



Universidad de Costa Rica  
Sistema de Estudios de Posgrado

**Interrupciones en el Tiempo Sedentario como Estrategia  
de Prevención Secundaria del Paciente Diabético en  
Atención Primaria.**

Tesis sometida a la consideración de la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Medicina Familiar y Comunitaria, para optar por el título de Especialista en Medicina Familiar y Comunitaria

Candidata: Dra. Diana Spencer Meléndez

Tutor: Dr. Rodolfo Jiménez Ortega

Lector: Dra. Severa Carrillo Barrantes

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica

2019

### **Un sincero agradecimiento:**

A Dios por darme la fuerza y sabiduría para alcanzar con éxito los anhelos de mi corazón. A mi esposo por su paciencia y apoyo durante este proceso. A mis padres por su amor y consejo inigualable. Y finalmente a mi tutor y lectora por su apoyo durante la realización de este trabajo.

"Este trabajo final de investigación aplicado fue aceptado por la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Medicina Familiar y Comunitaria de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado y título de Maestría Profesional en Medicina Familiar y Comunitaria".



---

Dr. Willy Loria Quirós

Director del Posgrado de Medicina Familiar y Comunitaria



---

Dr. Rodolfo Jiménez Ortega

Tutor



---

Dra. Severa Carrillo Barrantes

Lector



---

Dra. Diana Spencer Meléndez

Candidata

Fecha: 18 de Junio 2019

San José, 31 de Mayo del 2019.

Señores:

Programa de Posgrado en Especialidades Médicas

Comité de Posgrado en Medicina Familiar y Comunitaria

Por medio de la presente, yo Rodolfo Jiménez Ortega, cédula 1 0845 0274, código médico 5744, especialista en Medicina Familiar y Comunitaria, me dirijo a los miembros del Comité de Posgrado de Medicina Familiar y Comunitaria como tutor del trabajo final de graduación de la residente Diana Spencer Meléndez, cédula 1 1308 0353, código 10874, titulado "Interrupciones en el Tiempo Sedentario como Estrategia de Prevención secundaria del paciente Diabético en Atención Primaria", para informarles que su trabajo de revisión Bibliográfica tiene el visto bueno de mi parte para su defensa el 18 de junio del 2019.

Sin más que agregar me despido cordialmente.



---

Dr. Rodolfo Jiménez Ortega

Especialista en Medicina Familiar y Comunitaria

Código Médico 5744

## CARTA DE REVISION FILOLÓGICA

Martes 28 de mayo, 2019

**Comité Director del Postgrado  
Medicina Familiar y Comunitaria  
Universidad de Costa Rica**


Por este medio yo, Karol Jiménez García, mayor, casada, filóloga y profesora de español, incorporada al Colegio de Licenciados y Profesores, con el número de carné: 039257, vecina de Desamparados, portadora de la cédula de identidad 1-1101-0902, hago constar:

1. Que he revisado el trabajo final de graduación para optar por el grado académico de especialista en medicina familiar y comunitaria denominado: **"Interrupciones en el Tiempo Sedentario como Estrategia de Prevención Secundaria del Paciente Diabético en Atención Primaria"** Revisión Bibliográfica.

2. Que el trabajo final de graduación es sustentado por la estudiante: Diana Spencer Meléndez.

3. Que se le han hecho las correcciones pertinentes en acentuación, ortografía, puntuación, concordancia gramatical y otras del campo filológico.

En espera de que mi participación satisfaga los requerimientos de la Universidad de Costa Rica se suscribe atentamente,

  
\_\_\_\_\_  
Karol Jiménez García  
Máster  
Carné N° 039257  
Filóloga

# Tabla de Contenido

Índice de Ilustraciones .....	viii
Índice de tablas .....	ix
Lista de Abreviaturas .....	x
Resumen.....	xi
Abstract.....	xii
1.1 Introducción.....	2
1.2 Justificación.....	3
1.3 Problema de Investigación .....	4
1.3.1 Tema de Investigación .....	4
1.3.2 Pregunta de Investigación.....	5
1.4 Objetivos .....	5
1.4.1 Objetivo General .....	5
1.4.2 Objetivos Específicos.....	5
1.1 Marco Teórico .....	7
3.1 Marco Metodológico.....	18
3.1.1 Tipo de Investigación .....	18
3.1.2 Palabras Clave.....	18
3.1.3 Criterios de Inclusión.....	18
3.1.4 Criterio de Exclusión .....	19
3.1.5 Artículos analizados según nivel de Evidencia .....	20
3.1.6 Procedimiento de Búsqueda Bibliográfica.....	21
3.1.6.1 Fase 1: Recopilación de información .....	21
3.1.6.2 Fase 2: Análisis del Material Bibliográfico.....	22

4.1 Análisis de Resultados .....	24
4.2 Discusión.....	33
5.1 Conclusiones.....	36
5.2 Recomendaciones .....	38
Bibliografía .....	39

# Índice de Ilustraciones

<b>Figura 1:</b> Modelo conceptual de la terminología del movimiento en 24 horas .....	13
<b>Figura 2:</b> Diagrama de flujo de artículos incluidos y excluidos .....	22



# Índice de tablas

<b>Tabla 1:</b> Valores de las actividades físicas comunes clasificadas en ligera, moderada y de vigorosa intensidad.....	8
<b>Tabla 2:</b> Niveles de evidencia.....	20
<b>Tabla 3:</b> Descripción de los estudios experimentales.....	26

# Lista de Abreviaturas

**CDC:** Centro de Control y Prevención de Enfermedades.

**DM2:** Diabetes Mellitus tipo 2.

**MVPA:** Actividad física moderada a vigorosa.

**MET:** Equivalentes metabólicos.

**IPAQ:** Cuestionario Internacional de Actividad Física.

**iAUC:** Área incremental bajo la curva.

**FITT:** Frecuencia, intensidad, tipo y tiempo.

**HOMA-IR:** Índice de resistencia a la insulina.

**HDL:** Lipoproteína de alta intensidad.

**CCSS:** Caja Costarricense del Seguro Social.

# Resumen

**Objetivo:** Analizar el efecto de las interrupciones del tiempo sedentario como estrategia de prevención secundaria del paciente diabético en atención primaria.

**Métodos:** El presente estudio corresponde a una revisión narrativa, basada en revisión bibliográfica de la evidencia existente en los últimos 8 años, sobre el efecto de las interrupciones en el tiempo sedentario en la glucosa en sangre. Se utilizó la base de datos de PubMed para la búsqueda bibliográfica durante el periodo de estudio de febrero 2011 a febrero del 2019.

**Resultado:** Se obtuvieron un total de 241 referencias bibliográficas potencialmente relevantes con el tema de estudio, luego de aplicar los criterios de inclusión y exclusión se obtuvieron 39 artículos, los cuales fueron incluidos en la presente revisión.

**Conclusiones:** Las interrupciones frecuentes del tiempo sedentario con actividades de ligera a moderada intensidad, tienen efecto en disminuir la glucosa posprandial y puede ser una estrategia de prevención secundaria para el paciente diabético en Atención Primaria.

**Palabras clave:** Comportamiento sedentario, actividad física, interrupciones del sentarse prolongadamente, glucosa en sangre.

# Abstract

**Objective:** To analyze the effect of breaking up sedentary time as a secondary prevention strategy for diabetic patients in primary care.

**Methods:** The present investigation is a narrative review, based on a bibliographic review of the evidence existing in the last 8 years, on the effect breaking up sedentary time on blood glucose. The PubMed database was used for the bibliographic search during the study period from February 2011 to February 2019.

**Result:** We obtained 241 potentially relevant bibliographical references with the subject of study, after applying the inclusion and exclusion criteria, 39 articles were obtained, which were included in the present review.

**Conclusions:** Frequent interruptions of sedentary time with activities of light to moderate intensity, have an effect in reducing postprandial glucose and is a secondary prevention strategy for diabetic patients in Primary Care.

**Key words:** Sedentary Behaviour, Exercise, Breaking up prolonged sitting, Blood Glucose.

---

# CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

---

## 1.1 Introducción

La Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) es una enfermedad que ha incrementado su prevalencia a nivel mundial en los últimos años, actualmente se estima que existen 422 millones de personas con esta patología. (1). El Centro de Control y Prevención de Enfermedades (CDC) de Estados Unidos estima que, para los niños nacidos después del año 2000, un tercio de ellos desarrollarán en algún momento de la vida Diabetes Mellitus. (2) Estas cifras alarmantes han inclinado los esfuerzos de las entidades de salud, en buscar estrategias efectivas para la prevención y control de esta enfermedad.

Así como la Diabetes Mellitus es un factor de riesgo de mortalidad cardiovascular bien conocido, en los últimos años la comunidad científica ha volteado su mirada al sedentarismo. El tiempo de sentarse durante el día se ha incrementado notablemente, y cuando se realiza de forma prolongada, está relacionada con el aumento de riesgo de las principales causas de mortalidad, entre ellas la enfermedad cardiovascular, la obesidad, el cáncer, el incremento de resistencia a insulina y aumento de riesgo de diabetes mellitus tipo 2. (3)

Un estudio epidemiológico comparativo publicado en el año 2008 en Estados Unidos documentó que la población permanecía en promedio 7 horas sentados durante el día. (4) Dada la gran cantidad de tiempo de conductas sedentarias, los esfuerzos para reducir este efecto han ido aumentando paulatinamente en los últimos años.

Con la presente revisión narrativa, propone analizar el efecto de las interrupciones del tiempo sedentario como estrategia de prevención secundaria, para mejorar el control del paciente diabético.

## 1.2 Justificación

La DM2 es una causa importante de mortalidad, morbilidad y a la vez es generadora de altos costos en el sistema de salud mundial. Conforme avanza la enfermedad, se correlaciona con mayores intervenciones, gastos y un desenlace más desfavorable para el paciente. (5) Por lo tanto, hay una necesidad urgente de implementar intervenciones en la población ya conocida enferma, que ayuden a retrasar su progresión y disminuyan el riesgo de complicaciones.

La inactividad física, diversos factores dietéticos y el tabaquismo son factores de riesgo independientes bien establecidos de diabetes mellitus tipo 2, enfermedad cardiovascular y mortalidad por todas las causas. (6) En los últimos años, la evidencia acumulada ha sugerido que sentarse de forma excesiva puede contribuir de manera independiente a acrecentar sustancialmente el riesgo de diabetes tipo 2. (7) El sentarse prolongadamente es tan nocivo, que se ha comparado como la nueva forma de fumar. (8)

El comportamiento sedentario ha surgido como un factor de riesgo potencial, estudios recientes con datos de tiempo sedentario medidos objetivamente han demostrado que el tiempo prolongado en las conductas sedentarias es un factor de riesgo cardiometabólico independiente de la actividad física moderada a vigorosa. (9)

A medida que incrementa la investigación sobre el comportamiento sedentario, se evidencia la importancia de reducir las conductas sedentarias como un objetivo terapéutico, particularmente en la promoción de la salud metabólica, y es necesario considerar cómo esta evidencia puede incorporarse en la prevención de la diabetes y las vías de tratamiento. (10)

Las intervenciones actuales en la consulta médica en atención primaria se dirigen esencialmente a la educación de la actividad física de moderada a vigorosa intensidad (MVPA), con las recomendaciones estandarizadas, pero es poca la educación que se brinda en disminuir las conductas sedentarias durante el resto del día y muy poco se enfoca en la importancia de realizar interrupciones o pausas activas durante este tiempo sedentario.(10) Por esta razón esencial surge el interés de investigar acerca del tema y definir su impacto directo en la población diabética.

Sin lugar a duda, la actividad física de moderada a vigorosa (MVPA) tiene beneficios esenciales en la prevención y el manejo de la DM2. Pero es vital que las intervenciones de salud pública también sean dirigidas a reducir el comportamiento sedentario, tanto en la población diabética como en la población general.

## 1.3 Problema de Investigación

En los últimos años se ha documentado un aumento de las conductas sedentarias en la población diabética, que favorece un mal control de la enfermedad y un consecuente incremento en la morbimortalidad.

### 1.3.1 Tema de Investigación

Interrupciones en el Tiempo Sedentario como Estrategia de Prevención Secundaria del paciente Diabético en Atención Primaria. Revisión Bibliográfica.



### 1.3.2 Pregunta de Investigación

¿Cuál es el efecto de las interrupciones del tiempo sedentario como estrategia de prevención secundaria en el paciente diabético?

## 1.4 Objetivos

### 1.4.1 Objetivo General

Analizar el efecto de las interrupciones del tiempo sedentario como estrategia de prevención secundaria en el paciente diabético en atención primaria.

### 1.4.2 Objetivos Específicos

- a. Describir la intensidad, la frecuencia, el tiempo y el tipo de actividad física que se realiza en la interrupción del tiempo sedentario.
- b. Determinar el efecto de las interrupciones del tiempo sedentario en los niveles de glucosa en la sangre.
- c. Identificar las estrategias de interrupción del tiempo sedentario más efectivas.

---

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

---

# 1.1 Marco Teórico

## **Actividad Física**

La *actividad física* se define como cualquier movimiento corporal producido por la contracción de los músculos esqueléticos que resulta en un aumento sustancial de los requerimientos calóricos sobre el gasto energético en reposo.(11) La actividad física abarca en general el ejercicio, los deportes y las actividades físicas realizadas como parte de la vida diaria, la ocupación, el ocio y el transporte activo.(12)

El *ejercicio* es un tipo de actividad física que consiste en un movimiento corporal planificado, estructurado y repetitivo para mejorar y / o mantener uno o más componentes de la condición física.(11)

La actividad física y el ejercicio son dos conceptos relevantes, los cuales se deben saber diferenciar, ya que usualmente se utilizan los términos indistintamente.

Cuando se ejerce la actividad física, es importante cuantificar el rango de intensidad realizado, para lo cual se han descrito tres niveles: actividad de ligera intensidad, moderada intensidad y alta o vigorosa intensidad. Los métodos para cuantificar la intensidad relativa de actividad física incluyen: el porcentaje de consumo de oxígeno de reserva, la reserva de la frecuencia cardíaca, el consumo de oxígeno, la frecuencia cardíaca o los equivalentes metabólicos (MET).(11)

Un MET es un índice del gasto energético, es la relación entre la tasa de energía gastada durante una actividad y la tasa de energía gastada en reposo. Un MET equivale a un consumo de oxígeno de 3.5 ml/kg/min.(12)

De los métodos previamente mencionados para cuantificar la intensidad de la actividad física, los equivalentes metabólicos (MET) son una forma útil, conveniente y estandarizada de describir la intensidad absoluta de una variedad de actividades físicas.

La actividad física de ligera intensidad se define cuando requiere entre 2.0 – 2.9 MET, moderada intensidad entre 3.0 –5.9 MET y vigorosa intensidad  $\geq 6.0$  MET. (11) (Ver tabla 1)

*Tabla 1.* Valores de las actividades físicas comunes clasificadas en ligera, moderada y de vigorosa intensidad.

<b>Ligera Intensidad</b> 2.0–2.9 MET	<b>Moderada Intensidad</b> 3.0 –5.9 MET	<b>Vigorosa Intensidad</b> $\geq 6.0$ MET
<p><b>Caminar</b> Caminar despacio alrededor de la casa, tienda u oficina.</p> <p><b>En la casa y oficio</b> De pie haciendo trabajo ligero, como haciendo la cama, lavando los platos, aplanchando, preparando la comida o empleado de tienda.</p> <p><b>Tiempo de Ocio y Deportes</b> Juego de Billar Navegar en bote Juego de dardos Pescar sentado Tocar la mayoría de los instrumentos musicales</p>	<p><b>Caminar</b> Caminar a paso muy fuerte</p> <p><b>En la casa y oficio</b> Limpiar fuerte Lavar las ventanas Barrer el piso Aspirar y encerar el piso Podar el césped Cortar césped manualmente</p> <p><b>Tiempo de Ocio y Deportes</b> Basquetbol tirar a marco Bailar Pescar caminando Jugar Golf Navegar barco de vela Surfear Tenis de mesa y Tenis regular en pareja Voleibol no competitivo</p>	<p><b>Caminar, Trotar y Correr</b> Caminar a paso muy muy fuerte Trotar Correr</p> <p><b>En la casa y oficio</b> Palear arena Alzar cargas pesadas Agricultura pesada Cavar un hueco</p> <p><b>Tiempo de Ocio y Deportes</b> Andar en bicicleta en plano- ligero o moderado esfuerzo. Juego de Basquetbol Jugar bola Natación Jugar Tenis solo Voleibol competitivo o en la playa.</p>

Fuente: Adaptado de ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription 10<sup>th</sup>.

Los elementos principales que constituyen la actividad física y el ejercicio, que describen la base de su prescripción forman parte del acrónimo *FITT-VP*: Frecuencia, intensidad, tiempo, volumen y progresión.(13) A continuación, se definen cada uno de ellos(12):

**Frecuencia:** Es el número de veces que se lleva a cabo una actividad física durante un lapso establecido.(14) También se puede definir como el número de días por semana dedicado a un programa de ejercicios. Ej. 5 días por semana.

**Intensidad:** Es el nivel de esfuerzo necesario para realizar el ejercicio, se clasifica en leve, moderada, vigorosa intensidad y se enuncia en porcentajes del trabajo realizado.

**Tiempo:** Es la duración del ejercicio por sesión, por día y por semana. Ej. 150 minutos por semana, 60 minutos al día.

**Tipo:** Es el que especifica la modalidad del ejercicio por ejemplo caminar, correr o nadar.

**Volumen:** Es el producto de la frecuencia, la intensidad y el tiempo del ejercicio. Es la cantidad total de trabajo realizada. Se pueden usar los METS, las series, los pasos, etc., para estimar el volumen realizado. Ej. 7000 pasos al día, 1000 MET-min x semana.

