

## Research Paper



# Comparison of Quality of life, Thyroid Hormones, and Blood Glucose in Active and Inactive Pregnant Women

Sorour Rashidian<sup>1</sup>, Keyhan Fathi<sup>2</sup>, Akbar Ghalavand<sup>3</sup>

1. BSc in Psychology, ACER Khuzestan, Ahvaz, Iran.
2. Assistant Professor, ACER Khuzestan, Ahvaz, Iran.
3. Ph.D. in Exercise Physiology, ACER Khuzestan, Ahvaz, Iran.

Use your device to scan  
and read the article online



**Citation** Rashidian S, Fathi K, Ghalavand A. [Comparison of Quality of life, Thyroid Hormones, and Blood Glucose in Active and Inactive Pregnant Women (Persian)]. *Jundishapur Journal of Medical Sciences*. 2023; 22(2):225-236. <https://doi.org/10.22118/jsmj.2023.376022.3009>

<https://doi.org/10.22118/jsmj.2023.376022.3009>

## ABSTRACT

**Background and Objectives** Pregnancy is one of the most important periods of a woman's life, which affects most body systems due to the extensive metabolic needs of pregnancy. This research aimed to compare quality of life, thyroid function, and blood glucose profile in active and inactive pregnant women.

**Subjects and Methods** In the present study, 120 pregnant women were purposefully selected from the pregnant women who were referred to the women's Clinic of Amir al-Momenin and Social Security Hospital in Ahvaz, Khuzestan province, Iran, in 2022. The activity and inactivity of pregnant women were based on the Pregnancy Physical Activity Questionnaire (PPAQ). In addition, the participants completed the quality of life questionnaires (WHOQOL-BREF). To measure thyroid hormones and sugar profile, blood sampling was done in the Hospital Laboratory while fasting. The data were analyzed using multivariate analysis of variance and independent t-test.

**Results** The results of the present research showed that active pregnant women had significantly higher quality of life and T3 and T4 hormones compared to inactive pregnant women. Furthermore, active pregnant women had significantly lower fasting blood glucose, two-hour blood glucose, and thyroid-stimulating hormone compared to inactive pregnant women.

**Conclusion** Overall, the present study emphasizes the importance of the role of physical activity on the psychological and physiological variables of pregnant women and suggests exercise interventions in future research.

**Keywords** Blood glucose, Pregnancy, Physical activity, Quality of life, Thyroid

Received: 09 Dec 2022  
Accepted: 26 Jan 2023  
Available Online: 22 Jul 2023

### \* Corresponding Author:

**Kayhan Fathi**

**Address:** ACER Khuzestan, Ahvaz, Iran.

**Tel:** +989163045155

**E-Mail:** [keyhan.fathi@acerac.ir](mailto:keyhan.fathi@acerac.ir)

## Extended Abstract

### Introduction

**P**regnancy is one of the most important periods of a woman's life [1]. Pregnancy is a period of physical and hormonal changes that are carried out with the aim of ensuring growth, providing the necessary nutrients for the fetus, and preparing the mother's organism for childbirth and breastfeeding [2]. The extensive metabolic demands of pregnancy require certain physiological and anatomical changes. These changes affect almost all body systems, including the cardiovascular, respiratory, renal, digestive, and hematological systems [3]. Thyroid hormones are vital for normal pregnancy and fetal development. Major physiological changes occur during pregnancy and create challenges for the correct interpretation of thyroid function tests [4]. Thyroid-related disorders such as hypothyroidism and hyperthyroidism are associated with adverse obstetric and neonatal events such as preeclampsia and premature birth [7]. Untreated thyroid disorders may threaten fertility and pregnancy, as well as harm the physical and mental development of the fetus [8]. From the point of view of psychology, it is also known that pregnancy is a period of transition with important physical and emotional changes [1]. Quality of life is a very broad concept and can be influenced in a complex way by physical health, mental state, level of independence, social relationships, and relationship with the basic elements of the individual's environment [10]. Evaluation of the quality of life is important in terms of prevention and treatment programs used during pregnancy. In this regard, the results of various studies indicate a decrease in the quality of life of women during pregnancy [12-14]. Pregnancy is associated with many complications that can be prevented with simple interventions such as physical activity and exercise. Due to the constant changes during pregnancy, women need to change their lifestyle to maintain their health as well as the health of the fetus [15]. It has been reported that an active lifestyle with higher levels of moderate to vigorous physical activity and reduced sedentary time during pregnancy improves the mental health of pregnant women [17]. Considering that physical activity, quality of life, and physiological variables are significantly affected during pregnancy [21], therefore, the present study was conducted to compare the quality of life, blood sugar profile, and thyroid hormones in active and inactive pregnant women.

### Methods

In the present research, which was descriptive and post-event (causal-comparative research), 120 pregnant women who were referred to the women's Clinic of Amir al-Mominin and Social Security Hospital in Ahvaz, Khuzestan province, Iran, in 2022, were selected by purposive sampling. The inclusion criteria in the present study were pregnant participants (14-24 weeks) who aged from 27 to 37 years and consented to participate in the research, and the exclusion criteria included those who were injured during the study. It was also explained to the participants that they

could withdraw from the study at any time during the research process. In this research, the pregnancy physical activity questionnaire (PPAQ) was used to check the physical activity level of the participants [22]. Moreover, the quality of life was measured using the World Health Organization's 26-question quality of life questionnaire (WHOQOL-BREF) [23]. In the current study, the internal consistency of the WHOQOL-BREF questionnaire using Cronbach's alpha method was 0.89 for the entire questionnaire, and 0.74, 0.81, 0.79, and 0.72 were obtained for the subscales of physical health, mental health, social relations, and environmental health, respectively. For biochemical analysis of blood variables, 5 ml of venous blood sample was taken from each pregnant woman at 9 a.m. Thyroid hormones (TSH, T4, and T3) were measured using an AIA 360 immunoassay analyzer (TOSOH Biosciences, Inc. 6000 Shoreline ct, Suite 10, South San Francisco CA 94080, USA). All three hormones were analyzed using fluorescence enzyme immunoassay and detected using non-flow cell photometry/high-high photometry LED illumination. Blood glucose was also measured in fasting and 2hpp using the glucose oxidase method in the laboratory. Multivariate analysis of variance (MANOVA) and independent t-test were used to examine and analyze the research hypotheses. Data analysis was performed using SPSS statistical software (version 24).

### Results

The results of the present research showed that active pregnant women had significantly higher quality of life ( $P<0.001$ ) and T3 and T4 hormones (respectively:  $P=0.042$ ;  $P=0.006$ ) compared to inactive pregnant women. In addition, active pregnant women had significantly lower fasting blood glucose ( $P=0.001$ ), 2hpp glucose ( $P=0.001$ ) and thyroid-stimulating hormone ( $P=0.012$ ) compared to inactive pregnant women.

