ARTÍCULO DE REVISIÓN

Factores de riesgo para desarrollar Diabetes tipo 2 en trabajadores de salud: revisión sistemática

Risk factors for developing type 2 diabetes in health workers: systematic review

Rossina Beatriz Sánchez-Alcocer[1], Gloria de los Ángeles Uicab-Pool[1], Patricia Isolina del Socorro Gómez-Aguilar[1], Edgar David Núñez-Gamboa [1]

RESUMEN

Objetivo. Identificar los factores de riesgo asociados a la Diabetes Tipo 2 en trabajadores de la salud. **Materiales y métodos.** Revisión sistemática de 32 artículos originales en inglés y español, publicados durante el período de enero desde 2018 a diciembre de 2023. Los estudios elegidos abarcan desde la prevención de esta enfermedad hasta la identificación de factores de riesgo en distintos entornos laborales, incluyendo artículos de revisión, metaanálisis, estudios cuantitativos, así como ensayos clínicos controlados. El proceso de tamizaje incluyó herramientas de control de calidad y lectura crítica de las publicaciones (plantillas CASPe), se excluyeron artículos en bases de datos previos a 2018, no disponibles en formato completo para su descarga, baja calidad metodológica, la irrelevancia del estudio o para la pregunta de investigación, o la presencia de sesgos que podrían afectar la validez de los resultados. **Resultados.** Se obtuvieron 84 artículos, quedando un total de 32 que cumplieron con criterios de selección posterior a lectura crítica de texto completo. Entre los principales factores de riesgo se encuentran los hábitos alimenticios, patrones de sueño, actividad física, estrés, ansiedad, depresión, falta de tiempo para esparcimiento y predisposición genética, pueden desencadenar desregulaciones metabólicas que predisponen a la resistencia a la insulina y, eventualmente, a la diabetes. **Conclusiones.** Los factores de riesgo que presenta los trabajadores de la salud derivado de sus estilos de vida relacionados con su trabajo y sus centros laborales son multicausales que para su prevención se requiere de programas de salud laboral que promueva estilos de vida saludables.

Palabras clave: Diabetes mellitus tipo 2, Factores de Riesgo, Trabajadores de la Salud, Lugar de trabajo.

ABSTRACT

Objective. Identify the risk factors associated with Type 2 Diabetes Mellitus in health workers. **Materials and methods.** A systematic review of 32 original articles in English and Spanish was carried out, published during the period from January 2018 to December 2023. The chosen studies range from the prevention of this disease to the identification of risk factors in different work environments, including review articles, meta-analyses, quantitative studies, as well as controlled clinical trials. The screening process included the use of quality control tools and critical reading of the publications (CASPe templates), articles in databases prior to 2018 were excluded, not available in full format for download, low methodological quality, the irrelevance of the study or for the research question, or the presence of biases that could affect the validity of the results. **Results.** 84 articles were obtained, leaving a total of 32 that met the selection criteria after critical reading of the full text. Among the main risk factors are eating habits, sleep patterns, physical activity, stress, anxiety, depression, lack of time for recreation and genetic predisposition. All of them can trigger metabolic deregulations that predispose to insulin resistance and, eventually, diabetes. **Conclusions.** The risk factors presented by health workers derived from their lifestyles related to their work and their workplaces are multi-causal and their prevention requires occupational health programs that promote healthy lifestyles.

Keywords: Diabetes mellitus Type 2 , Risk Factors, Health Workers, Workplace.

[1]Universidad Autónoma de Yucatán. Facultad de Enfermería. Yucatán, México.

Recibido: 11 de mayo de 2024.
Aceptado: 20 de junio de 2024.

Correspondencia para el autor: Edgar David Núñez-Gamboa. Calle 90 S/N x 59 y 59ª Contiguo al hospital O' Horán. C.P. 97000. Mérida, Yucatán, México. edgar.nunez@correo.uady.mx

INTRODUCCIÓN

Los factores de riesgo para enfermarse de diabetes mellitus tipo 2 (DM2) son multicausales, van desde la carga genética, el estilo de vida hasta las condiciones laborales, por tanto, el identificarlos, principalmente en la población trabajadora permitirá que se pueda evitar, a fin de mantener una vida sana y laboralmente activa (1).

La DM tipo 2 ocurre cuando el cuerpo se vuelve resistente a la insulina o no produce suficiente insulina y es un problema de salud pública que afecta a todo el mundo, cuyo impacto aún es mayor en países en vías de desarrollo, debido al limitado acceso a los servicios de salud que tiene la población de estratos económicos bajos, tanto en el primer nivel de atención de salud (preventivo) como en el segundo (curativo) (2,3).

En el ámbito mundial, la DM2 se encuentra entre las diez primeras causas de mortalidad, con un aumento del 70% en la última década. Se calcula defunciones de más de cuatro millones de adultos, encontrando así también una incidencia en aumento que incluye en niños y adolescentes (1,2). En México, según datos oficiales, la prevalencia de esta enfermedad en 2018 fue del 10.3% y es la tercera causa de muerte (3). Se estima que el porcentaje de individuos con DM tipo 2 sin diagnosticar es de poco más del 50%, lo que resalta la importancia del diagnóstico oportuno para retrasar potenciales secuelas de la enfermedad tanto a nivel individual, familiar como en la sociedad (1).

La revisión de la evidencia científica es fundamental para comprender cómo los factores laborales pueden influir en el desarrollo de enfermedades crónicas como la DM tipo 2. Los trabajadores están expuestos a una variedad de factores en su entorno laboral que pueden tener un impacto negativo en su salud. Por ejemplo, los hábitos de alimentación inadecuados, frecuentemente asociados con horarios laborales extensos o irregulares, pueden conducir a un consumo excesivo de alimentos hiperprocesados y azúcares simples, aumentando el riesgo de contraer la enfermedad (5). La higiene del sueño también es crucial; la falta de sueño o un sueño de mala calidad puede alterar el metabolismo de la glucosa y las hormonas que regulan el apetito, lo que puede llevar al sobrepeso y la obesidad, factores de riesgo conocidos para la DM tipo 2. El estrés laboral es otro factor significativo; puede desencadenar respuestas hormonales que aumentan los niveles de glucosa en sangre y promueven la resistencia a la insulina. Además, el sedentarismo, común en trabajos de oficina o en aquellos que requieren largas horas sentados, contribuye a la disminución del gasto energético y al aumento de peso (6). La falta de tiempo para el esparcimiento limita la actividad física recreativa, que es esencial para mantener un peso saludable y mejorar la sensibilidad a la insulina. La predisposición genética de cada individuo

también juega un papel importante en el desarrollo de la DM tipo 2, y la interacción entre la genética y los factores ambientales, incluyendo los laborales, puede aumentar significativamente el riesgo (5). Por lo tanto, es imperativo revisar continuamente la evidencia científica en entornos laborales para comprender cómo interactúan con la predisposición genética y con ello desarrollar estrategias de prevención efectivas por lo cual el objetivo de esta investigación es identificar los factores de riesgo para enfermedades crónicas a los que están expuestos en sus ámbitos laborales para visualizar las estrategias de prevención primaria.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se trata de una revisión sistemática de la literatura que se presenta siguiendo una metodología rigurosa y estructurada que permite identificar, evaluar y sintetizar todas las investigaciones relevantes, en este caso sobre los factores de riesgo para la DM Tipo 2 en los trabajadores de la salud. Esta revisión se realizó durante el período del 1º de octubre de 2023 al 30 de abril de 2024.