**Progresión:** Consiste en aumentar cualquiera de los componentes del principio FITT del ejercicio, según lo tolere el individuo.

En los últimos años han surgido métodos tecnológicos como los sensores de movimiento para evaluar más objetivamente la actividad física realizada, entre ellos el podómetro y el acelerómetro que se describen a continuación:

*Podómetros:* Son dispositivos de movimiento simples y económicos que cuentan los pasos tomados y los presentan en tiempo real, brindando una respuesta inmediata al usuario. Se utiliza como una herramienta de motivación para mejorar los comportamientos de actividad física en cuanto a la detección y evaluación de intervenciones realizadas. Para el conteo de pasos específicamente es el método preferido.(15)

*Acelerómetro:* Son dispositivos de movimiento que miden la aceleración en 3 planos durante el movimiento del cuerpo (anteroposterior, medio-lateral y longitudinal). Algunos de ellos también tienen una función de conteo por pasos. Los cálculos son por minuto que luego se trasladan a METS. (16)

Los acelerómetros son a menudo preferidos en la investigación y en los entornos clínicos, porque brindan más información que los podómetros, por ejemplo: frecuencia, duración e intensidad de la actividad física realizada.(15) Aguilar et. al en una revisión sistemática realizada en el año 2014 evidenció la efectividad de este método para valorar la actividad física en los diferentes períodos de la vida. (16)

## **Comportamiento Sedentario**

En los últimos años ha incrementado notablemente la investigación sobre las conductas sedentarias, esto porque se ha relacionado con aumento de la morbilidad cardiovascular de la población. Asociado a este crecimiento surgieron algunas dudas en cuanto a conceptos relacionados con este tema, por ello en el año 2017 *The Sedentary Behavior Research Network (SBRN)* publicó un proyecto de consenso de terminología del comportamiento sedentario, el cual se irá definiendo a continuación(17):

*Inactividad física:* Un nivel de actividad física insuficiente para cumplir con las recomendaciones actuales de actividad física. Ej. Adultos que no logren cumplir 150 minutos de actividad física de intensidad moderada a vigorosa por semana o 75 minutos de actividad física de intensidad vigorosa por semana.(17)

*Comportamiento estacionario:* Se refiere a cualquier comportamiento de vigilia mientras se está acostado, recostado, sentado o de pie, sin deambular, independientemente del gasto de energía. Ej. Hablar mientras está sentado; sentado, de pie en la iglesia; escribiendo un mensaje de texto mientras está de pie.(17)

*Comportamiento sedentario:* Es cualquier comportamiento de vigilia caracterizado por un gasto de energía  $\leq 1.5$  METS mientras está sentado, reclinado o acostado. De acá se derivan otros tres conceptos(17):

- ✓ Tiempo sedentario: El tiempo dedicado a conductas sedentarias, cualquiera sea la duración; minutos-horas por día y en cualquier contexto; casa o trabajo.
- ✓ Ronda sedentaria: Un período de tiempo sedentario ininterrumpido.
- ✓ Interrupciones / pausas sedentarias: Un período no sedentario entre dos períodos sedentarios.

*Posición de pie:* Posición en la cual uno tiene o mantiene una posición vertical, mientras está apoyado por los pies(17).

- ✓ Posición activa de pie: Se refiere a cualquier actividad de vigilia en una postura de pie caracterizada por un gasto de energía  $> 2.0$  MET, mientras se está de pie sin deambular, ya sea con apoyo o no.

- ✓ Posición pasiva de pie: La posición pasiva se refiere a cualquier actividad de vigilia en una postura de pie caracterizada por un gasto de energía de  $\leq 2.0$  MET, mientras se está de pie sin deambular, ya sea con apoyo o no.

*Tiempo de pantalla:* Se refiere al tiempo empleado en comportamientos basados en pantalla, como mirar televisión, uso de computadora o tableta. Estos comportamientos se pueden realizar al ser sedentarios o físicamente activos.(17)

*Tiempo sedentario no basado en pantalla:* se refiere al tiempo empleado en comportamientos sedentarios que no involucran el uso de pantallas(17).

*Sentado:* Una posición en la que el peso de una persona se apoya en los glúteos de una persona en lugar de en los pies, y en la que la espalda está en posición vertical(17).

*Acostarse:* Se refiere a estar en una posición horizontal sobre una superficie de apoyo.

*Reclinarse* es una posición del cuerpo entre sentarse y permanecer acostado.

*Patrón de comportamiento sedentario:* el comportamiento sedentario se acumula a lo largo del día o la semana mientras está despierto(17).

A continuación, se muestra la organización de los movimientos que toman lugar durante todo el día, donde se relacionan los conceptos previamente descritos(17) (ver fig. 1).

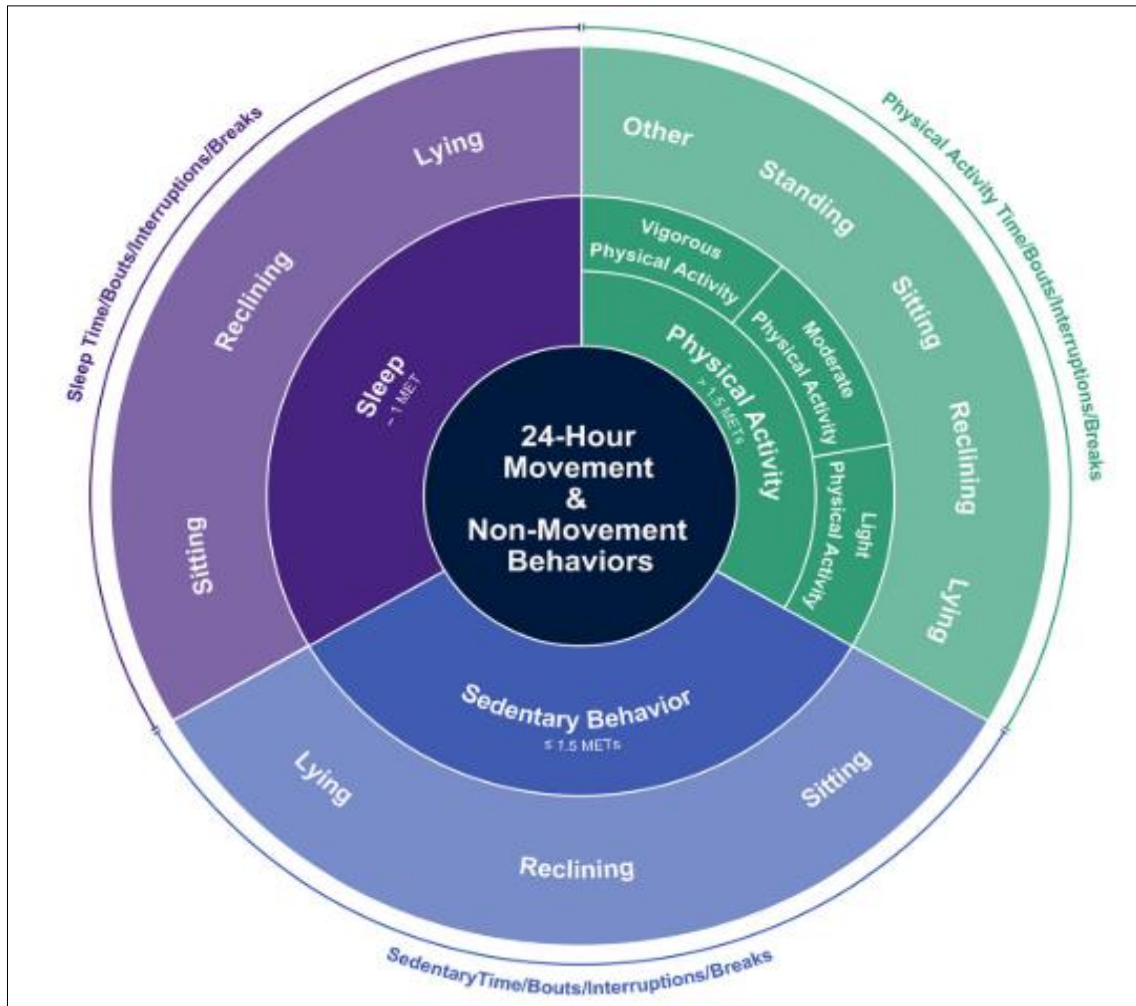
La figura organiza los movimientos en dos componentes:

1. El anillo interior representa las principales categorías de comportamiento utilizando el gasto de energía.



2. El anillo exterior proporciona categorías generales utilizando la postura.

Figura 1. Modelo conceptual de la terminología del movimiento en 24 hrs.



Fuente: Sedentary Behavior Research Network (SBRN) - Terminology Consensus Project.(17)

En cuanto a la medición de la actividad física y la detección de conductas sedentarias, se han validado varios instrumentos para su aplicación en la población general, actualmente la herramienta más utilizada se llama el Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ). Aunque está diseñado para la actividad física, este a la vez muestra datos de relevancia en cuanto a las conductas sedentarias.(18)

Los resultados obtenidos del IPAQ clasifican al paciente en nivel bajo de actividad, nivel moderado o nivel alto de actividad. A partir de este cuestionario se logra definir que la persona es sedentaria cuando permanecen más de 6 horas sentados al día. Es un instrumento validado internacionalmente, el cual se utiliza en los principales estudios con relación al tema.(18) (Ver Anexo 1).

### **Efectos de las conductas sedentarias sobre el metabolismo de la glucosa**

Existen importantes cambios fisiopatológicos que ocurren en el organismo secundario a una conducta sedentaria. De los efectos dañinos que se producen en el organismo, la alteración del metabolismo de la glucosa es el que llama la atención para esta revisión.

La contracción muscular es esencial para eliminar la glucosa de la sangre por medio de los transportadores musculares, esto explica por qué el comportamiento sedentario se asocia con aumentos en los niveles de glucosa en plasma en ayunas y a las 2 horas después de episodios de comportamiento sedentario. Además, los estudios han sugerido que el impacto del tiempo sedentario en la lipoproteína *lipasa* puede ser el mecanismo subyacente influyente en la alteración de la salud metabólica. (19)

La actividad de la lipoproteína lipasa, una enzima que es crítica para la hidrólisis de triglicéridos en lipoproteínas, se ha visto que disminuye poco tiempo

después de la inactividad. Los efectos de la pérdida de actividad de la lipoproteína se reflejan en la alteración de la homeostasis de la glucosa.(19)

Otro de los efectos del comportamiento sedentario en el metabolismo de la glucosa se da por una reducción de la sensibilidad de la insulina, favoreciendo al desarrollo de resistencia a la insulina, efecto relacionado con el desarrollo de diabetes y de progresión de esta enfermedad. (20)

Se ha evidenciado que la hiperglucemia posprandial aumenta el riesgo cardiometabólico incluso en aquellos que no han desarrollado diabetes tipo 2.(21) La alteración crónica posprandial de glucosa ha demostrado que contribuye a la insuficiencia de las células  $\beta$  pancreáticas y la progresión a diabetes en etapa tardía.(22)

La elevación posprandial de la glucosa es un factor predictivo clave de complicaciones microvasculares y macrovasculares, así como de mortalidad cardiovascular, y está más estrechamente relacionada con estos puntos finales que la HbA1c o la glucosa en ayunas.(22) En consecuencia, la identificación de formas seguras, efectivas y pragmáticas para manejar la glucemia posprandial sigue siendo una consideración importante, tanto para la prevención como para el manejo de la DM2.

### **Prevención Secundaria en Diabetes**

Consiste en la identificación de la diabetes mellitus en estadios muy tempranos. Donde las intervenciones de tratamiento oportuno van a evitar el avance de la enfermedad.

Los pacientes diagnosticados con DM2, requieren un control estricto de sus factores de riesgo, ya que de lo contrario aumenta el riesgo de desarrollar complicaciones mayores durante su evolución. Los programas de actividad física juegan son importantes en el tratamiento de la diabetes como estrategia de prevención secundaria. (23)

El adecuado control glicémico también juega un papel importante como estrategia en prevención secundaria, actualmente se ha establecido como meta la hemoglobina glicosilada <7% para este fin, siempre y cuando no haya incremento de eventos de hipoglicemia y que haya una seguridad cardiovascular documentada.(24)

---

# CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

---

## 3.1 Marco Metodológico

### 3.1.1 Tipo de Investigación

El presente trabajo de investigación corresponde a una Revisión Narrativa, basado en una revisión bibliográfica de la evidencia científica existente en relación con el tema de investigación en los últimos 8 años.

### 3.1.2 Palabras Clave

Las palabras claves para realizar la búsqueda de los artículos relacionados con el tema de investigación fueron: Comportamiento sedentario, actividad física, interrupciones del sentarse prolongadamente, glucosa en sangre. *Sedentary Behaviour, Exercise, Breaking up prolonged sitting, Blood Glucose.*

### 3.1.3 Criterios de Inclusión

- a. Artículos científicos con acceso al texto completo en el idioma inglés y español.
- b. Artículos publicados que mencionen en el título, resumen o en el contenido las palabras clave establecidas.
- c. Artículos que respondan a la pregunta de investigación y que tengan relación directa con los objetivos planteados.
- d. Artículos publicados con menos de 8 años de antigüedad, que tengan fecha de publicación de febrero del año 2011 hasta febrero del año 2019.

- e. Artículos científicos que incluyan población adulta como objeto de estudio.
- f. Artículos que evalúen el efecto de las interrupciones del tiempo sedentario en los niveles de glucosa en sangre.
- g. Los artículos deben incluir población sedentaria conocida sana o con: sobrepeso u obesidad, prediabetes, síndrome metabólico y/o diabetes mellitus tipo 2.

### 3.1.4 Criterio de Exclusión

- a. Artículos que el descriptor de estudio sea el ejercicio físico.

### 3.1.5 Artículos analizados según nivel de Evidencia

La clasificación de las fuentes bibliográficas se realizó mediante el nivel de evidencia CEBM de Oxford. Se obtuvieron los siguientes resultados:

*Tabla 2. Niveles de evidencia*

<b>Clasificación del artículo</b>	<b>Nivel de Evidencia</b>	<b>Artículos Analizados</b>
Metaanálisis o Revisión sistemática de ensayos clínicos controlados aleatorizados	I a	6
Ensayo clínico controlado aleatorizado	I b	3
Revisión sistemática de estudios de cohorte, con homogeneidad	II a	0
Estudio de cohorte o ensayo clínico aleatorizado de baja calidad	II b	29
Revisión sistemática de estudio caso y control con homogeneidad	III a	1
Estudio de caso y control	III b	0
Series de casos o estudios de cohortes y casos de control de baja calidad	IV	0
Documentos u opiniones de expertos y/o experiencias clínicas de autoridades de prestigio	V	0
<b>Total</b>		<b>39 Artículos</b>

Fuente: Centre for Evidence-Based Medicine (CEBM) de Oxford.



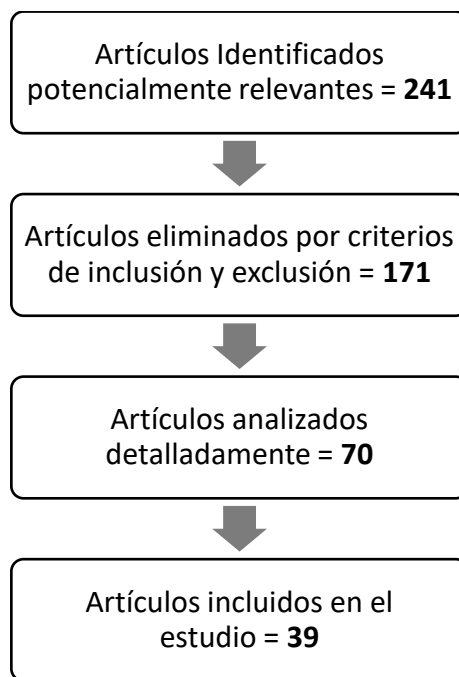
## 3.1.6 Procedimiento de Búsqueda Bibliográfica

### 3.1.6.1 Fase 1: Recopilación de información

Para ejecutar la búsqueda de la información de la revisión narrativa se realizaron los siguientes pasos:

- A. Se utilizó la pregunta de investigación, la cual permitió definir las variables de búsqueda que determinan el presente estudio. Se utilizó la fuente de información secundaria principal mediante la siguiente base de datos:
  - i. Pubmed: A partir de las palabras claves se construyeron los siguientes algoritmos de búsqueda:
    1. *(("Exercise"[Mesh]) AND "Blood Glucose"[Mesh]) AND "Sedentary Behavior"[Mesh]*
    2. *Breaking up prolonged sitting.*
- B. Las búsquedas se restringieron para estudios de menos de 8 años realizados en humanos.
- C. Además de la búsqueda directa con los algoritmos construidos, se realizó la búsqueda bibliográfica a través de la técnica de Snow Ball, revisando los artículos relacionados con los estudios encontrados, esta búsqueda tuvo su culminación el mes de febrero del año 2019.
- D. Los artículos encontrados por medio de estas dos técnicas en Pubmed fueron de 241, estos cumplían con las palabras claves planteadas, de los cuales se revisó el título y el resumen de cada uno para valorar su elegibilidad y se obtuvieron 70 artículos, a estos últimos se les aplicaron los criterios de inclusión y exclusión, hasta llegar a un total de 39 artículos, los cuales responden a los objetivos que se plantearon y se analizarán en la siguiente revisión. (Ver Fig.2)

Fig. 2 Diagrama de flujo de artículos incluidos y excluidos.



Fuente: Elaboración propia

### 3.1.6.2 Fase 2: Análisis del Material Bibliográfico

Los artículos analizados en la presente investigación inicialmente se resumieron en los cuadros de organización de matriz de artículos (Anexo 1). Posteriormente, según los niveles de evidencia científica del *Centre for Evidence-Based Medicine (CEBM) de Oxford*, se realizó la clasificación de los artículos como se muestra en la Tabla 2. Consecutivamente, se llevó a cabo la descripción y discusión de los resultados encontrados, según los objetivos planteados en la revisión. Por último, se documentaron las conclusiones obtenidas y se formularon las recomendaciones pertinentes.

