Qom University of Medical Sciences Journal

2025. Volume 19

Research Paper

# Determinants of Physical Activity Behavior in the Prevention of Osteoporosis Based on the Pender Health Promotion Model

**Akbar Ahmadi[1], Ahmad Rahbar[2], Maryam Barati[3], Zabihallah Gharlipour[2], Abolfazl Mohammadbeigi[4], Ehsan Vesali-Monfared[5], *Siamak Mohebbi[2]**

1. Department of Prevention and Control of Communicable Diseases, School of Health, Health Vice-Chancellor, Arak University of Medical Sciences, Arak, Iran.
2. Department of Health Education and Promotion, School of Health, Qom University of Medical Sciences, Qom, Iran.
3. Department of Health Education and Health Promotion, School of Health, Health Vice-Chancellor, Arak University of Medical Sciences, Arak, Iran.
4. Department of Biostatistics and Epidemiology, Environmental Pollutants Research Center, School of Health, Qom University of Medical Sciences, Qom, Iran.
5. Department of Public Health, School of Health, Qom University of Medical Sciences, Qom, Iran.

Use your device to scan and read the article online

Citation Ahmadi A, Rahbar A, Barati M, Gharlipour Z, Mohammadbeigi A, Vesali-Monfared E, et al. Determinants of physical activity behavior in the prevention of osteoporosis based on the Pender health promotion model Qom Univ Med Sci J. 2025; 19:E802.5. https://doi.org/10.32598/qums.19.802.5

https://doi.org/10.32598/qums.19.802.5

**Received:** 19 Feb 2024

**Accepted:** 08 May 2024

**Available Online:** 14 Jul 2025

**Keywords:**
Osteoporosis, Exercise, Health promotion, Women, Pender's health promotion

## ABSTRACT

**Background and Objectives** Osteoporosis is one of the major problems of the healthcare system, with its incidence gradually increasing. The present study was conducted to investigate physical activity in the prevention of osteoporosis based on Pender's health promotion model among women.

**Methods** The present analytical descriptive-analytical study was conducted on 250 women aged 15 to 49, referring to comprehensive health service centers in Arak City, selected using the cluster random sampling method in 2023. A valid and reliable questionnaire, including questions related to demographic information, constructs of the Pender's health promotion model, and physical activity, was used to collect data. Data were analyzed by SPSS software, version 18 using the chi-square test and multivariate linear regression analysis.

**Results** 48% of the participants engaged in light-intensity physical activity. The results of multiple linear regression showed that, after considering confounding factors such as income level, number of children, and marital status, the constructs of perceived benefits (β=0.20, P=0.006) and commitment to the action plan (β=0.38, P=0.001) had a direct and significant relationship with physical activity among the participants.

**Conclusion** Pender's health promotion model can, to some extent, predict physical activity. More studies are needed to investigate other influencing factors using other health promotion models.

***Corresponding Author:***
**Siamak Mohebbi, Professor.**
**Address:** Department of Health Education and Promotion, School of Health, Qom University of Medical Sciences, Qom, Iran.
**Tel:** +98 (918) 3304297
**E-Mail:** mohebisiamak@yahoo.com

Copyright © 2025 Qom University of Medical Sciences.
This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license(https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).
Noncommercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited.

## Extended Abstract

### Introduction

Osteoporosis is one of the major problems of the healthcare system. Due to the increase in life expectancy, the incidence of osteoporosis is gradually increasing, making it a significant concern for public health [1, 2]. This disease has been referred to as the silent disease of the century due to its silent onset [3, 4]. The prevention of osteoporosis and subsequent fractures has been the primary goal for many healthcare providers, especially dietitians [5, 6]. Nearly 75 million people in Europe, Japan, and America are suffering from this disease [7].

Approximately 70% of women and 50% of men have osteoporosis or decreased bone mass [8], and about 200 million women worldwide have osteoporosis [9, 10]. One out of every three women is exposed to fractures caused by osteoporosis [11]. Among Iranian women, the prevalence of osteoporosis in the femur and spine is between 6% and 34.4% [12, 13]. Modifiable risk factors include unhealthy lifestyle, such as lack of calcium and vitamin D in the diet, insufficient exposure to sunlight, insufficient exercise, smoking, and alcohol consumption, and non-modifiable risk factors include age, sex, and heredity [14-16]. Pender's model is a comprehensive and predictive framework for health promotion behaviors that provides a theoretical basis for identifying effective factors in these behaviors [23, 24]. The behavioral outcomes are the ultimate goal of the health promotion model [25]. Therefore, considering the importance of prevention, the risk faced by women and girls, and the limited studies utilizing Pender's health promotion model, the present study aims to investigate the determinants of physical activity for the prevention of osteoporosis in women aged 15 to 49 years who refer to the comprehensive health service centers in Arak City based on Pender's health promotion model in 2023.

### Methods

The present cross-sectional, descriptive-analytical study was conducted to investigate the determinants of physical activity in the prevention of osteoporosis in 250 women aged 15-49 years who were referred to comprehensive health service centers in Arak City in 2023. Sampling was done using a multi-stage random sampling method.

The required sample size for the study, considering the first type error of 5%, d=0.5, and the standard deviation of the behavioral outcome structure score of 3.7, was estimated to be 250 individuals. Criteria for inclusion in the study included having Iranian citizenship, possessing an electronic health record at the health centers of Arak City, and being literate, while non-cooperation in completing the questionnaire and suffering from secondary osteoporosis were criteria for exclusion.

In the present study, a researcher-made questionnaire was used. The questionnaire had three parts, including demographic information, questions related to the constructs of the health promotion model, and the International Physical Activity Questionnaire to measure physical activity behavior. The content validity ratio and content validity index were 0.86 and 0.89, respectively.

### Results

The results showed that 43.2% of the participants were in the age range of 26 to 35 years, and more than half of them (58.8%) were housewives. Most cases were married (72.2%) and had a university education (68.4%). The results of the chi-square test showed a significant relationship between occupation and physical activity among demographic characteristics (Table 1). Also, 48% of the participants had light physical activity, and only 4.4% had intense physical activity. Regarding the constructs of Pender's model, the construct of perceived benefits showed the highest mean, and the construct of negative feelings toward physical activity behavior showed the lowest mean score compared to other constructs.

The results of multiple linear regression indicated that, after accounting for influential demographic factors such as income level, number of children, and marital status, the constructs of perceived benefits ($\beta$=0.20, P=0.006) and commitment to the action plan ($\beta$=0.38, P=0.001) had a direct and significant relationship with physical activity among the participants. This implies that for each unit increase in perceived benefits, there is a corresponding 20% increase in physical activity, while each unit increase in commitment to the action plan results in a 38% increase in physical activity score. Overall, the constructs of Pender's health promotion model predicted 27% of the changes in physical activity among the participants.