Los artículos elegidos consideraron los factores de riesgo para la DM tipo 2 en distintos entornos laborales. Se analizaron artículos de revisión, metaanálisis, estudios descriptivos y analíticos, así como ensayos clínicos controlados. Como criterios de inclusión: año de publicación; 2018 a diciembre de 2023, disponibilidad de articulo completo para su descarga, relevancia temática directa con el tema de investigación, la calidad metodológica de los estudios, y la disponibilidad de datos completos para el análisis. La selección de artículos se utilizó la herramienta de control de calidad (CASPe) y se realizó una lectura crítica. Como criterios de exclusión se tuvieron: artículos previos a 2018, no disponibles en formato completo para su descarga, baja calidad metodológica, la irrelevancia del estudio para la pregunta de investigación, o la presencia de sesgos que podrían afectar la validez de los resultados (4).

La búsqueda se realizó en las bases de datos: PubMed, Redalyc, Dialnet, Embase, Ebsco host, Web of Science, y Scielo utilizando un algoritmo de búsqueda altamente sensible para las bases de datos. Los descriptores utilizados de DeCS/MeSH: Diabetes Mellitus Tipo 2, Type 2 diabetes, Trabajadores de la Salud, Health workers, factores de riesgo, risk factors, lugar de trabajo y workplace. Se utilizaron operadores booleanos como AND y OR.

Las cadenas de búsqueda utilizadas fueron las siguientes: Diabetes Mellitus tipo 2 OR Diabetes tipo 2 OR DMT2 AND Lugar de trabajo AND Factores de riesgo; Type 2 diabetes AND Workplace AND Risk Factors; Trabajadores de la salud AND factores de riesgo AND Diabetes tipo 2 OR Diabetes Mellitus tipo 2; Health workers AND Risk factors AND Type 2 diabetes.

Los datos extraídos cada artículo fueron: título del artículo, autores, año de

publicación, objetivo del estudio, metodología y análisis estadístico, resultados, idioma, afiliación institucional y la base de datos donde fue localizada. Los datos se extrajeron y se registraron en dos bases de datos por dos revisores de forma independiente. Cualquier discrepancia entre estos dos investigadores se resolvió mediante discusión con un tercer y cuarto revisor, quienes también extrajeron datos y participaron en la discusión con ellos para llegar a una decisión final. Los resultados analizados fueron los factores de riesgo que presentaba la población trabajadora a desarrollar DM tipo 2, de acuerdo con las condiciones, rutinas y horarios de su entorno laboral principalmente.

RESULTADOS

Se realizó a primera instancia una revisión de literatura y se obtuvieron 84 artículos y posterior a un primer tamizaje se eliminaron 54 por no cumplir con los criterios de selección (19 fueron por razón de año de publicación, 2 por disponibilidad de artículo completo y 33 posterior a la lectura crítica), quedando un total de 32 artículos que si cumplieron. Los artículos se encuentran en idioma inglés y español, publicados durante el período de enero desde 2018 a diciembre de 2023.

La estrategia de selección incluyó un primer tamizaje de títulos y/o resúmenes a través con criterios de inclusión relacionados al tema de estudio, año de publicación, disponibilidad de articulo completo y un segundo tamizaje basado en la lectura crítica del texto completo, con los artículos seleccionados se realizó una lista con títulos y resúmenes de acuerdo con el flujograma de la figura 1.

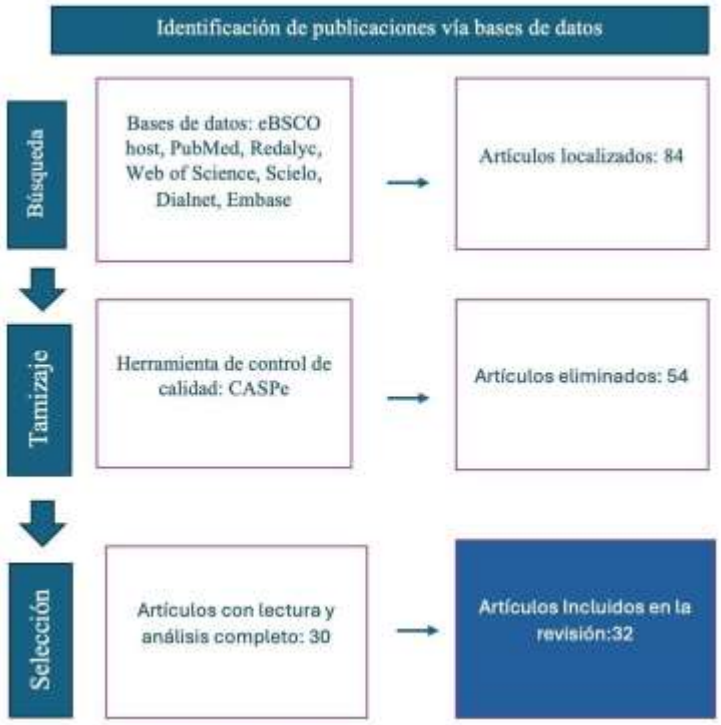


Figura 1: Flujograma de inclusión y exclusión de las publicaciones identificadas.
Fuente: Elaboración propia.

Entre los factores que se identificaron en los estudios y que contribuyen de manera significativa en el desarrollo de DM tipo 2 en la población trabajadora se encuentran la alimentación, los hábitos de sueño, el nivel de actividad física, el estrés, la ansiedad, la depresión, la falta de tiempo para esparcimiento y la carga genética, siendo estos los más mencionados

A continuación, se describen a detalle cada uno de los factores:

Hábitos de alimentación

Estos factores juegan un papel importante como factor de riesgo para desarrollo de DM tipo 2 se encuentra el consumo inadecuado de frutas y verduras. Según el estudio realizado en el personal de salud del Hospital Alfredo Noboa Montenegro en Guaranda, Ecuador (5) y Estudio de Cohortes de Trabajadores de la Salud Mexicanos (MHWCS) (6) encontraron que el 52.2% de los participantes no consumían frutas y verduras diariamente.

Por su parte Flores et. al. menciona que una dieta inadecuada incluye alimentos procesados, con alto valor calórico, baja ingesta de fibra y magnesio, lo que es un factor de riesgo para la DM tipo 2, al igual que el alto consumo de alimentos ricos en calorías, lo que puede contribuir al desarrollo de obesidad, un factor de riesgo importante para esta enfermedad. Estos cambios en los patrones de alimentación,

influenciados por la globalización, la urbanización y el marketing de empresas de alimentos han contribuido en el aumento de calorías proinflamatorias (alta en calorías, con muchas grasas saturadas, carbohidratos de absorción rápida y productos procesados), mismas que aumentan el riesgo de desarrollar DM tipo 2 (5,6).

Gordillo et. al. indica que los principales factores de riesgo están en el consumo de alimentos no saludables entre las comidas, es decir, ingesta de bebidas azucaradas, mayor consumo de bocadillos, bebidas gaseosas, snacks, dulces y cafeína, así como las modificaciones en la calidad, cantidad y ritmo de las comidas debido a los trabajos rotativos que realizan los trabajadores (7).

Por otro lado, los trabajadores con horarios rotativos, principalmente los que laboran en los hospitales con horarios nocturnos sufren modificaciones en la calidad, cantidad y ritmo de las comidas. Este comportamiento alimentario aumenta el riesgo de presentar obesidad y diabetes mellitus, debido a que al aumentar el consumo de alimentos este produce cambios que inciden sobre el balance energético de las comidas. Normalmente las horas de alimentación coinciden con las señales del reloj biológico, determinando los momentos de actividad y reposo, permitiendo que las señales que transmiten tiempos al organismo estén en concordancia y circadianamente sincronizadas.