### Conclusion

The results of the present study showed a significant difference between the quality of life of active and inactive pregnant women, and active pregnant women had a higher quality of life compared to inactive pregnant women. In general, lifestyle determines the quality of life to some extent, and in turn, it reflects the quality of life. In this case, physical activity greatly impacts the quality of life and even becomes an important factor in evaluating the quality of modern life due to its decisive impact on people's health, happiness, satisfaction, etc. [24]. Physical activity can affect mood through changes in physiological mediators. During physical activity, the amount of hormones produced in the body increases in the areas of the brain that are responsible for emotions. This factor is effective in creating happiness, vitality, pleasure, and enjoyable life in active people [27]. Other results of the present study revealed a significant difference between fasting and two-hour blood sugar in active and inactive pregnant women, and active pregnant

women had lower fasting and two-hour blood sugar compared to inactive pregnant women. It can be said that physical activity, as a factor in increasing insulin sensitivity, improves insulin function [36]. In fact, physical activity can reduce insulin resistance and improve beta cell function and glucose homeostasis in pregnant women through improving metabolism. Additionally, the results of our research showed that in active pregnant women, the level of thyroid-stimulating hormone was lower, and the levels of T3 and T4 were higher than in inactive pregnant women. The results support the hypothesis that increasing the level of daily physical activity tends to improve metabolic activity in physiological systems. Analyzes show that physical activity not only modulates circulating TSH and T4 levels but also modulates the TSH response to lower T4 levels. At low levels of T4, physically active adults seem to produce less TSH [38]. Modulation of TSH production affects the hypothalamic-pituitary axis, which emphasizes the extensive effects of physical activity on the brain [39, 40]. This suggests that physical activity may influence metabolic energy expenditure in tissues throughout the body by influencing thyroid hormone signaling. In sum, the findings of the present study showed that physical activity is one of the factors related to improving the quality of life, thyroid function, and blood sugar profile in pregnant women; it can be said that physical activity improves the quality of life of pregnant women by improving their physiological performance.

## **Ethical Considerations**

### **Compliance with ethical guidelines**

All the steps of the present research have been reviewed by the ethics committee of the Research Institute of New Technologies of Biological Sciences, Jahad University-Ibn Sina and registered with the ethics ID IR.ACECR.AVICENNA.REC.1402.015.

### **Funding**

This article has no financial sponsor.

### **Authors contributions**

Conceptualization, methodology, data analysis, initial draft preparation, editing and review, project management: Keyhan Fathi, Akbar Ghalavand; Data collection, review, conceptualization: Keyhan Fathi, Akbar Ghalavand, Sorour Rashidian.

### **Conflicts of interest**

According to the authors, this article has no conflict of interest.

### **Acknowledgements**

The present research is the result of the master's thesis of the first author is registered in Khuzestan University Jahad Institute. The authors thank all those who participated in this research.

## مقاله پژوهشی

## مقایسه‌ی کیفیت زندگی، هورمون‌های تیروئیدی و گلوکز خون در زنان باردار فعال و غیرفعال

سرور رشیدیان<sup>۱</sup>، کیهان فتحی<sup>۲</sup>، اکبر قلاوند<sup>۳</sup>

۱. کارشناسی ارشد، گروه روان‌شناسی، مؤسسه‌ی جهاد دانشگاهی خوزستان، اهواز، ایران.
۲. دکتری روان‌شناسی، گروه روان‌شناسی، مؤسسه‌ی جهاد دانشگاهی خوزستان، اهواز، ایران.
۳. دکتری فیزیولوژی ورزشی، مؤسسه‌ی جهاد دانشگاهی خوزستان، اهواز، ایران.

<p>Use your device to scan and read the article online</p> 	<p><b>Citation</b> Rashidian S, Fathi K, Ghalavand A. [Comparison of Quality of life, Thyroid Hormones, and Blood Glucose in Active and Inactive Pregnant Women (Persian)]. <i>Jundishapur Journal of Medical Sciences</i>. 2023; 22(2):225-236. <a href="https://doi.org/10.22118/jsmj.2023.376022.3009">https://doi.org/10.22118/jsmj.2023.376022.3009</a></p> <p> <a href="https://doi.org/10.22118/jsmj.2023.376022.3009">https://doi.org/10.22118/jsmj.2023.376022.3009</a></p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## چکیده



**زمینه و هدف** بارداری یکی از دوره‌های بااهمیت زندگی زنان محسوب می‌شود. به علت نیازهای متابولیکی گسترده، بارداری بر اکثر سیستم‌های بدن اثر می‌گذارد. هدف پژوهش حاضر مقایسه‌ی کیفیت زندگی، عملکرد تیروئیدی و پروفایل گلوکز خون در زنان باردار فعال و غیرفعال بود.

**روش بررسی** در پژوهش حاضر، از بین زنان بادر مراجعه‌کننده به درمانگاه زنان بیمارستان امیرالمؤمنین اهواز (استان خوزستان) و تأمین اجتماعی در سال ۱۴۰۱، ۱۲۰ زن باردار به صورت هدفمند انتخاب شدند. فعال بودن و غیرفعال بودن زنان باردار بر اساس پرسش‌نامه‌ی فعالیت جسمانی بارداری (PPAQ) سنجش شد. همچنین، آزمودنی‌ها پرسشنامه‌های کیفیت زندگی (WHOQOL-BREF) را تکمیل کردند. برای اندازه‌گیری هورمون‌های تیروئیدی و پروفایل قندی، خون‌گیری در آزمایشگاه بیمارستان به صورت ناشتا انجام شد. داده‌ها با استفاده از تحلیل واریانس چندمتغیری و تی مستقل تجزیه و تحلیل شدند.

**یافته‌ها** نتایج پژوهش حاضر نشان داد که زنان باردار فعال در مقایسه با زنان باردار غیرفعال، به‌طور معناداری، کیفیت زندگی و هورمون‌های T3 و T4 بالاتری داشتند. همچنین، زنان باردار فعال در مقایسه با زنان باردار غیرفعال، به‌طور معناداری، قند خون ناشتا و قند خون دوساعته و هورمون محرک تیروئیدی پایین‌تری داشتند.

**نتیجه‌گیری** به‌طور کلی، مطالعه‌ی حاضر بر اهمیت نقش فعالیت جسمانی در متغیرهای روان‌شناختی و فیزیولوژیکی زنان باردار تأکید می‌کند و مداخلات ورزشی را در تحقیقات آینده پیشنهاد می‌دهد.

**کلیدواژه‌ها** بارداری، فعالیت جسمانی، تیروئید، گلوکز خون، کیفیت زندگی

تاریخ دریافت: ۱۸ آذر ۱۴۰۱

تاریخ پذیرش: ۰۵ تیر ۱۴۰۲

تاریخ انتشار: ۱۳ تیر ۱۴۰۲

نویسنده مسئول:

کیهان فتحی

نشانی: مؤسسه‌ی جهاد دانشگاهی خوزستان، اهواز، ایران.

تلفن: ۰۹۱۶۳۰۴۵۱۵۵

رایانامه: [keyhan.fathi@acerac.ir](mailto:keyhan.fathi@acerac.ir)

## مقدمه

[۱]. در دهه‌های اخیر، محققان بیشتر از مفهوم کیفیت زندگی، به‌ویژه در حوزه‌ی مراقبت‌های بهداشتی استفاده کرده‌اند. در حال حاضر، ارزیابی و اندازه‌گیری کیفیت زندگی اطلاعات مهمی از وضعیت سلامت جمعیت‌های مختلف ارائه می‌دهد. ارزیابی کیفیت زندگی از نظر برنامه‌های پیشگیری و درمانی استفاده‌شونده در دوران بارداری اهمیت دارد. در این باره، نتایج مطالعات مختلف نشان‌دهنده‌ی کاهش کیفیت زندگی زنان در دوران بارداری است [۱۲-۱۴].