---

# CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

---

## 4.1 Análisis de Resultados

La evidencia científica reciente, indica que el tiempo excesivo empleado en conductas sedentarias se asocia con un mayor riesgo de diabetes tipo 2. A continuación se describirán los hallazgos de los estudios observacionales y experimentales que corroboran la evidencia científica y muestran los beneficios potenciales para la DM2, el reducir y dividir el tiempo sedentario durante todo el día. Además, se comentarán las estrategias más efectivas de las interrupciones del tiempo sedentario que pueden ser aplicables en la población diabética.

Wilmot et al.(25) documentó que los niveles más altos de comportamiento sedentario están asociados con un aumento del 112% en el Riesgo Relativo de la diabetes, un aumento del 147% en el riesgo de enfermedad cardiovascular, un aumento del 90% en el riesgo de mortalidad cardiovascular y un aumento del 49% en el riesgo de mortalidad por todas las causas. Por ello se puede concluir que un mayor tiempo sedentario es un factor establecido de riesgo cardiovascular, asociado significativamente a un mayor riesgo de diabetes, mortalidad cardiovascular y mortalidad por todas las causas.

Patterson et al. (26) además reportó en su investigación, como las asociaciones que indicaron mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares y mortalidad por todas las causas fueron más fuertes para volúmenes de tiempo sedentario de 6 y 8 h / día, respectivamente.

El pobre control de la glicemia postprandial aumenta el riesgo de una variedad de enfermedades cardiovasculares, incluso en aquellos que no han desarrollado aún DM2.(27) Dentro de los cambios documentados en el metabolismo secundario a sesiones prolongadas de tiempo sedentario incluyó una reducción significativa de la sensibilidad a la insulina, la tolerancia a la glucosa y el aumento de los niveles plasmáticos de triglicéridos.(28)

Los hallazgos científicos, ahora brindan evidencia consistente de que reducir e interrumpir con frecuencia la actividad prolongada de tiempo sedentario con actividad física, puede ser una estrategia práctica para mejorar la prevención y el manejo de la DM2.(27)

Benatti et al. (29) informó que dividir el tiempo de la sesión prolongada de tiempo sedentario con episodios de ejercicio de intensidad moderada o ligera, se asoció con cambios en la expresión muscular de los genes implicados en el desarrollo celular, el crecimiento, la proliferación y el metabolismo de los carbohidratos. Además, se documentó un índice de intercambio respiratorio medio ligeramente más alto en la intervención con interrupciones regulares de la actividad, que cuando se comparó con una sesión prolongada de tiempo sedentario. Esto sugiere un aumento de la oxidación de carbohidratos y, potencialmente, un incremento de la captación de glucosa cuando se realizan las interrupciones frecuentes.(29)

En los últimos años, se han publicado varios estudios experimentales prospectivos dirigidos principalmente a evaluar los efectos a corto plazo de las interrupciones de la sesión prolongada de tiempo sedentario. Se documentaron 23 estudios experimentales en la presente revisión, los cuales se describirán en la Tabla 3 y se analizarán en la sección subsecuente. En esta tabla se anotan los datos del FITT de la actividad física realizada en la interrupción y el efecto en los niveles de glucosa. Todos estos estudios compararon las intervenciones de las interrupciones con el control de permanecer sentado prolongadamente. Los estudios realizaron uno, dos o tres tipos de intervenciones. La actividad física fue monitorizada por un acelerómetro y los niveles de glucosa variaron desde usar monitor continuo de glucosa hasta tomas programadas de muestras de sangre periférica para la medición de glucosa. Los niveles de glucosa posprandiales fueron los evaluados en los resultados de los estudios, y se utilizó el iAUC como descriptor estadístico de efectividad.

**Tabla 3. Descripción de los estudios experimentales**

Autor	Estudio	N ° Participantes	Tipo de Actividad física en interrupción	Intensidad de Actividad física en interrupción	Tiempo y Frecuencia de la Actividad Física	Efecto en niveles de Glucosa
<i>Peddie et al.</i> (30)	Ensayo Clínico	70 adultos sanos entre 18 y 40 años	Caminar	Ligera Intensidad	1 minuto 40 seg cada 30 minutos *(9hrs)	Descenso de glucosa en sangre iAUC
<i>McCarthy et al.</i> (31)	Ensayo Clínico	34 adultos sanos Entre 22 y 55 años	Caminar	Ligera intensidad	5 minutos cada 30 minutos (7.5 hrs)	Descenso de glucosa en sangre iAUC
<i>Yates et al.</i> (32)	Ensayo Clínico	60 adultos entre 65- 79 años	Caminar	Ligera intensidad	5 minutos cada 30 minutos (5 hrs)	Descenso de glucosa en sangre iAUC
<i>Robyn et al.</i> (33)	Ensayo Clínico	19 adultos con sobrepeso y obesos entre 45 y 75	Caminar	Ligera intensidad	2 minutos cada 20 minutos (7 hrs)	Descenso de glucosa en sangre iAUC
<i>Dunstan et al.</i> (34)	Ensayo Clínico	19 adultos entre 45-65 años	Caminar	1. Ligera 2. Moderada Intensidad	2 minutos cada 20 minutos (5 hrs)	Descenso de glucosa en sangre iAUC en ambas condiciones.
<i>Bennati et al.</i> (35)	Ensayo Clínico	14 adultos entre 20 y 55 años	1. Estar de pie 2. Caminar	1. Ligera Intensidad 2. Moderada intensidad	1. Estar de pie durante 15 min cada 30 min. 2. 30 min de caminata seguido de estar de pie 15 minutos, esto cada 30 min. (9hrs)	Descenso de glucosa en sangre iAUC en ambas condiciones, pero más en la de Moderada Intensidad.

<i>Bailey et. al</i> (36)	Ensayo clínico	10 adultos sanos Edad promedio 24 años	1. Estar de pie 2. Caminar	Ligera intensidad	1. 2 min de pie cada 20 min. 2. 2 min de caminata cada 20 min. (5hrs)	Descenso de glucosa en sangre iAUC en la intervención de caminata.
<i>Hawari et al.</i> (37)	Ensayo Clínico	10 adultos obesos Edad promedio 33 años	Estar de pie	Ligera Intensidad	1. 15 min de pie cada 30 min. 2. De pie 1.5 min, 10 veces cada 30 minutos. (8hrs)	No hubo efecto estadísticamente significativo en los niveles de glucosa.
<i>Bergouignan et al.</i> (38)	Ensayo Clínico	13 adultos Edad promedio 55 años	Caminar	1. Ligera intensidad 2. Moderada Intensidad	1. 2 min de caminata cada 20 min. (6hrs)	Descenso de glucosa en sangre iAUC en ambas condiciones.
<i>Hawari et al.</i> (39)	Ensayo Clínico	14 adultos Edad promedio 37 años	Sentadillas en la silla "Chair Squats"	Ligera intensidad	10 repeticiones de levantarse y sentarse x 30 seg, cada 20 min. (6.5)	No hubo efecto estadísticamente significativo en los niveles de glucosa.
<i>Duvivier et al.</i> (40)	Ensayo Clínico	19 adultos con DM2 Edad promedio 63 años	Caminar Estar de pie	Ligera intensidad	Interrupciones cada 30 minutos 2.3hrs/día de pie y 2.2hrs/ día caminata (4 días)	Descenso de glucosa en sangre iAUC en ambas intervenciones
<i>Pulsford et al.</i> (41)	Ensayo Clínico	25 adultos Edad promedio 40 años	Caminar Estar de pie	Ligera intensidad	1. 2 min cada 20 min de caminar. 2. 2 min cada 20 min de estar de pie. (7hrs)	Descenso de glucosa en sangre iAUC en la intervención de caminata.

<i>Dempsey et al. (42)(43)</i>	Ensayo Clínico	24 adultos DM2 Edad promedio 62 años	1. Caminar 2. Resistencia Simple (medias sentadillas, elevaciones de pantorrillas, contracciones glúteas y elevaciones de rodilla)	Ligera intensidad	1. 3 min de caminata cada 30 min. 2. 3 min de Resistencia Simple cada 30 min. (8 hrs)	Descenso de glucosa en sangre iAUC en ambas intervenciones. Además, reduce 22 hrs de hiperglucemia con la persistencia en la noche. (43)
<i>Bailey et al. (44)</i>	Ensayo Clínico	13 Adultos Edad promedio 26 años	Caminar	1. Ligera Intensidad 2. Moderada Intensidad	2 minutos de caminata cada 20 minutos (5 hrs)	Descenso de glucosa en sangre iAUC en la intervención de moderada intensidad.
<i>L. Brocklebank et al.(45)</i>	Ensayo Clínico	17 Adultos	1. Estar de pie 2. Caminar	Ligera intensidad	Dos minutos cada 20 minutos (5hrs)	Descenso de glucosa en sangre iAUC en la intervención de caminata de ligera intensidad.
<i>Thorp et al. (46)</i>	Ensayo Clínico	23 Adultos Edad promedio 48 años	Estar de pie en estación de trabajo ajustable en altura (Standing Desk)	Ligera intensidad	Cada 30 minutos cambia de estar sentado a la estación de pie (8 hrs)	Descenso de glucosa en sangre iAUC
<i>Henson et al. (47)</i>	Ensayo Clínico	22 Mujeres Edad promedio 66 años	1. Estar de pie 2. Caminar	Ligera Intensidad	5 minutos cada 30 min (7.5 hrs)	Descenso de glucosa en sangre iAUC en ambas intervenciones
<i>Holmstrup et al.(48)</i>	Ensayo Clínico	11 Adultos Jóvenes	Caminar	Moderada intensidad	5 minutos de ejercicio cada 2 horas (12 hrs)	Descenso de glucosa en sangre iAUC



<i>Paing et al. (49)(50)</i>	Ensayo clínico	12 Adultos con DM2 Edad promedio 60 años	Caminar	Ligera intensidad	3 minutos de caminar cada: 60, 30 y 15 minutos.	Descenso de glucosa en sangre iAUC en la intervención de 30 minutos y más atenuada en la de 15 minutos.  La intervención de 15 min mejora la glucosa en ayunas, el fenómeno del alba y la variabilidad glucémica nocturna.(50)
<i>Bailey et al.(51)</i>	Ensayo Clínico	12 Adultos Edad entre 18 a 55 años	Bicicleta	Alta Intensidad	Se completaron ciclos de 60 s cada 30 min (10 veces) (6.5 hrs)	Descenso de glucosa en sangre iAUC
<i>McCarthy et al. (52)</i>	Ensayo Clínico	13 Adultos Edad promedio 66 años	Ergometría de brazos	Ligera Intensidad	5 minutos de ergometría cada 30 minutos (7.5hrs)	Descenso de glucosa en sangre iAUC
<i>Van Dijk et al. (53)</i>	Ensayo Clínico	20 Adultos DM2	Caminar, actividades del hogar etc.	Ligera Intensidad	15 minutos de actividad ligera posterior a comidas. (#3)	Se documentó un descenso de glucosa posprandial pero no fue estadísticamente significativa
<i>Crespo et al.(54)</i>	Ensayo Clínico	9 Adultos Edad promedio 30 años	1. Estar de pie 2. Caminar 3. Bicicleta	Ligera intensidad	2.5 hrs en total de c/u de las intervenciones de actividad: 10 min, 15 min, 20 y 30 min, a horas específicas durante 8 hrs.	Descenso de glucosa en sangre iAUC en las 3 intervenciones, más atenuada por la bicicleta.

\* ( ) Tiempo durante el cual se evaluaron las interrupciones

Fuente: Elaboración propia

En los estudios experimentales descritos anteriormente en la tabla 3, fueron incluidos un total de 483 participantes en las diversas intervenciones. Participaron adultos desde los 18 años hasta los 79 años. En 4 de los estudios se realizaron las intervenciones en la población diabética (53) (49) (40) (42), el resto fue en población conocida sana, o con sobrepeso u obesidad, población inactiva y/o sedentaria.

El tipo de actividad física más utilizada fue la de caminar, se aplicó esta intervención en 18 de los estudios descritos, otras intervenciones utilizadas en orden de frecuencia fueron: estar de pie, bicicleta, sentadillas en silla, actividades diarias del hogar, resistencia simple y ergometría de brazos. La mayoría eran actividades que utilizaban los miembros inferiores como parte de la interrupción, McCarthy et al. (52) fue el único de los evaluadores que hizo la intervención con los miembros superiores. En el estudio de Thorp et al. (46) realizado en población trabajadora, la intervención de estar de pie la hizo con un escritorio ajustable de altura, entonces los participantes seguían haciendo su trabajo, pero en posición de pie. En los estudios donde se utilizó la bicicleta, esta intervención fue realizada con una estacionaria para modular la intensidad de la actividad. (51)(54)

En cuanto a la intensidad de las interrupciones del tiempo sedentario realizadas; 21 de los estudios experimentales hicieron intervenciones de ligera intensidad, 5 de moderada intensidad y 1 estudio realizó intervenciones de alta intensidad.

La frecuencia y el tiempo de las interrupciones fueron variables, siendo las intervenciones de corto tiempo fueron las más utilizadas. Los hallazgos se dividieron en los siguientes grupos : el primer grupo es de las interrupciones de 2 minutos cada 20 minutos, donde 7 de los estudios utilizaron esta técnica. El segundo grupo es de interrupciones 3 a 5 minutos cada 30 minutos, donde 6 de los estudios utilizaron este método. El tercer grupo es el del resto de intervenciones, las cuales eran variables como por ejemplo: interrupción de 15 minutos cada 30 minutos, o cada 30

minutos cambia de condición de estar de pie a sentado, o realizar 10 repeticiones de levantarse y sentarse por 30 seg, cada 20 min en el estudio de Hawari et al. (39) Así como otras intervenciones descritas en la Tabla 3.

En cuanto a los efectos en los niveles de glucosa de las interrupciones, se documentó que las intervenciones de ligera intensidad tienen un efecto positivo en el descenso de glucosa posprandial. En 17 de las 18 intervenciones de caminar, se evidenció el descenso de glucosa iAUC estadísticamente significativo. Por otro lado, en las intervenciones de estar de pie los resultados estuvieron divididos, algunos estudios documentaron su efectividad y en otros el descenso no fue estadísticamente significativo en los niveles de glucosa. Intervenciones como la ergometría de brazos, actividades de resistencia simple y la bicicleta mostraron también su efectividad, pero la intervención de sentarse en silla no tuvo efecto significativo en los niveles de glucosa. Las intervenciones de moderada y alta intensidad tuvieron más impacto en el descenso de la glucosa que las de ligera intensidad.

Estudios observacionales también fueron incluidos en esta revisión bibliográfica, para lo que a continuación se describirán algunos de sus hallazgos.

Yates et al (55) en el 2012 publicó un estudio realizado en el Reino Unido a una muestra de 505 participantes, donde se hizo una medición del tiempo de conductas sedentarias y la actividad física, utilizando el Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ) formato corto autoadministrado; asociado a ello se tomaron muestras de laboratorio, midiendo los niveles de glucosa en ayunas y 2 horas posprandiales. Este estudio documentó que los niveles más altos de tiempo sentado, independientes de la MVPA, tienen un impacto perjudicial sobre la resistencia a la insulina y la inflamación crónica en las mujeres, y estas relaciones están en gran medida mediadas por la adiposidad.

Cooper et al.(56) en el 2012 publicó uno de los estudios iniciales realizados en población diabética, que valoraba si las interrupciones del tiempo sedentario estaban asociadas con factores metabólicos. Se evaluaron 528 adultos recientemente diagnosticados como diabéticos, que estaban participando en una intervención de dieta y de actividad física, se hizo un seguimiento de 6 meses, se midieron niveles de glucosa e insulina al inicio del estudio, se utilizó el acelerómetro para medición de la actividad física. Se concluyó que el mayor tiempo sedentario se asocia con un perfil metabólico deficiente en personas con diabetes tipo 2, con un aumento de insulina, índice HOMA-IR y un menor HDL. Las interrupciones del tiempo sedentario no se relacionaron sustancialmente con ninguna variable metabólica en el seguimiento.

Otro estudio transversal documentó que un menor tiempo sedentario con interrupciones frecuentes de las conductas sedentarias, se asoció con un mejor control de la glucosa en la diabetes tipo 2. (57). Edwardson et al..(58) también sugirió que las interrupciones cortas del tiempo prolongado de estar sentado, con ponerse de pie o caminar puede mejorar la glucosa de 2 horas, en ayunas y la sensibilidad a la insulina.

Henson et al y Whitaker et al indican que en adultos con alto riesgo de diabetes mellitus tipo 2, el tiempo dedicado a las conductas sedentarias es asociado adversamente con la salud cardiometabólica y puede ser un indicador más importante de mala salud que la MVPA.(59) Además, el reemplazar el tiempo sedentario con actividad física de ligera intensidad o de moderada a vigorosa se asocia con una mejor salud cardiometabólica a los 10 años, con impacto en la disminución de la circunferencia abdominal, la insulina, HDL y los triglicéridos. Se evidenció descenso de la glucosa, pero para este estudio no fue estadísticamente significativa. (60) Buman et al.(61) por su parte indicó en su estudio, que el beneficio

en pacientes diabéticos y prediabéticos se dio con las interrupciones del tiempo sedentario con actividades de MVPA.