Cuando las señales del ciclo luz-oscuridad no coinciden con las horas de alimentación surge un conflicto entre señales temporales, algunos sistemas responden principalmente a la luz y otros al alimento, lo que produce desincronización interna y cambios en otros procesos por consumo de alimento, lo que se observa en los niveles plasmáticos de triglicéridos, la glucosa, leptina e insulina. Todos estos cambios inciden sobre el balance energético de las células y tejidos, afectando directamente la digestión de los alimentos.

Suárez et. al. evaluó una muestra representativa de la población laboral atendida en un centro médico de salud ocupacional en Villavicencio, allí se confirmó una asociación significativa entre el consumo de bebidas azucaradas y el riesgo para desarrollar diabetes. Los trabajadores con alto riesgo para vivir con DM2 reportaron un consumo promedio de bebidas azucaradas de 3.25 (± 2.5) veces por día. Se ha demostrado que la ingesta de bebidas azucaradas incrementa la adiposidad, el peso corporal y el riesgo para desarrollar esta patología. Por tanto, recomendaron desestimular el consumo de bebidas azucaradas en los entornos laboral y extralaboral como medida efectiva para reducir el riesgo (8).

Vásquez y colaboradores indicaron que un 25% de los trabajadores de un mercado de Antioquia, Colombia, consumían licor y un 16% tenía el hábito de fumar mientras que un 37% usaba el salero en la mesa y el 67% prefería los alimentos “fritos” como método de cocción de los alimentos mismas acciones aumentaban el riesgo de presentar Diabetes Mellitus Tipo 2 (9).

Hábito de Sueño

El sueño normal se define como un estado de disminución de la conciencia y de la posibilidad de reaccionar frente a los estímulos que nos rodean. Es un estado reversible y se presenta con una periodicidad cercana a las 24 horas o "circadiana". Durante el sueño el cerebro permanece activo y es donde se dan fenómenos fisiológicos de reparación y regeneración celular. Las alteraciones en el patrón de sueño son cada vez más comunes en nuestra sociedad, la necesidad de cubrir jornadas laborales fuera de los ritmos circadianos habituales causa disrupción en los sistemas neuro-hormonales del organismo de las personas. Esto genera un aumento en el riesgo de enfermedades crónicas al <desregular las vías fisiológicas, conductuales y psicosociales esto aun ajustando los posibles factores de confusión como son los antecedentes familiares y los riesgos personales para desarrollo de DM2 (10,11).

Por lo anterior, se puede observar que las alteraciones metabólicas de los trabajadores nocturnos se relacionan con sus ritmos biológicos, ya que estos sistemas controlan aspectos fisiológicos relacionados con el ciclo sueño/vigilia, la temperatura corporal, la presión arterial, la liberación de las hormonas endocrinas y la actividad metabólica. Todo esto es regulado por señales lumínicas que viajan, a través de las células sensibles a la luz, de la retina hacia el núcleo supraquiasmático en el hipotálamo haciendo que los individuos respondan al ciclo día/noche. Wang et. al. encontró que una manera de demostrar esto es medir el incremento de la proteína fijadora de retinol tipo 4 (RPB4), la cual se encuentra aumentada en trabajadores nocturnos y es un biomarcador para el desarrollo de DMT2 (11).

Los ritmos biológicos se establecen desde antes del nacimiento y ayudan a optimizar la regeneración celular durante el sueño entre muchas otras funciones. Dichos ritmos son controlados por los llamados relojes biológicos ubicados en el sistema nervioso central, los cuales se encargan de coordinar la actividad del sistema nervioso con el medio ambiente, los genes controlados por CLOCK, el gen clave en los bucles de retroalimentación transduccional y transcripcional formados por el sistema del ritmo circadiano, y el gen 1A y 1B del receptor de melatonina (MTNR) pueden afectar este proceso patogénico a nivel molecular (12).

Es frecuente observar pérdida de la sincronía del ritmo circadiano en trabajadores por turnos, especialmente en los que se desempeñan en turno nocturno o rotatorio como los trabajadores metalúrgicos, personal de salud o dependientes de tiendas de conveniencia. Por si fuera poco, la disincronía de los ritmos biológicos además de incrementar el desarrollo de enfermedades metabólicas incrementa el riesgo de desarrollar cáncer de mama en mujeres que tienen que

desempeñar este tipo de labores. Podríamos pensar que el sueño podría ser recuperado durante el día, sin embargo, Zhou encontró que las siestas frecuentes (napping) incrementan la adiposidad y la resistencia a la insulina (13).

Viklund et. al. realizó un seguimiento en una cohorte de 28,000 enfermeras en Estocolmo, Suecia de 2014 a 2017 encontrando que el trabajo nocturno permanente y los turnos frecuentes de tarde y/o noche se asociaron con un mayor riesgo de DM tipo 2 al año siguiente, pero no de hipertensión. El riesgo de esta enfermedad se vio afectado por periodos frecuentes de varios turnos nocturnos seguidos y por años acumulados con trabajo nocturno permanente, más de 120 jornadas nocturnas al año. Por lo tanto, existe una relación dosis-respuesta entre el número de jornadas nocturnas en lo que concuerda el metaanálisis de tres cohortes realizado por Gao ([14]) en 2019 obteniendo una asociación positiva entre la duración del trabajo por turnos y el riesgo de diabetes tipo 2 en trabajadores, datos obtenidos de los 435,342 participantes del UK Biobank (10,14).

Actividad física y sedentarismo

La actividad física juega un papel crucial en la prevención y el manejo de la diabetes. Diversos estudios han demostrado que la actividad física regular puede ayudar a reducir el riesgo de desarrollar DM tipo 2 y mejorar su control glucémico. Flores et. al., encontró que la actividad física puede ser un factor protector contra el desarrollo de diabetes entre los trabajadores de la salud mexicanos (6).

Se observó que mantener un nivel adecuado de actividad física se asociaba con un menor riesgo de diabetes en el tiempo. Además, la literatura científica respalda la idea de que la actividad física regular puede mejorar la sensibilidad y resistencia a la insulina, controlar el peso corporal y disminuir la inflamación, los cuales son factores importantes en la prevención y el manejo de la diabetes. Por lo tanto, se recomienda incluir la actividad física como parte de un estilo de vida saludable para reducir el riesgo de diabetes y mejorar la salud en general. Zepeda Ríos et. al. menciona que el sedentarismo y dicho padeciemiento están estrechamente relacionados (15).

El sedentarismo, según menciona Vásquez y colaboradores, se asocia con la obesidad, la resistencia a la insulina y otros desequilibrios metabólicos que pueden conducir al desarrollo de la diabetes. La inactividad física contribuye al aumento de peso, la acumulación de grasa corporal, especialmente alrededor del abdomen, lo que puede provocar resistencia a la insulina y dificultar el control de los niveles de glucosa en sangre (9).

Pese a la gran variabilidad interindividual en el tiempo sentado, varios estudios han demostrado la asociación directamente proporcional entre el tiempo sedente, el incremento en el IMC y el

aumento en el riesgo para desarrollar diabetes. En este estudio encontramos que el tiempo diario en posición sedente de los sujetos con alto riesgo (3.8 ± 2.8 horas por día) es ligeramente superior al tiempo diario en posición sedente de los individuos con bajo riesgo (3.2 ± 2.7 horas por día). Ortega Castillo et. al. en el estudio realizado en el personal de salud del Hospital Alfredo Noboa Montenegro en Guaranda, Ecuador, identificó la actividad física como un factor relevante en el riesgo de DM tipo 2. Algunos hallazgos relacionados con la actividad física incluyen la realización de actividad física diaria. Se observó que el 46.7% de los participantes realizaba al menos 30 minutos de actividad física diaria en el trabajo o en sus horas libres, mientras que el 53.3% no tenía este hábito. Se menciona que la actividad física tuvo un odds ratio de 0,33 (IC 95% 0.126 – 0.861, p de 0.023) en relación con el riesgo de diabetes (5).