بارداری با عوارض متعددی همراه است که با مداخلات ساده‌ای، مانند فعالیت جسمانی و ورزش، می‌توان از آن‌ها پیشگیری کرد. با توجه به تغییرات دائمی دوران بارداری، زنان برای حفظ سلامت خود و همچنین، سلامت جنین به تغییر در سبک زندگی نیاز دارند [۱۵]. در این زمینه، فعالیت جسمانی بیشتر، رفتارهای کم‌تحرک و بی‌تحرکی کمتر و سطح آمادگی جسمانی بالاتر از اهداف امیدوارکننده‌ی تنها برای کاهش بیماری‌های روانی، بلکه برای تقویت بهزیستی روان‌شناختی در جمعیت عمومی هستند [۱۶] که برای سلامت مادر و جنین در دوران بارداری و بعد از آن مطلوب‌اند [۱۷]. اگر چه مزایای مشارکت در فعالیت جسمانی در دوران بارداری برای مادر و رشد جنین به‌خوبی در متون مرتبط آمده است، تعداد درخور توجهی از زنان فعالیت جسمانی را کاهش می‌دهند یا متوقف می‌کنند و تنها تعداد کمی از آن‌ها به ورزش یا فعالیت‌های دوران بارداری می‌پردازند [۱۸]. در تلاش برای ارتقای مشارکت در فعالیت جسمانی، توصیه کرده‌اند که زنان باردار حداقل ۳۰ دقیقه با شدت متوسط، در اکثر روزهای هفته، ورزش کنند. در این باره، تحقیقات از هم‌بستگی منفی بین سطح فعالیت جسمانی و سلامت روان و همچنین، کیفیت زندگی زنان باردار حکایت دارد [۱۹، ۲۰]. یامادا و همکاران گزارش کردند که کاهش سطح فعالیت جسمانی با سلامت روانی و جسمی ضعیف‌تر زنان باردار همراه است [۲۱]. همچنین، گزارش شده است که سبک زندگی فعال با سطوح بالاتر فعالیت جسمانی متوسط تا شدید و کاهش زمان کم‌تحرکی در دوران بارداری، موجب بهبود سلامت روانی زنان باردار می‌شود [۱۷].

با در نظر آوردن مطالب گفته‌شده، بررسی فعالیت جسمانی و نقش احتمالی آن در متغیرهای فیزیولوژیکی و روان‌شناختی مادران باردار، نیازمند توجه است. با توجه به اینکه فعالیت جسمانی و کیفیت زندگی و همچنین، متغیرهای فیزیولوژیکی به‌طور شایسته‌ی توجهی در طول بارداری تحت‌تأثیر قرار می‌گیرند [۲۱]، به نظر می‌رسد که مقایسه‌ی این متغیرها در متون مرتبط کمتر بررسی شده است. با توجه به اینکه هم فعالیت جسمانی و هم کیفیت زندگی به زمینه وابسته هستند، نتایج مطالعات درباره‌ی آن‌ها با هم متفاوت است؛ بنابراین، مطالعه‌ی حاضر با

بارداری یکی از دوره‌های بااهمیت زندگی زنان و یکی از مراحل رشد در نظر گرفته می‌شود [۱]. بارداری دوره‌ای از تغییرات فیزیکی، هورمونی و هومورال است که با هدف تضمین رشد و تأمین مواد مغذی لازم برای جنین و آماده‌سازی ارگان‌سیم مادر برای زایمان و شیردهی همراه است [۲]. نیازهای متابولیکی گسترده‌ی بارداری به تغییرات فیزیولوژیکی و تشریحی خاصی وابسته است. این تغییرات تقریباً بر تمام سیستم‌های بدن، از جمله سیستم قلبی-عروقی، تنفسی، کلیوی، گوارشی و هماتولوژیک تأثیر می‌گذارد [۳]. در زندگی زنان، این پدیده‌ی بیولوژیکی در پیچه‌ای به سلامت آینده‌ی مادر و فرزند در نظر گرفته می‌شود [۲].

هرمون‌های تیروئید برای بارداری طبیعی و رشد جنین بسیار مهم هستند. تغییرات فیزیولوژیکی بزرگی در دوران بارداری رخ می‌دهد و برای تفسیر صحیح تست‌های عملکرد تیروئید، چالش‌هایی ایجاد می‌کند [۴]. اختلال عملکرد تیروئید ۵ تا ۷ درصد از تمام بارداری‌ها را تحت‌تأثیر قرار می‌دهد [۵]. کم‌کاری تیروئید در زنان باردار شیوعی حدود ۲ تا ۳ درصد دارد و شیوع کم‌کاری تیروئید تحت‌بالینی تشخیص‌داده‌نشده در بارداری ۳ تا ۱۵ درصد است. پرکاری تیروئید در دوران بارداری در ۰/۴ تا ۱/۷ درصد از زنان باردار رخ می‌دهد [۶]. اختلالات مرتبط با تیروئید، مانند کم‌کاری و پرکاری تیروئید، با حوادث نامطلوب مامایی و نوزادی، مانند پره‌اکلامپسی و زایمان زودرس، همراه است [۷]. اختلالات تیروئید درمان‌نشده ممکن است باروری و بارداری را تهدید کند و همچنین، به رشد جسمی و ذهنی جنین آسیب رساند [۸].

از نظر روان‌شناسی نیز مشخص شده است که بارداری دوره‌ی گذار با تغییرات فیزیکی و هیجانی مهمی است [۱]. حتی در حاملگی‌های بدون عارضه، این تغییرات فیزیکی و روانی می‌تواند بر کیفیت زندگی زنان باردار و بر سلامت مادر و نوزاد اثرگذار باشد [۹].

طبق تعریف سازمان بهداشت جهانی، کیفیت زندگی ادراک افراد از موقعیت خود در زندگی، در چهارچوب آن فرهنگ و نظام ارزشی است که در آن زندگی می‌کنند و در ارتباط با هدف‌ها، انتظارات، استانداردها و نگرانی‌هایشان است. این مفهومی بسیار گسترده است و می‌تواند به‌روشی پیچیده، تحت‌تأثیر سلامت جسمانی، وضعیت روانی، سطح استقلال، روابط اجتماعی و رابطه با عناصر اساسی محیط فرد قرار گیرد [۱۰]. کیفیت زندگی در بارداری از اهمیت بالایی برخوردار است. عباس‌زاده و همکاران گزارش کردند که شادابی زنان در طول بارداری کاهش می‌یابد و این امر به کاهش کیفیت زندگی، حتی در دوران بارداری طبیعی منجر می‌شود

# جندی شاپور

هدف مقایسه‌ی کیفیت زندگی، پروفایل قند خون و هرمون‌های تیروئیدی در زنان فعال و غیرفعال باردار انجام گرفت.

هدف مقایسه‌ی کیفیت زندگی، پروفایل قند خون و هرمون‌های تیروئیدی در زنان فعال و غیرفعال باردار انجام گرفت.

## روش بررسی

در پژوهش حاضر که از نوع توصیفی و پس‌رویدادی (علی و مقایسه‌ای) بود، از زنان باردار مراجعه‌کننده به درمانگاه زنان بیمارستان امیرالمؤمنین اهواز (استان خوزستان) و تأمین اجتماعی در سال ۱۴۰۱، تعداد ۱۲۰ نفر به‌روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شدند. حجم نمونه‌ی آماری پژوهش حاضر بر اساس نرم‌افزار جی‌پاور محاسبه شد. حداقل اندازه‌ی نمونه ۱۰۲ نفر (۵۱ نفر در هر گروه) با محاسبه‌ی توان (G \* Power نسخه‌ی ۳،۱،۹،۲) با استفاده از آلفای ۵ درصد، بتای ۸۰ درصد و اندازه‌ی اثر (برای مقایسه‌های دوگروهی دی‌کوهن) ۰/۵ به دست آمد. در مطالعه، تعداد ۶۰ نفر برای هر گروه انتخاب شدند.

معیارهای ورود به تحقیق حاضر، بودن در دامنه‌ی سنی ۲۷ تا ۳۷ سال، باردار بودن (۱۴ تا ۲۴ هفته) و رضایت برای شرکت در طرح تحقیقاتی بود و شرایط خروج نیز شامل افرادی می‌شد که در مدت مطالعه، دچار آسیب شدند. همچنین، برای افراد شرح داده شد که در هر زمان از مراحل اجرای تحقیق، در صورت تمایل نداشتن به ادامه‌ی همکاری، می‌توانند انصراف دهند.

