

Sueño y diabetes

Noelia Sanz Vela

Fisioterapeuta. Enfermera, R2 de enfermería Familiar y Comunitaria del Centro de Salud Villanueva de la Cañada, Madrid

Igotz Aranbarri Osoro

Médica especialista en MFyC del Centro Médico Zelaieta, Amorebieta (Bizkaia). Ambulatorio de Arrasate (Gipuzkoa)

RESUMEN

El sueño es uno de los pilares básicos a tener en cuenta dentro de las pautas y recomendaciones de estilo de vida saludable indicadas para quienes tienen diabetes. Evaluar las características principales del sueño de los individuos se considera muy importante en la actualidad, dada la repercusión que tiene este en la salud de las personas. Las alteraciones del sueño afectan al control glucémico, aumentan de manera significativa la probabilidad de obesidad, de hipertensión arterial, de enfermedad cardiovascular y del síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS), además de repercutir negativamente en el estado anímico y, por ende, en el autocontrol y gestión de la diabetes. Por ello, los profesionales de la salud deberíamos investigar sobre el sueño de los pacientes, con la finalidad de tener un manejo más efectivo sobre los posibles factores de riesgo de la persona con diabetes y mejorar su calidad de vida.

Palabras clave: diabetes, sueño, trastornos de sueño, salud cardiovascular, estilo de vida saludable.

Keywords: diabetes, sleep, sleep disorders, cardiovascular health, healthy lifestyle.

INTRODUCCIÓN

Dormir es un proceso complejo por el que disminuye el nivel de conciencia, siendo una situación reversible y fisiológica en los seres humanos.

Dormimos diariamente sobre un patrón circadiano. La mala calidad del sueño repercute negativamente en nuestra salud ya que afecta tanto a la función cognitiva como al estado de ánimo, además de ser un factor de riesgo para enfermedades cardiovasculares, metabólicas y una disminución de la respuesta inmunológica, entre otras patologías^{1,2,3}.

El pasado 2021, por el día mundial del sueño, la Sociedad Española de Neurología (SEN) se posicionó con las siguientes afirmaciones⁴:

- Existen 4 millones de personas en España que padecen algún trastorno crónico y grave del sueño.
- Unos 12 millones de personas se levantan con la sensación de no haber descansado bien.
- Menos de un tercio de los pacientes con problemas relacionados con el sueño buscan ayuda profesional para resolver este problema.

Todos estos datos indican la existencia de un problema en nuestra sociedad que afecta a la salud de un gran número de personas.

PATRÓN DEL SUEÑO

Una pregunta que nos hacemos los profesionales y que también nos hacen llegar los pacientes es: ¿cuál debería ser la distribución normal del sueño?

Generalmente, en la especie humana, diferenciamos dos etapas principales: la fase sin movimientos oculares rápidos (NREM), que representa el 75 % del tiempo que estamos dormidos, y la fase de movimientos oculares rápidos (REM) que corresponde al otro 25 %. Cada fase dura aproximadamente unos 90 minutos y cada individuo debe tener entre cuatro y cinco ciclos durante la noche¹⁻⁵.

Podemos clasificar la fase NREM en tres subestados:

- **Fase N1**, estado de somnolencia que corresponde con el 5 % del tiempo total del sueño (TTS).

- **Fase N2**, corresponde con el 45-55 % del TTS.
- **Fase N3** es una etapa de sueño profundo o reparador que abarca entre el 15-20 % del TTS.

La etapa de sueño REM generalmente se alcanza pasados los 60 min tras haberse dormido y se caracteriza por una atonía muscular y movimientos oculares rápidos.

Cada individuo puede tener diferentes variantes en cuanto a la duración del sueño. Generalmente, la duración adecuada del sueño es de 8 horas, aproximadamente. Podríamos hablar de sueño corto cuando el patrón habitual de sueño oscila entre las 4 y 6 horas, y de sueño excesivamente prolongado cuando la persona duerme una media de 9-10 horas.

Por otro lado, también es importante valorar en el patrón de sueño las preferencias de cada individuo por los horarios a los que se levante y se acueste. Hablamos de cronotipo matutino, en aquellos individuos que se levantan temprano y también se acuestan temprano, conocidos como “alondras” y de cronotipo vespertino en aquellos que se levantan tarde y se acuestan tarde, denominados “búhos”¹.

