

Research Paper

The Relationship Between Sleep Quality, Blood Glucose Level, and Demographic Factors in Patients With Type 2 Diabetes in Khalkhal City



Vahideh Aghamohammadi¹, Khadijeh Nasiri², Roxana Rahamni³, *Elahe Mohammadi⁴, *Hadi Bazyar⁵, Neda Ghavidel³, Mohadeseh Toloui³, Hanieh saghi³

1. Department of Nutrition, Khalkhal University of Medical Sciences, Khalkhal, Iran.
2. Department of Medical-Surgical Nursing, Khalkhal University of Medical Sciences, Khalkhal, Iran.
3. Student Research Committee, Khalkhal Faculty of Medical Sciences, Khalkhal, Iran.
4. Department of Nutritional Sciences, School of Health, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran.
5. Department of Public Health, Sirjan School of Medical Sciences, Sirjan, Iran.



Citation: Aghamohammadi V, Nasiri Kh, Rahamni R, Mohammadi E, Bazyar H, Ghavidel N, et al. [The Relationship Between Sleep Quality, Blood Glucose Level, and Demographic Factors in Patients With Type 2 Diabetes in Khalkhal City (Persian)]. *Journal of Health Research in Community*. 2026; 11(4):148-159. <https://doi.org/10.32598/JHRC.11.4.2594.1>

doi <https://doi.org/10.32598/JHRC.11.4.2594.1>

Received: 23 Jul 2025

Accepted: 21 Sep 2025

Available Online: 01 Jan 2026

ABSTRACT

Introduction and Purpose: Introduction and purpose: Improving sleep quality in diabetic patients can lead to enhanced quality of life and overall health. The present study aimed to investigate sleep quality in patients with type 2 diabetes in Khalkhal city and its relationship with glycemic control and demographic factors.

Methods: This is a descriptive-analytical study conducted on 190 individuals with type 2 diabetes attending health centers in Khalkhal city, selected using a cluster random sampling method. Data were collected using a demographic checklist and the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI). Data were analyzed using linear and logistic regression analyses in three models by SPSS software, version 26.

Results: of the results showed that 84.2% of the patients had sleep disorders. Based on linear regression analysis, a significant positive association was observed between the PSQI score and fasting blood glucose levels, as well as between the PSQI score and duration of diabetes, in both crude and adjusted models ($P < 0.05$). Multivariable logistic regression analysis showed that poor sleep quality was significantly and directly associated with fasting blood glucose levels across all three models (OR= 1.13, 95% CI= 1.06–1.21 for the crude model; OR= 1.13, 95% CI= 1.06–1.21 for model 2; and OR= 1.12, 95% CI= 1.05–1.20 for model 3; $P < 0.001$ for all models).

Conclusion: Decreased sleep quality is common in patients with type 2 diabetes and is significantly associated with fasting blood glucose levels and duration of illness. It is suggested to investigate the relationship between other variables of blood glucose status, including glycosylated hemoglobin and insulin resistance, and both the quality and quantity of sleep in patients with diabetes in future studies.

Keywords: Sleep quality, Diabetes, Blood glucose

* Corresponding Authors:

Elahe Mohammadi, Assistant Professor.

Address: Department of Nutritional Sciences, School of Health, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran.

Tel: +98 (11) 33543081

E-Mail: e.mohamadi52@yahoo.com

Hadi Bazyar, Assistant Professor.

Address: Department of Public Health, Sirjan School of Medical Sciences, Sirjan, Iran.

Tel: +98 (34) 31296809

E-Mail: hadibazyar2015@gmail.com



Copyright © 2026 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

Diabetes mellitus is one of the leading causes of morbidity and premature mortality worldwide, with type 2 diabetes mellitus (T2DM) accounting for nearly 90% of all cases [1]. The prevalence of diabetes has been steadily increasing in developing countries, including Iran, creating a substantial public health burden [4]. Beyond well-recognized microvascular and macrovascular complications, sleep disturbances have emerged as an important yet underrecognized problem among patients with T2DM. Growing evidence suggests a bidirectional relationship between sleep quality and glycemic control. Poor sleep may impair glucose metabolism, increase insulin resistance, and alter neuroendocrine regulation, while hyperglycemia-related symptoms, such as nocturia and discomfort may disrupt sleep continuity [9]. Some previous Iranian studies have reported a high prevalence of poor sleep quality among individuals with diabetes [12]. Considering that sleep quality is regarded as a significant challenge in patients with T2DM, this study aimed to investigate sleep quality in T2DM patients in Khalkhal city and its relationship with blood glucose levels and demographic factors.

Materials and Methods

This cross-sectional study was conducted on patients with confirmed T2DM who attended health centers in Khalkhal city, Iran. The sample size was calculated using the formula $N = (Z_{1-\alpha/2})^{2\sigma^2/d^2}$ based on a previous study, with a 95% confidence level, $Z_{1-\alpha/2} = 1.96$, $\sigma = 3.7$, and $d = 0.55$, resulting in 174 participants. Considering approximately 10% attrition rate, the final sample size was increased to 190. Cluster random sampling was applied to ensure representation from different regions of the city. Khalkhal city was divided into four geographical regions; one health center from each region was randomly selected. Eligible patients were identified from the diabetes registry of each center, and participants were randomly recruited proportionate to the population covered by each center (47 participants from regions 1 and 2, and 48 participants from regions 3 and 4). Inclusion criteria were a confirmed diagnosis of T2DM, willingness to participate, and availability of a documented fasting blood glucose (FBG) result within the past month. Exclusion criteria included diagnosed psychiatric disorders (e.g., depression, anxiety, and bipolar disorder), the use of sedative or antidepressant medications, and incomplete questionnaires.

Data were collected using a demographic and clinical checklist (age, sex, marital status, education level, occupation, place of residence, duration of diabetes, medications, and FBG levels) and the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI). The PSQI consists of 19 self-rated items generating seven component scores assessing sleep quality over the past month. The global score ranges from 0 to 21, with higher scores indicating poorer sleep quality; a global score of >5 is commonly used to define poor sleep quality.

Data analysis was performed using SPSS software, version 26. Independent t-tests and chi-square tests compared baseline characteristics between men and women. Linear regression analyses assessed the associations between FBG levels, age, duration of diabetes, and PSQI score, while logistic regression analysis was used to determine the odds ratio (OR) of sleep disturbance (dependent variable) according to FBG levels (independent variable) in three models (Model 1: crude; Model 2: adjusted for age and sex; Model 3: additionally adjusted for marital status, place of residence, education level, occupation, duration of illness, and type of medication).

Results

The mean age of participants was 53.08 ± 16.59 years. Men were significantly older than women ($P = 0.005$). Significant differences were observed between men and women regarding occupational status and marital status ($P < 0.05$). Overall, 84.2% ($n = 160$) of participants had poor sleep quality ($PSQI > 5$).