پژوهش حاضر به‌صورت میدانی بود. در ابتدا، پرسش‌نامه‌ی فعالیت جسمانی بارداری بین زنان باردار توزیع شد تا به‌صورت هدفمند، زنان باردار فعال و غیرفعال به تعداد لازم (۶۰ نفر در هر گروه) رسیدند. سپس، پژوهشگر فرم رضایت‌نامه را بین شرکت‌کنندگان توزیع کرد و توضیحات کامل درباره‌ی اهداف تحقیق و همچنین، ملاحظات اخلاقی را به آن‌ها گفت. بعد از اخذ رضایت شرکت‌کنندگان، پرسشنامه‌ی کیفیت زندگی بین آن‌ها توزیع شد. علاوه بر این، از شرکت‌کنندگان خواسته شد در تاریخ‌های ۵ شهریور ۱۴۰۱ تا ۱۶ شهریور ۱۴۰۱، به‌صورت ناشناخته، رأس ساعت ۸ تا ۹ صبح، برای خون‌گیری به بیمارستان مراجعه کنند. خون‌گیری را تکنسین آزمایشگاه بیمارستان انجام داد. در این پژوهش، اخلاق پژوهش کاملاً رعایت شد و به شرکت‌کنندگان در این پژوهش درباره‌ی محرمانه ماندن اطلاعات، اطمینان خاطر داده شد و زنان باردار با رضایت کامل و بدون ذکر نام، پرسش‌نامه‌ها را تکمیل کردند. همچنین، این پژوهش مطابق با استانداردهای کمیته‌ی تحقیقات ملی و بینیه‌ی هلسینکی ۱۹۶۴ بود.

در تحقیق حاضر، برای بررسی سطح فعالیت جسمانی آزمودنی‌ها از پرسش‌نامه‌ی فعالیت جسمانی بارداری (pregnancy physical

**متغیرهای خونی:** به‌منظور تجزیه‌وتحلیل بیوشیمی متغیرهای خونی، در ساعت ۹ صبح، از هر زن باردار ۵ میلی‌لیتر نمونه‌خون وریدی گرفته شد. نمونه‌های خونی سانتریفیوژ شدند و در دمای ۲۰- درجه‌ی سانتی‌گراد تا سنجش هرمون‌های تیروئید (TSH و T4، T3) با استفاده از آنالایزر ایمونواسی (AIA 360 (TOSOH Biosciences, Inc. 6000 Shoreline ct, Suite 10, South san Francisco CA 94080, USA) نگهداری شدند. هر سه هرمون با استفاده از روش ایمونواسی آنزیم فلورسانس تجزیه‌وتحلیل شدند و با استفاده از روش نورسنجی سلول غیرجریانی/فوتومتر با-بالا و روش‌کننده‌ی LED شناسایی شدند. قند خون را نیز به‌صورت ناشتا و دوساعته، با استفاده از روش گلوکزآکسیداز (glucose oxidase) در آزمایشگاه، تکنسین مربوط سنجید.

به‌منظور تجزیه‌وتحلیل اطلاعات، از روش‌های آمار توصیفی برای محاسبه‌ی شاخص‌های مرکزی و پراکندگی استفاده شد. از آزمون کلموگراف اسمیرنوف برای بررسی نرمال بودن داده‌ها استفاده شد. برای بررسی و تجزیه‌وتحلیل فرضیه‌های پژوهش، از تحلیل واریانس چندمتغیری (مانوا) و آزمون تی مستقل استفاده شد. تجزیه‌وتحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه‌ی ۲۴ و آلفای پیش فرض در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ انجام شد.

## یافته‌ها

در **جدول ۱**، شاخص‌های میانگین و انحراف معیار مربوط به سن، قد، وزن و هفته‌ی بارداری شرکت‌کنندگان در گروه‌های مختلف ارائه شده است.

همان‌طور که در **جدول ۱** مشاهده می‌شود، بین گروه‌ها در متغیرهای سن، قد، وزن و هفته‌ی بارداری تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ( $P > 0.05$ ).

در **جدول ۲**، شاخص‌های میانگین و انحراف معیار مربوط به کیفیت زندگی و هرمون‌های تیروئیدی در گروه‌های تحقیق ارائه شده است.

با توجه به آماره‌ی آزمون، بین کیفیت زندگی ( $\eta^2 = 0.609$ )،  $\text{sig} = 0.001$  و  $F = 35.56$ ) زنان باردار فعال و غیرفعال تفاوت معناداری وجود داشت. چون

آزمون تحلیل مانوا از نظر آماری معنادار بود، به ارزیابی هریک از خرده‌مقیاس‌های کیفیت زندگی پرداخته شد (جدول ۳).

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار مربوط به سن، قد، وزن و هفته‌ی بارداری شرکت کنندگان

سطح فعالیت جسمانی	تعداد	سن (سال)	قد (سانتی‌متر)	وزن (کیلوگرم)	هفته‌ی بارداری
فعال	۶۰	۳۱/۳±۲۳/۱۹	۱۶۸/۴±۲۶/۶۳	۷۹/۵±۸۰/۶۸	۱۹/۳±۰/۱۰/۰۸
غیرفعال	۶۰	۳۰/۲±۹۵/۸۶	۱۶۷/۴±۸۶/۵۴	۸۰/۵±۴۵/۹۴	۱۸/۳±۷۵/۱۹
آزمون تی مستقل	-	(t=۰/۵۱, P=۰/۶۱)	(t=۰/۴۷, P=۰/۶۳)	(t=-۰/۶۱, P=۰/۵۴)	(t=۰/۴۶, P=۰/۶۴)

جدول ۲. میانگین و انحراف معیار مربوط به متغیرهای تحقیق

متغیر	عوامل	زنان باردار فعال		زنان باردار غیرفعال	
		میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
کیفیت زندگی	سلامت جسمانی	۵۶/۰۱	۹/۱۰	۴۴/۳۵	۹/۲۱
	سلامت روانی	۵۴/۴۶	۹/۵۶	۴۵/۸۶	۹/۸۸
	روابط اجتماعی	۵۳/۹۰	۸/۹۴	۴۵/۴۶	۸/۱۵
	سلامت محیطی	۵۴/۷۱	۱۰/۵۰	۴۳/۸۰	۹/۸۹
تیروکسین	کیفیت زندگی و سلامت عمومی	۵۵/۱۰	۹/۹۲	۴۴/۹۸	۸/۶۶
	-	۱/۸۴	۰/۳۷	۱/۶۴	-/۴۳
تری یدوتیرونین	-	۱۵۴/۰۰	۳۰/۴۱	۱۴۲/۷۰	۲۹/۷۴
هورمون محرک تیروئید	-	۲/۶۰	۰/۸۶	۲/۹۵	-/۶۰
قند ناشتا	-	۷۶/۱۰	۳/۹۷	۸۰/۰۰	۵/۳۴
قند دوساعته	-	۱۱۹/۲۵	۶/۰۳	۱۲۳/۳۳	۶/۰۳

جدول ۳. یافته‌های مربوط به آزمون آنوا برای مقایسه‌ی خرده‌مقیاس‌های کیفیت

متغیر	مجموع مجذورات	درجه‌ی آزادی	میانگین مجذورات	F مقدار	سطح معنی‌داری	مجذورات
سلامت جسمانی	۴۰۸۳/۳۳	۱	۴۰۸۳/۳۳	۴۸/۷۰	۰/۰۰۱*	۰/۲۹۲
سلامت روانی	۲۳۱۸/۸۰	۱	۲۳۱۸/۸۰	۲۳/۴۵	۰/۰۰۱*	۰/۱۶۶
روابط اجتماعی	۲۱۳۳/۶۳	۱	۲۱۳۳/۶۳	۲۹/۱۱	۰/۰۰۱*	۰/۱۹۸
سلامت محیط	۳۵۷۵/۲۰	۱	۳۵۷۵/۲۰	۳۴/۳۲	۰/۰۰۱*	۰/۲۲۵
کیفیت زندگی و سلامت عمومی	۳۰۷۰/۴۰	۱	۳۰۷۰/۴۰	۳۵/۳۶	۰/۰۰۱*	۰/۲۳۱