¿Cómo podemos definir una buena calidad del sueño?

La SEN describe una adecuada calidad del sueño cuando se cumplen tres premisas⁶:

- Duración de sueño adecuada.
- Ausencia de sueño fragmentado.
- Adecuada profundidad del sueño, es decir tener un sueño reparador.

Actualmente, podemos emplear como herramienta para medir la calidad del sueño el índice de calidad del sueño de Pittsburgh (PSQI, por sus siglas en inglés). Es un cuestionario validado compuesto por 24 ítems; 19 de ellos son contestados por el propio paciente y los 5 restantes, si duerme acompañado, serán respondidos por la persona con la que comparte habitación. Estas 5 preguntas no puntúan en el cuestionario, simplemente aportan una mayor objetividad. Para evaluar el test, este se clasifica en 7 bloques⁷:

- Calidad subjetiva del sueño.
- Latencia del sueño.
- Duración del sueño.
- Eficacia del sueño.
- Perturbaciones durante el sueño.
- Uso de medicación para dormir.
- Disfunción diurna.

A la hora de evaluar la escala de PSQI, Buysse *et al.* atribuyen la siguiente puntuación⁸:

- Puntuaciones igual o inferior a 5 corresponde con “Buena calidad del sueño”.
- Puntuaciones superiores a 5 corresponden con “Mala calidad del sueño”.

Como hemos mencionado anteriormente, además de valorar la calidad del sueño es importante valorar el cronotipo. La mayoría de las hormonas se regulan a través de ritmos circadianos como el cortisol, la insulina, la prolactina... por lo que la alteración de los ciclos de sueño produce cambios en la regulación de estas hormonas y, con ello, una repercusión a nivel metabólico.

El cronotipo viene determinado genéticamente, pero esto también puede verse modificado a través de factores externos (sociolaborales, hábitos familiares, etc.⁹). Los cronotipos vespertinos se asocian con peor control glucémico. En trabajadores que desarrollan su actividad en diferentes turnos, se ha observado una mayor frecuencia de enfermedad cardiovascular, diabetes y obesidad. Estos trabajadores presentan un índice de masa corporal (IMC) superior a los que trabajan de manera diurna¹⁰.

Si ponemos el foco en el ejercicio físico y cronotipo, encontramos que los cronotipos vespertinos son más sedentarios que los matutinos. Esta preferencia por un patrón nocturno, confirma una vez más que tiene una mayor asociación con conductas menos saludables, lo que aumenta la prevalencia de hipertensión, un mayor IMC y diabetes mellitus tipo 2 (DM2)¹¹.

En conclusión, los patrones vespertinos tienen una probabilidad 2,5 veces mayor de incidencia de DM2, además de un aumento de los niveles de hemoglobina glicosilada (HbA1c) e IMC¹².

Así la calidad del sueño y los diferentes cronotipos, como hemos podido comprobar, afectan al control glucémico y, ligado a estas condiciones, es probable que encontremos una mayor incidencia de complicaciones asociadas a la diabetes¹³.

RELEVANCIA DEL SUEÑO EN LA SALUD GENERAL

El sueño constituye un pilar imprescindible a evaluar cuando hablamos de salud en general y, sin duda alguna, cuando hablamos de salud cardiovascular, en particular.

En la actualidad existe una amplia evidencia científica en relación a que los trastornos crónicos del sueño son un factor de riesgo significativo para un extenso espectro de enfermedades

crónicas, que incluye enfermedades cardiovasculares, trastornos psiquiátricos, emocionales, cognitivos, neurodegenerativos y autoinmunes, entre otros.

A su vez, es muy interesante detallar que esta evidencia demuestra que la asociación como factor de riesgo no se limita exclusivamente a un tipo de trastorno del sueño en particular, sino que se asocia a una diversidad de trastornos o síntomas de estos trastornos del sueño: como los trastornos respiratorios durante el sueño (por ejemplo, SAOS), el insomnio, la duración total del sueño, la somnolencia diurna o la calidad global del sueño. En otras palabras, es conocido que, en general, casi cualquier alteración crónica del sueño normal incrementa el riesgo de múltiples enfermedades¹⁴.