### Conclusion

The results of the present study showed that Pender's health promotion model was somewhat predictive of physical activity, and perceived benefits and commitment to action had a significant relationship with physical activity. Accordingly, individuals who perceived greater benefits from physical activity and demonstrated higher commit-

**Table 1.** Frequency distribution of demographic variables and physical activity

| Variables | | No. (%) | No. (%) | | | Chi-square Test |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Mild Physical Activity | Moderate Physical Activity | Severe Physical Activity | P |
| Age (y) | 15-25 | 46(18.4) | 23(50) | 21(45.6) | 2(4.3) | 0.998 |
| | 26-35 | 108(43.2) | 51(47.2) | 52(48.1) | 5(4.6) | |
| | 36-49 | 96(38.4) | 46(47.9) | 46(47.9) | 4(4.1) | |
| Job | Employed | 103(41.2) | 48(46.6) | 46(44.6) | 9(8.7) | 0.019 |
| | Housewife | 147(58.8) | 72(48.9) | 73(49.6) | 2(1.3) | |
| Marital status | Single | 57(22.8) | 20(35) | 34(59.6) | 3(5.2) | 0.085 |
| | Married | 193(77.2) | 100(51.8) | 85(44) | 8(4.1) | |
| Education status | Preliminary | 21(8.4) | 14(66.6) | 7(33.3) | 0 | 0.387 |
| | Diploma | 5(23.2) | 26(44.8) | 30(51.7) | 2(3.4) | |
| | Academic | 171(68.4) | 80(46.7) | 82(47.9) | 9(5.2) | |
| Income | Mild | 23(9.2) | 8(34.7) | 14(60.8) | 1(4.3) | 0.215 |
| | Moderate | 86(34.4) | 49(56.9) | 35(40.6) | 2(2.3) | |
| | Good | 141(56.4) | 63(44.6) | 70(49.6) | 8(5.6) | |
| Number of children | Without children | 87(34.8) | 36(41.3) | 44(50.5) | 7(8) | 0.088 |
| | Has a child | 70(28) | 42(60) | 26(37.1) | 2(2.8) | |
| | Two children or more | 93(31.2) | 42(45.1) | 49(52.6) | 2(2.1) | |

Qom University of Medical Sciences Journal

ment to engaging in physical activity tended to have more physical activity. Given that the level of physical activity among the participants was not optimal, it is recommended to design an educational program that highlights the benefits of exercise and physical activity, as well as provides strategies for maintaining this behavior. Also, it is recommended to use more comprehensive models to investigate other effective determining factors influencing physical activity levels in people's environments.

## Ethical Considerations

### Compliance with ethical guidelines

This study was approved by the Ethics Committee of Qom University of Medical Sciences, Qom, Iran (Code: IR.MUQ.REC.1402.181). All participants were informed about the study's objectives and methods, assured of the confidentiality of their information, and were free to withdraw from the study at any time.

### Funding

This study received financial support from Qom University of Medical Sciences, Qom, Iran.

### Authors contributions

Conceptualization, methodology, project management, and financing: Akbar Ahmadi, Ahmad Rahbar, and Zabihollah Qarlipour; Literature review: Akbar Ahmadi, Ahmad Rahbar, Maryam Barati, Ehsan Wasali Monfared, and Abolfazl Mohammad Beigi; Data analysis and interpretation: Akbar Ahmadi, Abolfazl Mohammad Beigi, and Siamak Mohebbi; Supervision and management: Akbar Ahmadi, Ahmad Rahbar, Zabihollah Qarlipour; Review, editing and final approval: Siamak Mohebbi, Ahmad Rahbar, Zabihollah Qarlipour, and Akbar Ahmadi.

### Conflicts of interest

The authors declared no conflict of interest.

### Acknowledgements

The authors express their gratitude to the Research and Technology Vice-Chancellor of Qom University of Medical Sciences for the approval and financial support of the study. The authors would like to thank Arak University of Medical Sciences for their cooperation in implementing the research project in health centers and bases.

مقاله پژوهشی

# تعیین‌کننده‌های رفتار فعالیت بدنی در پیشگیری از پوکی استخوان براساس مدل ارتقای سلامت پندر

اکبر احمدی[۱]، احمد راهبر[۲]، مریم براتی[۳]، ذبیح‌الله قارلی‌پور[۲]، ابوالفضل محمدبیگی[۴]، احسان وصالی منفرد[۵]، *سیامک محبی[۲]

۱.گروه پیشگیری و مبارزه با بیماری‌های واگیر، دانشکده بهداشت، معاونت بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی اراک، اراک، ایران.
۲. گروه آموزش بهداشت و ارتقای سلامت، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی قم، ایران.
۳. گروه آموزش بهداشت و ارتقای سلامت، دانشکده بهداشت، معاونت بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی اراک، اراک، ایران.
۴. گروه آمار زیستی و اپیدمیولوژی، مرکز تحقیقات آلودگی‌های محیطی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی قم، قم، ایران.
۵. گروه بهداشت عمومی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی قم، قم، ایران.

Use your device to scan and read the article online

Citation Ahmadi A, Rahbar A, Barati M, Gharlipour Z, Mohammadbeigi A, Vesali-Monfared E, et al. Determinants of physical activity behavior in the prevention of osteoporosis based on the Pender health promotion model. Qom Univ Med Sci J. 2025; 19:E802.5. https://doi.org/10.32598/qums.19.802.5

https://doi.org/10.32598/qums.19.802.5

تاریخ دریافت: ۳۰ بهمن ۱۴۰۲
تاریخ پذیرش: ۱۹ اردیبهشت ۱۴۰۳
تاریخ انتشار: ۲۳ تیر ۱۴۰۴

## چکیده

**زمینه و هدف** پوکی استخوان یکی از مشکلات سلامت عمومی است که باتوجه‌به افزایش میزان امید به زندگی، میزان بروز این بیماری به‌تدریج در حال افزایش است. مطالعه حاضر با هدف بررسی تعیین‌کننده‌های فعالیت بدنی در پیشگیری از پوکی استخوان براساس مدل ارتقای سلامت پندر در بین زنان ۱۵ تا ۴۹ سال مراجعه‌کننده به مراکز خدمات جامع سلامت شهر اراک در سال ۱۴۰۲ انجام شد.

**روش بررسی** مطالعه توصیفی‌تحلیلی حاضر بر روی ۲۵۰ نفر از زنان ۱۵ تا ۴۹ ساله مراجعه‌کننده به مراکز خدمات جامع سلامت شهر اراک و با روش نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای در سال ۱۴۰۲ انجام شد. جمع‌آوری داده‌ها با استفاده از پرسش‌نامه روایی‌شده، شامل سؤالات مرتبط با ویژگی‌های جمعیت شناختی، سازه‌های مدل ارتقای سلامت پندر و فعالیت بدنی انجام شد. جهت آنالیز داده‌ها از آزمون‌های کای‌اسکوئر و رگرسیون خطی چندمتغیره، در نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۸ و سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ استفاده شد.

**یافته‌ها** ۴۸ درصد از شرکت‌کنندگان فعالیت بدنی سبک داشتند. نتایج رگرسیون خطی چندگانه نشان داد با در نظر گرفتن عوامل مخدوش‌گری همانند سطح درآمد، تعداد فرزندان و تأهل، سازه تعهد به برنامه عمل (β=۰/۳۸ و P=۰/۰۰۱) و سازه منافع درک‌شده (β=۰/۲۰ و P=۰/۰۰۶) به ترتیب با بیشترین ضریب رگرسیونی و در سطح معناداری، تعیین‌کننده رفتارهای مرتبط با فعالیت بدنی بودند.

**نتیجه‌گیری** مدل ارتقای سلامت پندر می‌تواند فعالیت بدنی را پیش‌بینی کند. مطالعات بیشتر برای بررسی عوامل تأثیرگذار دیگر با استفاده از سایر مدل‌های ارتقای سلامت پیشنهاد می‌شود.

**کلیدواژه‌ها:**
پوکی استخوان، فعالیت بدنی، ارتقای سلامت، زنان، مدل ارتقای سلامت پندر

* **نویسنده مسئول:**
دکتر سیامک محبی
**نشانی:** قم، دانشگاه علوم پزشکی قم، دانشکده بهداشت، گروه آموزش بهداشت و ارتقای سلامت.
**تلفن:** ۳۳۰۴۲۹۷ (۹۱۸) ۹۸+
**رایانامه:** mohebisiamak@yahoo.com

Copyright © 2025 Qom University of Medical Sciences.
This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license(https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).
Noncommercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited.