Estos hallazgos sugieren que la actividad física regular puede ser importante en la reducción del riesgo de la patología. Se recomienda mantener un estilo de vida activo e incorporar la actividad física como factor protector.

Según Gordillo et. al, el estudio muestra que el personal de salud que tiene antecedentes patológicos familiares independientemente de realizar o no actividad física tiene más riesgo de desarrollar diabetes, es decir que las mujeres y hombres físicamente inactivos y con antecedentes familiares presentan mayor riesgo de desarrollar DM tipo 2 (7).

De acuerdo con este estudio los antecedentes familiares tienen mayor influencia para presentar DM tipo2 que la actividad física. Por lo tanto, los hábitos alimentarios saludables y la actividad física son medidas que van a prevenir y evitar el desarrollo de enfermedades no transmisibles entre ellas la diabetes.

Sin embargo, en este estudio no se midió el nivel de actividad física necesario para prevenir la diabetes. Rojas-Aboite et. al. nos indica que la actividad física desempeña un papel fundamental en la prevención y el manejo de la diabetes. Se sugiere que la actividad física ayuda a que las células del cuerpo sean más sensibles a la insulina, lo que facilita la absorción de glucosa en las células y reduce los niveles de azúcar en la sangre. La actividad física ayuda a controlar el peso corporal al quemar calorías y aumentar el metabolismo. Mantener un peso saludable es importante para prevenir la diabetes tipo 2, ya que el exceso de peso puede aumentar el riesgo de desarrollar resistencia a la insulina y diabetes (16).

Estrés, ansiedad y depresión

La relación entre el estrés laboral y el desarrollo de la DM tipo 2 no está bien investigada en México. La mayoría de los estudios se han llevado a cabo en Europa y Estados Unidos de acuerdo con Wege et. al. y menciona que el bienestar mental juega un rol importante en la prevención de varios tipos de enfermedades, desafortunadamente en los centros de trabajo es muy común, dada la naturaleza de

las labores se genere un ambiente hostil hacia los trabajadores, pueden establecerse relaciones interpersonales que generen un ambiente "tóxico" en todo el sentido de esta palabra. Destacan los trabajos con estrés incrementado por tener que lidiar con situaciones en las que el tiempo de respuesta puede hacer la diferencia en el resultado o desenlace de la labor, como lo son las áreas de salud (18), servicios de emergencias, etc. Si a esto se le añade que los trabajadores pueden ser víctimas de bullying o padecer trastornos de ansiedad y depresión de forma intrínseca podemos imaginarnos que se crea una "tormenta perfecta" para la generación de trastornos de salud (17).

Xu et. al. encontró un mayor riesgo de DM tipo 2 entre los empleados expuestos a la intimidación o la violencia en el lugar de trabajo. La incidencia de diabetes se determinó a través de registros nacionales de salud, medicamentos y registros de defunciones. Y la asociación se mantuvo a pesar de factores de confusión como lo son el IMC y la predisposición genética (19).

Datos del estudio nacional de mediana edad en los Estados Unidos (MIDUS) basado en la población con un diseño de cohorte prospectivo, en un período de seguimiento de 9 años, donde se examinaron los efectos de la relación esfuerzo- recompensa en el trabajo (razón ER), que es utilizada como un marcador de estrés laboral, 1493 trabajadores que participaron estaban libres de DM 2 al inicio del estudio, posteriormente aplicando un análisis de regresión de Poisson multivariable se detecta que 109 individuos (7,30%) refirieron inicio de diabetes. Los análisis demostraron una asociación significativa entre los datos continuos de la razón E-R y el riesgo de diabetes (RR e IC del 95% = 1,22 [1,02, 1,46]), después del ajuste por factores de riesgo modificables y no modificables al inicio del estudio. Se observó una respuesta dependiente de la dosis con el análisis de tendencias cuando se utilizaron cuartiles de la relación E-R (17) es decir el nivel de estrés laboral se asoció de forma significativa con el desarrollo de DMT2. Este estudio se realizó en un país desarrollado, por lo tanto, nos podemos imaginar que en países como el nuestro esta relación debe ser más marcada por la mayor disparidad en la relación E-R por la condición socioeconómica derivado de la baja compensación económica de nuestra región (20).

Si se contextualiza a nivel bioquímico también se ha demostrado que el estrés crónico produce una respuesta fisiológica mediada por la estimulación del eje hipotálamohipófisis-suprarrenal (HPA). El eje de estimulación del HPA da como resultado la liberación de cortisol, un marcador biológico primario para la reactividad al estrés en respuesta a un desafío del entorno. La estimulación del eje HPA dirige la secreción de la hormona adrenocorticotrópica (ACTH) desde la hipófisis, a través del factor liberador de corticotropina (CRF) desde el hipotálamo. El cortisol activa o desactiva los genes para regular nuestras respuestas físicas a

situaciones estresantes. Varios bucles de retroalimentación molecular que regulan la adaptación requieren FKBP51 que es una proteína que crea vías de retroalimentación intracelulares que convierten el colesterol en cortisol (4,21).

Falta de esparcimiento

El tiempo de esparcimiento se define como espacio creativo, de expansión de la personalidad, de contenido lúdico, formativo, auto expresivo y de salud en sus acepciones de bienestar físico, psíquico y social. Hoy se concibe como un derecho humano básico, como la educación, el trabajo y la salud, siendo el tiempo de ocio o tiempo libre un factor esencial en la vida humana como tiempo de distensión**.** Rojas Aboite et. al. señala que el tiempo de esparcimiento en empleados de un hospital puede influir en el riesgo de DT2. Incorporar actividades recreativas y de ocio permite fomentar un estilo de vida activo y equilibrado, lo cual es beneficioso para la prevención de dicho padeciemiento y la promoción de la salud en general (16,22).

Disponer de un tiempo para el esparcimiento brinda la oportunidad de realizar actividades físicas como caminar, nadar, bailar o practicar deportes, las cuales pueden ayudar a mantener un peso saludable, mejorar la sensibilidad a la insulina y controlar los niveles de azúcar en la sangre, lo que a su vez puede reducir el riesgo de desarrollar DM tipo 2.

El tiempo de esparcimiento también puede ser un momento para relajarse, reducir el estrés y mejorar la salud mental. El estrés crónico puede contribuir en el desarrollo de la DM tipo 2 al aumentar los niveles de glucosa en sangre y afectar la sensibilidad a la insulina. Por lo tanto, dedicar tiempo a actividades placenteras y relajantes puede tener un impacto positivo en la prevención de esta. Durante el tiempo de esparcimiento, las personas suelen tener más control sobre sus elecciones alimenticias. Utilizar este tiempo para preparar comidas saludables en casa, disfrutar de alimentos frescos, nutritivos, evitar alimentos procesados y ricos en azúcares añadidos lleva a contribuir a mantener un estilo de vida saludable y prevenir esta patología. Sin embargo, es importante analizar la contraparte, el tiempo de esparcimiento también puede tener efectos negativos, ya que el tiempo de esparcimiento puede influir para realizar actividades sociales donde puedan tener mayor consumo en la ingesta de alcohol, tabaco y la dieta hipercalórica.

Vázquez et. al., refiere que los trabajadores de la plaza de mercado en Antioquia presentan una alta carga laboral, reflejada en largas jornadas de trabajo y limitados días de descanso a la semana, lo que se asocia con mayor estrés físico y psicológico. Esta situación puede implicar que los trabajadores tengan poco tiempo disponible para actividades de esparcimiento, físicas o recreativas. Además, que los estilos de vida adoptados por estos trabajadores implican sedentarismo, debido a que tienen un tiempo muy limitado para el deporte y la recreación (9).