La relación entre los trastornos del sueño y la disregulación metabólica está claramente evidenciada, principalmente en el contexto de la epidemia moderna de enfermedades cardiometabólicas, que incluyen la obesidad, la resistencia a la insulina, la hipertensión arterial y la dislipidemia, todas ellas consideradas como principales factores de riesgo para la enfermedad cardiovascular aterosclerótica (ACVD, por sus siglas en inglés); y su expresión clínica como ictus isquémico, infarto de miocardio y DM2¹⁵.

DIABETES Y SUEÑO

La prevalencia de problemas de sueño es mayor entre las personas con DM2 que en la población general¹⁶.

Los trastornos del sueño constituyen un factor de riesgo para el desarrollo de DM2, y también de diabetes mellitus gestacional (DMG), tan presente como antecedente personal en mujeres que acaban siendo diagnosticadas de DM2.

A su vez, la presencia de alteraciones del sueño implica un peor control glucémico y pronóstico evolutivo en las personas ya diagnosticadas de DM2¹⁶.

Se sabe que la cantidad y calidad del sueño predicen de manera consistente y significativa el riesgo de desarrollar DM2¹⁷. Así, un tiempo de sueño corto (< 6 h) y largo (> 8 h), el insomnio (de conciliación o de mantenimiento del sueño), el síndrome de la apnea obstructiva del sueño (SAOS) y los horarios anormales del sueño, se han asociado con un mayor riesgo de diabetes^{18,19}.

La mala calidad del sueño durante las primeras etapas del embarazo se asoció con un mayor riesgo de DMG. Por ello, debe considerarse que la detección y el tratamiento de los problemas del sueño al principio del embarazo podrían reducir potencialmente el riesgo de DMG²⁰.

Entre las personas con DM2, se estima que entre el 24 % y el 86 % de las personas padecen SAOS, el 39 % tiene insomnio y entre el 8 % y el 45 % padecen síndrome de piernas inquietas (SPI²¹).

MECANISMOS FISIOPATOLÓGICOS EN SUEÑO Y DIABETES

La fisiopatología que sustenta la relación de la diabetes con el sueño es muy compleja y sigue siendo tema de investigación continuado, aunque hay mecanismos ya conocidos.

Considerando los tres parámetros principales (duración, calidad y cronotipo) a tener en cuenta de cara a la evaluación del estado de sueño de las personas con DM2, conocemos que en relación a la **duración del sueño**:

- El sueño prolongado (definido como > 9 h) también se ha asociado con el desarrollo de DM2, como evidencian estudios como el de Anothaisintawee *et al.*, en el que la duración prolongada del sueño se asoció con una probabilidad 1,36 mayor [con intervalo de confianza del 95 % (IC del 95 %) del 1,12-1,65] de sufrir diabetes¹⁹.
- La restricción del sueño disminuye la sensibilidad a la insulina²², según demuestra un metaanálisis reciente de 21 estudios experimentales²³.

En cuanto a la **calidad del sueño**, sabemos que:

- Ciertos tipos de supresión de etapas del sueño (especialmente el sueño de ondas lentas) sí mostraron reducciones en la sensibilidad a la insulina, tolerancia a la glucosa y función de las células beta, tal y como han evidenciado estudios como el de Sondrup N *et al.*²³

El papel del **horario del sueño** (cronotipo y ritmo circadiano), también se ha estudiado:

- Un metaanálisis reciente de 5 estudios experimentales, en el que expusieron a los participantes a una desalineación circadiana, demostró una asociación negativa con la sensibilidad a la insulina²².

En relación a este aspecto, se conoce que el trabajo por turnos se asoció con un mayor riesgo de DM2 [riesgo relativo (RR) = 1,10; IC del 95 %: 1,05 a 1,14]. En el metaanálisis de Anothaisintawee *et al.*, en comparación con otros factores del estilo de vida, el trabajo por turnos se asoció con un RR de 1,60 (IC del 95 %: 1,20-2,14) de incidencia de diabetes^{19,24}.

EFFECTO DE LAS ALTERACIONES DEL SUEÑO EN EL CONTROL GLUCÉMICO Y COMPLICACIONES DERIVADAS DE LA DIABETES

La asociación de alteraciones del sueño y del ritmo circadiano con resultados subóptimos del control de la diabetes (medicaciones glucémicas, complicaciones de la diabetes y mortalidad) en personas con DM2 está demostrada en numerosos estudios realizados en este sentido.