## مقدمه

پوکی استخوان[1] یکی از مشکلات عمده سیستم بهداشت و درمان است. باتوجه‌به افزایش بروز پوکی استخوان، این بیماری در حال حاضر یک نگرانی قابل‌توجه برای سلامت عمومی است [۱، ۲]. این بیماری به این دلیل که اغلب تا زمانی که اولین شکستگی رخ ندهد گزارش نمی‌شود، به بیماری خاموش معروف است [۳، ۴]. بنابراین پیشگیری از پوکی استخوان هدف عمده بسیاری از مراقبت‌های بخش سلامت بوده است [۵، ۶]. براساس آمار در نقاط مختلف دنیا نزدیک به ۷۵ میلیون نفر در اروپا، ژاپن و آمریکا مبتلا به این بیماری هستند [۷]. مطالعات گزارش داده‌اند در بین افراد بالای ۵۰ سال، تقریباً ۷۰ درصد زنان و ۵۰ درصد از مردان به پوکی استخوان یا کاهش توده استخوانی مبتلا هستند [۸]. طبق گزارش سازمان بهداشت جهانی (۲۰۲۲) حدود ۲۰۰ میلیون زن در سراسر جهان به پوکی استخوان مبتلا هستند [۹، ۱۰]. در کشورهای درحال‌توسعه، ۱ نفر از هر ۳ زن در معرض شکستگی ناشی از پوکی استخوان قرار دارد [۱۱]. در بین زنان ایرانی شیوع پوکی استخوان بین ۶ تا ۳۴/۴ درصد است که آمار قابل‌توجهی است [۱۲، ۱۳].

پوکی استخوان یک بیماری چندعاملی است که تحت تأثیر سبک زندگی ناسالم، رژیم غذایی، ورزش ناکافی، سیگار کشیدن و مصرف الکل است [۱۴]. از جمله توصیه‌های سازمان بهداشت جهانی برای پیشگیری از پوکی استخوان، افزایش فعالیت بدنی و ورزش است که از کاهش تراکم استخوانی و شکستگی‌های ناشی از پوکی استخوان در طول زندگی جلوگیری می‌کند [۱۵، ۱۶]. گزارشات حاکی از وضعیت نامطلوب فعالیت بدنی در گروه بانوان جامعه است [۱۷-۲۱]. میزان بروز بیماری در میان زنان از اهمیت بالایی برخوردار است [۲۲]. مدل پندر یک الگوی جامع و پیشگویی‌کننده در رفتارهای ارتقادهنده سلامت است و چارچوبی نظری برای کشف عوامل مؤثر در رفتارهای ارتقای سلامت ایجاد می‌کند [۲۳، ۲۴] و شامل فوائد درک‌شده، موانع درک‌شده، خودکارآمدی درک‌شده، احساس مرتبط با رفتار، تعهد به برنامه عمل، تأثیرگذارنده‌های بین‌فردی، تقاضاها یا ترجیحات رقابت‌کننده بلافصل و تأثیرگذارنده‌های موقعیتی است. مدل ارتقای سلامت پندر به ۳ مفهوم می‌پردازد؛ مفهوم اول به تجارب و ویژگی های فردی و شخصیتی اشاره دارد. در مفهوم دوم، احساسات درک‌شده و مرتبط با رفتار (موانع، منافع، خودکارآمدی) مورد بررسی قرار می‌گیرد و در مفهوم سوم نتایج رفتار (رفتار موردانتظار) بررسی می‌شود که هدف نهایی مدل ارتقای سلامت است [۲۵]. تصویر شماره ۱ مدل بازبینی‌شده ارتقای سلامت را نشان می‌دهد [۲۶].

مطالعات نشان می‌دهد مداخلات آموزشی برای بررسی تأثیر آموزش بر رفتارهای پیشگیرانه در پوکی استخوان براساس مدل ارتقای سلامت انجام شده است [۲۷، ۲۸]. درحالی‌که برای ارزیابی رفتارهای پیشگیری‌کننده از بیماری پوکی استخوان در مطالعات توصیفی بیشتر از تئوری مدل اعتقاد بهداشتی، تئوری شناختی اجتماعی [۲۹-۳۲] و در یک مورد از مدل پرسید [۳۳] استفاده شده است، اما کاربرد مدل ارتقای سلامت محدود بود [۱۶]. به‌طورکلی، مدل ارتقای سلامت پندر[2] از این نظر منحصربه‌فرد است که با در نظر نگرفتن تهدیدها یا اجتناب به‌عنوان انگیزه‌ای برای ارتقای سلامت، خود را از سایر مدل‌ها متمایز می‌کند [۳۴]. مطالعه حاضر با هدف بررسی تعیین‌کننده‌های فعالیت بدنی برای پیشگیری از پوکی استخوان در زنان ۱۵ تا ۴۹ ساله مراجعه‌کننده به مراکز خدمات جامع سلامت شهر اراک براساس مدل ارتقای سلامت پندر در سال ۱۴۰۲ انجام شد.

## مواد و روش‌ها

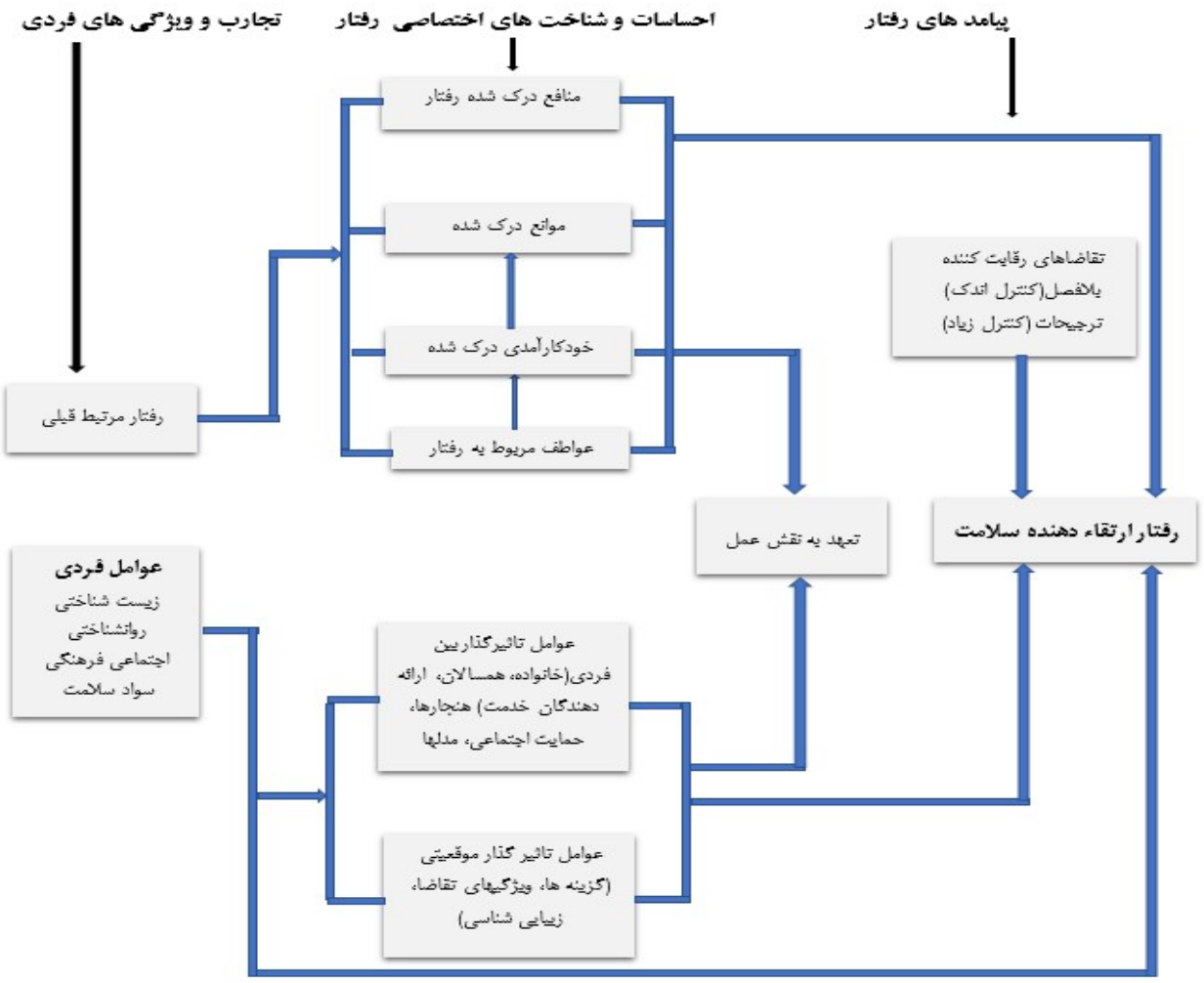
مطالعه حاضر یک مطالعه مقطعی و توصیفی‌تحلیلی بود. جامعه آماری این مطالعه شامل زنان ۱۵ تا ۴۹ سال و مکان انجام پژوهش پایگاه‌های سلامت و مراکز خدمات جامع سلامت شهر اراک بود. نمونه‌گیری به روش نمونه‌گیری تصادفی چندمرحله‌ای بود. کل مناطق شهر اراک به ۵ منطقه تقسیم شد. هریک از مناطق به‌عنوان یک خوشه انتخاب شدند. از بین پایگاه‌های تحت پوشش هر منطقه (خوشه) تعدادی از پایگاه‌ها به‌صورت تصادفی انتخاب شد (۱۴ پایگاه از ۴۹ پایگاه). حجم نمونه لازم برای مطالعه با در نظر گرفتن خطای نوع اول برابر با ۵ درصد و انحراف معیار نمره سازه پیامد رفتاری برابر با ۳/۷ براساس نتایج مطالعه مشابه توسط تاجفرد و همکاران [۳۵] برابر با ۲۵۰ نفر با در نظر گرفتن دقت d=۰/۵ بود.