جدول ۴. نتایج آزمون تی مستقل برای مقایسه‌ی متغیرهای خونی در زنان فعال و غیرفعال باردار

متغیر	گروه	میانگین	انحراف معیار	اختلاف میانگین	درجه‌ی آزادی	مقدار t	سطح معناداری
هورمون محرک تیروئید	فعال	۲/۶۰	۰/۸۶	-۰/۳۴	۱۱۸	-۲/۵۴	۰/۰۱۲*
	غیرفعال	۲/۹۵	۰/۶۰				
تیروکسین	فعال	۱/۸۴	۰/۳۷	۰/۲۰	۱۱۸	۲/۷۹	۰/۰۰۶*
	غیرفعال	۱/۶۴	۰/۴۳				
تری یدوتیرونین	فعال	۱۵۴/۰۰	۳۰/۴۱	۱۱/۳۰	۱۱۸	۲/۰۵	۰/۰۴۳*
	غیرفعال	۱۴۲/۷۰	۲۹/۷۴				
قند خون ناشتا	فعال	۷۶/۱۰	۳/۹۷	-۳/۹۰	۱۱۸	-۴/۵۳	۰/۰۰۱*
	غیرفعال	۸۰/۰۰	۵/۳۴				
قند خون دوساعته	فعال	۱۱۹/۲۵	۶/۰۳	-۴/۰۸	۱۱۸	-۳/۷۰	۰/۰۰۱*
	غیرفعال	۱۲۳/۳۳	۶/۰۳				

## جندی شاپور

(کاهش مشکلات مربوط به بارداری، افزایش اعتمادبه‌نفس و احساس کنترل، بازخورد مثبت فوری و تأثیرات بر سبک زندگی و کیفیت زندگی)، سبک زندگی لذت بخش و در نهایت، خلق‌وخو دارد [۲۶] به‌طور کلی، سبک زندگی تا حدودی کیفیت زندگی را تعیین می‌کند و به نوبه‌ی خود، نشان‌دهنده‌ی کیفیت زندگی است. در این باره، فعالیت جسمانی تأثیر زیادی بر کیفیت زندگی می‌گذارد و حتی به‌عملی مهم در ارزیابی کیفیت زندگی مدرن تبدیل شده است؛ زیرا این امر تأثیری قطعی بر سلامت، خوشبختی، رضایت و... در افراد می‌گذارد [۲۴]. فعالیت جسمانی از طریق تغییرات در واسطه‌های فیزیولوژیک می‌تواند خلق‌وخو را تحت‌تأثیر قرار دهد. در زمان فعالیت جسمانی، حجم هرمون‌های تولیدشده در بدن در مناطقی از مغز که مسئول احساسات هستند، افزایش می‌یابد. این عامل برای ایجاد شادی، نشاط، لذت و زندگی لذت‌بخش در افراد فعال مؤثر است [۲۷]. همچنین، هنگام فعالیت جسمانی، ترشح ضددردها همچون اندروفین در مغز افزایش می‌یابد که باعث ایجاد شادی و بهبود خلق‌وخو می‌شود. یکی از هرمون‌های مهم مرتبط با شادی، هورمون بتا‌اندروفین است که از سلول‌های عصبی نخاع، غده‌ی هیپوفیز و هیپوتالاموس ترشح می‌شود و مقدار آن در اثر فعالیت جسمانی در خون، افزایش می‌یابد. همچنین، فعالیت جسمانی باعث ایجاد تغییراتی در هرمون‌های تنظیمی، همچون کورتیزول، می‌شود. فعالیت جسمانی باعث کاهش هورمون کورتیزول می‌شود و از این طریق، سبب کاهش میزان اختلالات سلامت در افراد می‌شود که در نهایت، می‌تواند بر کیفیت زندگی آن‌ها اثرگذار باشد [۲۸].

دیگر نتایج مطالعه‌ی حاضر نشان داد که بین قند خون ناشتا و دوساعته در زنان باردار فعال و غیرفعال، تفاوت معناداری وجود داشت و زنان باردار فعال در مقایسه با زنان باردار غیرفعال، قند خون ناشتا و دوساعته‌ی پایین تری داشتند. نتایج مطالعه‌ی حاضر آشکار کرد که زنان باردار فعال در مقایسه با زنان باردار غیرفعال، با اختلاف میانگین ۳/۹۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر، به‌طور معنی‌داری، قند خون ناشتای پایین تری داشتند. همچنین، زنان باردار فعال در مقایسه با زنان باردار غیرفعال، با اختلاف میانگین ۴/۰۸ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر، به‌طور معنی‌داری، قند خون دوساعته‌ی پایین تری داشتند. دو مطالعه‌ی کارآزمایی بالینی اثرهای ورزش بر مقاومت به انسولین، قند خون و سطح انسولین در زنان باردار سالم را بررسی کرده است [۲۹، ۳۰]. هاپکینز و همکاران اثرهای ورزش در نیمه‌ی دوم بارداری را بر حساسیت به انسولین در مادران بررسی کردند [۲۹]. همچنین، کالوری و همکاران قند خون ناشتا و سطح انسولین و مقاومت به انسولین را ارزیابی کردند [۳۰]. هاپکینز و همکاران و کالوری و همکاران تفاوت معناداری در حساسیت به انسولین مادران گزارش

با توجه به آزمون تی مستقل (جدول ۴)، سطح هورمون محرک تیروئید ( $t=-2/54, sig=0/012$ ) در گروه زنان فعال به‌صورت معنی‌داری، پایین تر از زنان باردار غیرفعال بود. همچنین، سطوح متغیرهای تیروکسین ( $t=2/79, sig=0/006$ )، تری‌یدوتیرونین ( $t=2/05, sig=0/042$ )، قند خون ناشتا ( $t=-3/70, sig=0/001$ ) و قند خون دوساعته ( $t=-4/53, sig=0/001$ ) به‌صورت معنی‌داری، در زنان باردار فعال نسبت به زنان غیرفعال، پایین تر بود.

### بحث

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که بین کیفیت زندگی زنان باردار فعال و غیرفعال تفاوت معناداری وجود داشت و زنان باردار فعال در مقایسه با زنان باردار غیرفعال، کیفیت زندگی بالاتری داشتند. نتایج پژوهش حاضر آشکار کرد که زنان باردار فعال در مقایسه با زنان باردار غیرفعال، با اختلاف میانگین ۱۱/۶۶ واحد، به‌طور معنی‌داری، سلامت جسمانی بالاتری داشتند. همچنین، زنان باردار فعال در مقایسه با زنان باردار غیرفعال با اختلاف میانگین ۸/۶۰ واحد، به‌طور معنی‌داری، سلامت روانی بالاتری داشتند. علاوه بر این، زنان باردار فعال در مقایسه با زنان باردار غیرفعال با اختلاف میانگین ۸/۴۳ واحد، به‌طور معنی‌داری، روابط اجتماعی بالاتری داشتند. دیگر نتایج نشان داد که زنان باردار فعال در مقایسه با زنان باردار غیرفعال با اختلاف میانگین ۱۰/۹۱ واحد، به‌طور معنی‌داری، سلامت محیطی بالاتری داشتند.