Para las personas con DM2, dos metaanálisis que contienen más de 15 estudios prospectivos mostraron una asociación en forma de U entre la duración del sueño y los niveles de HbA1c: el sueño corto se asoció con un nivel de HbA1c 0,23 % más alto, mientras que el sueño prolongado se asoció con niveles de HbA1c un 0,13 % más elevados^{25,26}.

Otro estudio demostró un mayor riesgo de complicaciones en adultos con DM2 y falta de sueño, incluida la enfermedad renal diabética y las complicaciones cardiovasculares²⁷.

Finalmente, un metaanálisis mostró que la duración corta del sueño también se asocia con la aparición de retinopatía diabética [odds ratio (OR)=1,49; IC del 95 %: 1,15 a 1,94]²⁸.

En relación a la calidad del sueño, este mismo metaanálisis que incluyó a más de 4.500 personas con diabetes encontró que la baja calidad del sueño se relacionaba con una mayor aparición de retinopatía diabética²⁹.

Otro metaanálisis mostró que en personas con DM2 que tienen insomnio se objetivan niveles más altos de HbA1c y niveles más altos de glucosa en ayunas en comparación con aquellos sin insomnio³⁰.

La alteración del ritmo circadiano también se ha relacionado con peores resultados glucémicos: en comparación con el trabajo diurno, el trabajo por turnos nocturnos se asoció con niveles de HbA1c significativamente más altos que los que no trabajaban por turnos, tanto en aquellos con diabetes tipo 1 como en aquellos con DM2³¹.

CONSIDERACIONES TERAPÉUTICAS PARA EL MANEJO DE ALTERACIONES DEL SUEÑO EN DIABETES

Mejorar el patrón del sueño en pacientes con diabetes resulta de ayuda en su abordaje y tratamiento.

Trastornos como el insomnio y el SAOS son más frecuentes en personas con DM2, aunque todas las anomalías del sueño pueden afectar a este subgrupo de pacientes.

Determinar el tratamiento más adecuado y que este combine efectos beneficiosos tanto para regular la alteración del sueño como para mejorar el control de la diabetes, no suele resultar sencillo.

Entre otros, estos tratamientos incluyen intervenciones en el estilo de vida, ayudas farmacológicas para dormir (p. ej., agonistas de los receptores de benzodiazepinas, melatonina), la terapia cognitivo-conductual para el insomnio o la presión positiva continua en las vías respiratorias para el SAOS³².

Cabe destacar el papel de la melatonina como tratamiento destacado, cada vez más en auge, considerando además que es una de las hormonas encargadas de regular el ciclo sueño-vigilia.

Esta hormona comienza a aumentar a los 30 minutos de permanecer en oscuridad, teniendo un pico nocturno, una vez alcanzado el sueño, 30 veces superior al que tenemos durante el día. Sus niveles comienzan a descender según se va acercando el día. El mayor aumento se produce aproximadamente a las dos horas de habernos dormido y, este a su vez, es un buen indicador de la calidad del sueño.

Los niveles de melatonina van disminuyendo considerablemente con la edad, por lo que es bastante más frecuente encontrar patología del sueño en edades más avanzadas³³.

La melatonina se puede administrar por vía oral y se sintetiza con facilidad. Cuando sus niveles descienden, pueden causar alteraciones en la calidad del sueño. Esta hormona tiene como función principal regular el ritmo circadiano y, a su vez, mejorar la calidad del sueño, pero también se le atribuyen otros efectos tales como antioxidante, antiinflamatorio, oncostático y potenciador del sistema inmune³³.

Smirnova *et al.* investigaron la intervención combinada de consejos sobre estilo de vida además de la administración de metformina y melatonina de liberación prolongada de 2 mg, demostrando una disminución en el índice de resistencia a la insulina medido según el modelo HOMA-IR (*Homeostatic Model Assessment Insulin Resistance*), así como una mejora en la latencia del inicio del sueño y de los despertares nocturnos³³.

Por otro lado, la terapia cognitivo-conductual es considerada un tratamiento eficaz para los pacientes con diabetes ya que reduce significativamente la HbA1c, la glucemia basal, la presión arterial diastólica, los síntomas de depresión y ansiedad, y mejora la calidad del sueño³⁴.

Tratamientos para problemas específicos del sueño, como la presión positiva continua en las vías respiratorias (CPAP, por sus siglas en inglés) o dispositivos mandibulares en el caso de personas con SAOS, se han relacionado con mejores resultados glucémicos cuando se usaban en personas con diabetes³².