Linear regression analysis showed a significant positive association between FBG levels and PSQI score in all models. Regarding the duration of diabetes, a significant association with PSQI score was observed in the crude model ($P < 0.001$) and in Model 2 ($P = 0.01$). However, in the fully adjusted model, the association was attenuated and was no longer statistically significant ($P = 0.10$). Age showed a significant association with PSQI score in the crude model ($P < 0.001$), but this relationship disappeared after full adjustment ($P = 0.37$). Multivariable logistic regression confirmed the positive significant association between FBG levels and poor sleep quality. In the crude model, each unit increase in FBG levels increased the odds of poor sleep quality by 13% ($OR = 1.13$; 95% CI: 1.06–1.20; $P < 0.001$). This association remained significant in the age- and sex-adjusted model ($OR = 1.13$; 95% CI: 1.06–1.21; $P < 0.001$) and in the fully adjusted model ($OR = 1.12$; 95% CI: 1.05–1.20; $P < 0.001$).

Conclusion

The present study demonstrated a high prevalence of poor sleep quality among patients with T2DM in Khalkhal city, consistent with previous Iranian findings [12]. Importantly, FBG levels were independently associated with sleep quality across all regression models, supporting the evidence that hyperglycemia and sleep disturbances may have a reciprocal relationship [9]. Poor glycemic control may disrupt sleep through metabolic and neuroendocrine mechanisms, while impaired sleep may worsen insulin resistance. Additionally, duration of diabetes was associated with sleep quality in crude analyses. It is suggested to investigate the relationship between other variables of blood glucose status, including glycosylated hemoglobin and insulin resistance, and both the quality and quantity of sleep in patients with diabetes in future studies.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

This study was approved by the Ethics Committee of [Khalkhal University of Medical Sciences](#) (Code: IR.KHALUMS.REC.1403.013).

Funding

This study was supported by the Student Research and Technology Committee of [Khalkhal University of Medical Sciences](#).

Authors contributions

Study design, data analysis, and manuscript drafting: Vahideh Aghamohammadi; Study design and manuscript drafting: Khadijeh Nasiri; Study design and data analysis and interpretation: Elahe Mohammadi; Study design, data analysis, and manuscript drafting: Hadi Bazyar; Data collection: Roxana Rahmani, Neda Gheidel, Mohadeseh Toloui and Haniyeh Saghi; All authors read and approved the final version of the manuscript.

Conflicts of interest

The authors declared no conflicts of interest.

Acknowledgments

The authors sincerely thank all participants and the staff of health centers in Khalkhal city for their valuable cooperation.



مقاله پژوهشی

ارتباط کیفیت خواب با سطح قند خون و عوامل جمعیت‌شناختی در بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ شهرستان خلخال

وحیده آقامحمدی^۱، خدیجه نصیری^۲، رکسانا رحمانی^۳، الهه محمدی^۴، هادی بازیار^۵، ندا قویدل^۶، محدثه طلوعی^۷، هانیه ساقی^۸

۱. گروه تغذیه، دانشکده علوم پزشکی خلخال، خلخال، ایران.
۲. گروه پرستاری داخلی جراحی، دانشکده علوم پزشکی خلخال، خلخال، ایران.
۳. کمیته تحقیقات و فناوری دانشجویی، دانشکده علوم پزشکی خلخال، خلخال، ایران.
۴. گروه علوم تغذیه، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران.
۵. گروه بهداشت عمومی، دانشکده علوم پزشکی سیرجان، سیرجان، ایران.



Citation: Aghamohammadi V, Nasiri Kh, Rahamni R, Mohammadi E, Bazyar H, Ghavidel N, et al. [The Relationship Between Sleep Quality, Blood Glucose Level, and Demographic Factors in Patients With Type 2 Diabetes in Khalkhal City (Persian)]. *Journal of Health Research in Community*. 2026; 11(4):148-159. <https://doi.org/10.32598/JHRC.11.4.2594.1>

doi: <https://doi.org/10.32598/JHRC.11.4.2594.1>

چکیده

تاریخ دریافت: ۰۱ مرداد ۱۴۰۴
تاریخ پذیرش: ۳۰ شهریور ۱۴۰۴
تاریخ انتشار: ۱۱ دی ۱۴۰۴

مقدمه و هدف: ارتقای کیفیت خواب در بیماران دیابتی می‌تواند سبب بهبود کیفیت زندگی و سلامت عمومی در آنان شود. پژوهش حاضر با هدف بررسی کیفیت خواب در بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ در شهرستان خلخال و ارتباط آن با سطح قند خون و عوامل جمعیت‌شناختی انجام شده است.

روش کار: این مطالعه توصیفی تحلیلی بر روی ۱۹۰ فرد مبتلا به دیابت نوع ۲ مراجعه‌کننده به مراکز خدمات جامع سلامت شهرستان خلخال و با روش نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای انجام شده است. برای جمع‌آوری داده‌ها از چک‌لیست جمعیت‌شناختی و پرسش‌نامه کیفیت خواب پیتزبورگ استفاده شد. داده‌ها با استفاده از آزمون‌های آماری رگرسیون خطی و لجستیک در سه مدل به‌وسیله نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶ تجزیه و تحلیل شد.

یافته‌ها: براساس نتایج مطالعه، ۸۴/۲ درصد بیماران، مبتلا به اختلال خواب بودند؛ براساس رگرسیون خطی، در مدل‌های آماری خام و تعدیل‌شده بین نمره پرسش‌نامه کیفیت خواب و میزان قند خون ناشتا و همچنین بین نمره پرسش‌نامه کیفیت خواب و طول مدت بیماری ارتباط مثبت معنی‌دار وجود داشت ($P < 0/05$). رگرسیون لجستیک چندمتغیره نشان داد کیفیت نامطلوب خواب با قند خون ناشتا در هر سه مدل رابطه مستقیم و معنی‌دار دارد (نسبت شانس = $1/13$ ، فاصله اطمینان ۹۵ درصد = $1/06 - 1/21$ برای مدل خام، نسبت شانس = $1/13$ ، فاصله اطمینان ۹۵ درصد = $1/06 - 1/21$ برای مدل ۲ و نسبت شانس = $1/12$ ، فاصله اطمینان ۹۵ درصد = $1/05 - 1/20$ برای مدل ۳، $P < 0/001$ برای هر سه مدل).

نتیجه‌گیری: کاهش کیفیت خواب در بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ رایج می‌باشد و با سطح قند خون ناشتا و طول مدت بیماری ارتباط معنی‌داری دارد. پیشنهاد می‌شود در مطالعات آتی ارتباط سایر متغیرهای مربوط به وضعیت قند خون از جمله همگلوبین گلیکوزیله و مقاومت انسولینی با کیفیت و کمیت خواب بیماران دیابتی بررسی گردد.

کلیدواژه‌ها: کیفیت خواب، دیابت، قند خون

* نویسندگان مسئول:

دکتر الهه محمدی

نشانی: ساری، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، دانشکده بهداشت، گروه علوم تغذیه.

تلفن: ۰۸۱ ۳۳۵۴۳۰۸۱ (۱۱) ۰۹۸+

رایانامه: hadibazyar2015@gmail.com

دکتر هادی بازیار

نشانی: سیرجان، دانشکده علوم پزشکی سیرجان، گروه بهداشت عمومی.