También se documentó que los mayores gastos de energía de los diferentes tipos de descansos; de pie, caminar con intensidad ligera o moderada intensidad, se asociaron con menores respuestas posprandiales de glucosa e insulina de una manera dependiente de la dosis. (es decir, mayor frecuencia y / o duración de la interrupción).(62)

## 4.2 Discusión

Saunders et al.(28) y Chastin et al.(63) en sus metaanálisis, documentaron que las interrupciones regulares del tiempo sedentario con actividad física de ligera o moderada intensidad, tienen efecto en disminuir la glicemia posprandial y mejorar además la respuesta a la insulina. Se demostró, que los episodios de actividad física frecuentes y cortos parecen ser más efectivos que un solo ejercicio prolongado de actividad para reducir la glucosa en sangre.

Los estudios experimentales prospectivos revisados en este análisis también abogan que interrumpir el tiempo de estar sentado y reemplazarlo con actividad física ambulatoria de ligera intensidad, puede ser un estímulo suficiente para inducir cambios agudos favorables en los niveles de glucosa posprandiales, al menos en sujetos físicamente inactivos y en DM2. Lo que concuerda con la evidencia ya establecida citada anteriormente.

Las interrupciones de caminar son las más estudiadas y efectivas, a una ligera o moderada intensidad. Con pausas activas de 2 minutos cada 20 minutos, o de 3 a 5 minutos cada 30 minutos, esto evidencia que las interrupciones cortas, pero frecuentes son las más recomendadas.

Las actividades de moderada intensidad en las interrupciones son todavía más efectivas para la mejoría del control glicémico que las de ligera intensidad, pero puede que sea un poco difícil de inicio la implementación de esta como actividad regular en la población diabética, por ende, iniciar con actividades de ligera intensidad pueden ser un método efectivo y aplicable.

Con todos estos hallazgos encontrados, surge la necesidad de que se desarrollen estrategias globales para la disminución del comportamiento sedentario en la población adulta, pues casi todo el trabajo de intervención ha sido realizado en personas jóvenes y con tiempo de pantalla sedentario.

---

# CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

---

## 5.1 Conclusiones

1. Las conductas sedentarias establecidas como sentarse prolongadamente durante el día, se han constituido como un factor independiente de riesgo cardiovascular. Además, incrementan el riesgo de diabetes mellitus tipo 2 y mortalidad por todas las causas.
2. Se ha evidenciado que la hiperglicemia posprandial aumenta el riesgo cardiometabólico incluso en aquellos que no han desarrollado diabetes tipo 2. La alteración crónica posprandial de glucosa ha demostrado que contribuye a la insuficiencia de las células  $\beta$  pancreáticas y la progresión a diabetes en etapa tardía.
3. Se considera que la elevación posprandial de la glucosa es un factor predictivo clave de complicaciones microvasculares y macrovasculares, así como de mortalidad cardiovascular.
4. El metabolismo secundario a sesiones prolongadas de tiempo sedentario incluyó una reducción significativa de la sensibilidad a la insulina y la tolerancia a la glucosa con el consecuente incremento de los niveles de glucosa en la sangre.
5. Las interrupciones del tiempo sedentario con actividades de ligera a moderada intensidad tienen efecto significativamente estadístico en disminuir la glicemia posprandial y mejorar además la respuesta a la insulina.



6. Se documentó que las interrupciones de caminar son las más estudiadas y en las que se ha visto mayormente su beneficio en disminuir los niveles de glucosa. Por otro lado, las interrupciones de pie han tenido un efecto controversial, pues en algunos estudios si se ve su beneficio, pero en otros no es estadísticamente significativo.
7. Las interrupciones cortas, pero frecuentes del tiempo sedentario con pausas activas de 2 minutos cada 20 minutos, o de 3 a 5 minutos cada 30 minutos, fueron las que tuvieron más impacto en el descenso de los niveles de glucosa en la sangre.
8. En conclusión, se considera que realizar las interrupciones del tiempo sedentario de forma frecuente, de ligera a moderada intensidad, es una estrategia efectiva, la cual se puede aplicar como método de prevención secundaria en el paciente diabético a nivel de atención primaria.

## 5.2 Recomendaciones

1. Incluir dentro de los programas de educación médica continua de los médicos y personal de salud del primer nivel de atención, capacitaciones en cuanto a habilidades de disminución del tiempo sedentario para ser aplicable como estrategia de prevención secundaria en los pacientes diabéticos.
2. Desarrollar estrategias de divulgación para la población general en la disminución de las conductas sedentarias, incentivando a que interrumpan largos periodos de conductas sedentarias lo más frecuentes posibles.
3. Se recomienda incluir en la consulta médica de control de los pacientes diabéticos de atención primaria, la educación en la disminución de tiempos sedentarios, motivando y reforzando al paciente en cada visita, esto por medio de una entrevista motivacional.
4. Estimular el uso de medios electrónicos como teléfonos, relojes inteligentes y/o podómetros para monitorizar la actividad física y que sea un medio complementario para ayudar a disminuir los tiempos sedentarios.
5. Establecer a nivel institucional un protocolo de intervención en la disminución de conductas sedentarias, con el fin de estandarizar el abordaje a nivel de la práctica médica en la CCSS.
6. Incentivar al médico de familia para que, dentro de su abordaje integral, incluya actividades de prevención primaria y secundaria, en relación con la disminución de las conductas sedentarias, tanto en la población diabética y la población general.

## Bibliografía

1. Risk NCD, Collaboration F. Worldwide trends in diabetes since 1980: a pooled analysis of 751 population-based studies with 4.4 million participants. *Lancet* (London, England) [Internet]. 2016;387(10027):1513–30.
2. Solomon TPJ, Thyfault JP. Type 2 diabetes sits in a chair. *Diabetes, Obes Metab*. 2013;15(11):987–92.
3. Biswas A, Oh PI, Faulkner GE, Bajaj RR, Silver MA, Mitchell MS, et al. Sedentary time and its association with risk for disease incidence, mortality, and hospitalization in adults a systematic review and meta-analysis. *Ann Intern Med*. 2015;162(2):123–32.
4. Matthews CE, Chen KY, Freedson PS, Buchowski MS, Beech BM, Pate RR, et al. Amount of time spent in sedentary behaviors in the United States, 2003-2004. *Am J Epidemiol*. 2008;167(7):875–81.
5. Seuring T, Archangelidi O, Suhrcke M. The Economic Costs of Type 2 Diabetes: A Global Systematic Review. *Pharmacoeconomics*. 2015;33(8):811–31.
6. Anders Grøntved, MPH, MSc Frank B. Hu, MD P. Television Viewing and Risk of Type 2 Diabetes, Cardiovascular Disease, and All-Cause Mortality A Meta-analysis. *Jama*. 2011;305:2440–55.
7. Knaeps S, Bourgois JG, Charlier R, Mertens E, Lefevre J, Wijndaele K. Ten-year change in sedentary behaviour, moderate-to-vigorous physical activity, cardiorespiratory fitness and cardiometabolic risk: Independent associations and mediation analysis. *Br J Sports Med*. 2018;52(16):1063–8.

8. Vallance JK, Gardiner PA, Lynch BM, D'Silva A, Boyle T, Taylor LM, et al. Evaluating the evidence on sitting, smoking, and health: Is sitting really the new smoking? *Am J Public Health*. 2018;108(11):1478–82.
9. Bankoski A, Harris TB, McClain JJ, Brychta RJ, Caserotti P, Chen KY, et al. Sedentary activity associated with metabolic syndrome independent of physical activity. *Diabetes Care*. 2011;34(2):497–503.
10. Joseph Henson, David W. Dunstan, Melanie J. Davies TY. Sedentary behaviour as a new behavioural target in the prevention and treatment of type 2 diabetes. *Diabetes Metab Res Rev* [Internet]. 2016;32(30):213–20.
11. American College of Sports Medicine. *ACSM's Guidelines For Exercise Testing and Prescription*. 10 th. Riebe Deborah, PhD, Ehrman Jonathan P, editor. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2018. 501 p.
12. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee IM, et al. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: Guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc*. 2011;43(7):1334–59.
13. Abellan Alemán J, Sainz de Baranda Andújar P, Ortin Ortin EJ. Guía para la prescripción de ejercicio físico en pacientes con riesgo cardiovascular. *Seh-Lelha*. 2014. 281 p.
14. Zamarripa J, Ruiz F, López J, Fernández R. Frecuencia, Duración, Intensidad y Niveles de Actividad Física durante el tiempo libre en la población adulta de monterrey. *Rev Digit del Cent del Profr cuevas-olula* [Internet]. 2013;7(14):91–6.

15. Cruz J, Brooks D, Marques A. Accuracy of piezoelectric pedometer and accelerometer step counts. *J Sports Med Phys Fitness* [Internet]. 2017;57(4):426–33.
16. Aguilar Cordero MJ, Sánchez López AM, Guisado Barrilao R, Rodriguez Blanque R, Noack Segovia J, Pozo Cano MD. Descripción del acelerómetro como método para valorar la actividad física en los diferentes periodos de la vida; revisión sistemática. *Nutr Hosp.* 2014;29(6):1250–61.
17. Tremblay MS, Aubert S, Barnes JD, Saunders TJ, Carson V, Latimer-Cheung AE, et al. Sedentary Behavior Research Network (SBRN) - Terminology Consensus Project process and outcome. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2017;14(1).
18. Crespo-Salgado JJ, Delgado-Martín JL, Blanco-Iglesias O, Aldecoa-Landesa S. Guía básica de detección del sedentarismo y recomendaciones de actividad física en atención primaria. *Aten Primaria* [Internet]. 2015;47(3):175–83.
19. Spruijt-Metz D, O'Reilly GA, Cook L, Page KA, Quinn C. Behavioral contributions to the pathogenesis of type 2 diabetes topical collection on pathogenesis of type 2 diabetes and insulin resistance. *Curr Diab Rep.* 2014;14(4).
20. González Gallego J. Hacia Una Fisiología Del Sedentarismo. *Editor 74 Arch Med Deport.* 2013;30(2):74–5.
21. Levitan EB, Song Y, Ford ES, Liu S. Is Nondiabetic Hyperglycemia a Risk Factor for Cardiovascular Disease? *Arch Intern Med.* 2004;164(19):2147.

22. Monnier L, Colette C. Postprandial and basal hyperglycaemia in type 2 diabetes: Contributions to overall glucose exposure and diabetic complications. *Diabetes Metab* [Internet]. 2015;41(6):6S9–15.
23. Conde AC, Marzal-mart D. Diabetes tipo 2 en prevención secundaria. Recomendaciones de tratamiento Con la colaboración de MONOGRAFÍAS. 2018.
24. Care D, Suppl SS. 6. Glycemic targets: Standards of medical care in diabetesd2019. *Diabetes Care*. 2019;42(January):S61–70.
25. Wilmot EG, Edwardson CL, Achana FA, Davies MJ, Gorely T, Gray LJ, et al. Sedentary time in adults and the association with diabetes, cardiovascular disease and death: Systematic review and meta-analysis. *Diabetologia*. 2012;55(11):2895–905.
26. Patterson R, McNamara E, Tainio M, de Sá TH, Smith AD, Sharp SJ, et al. Sedentary behaviour and risk of all-cause, cardiovascular and cancer mortality, and incident type 2 diabetes: a systematic review and dose response meta-analysis. *Eur J Epidemiol*. 2018;33(9):811–29.
27. Dempsey PC, Owen N, Yates TE, Kingwell BA, Dunstan DW. Sitting Less and Moving More: Improved Glycaemic Control for Type 2 Diabetes Prevention and Management. *Curr Diab Rep* [Internet]. 2016;16(11).
28. Saunders TJ, Atkinson HF, Burr J, MacEwen B, Skeaff CM, Peddie MC. The Acute Metabolic and Vascular Impact of Interrupting Prolonged Sitting: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sport Med* [Internet]. 2018;(0123456789).

29. Benatti FB, Ried-Larsen M. The Effects of Breaking up Prolonged Sitting Time: A Review of Experimental Studies. *Med Sci Sports Exerc.* 2015;47(10):2053–61.
30. Peddie MC, Bone JL, Rehrer NJ, Skeaff CM, Gray AR, Perry TL. Breaking prolonged sitting reduces postprandial glycemia in healthy, normal-weight adults: a randomized crossover trial. *Am J Clin Nutr.* 2013;98(2):358.
31. McCarthy M, Edwardson CL, Davies MJ, Henson J, Bodicoat DH, Khunti K, et al. Fitness Moderates Glycemic Responses to Sitting and Light Activity Breaks. Vol. 49, *Medicine and Science in Sports and Exercise.* 2017. 2216–2222 p.
32. Tom Yates PhD CLEP, Carlos Celis-Morales PhD et al. Metabolic effects of breaking prolonged sitting with standing or light walking in older South Asians and White Europeans: a randomized acute study. *J Gerontol.* 2018.
33. Robyn N Larsen, a Bronwyn A Kingwell, Carol Robinson, a Louise Hammond et. al. Breaking up of prolonged sitting over three days sustains, but does not enhance, lowering of postprandial plasma glucose and insulin in overweight and obese adults. *Clin Sci.* 2014;1–24.
34. Dunstan D, Kingwell B, Larsen R. Breaking up prolonged sitting reduces postprandial glucose and insulin responses. *Diabetes Care* [Internet]. 2012;35:976–83.
35. Benatti FB, Larsen SA, Kofoed K, Nielsen ST, Harder-Lauridsen NM, Lyngbæk MP, et al. Intermittent Standing but not a Moderate Exercise Bout Reduces Postprandial Glycemia. Vol. 49, *Medicine and Science in Sports and Exercise.* 2017. p. 2305–2314.

36. Bailey DP, Locke CD. Breaking up prolonged sitting with light-intensity walking improves postprandial glycemia, but breaking up sitting with standing does not. *J Sci Med Sport* [Internet]. 2015;18(3):294–8.
37. Hawari NSA, Al-Shayji I, Wilson J, Gill JMR. Frequency of Breaks in Sedentary Time and Postprandial Metabolic Responses. *Med Sci Sports Exerc*. 2016;48(12):2495–502.
38. Bergouignan A, Latouche C, Heywood S, Grace MS, Reddy-Luthmoodoo M, Natoli AK, et al. Frequent interruptions of sedentary time modulates contraction- and insulin-stimulated glucose uptake pathways in muscle: Ancillary analysis from randomized clinical trials. *Sci Rep* [Internet]. 2016;6(August):1–13.
39. Hawari NSA, Wilson J, Gill JMR. Effects of breaking up sedentary time with “chair squats” on postprandial metabolism. *J Sports Sci* [Internet]. 2018;00(00):1–8.
40. Duvivier BMFM, Schaper NC, Hesselink MKC, van Kan L, Stienen N, Winkens B, et al. Breaking sitting with light activities vs structured exercise: a randomised crossover study demonstrating benefits for glycaemic control and insulin sensitivity in type 2 diabetes. *Diabetologia* [Internet]. 2017;60(3):490–8.
41. Pulsford RM, Blackwell J, Hillsdon M, Kos K. Intermittent walking, but not standing, improves postprandial insulin and glucose relative to sustained sitting: A randomised cross-over study in inactive middle-aged men. *J Sci Med Sport* [Internet]. 2017;20(3):278–83.



42. Dempsey PC, Sacre JW, Larsen RN, Straznicky NE, Sethi P, Cohen ND, et al. Benefits for Type 2 Diabetes of Interrupting Prolonged Sitting With BriefBouts of Light Walking or Simple Resistance Activities. *Diabetes Care*. 2016;39:964–72.
43. Dempsey PC, Blankenship JM, Larsen RN, Sacre JW, Sethi P, Straznicky NE, et al. Interrupting prolonged sitting in type 2 diabetes: nocturnal persistence of improved glycaemic control. *Diabetologia* [Internet]. 2017;60(3):499–507.
44. Daniel P Bailey, David R Broomb, Bryna CR Christmas, Lee Taylor, Edward Flynn JH. Breaking up prolonged sitting time with walking does not affect appetite or gut hormone concentrations but does induce an energy deficit and suppresses postprandial glycaemia in sedentary adults. *Inst Sport Phys Act Res*. 2016;1–31.
45. Laura A. Brocklebank, Rob C. Andrews, Angie Page, Catherine L. Falconer, Sam Leary and AC. The Acute Effects of Breaking Up Seated Office Work With Standing or Light-Intensity Walking on Interstitial Glucose Concentration: A Randomised Crossover Trial. *J Phys Act Health*. 2017;14:1–37.
46. Thorp AA, Kingwell BA, Sethi P, Hammond L, Owen N, Dunstan DW. Alternating bouts of sitting and standing attenuate postprandial glucose responses. *Med Sci Sports Exerc*. 2014;46(11):2053–61.
47. Henson J, Davies MJ, Bodicoat DH, Edwardson CL, Gill JMR, Stensel DJ, et al. Breaking Up Prolonged Sitting with Standing or Walking Attenuates the Postprandial Metabolic Response in Postmenopausal Women: A Randomized Acute Study. *Diabetes Care*. 2016;39(1):130–8.

48. Holmstrup M, Fairchild T, Keslacy S, Weinstock R, Kanaley J. Multiple short bouts of exercise over 12-h period reduce glucose excursions more than an energy-matched single bout of exercise. *Metabolism* [Internet]. 2014;63(4):510–9.
49. Paing AC, McMillan KA, Kirk AF, Collier A, Hewitt A, Chastin SFM. Dose-response between frequency of breaks in sedentary time and glucose control in type 2 diabetes: A proof of concept study. *J Sci Med Sport* [Internet]. 2019;2–7.
50. Paing AC, McMillan KA, Kirk AF, Collier A, Hewitt A, Chastin SFM. Dose-response between frequency of interruption of sedentary time and fasting glucose, the dawn phenomenon and night-time glucose in Type 2 diabetes. *Diabet Med*. 2019;36(3):376–82.
51. Bailey DP, Orton CJ, Maylor BD, Zakrzewski-Fruer JK. Cardiometabolic Response to a Single High-intensity Interval Exercise Session Versus Breaking up Sedentary Time with Fragmented High-intensity Interval Exercise. *Int J Sports Med*. 2019;40(3):165–70.
52. McCarthy M., Edwardson C.L., Davies M.J., Henson J., Rowlands A., King J.A., et al. Breaking up sedentary time with seated upper body activity can regulate metabolic health in obese high-risk adults: {A} randomized crossover trial. *Diabetes, Obes Metab* [Internet]. 2017;19(12):1732–9.
53. Van Dijk JW, Venema M, Van Mechelen W, Stehouwer CDA, Hartgens F, Van Loon LJC. Effect of moderate-intensity exercise versus activities of daily living on 24-hour blood glucose homeostasis in male patients with type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 2013;36(11):3448–53.