CONCLUSIONES

El sueño con salud constituye un pilar indiscutible del estilo de vida saludable, parte indispensable del tratamiento de las personas con diabetes.

El riesgo de desarrollar diabetes asociado con alteraciones del sueño es comparable al de los factores de riesgo tradicionales (hipertensión arterial, obesidad, sedentarismo, etc.).

Es por ello, y así lo demuestra la evidencia científica disponible, que las alteraciones del sueño deben considerarse en las guías clínicas para la detección de DM2^{17,35}.

A su vez, en el ámbito clínico, se debe considerar la realización de pruebas de detección de la salud del sueño en personas

con diabetes, incluidos los síntomas de trastornos del sueño, las interrupciones del sueño debido a síntomas de diabetes o necesidades de control y las preocupaciones sobre el sueño, ya que la presencia de estas alteraciones está íntimamente asociada a un peor control metabólico y a un peor pronóstico de la propia enfermedad³⁶.

Como recurso de utilidad para la valoración de las características del sueño de los pacientes en consulta, la Tabla 1 resume los principales ítems a valorar, sus escalas de medición y recomendaciones prácticas generales y específicas para las personas con diabetes.

Tabla 1. Valoración del sueño y recomendaciones relacionadas para los personas con diabetes.

1. Calidad del sueño
La calidad del sueño se define por tres puntos fundamentales: <ul style="list-style-type: none">• Duración adecuada del sueño.• Tener un sueño continuo, no fraccionado.• Adecuada profundidad del sueño. Para medirlo se puede emplear el "Índice de calidad del sueño de Pittsburgh" ³⁸ .
2. Cronotipo
<ul style="list-style-type: none">• Cronotipo matutino: personas que se levantan temprano y se acuestan temprano.• Cronotipo vespertino: personas que se levantan tarde y se acuestan tarde. Existen otras variantes: matutino moderado, vespertino moderado e intermedio. Para determinar el cronotipo se puede emplear la versión castellana del "Cuestionario matutinidad-vespertinidad de Horne y Östberg" ³⁹ .
3. Cantidad (horas de sueño)
La duración del sueño recomendada en la edad adulta es de 8 horas: <ul style="list-style-type: none">• Dormir más de 9-10 horas es un sueño excesivamente prolongado.• Dormir entre 4-6 horas corresponde a un sueño excesivamente corto. Para valorar la somnolencia diurna disponemos de la "Escala de Epworth" ⁴⁰ .

Recomendaciones generales	Diabetes y sueño
<ul style="list-style-type: none"> • No ver televisión ni móvil 2 horas antes de acostarse. • Realizar ejercicio físico de manera regular, pero no las 3 horas previas a acostarse. • Evitar tomar café o té por la tarde-noche. • No fumar una hora antes de irse a la cama. • No tomar alcohol. • No realizar comidas copiosas antes de acostarse. • Espacio confortable, oscuridad, ropa cómoda, temperatura adecuada. 	<p>El sueño influye en el control glucémico de las personas con diabetes.</p> <p>Las siguientes características del sueño han demostrado un mayor beneficio sobre el control glucémico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dormir entre 6-8 horas. • No tener microdespertares. • Tener una buena calidad del sueño. • Cronotipo matutino.

Fuente: Tomada de las autoras Noelia Sanz e Igotz Aranbarri, en representación del grupo de trabajo “Estilos de Vida y Educación terapéutica” de la redGDPS³⁷.