تلفن: ۰۹ ۳۱۲۹۶۸۰۹ (۳۴) ۰۹۸+

رایانامه: hadibazyar2015@gmail.com



Copyright © 2026 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

شبهانه‌روزی است که محرومیت از آن باعث خواب آلودگی و کاهش عملکرد روزانه و کیفیت زندگی فرد می‌شود. همچنین به اختلال در عملکرد متابولیکی، سیستم ایمنی و تعادل هورمونی بدن منجر می‌شود و می‌تواند با افزایش فعالیت اعصاب سمپاتیک، سطح کورتیزول و هورمون رشد، در تشدید مقاومت انسولینی و کاهش تحمل گلوکز نقش داشته باشد [۱۰]. استرس و اضطراب پاتولوژیک، پرفشاری خون و پیامدهای کار دیومتابولیک از سایر عوارض اختلال مزمن خواب و محرومیت از آن می‌باشد [۱۱].

مطالعات انجام‌شده در ایران نشان می‌دهد اختلالات خواب در بیماران دیابتی از شیوع قابل توجهی برخوردار است، به طوری که در مطالعات خراسانی و همکاران و برزویی و همکاران این میزان به ترتیب ۷۳/۲ و ۴۴/۸ درصد گزارش شده است [۱۲]. از طرفی براساس مطالعه احمدیان و همکاران، تعدادی از شاخص‌های متابولیک از جمله فشار خون دیاستولی و قند خون ناشتا با کیفیت خواب بیماران دیابتی رابطه مستقیم و معنی‌داری داشتند [۱۴].

برزویی و همکاران نیز نشان دادند بیماران دیابتی با کنترل ضعیف قند خون، در مقایسه با بیمارانی که قند خون کنترل شده دارند، سطوح بالاتری از اختلالات خواب را تجربه می‌کنند [۱۵]. از طرف دیگر برخی از مطالعات انجام‌شده در کشور، با وجود گزارش شیوع بالای کیفیت خواب نامطلوب در بیماران دیابتی، به ارتباط آماری معنی‌داری میان شاخص‌های کیفیت خواب و کنترل قند خون در این بیماران دست نیافته‌اند [۱۶، ۱۸]. با توجه به اینکه کیفیت خواب یکی از چالش‌های مهم در بیماری دیابت نوع ۲ محسوب می‌شود و ارتقای آن می‌تواند سبب بهبود کیفیت زندگی گردد، این پژوهش با هدف بررسی کیفیت خواب در بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ در شهرستان خلخال و تعیین ارتباط آن با سطح قند خون و عوامل جمعیت‌شناختی طراحی و اجرا شد.

روش کار

این مطالعه یک مطالعه توصیفی تحلیلی است که با هدف سنجش کیفیت خواب مبتلایان به دیابت نوع ۲ در شهرستان خلخال و ارتباط آن با سطح قند خون و عوامل جمعیت‌شناختی طراحی و اجرا شده است. حجم نمونه براساس مطالعه ترابی و همکاران که ارتباط کیفیت زندگی و کیفیت خواب در بیماران دیابتی نوع ۲ را مورد بررسی قرار داده بودند، با استفاده از فرمول شماره ۱، ۱۷۴ نفر محاسبه شد [۱۸].

$$1. (N = (Z_{1-\alpha/2})^2 \sigma^2 / d^2)$$

در این فرمول $Z_{1-\alpha/2}$ برابر با ۱/۹۶ و مقدار استاندارد اطمینان ۹۵ درصد در نظر گرفته شد. مقدار σ ، ۳/۷ و مقدار d ، ۰/۵۵ بوده است. برای اطمینان به دستیابی به حجم نمونه کافی و با در نظر گرفتن احتمال ریزش نمونه در حدود ۱۰ درصد، حجم

بیماری دیابت یکی از علل مهم ناتوانی و مرگ در بیشتر کشورهای جهان می‌باشد و می‌تواند به عوارض حاد و مزمن در افراد مبتلا منجر شود [۱]. دیابت شیرین نوع ۱ نوعی اختلال در سوخت‌وساز است که با بالا بودن قندخون در شرایط مقاومت به انسولین و کمبود نسبی انسولین شناسایی می‌شود [۲]. در حالی که در دیابت نوع ۱ به دلیل تخریب جزایر لانگرهانس در لوزالمعده، بیمار با کمبود مطلق انسولین مواجه می‌شود [۳]. حدود ۹۰ درصد افراد مبتلا به دیابت، به دیابت نوع ۲ دچار هستند و ۱۰ درصد دیگر مبتلا به دیابت نوع ۱ و دیابت بارداری هستند. سازمان بهداشت جهانی^۲ با توجه به روند روبه‌افزایش شیوع بیماری دیابت در سطح جهان، این بیماری را به‌عنوان یک اپیدمی نهفته معرفی و بر لزوم اقدام هماهنگ و جهانی کشورها برای پیشگیری و کنترل آن تأکید کرده است [۴].

فدراسیون بین‌المللی دیابت^۳ تعداد مبتلایان به این بیماری را ۵۸۹ میلیون نفر در دنیا (۱ نفر از هر ۹ نفر) در سال ۲۰۲۵ تخمین زده است که بخش عمده‌ای از آنان در کشورهای با درآمد کم یا متوسط زندگی می‌کنند [۵]. مطالعات بار جهانی بیماری نشان می‌دهند دیابت یکی از مهم‌ترین علل مرگ‌ومیر و افزایش سال‌های از دست‌رفته عمر (YLLS^۴) در ایران است [۶]. براساس نتایج مطالعه ملی پیمایش عوامل خطر بیماری‌های غیرواگیر در سال ۱۴۰۰، شیوع دیابت نوع ۲ در جمعیت ۲۵ سال و بالاتر کشور ۱۴/۱ درصد و شیوع پیش دیابت ۲۴/۷ درصد برآورد شده است [۷]. به‌عبارت‌دیگر تعداد مبتلایان به دیابت نوع ۲ و پیش‌دیابت به ترتیب حدود ۷/۵ میلیون و ۹ میلیون نفر بوده است و سالانه حدود ۵۰۰ هزار نفر به تعداد بیماران کشور اضافه می‌شود [۷]. براساس همین گزارش بالاترین شیوع دیابت نوع ۲ در کشور مربوط به استان‌های مازندران، خوزستان و گیلان بوده است (به ترتیب ۱۹/۸، ۱۸/۹ و ۱۸/۷ درصد) و شیوع این بیماری در استان اردبیل کمی بیشتر از شیوع ملی و ۱۴/۲ درصد برآورد شده است [۷].