داشتن تابعیت ایرانی، دارا بودن پرونده سلامت الکترونیک در پایگاه‌های سلامت شهر اراک و داشتن سواد خواندن و نوشتن معیارهای ورود به مطالعه بودند و عدم همکاری در تکمیل پرسش‌نامه، ابتلا به پوکی استخوان ثانویه معیارهای خروج از مطالعه بودند. مطالعه حاضر دارای کد اخلاق از کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه علوم‌پزشکی قم با شماره IR.MUQ.REC.1402.181 در تاریخ ۲۸ آبان ماه ۱۴۰۲ است.

ابزار پرسش‌نامه دارای ۳ بخش شامل اطلاعات جمعیت‌شناختی، سؤالات مربوط به سازه‌های الگوی ارتقای سلامت پندر و پرسش‌نامه فعالیت بدنی بین‌المللی برای سنجش رفتار فعالیت بدنی بود. برای تعیین روایی از نسبت روایی محتوا و شاخص روایی محتوا با استفاده از متخصصین رشته‌های آموزش بهداشت و ارتقای سلامت، تربیت‌بدنی و پزشکی پیشگیری استفاده شد. نسبت روایی محتوا و شاخص روایی محتوا به ترتیب ۰/۸۶ و ۰/۸۹ بود. از روش محاسبه ضریب آلفای کرونباخ برای سنجش پایایی پرسش‌نامه استفاده شد.

1. Osteoporosis

2. Health Promotion Model (HPM)




**تصویر ۱.** نمای شماتیک مدل ارتقای سلامت پندر

مجله
دانشگاه علوم پزشکی قـــم

سؤالات مربوط به سازه‌های منافع درک‌شده، موانع درک‌شده، احساسات مثبت مرتبط با فعالیت بدنی، احساسات منفی مرتبط با فعالیت بدنی، با مقیاس لیکرت ۵ گزینه‌ای از کاملاً مخالفم (امتیاز ۱) تا کاملاً موافقم (امتیاز ۵) سنجیده شدند. هنجارهای بین‌فردی در یک طیف ۵ گزینه‌ای از بسیار زیاد تا بسیار کم سنجیده شد. همچنین عوامل تأثیرگذار موقعیتی در یک طیف ۵ گزینه‌ای از بسیار زیاد (۵ امتیاز) تا بسیار کم (۱ امتیاز) سنجیده شدند. درنهایت تعهد به برنامه عمل با ۲ سؤال و با مقیاس لیکرت ۵ گزینه‌ای (اصلاً (۱ امتیاز)، به‌ندرت (۲ امتیاز)، تا حدودی (۳ امتیاز)، اغلب اوقات (۴ امتیاز) و همیشه (۵ امتیاز)) سنجیده شد. در مطالعه حاضر فعالیت بدنی توسط پرسش‌نامه استاندارد فعالیت بدنی سنجیده شد. این پرسش‌نامه در مطالعات مختلفی در کشور به کار رفته و روایی و پایایی آن نیز مورد تأیید قرار گرفته است [۳۲، ۳۶، ۳۷]. با استفاده از ۶ سؤال «پرسش‌نامه بین‌المللی فعالیت فیزیکی»، رفتار فعالیت بدنی سنجیده شد. ۲ سؤال مربوط به فعالیت بدنی سبک، ۲ سؤال مربوط به فعالیت بدنی متوسط و ۲ سؤال مربوط به فعالیت بدنی شدید بود. نهایتاً میزان نمره کل فعالیت بدنی هر شخص ظرف ۷ روز گذشته براساس واحد MET (تخمین انرژی مصرفی در فعالیت بدنی) با ضریب ۸ برای فعالیت شدید، ضریب ۴ برای فعالیت متوسط و ضریب ۳/۳ برای فعالیت سبک محاسبه شد. برای محاسبه میزان کلی فعالیت بدنی در هفته، مقدار فعالیت شدید (MET× دقیقه × روز)، متوسط (MET× دقیقه × روز) و سبک (MET× دقیقه × روز) در هفته گذشته با هم جمع شد. طبق دستورالعمل پرسش‌نامه بین‌المللی فعالیت فیزیکی اگر مجموع انرژی محاسبه‌شده در طول هفته (week MET-min per) بین صفر تا ۵۹۹ باشد فعالیت بدنی سبک، اگر بین ۶۰۰ تا ۳۰۰۰ باشد فعالیت بدنی متوسط و اگر مجموع انرژی محاسبه‌شده در طول هفته بیش از ۳۰۰۰ در هفته باشد فعالیت بدنی شدید خواهد بود [۳۶].

**جدول ۱.** توزیع فراوانی متغیرهای جمعیت‌شناختی و فعالیت بدنی

| متغیرها | | تعداد (درصد) | فعالیت بدنی سبک | فعالیت بدنی متوسط | فعالیت بدنی شدید | آزمون کای‌اسکوئر |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | تعداد (درصد) | | | P |
| سن | ۱۵ تا ۲۵ | ۴۶(۱۸/۴) | ۲۳(۵۰) | ۲۱(۴۵/۶) | ۲(۴/۳۴) | ۰/۹۹۸ |
| | ۲۶ تا ۳۵ | ۱۰۸(۴۳/۲) | ۵۱(۴۷/۲۲) | ۵۲(۴۸/۱۴) | ۵(۴/۶۲) | |
| | ۳۶ تا ۴۹ سال | ۹۶(۳۸/۴) | ۴۶(۴۷/۹۱) | ۴۶(۴۷/۹۱) | ۴(۴/۱۶) | |
| شغل | شاغل | ۱۰۳(۴۱/۲) | ۴۸(۴۶/۶) | ۴۶(۴۴/۶۶) | ۹(۸/۷۳) | ۰/۰۱۹ |
| | خانه‌دار | ۱۴۷(۵۸/۸) | ۷۲(۴۸/۹۷) | ۷۳(۴۹/۶۵) | ۲(۱/۳۶) | |
| وضعیت تأهل | مجرد | ۵۷(۲۲/۸) | ۲۰(۳۵/۰۸) | ۳۴(۵۹/۶۴) | ۳(۵/۲۶) | ۰/۰۸۵ |
| | متأهل | ۱۹۳(۷۷/۲) | ۱۰۰(۵۱/۸۱) | ۸۵(۴۴/۰۴) | ۸(۴/۱۴) | |
| سطح تحصیلات | زیر دیپلم | ۲۱(۸/۴) | ۱۴(۶۶/۶۶) | ۷(۳۳/۳۳) | ۰ | ۰/۳۸۷ |
| | دیپلم | ۵۸(۲۳/۲) | ۲۶(۴۴/۸۲) | ۳۰(۵۱/۷۲) | ۲(۳/۴۴) | |
| | دانشگاهی | ۱۷۱(۶۸/۴) | ۸۰(۴۶/۷۸) | ۸۲(۴۷/۹۵) | ۹(۵/۲۶) | |
| درآمد | زیر ۵ میلیون | ۲۳(۹/۲) | ۸(۳۴/۷۸) | ۱۴(۶۰/۸۶) | ۱(۴/۳۴) | ۰/۲۱۵ |
| | ۵ تا ۱۰ میلیون | ۸۶(۳۴/۴) | ۴۹(۵۶/۹۷) | ۳۵(۴۰/۶۹) | ۲(۲/۳۲) | |
| | بالای ۱۰ میلیون | ۱۴۱(۵۶/۴) | ۶۳(۴۴/۶۸) | ۷۰(۴۹/۶۴) | ۸(۵/۶۷) | |
| تعداد فرزندان | بدون فرزند | ۸۷(۳۴/۸) | ۳۶(۴۱/۳۷) | ۴۴(۵۰/۵۷) | ۷(۸/۰۴) | ۰/۰۸۸ |
| | دارای ۱ فرزند | ۷۰(۲۸) | ۴۲(۶۰) | ۲۶(۳۷/۱۴) | ۲(۲/۸۵) | |
| | ۲ فرزند | ۹۳(۳۱/۲) | ۴۲(۴۵/۱۶) | ۴۹(۵۲/۶۸) | ۲(۲/۱۵) | |