BIBLIOGRAFÍA

1. Revista médica Clínica Las Condes Vol. 32. Núm. 5. Trastornos del sueño, Sept-Oct 2021: 527-534. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-sueno-conceptos-generales-su-relacion-S0716864021000894>
2. Khan MS, Aouad R. The Effects of Insomnia and Sleep Loss on Cardiovascular Disease. *Sleep Med Clin.* 2022 Jun;17(2):193-203.
3. Liu H, Chen A. Roles of sleep deprivation in cardiovascular dysfunctions. *Life Sci.* 2019 Feb 15; 219: 231-237.
4. Rojo-Martínez G, Valdés S, Soriguer F, et al. Incidence of diabetes mellitus in Spain as results of the nation-wide cohort di@bet.es study. *Sci Rep.* 2020 (10); 2765.
5. Zielinski MR, McKenna JT, McCarley RW. Funciones y mecanismos del sueño[J]. *AIMS Neurociencia*, 2016, 3(1):67-104.
6. Pérez Menéndez A. Los problemas del sueño amenazan la salud y la calidad de vida de hasta el 45% de la población mundial. *Sociedad Española de Neurología*. Disponible en: <https://www.sen.es/saladeprensa/pdf/Link332.pdf>
7. Macías Fernández JA, Royuela Rico A. La versión española del Índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh. *Informaciones Psiquiátricas* 1996; 146:465-472 2009.
8. Buysse DJ, Reynolds CF, Monk TH, Berman SR, Kupfer DJ. The Pittsburgh sleep quality index: A new instrument for psychiatric practice and research, *Psychiatry Research*, Volume 28, Issue 2, 1989; 193-213.
9. Henson J, Rowlands AV, Baldry E, Brady EM, Davies MJ, Edwardson CL, et al.; CODEC Investigators. Physical behaviors and chronotype in people with type 2 diabetes. *BMJ Open Diabetes Res Care.* 2020 Jul;8(1): e001375.
10. Quinn LM, Hadjiconstantinou M, Brady EM, Bodicoat DH, Henson JJ, Hall AP, Davies MJ. Chronotype and well-being in adults with established type 2 diabetes: A cross-sectional study. *Diabet Med.* 2022 Mar;39(3):e14690.
11. Henson J, Rowlands AV, Baldry E, Brady EM, Davies MJ, Edwardson CL, Yates T, Hall AP; CODEC Investigators. Physical behaviors and chronotype in people with type 2 diabetes. *BMJ Open Diabetes Res Care.* 2020 Jul;8(1): e001375.
12. Merikanto I, Lahti T, Puolijoki H, Vanhala M, Peltonen M, Laatikainen T, Vartiainen E, Salomaa V, Kronholm E, Partonen T. Associations of chronotype and sleep with cardiovascular diseases and type 2 diabetes. *Chronobiol Int.* 2013 May;30(4):470-7. doi: 10.3109/07420528.2012.741171. Epub 2013 Jan 2. PMID: 23281716.
13. Hashemipour S, Yazdi Z, Mahabad N. Association of Evening Chronotype with Poor Control of Type 2 Diabetes: Roles of Sleep Duration and Insomnia Level. *Int J Endocrinol Metab.* 2020 Aug 30;18(3):e99701.
14. Poza JJ, Pujol M, Ortega-Albás JJ, Romero O. Insomnia Study Group of the Spanish Sleep Society (SES). Melatonin in sleep disorders. *Neurologia (Engl Ed).* 2022 Sep;37(7):575-585.
15. Petrov ME, Lichstein KL, Baldwin CM. Prevalence of sleep disorders by sex and ethnicity among older adolescents and emerging adults: relations to daytime functioning, working memory and mental health. *J Adolesc.* 2014;37:587-97.
16. Xi B, He D, Zhang M, Xue J, Zhou D. Short sleep duration predicts risk of metabolic syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Sleep Med Rev.* 2014;18:293-7.
17. Montaruli A, Castelli L, Mulè A, Scurati R, Espósito F, Galasso L, Roveda E. Biological Rhythm and Chronotype: New Perspectives in Health. *Biomolecules.* 2021 Mar 24;11(4):487.
18. Cappuccio FP, D'Elia L, Strazzullo P, Miller MA. Quantity and quality of sleep and incidence of type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Diabetes Care.* 2010 Feb;33(2):414-20.
19. Anothaisintawee T, Reutrakul S, Van Cauter E, Thakkinstian A. Sleep disturbances compared to traditional risk factors for diabetes development: Systematic review and meta-analysis. *Sleep Med Rev.* 2016 Dec; 30:11-24.