همچنین، زنان باردار فعال در مقایسه با زنان باردار غیرفعال با اختلاف میانگین ۱۰/۱۱ واحد، به‌طور معنی‌داری، کیفیت زندگی و سلامت عمومی بالاتری داشتند. نتایج پژوهش حاضر با نتایج ارتباط‌سنجی فعالیت جسمانی با کیفیت زندگی زنان باردار همخوان است. در این باره، امبادا و همکاران نشان دادند که بین کیفیت زندگی مرتبط با سلامت و هریک از فعالیت‌های جسمانی با شدت متوسط، شغلی و خانگی، رابطه‌ی معناداری وجود داشت [۲۴]. همچنین، لاوان و همکاران نشان دادند که رفتار بی‌تحریکی به‌طور مثبت و البته ضعیف، با کیفیت زندگی مرتبط با سلامت ارتباط دارد، در حالی که ورزش یا تمرین یگانه حوزه‌ی فعالیت جسمانی است که به‌طور ضعیف، با سلامت فیزیکی کیفیت زندگی مرتبط با سلامت ارتباط داشت. همچنین، زنان باردار با فعالیت جسمانی کافی چهار برابر بیشتر احتمال دارد که کیفیت زندگی خوبی را در مؤلفه‌ی جسمانی، غیر از مؤلفه‌ی ذهنی کیفیت زندگی مرتبط با سلامت گزارش کنند [۲۵]. این نتایج با توصیف تجربیات فعالیت جسمانی زنان در دوران بارداری همسو است. در این باره، ۱۷ زن باردار گزارش کردند که فعالیت جسمانی تأثیر مثبت بر بدن و ذهن



کالری بیشتر و کنترل وزن کمک می‌کند. پژوهشی در دانشگاه Gaziantep در ترکیه، به بررسی اثرهای ورزش بر سطوح TSH پرداخت تا بررسی کند که آیا ورزش به افرادی که سطح TSH پایین تری دارند، کمک می‌کند یا خیر. نتایج پژوهش آن‌ها نشان داد که ورزش هوازی با شدت متوسط که این مطالعه آن را به‌عنوان ۷۰ درصد حداکثر ضربان قلب فرد طبقه‌بندی کرد، بهترین نتایج را برای بهبود TSH ایجاد کرد [۴۱]. از این رو، علت بخشی از بهبود عملکرد تیروئید را می‌توان بهبود ترکیب بدنی در گروه ورزش منظم دانست. ورزش به خودی خود می‌تواند عملکرد تیروئید را نیز از طریق پرفیوژن بهتر غده بهبود بخشد. با این حال، این موضوع به بررسی بیشتر نیاز دارد. حتی ورزش‌های سبک، مانند پیاده‌روی، شنا یا یوگا، باعث تحریک ترشح غده تیروئید و افزایش حساسیت بافت به هرمون‌های تیروئیدی می‌شود. متابولیسم محیطی هرمون‌های تیروئیدی را می‌توان به‌طور شایسته‌ی توجهی، توسط تعدادی از شرایط فیزیولوژیکی و پاتولوژیک تغییر داد. این امر می‌تواند مسیر پیدزایی را تغییر دهد و به تغییر در سطح گردش هرمون‌های تیروئیدی منجر شود [۴۲]. نتایج تحقیق تانریوردی و همکاران (۲۰۱۹) نیز نشان داد که زنان مبتلا به کم‌کاری تیروئید در مقایسه با افراد سالم، فعالیت جسمانی کمتری داشتند [۴۸]. از آنجایی که عملکرد طبیعی تیروئید در دوران بارداری برای رشد عصبی فرزندان ضروری است [۴۳]، می‌توان فعالیت جسمانی را به زنان باردار توصیه کرد.

پژوهش حاضر تنها درباره‌ی مادران باردار بیمارستان امیرالمؤمنین اهواز بود که تعمیم‌پذیری آن را با دشواری مواجه می‌سازد و در تفسیر نتایج باید احتیاط کرد. همچنین، تنها منبع گردآوری اطلاعات در این پژوهش درباره‌ی متغیرهای فعالیت جسمانی و کیفیت زندگی، پرسش‌نامه بود که جنبه‌ی خودگزارشی دارد. به همین دلیل، ممکن است در اطلاعات به‌دست‌آمده، سوگیری تک‌روشی ایجاد شده باشد علاوه بر این، طرح مقطعی این مطالعه از هرگونه استنتاج علی‌جولوگیری می‌کند؛ بنابراین، مطالعه‌ی طولی آینده‌نگری در این باره می‌تواند مفید باشد. علاوه بر این، کم بودن حجم نمونه‌ی مطالعه‌ی حاضر از محدودیت‌های اصلی مطالعه بود که ممکن است بر نتایج تحقیق اثر گذاشته باشد.

### نتیجه‌گیری

در مجموع، یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که فعالیت جسمانی از عوامل مرتبط با بهبود کیفیت زندگی، عملکرد تیروئید و همچنین پروفایل قند خون در زنان باردار است. می‌توان گفت که فعالیت جسمانی با بهبود عملکرد فیزیولوژیک زنان باردار، موجب بهبود کیفیت زندگی

نکردند؛ اما کالوری و همکاران تفاوت معناداری در سطح قند خون ناشتا و انسولین در هفته‌های ۲۸ و ۳۶ بارداری مشاهده کردند که با نتایج مطالعه‌ی ما همخوانی دارد. علاوه بر این، شواهد نشان می‌دهد که اثر حفاظتی ورزش در پیشگیری از دیابت نوع دو در میان افراد چاق و کسانی که احتمال می‌رود مقاومت به انسولین در آن‌ها رخ دهد، بیشتر است. فعالیت جسمانی در زنان دارای اضافه‌وزن مبتلا به دیابت بارداری سودمندتر است [۳۱]. فعالیت فیزیکی صحیح و کافی در دوران بارداری بر سلامت مادر و روند رشد جنین تأثیر بسزایی دارد [۳۲]. عضلات اسکلتی و بافت چربی در نیمه‌ی آخر بارداری، در مقابل انسولین مقاوم می‌شوند. از آنجاکه ورزش دارای اثرهای متابولیکی است [۳۳]، روش مؤثری برای جلوگیری یا درمان دیابت بارداری به حساب می‌آید [۳۴]. شرکت منظم در فعالیت‌های ورزشی می‌تواند به بهبود کنترل قند خون منجر شود [۳۵]. فعالیت جسمانی به‌عنوان عامل افزایش حساسیت به انسولین، موجب بهبود عملکرد انسولین می‌شود [۳۶]. با استناد به یافته‌ی مطالعه‌ی حاضر و مطالعات پیشین، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که فعالیت جسمانی از طریق بهبود متابولیسم، کاهش مقاومت به انسولین و بهبود عملکرد سلول‌های بتا، هموستاز گلوکز را در زنان باردار بهبود می‌بخشد که می‌تواند موجب بهبود متابولیسم در زنان باردار شود.

دیگر نتایج پژوهش حاضر نشان داد که زنان باردار فعال در مقایسه با زنان باردار غیرفعال، با اختلاف میانگین  $0.34 \text{ mIU/L}$ ، به‌طور معنی‌داری، هورمون محرک تیروئید پایین تری داشتند. در این خصوص، عباس و همکاران در مطالعه‌ی به بررسی تأثیر تمرینات هوازی بر هرمون‌های تیروئید در زنان باردار پرداختند و گزارش کردند که سطح TSH در گروه شاهد و گروه‌های تمرین، پس از درمان، به‌طور معنی‌داری، کاهش یافت که این کاهش به نفع گروه تمرین بود [۳۷]. نتایج از این فرضیه حمایت می‌کند که افزایش سطح فعالیت جسمانی روزانه به بهبود فعالیت متابولیک در سیستم‌های فیزیولوژیکی تمایل دارد. تجزیه و تحلیل‌ها نشان می‌دهد که فعالیت جسمانی نه تنها سطوح TSH و T4 در گردش را تعدیل می‌کند، بلکه میزان پاسخ TSH به سطوح پایین تر T4 را نیز متعادل می‌کند. در سطوح پایین T4، به نظر می‌رسد که بزرگسالان فعال از نظر جسمی، TSH کمتری تولید می‌کنند [۳۸]. تعدیل تولید TSH بر محور هیپوتالاموس-هیپوفیز تأثیر می‌گذارد و این امر بر تأثیرات گسترده‌ی فعالیت جسمانی بر مغز تأکید می‌کند [۳۹، ۴۰] و نشان می‌دهد که فعالیت جسمانی ممکن است بر مصرف انرژی متابولیک در بافت‌ها در سرتاسر بدن، از طریق تأثیر بر سیگنال‌دهی هورمون تیروئید، تأثیر بگذارد. به‌طور کلی، فعالیت جسمانی فعالیت متابولیک را افزایش می‌دهد که به سوزاندن

آن‌ها می‌شود.