El tiempo de esparcimiento y descanso es fundamental para el bienestar físico y mental de cualquier persona, incluido el personal de salud. El estrés laboral, la carga de trabajo y los turnos rotativos pueden afectar la capacidad de los profesionales de la salud para disfrutar de tiempo libre y actividades de ocio.

La falta de tiempo para actividades de esparcimiento y la inactividad física pueden contribuir al desarrollo de enfermedades cardiovasculares, como la hipertensión arterial y la diabetes mellitus.

Predisposición genética.

Enfermedades como la diabetes resultan de la interacción entre la carga genética y los estímulos recibidos del medio ambiente, desde la perspectiva de esta revisión es un factor que se relaciona estrechamente con todo lo anteriormente mencionado, se ha estudiado ampliamente el fenómeno epigénetico, tratando de identificar genes específicos y como estos interactúan con los diversos factores de riesgo a los que están expuestos los trabajadores. Park et. al. describe en su trabajo los mecanismos epigenéticos, como los microARN (miARN) pueden contribuir en el desarrollo de enfermedades comunes, incluida la DM2. Los miARN, que son ARN no codificantes cortos (22 nucleótidos) han surgido como reguladores clave de la expresión génica específicos del tipo de célula, que operan principalmente para inhibir la postranscripcional de genes diana mediante la unión con ARNm complementario. Siendo este objeto de estudio precisamente por la regulación de la expresión genética. Un ejemplo se da cuando tras la exposición a una gran cantidad de nutrientes, las células β pancreáticas exhiben un aumento inicial seguido de una disminución posterior en la secreción de insulina a consecuencia de esta expresión genética. Existen varias hipótesis, entre las que se incluyen el estrés oxidativo, el estrés del RE (retículo endoplásmico), el mal funcionamiento mitocondrial, la lipotoxicidad, la glucotoxicidad y la glucolipotoxicidad (una combinación de ambas). Sin embargo, aún se desconoce la causa exacta de la alteración metabólica. Farrim et. al. llevó a cabo el análisis de 6 estudios los cuales mostraron 59 genes en común, además de las alteraciones en el ARNm, fue posible identificar miRNA y lncRNA expresados diferencialmente. Entre los principales factores de transcripción (TF), HIPK2, KLF5, STAT1 y STAT3 emergieron como potenciales reguladores de la expresión génica alterada (21,24).

La importancia de la identificación de estos genes implicados radica en identificar potenciales pruebas diagnósticas precoces de cambios a este nivel que le permitan conocer el riesgo individual de los trabajadores para desarrollar diabetes mucho antes de que se den las alteraciones metabólicas más marcadas. Actualmente se continúan llevando a cabo estudios con randomización Mendeliana (MR), el Estudio Prospectivo de Diabetes del Reino Unido (UKPDS, por sus siglas en inglés) (25) y el Ensayo de Progresión de Resultados de la

Diabetes (ADOPT, por sus siglas en inglés). Se cree que los pacientes que reciben resultados de riesgo genético de diabetes "más altos" aumentarán los comportamientos saludables en comparación con los controles no probados, y los pacientes que reciben resultados de riesgo genético de diabetes "más bajos" disminuirán los comportamientos saludables en comparación con los controles no probados (26).

Explorar los determinantes genéticos conocidos y desconocidos podría ayudar en la predicción de riesgos y desplegar medidas de prevención. La mayoría de los estudios genéticos se han realizado en grupos no representativos con limitaciones las inherentes (29,30), como un tamaño de muestra más pequeño o la búsqueda únicamente de asociaciones específicas entre marcadores y rasgos. Se requieren estudios de asociación de todo el genoma que utilicen datos de estudios prospectivos extensos en regiones de alta prevalencia en todo el mundo y principalmente en nuestra región (31).

No es la finalidad de este trabajo describir todos los genes implicados en el desarrollo de diabetes y la literatura en este aspecto es basta y propia para una revisión como factor individual, sin embargo es necesario conocer la manera en que se relacionan con los factores descritos en los apartados previos, ya que como se menciona son factores deletéreos encuentran amplificación hacia estados mórbidos gracias al nivel de exposición que presentan los individuos, ya sea de forma voluntaria e informada o por desconocimiento y por no tener otra opción el momento de enfrentarse a una pobre oferta en el campo laboral incrementándose este “riesgo genético” además de que la evidencia de que las intervenciones tempranas en cambios en estilo de vida han demostrado ser la herramienta más útil en estos casos (32).

En la tabla 1 se muestra la síntesis de los principales hallazgos, relacionados con el desarrollo de DM2 en trabajadores.

Tabla 1. Principales hallazgos relacionados con el desarrollo de DM2 en trabajadores.

Variable	Factor condicionante	Hallazgos encontrados	Recomendación	Referencia
Hábitos de alimentación.	- El consumo de alimentos ricos en calorías, pobres en nutrientes y bajos en fibra, disminución en el consumo de frutas, verduras frescas, cereales y legumbres	- Los cambios en los patrones de alimentación e influenciados por la globalización, la urbanización y el marketing de empresas de alimentos que han contribuido en un menor consumo de alimentos saludables. - El aumento de calorías proinflamatorias y el estilo de vida sedentario ha aumentado la	Aumentar el consumo de frutas, verduras, cereales y alimentos con bajo contenido calórico para mejorar la calidad de alimentación.	Flores et. al. 2020, Ortega Castillo et. al. 2019, Gordillo et. al. 2022, Suarez et. al. 2021, Vázquez et. al. 2021.

	mínimamente procesados.	prevalencia de enfermedades metabólica.		
Hábitos de sueño	- Laborar en horarios nocturnos. - La falta de una rutina de sueño con horarios determinados	- Disfunción neuro hormonal, mayor expresión de RBP4, genes relacionados a CLOCK y desincronización circadiana. - Promueve aumento de adiposidad y por ende obesidad. - Aumenta la resistencia a la insulina.	Informar a los trabajadores acerca de las consecuencias de laborar en turnos nocturnos y buscar estrategias que les permita recuperar el sueño durante el día.	Viklund et. al. 2023, Wang et. al. 2024, Li et. al.2023, Zhou et. al. 2019, Gao et. al. 2020.
Actividad física.	La falta de actividad física por cansancio laboral.	- La disminución de la actividad física aumenta la resistencia a la insulina, por lo que aumenta el riesgo de presentar Diabetes Mellitus.	Estimular a los trabajadores a realizar actividad física como factor protector de la	Flores et. al. 2020, Zepeda Ríos et. al. 2021, Vásquez et. al. 2021, Ortega Catillo et. al. 2019, Gordillo et. al., 2022.
		- La actividad física disminuye el IMC y el peso corporal, de tal manera que favorece la resistencia a la insulina.	diabetes Mellitus y otras enfermedades crónicas.	Rojas Aboite et. al., 2022
Estrés, ansiedad, depresión.	-Los trabajos con alta carga de estrés por factor tiempo afectan en el estado de salud de los trabajadores. - Los ambientes laborales y hostiles entre los trabajadores, superiores o usuarios generan y/o exacerban en los trabajadores problemas de salud mental.	-El vivir con estrés de manera constante ocasiona un aumento en el cortisol y en los marcadores proinflamatorios, lo cual favorece el desarrollo de enfermedades crónicas. -El estrés exacerba la resistencia a la insulina y la elevación de glucosa sérica.	Realizar estudios de investigación que determinen la causalidad de los factores estresores y el padecer diabetes en población trabajadora.	Xu et. al. 2018, Abdoh et. al. 2021, Singh et. al. 2023, Wege et. al. 2023.