20. Zhong C, Chen R, Zhou X, Xu S, Li Q, Cui W, et al. Poor sleep during early pregnancy increases subsequent risk of gestational diabetes mellitus. *Sleep Med*. 2018 Jun; 46:20-25.
21. Ogilvie RP, Patel SR. The Epidemiology of Sleep and Diabetes. *Curr Diab Rep*. 2018 Aug 17;18(10):82.
22. Schipper SBJ, et al. Sleep disorders in people with type 2 diabetes and associated health outcomes: a review of the literature. *Diabetologia*. 2021 Nov; 64(11):2367-2377.
23. Sondrup N, Termannsen AD, Eriksen JN, Hjorth MF, Færch K, Klingenberg L, Quist JS. Effects of sleep manipulation on markers of insulin sensitivity: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Sleep Med Rev*. 2022 Apr; 62:101594.
24. Zuraikat FM, Makarem N, Redline S, Aggarwal B, Jelic S, St-Onge MP. Sleep Regularity and Cardiometabolic Health: Is Variability in Sleep Patterns a Risk Factor for Excess Adiposity and Glycemic Dysregulation? *Curr Diab Rep*. 2020 Jul 23;20(8):38.
25. Gao YY, Gan T, Jiang LL, et al. Asociación entre el trabajo por turnos y el riesgo de diabetes mellitus tipo 2: una revisión sistemática y un metanálisis de dosis-respuesta de estudios observacionales. *Cronobiol Int*. 2020;37(1):29-46.
26. Lee SWH, Ng KY, Chin WK. The impact of sleep amount and sleep quality on glycemic control in type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis. *Sleep Med Rev*. 2017 Feb; 31:91-101.
27. Kim BK, et al. Sleep duration and glycemic control in patients with diabetes mellitus: Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2007-2010. *J Korean Med Sci*. 2013 Sep;28(9):1334-9.
28. Meng LL, Liu Y, Geng RN, Tang YZ, Li DQ. Association of diabetic vascular complications with poor sleep complaints. *Diabetol Metab Syndr*. 2016 Dec 8; 8:80.
29. Zheng Z, et al. Meta-Analysis of Relationship of Sleep Quality and Duration With Risk of Diabetic Retinopathy. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2022 Jun 22;13:922886.
30. Koopman ADM, Beulens JW, Dijkstra T, Pouwer F, Bremmer MA, van Straten A, Rutters F. Prevalence of Insomnia (Symptoms) in T2D and Association With Metabolic Parameters and Glycemic Control: Meta-Analysis. *J Clin Endocrinol Metab*. 2020 Mar 1;105(3):614-43.
31. Manodpitipong A, et al. Night-shift work is associated with poorer glycaemic control in patients with type 2 diabetes. *J Sleep Res*. 2017 Dec;26(6):764-772.
32. Tan X, van Egmond L, Chapman CD, Cedernaes J, Benedict C. Aiding sleep in type 2 diabetes: therapeutic considerations. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2018 Jan;6(1):60-68.
33. Smirnova VO, Barykina IN, Salasyuk AS, Khripaeva VY, Palashkin RV, Nedogoda SV. Slow release melatonin in metabolic syndrome symptomatics correction. *Russian Journal of Cardiology*, 2016(6),61-67.
34. Li Y, Storch EA, Ferguson S, Li L, Buys N, Sun J. The efficacy of cognitive behavioral therapy-based intervention on patients with diabetes: A meta-analysis. *Diabetes Res Clin Pract*. 2022 Jul;189:109965.
35. ElSayed NA, et al.; on behalf of the American Diabetes Association, 5. Facilitating Positive Health Behaviors and Well-being to Improve Health Outcomes: Standards of Care in Diabetes—2023. *Diabetes Care* 1 January 2023;46 (Supplement_1):S68-S96.
36. Schipper SBJ, Van Veen MM, Elders PJM, van Straten A, Van Der Werf YD, Knutson KL, Rutters F. Sleep disorders in people with type 2 diabetes and associated health outcomes: a review of the literature. *Diabetologia*. 2021 Nov;64(11):2367-2377.
37. Jiménez E, González B, Aranbarri I, Carrillo L, Sanz N. Infografía del Sueño y Diabetes. Julio 2023. Disponible en: <https://www.redgdps.org/nueva-infografia-del-sueno-en-diabetes-c2bfconoces-su-importancia/>
38. Macías Fernández JA, Royuela Rico A. La versión española del Índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh. *Informaciones Psiquiátricas*. 1996 Jun; 146:465-472.
39. Harder L, Oster H. Zirkadiane Rhythmen – Wie beeinflussen sie unser Leben? [Circadian rhythms - how do they influence our lives?]. *Dtsch Med Wochenschr*. 2019 Aug;144(15):1014-1017. German.
40. Johns MW. A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth sleepiness scale. *Sleep*. 1991 Dec;14(6):540-5.