مجله
دانشگاه علوم پزشکی قـــم

تحلیل داده‌ها با نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۸ و با استفاده از آمار توصیفی شامل میانگین، انحراف معیار، درصد و آمار استنباطی انجام شد. متغیر وابسته در مطالعه حاضر فعالیت بدنی و متغیرهای مستقل، سازه‌های مدل ارتقای سلامت و متغیرهای جمعیت‌شناختی تأثیرگذار در مطالعه بودند. بدین صورت که متغیرهای جمعیت شناختی که در جدول شماره ۱ دارای سطح معناداری کمتر از ۰/۲۵ بودند، وارد مدل رگرسیون خطی چندگانه تعدیل‌یافته شدند. سطح معنی‌داری روابط کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

## یافته‌ها

نتایج نشان داد ۴۳/۲ درصد از شرکت‌کنندگان در دامنه سنی ۲۶ تا ۳۵ سال قرار داشتند و بیش از نیمی آن‌ها (۵۸/۸ درصد) خانه‌دار بودند. اکثراً متأهل (۷۲/۲ درصد) بوده و تحصیلات دانشگاهی (۶۸/۴ درصد) داشتند. نتایج آزمون کای‌اسکوئر نشان داد در بین ویژگی‌های جمعیت‌شناختی، بین شغل و فعالیت بدنی ارتباط معنی‌دار وجود داشت (جدول شماره ۱).

همچنین نتایج نشان داد ۴۸ درصد از شرکت‌کنندگان فعالیت بدنی سبک داشتند و تنها ۴/۴ درصد فعالیت بدنی شدید داشتند. در خصوص سازه‌های مدل پندر نتایج نشان داد سازه منافع درک‌شده دارای بیشترین میانگین (۳/۲۵±۳۱/۷۸) و سازه احساسات منفی به رفتار فعالیت بدنی دارای کمترین میانگین نمره (۲/۵۳±۶/۰۶) نسبت به سایر سازه‌ها است (جدول شماره ۲).

نتایج رگرسیون خطی چندگانه نشان داد با در نظر گرفتن عوامل جمعیت‌شناختی تأثیرگذار، همانند سطح درآمد، تعداد فرزندان و تأهل، سازه‌های منافع درک‌شده (β=۰/۲۰ و P=۰/۰۰۶) و تعهد به برنامه عمل (β=۰/۳۸ و P=۰/۰۰۱) در شرکت‌کنندگان با فعالیت بدنی ارتباط مستقیم و معنی‌داری داشت. به‌طورکلی سازه‌های مدل ارتقای سلامت پندر ۰/۲۷ از تغییرات فعالیت بدنی را در شرکت‌کنندگان پیش‌بینی کردند (جدول شماره ۳).

**جدول ۲.** میانگین، انحراف معیار، درصد نمره قابل‌اکتساب و پایایی سازه‌های مدل

| سازه‌ها | میانگین±انحراف معیار | تعداد سؤالات | ضریب آلفای کرونباخ | دامنه نمره | میانگین درصد نمره کسب‌شده |
|---|---|---|---|---|---|
| منافع درک‌شده | ۳۱/۷۸±۳/۲۵ | ۷ | ۰/۸۲۱ | ۷-۳۵ | ۸۸/۵ |
| موانع درک‌شده | ۱۸/۷۰±۵/۳۳ | ۷ | ۰/۷۶۶ | ۷-۳۵ | ۴۱/۷ |
| خودکارآمدی درک‌شده | ۲۱/۸۴±۴/۸۲ | ۶ | ۰/۸۷۷ | ۶-۳۰ | ۷۲/۸ |
| احساسات مثبت نسبت به رفتار | ۲۶/۷۰±۳/۱۱ | ۶ | ۰/۸۷۷ | ۶-۳۰ | ۸۹ |
| احساسات منفی نسبت به رفتار | ۶/۰۶±۲/۵۳ | ۳ | ۰/۸۳۷ | ۳-۱۵ | ۴۰/۰۴ |
| عوامل موقعیتی | ۲۳/۵۵±۴/۵۸ | ۶ | ۰/۷۸۲ | ۶-۳۰ | ۷۸/۵ |
| ترجیحات بلافصل | ۱۷/۱۷±۶/۰۵ | ۷ | ۰/۸۶۲ | ۷-۳۵ | ۴۹/۰۵ |
| هنجارهای انتزاعی | ۱۷/۴۴±۴/۷۵ | ۶ | ۰/۷۱۱ | ۶-۳۰ | ۵۸/۱۳ |
| تعهد به برنامه عمل | ۶/۸۸±۲/۰۲ | ۲ | ۰/۸۵۷ | ۲-۱۰ | ۶۸/۸ |

مجله
دانشگاه علوم پزشکی قـــم

## بحث

نتایج مطالعه حاضر نشان داد از بین سازه‌های مدل ارتقای سلامت پندر، سازه منافع درک‌شده و سازه تعهد به برنامه عمل پیش بینی‌کننده رفتار فعالیت بدنی بودند. به‌طورکلی سازه‌های مدل ارتقای سلامت، پیش‌بینی‌کننده ۲۷ درصد از تغییرات فعالیت بدنی در زنان ۱۵ تا ۴۹ ساله بود. همسو با نتایج مطالعه حاضر، نتایج مطالعه باقیانی مقدم و همکاران [۳۸] و خداویسی