Falta de esparcimiento.	- Las jornadas laborales extenuantes, turnos rotatorios y la carga laboral excesiva reducen el tiempo de esparcimiento en la población trabajadora.	-La actividad física es considerado un espacio de esparcimiento o fuente de distracción, la falta del mismo favorece el aumento de alimentos hipercalóricos y la adopción de estilos de vida sedentarios. -En el ambiente laboral crear espacios de esparcimiento o distracción entre los trabajos que les permita relajarse y manejar mejor el estrés. -Organizar jornadas laborales que permita a los trabajadores convivir con sus familias.	Crear estrategias que promuevan la actividad física y el tiempo de esparcimiento para reducir el riesgo de enfermedades crónicas.	Rojas Aboite 2022, Vásquez et. al. 2021, Zepeda Ríos 2021, Flores et. al. 2020
Carga genética.	- Los factores genéticos que cada trabajador tiene de manera individual que representa como un detonante para desarrollar una enfermedad crónica.	- La interacción entre la carga genética y los estímulos recibidos en el medio laboral aumenta la probabilidad de desarrollar una enfermedad crónica. -La expresión de genes que desencadenan mal funcionamiento mitocondrial por la lipotoxicidad y la glucotoxicidad.	Crear y favorecer entornos saludables, que favorezcan de manera epigenética al trabajador a reducir los factores genéticos que cada uno posee.	Park et. al. 2023, Farrim et. al. 2024 Joseph et. al. 2022, Prakash et. al. 2022, Schwab et. al. 202[1], Ding et. al. 2020

Fuente: Elaboración propia

DISCUSIÓN

Como se ha visto los factores de riesgo para el desarrollo de la Diabetes tipo 2 y sus complicaciones en los trabajadores son de diversa índole, los que fueron encontrados y analizados dentro de esta revisión tales como los hábitos de alimentación, de sueño, actividad física, sedentarismo, el estrés, ansiedad, depresión, así como la falta de esparcimiento y la interacción con los factores genéticos son importantes; su conocimiento ayuda en la prevención, control y manejo de esta enfermedad. Al estudiarlos nos encontramos con varias limitantes; una de las principales es la falta de estudios específicos que aborden esta población en particular. La mayoría de las investigaciones se centran en aspectos clínicos y terapéuticos de la diabetes, dejando de lado los factores laborales. Además, los estudios disponibles suelen ser transversales y no prospectivos, lo que limita la capacidad de establecer relaciones causales. También es común que los estudios no estén adaptados a los contextos laborales específicos, lo que puede afectar la precisión de los resultados.

En cuanto a los hábitos de alimentación se tiene que predominantemente el abuso en el consumo de alimentos energéticamente densos como son las bebidas azucaradas, alcohol, snacks hiperprocesados, debido a los turnos rotativos, y guardias prolongadas es mayor

en el personal de salud. Puesto que el estilo de vida que llevan de horarios irregulares los hace mayores consumidores de dietas hipercalóricas para soportar largas jornadas en vigilia (7). Por otro lado, otros estudios nos dicen que claramente el factor socioeconómico tiene un rol fundamental puesto que la dieta alta en grasas saturadas y alimentos industrializados es la de más fácil acceso en su medio, además de que presentan mayor consumo de alcohol y tabaco (9). Estos dos últimos factores han demostrado incrementar de forma significativa el riesgo presentar Diabetes Tipo 2, se agregan al acceso a la dieta con alto contenido calórico en ambos casos es más accesible (6,9).

Los hábitos de sueño son un factor crucial en la regulación del metabolismo y la salud general, especialmente para los trabajadores de turno nocturno, como el personal de salud. La alteración de los ritmos circadianos, que son los ciclos biológicos naturales del cuerpo, puede tener consecuencias significativas (10). Trabajar de noche implica una inversión de estos ciclos, lo que puede llevar a una desregulación del metabolismo. Esta desregulación puede manifestarse en una variedad de formas, incluyendo la resistencia a la insulina, que es un precursor de la diabetes mellitus tipo 2 (11). Además, la falta de sueño reparador puede conducir a un aumento del apetito y preferencia por alimentos ricos en calorías y carbohidratos, lo que puede contribuir al aumento de peso y a la obesidad, factores de riesgo conocidos para la diabetes (13). Estudios han demostrado que los trabajadores de turno nocturno tienen tasas más altas de trastornos metabólicos, incluyendo la diabetes, en comparación con aquellos que trabajan durante el día. Por lo tanto, es esencial que los empleadores y los trabajadores de la salud reconozcan la importancia de estrategias para mejorar la calidad del sueño, como la higiene del sueño y la adaptación del entorno de trabajo, para mitigar estos riesgos (10,11,12,13).

En cuanto al nivel de actividad física y sedentarismo en los estudios analizados, se ha observado que la actividad física, específicamente el ejercicio, como factor protector y la disminución en el de riesgo de desarrollo de la Diabetes tipo 2. En tanto que el sedentarismo influye en el desarrollo de sobrepeso-obesidad, aumentan los niveles de resistencia a la insulina, por lo que hace a la población trabajadora susceptible al desarrollo de esta enfermedad. La evidencia en este aspecto es extensa y ampliamente conocida y forma parte integral de los programas de control tratamiento de las enfermedades no transmisibles (26).

El estrés laboral es un factor significativo que puede influir en el metabolismo de los trabajadores, incluyendo al personal de salud, y potencialmente conducir al desarrollo de diabetes. El estrés crónico, especialmente en ambientes de alta demanda como los entornos de atención médica, puede desencadenar una serie de respuestas hormonales que afectan la regulación del azúcar en la sangre (10). Ya se ha mencionado la manera en que el estrés aumenta los marcadores relacionados al

desarrollo de Diabetes tipo 2 y los resultados de estudios prospectivos han ayudado a aclarar los mecanismos relacionados (17). Es esencial que los empleadores y las instituciones de salud reconozcan la importancia de abordar el estrés laboral y promover estrategias de bienestar entre su personal. Esto no solo puede ayudar a prevenir el desarrollo de condiciones crónicas como la diabetes, sino también mejorar la calidad de vida y la eficacia del personal de salud, lo que a su vez puede tener un impacto positivo en la atención al paciente (17,19).

Las actividades de esparcimiento son importantes por la reducción del estrés, la oportunidad de realizar actividad física y poder realizar una dieta adecuada. En los artículos no se especifican las actividades de esparcimiento, sino que se enfoca en la falta de tiempo por las cargadas jornadas laborales y turnos rotativos, por lo que se menciona que es necesario en las instituciones contemplar este ámbito para promover el estilo de vida saludable aumentando el tiempo de esparcimiento de los trabajadores. El tiempo de esparcimiento negativo podría promover el consumo de alcohol y la dieta poco saludable, junto a la persistencia del sedentarismo, tras el cansancio derivado de las jornadas laborales extenuantes (26,27).

La predisposición genética a la diabetes puede verse significativamente influenciada por factores ambientales negativos en el lugar de trabajo, como una dieta inadecuada, mala calidad del sueño, falta de actividad física y estrés crónico. Estos factores pueden interactuar con la predisposición genética para alterar el metabolismo de la glucosa y la función de las células beta del páncreas, lo que aumenta el riesgo de desarrollar diabetes como los señala Park. Por ejemplo, una alimentación poco saludable y el sedentarismo cuentan con abrumadora evidencia de ser responsables de obesidad y resistencia a la insulina: factores que derivan el desarrollo de diabetes tipo 2, como lo señala la literatura más actual (Heredia et. al. 2022, Torre et. al. 2020) Además, el estrés crónico puede provocar una respuesta hormonal que afecta la capacidad del cuerpo para regular el azúcar en la sangre. La mala calidad del sueño también se ha asociado con alteraciones en la regulación de la glucosa y la resistencia a la insulina a través de la expresión de genes asociados (21,25,28,29,30).