عدم کنترل مناسب قند خون، خطر ابتلا به عوارضی مانند بیماری‌های قلبی، سکتته مغزی، نارسایی کلیوی، نوروپاتی و رتینوپاتی را در بیماران دیابتی افزایش می‌دهد [۸]. تقریباً هر بیماری جسمی که درد یا ناراحتی قابل ملاحظه تولید کند یا ناشی از اختلالات متابولیک باشد، می‌تواند کیفیت و کمیت خواب را به‌طور منفی تحت تأثیر قرار دهد [۹]. یکی از عوارض و مشکلاتی که در بیماران مبتلا به دیابت به‌ندرت مورد توجه و مطالعه قرار گرفته است، مشکلات خواب است. خواب از مهم‌ترین چرخه‌های

1. Type 2 diabetes mellitus
2. World Health Organization (WHO)
3. International Diabetes Federation
4. Years of life lost

تشکیل می‌دهد که از (۰) تا (۲۱) است. نمره کلی بیشتر از ۵ به معنای نامناسب بودن کیفیت خواب می‌باشد. روایی و پایایی این پرسش‌نامه در جمعیت ایرانی تأیید شده است [۲۰].

تحلیل آماری

تمامی داده‌ها پس از ورود به نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶ مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف بررسی شد. مقایسه داده‌های کمی بین دو گروه زن و مرد با استفاده از تست تی مستقل^۶ و داده‌های کیفی با تست مربع کای دو^۷ انجام شد. جهت بررسی ارتباط بین متغیر سن، طول بیماری و قند خون ناشتا (متغیر مستقل) با نمره خواب (متغیر وابسته) و تعیین نسبت شانس اختلال خواب (متغیر وابسته) بر حسب قند خون ناشتا (متغیر مستقل) به ترتیب از آزمون‌های آماری رگرسیون خطی و لجستیک در سه مدل (مدل ۱: بدون حذف اثر عوامل مخدوشگر، مدل ۲: با حذف اثر عوامل مخدوشگر سن و جنس و مدل ۳: با حذف اثر عوامل مخدوشگر سن، جنس، تأهل، محل سکونت، تحصیلات، شغل، طول بیماری و داروهای مصرفی) استفاده شد.

پیش‌فرض‌های رگرسیون لجستیک شامل دو حالتی بودن متغیر وابسته، عدم هم‌خطی بین متغیرهای مستقل، خطی بودن رابطه بین متغیرهای پیوسته و لگاریتم شانس پیامد و کفایت حجم نمونه بر اساس نسبت رویداد به متغیر، مورد بررسی و تأیید قرار گرفت. متغیرهای مخدوشگر بر اساس شواهد موجود در مطالعات پیشین و امکان اثرگذاری آن‌ها بر پیامد انتخاب شدند. سطح معنی‌داری برای تمامی آزمون‌های آماری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

ویژگی‌های پایه افراد مورد مطالعه به تفکیک جنسیت در جدول شماره ۱ نشان داده شده است. میانگین سنی افراد شرکت‌کننده ۵۳/۰۸±۱۶/۵۹ سال بود. میانگین سنی مردان به طور معنی‌دار بیشتر از زنان شرکت‌کننده بود (P=۰/۰۰۵). همچنین وضعیت شغلی و تأهل نیز در بین زنان و مردان به طور معنی‌دار متفاوت بود (P<۰/۰۰۵). بیش از ۸۴ درصد از بیماران دیابتی، مبتلا به اختلال خواب بودند (۱۶۰ نفر).

ارتباط بین قند خون ناشتا (متغیر مستقل) با نمره خواب (متغیر وابسته) در مبتلایان به دیابت نوع ۲ در جدول شماره ۲ ارائه شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود در هر سه مدل آماری خام و تعدیل‌شده برای متغیرهای مخدوشگر، بین نمره کیفیت خواب و میزان قند خون ناشتا ارتباط مثبت معنی‌دار وجود داشت (P<۰/۰۰۱).

نمونه ۱۹۰ نفر در نظر گرفته شد. جامعه آماری این پژوهش بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ شهرستان خلخال بودند و نمونه‌ها به روش تصادفی خوشه‌ای از مراکز جامع خدمات سلامت این شهرستان انتخاب شدند. با توجه به جمعیت شهری و روستایی و پراکندگی جغرافیایی نمونه‌ها، استفاده از نمونه‌گیری خوشه‌ای به محققین اجازه می‌داد تا داده‌ها را با تقسیم کردن افراد به گروه‌های کوچک‌تر و سازنده‌تر جمع‌آوری کنند.

به این منظور شهرستان خلخال به ۴ منطقه تقسیم و از هر منطقه یک مرکز خدمات جامع سلامت به طور تصادفی انتخاب شد. سپس از بین بیماران دیابتی تحت پوشش هر مرکز، تعداد مورد نظر (۴۷ نفر از مراکز منطقه ۱ و ۲ و ۴۸ نفر از مراکز منطقه ۳ و ۴) به صورت تصادفی انتخاب شدند.

معیارهای ورود به مطالعه عبارت بودند از: تمایل به شرکت در مطالعه و موجود بودن آزمایش قند خون ناشتای بیمار مربوط به حداکثر ۱ ماه اخیر.

سابقه ابتلا به بیماری‌های روان مانند افسردگی، اختلالات اضطرابی، دوقطبی و غیره تشخیص داده شده توسط پزشک، مصرف داروهای ضد افسردگی یا آرام‌بخش و تکمیل ناقص پرسش‌نامه معیارهای خروج مطالعه بودند.

پس از توضیح اهداف پژوهش توسط محققین، رضایت کتبی آگاهانه از هر شرکت‌کننده اخذ شد. همچنین داده‌های مطالعه بر حسب جنس فرد شرکت‌کننده توسط ۲ نفر خانم و آقا جمع‌آوری شد و اطلاعات بیماران محرمانه باقی ماند.

به منظور جمع‌آوری داده‌هایی از قبیل سن، جنس، وضعیت تأهل، تحصیلات، وضعیت سکونت، قند خون ناشتا، داروهای مصرفی و طول مدت بیماری شرکت‌کنندگان از فهرست بررسی جمعیت‌شناختی استفاده شد. قند خون ناشتای بیماران بر اساس آخرین آزمایش موجود بیمار که مربوط به حداکثر ۱ ماه اخیر بوده است ثبت شد.