**جدول ۳.** ضرایب رگرسیون خطی چندگانه در پیشگویی‌کنندگی رفتار فعالیت بدنی و سازه‌های مدل ارتقای سلامت پندر

| متغیر ها | Beta | SE | β | آماره t | P-value | Adjusted $R^2$ (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| مقدار ثابت | ۱۷۵۵/۳۵ | ۷۷۷/۴۳ | | ۲/۲۵۸ | ۰/۰۲۵ | |
| سطح درآمد | ۹۲/۰۶ | ۸۰/۰۶ | ۰/۰۶۵ | ۱/۱۵۰ | ۰/۲۵۱ | |
| تعداد فرزندان | -۷۰/۰۲ | ۸۰/۰۶ | -۰/۰۶۳ | -۰/۸۶۸ | ۰/۳۸۶ | |
| تأهل | -۲۸۴/۶۸ | ۱۶۴/۵۶ | -۰/۱۲۷ | -۱/۷۳۰ | ۰/۰۸۵ | |
| منافع درک‌شده | -۵۹/۳۵ | ۲۱/۲۶ | ۰/۲۰۵ | ۲/۷۹۲ | ۰/۰۰۶ | |
| احساسات مثبت نسبت به رفتار | ۰/۹۱۷ | ۲۳/۴۶ | ۰/۰۰۳ | ۰/۰۳۹ | ۰/۹۶۹ | |
| احساسات منفی به رفتار | -۵/۹۹ | ۲۳/۲۱ | -۰/۰۱۶ | -۰/۲۵۸ | ۰/۷۹۷ | ۰/۲۷۴ |
| عوامل تأثیرگذار موقعیتی | -۴۸/۱۹ | ۱۲/۸۸ | ۰/۰۹۵ | ۱/۱۵۲ | ۰/۱۳۲ | |
| ترجیحات بلافصل | -۱۹/۱۷ | ۱۱/۱۱ | -۰/۱۲۳ | -۱/۷۲۵ | ۰/۰۸۶ | |
| خودکارآمدی | ۱۵/۵۴ | ۱۴/۴۴ | ۰/۰۷۹ | ۱/۰۷۰ | ۰/۲۸۶ | |
| موانع درک‌شده | -۸/۰۰ | ۱۱/۷۲ | -۰/۰۴۵ | -۰/۶۸۲ | ۰/۴۹۶ | |
| هنجارهای بین‌فردی | -۴/۹۳ | ۱۱/۸۰ | -۰/۰۲۵ | -۰/۴۱۸ | ۰/۶۷۷ | |
| تعهد به برنامه عمل | ۱۷۷/۲۳ | ۳۱/۵۲ | ۰/۳۸۲ | ۵/۶۲۶ | ۰/۰۰۱ | |

مجله
دانشگاه علوم پزشکی قـــم

و همکاران [۱۷]، در بین میانسالان مراجعه‌کننده به پایگاه‌های سلامت و کارمندان، منافع درک‌شده پیش‌بینی‌کننده فعالیت بدنی بود. اگرچه در مطالعه غفاری و همکاران [۳۲]، علی گل و همکاران [۱۶]، وحیدیان شاهرودی و همکاران [۲] و کریمی و همکاران [۳۱] در بین دانشجویان و دانش‌آموزان سازه منافع درک‌شده جزو سازه‌های پیش‌بینی‌کننده نبود.

به نظر می‌رسد اگر منافع حاصل از فعالیت بدنی منظم و ارتباط آن با پیشگیری از بیماری‌ها ازجمله پوکی استخوان در سنین میانسالی تشریح شود، می‌تواند تا حدودی در افزایش فعالیت بدنی نقش داشته باشد. می‌توان این نکته را در نظر داشت که باتوجه‌به اینکه فعالیت بدنی رفتاری است که به‌طور مداوم و در طول زمان باید انجام شود، مدل ارتقای سلامت با داشتن یک دیدگاه مثبت و تأکید بر منافع حاصل از رفتار و نه تمرکز بر تهدید و نتایج حاصل از عدم انجام رفتار می‌تواند در طول زمان تأثیرگذارتر باشد.

همچنین نتایج مطالعه حاضر نشان داد تعهد به برنامه عمل پیش‌بینی‌کننده فعالیت بدنی بود. نتایج مطالعه تیموری و همکاران [۳۹] برای تعیین‌کننده‌های فعالیت بدنی در بین جوانان و مطالعه وُسکوئیل و همکاران [۴۰] برای تعیین‌کننده‌های فعالیت بدنی در بین دختران نوجوان آمریکایی همسو با نتایج مطالعه حاضر بود. باتوجه‌به چارچوب تئوریکی مدل ارتقای سلامت، به‌طور معمول افراد در رفتارهای برنامه‌ریزی‌شده بیشتر از رفتارهای برنامه‌ریزی‌نشده درگیر می‌شوند. بنابراین داشتن یک برنامه منظم برای انجام فعالیت بدنی در زمان و مکان مشخص در روز صرف نظر از ترجیحات رقابت‌کننده بلافصل رفتار، ازجمله خستگی، استفاده از موبایل و غیره می‌تواند در افزایش تعهد به فعالیت بدنی در زنان نقش داشته باشد.

نتایج مطالعه حاضر نشان داد به‌طورکلی سازه‌های مدل ارتقای سلامت پیش بینی‌کننده ۲۷ درصد از تغییرات فعالیت بدنی بود. در مطالعه تمیمی و همکاران [۴۱] نیز قدرت پیشگویی‌کنندگی مدل ارتقای سلامت پندر برای فعالیت بدنی دانش‌آموزان ۲۵/۹ درصد بود. در مطالعه باقیانی‌مقدم و همکاران [۳۸] مدل ارتقای سلامت پیش‌بینی‌کننده ۳۷ درصد رفتارهای پیش‌بینی‌کننده پوکی استخوان بود. همچنین در مطالعه وو و همکاران [۴۲] سازه‌های مدل ارتقای سلامت پندر پیشگویی‌کننده ۳۰ درصد از تغییرات فعالیت بدنی جوانان تایوانی و در مطالعه بجمال و همکاران [۴۳] سازه‌های مدل پیش‌بینی‌کننده ۲۵ درصد از تغییرات فعالیت بدنی در دختران نوجوان در جده عربستان بود. عوامل مؤثر در فعالیت بدنی که در مطالعه حاضر به بررسی آن‌ها پرداخته شد تنها عواملی بودند که در ذهن فرد دررابطه‌با فعالیت بدنی وجود داشتند؛ به‌طور مثال منافع و موانعی که فرد برای فعالیت بدنی متصور است، میزان خود کارآمدی که برای انجام فعالیت بدنی در خود احساس می‌کند و غیره. درحالی‌که انبوهی از عوامل وجود دارند که بزرگسالان را وادار به شروع و حفظ برنامه‌های فعالیت بدنی می‌کنند، ازجمله عوامل اجتماعی و محیطی که در افزایش فعالیت بدنی نقش دارند. به عنوان مثال در مطالعه طبسی‌نژاد و همکاران [۳۳] به بررسی عوامل تأثیرگذار بر فعالیت بدنی در شهر کرمان با استفاده از مدل پرسید پرداخته شده است. در این مطالعه عوامل قادرساز به‌عنوان یک پیش‌بینی‌کننده رفتار فعالیت بدنی بود که در آن عواملی، همچون مجموعه امکاناتی که فعالیت بدنی را تسهیل می‌کند نیز جزء عوامل قادرساز برای فعالیت بدنی در نظر گرفته شدند. بنابراین به نظر می‌رسد علاوه بر ادراکات فرد باید عوامل مختلفی را در محیط فرد برای آغاز و ادامه فعالیت بدنی مورد ارزیابی قرار داد. همچنین نتایج نشان داد نیمی از شرکت‌کنندگان فعالیت بدنی سبک، نیم دیگر فعالیت بدنی متوسط و درصد بسیار کمی فعالیت بدنی شدید داشتند. در مطالعه طبسی‌نژاد و همکاران [۳۳] در کرمان و همچنین در مطالعه واحدیان و همکاران [۲۹] در مشهد و در مطالعه خداویسی و همکاران [۱۷] در همدان بیش از نیمی از زنان شرکت‌کننده فعالیت بدنی خفیف داشتند. درحالی‌که بیشتر دستورالعمل‌های بین‌المللی، ۱۵۰ دقیقه فعالیت بدنی در هفته با شدت متوسط تا شدید را توصیه می‌کنند و آن را حداقل ساعت موردنیاز برای سلامتی عنوان کرده‌اند [۴۴].