54. Crespo NC, Mullane SL, Zeigler ZS, Buman MP, Gaesser GA. Effects of Standing and Light-Intensity Walking and Cycling on 24-h Glucose. *Med Sci Sports Exerc.* 2016;48(12):2503–11.
55. Yates T, Khunti K, Wilmot EG, Brady E, Webb D, Srinivasan B, et al. Self-reported sitting time and markers of inflammation, insulin resistance, and adiposity. *Am J Prev Med [Internet].* 2012;42(1):1–7.
56. Cooper AR, Sebire S, Montgomery AA, Peters TJ, Sharp DJ, Jackson N, et al. Sedentary time, breaks in sedentary time and metabolic variables in people with newly diagnosed type 2 diabetes. *Diabetologia.* 2012;55(3):589–99.
57. Paing AC, McMillan KA, Kirk AF, Collier A, Hewitt A, Chastin SFM. The associations of sedentary time and breaks in sedentary time with 24-hour glycaemic control in type 2 diabetes. *Prev Med Reports [Internet].* 2018;12(April):94–100.
58. Edwardson CL, Henson J, Bodicoat DH, Bakrania K, Khunti K, Davies MJ, et al. Associations of reallocating sitting time into standing or stepping with glucose, insulin and insulin sensitivity: A cross-sectional analysis of adults at risk of type 2 diabetes. *BMJ Open.* 2017;7(1):1–9.
59. Henson J, Yates T, Biddle SJH, Edwardson CL, Khunti K, Wilmot EG, et al. Associations of objectively measured sedentary behaviour and physical activity with markers of cardiometabolic health. *Diabetologia [Internet].* 2013;56(5):1012–20.

60. Whitaker KM, Gabriel KP, Buman MP, Pereira MA, Jacobs DR, Reis JP, et al. Associations of accelerometer-measured sedentary time and physical activity with prospectively assessed cardiometabolic risk factors: The CARDIA study. *J Am Heart Assoc.* 2019;8(1):1–11.
61. Buman MP, Yngve A, Hagströmer M, Ainsworth B, Brismar K, Johansson U-B, et al. Reallocating bouted sedentary time to non-bouted sedentary time, light activity and moderate-vigorous physical activity in adults with prediabetes and type 2 diabetes. *PLoS One.* 2017;12(7):e0181053.
62. Larsen RN, Dempsey PC, Dillon F, Grace M, Kingwell BA, Owen N, et al. Does the type of activity “break” from prolonged sitting differentially impact on postprandial blood glucose reductions? An exploratory analysis. *Appl Physiol Nutr Metab [Internet].* 2017;42(8):897–900.
63. Chastin SFM, Egerton T, Leask C, Stamatakis E. Meta-analysis of the relationship between breaks in sedentary behavior and cardiometabolic health. *Obesity.* 2015;23(9):1800–10.

---

# ANEXOS

---

1. Versión corta del Cuestionario Internacional de Actividad Física de los últimos 7 días (IPAQ)

Actividades físicas "INTENSAS"	<p>Piense en todas las actividades <b>INTENSAS</b> que usted realizó en los <b>últimos 7 días</b>. Las actividades físicas <b>intensas</b> se refieren a aquellas que implican un esfuerzo físico intenso y que lo hacen respirar mucho más intensamente que lo normal. Piense <b>sólo</b> en aquellas actividades físicas que realizó durante por lo menos <b>10 minutos</b> seguidos.</p>	
	<p><b>1.</b> Durante los últimos 7 días, ¿en cuántos realizó actividades físicas intensas tales como levantar pesos pesados, cavar, hacer ejercicios aeróbicos o andar rápido en bicicleta? <b>Ver "Ejemplos"</b></p>	<p><input type="text"/> días por semana</p> <p><input type="checkbox"/> Ninguna actividad física intensa: (Vaya a la pregunta 3)</p>
Actividades físicas "MODERADAS"	<p>Piense en todas las actividades <b>MODERADAS</b> que usted realizó en los <b>últimos 7 días</b>. Las actividades moderadas son aquellas que requieren un esfuerzo físico moderado que lo hace respirar algo más intensamente que lo normal. Piense solo en aquellas actividades físicas que realizó durante por lo menos 10 minutos seguidos.</p>	
	<p><b>2.</b> Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a una actividad física intensa en uno de esos días? (Ejemplo: si practicó 20 minutos marque 0 h y 20 min)</p>	<p><input type="text"/> horas por día</p> <p><input type="text"/> minutos por día</p> <p><input type="checkbox"/> No sabe/No está seguro</p>
Actividades físicas "CAMINAR"	<p>Piense en todas las actividades <b>MODERADAS</b> que usted realizó en los <b>últimos 7 días</b>. Las actividades moderadas son aquellas que requieren un esfuerzo físico moderado que lo hace respirar algo más intensamente que lo normal. Piense solo en aquellas actividades físicas que realizó durante por lo menos 10 minutos seguidos.</p>	
	<p><b>3.</b> Durante los últimos 7 días, ¿en cuántos días hizo actividades físicas moderadas como transportar pesos livianos, andar en bicicleta a velocidad regular o jugar a dobles en tenis? <b>No</b> incluya caminar. <b>Ver "Ejemplos"</b></p>	<p><input type="text"/> días por semana</p> <p><input type="checkbox"/> Ninguna actividad física moderada: (Vaya a la pregunta 5)</p>
"CAMINAR"	<p>Piense en el tiempo que usted dedicó a <b>CAMINAR</b> en los <b>últimos 7 días</b>. Esto incluye caminar en el trabajo o en la casa, para trasladarse de un lugar a otro, o cualquier otra caminata que usted podría hacer solamente para la recreación, el deporte, el ejercicio o el ocio.</p>	
	<p><b>4.</b> Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a una actividad física moderada en uno de esos días? (Ejemplo: si practicó 20 minutos marque 0 h y 20 min)</p>	<p><input type="text"/> horas por día</p> <p><input type="text"/> minutos por día</p> <p><input type="checkbox"/> No sabe/No está seguro</p>
"SENTADO" durante los días laborables	<p>La última pregunta es acerca del tiempo que pasó usted <b>SENTADO</b> durante los días hábiles de los <b>últimos 7 días</b>. Esto incluye el tiempo dedicado al trabajo, en la casa, en una clase, y durante el tiempo libre. Puede incluir el tiempo que pasó sentado ante un escritorio, visitando amigos, leyendo, viajando en autobús, o sentado o recostado mirando la televisión.</p>	
	<p><b>5.</b> Durante los últimos 7 días, ¿En cuántos caminó por lo menos 10 minutos seguidos?</p>	<p><input type="text"/> días por semana</p> <p><input type="checkbox"/> Ninguna caminata: (Vaya a la pregunta 7)</p>
"SENTADO" durante los días laborables	<p><b>6.</b> Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a caminar en uno de esos días?</p>	
	<p><b>7.</b> Habitualmente, ¿cuánto tiempo pasó sentado durante un día hábil?</p>	<p><input type="text"/> horas por día</p> <p><input type="text"/> minutos por día</p> <p><input type="checkbox"/> No sabe/No está seguro</p>

## 2. Organización de Matriz de artículos

Referencia Bibliográfica	Tipo de artículo y Nivel de evidencia	Objetivo	Población y muestra	Instrumento de recolección de datos	Variables o Categoría	Procedimiento	Resultados	Conclusiones
Robyn N Larsen, a Bronwyn A Kingwell, Carol Robinson, a Louise Hammond et. al. Breaking up of prolonged sitting over three days sustains, but does not enhance, lowering of postprandial plasma glucose and insulin in overweight and obese adults. Clin Sci. 2014;1–24.	Ensayo Clínico Controlado Aleatorizado  Evidencia II b	Para comparar el efecto acumulativo de una sesión prolongada, en las respuestas metabólicas durante una prueba de tolerancia de comida mixta, cuando la sesión se interrumpe regularmente con breves episodios de caminata de intensidad ligera.	19 Adultos entre 45 y 75 años con sobrepeso u obesos	Registro de ensayos clínicos ANZCTR.	hiperglucemia posprandial; sesión prolongada; comportamiento sedentario	Los adultos con sobrepeso / obesos (n = 19) se reclutaron para un ensayo aleatorizado, de tres días, ambulatorio, cruzado, que incluyó: 1) días de sesión ininterrumpida (SIT) de 7 horas; y, 2) descansos de actividad de intensidad ligera [BREAKS; 2 minutos de caminata en cinta rodante (3,2 km / hora) cada 20 minutos (total: 17 pausas / día)].	Hubo efectos significativos entre las condiciones, pero no hubo un cambio temporal en las respuestas metabólicas a la prueba de tolerancia de comida mixta, lo que indica que la ruptura de la sesión durante tres días mantiene, pero no mejora, la disminución de la glucosa posprandial y la insulina.	Hubo efectos significativos entre las condiciones, pero no hubo un cambio temporal en las respuestas metabólicas a la prueba de tolerancia de comida mixta, lo que indica que la ruptura de la sesión durante tres días mantiene, pero no mejora, la disminución de la glucosa posprandial y la insulina.

Referencia Bibliográfica	Tipo de artículo y Nivel de evidencia	Objetivo	Población y muestra	Instrumento de recolección de datos	VARIABLES o Categoría	Procedimiento	Resultados	Conclusiones
Benatti FB, Ried-Larsen M. The Effects of Breaking up Prolonged Sitting Time: A Review of Experimental Studies. Med Sci Sports Exerc. 2015;47(10):2053–61.	Revisión sistemática de ensayos clínicos controlados y aleatorizados  Evidencia I a	Analizar la evidencia disponible de estudios experimentales prospectivos sobre los efectos beneficiosos de romper el tiempo de sentado prolongado sobre los factores de riesgo cardiometabólico, y la influencia de la intensidad, la frecuencia y el volumen de la actividad física que reemplaza al estar sentado.	Se incluyeron 14 estudios en la revisión sistemática	Se realizó una búsqueda estructurada por computadora en las bases de datos electrónicas PUBMED y SCOPUS.	Inactividad física Ejercicio	Análisis de información Recolectada	Se incluyeron 14 estudios en la revisión sistemática  El dividir el tiempo sentado y reemplazarlo con actividad física ambulatoria de intensidad de luz y estar de pie puede ser un estímulo suficiente para inducir cambios agudos favorables en los parámetros metabólicos postprandiales en sujetos físicamente inactivos y diabéticos tipo 2.	Existe evidencia considerable de los efectos positivos de romper el tiempo prolongado dedicado a los resultados metabólicos. Sin embargo, parece que el tipo, la intensidad y la frecuencia de la actividad física necesaria para contrarrestar eficazmente los efectos perjudiciales de la sesión prolongada pueden diferir según las características de los sujetos.

Referencia Bibliográfica	Tipo de artículo y Nivel de evidencia	Objetivo	Población y muestra	Instrumento de recolección de datos	VARIABLES o Categoría	Procedimiento	Resultados	Conclusiones
Dunstan D, Kingwell B, Larsen R. Breaking up prolonged sitting reduces postprandial glucose and insulin responses. Diabetes Care. 2012; 35:976–83.	Ensayo Clínico Controlado Aleatorizado  Evidencia II b	Examinar los efectos agudos sobre la glucosa posprandial y los niveles de insulina de la sesión ininterrumpida en comparación con la sesión interrumpida por breves episodios de caminata ligera o de intensidad moderada.	Adultos con sobre peso Muestra: 19 adultos	Análisis de datos consolidados	Insulinemia Glucosa postprandial Interrupciones del tiempo de estar sentado	Se dividió en 3 grupos con intervenciones específicas vrs ninguna actividad y se realizaron mediciones de glucosa previo a estudio y posterior a estudio.	Se documentó la disminución de niveles de glucosa posprandial y niveles de insulina con las interrupciones	Interrumpir el tiempo de estar sentado con episodios cortos de caminata de intensidad ligera o moderada reduce los niveles de glucosa e insulina posprandial en adultos con sobrepeso u obesidad.



Referencia Bibliográfica	Tipo de artículo y Nivel de evidencia	Objetivo	Población y muestra	Instrumento de recolección de datos	Variables o Categoría	Procedimiento	Resultados	Conclusiones
Benatti FB, Larsen SA, Kofoed K, Nielsen ST, Harder-Lauridsen NM, Lyngbæk MP, et al. Intermittent Standing but not a Moderate Exercise Bout Reduces Postprandial Glycemia. Vol. 49, Medicine and Science in Sports and Exercise. 2017. 2305-2314 p.	Ensayo Clínico controlado y Aleatorizado  Evidencia II b	Determinar si el mínimo recomendado de actividad física de moderada a vigorosa (30 minutos de caminata continua de intensidad moderada) es suficiente para contrarrestar los efectos perjudiciales de una sesión ininterrumpida de tiempo sedentario en el metabolismo postprandial	14 Hombres adultos inactivos físicamente	Todos los cálculos estadísticos se realizaron utilizando el paquete de software SAS 8.2	Ejercicio Interrupciones en el tiempo de sedentarismo	Los pacientes se sometieron a cuatro intervenciones intrahospitalarias de 27 horas que variaron entre interrupciones con estar de pie, caminata de moderada a vigorosa intensidad	La respuesta de glucosa postprandial acumulada fue menor en STAND frente a SIT (↓ 27%, p = 0.04) debido a disminuciones en la glucosa postprandial después del desayuno.	Romper la sesión prolongada de permanecer sentado, redujo la respuesta glucémica postprandial durante y al día siguiente de la intervención, independientemente de los niveles de insulina.

Referencia Bibliográfica	Tipo de artículo y Nivel de evidencia	Objetivo	Población y muestra	Instrumento de recolección de datos	VARIABLES o Categoría	Procedimiento	Resultados	Conclusiones
Bailey DP, Locke CD. Breaking up prolonged sitting with light-intensity walking improves postprandial glycemia, but breaking up sitting with standing does not. J Sci Med Sport [Internet]. 2015;18(3):294-8	Ensayo Clínico controlado y Aleatorizado  Evidencia II b	Explorar los efectos de interrumpir el tiempo prolongado de estar sentado o caminar de intensidad ligera en una gama de marcadores de riesgo cardiometabólico.	10 adultos no obesos	Los análisis se completaron utilizando SPSS versión 19.0.	Estilo de vida sedentario Ejercicio Glucosa posprandial	Los participantes formaron parte de tres ensayos: (1) sesión ininterrumpida; (2) sentados con interrupciones de 2 min. De pie cada 20 min; y (3) sentados con episodios de 2 minutos de caminata de ligera intensidad cada 20 min.	El nivel de glucosa por debajo de la curva fue más baja en la condición de interrupción de la actividad en comparación con las condiciones de interrupción de sentado y de descanso ininterrumpido.	Interrumpir el tiempo de estar sentado con frecuentes espacios de actividad de ligera intensidad, pero no estar de pie, presenta respuestas beneficiosas posprandiales con mejoría de la salud cardiometabólica. Estos hallazgos.

Referencia Bibliográfica	Tipo de artículo y Nivel de evidencia	Objetivo	Población y muestra	Instrumento de recolección de datos	VARIABLES o Categoría	Procedimiento	Resultados	Conclusiones
Hawari NSA, Al-Shayji I, Wilson J, Gill JMR. Frequency of Breaks in Sedentary Time and Postprandial Metabolic Responses. Med Sci Sports Exerc. 2016;48(12):2495-502.	Ensayo Clínico Controlado y Aleatorizado  Evidencia II b	Comparar los efectos metabólicos de las interrupciones del tiempo sentado en las respuestas metabólicas postprandiales.	10 hombres normo glicémicos con sobrepeso u obesos	Los análisis estadísticos se realizaron utilizando Statistica (Versión 10, StatSoft, Inc.) y Minitab (Versión 14, Minitab Inc.).	Glucosa Ejercicio Ponerse de pie	Los participantes se sentaron continuamente durante todo el período de estudio; en la prueba de pie prolongado (PRO-Stand), los participantes se detuvieron durante 15 minutos cada 30 minutos; y en la prueba permanente intermitente (INT-Stand), se mantuvieron 1,5 min, 10 veces cada 30 min.	No hubo diferencias significativas entre los ensayos en las respuestas de glucosa, insulina o triglicéridos.	Puede ser necesario interrumpir la sesión con actividades de mayor intensidad que estar de pie para influir positivamente en el metabolismo de la glucosa, la insulina y los triglicéridos en hombres relativamente jóvenes, normo glicémicos, con sobrepeso u obesos.

