data from the Osteoarthritis Initiative. *Osteoarthritis and Cartilage*. 2016; 24(5):801-6. [DOI:10.1016/j.joca.2015.12.003] [PMID]
- [32] Takatalo J, Karppinen J, Taimela S, Niinimäki J, Laitinen J, Sequeiros RB, et al. Association of abdominal obesity with lumbar disc degeneration-a magnetic resonance imaging study. *Plos One*. 2013; 8(2):e56244. [DOI:10.1371/journal.pone.0056244] [PMID]
- [33] Solis-Soto MT, Schön A, Solis-Soto A, Parra M, Radon K. Prevalence of musculoskeletal disorders among school teachers from urban and rural areas in Chuquisaca, Bolivia: A cross-sectional study. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2017; 18(1):425. [DOI:10.1186/s12891-017-1785-9] [PMID]
- [34] Santos MC, de Andrade SM, González AD, Dias DF, Mesas AE. Association between chronic pain and leisure time physical activity and sedentary behavior in schoolteachers. *Behavioral Medicine*. 2018; 44(4):335-43. [DOI:10.1080/08964289.2017.1384358] [PMID]

This Page Intentionally Left Blank