CONCLUSIONES

En conclusión, el analizar los factores de riesgo en la población trabajadora permitió identificar los factores de riesgo cuyo conocimiento puede ayudar a retrasar la aparición de la Diabetes tipo 2 en los trabajadores genéticamente predispuestos. Esta investigación sugiere que la modulación epigenética juega un papel clave en la determinación del fenotipo de individuos con carga genética relacionada a respuesta a

factores ambientales. Por lo tanto, una detección precoz de estos genes puede ayudar a tomar acción antes de presentar cambios metabólicos y ayudar en la elección informada de trabajos más apropiados, así como realizar intervenciones de promoción a la salud para reducir riesgo de padecer enfermedades crónicas en especial la DMT2.

El estilo de vida saludable, adecuados hábitos alimentarios y de sueño, además de la reducción del estrés laboral mejoran la calidad de vida de los trabajadores, reduciendo los riesgos a desarrollar una enfermedad crónica y por tanto mejoran el rendimiento laboral. Por lo tanto, es recomendable que en los centros laborales funcione un departamento de salud laboral que realice acciones de prevención y promoción por la salud de los trabajadores, realizando de manera oportuna y constante detecciones de esta patología y otras enfermedades crónicas para disminuir el riesgo que los trabajadores se enfermen.

Asimismo, se recomienda reforzar las actividades de promoción a la salud que se puedan llevar a cabo para mejorar hábitos de alimentación y de actividad física, reduciendo la morbilidad por enfermedades crónicas. Quizá en un futuro la elección de tipo de trabajo se deba a la aptitud física y predisposición a enfermar de las personas, pero eso implicaría otro tipo de discusión y estudio. Incluso la edición de genes implicados en el desarrollo de enfermedades como la DMT2 no pase de ser una utopía en el corto o mediano plazo, pero la realización de trabajos de revisión es útil las vislumbrar los factores de riesgo a la salud.

REFERENCIAS

1. Organización Mundial de la Salud. Datos y cifras de la diabetes en el mundo. [Internet]. 2024. [Citado 08 de abril de 2024]. Disponible en: https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diabetes

2. Encuesta Nacional de Nutrición y Salud Continua (ENSANUT). Resultados nacionales [Internet]. 2022. [Citado 08 de abril de 2024] Disponible en: https://ensanut.insp.mx/index.php

3. Federación Internacional de Diabetes. Datos y cifras sobre la diabetes. Atlas de la diabetes de la FID (idf.org). [Internet] Bruselas, Bélgica. 2024. [Citado 08 de abril de 2024]. Disponible en https://diabetesatlas.org

4. Critical Appraisal Skills Programme Español (CASPe). Instrumentos para la lectura crítica [Internet] 2024. Disponible en: https://redcaspe.org/materiales/

5. Ortega Castillo, HF., Tenelema Morocho, MC., Guadalupe Naranjo, GJ., y Villacrés Cervantes, JE. (2019). Riesgo de Diabetes Mellitus tipo 2 en el personal de salud del Hospital Alfredo Noboa Montenegro. Guaranda-Ecuador. Revista Eugenio Espejo, 13(2), 42–52. Disponible en: https://doi.org/10.37135/ee.004.07.05

6. Flores YN, Toth S, Crespi CM, Ramírez Palacios P, Mccarthy WJ, Briseño Pérez A, et. al. Risk of developing pre-diabetes or diabetes over time in a cohort of Mexican health workers. PLOS ONE 2020;15: e0229403. Disponible en: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0229403.

7. Gordillo Cortaza J, Viteri Gómez GR, Merchán Menéndez ES, Rendón Cobos MJ, Burgos García EG, Gómez Rutti YY. Incidencia de diabetes mellitus en el personal de salud y antecedentes patológicos familiares. Nutr Clín Diet Hosp [Internet]. 6 de diciembre de 2022 [citado 8 de abril de 2024];42(4).

Disponible en: https://revista.nutricion.org/index.php/ncdh/article/view/300

8. Suárez Alfaro H, Pérez Gutiérrez N. Detección del riesgo para diabetes tipo 2 y factores asociados en trabajadores de Villavicencio. Alad 2021;11. Disponible en: https://doi.org/10.24875/alad.20000022

9. Vásquez D, Garzón Duque MO. Hipertensión arterial, diabetes mellitus y factores de riesgo cardiovasculares en trabajadores de una plaza de mercado de un municipio de Antioquia, Colombia, 2017-2018. Rev. Ger. Pol. Sal [Internet]. 30 de junio de 2021 [citado 7 de abril de 2024];20. Disponible en: https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/gerepolsal/article/view/29432

10. Viklund A, Andersson T, Selander J, Kader M, Albin M, Bodin T, et. al. Night and shift work patterns and incidence of type 2 diabetes and hypertension in a prospective cohort study of healthcare employees. Scandinavian journal of work, environment & health [Internet]. 2023 Sep 1 [citado 18 de febrero de 2024];49(6):439–48. Disponible en: https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=mdc&AN=37436135 &lang=es&site=ehost-live

11. Wang L, Ma Q, Fang B, Su Y, Lu W, Liu M, et. al. Shift work is associated with an increased risk of type 2 diabetes and elevated RBP4 level: cross sectional analysis from the OHSPIW cohort study. BMC public health [Internet]. 2023 Jun 14 [cited 2024 Feb 18];23(1):1139. Disponible en: https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=mdc&AN=37312059 &lang=es&site=ehost-live"

12. Li Q, Zhang S, Wang H, Wang Z, Zhang X, Wang Y, et. al. Association of rotating night shift work, CLOCK, MTNR1A, MTNR1B genes polymorphisms and their interactions with type 2 diabetes among steelworkers: a case-control study. BMC genomics [Internet]. 2023 May 3 [cited 2024 Feb 18];24(1):232. Disponible en: https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=mdc&AN=37138267&lang=es&site=ehost-live.

13. Zhou R, Chen H, Huang Y, Zhong Q, Li F, Huang R, et. al. The association between daytime napping and risk of type 2 diabetes is modulated by inflammation and adiposity: Evidence from 435 342 UK-Biobank participants. Journal of Diabetes [Internet]. 2023 Jun [cited 2024 Feb 18];15(6):496–507. Disponible en: https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=16435241 2&lang=es&site=ehost-live

14. Gao Y, Gan T, Jiang L, Yu L, Tang D, Wang Y, et. al. Association between shift work and risk of type 2 diabetes mellitus: a systematic review and doseresponse meta-analysis of observational studies. Chronobiology international [Internet]. 2020 Jan [cited 2024 Feb 18];37(1):29–46. Disponible en: https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cmedm&AN=31684 766&lang=es&site=ehost-live

15. Zepeda Ríos PA., Quintana-Zavala MO., López-Teros V., Candia-Plata MC., Bautista-Jacobo A., García-Puga JA. Alteraciones metabólicas y circadianas en personal de enfermerí de un hospital público del noroeste de México. Enferm. univ [Internet]. 2021 Sep [citado 2024 Abr 08] ; 18(3): 314-328. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-70632021000300314&lng=es.