Referencia Bibliográfica	Tipo de artículo y Nivel de evidencia	Objetivo	Población y muestra	Instrumento de recolección de datos	Variables o Categoría	Procedimiento	Resultados	Conclusiones
Bergouignan A, Latouche C, Heywood S, Grace MS, Reddy-Luthmoodoo M, Natoli AK, et al. Frequent interruptions of sedentary time modulates contraction- and insulin-stimulated glucose uptake pathways in muscle: Ancillary analysis from randomized clinical trials. Sci Rep [Internet]. 2016;6(August):1–13.	Ensayo Clínico Aleatorizado y controlado  Evidencia II b	Estudiar los posibles mecanismos del músculo esquelético que explican la mejoría de la glucemia con las interrupciones de estar sentado con caminatas de intensidad ligera o moderada cada 20 minutos	13 participantes	Los análisis se realizaron con el software SPSS (v.22.0, IBM SPSS Statistics Inc., Chicago, IL).	Actividad física Glucosa Interrupciones del sentarse prolongadamente	El paciente se interrumpía con caminatas de intensidad ligera o moderada cada 20 minutos (n = 8)	La interrupción de sentarse con una caminata ligera o moderada disminuyó la glucosa postprandial (Ligera intensidad – 24%, p <0.01; intensidad moderada: - 30%, p <0.0001)	Existe una mejora en el metabolismo postprandial de la glucosa con interrupciones regulares al tiempo de sentado.

Referencia Bibliográfica	Tipo de artículo y Nivel de evidencia	Objetivo	Población y muestra	Instrumento de recolección de datos	Variables o Categoría	Procedimiento	Resultados	Conclusiones
Hawari NSA, Wilson J, Gill JMR. Effects of breaking up sedentary time with "chair squats" on postprandial metabolism. J Sports Sci [Internet]. 2018;00(00):1–8.	Ensayo Clínico Aleatorizado y controlado  Evidencia II b	Determinar si dividir el tiempo sedentario prolongado con periodos cortos de transiciones de sentarse y pararse repetidas ("sentadillas en silla") cada 20 minutos influye en las respuestas metabólicas postprandiales.	14 Participantes	Los análisis estadísticos se realizaron utilizando Statistica (Versión 10, StatSoft, Inc.) y Minitab (Versión 14, Minitab Inc.).	Interrupciones del tiempo sedentario  Ejercicio  Glucosa	Cada participante completó dos ensayos experimentales con un intervalo de 1 a 2 semanas. Donde se realizaron interrupciones del tiempo sedentario	Se demostró que La intervención intrusiva de realizar 10 "sentadillas con silla" durante 30 segundos cada 20 minutos durante un período de observación de 6,5 horas aumentó el gasto de energía en más de 400 kJ, un aumento del 16,6% durante períodos prolongados sobre hombres y mujeres obesos y con sobrepeso normoglicémicos.	Se necesita más estudio para determinar si las dosis más altas de "sentadillas en la silla" inducirían mayores beneficios metabólicos y si este enfoque puede traducirse en una intervención efectiva a largo plazo.

<b>Referencia Bibliográfica</b>	<b>Tipo de artículo y Nivel de evidencia</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Población y muestra</b>	<b>Instrumento de recolección de datos</b>	<b>Variables o Categoría</b>	<b>Procedimiento</b>	<b>Resultados</b>	<b>Conclusiones</b>
Peddie MC, Bone JL, Rehrer NJ, Skeaff CM, Gray AR, Perry TL. Breaking prolonged sitting reduces postprandial glycemia in healthy, normal-weight adults: a randomized crossover trial. Am J Clin Nutr. 2013;98(2):358.	Ensayo Clínico controlado y aleatorizado  Evidencia I b	Comparamos los efectos de la sesión prolongada, la actividad física continua combinada con la sesión prolongada y las pausas regulares de la actividad en el metabolismo posprandial.	70 adultos participaron en el estudio.	Stata software versión 11.0	Ejercicio Periodo posprandial Estilo de vida sedentario	La intervención prolongada en sesión incluyó estar sentado durante 9 h, la intervención de actividad física consistió en caminar durante 30 minutos y luego sentarse, y la intervención regular de descanso consistió en caminar durante 1 min 40 s cada 30 min.	Los descansos de actividad regulares fueron más efectivos que la actividad física continua para disminuir la glucemia posprandial y la insulinemia en adultos sanos con peso normal.	Los descansos de actividad regulares fueron más efectivos que la actividad física continua para disminuir la glucemia posprandial y la insulinemia en adultos sanos con peso normal.

Referencia Bibliográfica	Tipo de artículo y Nivel de evidencia	Objetivo	Población y muestra	Instrumento de recolección de datos	VARIABLES o Categoría	Procedimiento	Resultados	Conclusiones
Duvivier BMFM, Schaper NC, Hesselink MKC, van Kan L, Stienen N, Winkens B, et al. Breaking sitting with light activities vs structured exercise: a randomised crossover study demonstrating benefits for glycaemic control and insulin sensitivity in type 2 diabetes. Diabetología [Internet]. 2017;60(3):490–8.	Ensayo Clínico controlado y aleatorizado  Evidencia II b	. El objetivo fue examinar los efectos de la ruptura al sentarse de pie y caminar con intensidad de ligera frente a un ejercicio estructurado de energía combinada en los niveles de glucosa en 24 horas y la resistencia a la insulina en pacientes con diabetes tipo 2.	19 pacientes con diabetes tipo 2 (13 hombres / 6 mujeres) que no estaban usando insulina siguieron tres regímenes en condiciones de vida libre, cada uno con una duración de 4 días.	Todos los cálculos estadísticos se realizaron utilizando IBM. SPSS Statistics para Windows (version 2.1).	Control Glicémico Comportamiento Sedentario Actividad física de baja intensidad	Se realizaron diferentes intervenciones para disminuir el tiempo sedentario	El iAUC para la glucosa de 24 h fue significativamente menor durante la intervención de sentarse menos que en Sentado y fue similar entre Sentarse menos y el ejercicio. El ejercicio no mejoró el HOMA2-IR en comparación con Sentado. En cambio, Sentarse menos redujo significativamente el HOMA2-IR en comparación con el ejercicio (p = 0.015)	Los resultados sugieren que las intervenciones del tiempo sedentario, al caminar de pie y con ligera intensidad puede ser una alternativa al ejercicio estructurado para promover el control glucémico en pacientes con diabetes tipo 2.

Referencia Bibliográfica	Tipo de artículo y Nivel de evidencia	Objetivo	Población y muestra	Instrumento de recolección de datos	VARIABLES o Categoría	Procedimiento	Resultados	Conclusiones
Yates T, Khunti K, Wilmot EG, Brady E, Webb D, Srinivasan B, et al. Self-reported sitting time and markers of inflammation, insulin resistance, and adiposity. Am J Prev Med [Internet]. 2012;42(1):1–7.	Estudio de Cohorte  Evidencia II b	El objetivo de este estudio fue investigar la asociación del tiempo de sentarse del día por semana, con biomarcadores relacionados con la inflamación crónica de bajo grado, la resistencia a la insulina y la adiposidad.	Este estudio incluyó a 505 (mujeres, 46%; etnia del sur de Asia, 19%, con edad media en 59 años, IMC: 29.5 a 4.7) personas con datos válidos para sentarse.	El análisis se llevó a cabo en SPSS, versión 18.0, para Windows.	Comportamiento sedentario Resistencia a Insulina Adiposidad	El tiempo de descanso y la actividad física se midieron utilizando el Cuestionario Internacional de Actividad Física; los resultados bioquímicos incluyeron ayuno y 2 HPP.	No hubo asociación entre el tiempo de sentarse y el estatus glicémico	No hubo asociación entre el tiempo de sentarse y el estatus glicémico

Referencia Bibliográfica	Tipo de artículo y Nivel de evidencia	Objetivo	Población y muestra	Instrumento de recolección de datos	Variables o Categoría	Procedimiento	Resultados	Conclusiones
Saunders TJ, Atkinson HF, Burr J, MacEwen B, Skeaff CM, Peddie MC. The Acute Metabolic and Vascular Impact of Interrupting Prolonged Sitting: A Systematic Review and Meta-Analysis. Sport Med [Internet]. 2018;(0123456789).	Metaanálisis de ensayos clínicos controlados aleatorizados  Evidencia I a	Analizar el impacto de hasta 24 h de sesión prolongada en la glucosa posprandial, respuestas de insulina y triglicéridos, presión arterial y función vascular, en comparación con la sesión interrumpida con actividad física de ligera a moderada intensidad.	Se incluyeron 20 estudios en el presente metaanálisis	Utilizando el software Covidence (Covidence.org, Melbourne, Australia)	Comportamiento sedentario Interrupciones del sentarse Estilo de vida sedentario Glucosa de Sangre	Los estudios se identificaron a partir de las búsquedas en las bases de datos MEDLINE, CINAHL y Sport DISCUS el 6 de julio de 2016. La calidad del estudio se evaluó utilizando la Lista de verificación de Downs y Black; el sesgo de publicación se evaluó a través de gráfico de embudo.	Cuando se compara con una sesión prolongada, la interrupción con actividad regular produce reducción de la glucosa posprandial y la insulina	La sesión prolongada de sentarse da como resultado elevaciones moderadas en las respuestas posprandiales de glucosa e insulina en comparación con las pausas activas.

Referencia Bibliográfica	Tipo de artículo y Nivel de evidencia	Objetivo	Población y muestra	Instrumento de recolección de datos	Variables o Categoría	Procedimiento	Resultados	Conclusiones
Pulsford RM, Blackwell J, Hillsdon M, Kos K. Intermittent walking, but not standing, improves postprandial insulin and glucose relative to sustained sitting: A randomised crossover study in inactive middle-aged men. J Sci Med Sport [Internet]. 2017;20(3):278–83.	Ensayo Clínico controlado y aleatorizado  Evidencia II b	Este estudio examinó los efectos de la interrupción de sentarse con la caminata intermitente y la posición de pie intermitente sobre las respuestas dinámicas de insulina y glucosa en hombres sin deterioro metabólico conocido.	Participaron 25 hombres inactivos (edad $40.2 \pm 12.2$ años).	Análisis de datos consolidados	Control Glicémico Comportamiento Sedentario Actividad física Interrupciones del tiempo sentado	Las tres intervenciones fueron; SOLO SENTARSE (sesión sin interrupción), SIT-STAND (sesión interrumpida con 2 min de series cada 20 min) y SIT-WALK (sesión interrumpida con 2 min para la caminata de intensidad Ligera cada 20 min)	La interrupción de la sesión prolongada con breves y repetidos episodios de caminata con intensidad ligera, pero no de pie, redujo la demanda de insulina y mejoró la captación de glucosa durante un día de trabajo sedentario.	La interrupción de la sesión prolongada con breves y repetidos episodios de caminata con intensidad ligera, pero no de pie, redujo la demanda de insulina y mejoró la captación de glucosa durante un día de trabajo sedentario.

Referencia Bibliográfica	Tipo de artículo y Nivel de evidencia	Objetivo	Población y muestra	Instrumento de recolección de datos	VARIABLES o Categoría	Procedimiento	Resultados	Conclusiones
Dempsey PC, Blankenship JM, Larsen RN, Sacre JW, Sethi P, Straznicky NE, et al. Interrupting prolonged sitting in type 2 diabetes: nocturnal persistence of improved glycaemic control. Diabetología [Internet]. 2017;60(3):499–507.	Ensayo Clínico controlado y aleatorizado  Evidencia II b	Examinar el efecto de interrumpir la sesión prolongada durante 7 h con breves episodios de actividad de caminata o de resistencia en la homeostasis de la glucosa en 22 h en adultos con diabetes tipo 2.	24 adultos inactivos con sobrepeso / obesos con diabetes tipo 2 (14 hombres; 62 ± 6 años)	Fueron procesados en SAS 9.4 (SAS Institute, Cary, NC, EE. UU.)	Control Glicémico Riesgo Cardiometaabólico Actividad física Comportamiento Sedentario	Los participantes comenzaron los siguientes protocolos experimentales (1) sesión prolongada (SIT); (2) sesión interrumpida con 3 min de sesiones de caminata de intensidad ligera cada 30 min; y (3) sesión interrumpida con 3 min de series de actividades de resistencia simple (SRA) cada 30 min.	Las concentraciones medias de glucosa se mantuvieron de forma nocturna a un nivel más bajo hasta la mañana siguiente a la intervención tanto para LW como para SRA (p <0.001).	La interrupción del tiempo de descanso prolongado de 7 h con caminata de baja intensidad (LW) o Actividades simples de resistencia (SRA) redujo la hiperglucemia en 22 horas.

Referencia Bibliográfica	Tipo de artículo y Nivel de evidencia	Objetivo	Población y muestra	Instrumento de recolección de datos	VARIABLES o Categoría	Procedimiento	Resultados	Conclusiones
Dempsey PC, Sacre JW, Larsen RN, Straznicky NE, Sethi P, Cohen ND, et al. Benefits for Type 2 Diabetes of Interrupting Prolonged Sitting With Brief Bouts of Light Walking or Simple Resistance Activities. Diabetes Care. 2016;39:964–72.	Ensayo Clínico controlado y aleatorizado  Evidencia II b	Determinar si la interrupción de la sesión prolongada con breves episodios de caminata con intensidad ligera (LW) o actividades de resistencia simple (SRA) mejora los marcadores de riesgo cardiometabólico postprandial en adultos con diabetes tipo 2 (T2D).	Se incluyeron 24 adultos inactivos con sobrepeso / obesos con T2D (14 hombres, de 62+ -6 años de edad)	Se utilizó Stata 12 (StataCorp LP)	Diabetes Mellitus Prevención de enfermedad cardiovascular Estilo de vida sedentario Actividad física	sesión ininterrumpida de sentarse (control), sesión más sesiones de 3 minutos de LW (3,2 km · h <sup>21</sup> ) cada 30 minutos, y sesión más sesiones de 3 minutos de SRA (medias sentadillas, aumentos de pantorrilla, contracciones de los glúteos y aumentos de rodilla) cada 30 min.	Interrumpir la sesión prolongada de sentado con episodios breves de LW o SRA atenúa la respuesta aguda de glucosa posprandial, insulina, péptido C y triglicéridos en adultos con T2D.	Interrumpir la sesión prolongada de sentado con episodios breves de LW o SRA atenúa la respuesta aguda de glucosa posprandial, insulina, péptido C y triglicéridos en adultos con T2D.

Referencia Bibliográfica	Tipo de artículo y Nivel de evidencia	Objetivo	Población y muestra	Instrumento de recolección de datos	VARIABLES o Categoría	Procedimiento	Resultados	Conclusiones
Cooper AR, Sebire S, Montgomery AA, Peters TJ, Sharp DJ, Jackson N, et al. Sedentary time, breaks in sedentary time and metabolic variables in people with newly diagnosed type 2 diabetes. Diabetología. 2012;55(3):589–99.	Estudio de Cohorte  Evidencia II b	Investigar si el tiempo sedentario medido objetivamente y las interrupciones en el tiempo sedentario están asociados con factores metabólicos en personas con diabetes tipo 2.	528 adultos (30–80 años) con diabetes tipo 2 recién diagnosticada, que participaron en una intervención de dieta y actividad física.	Los datos del acelerómetro se procesaron utilizando KineSoft (versión 3.3.62; KineSoft, Saskatoon, SK, Canadá).	Interrupciones en el tiempo sedentario Actividad física Tiempo Sedentario Diabetes Tipo 2	La circunferencia de la cintura (WC), el colesterol HDL en ayunas, los niveles de insulina y glucosa, el HOMA de resistencia a la insulina y la actividad física (acelerómetro) se midieron al inicio y a los 6 meses de seguimiento.	Cada hora de tiempo sedentario se asoció con una circunferencia abdominal más grande, una insulina y un HOMA más altos y un colesterol HDL más bajo.	Un mayor tiempo de sedentarismo se asocia con un perfil metabólico deficiente en personas con diabetes tipo 2.

Referencia Bibliográfica	Tipo de artículo y Nivel de evidencia	Objetivo	Población y muestra	Instrumento de recolección de datos	VARIABLES o Categoría	Procedimiento	Resultados	Conclusiones
Dempsey PC, Owen N, Yates TE, Kingwell BA, Dunstan DW. Sitting Less and Moving More: Improved Glycaemic Control for Type 2 Diabetes Prevention and Management. Curr Diab Rep [Internet]. 2016;16(11).	Revisión Sistemática de ensayo clínico controlado y aleatorizado  Evidencia I a	Revisar la evidencia epidemiológica que indica que el tiempo excesivo empleado en conductas sedentarias se asocia con un mayor riesgo de diabetes tipo 2 (T2D).	14 estudios se incluyeron en la revisión	No aplica	Comportamiento sedentario Interrupciones en el tiempo sedentario Ejercicio Actividad física Control Glicémico	Análisis de los datos recolectados	El reducir y romper con frecuencia la actividad prolongada con actividades físicas con actividad de ligera intensidad pueden ser estrategias prácticas para mejorar la prevención y el manejo de la T2D.	El reducir y romper con frecuencia la actividad prolongada con actividades físicas con actividad de ligera intensidad pueden ser estrategias prácticas para mejorar la prevención y el manejo de la T2D.



Referencia Bibliográfica	Tipo de artículo y Nivel de evidencia	Objetivo	Población y muestra	Instrumento de recolección de datos	VARIABLES o Categoría	Procedimiento	Resultados	Conclusiones
Henson J, Yates T, Biddle SJH, Edwardson CL, Khunti K, Wilmot EG, et al. Associations of objectively measured sedentary behaviour and physical activity with markers of cardiometabolic health. Diabetologia [Internet]. 2013;56(5):1012–20.	Estudio de Cohorte  Evidencia II b	Examinar las asociaciones entre el tiempo sedentario medido objetivamente, las pausas en el tiempo sedentario, la actividad física moderada a vigorosa (MVPA) y la actividad física total con marcadores de salud cardiometabólica en una población con factores de riesgo conocidos para el tipo 2 diabetes mellitus.	La muestra comprendió 878 participantes; 153 del Proyecto STAND (edad $32.9 \pm 5.6$ años, 28.8% hombres) y 725 de Walking Away from Diabetes (edad $63.7 \pm 7.8$ años, 64.8% hombres).	Se utilizaron los acelerómetros ActiGraph GT3X (épocas de 15 s) para evaluar el tiempo sedentario (<25 recuentos por 15 s), MVPA ( $\geq 488$ recuentos por 15 s) y la actividad física total (recuentos totales). Los análisis estadísticos se realizaron con PASW Statistics v18.0 (Chicago, IL, EE. UU.).	Interrupciones en el tiempo sedentario Comportamiento sedentario Actividad física Diabetes Mellitus tipo 2	Se evaluaron las interrupciones de sedentarismo con acelerómetro.	Después del ajuste para varias covariables, incluyendo MVPA y BMI, hubo asociaciones lineales perjudiciales de tiempo sedentario con glucosa 2 h en plasma ( $\beta = 0.220$ , $p < 0.001$ ), triacilglicerol ( $\beta = 0.206$ , $p = 0.001$ ) y colesterol HDL ( $\beta = -0.123$ , $p = 0.029$ ).	En adultos con alto riesgo de diabetes mellitus tipo 2, el tiempo dedicado a la actividad sedentaria se asocia de manera importante y adversa con la salud cardiometabólica y puede ser un indicador más importante de mala salud que la MVPA.