به منظور ارزیابی کیفیت خواب از پرسش‌نامه پیتزبورگ (PSQI)^۵ استفاده شد که در سال ۱۹۸۹ بویس و همکاران آن را طراحی کرده‌اند [۱۹]. این ابزار دارای ۱۹ سؤال می‌باشد که ۷ مؤلفه (۱. توصیف کلی فرد از کیفیت خواب، ۲. تأخیر در به خواب رفتن، ۳. طول مدت خواب مفید، ۴. کفایت خواب، ۵. اختلال‌های خواب، ۶. میزان داروی خواب‌آور مصرفی، ۷. عملکرد صبحگاهی) را شامل می‌شود و از پاسخگو می‌خواهد بر روی طیف پاسخ لیکرتی ۴ نقطه‌ای (هیچ، ۱ بار در هفته، ۲ بار در هفته، ۳ بار یا بیشتر در هفته) مشخص کند که میزان کیفیت خواب او چقدر است. نمره‌های ۰-۱-۲-۳ در هر مؤلفه به ترتیب بیانگر وضعیت طبیعی، وجود مشکل خفیف، متوسط و شدید می‌باشند. جمع نمره‌های مقیاس ۷ گانه نمره کلی را

6. Kolmogorov-Smirnov test
7. Independent Samples T-Test
8. Chi-Square Test

5. Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI)

جدول ۱. مقایسه ویژگی‌های پایه مبتلایان به دیابت نوع ۲ به تفکیک جنسیت

P ^o	میانگین \pm انحراف معیار / تعداد (درصد)			متغیر
	کل (تعداد=۱۹۰)	زن (تعداد=۱۰۱)	مرد (تعداد=۸۹)	
۰/۰۰۵	۵۲/۰۸ \pm ۱۶/۵۹	۴۹/۹۶ \pm ۱۷/۳۵	۵۶/۶۴ \pm ۱۵/۰۱	سن (سال)
<۰/۰۰۱	۷۴(۳۸/۹)	۳۰(۲۹/۷)	۴۴(۴۹/۴)	کارمند
	۵۵(۲۸/۹)	۱۶(۱۵/۸)	۳۹(۴۳/۸)	آزاد
	۶۱(۳۲/۱)	۵۵(۵۴/۵)	۶(۶/۷)	بیکار
۰/۰۱	۳۱(۱۶/۳)	۲۳(۲۲/۸)	۸(۹/۰)	مجرد
	۱۰۴(۵۴/۷)	۴۵(۴۴/۶)	۵۹(۶۶/۳)	متاهل
	۱۶(۸/۴)	۱۰(۹/۹)	۶(۶/۷)	مطلقه
۰/۰۱	۳۹(۲۰/۵)	۲۳(۲۲/۸)	۱۶(۱۸/۰)	بیوه
	۱۳۰(۶۸/۴)	۷۲(۷۱/۳)	۵۸(۶۵/۲)	شهر
	۵۹(۳۱/۱)	۲۹(۲۸/۷)	۳۱(۳۴/۸)	روستا
۰/۰۲۸	۲۵(۱۸/۴)	۲۰(۱۹/۸)	۱۵(۱۶/۹)	بی‌سواد
	۱۹(۱۰/۰)	۸(۷/۹)	۱۱(۱۲/۴)	ابتدایی
	۳۲(۱۶/۸)	۱۶(۱۵/۸)	۱۶(۱۸/۰)	راهتمایی
۰/۰۷۶	۳۷(۱۹/۵)	۱۸(۱۷/۸)	۱۹(۲۱/۳)	دبیرستان و دیپلم
	۵۷(۳۰/۰)	۳۴(۳۳/۷)	۲۳(۲۵/۸)	فوق دیپلم و لیسانس
	۱۰(۵/۳)	۵(۵/۰)	۵(۵/۶)	فوق لیسانس و دکتری
۰/۲۰	۹/۷۵ \pm ۸/۸۸	۸/۹۸ \pm ۸/۲۰	۱۰/۶۲ \pm ۹/۵۷	طول بیماری (سال)
۰/۵۹	۸/۴۰ \pm ۳/۸۲	۸/۵۴ \pm ۳/۴۴	۸/۲۴ \pm ۴/۲۱	نمره خواب
۰/۳۴	۱۵۸/۵۰ \pm ۳۳/۶۷	۱۵۶/۳۴ \pm ۳۲/۰۵	۱۶۰/۹۵ \pm ۳۵/۴۳	قند خون ناشتا (میلی گرم بر دسی لیتر)
۰/۱۱	۳۰(۱۵/۸)	۱۲(۱۱/۹)	۱۸(۲۰/۲)	نرمال
	۱۶۰(۸۴/۲)	۸۹(۸۷/۱)	۷۱(۷۹/۸)	اختلال خواب

مجله تحقیقات سلامت در جامعه

داده‌های کمی به صورت میانگین \pm انحراف معیار و داده‌های کیفی به صورت فراوانی (درصد) گزارش شده‌اند.

P: کمتر از ۰/۰۵ به عنوان معنی‌داری در نظر گرفته شده است.

* مقایسه داده‌های کمی بین دو گروه زن و مرد با استفاده از تست تی مستقل و داده‌های کیفی با تست مربع کای دو انجام شده است. نمره خواب کمتر از ۵ به عنوان وضعیت نرمال و عدد مساوی یا بیشتر از ۵ به عنوان اختلال خواب در نظر گرفته شده است.

جدول ۲. ارتباط بین قند خون ناشتا (متغیر مستقل) با نمره خواب (متغیر وابسته) در مبتلایان به دیابت نوع ۲

P	خطای استاندارد (SE)	ضریب رگرسیون (B)	متغیر
<۰/۰۰۱	۰/۰۰۶	۰/۰۸	مدل ۱ ^a
<۰/۰۰۱	۰/۰۰۶	۰/۰۷	مدل ۲ ^b
<۰/۰۰۱	۰/۰۰۶	۰/۰۷	مدل ۳ ^c

مجله تحقیقات سلامت در جامعه

P: کمتر از ۰/۰۵ به عنوان معنی‌داری در نظر گرفته شده است.

مدل ۱: رگرسیون خطی بدون حذف اثر عوامل مخدوشگر

مدل ۲: رگرسیون خطی با حذف اثر عوامل مخدوشگر سن و جنس

مدل ۳: رگرسیون خطی با حذف اثر عوامل مخدوشگر سن، جنس، تاهل، سکونت، تحصیلات، شغل، طول بیماری و داروهای مصرفی

نسبت شانس (فاصله اطمینان ۹۵ درصد) اختلال خواب (متغیر وابسته) بر حسب قند خون ناشتا (متغیر مستقل) در جدول شماره ۵ ارائه شده است. رگرسیون لجستیک چند متغیره نشان داد در مدل خام و بدون حذف اثر متغیرهای مخدوشگر، ارتباط مثبت و معنی‌دار بین اختلال خواب و قند خون ناشتا در بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ وجود دارد ($P < 0.001$). بعد از تعدیل کامل اثر متغیرهای مخدوشگر در مدل‌های ۲ و ۳ برای متغیرهای سن، جنس، تأهل، محل سکونت، تحصیلات، شغل، طول بیماری و داروهای مصرفی، ارتباط مثبت و معنی‌دار بین کیفیت خواب و قند خون ناشتا همچنان پایدار باقی ماند ($P < 0.001$).

بحث و نتیجه‌گیری

براساس نتایج مطالعه حاضر ۸۴/۲ درصد از بیماران دیابتی، مبتلا به اختلال خواب بوده‌اند که نشان می‌دهد این اختلال یکی از مشکلات شایع در بیماران دیابتی مورد بررسی در این تحقیق می‌باشد. پژوهش برکت و همکاران نیز فراوانی اختلال خواب

در جدول شماره ۳ ارتباط بین طول بیماری (متغیر مستقل) با نمره خواب (متغیر وابسته) در مبتلایان به دیابت نوع ۲ نشان داده شده است. بین نمره کیفیت خواب و طول مدت بیماری در مدل خام و مدل ۱ (تعدیل شده برای متغیرهای مخدوشگر سن و جنس) ارتباط مثبت معنی‌دار وجود دارد ($P < 0.05$)؛ اما پس از تعدیل کامل متغیرهای مخدوشگر (سن، جنس، تأهل، محل سکونت، تحصیلات، شغل و داروهای مصرفی) در مدل ۳ این ارتباط ضعیف و غیرمعنی‌دار گردید ($P < 0.05$).