### ملاحظات اخلاقی

#### پیروی از اصول اخلاق پژوهش

تمامی مراحل تحقیق حاضر توسط کمیته اخلاق در پژوهش پژوهشگاه فن آوری‌های نوین علوم زیستی جهاددانشگاهی-ابن سینا بررسی و با شناسه اخلاق IR.ACECR.AVICENNA.REC.1402.015 اثبات شده است.

### حامی مالی

این مقاله حامی مالی ندارد.

### مشارکت نویسندگان

مفهوم سازی، روش شناسی، تحلیل داده‌ها، تهیه پیش نویس اولیه، ویرایش و بررسی، مدیریت پروژه: کیهان فتحی، اکبر قلاوند؛ گردآوری داده‌ها، بررسی، مفهوم سازی: کیهان فتحی، اکبر قلاوند، سرور رشیدیان.

### تعارض منافع

بنا بر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.

### تشکر و قدردانی

پژوهش حاضر حاصل پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد نویسنده‌ی اول است که در مؤسسه‌ی جهاد دانشگاهی خوزستان ثبت شده است. نویسندگان از تمامی کسانی که در انجام این تحقیق همکاری کردند، تشکر و قدردانی می‌کنند.

### References

- [1] Downe S, Finlayson K, Tunçalp Ö, Metin Gülmezoglu A. What matters to women: a systematic scoping review to identify the processes and outcomes of antenatal care provision that are important to healthy pregnant women. *BJOG*. 2016;123(4):529-39. [DOI: 10.1111/1471-0528.13819] [PMID]
- [2] Parretti S, Caroli A, Torlone E. Nutrition and metabolic adaptations in physiological and complicated pregnancy: focus on obesity and gestational diabetes. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2020;11:611929. [DOI: 10.3389/fendo.2020.611929] [PMID] [PMCID]
- [3] Kazma JM, van den Anker J, Allegaert K, Dallmann A, Ahmadzia HK. Anatomical and physiological alterations of pregnancy. *J Pharmacokinet Pharmacodyn*. 2020;47(4):271-285. [DOI: 10.1007/s10928-020-09677-1] [PMID] [PMCID]
- [4] Visser WE, Peeters RP. Interpretation of thyroid function tests during pregnancy. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab*. 2020;34(4):101431. [DOI: 10.1016/j.beem.2020.101431] [PMID]
- [5] Dong AC, Stagnaro-Green A. Differences in diagnostic criteria mask the true prevalence of thyroid disease in pregnancy: a systematic review and meta-analysis. *Thyroid*. 2019;29(2):278-289. [DOI: 10.1089/thy.2018.0475] [PMID]
- [6] Alexander EK, Pearce EN, Brent GA, Brown RS, Chen H, Dosiou C, et al. 2017 Guidelines of the American Thyroid Association for the diagnosis and management of thyroid disease during pregnancy and the postpartum. *Thyroid*. 2017;27(3):315-389. [DOI: 10.1089/thy.2016.0457] [PMID]
- [7] Moog NK, Entringer S, Heim C, Wadhwa PD, Kathmann N, Buss C. Influence of maternal thyroid hormones during gestation on fetal brain development. *Neuroscience*. 2017;342:68-100. [DOI: 10.1016/j.neuroscience.2015.09.070] [PMID] [PMCID]
- [8] De Groot L, Abalovich M, Alexander EK, Amino N, Barbour L, Cobin RH, et al. Management of thyroid dysfunction during pregnancy and postpartum: an Endocrine Society clinical practice guideline. *J Clin Endocrinol Metab*. 2012;97(8):2543-65. [DOI: 10.1210/jc.2011-2803] [PMID]
- [9] Lagadec N, Steinecker M, Kapassi A, Magnier AM, Chastang J, Robert S, et al. Factors influencing the quality of life of pregnant women: a systematic review. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2018;18(1):455. [DOI: 10.1186/s12884-018-2087-4] [PMID] [PMCID]
- [10] Branco M, Santos-Rocha R, Vieira F. Biomechanics of gait during pregnancy. *Scientific World Journal*. 2014;2014:527940. [DOI: 10.1155/2014/527940] [PMID] [PMCID]
- [11] Abbaszadeh F, Bagheri A, Mehran N. [Quality of life among pregnant women (persian)]. *Hayat*. 2009;15(1):41-48. [Link]
- [12] Mazúchová L, Kelčková S, Dubovická Z. Measuring women's quality of life during pregnancy. *Kontakt*. 2018;20(1):e31-e6. [DOI: 10.1016/j.kontakt.2017.11.004]
- [13] Gadelha IP, Aquino PdS, Balsells MMD, Diniz FF, Pinheiro AKB, Ribeiro SG, et al. Quality of life of high risk pregnant women during prenatal care. *Rev Bras Enferm*. 2020;73(5):e20190595. [DOI: 10.1590/0034-7167-2019-0595] [PMID]
- [14] Boutib A, Chergaoui S, Marfak A, Hilali A, Youlyouz-Marfak I. Quality of Life During Pregnancy from 2011 to 2021: Systematic Review. *Int J Womens Health*. 2022;14:975-1005. [DOI: 10.2147/IJWH.S361643] [PMID] [PMCID]
- [15] Sinclair I, St-Pierre M, Elgbeili G, Bernard P, Vaillancourt C, Gagnon S, et al. Psychosocial stress, sedentary behavior, and physical activity during pregnancy among canadian women: Relationships in a diverse cohort and a nationwide sample. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(24):5150. [DOI: 10.3390/ijerph16245150] [PMID] [PMCID]
- [16] Ortega FB, Ruiz JR, Castillo MJ, Sjöström M. Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *Int J Obes (Lond)*. 2008;32(1):1-11. [DOI: 10.1038/sj.ijo.0803774] [PMID]
- [17] Rodríguez-Ayllon M, Acosta-Manzano P, Coll-Risco I, Romero-Gallardo L, Borges-Cosic M, Estévez-López F, et al. Associations of physical activity, sedentary time, and physical fitness with mental health during pregnancy: The GESTAFIT project. *J Sport Health Sci*. 2021;10(3):379-386. [DOI: 10.1016/j.jshs.2019.04.003] [PMID] [PMCID]
- [18] Gjestland K, Bø K, Owe KM, Eberhard-Gran M. Do pregnant women follow exercise guidelines? Prevalence data among 3482 women, and prediction of low-back pain, pelvic girdle pain and depression. *Br J Sports Med*. 2013;47(8):515-20. [DOI: 10.1136/bjsports-2012-091344] [PMID]
- [19] Weir Z, Bush J, Robson SC, McParlin C, Rankin J, Bell R. Physical activity in pregnancy :a qualitative study of the beliefs of overweight and obese pregnant women. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2010;10:18. [DOI: 10.1186/1471-2393-10-18] [PMID] [PMCID]
- [20] Borodulin K, Evenson KR, Wen F, Herring AH, Benson A. Physical activity patterns during pregnancy. *Med Sci Sports Exerc*. 2008;40(11):1901-8. [DOI: 10.1249/MSS.0b013e31817f1957] [PMID] [PMCID]
- [21] Yamada Y, Ebara T, Matsuki T, Kano H, Tamada H, Kato S, et al. Relationship between physical activity and physical and mental health status in pregnant women: a prospective cohort study of the Japan Environment and Children's Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(21):11373. [DOI: 10.3390/ijerph182111373] [PMID]
- [22] Suliga E, Sobaś K, Król G. Validation of the Pregnancy Physical Activity Questionnaire (PPAQ). *Medical Studies*. 2017;33(1):40-5. [DOI: 10.5114/ms.2017.66955]
- [23] Ghaffari G, Shirali E. [Assessing the quality of life of the people of Tehran based on the standard questionnaire of the World Health Organization WHOQOL-BREF (persian)]. *Journal of Economic & Developmental Sociology*. 2018;7(1):125-50. [Link]
- [24] Mbada CE, Adesunkanmi HA, Orji OE, Olakorede D, Adeyemi AB, Afolabi EK, et al. Physical Activity and Health-Related Quality of Life in Pregnant Women. *Women's Health Bulletin*. 2019;6(3):1-9. [DOI: doi: 10.5812/whb.90477]
- [25] Lawan A, Awotidebe AW, Oyeyemi AL, Rufa AA, Oyeyemi AY. Relationship between physical activity and health related quality of life among pregnant women. *Afr J Reprod Health*. 2018;22(3):80-89. [DOI: 10.29063/ajrh2018/v22i3.9] [PMID]
- [26] Petrov Fieril K, Fagevik Olsén M, Glantz A, Larsson M. Experiences of exercise during pregnancy among women who perform regular resistance training: a qualitative study. *Afr J Reprod Health*. 2018;22(3):80-89. [DOI: 10.29063/ajrh2018/v22i3.9] [PMID]
- [27] Dana A, Fallah Z, Moradi J, Ghalavand A. [The Effect of Cognitive and Aerobic Training on Cognitive and Motor Function, and Brain-Derived Neurotrophic Factors in Elderly Men (persian)]. *Journal of Development and Motor Learning*.