از محدودیت‌های مطالعه حاضر سنجش رفتار فعالیت بدنی به‌صورت خودگزارش‌دهی بود. باتوجه‌به اینکه سنجش فعالیت بدنی به‌صورت عینی بسیار وقت‌گیر و هزینه‌بر است، بنابراین اندازگیری فعالیت بدنی به‌صورت خودگزارش‌دهی را توجیه می‌کند. از دیگر محدودیت‌های مطالعه حاضر انتخاب شرکت‌کنندگان از افراد تحت پوشش پایگاه‌های سلامت بود که در همین راستا انجام مطالعه در زمینه‌های مختلف (از جمله زنان شاغل در ادارات، ورزشگاه‌ها و غیره) و همچنین در جوامع روستایی پیشنهاد می‌شود.

## نتیجه‌گیری

تلاش‌ها برای شناسایی عوامل تعیین‌کننده فعالیت بدنی و طراحی مداخلات براساس آن‌ها، ممکن است به‌طور مؤثری فعالیت بدنی منظم را ارتقا دهد. نتایج مطالعه حاضر نشان داد مدل ارتقای سلامت پندر تا حدودی پیش‌بینی‌کننده فعالیت بدنی بود و منافع درک‌شده و تعهد به عمل با فعالیت بدنی ارتباط معنی‌دار داشتند. بدین صورت که افرادی که منافع بیشتری برای فعالیت بدنی متصور بودند و برای انجام فعالیت بدنی متعهدتر بودند، فعالیت بدنی بیشتری داشتند. باتوجه‌به اینکه میزان فعالیت بدنی در شرکت‌کنندگان مطلوب نبود، طراحی برنامه آموزشی برای ارائه منافع حاصل از ورزش و فعالیت بدنی و همچنین ارائه راهکارهایی برای پایبندی به رفتار توصیه می‌شود. همچنین استفاده از مدل‌های جامع‌تر برای بررسی سایر عوامل تعیین‌کننده مؤثر در میزان فعالیت بدنی در محیط افراد توصیه می‌شود.

## ملاحظات اخلاقی

### پیروی از اصول اخلاق پژوهش

این مطالعه مصوب شورای پژوهشی دانشگاه علوم‌پزشکی قم با شناسه اخلاق IR.MUQ.REC.1402.181 است. رضایت‌نامه کتبی آگاهانه از شرکت‌کنندگان اخذ شد. در این مقاله کلیه اصول اخلاقی در نظر گرفته شده است. همه شرکت‌کنندگان درمورد اهداف و روش مطالعه مطلع شدند.

### حامی مالی

این مطالعه با حمایت مالی معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم‌پزشکی قم انجام شد.

### مشارکت‌نویسندگان

مفهوم‌سازی، روش‌شناسی، مدیریت پروژه، تأمین مالی: اکبر احمدی، احمد راهبر، ذبیح الله قارلی‌پور؛ ویراستاری و بررسی متون: اکبر احمدی، احمد راهبر، مریم براتی، احسان وصالی منفرد، ابوالفضل محمد بیگی؛ تحلیل و بررسی داده‌های تحقیق: اکبر احمدی، ابوالفضل محمد بیگی، سیامک محبی؛ نظارت و مدیریت پروژه: اکبر احمدی، احمد راهبر، ذبیح الله قارلی‌پور؛ تأیید و ویراستاری نسخه نهایی مقاله: سیامک محبی، احمد راهبر، ذبیح الله قارلی‌پور، اکبر احمدی.

### تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارد.

### تشکر و قدردانی

از دانشگاه علوم‌پزشکی قم به جهت حمایت مالی و از دانشگاه علوم‌پزشکی اراک به جهت همکاری در اجرای طرح پژوهشی در مراکز و پایگاه‌های سلامت تشکر و قدردانی می‌شود.

## References

[1] Salari N, Ghasemi H, Mohammadi L, Behzadi MH, Rabieenia E, Shohaimi S, et al. The global prevalence of osteoporosis in the world: A comprehensive systematic review and meta-analysis. J Orthop Surg Res. 2021; 16(1):609. [DOI:10.1186/s13018-021-02772-0] [PMID] [PMCID]

[2] Shen Y, Huang X, Wu J, Lin X, Zhou X, Zhu Z, et al. The global burden of osteoporosis, low bone mass, and its related fracture in 204 countries and territories, 1990-2019. Front Endocrinol (Lausanne). 2022; 13:882241. [DOI:10.3389/fendo.2022.882241] [PMID] [PMCID]

[3] Hemmati M, Khalilzadeh H, Nanbakhsh DJ, Rodfar M. [Study of Urmia University of Medical Sciences female employees practice regarding osteoporosis prevention, 2004 (Persian)]. Nurs Midwifery J. 2004; 2(4). [Link]

[4] Aghamohammadzadeh N, Najafipour F, Bahrami A, Niafar M, Baglar L, Hajiegrary H, et al. [Evaluation of effective factors in decreased bone density in patients with osteoporosis and osteopenia (Persian)]. J Gorgan Univ Med Sci. 2009; 11(2):61-7. [Link]

[5] Mahamed F, Karimzadeh Shirazi K, Pourmahmoudi A, Mossavi AM. [The effects of education on preventive behaviors toward osteoporosis based on behavior intention model (BIM) on female students (Persian)]. Armaghane Danesh. 2009; 14(2):118-25. [Link]

[6] Eghbali SS, Nabipour I, Dehghani Z. [Prevalence of osteoporosis in women older than 50 years old in Bushehr port (Persian)]. Iran South Med J. 2009; 11(2):163-9. [Link]

[7] Vahedian-Shahroodi M, Esmaily H, Tehrani H, Amini A, Mohaddes-Hakkak H, Lael-Monfared E. [The impact of health education based on the health belief model on improving osteoporosis preventive behavior among women (Persian)]. Health Dev J. 2016; 5(3):226-37. [Link]

[8] Hazavehei SM, Taghdisi MH, Saidi M. Application of the Health Belief Model for osteoporosis prevention among middle school girl students, Garmsar, Iran. Educ Health (Abingdon). 2007; 20(1):23. [DOI:10.4103/1357-6283.101628] [PMID]

[9] Xiao PL, Cui AY, Hsu CJ, Peng R, Jiang N, Xu XH, et al. Global, regional prevalence, and risk factors of osteoporosis according to the World Health Organization diagnostic criteria: A systematic review and meta-analysis. Osteoporos Int. 2022; 33(10):2137-53. [DOI:10.1007/s00198-022-06454-3] [PMID]

[10] WHO. Assessment of osteoporosis at the primary health care level. Geneva: World Health Organization; 2007. [Link]

[11] Saei Gharenaz M, Ozgoli G, Aghdashi MA, Salmany F. [Relationship between depression and osteoporosis in women (Persian)]. Stud Med Sci. 2015; 26(1):10-6. [Link]

[12] Rastgoo F, Vasli P, Rohani C, Amini A. Osteoporosis preventive behaviors in adolescent girls: The educational program based on BASNEF model. Arch Osteoporos. 2019; 14(1):71. [DOI:10.1007/s11657-019-0623-0] [PMID]

[13] Jalili Z, Hosseini ZS, Shojaei Zade D. [The application of the theory of planned behavior in preventing osteoporosis in women referring to comprehensive health service center in Tehran City, 2019-2020 (Persian)]. J Toloo E Behdasht. 2022; 21(1):14-27. [DOI:10.18502/tbj.v21i1.9930]

[14] Compston J, Cooper A, Cooper C, Gittoes N, Gregson C, Harvey N, et al. UK clinical guideline for the prevention and treatment of osteoporosis. Arch Osteoporos. 2017; 12(1):43. [DOI:10.1007/s11657-017-0324-5] [PMID] [PMCID]

[15] Larijani B, Tehrani MM, Hamidi Z, Soltani A, Pajouhi M. Osteoporosis, global and Iranian aspects. Iran J Public Health. 2004; 33(S 1):1-7. [Link]

[16] Aligol M, Kazemi SS, Salim Abadi Y, Nasirzadeh M, Tayyebi Z. [A survey on physical activity determinants as osteoporosis preventive behavior among pre-university female students of Rafsanjan in 2017: A descriptive study (Persian)]. J Rafsanjan Univ Med Sci. 2019; 18(5):455-68. [Link]