در جدول شماره ۴ ارتباط بین سن (متغیر مستقل) با نمره خواب (متغیر وابسته) در مبتلایان به دیابت نوع ۲ نشان داده شده است. در مدل خام بین سن و نمره کیفیت خواب ارتباط مثبت معنی‌دار وجود داشت ($P < 0.001$)؛ اما پس از حذف اثر عوامل مخدوشگر شامل جنس، تأهل، محل سکونت، تحصیلات، شغل، طول بیماری و داروهای مصرفی، این ارتباط معنی‌دار از بین رفت ($P > 0.05$).

جدول ۳. ارتباط بین طول بیماری (متغیر مستقل) با نمره خواب (متغیر وابسته) در مبتلایان به دیابت نوع ۲

متغیر	ضریب رگرسیون (B)	خطای استاندارد (SE)	P
مدل ۱ ^a	۰/۱۶	۰/۰۲	<۰/۰۰۱
مدل ۲ ^b	۰/۰۹	۰/۰۳	۰/۰۱
مدل ۳ ^c	۰/۰۷	۰/۰۴	۰/۱۰

مجله تحقیقات سلامت در جامعه

P: کمتر از ۰/۰۵ به عنوان معنی‌داری در نظر گرفته شده است.
مدل ۱: رگرسیون خطی بدون حذف اثر عوامل مخدوشگر
مدل ۲: رگرسیون خطی با حذف اثر عوامل مخدوشگر سن و جنس
مدل ۳: رگرسیون خطی با حذف اثر عوامل مخدوشگر سن، جنس، تأهل، محل سکونت، تحصیلات، شغل و داروهای مصرفی

جدول ۴. ارتباط بین سن (متغیر مستقل) با نمره خواب (متغیر وابسته) در مبتلایان به دیابت نوع ۲

متغیر	ضریب رگرسیون (B)	خطای استاندارد (SE)	P
مدل ۱a	۰/۰۸	۰/۰۱	<۰/۰۰۱
مدل ۲b	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۳۷

مجله تحقیقات سلامت در جامعه

P: کمتر از ۰/۰۵ به عنوان معنی‌داری در نظر گرفته شده است.
مدل ۱: رگرسیون خطی بدون حذف اثر عوامل مخدوشگر
مدل ۲: رگرسیون خطی با حذف اثر عوامل مخدوشگر سن، جنس، تأهل، محل سکونت، تحصیلات، شغل، طول بیماری و داروهای مصرفی

جدول ۵. نسبت شانس (فاصله اطمینان ۹۵ درصد) اختلال خواب (متغیر وابسته) بر حسب قند خون ناشتا (متغیر مستقل)

متغیر	ضریب رگرسیون (B)	نسبت شانس (فاصله اطمینان ۹۵ درصد)	P
مدل ۱ ^a	۰/۱۲	۱/۱۳ (۱/۲۰-۱/۰۶)	<۰/۰۰۱
مدل ۲ ^b	۰/۱۲	۱/۱۳ (۱/۲۱-۱/۰۶)	<۰/۰۰۱
مدل ۳ ^c	۰/۱۱	۱/۱۲ (۱/۲۰-۱/۰۵)	<۰/۰۰۱

مجله تحقیقات سلامت در جامعه

P: کمتر از ۰/۰۵ به عنوان معنی‌داری در نظر گرفته شده است.
مدل ۱: رگرسیون لجستیک بدون حذف اثر عوامل مخدوشگر
مدل ۲: رگرسیون لجستیک با حذف اثر عوامل مخدوشگر سن و جنس
مدل ۳: رگرسیون لجستیک با حذف اثر عوامل مخدوشگر سن، جنس، تأهل، محل سکونت، تحصیلات، شغل، طول بیماری و داروهای مصرفی

[۲۷] که با نتایج مطالعه حاضر همخوانی ندارد. این ناهمسویی ممکن است ناشی از تفاوت در روش‌شناسی مطالعه فوق، عدم استفاده از پرسش‌نامه استاندارد PSQI برای ارزیابی کیفیت خواب، کنترل ناکافی مخدوشگرها و همچنین ویژگی‌های بالینی و جمعیت‌شناختی شرکت‌کنندگان باشد. از نظر فیزیولوژیک، افزایش قند خون می‌تواند از طریق مکانیسم‌هایی نظیر تشدید تشنگی، افزایش دفع ادراری، اختلال در ترشح هورمون‌های تنظیم‌کننده ریتم شبانه‌روزی و افزایش فعالیت سیستم عصبی سمپاتیک به اختلال در تداوم و کیفیت خواب منجر گردد [۲۸].

یافته‌های این مطالعه همچنین نشان داد با گذشت هر ۱ سال از مدت ابتلا به بیماری دیابت، نمره خواب به میزان ۰/۱۶ واحد در این بیماران کاهش می‌یابد و پس از تعدیل اثر مخدوش‌کنندگی سن و جنس، این عدد به ۰/۰۹ واحد می‌رسد. در همین راستا ترابی و همکاران گزارش کردند که طول مدت بیماری دیابت یکی از پیشگویی‌کننده‌های نمره خواب می‌باشد [۱۸].

مطالعه برکت و همکاران در اردن نیز حاکی از این بود که طول مدت بیماری دیابت با کیفیت خواب بیماران دیابتی ارتباط دارد [۲۱]. افزایش طول مدت ابتلا به دیابت معمولاً با بروز عوارض مزمن، دردهای نوروپاتی و محدودیت‌های عملکردی همراه است که همگی می‌توانند به صورت مستقیم یا غیرمستقیم کیفیت خواب را تحت تأثیر قرار دهند. کاتو در مطالعه خود گزارش کرد با افزایش عوارض بیماری دیابت خواب شبانه ضعیف‌تر می‌گردد و در صورت بروز عوارض قلبی و چشمی، کیفیت خواب بسیار کاهش می‌یابد [۲۸]. در خصوص متغیر سن، نتایج مطالعه حاضر نشان داد اگرچه در تحلیل خام بین سن و کیفیت خواب ارتباط معنادار وجود داشت، اما پس از کنترل سایر عوامل مخدوشگر این ارتباط از بین رفت. این یافته بیانگر آن است که اثر سن بر کیفیت خواب احتمالاً از طریق سایر متغیرهای همراه با افزایش سن اعمال می‌شود و سن به‌تنهایی نقش مستقلی در کاهش کیفیت خواب بیماران دیابتی ندارد.