Referencia Bibliográfica	Tipo de artículo y Nivel de evidencia	Objetivo	Población y muestra	Instrumento de recolección de datos	Variables o Categoría	Procedimiento	Resultados	Conclusiones
Daniel P Bailey, David R Broomb, Bryna CR Chrismas, Lee Taylor, Edward Flynn JH. Breaking up prolonged sitting time with walking does not affect appetite or gut hormone concentrations but does induce an energy deficit and suppresses postprandial glycaemia in sedentary adults. <i>Inst Sport Phys Act Res.</i> 2016;1–31.	Ensayo clínico controlado y aleatorizado  Evidencia II b	Evaluar si interrumpir los períodos de sesión prolongada de sentarse puede anular los efectos metabólicos nocivos.	13 participantes sedentarios (7 mujeres y 6 hombres)	Los análisis se completaron utilizando el paquete de software estadístico IBM SPSS Statistics versión 21.0 y GraphPad Prism versión 4.03	Comportamiento sedentario Pausas activas Consumo energético	Los participantes se incluyeron en ensayos de 5h en orden aleatorio: 1) sesión ininterrumpida (SIT), 2) sentados con 2 min de series de intensidad ligera caminando cada 20 min (SIT + LA), y 3) sentados con 2 minutos de sesiones de intensidad moderada cada 20 min (SIT + MA).	Romper el tiempo prolongado de estar sentado con frecuentes episodios cortos de actividad de intensidad ligera o moderada no afecta el apetito o las concentraciones hormonales intestinales, pero induce un gasto de energía y suprime la glucemia posprandial en adultos sedentarios.	Romper el tiempo prolongado de estar sentado con frecuentes episodios cortos de actividad de intensidad ligera o moderada no afecta el apetito o las concentraciones hormonales intestinales, pero induce un gasto de energía y suprime la glucemia posprandial en adultos sedentarios.

Referencia Bibliográfica	Tipo de artículo y Nivel de evidencia	Objetivo	Población y muestra	Instrumento de recolección de datos	Variables o Categoría	Procedimiento	Resultados	Conclusiones
Paing AC, McMillan KA, Kirk AF, Collier A, Hewitt A, Chastin SFM. The associations of sedentary time and breaks in sedentary time with 24-hour glycaemic control in type 2 diabetes. <i>Prev Med Reports</i> [Internet]. 2018;12(April):94–100.	Estudio de Cohorte  Evidencia II b	Investigar las asociaciones del tiempo sedentario evaluado por el acelerómetro y las interrupciones en el tiempo sedentario con los eventos de 24 h y la duración de la hipoglucemia, la euglucemia, la hiperglucemia y por encima de la glucosa objetivo.	37 participantes con diabetes tipo 2 (edad, 62.8 ± 10.5 años; índice de masa corporal, 29.6 ± 6.8 kg / m <sup>2</sup> ) en	Los datos se prepararon con Microsoft Excel 2016 y los análisis estadísticos se realizaron con el software IBM SPSS Statistics (versión 24.0).	Estilo de vida sedentario Actividad física Glucosa Diabetes Tipo 2	Se usó un monitor de actividad (activPAL3) que registraba el tiempo y el patrón del comportamiento sedentario y un monitoreo continuo de glucosa por hasta 14 días.	Hubo una tendencia hacia una asociación positiva entre el tiempo sedentario y el tiempo en las pausas en el tiempo sedentario se asociaron con un mayor tiempo en la euglucemia (p= 0,04).	En individuos con DM2, la interrupción del tiempo sedentario con pausas frecuentes parece mejorar el control glucémico.

Referencia Bibliográfica	Tipo de artículo y Nivel de evidencia	Objetivo	Población y muestra	Instrumento de recolección de datos	VARIABLES o Categoría	Procedimiento	Resultados	Conclusiones
Laura A. Brocklebank, Rob C. Andrews, Angie Page, Catherine L. Falconer, Sam Leary and AC. The Acute Effects of Breaking Up Seated Office Work with Standing or Light-Intensity Walking on Interstitial Glucose Concentration: A Randomised Crossover Trial. J Phys Act Health. 2017; 14:1–37.	Ensayo clínico Controlado aleatorizado  Evidencia II b	Examinar los efectos agudos de romper regularmente el trabajo de oficina sentado con series cortas de pie o caminar con ligera intensidad sobre la concentración de glucosa intersticial posprandial.	17 adultos de mediana edad.	Todos los análisis estadísticos se realizaron utilizando el software Stata 14.	Sentarse prolongadamente Glucosa posprandial Monitoreo continuo de glucosa	Los participantes realizaron tres condiciones de prueba de 5 horas en su lugar de trabajo en un orden aleatorio: 1) sesión ininterrumpida; 2) sentarse interrumpido por 2 minutos de estar parado cada 20 minutos; y 3) estar sentado interrumpido por 2 minutos de caminata de intensidad ligera cada 20 minutos.	La glicemia disminuye al realizar interrupciones con caminata de ligera intensidad en comparación con estar sentado continuamente sin interrupciones (IC 95%, -104.2% a -6.8%).	La interrupción regular de la sesión prolongada de sentarse reduce la glucemia posprandial en adultos de mediana edad sin deterioro metabólico.

Referencia Bibliográfica	Tipo de artículo y Nivel de evidencia	Objetivo	Población y muestra	Instrumento de recolección de datos	VARIABLES o Categoría	Procedimiento	Resultados	Conclusiones
Larsen RN, Dempsey PC, Dillon F, Grace M, Kingwell BA, Owen N, et al. Does the type of activity “break” from prolonged sitting differentially impact on postprandial blood glucose reductions? An exploratory analysis. Appl Physiol Nutr Metab [Internet]. 2017;42(8):897–900.	Revisión sistemática de estudio caso y control con homogeneidad  Evidencia III a	Evaluar si las pausas frecuentes en la sesión prolongada de sentarse se asocian beneficiosamente con el control glucémico.	Se incluyeron en este estudio 3 ensayos clínicos	Se realizaron modelos mixtos de efectos aleatorios utilizando STATA (Versión 14, StataCorp LP, Texas, EE. UU.)	Sentarse prolongadamente Comportamiento Sedentario Gasto de energía Control de la glucosa.	Se realizó un análisis exploratorio de los estudios que estandarizaron las comidas de prueba, las características de la cohorte (sobrepeso / obesidad, sedentario) y la frecuencia y duración de la interrupción.	Los gastos energéticos asociada con el tipo de interrupción al sentarse puede ser importante para la mejora de las respuestas posprandiales de glucosa e insulina en adultos sedentarios con sobrepeso u obesidad.	Los mayores gastos de energía de los diferentes tipos de interrupciones (de pie, caminar con intensidad ligera o moderada) se asociaron con menores respuestas posprandiales de glucosa e insulina de una manera dependiente de la dosis.

Referencia Bibliográfica	Tipo de artículo y Nivel de evidencia	Objetivo	Población y muestra	Instrumento de recolección de datos	VARIABLES o Categoría	Procedimiento	Resultados	Conclusiones
Patterson R, McNamara E, Tainio M, de Sá TH, Smith AD, Sharp SJ, et al. Sedentary behaviour and risk of all-cause, cardiovascular and cancer mortality, and incident type 2 diabetes: a systematic review and dose response meta-analysis. Eur J Epidemiol. 2018;33(9):811–29.	Metaanálisis de estudios de cohorte bien diseñados  Evidencia I a	Estimar la fuerza y la forma de la relación dosis-respuesta entre el comportamiento sedentario y todas las causas, la enfermedad cardiovascular y la mortalidad por cáncer, y la diabetes tipo 2 incidente, ajustada por la actividad física.	Se incluyeron 34 estudios en el presente metaanálisis	Se utilizó la versión 14.2 de Stata, StataCorp, EE. UU. Para realizar el metaanálisis.	Sedentarismo Prevención Diabetes Mortalidad	Los datos extraídos se armonizaron, convirtiendo cada medida en una de: tiempo sedentario total, visualización de TV o tiempo libre, cuantificado en h / día	El tiempo total de estar sentado está asociado con un mayor riesgo de enfermedades crónicas importantes. Para todas las causas y la mortalidad por ECV, se identificó un umbral de 6 a 8 h / día del total de sesiones y de 3 a 4 h / día de televisión, por encima del cual aumenta el riesgo.	Este estudio demuestra un riesgo cada vez mayor de enfermedad y mortalidad al aumentar el tiempo total sentado. Para la DM2, cualquier reducción de tiempo de sedentario es beneficiosa.

Referencia Bibliográfica	Tipo de artículo y Nivel de evidencia	Objetivo	Población y muestra	Instrumento de recolección de datos	VARIABLES o Categoría	Procedimiento	Resultados	Conclusiones
Buman MP, Yngve A, Hagströmer M, Ainsworth B, Brismar K, Johansson U-B, et al. Reallocation of sedentary time to non-sedentary time, light activity and moderate-vigorous physical activity in adults with prediabetes and type 2 diabetes. PLoS One. 2017;12(7):e0181053.	Estudio de Cohorte Evidencia II b	Evaluar los beneficios de las interrupciones del tiempo sedentario en el paciente diabético.	124 Participantes diagnosticados con prediabetes y diabetes tipo 2 (50% hombres, edad media [DE] = 63.8 [7.5] años)	IBM SPSS versión 23.0 se utilizó para todos los análisis estadísticos.	Tiempo Sedentario Diabetes Actividad física	El tiempo transcurrido en conductas sedentarias en episodios (> 60 min) y no episodios (acumulados en episodios <60 min) y la actividad física se midió utilizando el ActiGraph GT1M.	Reducir el tiempo dedicado a la actividad sedentaria realizando interrupciones activas de moderada intensidad se asocia de manera beneficiosa con la circunferencia de la cintura, el IMC y el colesterol HDL en personas con prediabetes y diabetes tipo 2.	Reducir el tiempo dedicado a la actividad sedentaria realizando interrupciones activas de moderada intensidad se asocia de manera beneficiosa con la circunferencia de la cintura, el IMC y el colesterol HDL en personas con prediabetes y diabetes tipo 2.

Referencia Bibliográfica	Tipo de artículo y Nivel de evidencia	Objetivo	Población y muestra	Instrumento de recolección de datos	VARIABLES o Categoría	Procedimiento	Resultados	Conclusiones
Whitaker KM, Gabriel KP, Buman MP, Pereira MA, Jacobs DR, Reis JP, et al. Associations of accelerometer-measured sedentary time and physical activity with prospectively assessed cardiometabolic risk factors: The CARDIA study. J Am Heart Assoc. 2019;8(1):1-11.	Estudio de cohorte Evidencia II b	Examinar el efecto en los resultados de salud al reemplazar el tiempo sedentario con actividad física de intensidad de luz o actividad física de intensidad moderada a vigorosa.	Los participantes fueron 1922 adultos.	Los datos de ambos monitores se procesaron con el software ActiLife6 y los datos sin procesar del wGT3X-BT se reintegraron.	Riesgo cardiometabólico Actividad física Tiempo sedentario	Se examinó las asociaciones de sedentarismo, de intensidad ligera y de intensidad moderada a vigorosa en el año con circunferencia de la cintura, presión arterial, glucosa, insulina, triglicéridos, colesterol de lipoproteínas de alta densidad.	Reemplazar 30 minutos / día de tiempo sedentario con 30 minutos / día de actividad física de intensidad ligera en el año 20 se asoció con una disminución de riesgo cardiometabólico.	El reemplazo del tiempo sedentario con actividad física de intensidad ligera o moderada a vigorosa se asocia con una mejor salud cardiometabólica a los 10 años.

Referencia Bibliográfica	Tipo de artículo y Nivel de evidencia	Objetivo	Población y muestra	Instrumento de recolección de datos	VARIABLES o Categoría	Procedimiento	Resultados	Conclusiones
Wilmot EG, Edwardson CL, Achana FA, Davies MJ, Gorely T, Gray LJ, et al. Sedentary time in adults and the association with diabetes, cardiovascular disease and death: Systematic review and meta-analysis. Diabetologia. 2012;55(11):2895–905.	Metaanálisis Evidencia I a	Examinar la asociación del tiempo sedentario con diabetes, enfermedad y mortalidad cardiovasculares y por todas las causas.	Se incluyeron 18 estudios (16 prospectivos, dos transversales), con 794,577 participantes.	El metaanálisis se realizó con la versión 11 de Stata.	Cardiovascular. Diabetes. Mortalidad. Actividad Sedentaria	El equipo de estudio desarrolló una herramienta de evaluación de la calidad con referencia a MOOSE (metaanálisis de estudios observacionales en epidemiología) y STROBE (reforzando la notificación de estudios observacionales en epidemiología)	El tiempo sedentario se asocia con un mayor riesgo de diabetes, enfermedad y mortalidad cardiovasculares y por todas las causas; La fuerza de la asociación es más consistente para la diabetes.	El tiempo sedentario se asocia con un mayor riesgo de diabetes, enfermedad y mortalidad cardiovasculares y por todas las causas; La fuerza de la asociación es más consistente para la diabetes.

Referencia Bibliográfica	Tipo de artículo y Nivel de evidencia	Objetivo	Población y muestra	Instrumento de recolección de datos	Variables o Categoría	Procedimiento	Resultados	Conclusiones
Thorp AA, Kingwell BA, Sethi P, Hammond L, Owen N, Dunstan DW. Alternating bouts of sitting and standing attenuate postprandial glucose responses. Med Sci Sports Exerc. 2014;46(11):2053–61.	Ensayo Clínico Controlado y aleatorizado  Evidencia II b	Este estudio tuvo como objetivo examinar si las reducciones en el tiempo de estar sentado a través de sesiones de 30 minutos alternas de estar sentado y de pie pueden reducir las respuestas posprandiales de glucosa, insulina y triglicéridos.	23 trabajadores de oficina sedentarios con sobrepeso / obesos (17 hombres y 6 mujeres)	Los datos del acelerómetro y del monitor activPAL se analizaron utilizando SAS 9.3.1	Comportamiento Sedentario Riesgo Cardiometa bólico Trabajadores de oficina	Se realizó 2 condiciones experimentales a corto plazo (5 días) en un orden igual, aleatorizado (1: 1). En un entorno de oficina simulado, los participantes realizaron tareas ocupacionales típicas durante 8 horas mientras estaban en una posición de trabajo 1) sentado (condición de control) o 2) intercambiando una postura de trabajo sentado y de pie cada 30 minutos usando una estación de trabajo eléctrica y de altura ajustable (intervención condición).	Después del ajuste por tiempo (días 1 y 5), el área incremental bajo la curva de tiempo del análisis difería significativamente entre las condiciones para la glucosa plasmática (P = 0,007) pero no para la insulina sérica o los triglicéridos plasmáticos. El área de incremento de la glucosa media ajustada bajo la curva de tiempo del análisis se redujo en un 11,1% después de la condición de intervención.	La alternancia de estar de pie y sentarse en sesiones de 30 minutos produce efectos beneficiosos modestos en las respuestas de glucosa posprandial en trabajadores de oficina con sobrepeso u obesos.

Referencia Bibliográfica	Tipo de artículo y Nivel de evidencia	Objetivo	Población y muestra	Instrumento de recolección de datos	Variables o Categoría	Procedimiento	Resultados	Conclusiones
Henson J, Davies MJ, Bodicoat DH, Edwardson CL, Gill JMR, Stensel DJ, et al. Breaking Up Prolonged Sitting with Standing or Walking Attenuates the Postprandial Metabolic Response in Postmenopausal Women: A Randomized Acute Study. <i>Diabetes Care</i> . 2016;39(1):130–8.	Ensayo Clínico controlado y aleatorizado  Evidencia II b	Determinar si romper la sesión prolongada con episodios cortos de pie o caminar mejora los marcadores posprandiales de salud cardiometabólica en mujeres en Alto riesgo de diabetes tipo 2.	22 mujeres con sobrepeso / obesas, disglucémicas, posmenopáusicas (media 66 años)	Todos los datos fueron analizados utilizando STATA. (versión 13.0; StataCorp, College Station, TX).	Glucosa posprandial Interrupciones del tiempo Sedentario Actividad física	Cada uno participó en dos de los siguientes tratamientos: Sesión prolongada e ininterrumpida (7.5 h) o sesión prolongada interrumpida ya sea con estar de pie o caminando a una intensidad ligera (durante 5 min cada 30 min).	Comparado con una sesión prolongada de sentarse, estar de pie y caminando redujo significativamente la glucosa (ambos P <0.05).	La interrupción de la sesión prolongada con episodios de 5 minutos de estar de pie o caminar a una intensidad ligera, redujo las respuestas a la glucosa posprandial, a la insulina en mujeres con alto riesgo de diabetes tipo 2.