16. Rojas Aboite CY, Hernández-Cortés P, Enríquez-Reyna M, Carranza-García L, Navarro Orocio R, Carranza-Bautista D. Actividad física y factores de riesgo cardiovascular en empleados de un hospital. RICCAFD [Internet]. 20 de marzo de 2022 [citado 8 de abril de 2024];11(1):154-66. Disponible en: https://revistas.uma.es/index.php/riccafd/article/view/13897

17. Wege N, Siegrist J, Li J. Prospective Association of High Effort and Low Reward Imbalance at Work with Risk of Diabetes: A Cohort Study in US Workers. International Journal of Behavioral Medicine [Internet]. 2024 Feb [citado 2 de marzo de 2024];31(1):151–5. Disponible en: https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cul&AN=174953064 &lang=es&site=ehost-live

18. Abdoh D, Shahin M, Ali A, Alhejaili S, Kiram O, Al-Dubai S. Prevalence and associated factors of stress among primary health care nurses in Saudi Arabia, a multi-center study. Journal of Family Medicine & Primary Care [Internet]. 2021 Jul [citado 28 de febrero de 2024];10(7):2692–6. Disponible en: https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=15183146

1&lang=es&site=ehost-live

19. Xu T, Magnusson Hanson LL, Lange T, Starkopf L, Westerlund H, Madsen IEH, et. al. Workplace bullying and violence as risk factors for type 2 diabetes: a multicohort study and meta-analysis. Diabetology [Internet]. 2018 Jan [citado 28 de febrero de 2024];61(1):75–83. Disponible en: https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true &db=mdc&AN=29130114 &lang=es&site=ehost-live

20. Singh M, Kumar N, Gill VS. Associations between the occupational stress index and hypertension, type 2 diabetes mellitus and lipid disorders in middle-aged man and woman. European Journal of Cardiovascular Medicine [Internet]. 2023 Apr [citado 2 de marzo de 2024];13(2):1681–7. Disponible en: https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true &db=asn&AN=16986850 1&lang=es&site=ehost-live

21. Park A, Nam S. miRDM-rfGA: Genetic algorithm-based identification of a miRNA set for detecting type 2 diabetes. BMC medical genomics [Internet]. 2023 Aug 22 [citado 23 de marzo de 202];16(1):195. Disponible en: https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true &db=mdc&AN=37608331 &lang=es&site=ehost-live

22. Monsalve Londoño, Shannen. Vida saludable: actividades de ocio y recreación como aprovechamiento del tiempo libre en la población juvenil. Repositorio Universidad CES. [Internet] 2016 [Citado Mayo 05[. Disponible en: https://repository.ces.edu.co/bitstream/10946/2770/1/Vida_Saludable.pdf

23. Anyanti, J., Akuiyibo, S., Idogho, O., Amoo, B., & Aizobu, D. Hypertension and Diabetes Management Practices Among Healthcare Workers in Imo and Kaduna States, Nigeria an Exploratory Study. Risk management and healthcare policy. 2020; 13, 2535–2543. Disponible en: https://doi.org/10.2147/RMHP.S271668

24. Farrim MI, Gomes A, Milenkovic D, Menezes R. Gene expression analysis reveals diabetes-related gene signatures. Human genomics [Internet]. 2024 [cited 2024 Mar 23];18(1):16. Disponible en: https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true &db=mdc&AN=38326874 &lang=es&site=ehost-live

25. Yaghoubvand E, Aghili R, Khajavi A, Khamseh ME. Cardiovascular Events in People With Type 2 Diabetes: Performance of Framingham, UKPDS, and ADVANCE Risk Equations. Acta Medica Iranica [Internet]. 2021 [cited 2024 May 6];59(10):610–6.Disponible en: https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true &db=asn&AN=15363812 3&lang=es&site=ehost-live

26. Trani MR, Bilocura I, Bersabal S, Panilagao RK, Toledo BR, Garrido E, et. al. Effects of a comprehensive structured patient education intervention on disease-related knowledge and behaviour change among people living with type 2 diabetes in the Philippines. Frontiers in Rehabilitation Sciences [Internet]. 2024 Mar 13 [citado 6 de mayo de 2024];01–9. Disponible en: https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true &db=cul&AN=176018225 &lang=es&site=ehost-live

27. Palacios Rodríguez R. G, Paulín Villalpando P, López Carmona J. M, Valerio Acosta M. D, Cabrera-Gaytán DA Síndrome metabólico en personal de salud de una unidad de medicina familiar. Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social [Internet]. 2020;48(3):297-302. Disponible en: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=457745508010

28. Barrio Deler R, López Galán E, Pereira Despaigne O, Fornaris Lias Y, Del Pozo Vega R, Sánchez Hechavarria M. Asociación entre indicadores antropométricos nutricionales y factores de riesgo cardiovascular en pacientes diabéticos tipo 2. CorSalud [revista en Internet]. 2021 [citado 2024 May 1]; 14(4). Disponible en: https://revcorsalud.sld.cu/index.php/cors/article/view/809

29. Heredia Morales M., Gallegos Cabriales EC. Riesgo de diabetes mellitus tipo 2 y sus determinantes. Enferm. glob. [Internet]. 2022 [citado 2024 Mayo 03] ; 21(65): 179-202. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1695-61412022000100179&lng=es. Epub 28-Mar-2022. https://dx.doi.org/10.6018/eglobal.482971

30. Torre, V., Herrero, MT., López González A. y García, Luisa. Síndrome metabólico y diabetes tipo 2. Estimación de riesgo en trabajadores aparentemente

sanos. Medicina Balear. 2020; 35(2), 34-40. [Citado 2024 Mayo 04].
Disponible en: doi: 10.3306/MEDICINABALEAR.35.02.34

31. Joseph A, Thirupathamma M, Mathews E, Alagu M. Genetics of type 2 diabetes mellitus in Indian and Global Population: A Review. Egyptian Journal of Medical Human Genetics [Internet]. 2022 Sep 2 [citado 2024 May 9];23(1):1–16. Disponible en: https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true &db=asn&AN=15885417 0&lang=es&site=ehost-live

32. Prakash T, Ramachandra NB. Prioritizing Candidate Genes for Type 2 Diabetes Mellitus using Integrated Network and Pathway Analysis. Avicenna Journal of Medical Biotechnology [Internet]. 2022 Jul [cited 2024 May 9];14(3):239–46. Disponible en: https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true &db=asn&AN=15858494 4&lang=es&site=ehost-live

33. Schwab U, Lankinen M, Laakso M. Effect of lifestyle intervention on the risk of incident diabetes in individuals with impaired fasting glucose and low or high genetic risk for the development of type 2 diabetes in men: a T2D-GENE trial.
Food & Nutrition Research [Internet]. 2021 Jan [cited 2024 May 9]; 65:1–7. Disponible en: https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true &db=cul&AN=154640235 &lang=es&site=ehost-live

34. Ding M, Ahmad S, Qi L, Hu Y, Bhupathiraju SN, Guasch-Ferré M, et. al. Additive and Multiplicative Interactions Between Genetic Risk Score and Family History and Lifestyle in Relation to Risk of Type 2 Diabetes. American Journal of Epidemiology [Internet]. 2020 May [citado 2024 May 9];189(5):445–60. Disponible en: https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true &db=cul&AN=143895080 &lang=es&site=ehost-live

35. González López Emilio, Bahamóndez Canas Tania F., Campos Estrada Carolina, Moraga Espinoza Daniel, Weinstein-Oppenheimer Caroline. Organoides de origen humano como modelo fisiopatológico de evaluación terapéutica de fármacos en COVID-19. ARS med. (Santiago) [Internet]. 2023 [citado 2024 June 28] ; 48(3): 36-47. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0719-18552023000300036&lng=en.
http://dx.doi.org/10.11565/arsmed.v48i3.1986.