یکی از محدودیت‌های مطالعه حاضر طراحی آن می‌باشد، چراکه براساس یافته‌های مطالعه مقطعی نمی‌توان ارتباط علت‌ومعلولی را مشخص نمود. از طرفی استفاده از سوابق آزمایشگاهی موجود بیماران برای ثبت قندخون ناشتا نیز ممکن است دقت داده‌ها را تحت تأثیر قرار داده باشد. علاوه‌براین بررسی سایر شاخص‌هایی که نشان‌دهنده وضعیت کنترل قند خون در بیماران دیابتی می‌باشند مانند مقاومت انسولینی و هموگلوبین گلیکوزیله می‌توانست تصویر روشن‌تری از ارتباط میان وضعیت کنترل قند خون و کیفیت خواب در این بیماران فراهم کنند. پیشنهاد می‌شود در مطالعات آتی ارتباط متغیرهای فوق همراه با سطح فعالیت فیزیکی افراد و شاخص‌های تن‌سنجی با کیفیت و کمیت خواب بیماران دیابتی بررسی گردد.

در بیماران دیابتی ۸۴ درصد گزارش شده است که منطبق بر یافته‌های مطالعه حاضر می‌باشد؛ همچنین در این مطالعه بین دو جنس از نظر اختلال خواب تفاوت آماری معنی‌داری مشاهده نشد [۲۱].

فراوانی اختلال خواب در مطالعه خراسانی و همکاران ۷۳/۲ درصد بوده است [۱۲]. در مطالعات دیگر میزان کمتری از شیوع این اختلال در بیماران دیابتی گزارش شده است. در مطالعه تسای و همکاران، تنها ۳۴/۸ درصد از بیماران دیابتی آسیایی اختلال خواب داشتند [۲۲]. همچنین در مطالعه چو و همکاران در کشور کره جنوبی میزان اختلال خواب بیماران دیابتی ۴۹ درصد گزارش شد [۲۳]. این یافته‌های ناهمسو می‌تواند ناشی از تفاوت در ویژگی‌های شرکت‌کنندگان در مطالعه از جمله سن، جنسیت، نژاد، مدت ابتلا به دیابت و وجود عوارض مزمن، تفاوت در وضعیت کنترل قند خون، شاخص توده بدن، وجود بیماری‌های همراه و همچنین تفاوت در ابزارهای سنجش اختلال خواب باشد.

در این مطالعه به‌منظور تحلیل بهتر یافته‌ها، کیفیت خواب هم به صورت کمی (براساس نمره PSQI) و هم به صورت کیفی (وجود یا عدم وجود اختلال خواب) مورد بررسی قرار گرفت. براین اساس، مطالعه حاضر نشان داد افزایش قند خون ناشتا با افزایش نمره اختلال خواب ارتباط مثبت و معنی‌دار داشت و این ارتباط پس از کنترل کامل عوامل مخدوشگر پایدار باقی ماند. به طوری که با افزایش یک واحد در قند خون ناشتا نمره خواب به‌طور متوسط ۰/۰۸ واحد در مدل خام و ۰/۰۷ در هر دو مدل تعدیل‌شده افزایش یافت. همچنین بررسی ارتباط بین اختلال خواب و قند خون ناشتا نشان داد قند خون ناشتا پس از حذف عوامل مخدوشگر شانس اختلال خواب در بیماران دیابتی را به میزان ۱۲ درصد افزایش داد. در همین راستا احمدیان و همکاران گزارش نمودند که از میان شاخص‌های متابولیک، قند خون ناشتا بیشترین میزان تأثیر را بر کیفیت خواب در مقایسه با هموگلوبین گلیکوزیله، فشار خون سیستولی و دیاستولی و شاخص توده بدن در بیماران دیابتی داشت [۱۴].

همچنین نتایج مطالعه جمره و همکاران [۲۴] و سرگلزایی و همکاران [۲۵] نشان داد کنترل ضعیف قند خون ناشتا با کیفیت خواب ضعیف همراه می‌باشد [۲۵] که با یافته‌های مطالعه حاضر همخوانی دارد. نتایج یک مطالعه دیگر نشان داد بیماران با قند خون مطلوب کیفیت خواب بهتری دارند [۲۶]. این شواهد نقش بالقوه کنترل قند خون را به‌عنوان یک عامل قابل‌اصلاح که می‌تواند با کیفیت خواب بیماران دیابتی مرتبط باشد، برجسته می‌کند.

در مقابل نتایج مطالعه‌ای در ایرلند حاکی از این است که بین خواب و قند خون ارتباط آماری معنی‌داری وجود ندارد

9. Body Mass Index (BMI)

بر اساس نتایج مطالعه حاضر، کاهش کیفیت خواب در مبتلایان به دیابت نوع ۲ رایج می‌باشد و ارتباط معنی‌داری با سطح قند خون ناشتا و طول مدت بیماری دارد، به طوری که افزایش قند خون ناشتا و طولانی‌تر شدن مدت ابتلا به دیابت، کیفیت خواب را در آنان کاهش می‌دهد.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

این مطالعه در کمیته اخلاق دانشکده علوم پزشکی خلخال با کد (IR.KHALUMS.REC.1403.013) تصویب شده است.

حامی مالی

این مطالعه با حمایت مالی کمیته تحقیقات و فناوری دانشجویی دانشکده علوم پزشکی خلخال انجام شده است.

مشارکت نویسندگان

طراحی مطالعه، آنالیز داده‌ها، نگارش و تأیید نهایی پیش‌نویس مقاله: وحیده آقامحمدی و هادی بازیار؛ طراحی مطالعه، نگارش پیش‌نویس مقاله و تأیید نهایی آن: خدیجه نصیری؛ طراحی مطالعه، آنالیز و تفسیر داده‌ها و تأیید نهایی پیش‌نویس مقاله: الهه محمدی؛ جمع‌آوری داده‌ها و تأیید نهایی پیش‌نویس مقاله؛ ندا قویدل، محدثه طلوعی، هانیه ساقی و رکسانا رحمانی.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله از تمامی شرکت‌کنندگان که در انجام این مطالعه همکاری نمودند تشکر می‌نمایند.