[17] Ghasemizad A, Niyakan V, Mohammadkhani K. [Correlation between physical activity and "Pender's Health Promotion Model" factors in the employee of health insurance and insurance Atyeh Sazan Hafez in the Hamadan Province (Persian)]. J Health Promot Manage. 2017; 6(2):13-8. [DOI:10.21859/jhpm-06043]

[18] Pirasteh A, Davati A, Jouhari Z, Mohamadi L. [Predicting physical activity behavior among Iranian medical college students using the transtheoretical model (Persian)]. Daneshvar Med. 2012; 20(3):1-10. [Link]

[19] Khorsandi M, Shamsi M, Jahani F. [The survey of practice about prevention of osteoporosis based on health belief model in pregnant women in Arak city (Persian)]. J Rafsanjan Univ Med Sci. 2013; 12(1):35-46. [Link]

[20] Uramowska-Zyto B, Kozłowska-Wojciechowska M, Jarosz A, Makarewicz-Wujec M. [Dietary and life-style habits of university students in Poland--empirical study (Polish)]. Rocz Panstw Zakl Hig. 2004; 55(2):171-9. [PMID]

[21] Ebadi Fard Azar F, Solhi M, Zohoor AR, Ali Hosseini M. [The effect of health belief model on promoting preventive behaviors of osteoporosis among rural women of Malayer (Persian)]. J Inflamm Dis. 2012; 16(2):58-64. [Link]

[22] Rossouw JE, Anderson GL, Prentice RL, LaCroix AZ, Kooperberg C, Stefanick ML, et al. Risks and benefits of estrogen plus progestin in healthy postmenopausal women: Principal results From the Women's Health Initiative randomized controlled trial. JAMA. 2002; 288(3):321-33. [DOI:10.1001/jama.288.3.321] [PMID]

[23] Noroozi A, Tahmasebi R, Ghofranipour F, Hydarnia A. [Effect of health promotion model (HPM) based education on physical activity in diabetic women (Persian)]. Iran J Endocrinol Metab. 2011; 13(4):361-7. [Link]

[24] Karimy M, Eshrati B. [The effect of health promotion model-based training on promoting students' physical activity (Persian)]. J Kermanshah Univ Med Sci. 2012; 16(3):e78795. [Link]

[25] Mohamadian H, Eftekhar Ardebili H, Rahimi Foroushani A, Taghdisi MH, Shojaiezade D. [Evaluation of Pender's health promotion model for predicting adolescent girls' quality of life (Persian)]. J Sch Public Health Inst Public Health Res. 2011; 8(4):1-13. [Link]

[26] Alligood MR. Nursing theorists and their work-e-book. 9th ed. Amsterdam: Elsevier; 2017. [Link]

[27] Askarian M, Jahanbin I, Vizeshfar F, Yazdanpanahi Z, Mohseni H. The effects of health promotion model on preventive behaviors of osteoporosis during premenopausal period in employed women: A quasi-experimental study. Int J Womens Health Reprod Sci. 2019;7(3):324-30. [DOI:10.15296/ijwhr.2019.54]

[28] El-Aal BG, Salman AH, Amer HM. Effect of educational intervention based on Pender health promotion model on osteoporosis preventive behaviors among employed women. Menoufia Nurs J. 2022; 7(2):177-94. [DOI:10.21608/menj.2022.268396]

[29] Vahedian-Shahroodi M, Lael-Monfared E, Esmaily H, Tehrani H, Mohaddes-Hakkak H. [Prediction of osteoporosis preventive behaviors using the health belief model (Persian)]. Iran J Health Educ Health Promot. 2014; 2(3):199-207. [Link]

[30] Wang Y, Li C, Chang R, Qiao Y, Cai Y, Shen T. Predicting osteoporosis preventive behaviors in middle-aged and older urban Shanghai residents: A health belief model-based path analysis in a multi-center population study. Front Public Health. 2023; 11:1235251. [DOI:10.3389/fpubh.2023.1235251] [PMID] [PMCID]

[31] Khani Jeihooni A, Hidarnia A, Kaveh MH, Hajizadeh E, Gholami T. [Survey of osteoporosis preventive behaviors among women in Fasa: The Application of the Health Belief Model and Social Cognitive Theory (Persian)]. Iran South Med J. 2016; 19(1):48-62. [DOI:10.7508/ismj.1395.01.005]

[32] Karimi Z, Gharlipour Z, Kaveh MH, Tavassoli E. Related factors of physical activity preventive behavior of osteoporosis based on health belief model among teen girls in Qom city, Iran. Int J Pediatr. 2016; 4(10):3579-86. [Link]

[33] Ghafari M, Nasirzadeh M, Aligol M, Davoodi F, Nejatifar M, Kabiri S, et al. Determinants of physical activity for prevention of osteoporosis among female students of Shahid Beheshti University of Medical Sciences: Application of health belief model. Pajoohandeh. 2014; 19(5):244-50. [Link]

[34] Tabasinejad N, Ahmadi Tabatabaei SV, Khanjani N, Mohseni M. [Predicting of factors influencing physical activity in women for the prevention of osteoporosis according to the Precede Model (Persian)]. J Health Based Res. 2015; 1(2):155-66. [Link]

[35] Peterson SJ, Bredow TS. Middle range theories: Application to nursing research. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2009. [Link]

[36] Tajfrd M, Vahedian Shahroudi M, Esmaily H, Alizadeh N, Hoseini Khabooshan Z. [Determinants of proper nutrition behaviors in women: A study based on health promotion model in 2016 (Persian)]. Iran J Obstet Gynecol Fertil. 2017; 20(9):8-15. [DOI:10.22038/ijogi.2017.9950]

[37] Estebsari F, Shojaeizadeh D, Mostafaei D, Farahbakhsh M. [Planning and evaluation of an educational program based on PRECEDE model to improve physical activity in female students (Persian)]. J Hayat. 2010; 16(1):48-54. [Link]

[38] Robabi H, Eghbali K, Zareban I, Karimy M, Mirhaghi A, Sanainasab H. An assessment of physical activity levels among bank employees in Iranshahar in 2011 (Persian)]. J Torbat Heydariyeh Univ Med Sci. 2013; 1(2):55-62. [Link]

[39] BaghianiMoghadam MH, Khabiri F, Morovati Sharifabad MA, Dehghan A, Falahzadeh H. [Determination of social variables affected the health belief model in adopting preventive behaviors of osteoporosis (Persian)]. J Toloo-E-Behdasht. 2016; 15(2):45-57. [Link]

[40] Taymoori P, Lubans D, Berry TR. Evaluation of the health promotion model to predict physical activity in Iranian adolescent boys. Health Educ Behav. 2010; 37(1):84-96. [DOI:10.1177/109019810935640] [PMID]

[41] Voskuil VR, Robbins LB, Pierce SJ. Predicting physical activity among urban adolescent girls: A test of the health promotion model. Res Nurs Health. 2019; 42(5):392-409. [DOI:10.1002/nur.21968] [PMID] [PMCID]

[42] Tamimi H, Noroozi A. [Determinants of physical activity in high school girl students: A study based on health promotion model (HPM) (Persian)]. J Health. 2016; 6(5):527-37. [Link]

[43] Wu TY, Pender N. Determinants of physical activity among Taiwanese adolescents: An application of the health promotion model. Res Nurs Health. 2002; 25(1):25-36. [DOI:10.1002/nur.10021] [PMID]

[44] Bajamal E, Robbins LB, Ling J, Smith B, Pfeiffer KA, Sharma D. Physical activity among female adolescents in Jeddah, Saudi Arabia: A health promotion model-based path analysis. Nurs Res. 2017; 66(6):473-482. [DOI:10.1097/NNR.0000000000000244] [PMID]

[45] Warburton DER, Bredin SSD. Health benefits of physical activity: A systematic review of current systematic reviews. Curr Opin Cardiol. 2017; 32(5):541-56. [DOI:10.1097/HCO.0000000000000437] [PMID]