- 2019;10(4):537-52. [DOI: [10.22059/jmlm.2018.252689.1352](https://doi.org/10.22059/jmlm.2018.252689.1352)]
- [28] DSOUZA J, CHAKRABORTY A, VEIGAS J. Biological Connection to the Feeling of Happiness. *Journal of Clinical & Diagnostic Research*. 2020;14(10). [DOI: [10.7860/JCDR/2020/45423.14092](https://doi.org/10.7860/JCDR/2020/45423.14092)]
- [29] Hopkins SA, Baldi JC, Cutfield WS, McCowan L, Hofman PL. Exercise training in pregnancy reduces offspring size without changes in maternal insulin sensitivity. *J Clin Endocrinol Metab*. 2010;95(5):2080-8. [DOI: [10.1210/jc.2009-2255](https://doi.org/10.1210/jc.2009-2255)] [PMID]
- [30] Callaway LK, Colditz PB, Byrne NM, Lingwood BE, Rowlands IJ, Foxcroft K, et al. Prevention of gestational diabetes: feasibility issues for an exercise intervention in obese pregnant women. *Diabetes Care*. 2010;33(7):1457-9. [DOI: [10.2337/dc09-2336](https://doi.org/10.2337/dc09-2336)] [PMID] [PMCID]
- [31] Colberg SR, Castorino K, Jovanović L. Prescribing physical activity to prevent and manage gestational diabetes. *World J Diabetes*. 2013;4(6):256-62. [DOI: [10.4239/wjd.v4.i6.256](https://doi.org/10.4239/wjd.v4.i6.256)] [PMID]
- [32] Stuebe AM, Oken E, Gillman MW. Associations of diet and physical activity during pregnancy with risk for excessive gestational weight gain. *Am J Obstet Gynecol*. 2009;201(1):58.e1-8. [DOI: [10.1016/j.ajog.2009.02.025](https://doi.org/10.1016/j.ajog.2009.02.025)] [PMID] [PMCID]
- [33] Ghalavand A, Rahmani-Ghobadi M. [Effect of Exercise and Insulin Signaling on Glucose Transporter Type 4 in Skeletal Muscles: A narrative review (persian)]. *J Shahid Sadoughi Uni Med Sci*. 2023;31(1):6244-57. [Link]
- [34] Dipla K, Zafeiridis A, Mintziori G, Boutou AK, Goulis DG, Hackney AC. Exercise as a therapeutic intervention in gestational diabetes mellitus. *Endocrines*. 2021;2(2):65-78. [DOI: [10.3390/endocrines2020007](https://doi.org/10.3390/endocrines2020007)] [PMID] [PMCID]
- [35] Barbour LA, McCurdy CE, Hernandez TL, Kirwan JP, Catalano PM, Friedman JE. Cellular mechanisms for insulin resistance in normal pregnancy and gestational diabetes. *Diabetes Care*. 2007;30(12):S112-9. [DOI: [10.2337/dc07-s202](https://doi.org/10.2337/dc07-s202)] [PMID]
- [36] Ghalavand A, Delaramnasab M, Afshounpour M, Zare A. [Effects of continuous aerobic exercise and circuit resistance training on fasting blood glucose control and plasma lipid profile in male patients with type II diabetes mellitus (persian)]. *Journal of Diabetes Nursing*. 2016;4(1):8-19. [Link]
- [37] Abbas MAM, El Badrey SM, ElDeeb AM, Sayed AM. Effect of aerobic exercises on the thyroid hormones in treated hypothyroid pregnant women. *Journal of Advanced Pharmacy Education & Research*. 2019;9(4):49-53. [Link]
- [38] Tanriverdi A, Ozcan Kahraman B, Ozsoy I, Bayraktar F, Ozgen Saydam B, Acar S, et al. Physical activity in women with subclinical hypothyroidism. *J Endocrinol Invest*. 2019 Jul;42(7):779-785. [DOI: [10.1007/s40618-018-0981-2](https://doi.org/10.1007/s40618-018-0981-2)] [PMID]
- [39] Morgan JA, Corrigan F, Baune BT. Effects of physical exercise on central nervous system functions: a review of brain region specific adaptations. *J Mol Psychiatr*. 2015;3(3). [DOI: [10.1186/s40303-015-0010-8](https://doi.org/10.1186/s40303-015-0010-8)]
- [40] Raichlen DA, Alexander GE. Adaptive capacity: an evolutionary neuroscience model linking exercise, cognition, and brain health. *Trends Neurosci*. 2017;40(7):408-421. [DOI: [10.1016/j.tins.2017.05.001](https://doi.org/10.1016/j.tins.2017.05.001)] [PMID]
- [41] Bansal A, Kaushik A, Singh C, Sharma V, Singh H. The effect of regular physical exercise on the thyroid function of treated hypothyroid patients: An interventional study at a tertiary care center in Bastar region of India. *Archives of Medicine and Health Sciences*. 2015;3(2):244. [DOI: [10.4103/2321-4848.171913](https://doi.org/10.4103/2321-4848.171913)]
- [42] Muscat G, Griggs R, Downes M, Emery J. Characterization of the thyroid hormone response element in the skeletal alpha-actin gene: negative regulation of T3 receptor binding by the retinoid X recepto. *Cell Growth Differ*. 1993;4(4):269-79. [PMID]
- [43] Salazar P, Villaseca P, Cisternas P, Inestrosa NC. Neurodevelopmental impact of the offspring by thyroid hormone system-disrupting environmental chemicals during pregnancy. *Environ Res*. 2021;200:111345. [DOI: [10.1016/j.envres.2021.111345](https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.111345)] [PMID]