Referencia Bibliográfica	Tipo de artículo y Nivel de evidencia	Objetivo	Población y muestra	Instrumento de recolección de datos	Variables o Categoría	Procedimiento	Resultados	Conclusiones
Holmstrup M, Fairchild T, Keslacy S, Weinstock R, Kanaley J. Multiple short bouts of exercise over 12-h period reduce glucose excursions more than an energy-matched single bout of exercise. <i>Metabolism</i> [Internet]. 2014;63(4):510–9.	Ensayo Clínico controlado y aleatorizado  Evidencia II b	Examinar los efectos de la caminata intermitente en las concentraciones de glucosa y la secreción de insulina.	11 individuos jóvenes obesos (18–35 años, IMC > 30 kg / m <sup>2</sup> )	Los análisis estadísticos se realizaron con SPSS para Windows (versión 16.0, SPSS, Chicago, EE. UU.)	Sedentarismo Actividad física Obesidad Glucosa Insulina	Todos los sujetos participaron en caminatas ligeras a moderadas no más de cinco veces por semana y se le realizaron las mediciones correspondientes.	Periodos cortos y frecuentes de ejercicio disminuyen los niveles de glucosa y las concentraciones de insulina en individuos obesos en mayor grado que una cantidad igual de Ejercicio realizado continuamente por la mañana.	Periodos cortos y frecuentes de ejercicio disminuyen los niveles de glucosa y las concentraciones de insulina en individuos obesos en mayor grado que una cantidad igual de Ejercicio realizado continuamente por la mañana.



Referencia Bibliográfica	Tipo de artículo y Nivel de evidencia	Objetivo	Población y muestra	Instrumento de recolección de datos	VARIABLES o Categoría	Procedimiento	Resultados	Conclusiones
Chastin SFM, Egerton T, Leask C, Stamatakis E. Meta-analysis of the relationship between breaks in sedentary behavior and cardiometabolic health. <i>Obesity</i> . 2015;23(9):1800–10.	Metaanálisis de ensayos clínicos controlados aleatorizados  Nivel de evidencia I a	Investigar la relación entre las rupturas en el comportamiento sedentario con la adiposidad y la salud cardiometabólica en adultos.	Se incluyeron 13 estudios en el presente metaanálisis	Los datos se extrajeron de los artículos utilizando diferentes plantillas para estudios observacionales y experimentales.	Interrupciones del tiempo sedentario Salud Cardiometabólica Lipemia	Los estudios experimentales y observacionales que se examinaron se identificaron mediante una búsqueda sistemática de la literatura.	Se reveló que las interrupciones de los períodos sedentarios de al menos intensidad ligera pueden tener un efecto positivo en la glucemia, pero no en la lipemia en adultos.	La teoría fue apoyada por la evidencia de que la interrupción de los episodios de comportamiento sedentario con actividad de intensidad ligera podría ayudar a controlar la adiposidad y la glucemia posprandial.

Referencia Bibliográfica	Tipo de artículo y Nivel de evidencia	Objetivo	Población y muestra	Instrumento de recolección de datos	VARIABLES o Categoría	Procedimiento	Resultados	Conclusiones
Paing AC, McMillan KA, Kirk AF, Collier A, Hewitt A, Chastin SFM. Dose-response between frequency of breaks in sedentary time and glucose control in type 2 diabetes: A proof of concept study. <i>J Sci Med Sport [Internet]</i> . 2019;2–7.	Ensayo clínico Controlado y aleatorizado  Evidencia II b	Este estudio tuvo como objetivo investigar la dosis-respuesta entre la frecuencia de las pausas en el tiempo sedentario y el control de la glucosa.	12 adultos con diabetes tipo 2 (edad, 60 ± 11 años; índice de masa corporal, 30.2 ± 4.7 kg / m <sup>2</sup> )	El software IBM SPSS Statistics (versión 24.0) se utilizó para los análisis estadísticos.	Estilo de vida sedentario Glucosa Diabetes Mellitus Ejercicio	Participaron en dos de las siguientes condiciones de tratamiento: estar sentado durante 7 h interrumpido por 3 min. pausas para caminar de intensidad ligera cada 60 min (condición 1), (2) 30 min (Condición 2), y (3) 15 min (Condición 3).	Podría haber dosis-respuesta entre la frecuencia de las pausas en el tiempo sedentario y la glucosa. Interrumpir el tiempo de sedentario cada 15 minutos podría producir un mejor control de la glucosa.	Podría haber dosis-respuesta entre la frecuencia de las pausas en el tiempo sedentario y la glucosa. Interrumpir el tiempo de sedentario cada 15 minutos podría producir un mejor control de la glucosa.

Referencia Bibliográfica	Tipo de artículo y Nivel de evidencia	Objetivo	Población y muestra	Instrumento de recolección de datos	Variables o Categoría	Procedimiento	Resultados	Conclusiones
Bailey D. P, Orton CJ, Maylor BD, Zakrzewski-Fruer JK. Cardiometabolic Response to a Single High-intensity Interval Exercise Session Versus Breaking up Sedentary Time with Fragmented High-intensity Interval Exercise. Int J Sports Med. 2019;40(3):165–70.	Ensayo clínico Controlado y aleatorizado  Evidencia II b	Evaluar los efectos de la interrupción del tiempo de sedentarismo prolongado con la actividad física de alta intensidad, en las concentraciones posprandiales de glucosa, insulina y triglicéridos.	12 adultos sedentarios e inactivos, pero por lo demás sanos.	El análisis estadístico se realizó utilizando SPSS versión 22.0 (IBM, Armonk, NY, EE. UU.).	Comportamiento sedentario Actividad física Glucosa Metabolismo posprandial	Se realizó de forma estructurada sesiones de alta intensidad con bicicleta y sesiones prolongadas de sentarse.	Interrumpir el tiempo sedentario con actividad física de alta intensidad puede reducir las concentraciones de glucosa y triglicéridos posprandiales.	Interrumpir el tiempo sedentario con actividad física de alta intensidad puede reducir las concentraciones de glucosa y triglicéridos posprandiales.

Referencia Bibliográfica	Tipo de artículo y Nivel de evidencia	Objetivo	Población y muestra	Instrumento de recolección de datos	Variables o Categoría	Procedimiento	Resultados	Conclusiones
McCarthy M, Edwardson CL, Davies MJ, Henson J, Bodicoat DH, Khunti K, et al. Fitness Moderates Glycemic Responses to Sitting and Light Activity Breaks. Vol. 49, Medicine and Science in Sports and Exercise. 2017. 2216-2222 p.	Ensayo clínico Controlado aleatorizado  Evidencia I b	Determinar experimentalmente si la condición cardiorrespiratoria (CRF) modifica la glucemia posprandial durante una sesión prolongada que se interrumpe con pausas de actividad ligera.	34 adultos (18 mujeres; 16 hombres; media $\pm$ SD edad: $40 \pm 9$ años, IMC: $24.5 \pm 3$ kg / m <sup>2</sup> )	Los análisis se realizaron con SPSS (versión 24).	Comportamiento sedentario Diabetes Mellitus 2 Actividad física Metabolismo posprandial	1) Sentarse prolongadamente 2) Sentarse con interrupciones de 5 min de ligera intensidad cada 30min. Se obtuvieron muestras de sangre durante el ayuno y postprandialmente después de la ingestión de dos comidas idénticas.	La interrupción del tiempo sedentario con pausas de caminata ligera redujo la glucemia y la insulina iAUC después del ajuste para el pico de VO <sub>2</sub> y el sexo.	Las personas con CRF bajo obtuvieron el mayor beneficio metabólico al interrumpir la sesión prolongada con episodios regulares de caminata ligera.

Referencia Bibliográfica	Tipo de artículo y Nivel de evidencia	Objetivo	Población y muestra	Instrumento de recolección de datos	Variables o Categoría	Procedimiento	Resultados	Conclusiones
Edwardson CL, Henson J, Bodicoat DH, Bakrania K, Khunti K, Davies MJ, et al. Associations of reallocating sitting time into standing or stepping with glucose, insulin and insulin sensitivity: A cross-sectional analysis of adults at risk of type 2 diabetes. <i>BMJ Open</i> . 2017;7(1):1–9.	Estudio de Cohorte Evidencia II b	Cuantificar las asociaciones entre el tiempo de sentado y la sensibilidad a la glucosa, la insulina y la insulina, considerando la reasignación del tiempo a estar de pie o dar pasos.	Adultos de 30 a 75 años con alto riesgo de alteración de la regulación de la glucosa (IGR) o diabetes tipo 2. Se incluyeron 435 adultos (edad 66.8 ± 7.4 años).	Todos los análisis estadísticos se realizaron utilizando IBM SPSS Statistics V.22.0.	Comportamiento sedentario Hiperglicemia posprandial Control glicémico Ejercicio Sentarse	Los participantes usaron un monitor activPAL3 las 24 horas del día durante 7 días para capturar el tiempo que pasaba sentado, de pie y caminando. Se evaluaron el ayuno y 2 horas después de la ingesta de glucosa e insulina.	Las interrupciones que se realizaron con caminata se asociaron con un 5% menos de glucosa en 2 horas, un 7% menos de insulina en ayunas, un 13% menos de 2 horas de insulina y un 9% y un 16% más alto de HOMA-IS. El ponerse de pie ayuda, pero en menor cantidad.	Las interrupciones del tiempo de sentado prolongado con pequeña cantidad de tiempo de caminar o estar de pie, puede mejorar la glucosa de 2 horas, el ayuno y la insulina de 2 horas y la sensibilidad a la insulina.

Referencia Bibliográfica	Tipo de artículo y Nivel de evidencia	Objetivo	Población y muestra	Instrumento de recolección de datos	Variables o Categoría	Procedimiento	Resultados	Conclusiones
Tom Yates PhD CLEP, Carlos Celis-Morales PhD et al. Metabolic effects of breaking prolonged sitting with standing or light walking in older South Asians and White Europeans: a randomized acute study. <i>J Gerontol</i> . 2018;	Ensayo clínico Controlado aleatorizado Evidencia I b	Investigamos si la interrupción prolongada de la sesión con episodios cortos regulares de pie o la caminata ligera mejora el metabolismo posprandial en adultos europeos mayores y adultos del sur de Asia y si los efectos son modificados por grupo étnico.	30 Adultos del sur de Asia (15 mujeres) y 30 adultos blancos europeos (14 mujeres) (entre 65-79 años)	Los datos fueron analizados en SPSS Versión 24.	Comportamiento sedentario Actividad física Caminar	Se realizaron Tres condiciones experimentales en orden aleatorio: Sentarse Prolongadamente. Interrupciones en ponerse de pie e Interrupciones caminando.	Las pausas de caminar disminuyeron la insulina postprandial en 16.3 mU/ l, (p= 0.029) Glucosa (0.3 mmol / l) y presión arterial (4 mmhg)	La interrupción de periodos prolongados de sentado con episodios de caminata ligera, pero no de pie, dio lugar a una Mejoras significativas en los marcadores metabólicos y reducción de la insulina posprandial.

Referencia Bibliográfica	Tipo de artículo y Nivel de evidencia	Objetivo	Población y muestra	Instrumento de recolección de datos	Variabes o Categoría	Procedimiento	Resultados	Conclusiones
Paing AC, McMillan KA, Kirk AF, Collier A, Hewitt A, Chastin SFM. Dose–response between frequency of interruption of sedentary time and fasting glucose, the dawn phenomenon and night-time glucose in Type 2 diabetes. Diabet Med. 2019;36(3):376–82.	Ensayo Clínico controlado y aleatorizado  Evidencia II b	Explorar la dosis-respuesta entre la frecuencia de interrupción del tiempo sedentario y la glucosa basal (glucosa en ayunas, el fenómeno del alba y la glucosa nocturna) en la diabetes tipo 2. 1	12 personas con diabetes tipo 2 (edad promedio de 60 años)	Acelerómetro activPAL3 y monitor continuo de glucosa FreeStyle Libre.	Interrupciones del tiempo sedentario Glucosa Diabetes	Completaron 2 de los siguientes: 1. Estar sentado durante 7 h interrumpido cada 60 min, 2. 30 min (Condición 2) y 3. 15 min con descansos para caminar de 3 minutos de intensidad ligera.	Las interrupciones frecuentes de la sesión prolongada con 3 minutos de pausas para caminar con intensidad de luz cada 15 minutos mejoran la glucosa en ayunas, el fenómeno del alba y la variabilidad glucémica nocturna.	Las interrupciones frecuentes de la sesión prolongada con 3 minutos de pausas para caminar con intensidad de luz cada 15 minutos mejoran la glucosa en ayunas, el fenómeno del alba y la variabilidad glucémica nocturna.

Referencia Bibliográfica	Tipo de artículo y Nivel de evidencia	Objetivo	Población y muestra	Instrumento de recolección de datos	Variabes o Categoría	Procedimiento	Resultados	Conclusiones
McCarthy M., Edwardson C.L., Davies M.J., Henson J., Rowlands A., King J.A., et al. Breaking up sedentary time with seated upper body activity can regulate metabolic health in obese high-risk adults: {A} randomized crossover trial. Diabetes, Obes Metab [Internet]. 2017;19(12):1732–9.	Ensayo clínico controlado y aleatorizado  Evidencia II b	Investigar el impacto de realizar episodios cortos de actividad de la parte superior del cuerpo sentada sobre la glucosa en la sangre posprandial y los niveles de insulina durante una sesión prolongada de tiempo sedentario.	13 Adultos obesos, edad promedio 66 años.	Acelerómetro activPAL y muestras de laboratorio.	Interrupciones de tiempo sedentario Glucosa	Los participantes realizaron dos condiciones experimentales de 7 · 5 horas en un orden aleatorio: 1) solo sesión prolongada 2) sentado intercalado con 5 minutos de ergometría del brazo sentado cada 30 minutos.	En comparación con la condición de sentarse por un tiempo prolongado, la implementación de la ergometría del brazo sentado cada 30 minutos redujo significativamente la IAUC de glucosa en sangre media [95%] (p = 0.001). También se observaron reducciones significativas en la insulina media iAUC (p = 0.047).	Realizar episodios cortos de ergometría del brazo durante la sesión prolongada de sentarse atenúa los niveles de glicemia a pesar de mantener una postura sentada.

Referencia Bibliográfica	Tipo de artículo y Nivel de evidencia	Objetivo	Población y muestra	Instrumento de recolección de datos	Variables o Categoría	Procedimiento	Resultados	Conclusiones
Van Dijk JW, Venema M, Van Mechelen W, Stehouwer CDA, Hartgens F, Van Loon LJC. Effect of moderate-intensity exercise versus activities of daily living on 24-hour blood glucose homeostasis in male patients with type 2 diabetes. Diabetes Care. 2013;36(11):3448–53.	Ensayo clínico controlado y aleatorizado  Evidencia II b	Investigar el impacto de las actividades de la vida diaria versus el ejercicio de resistencia de intensidad moderada en el control glucémico de 24 horas en pacientes con diabetes tipo 2.	Participaron 20 hombres con diabetes tipo 2.	Las concentraciones de glucosa en sangre se evaluaron mediante la monitorización continua de la glucosa y las concentraciones de insulina en plasma se determinaron en muestras de sangre venosa.	Interrupciones de Tiempo sedentario Ejercicio Glucosa	Los sujetos fueron estudiados bajo condiciones de control sedentario y en condiciones en las que el tiempo sedentario prolongado se redujo ya sea por tres episodios de actividades de 15 minutos (3 MET) o por un solo episodio de resistencia de intensidad moderada de 45 minutos. tipo ejercicio ( 6 METS).	La hiperglicemia se redujo significativamente con el ejercicio (P, 0.001), pero no con las interrupciones de actividad (6 h 2 min61 h 16 min; P = 0,67). Pero los niveles de glucosa acumuladas bajo la curva (AUC) del desayuno y la cena fueron, más bajas durante el ejercicio y las interrupciones de actividad que en comparación con la condición sedentaria.	Aunque se vio más descenso de glucosa con el ejercicio, las interrupciones del tiempo sedentario también mostraron beneficio en el descenso y puede ser una estrategia de manejo complementario.

Referencia Bibliográfica	Tipo de artículo y Nivel de evidencia	Objetivo	Población y muestra	Instrumento de recolección de datos	VARIABLES o Categoría	Procedimiento	Resultados	Conclusiones
Crespo NC, Mullane SL, Zeigler ZS, Buman MP, Gaesser GA. Effects of Standing and Light-Intensity Walking and Cycling on 24-h Glucose. Med Sci Sports Exerc. 2016;48(12):2503–11.	Ensayo clínico controlado y aleatorizado  Evidencia II b	Comparar las respuestas de glucosa de 24 horas y posprandiales a las interrupciones del tiempo sedentario con: estar de pie (STAND), caminar (WALK) y ciclismo (CYCLE) en comparación con una condición de solo sentarse (SIT).	9 adultos con sobrepeso /obesidad	La monitorización intersticial continua de la glucosa se realizó durante 24 h para incluir la jornada laboral de 8 h.	Sesión prolongada, inactividad física, Diabetes, Glicemia posprandial	Los participantes debían completar cuatro condiciones en orden aleatorio: 1) estar sentado (SIT), 2) estar parado (STAND), 3) montar en bicicleta (CICLO) y 4) caminar (PASEAR) durante una jornada laboral simulada de 8 h.	En comparación con la SIT, la glucosa media posprandial acumulada de 6 h fue 5% a 12% menor (P: 0,001) durante el STAND, WALK y CYCLE, y el área de glucosa posprandial de 6 h bajo la curva fue 24% menor durante WALK (P: 0,05 ) y un 44% más bajo durante CYCLE (P: 0.001).	Reemplazar sentarse con intervalos regulares de actividad de pie o de intensidad de ligera durante una jornada laboral de 8 h reduce la glucosa posprandial y de 24 h. Estos efectos persisten durante las horas de la noche, y el ciclismo tiene el efecto más grande y sostenido.