References

- [1] Smith J, Lee K, Zhao H, Patel M, Nguyen T, Garcia L, et al. The Description and Prediction of Incidence, Prevalence, Mortality, Disability Adjusted Life Years Cases, and Corresponding Age-Standardized Rates for Global Diabetes. *Diabetes Res Clin Pract.* 2024; 205:110231.
- [2] Sah AK, Srinivasarao D, David N, Agarwal S, Simha V, Mishra P, et al. A review on type 2 diabetes mellitus: Pathophysiology, risk factors, and vascular complications. *Biomed Pharmacol J.* 2025; 18(4):171-182. [DOI:10.13005/bpj/3283] [PMID]
- [3] Aamodt KI, Powers AC, Miller LM, Johnson CK, Lee SY, Wu J, et al. The pathophysiology, presentation and classification of Type 1 diabetes. *Diabetes Obes Metab.* 2025; 27(Suppl 6):15-27. [DOI:10.1111/dom.16628] [PMID]
- [4] NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide trends in diabetes prevalence and treatment from 1990 to 2022: a pooled analysis of 1108 population-representative studies with 141 million participants. *Lancet.* 2024; 404(10467):2077-93. [DOI:10.1016/s0140-6736(24)02317-1] [PMID]
- [5] Duncan BB MD, Boyko EJ. IDF diabetes atlas 11th edition 2025: Global prevalence and projections for 2050. *Nephrol Dial Transplant.* 2025; gfaf177. [DOI:10.1093/ndt/gfaf177] [PMID]
- [6] Peimani M, Esfahani Z, Bandarian F, Esmaeili S, Moghaddam SS, Namazi N, et al. The Burden of Type 2 Diabetes Mellitus and Attributable Risk Factors in Iran, 1990-2019: Results from the Global Burden of Disease Study 2019. *Iran J Public Health.* 2024; 53(4):913-23. [DOI:10.18502/ijph.v53i4.15569] [PMID]
- [7] No Author. Atlas of STEPwise approach to noncommunicable disease (NCD) risk factor surveillance (STEPS) 2021. 2022. Available from: [Link]
- [8] Kunutsor SK, Balasubramanian VG, Zaccardi F, Gillies CL, Aroda VR, Seidu S, et al. Glycaemic control and macrovascular and microvascular outcomes: A systematic review and meta-analysis of trials investigating intensive glucose-lowering strategies in people with type 2 diabetes. *Diabetes Obes Metab.* 2024; 26(6):2069-81. [DOI:10.1111/dom.15511] [PMID]
- [9] Van Someren EJW. Brain mechanisms of insomnia: New perspectives on causes and consequences. *Physiol Rev.* 2021; 101(3):995-1046. [DOI:10.1152/physrev.00046.2019] [PMID]
- [10] Direksunthorn T. Sleep and cardiometabolic health: A narrative review of epidemiological evidence, mechanisms, and interventions. *Int J Gen Med.* 2025; 18:5831-43. [DOI:10.2147/IJGM.S563616] [PMID]
- [11] Shah AS, Pant MR, Bommasamudram T, Nayak KR, Roberts SSH, Gallagher C, et al. Effects of sleep deprivation on physical and mental health outcomes: An umbrella review. *Am J Lifestyle Med.* 2025; 15598276251346752. [DOI:10.1177/15598276251346752] [PMID]
- [12] Khorasani ZM, Ravan VR, Hejazi S. Evaluation of the Prevalence of Sleep Disorder Among Patients with Type 2 Diabetes Mellitus Referring to Ghaem Hospital from 2016 to 2017. *Curr Diabetes Rev.* 2021; 17(2):214-21. [DOI:10.2174/157339981666200527140340] [PMID]
- [13] Borzouei S, Ahmadi A, Pirdehghan A. Sleep quality and glycemic control in adults with type 2 diabetes mellitus. *J Fam Med Prim Care.* 2024; 13(8):3398-402. [DOI:10.4103/jfmpc.jfmpc_118_24] [PMID]
- [14] Ahmadiyan M, Ziaeirad M. The relationship between sleep quality and metabolic control indicators in patients with diabetes. *Nurs Midwifery J.* 2023; 20(12):1024-34. [DOI:10.52547/unmf.20.12.1024]
- [15] No Author. International Diabetes Federation [Internet]. 2026 [Updated 11 April 2026]. Available from: [Link]
- [16] Shamshirgaran SM, Ataei J, Malek A, Iranparvar-Alamdari M, Aminisani N. Quality of sleep and its determinants among people with type 2 diabetes mellitus in Northwest of Iran. *World J Diabetes.* 2017; 8(7):358-64. [DOI:10.4239/wjcd.v8.i7.358] [PMID]
- [17] Kia NS, Gharib E, Doustmohamadian S, Mansori K, Ghods E. Factors affecting sleep quality in patients with type 2 diabetes: A cross-sectional study in Iran. *Middle East Curr Psychiatry.* 2023; 30(1):40. [DOI:10.1186/s43045-023-00310-8]
- [18] Torabi M, Izadi A, Naderifar M, Shamsaei F. Sleep Quality and Quality of Life in Adults with Type 2 Diabetes. *J Diabetes Nurs.* 2014; 2(1):51-61. [Link]
- [19] Buysse DJ, Reynolds III CF, Monk TH, Berman SR, Kupfer DJ. The Pittsburgh Sleep Quality Index: A new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Res.* 1989; 28(2):193-213. [DOI:10.1016/0165-1781(89)90047-4] [PMID]
- [20] Kakouei H, Zare S, Akhlagi AA, Panahi D. Evaluation of Sleep Quality in Bus Drivers in Tehran. *Traffic Manage Stud.* 2010; 5(16):1-10. [Link]
- [21] Barakat S, Abujbara M, Banimustafa R, Batieha A, Ajlouni K. Sleep quality in patients with type 2 diabetes mellitus. *J Clin Med Res.* 2019; 11(4):261-70. [DOI:10.14740/jocmr2947w] [PMID]
- [22] Tsai YW, Kann NH, Tung TH, Chao YJ, Lin CJ, Chang KC, et al. Impact of subjective sleep quality on glycemic control in type 2 diabetes mellitus. *Fam Pract.* 2012; 29(1):30-5. [DOI:10.1093/fampra/cmr041] [PMID]
- [23] Cho EH, Lee H, Ryu OH, Choi MG, Kim SW. Sleep disturbances and glucoregulation in patients with type 2 diabetes. *J Korean Med Sci.* 2014; 29(2):243. [DOI:10.3346/jkms.2014.29.2.243] [PMID]
- [24] Jemere T, Mossie A, Berhanu H, Yeshaw Y. Poor sleep quality and its predictors among type 2 diabetes mellitus patients attending Jimma University Medical Center, Jimma, Ethiopia. *BMC Res Notes.* 2019; 12:1-6. [DOI:10.1186/s13104-019-4531-6] [PMID]
- [25] Sargolzaei MS, Kohestani D. Sleep quality in diabetic patients in Iran: A review. *Payesh (Health Monitor).* 2020; 19(4):391-404. [DOI:10.29252/payesh.19.4.391]
- [26] Sadeghi Sedeh B, Talaei A, Parham M, Sadeghi A, Sadeghi Sedeh S. Comparison of quality and type of sleep disorders in good control and uncontrolled diabetic type2 patients. *J Shahrekord Univ Med Sci.* 2017; 19(3):65-75. [Link]

- [27] Wan Mahmood WA, Draman Yusoff MS, Behan LA, Di Perna A, Kyaw Tun T, McDermott J, et al. Association between sleep disruption and levels of lipids in Caucasians with type 2 diabetes. *Int J Endocrinol*. 2013; 2013(1):341506. [DOI:10.1155/2013/341506] [PMID]
- [28] Kuo CP, Lu SH, Huang CN, Liao WC, Lee MC. Sleep quality and associated factors in adults with type 2 diabetes: A retrospective cohort study. *Int J Environ Res Public Health*. 2021; 18(6):3025. [DOI:10.3390/ijerph18063025] [PMID]