



**Universidad  
Norbert Wiener**

**Facultad de Ciencias de la Salud**

**Revisión crítica: efecto del ejercicio sobre la microbiota intestinal en personas con enfermedades metabólicas**

**Trabajo académico para optar el título de Especialista en Nutrición Clínica con Mención en Nutrición Deportiva**

**Autor**


**Lic. Melba Luisa García León  
Código orcid: 0009-0001-4857-3911**

**Asesor**

**Dra. Andrea Lisbet Bohórquez Medina**

**Código Orcid: 0000-0001-8764-8587**

**LIMA, 2023**

|  |   |                                    |                          |
|--|---|------------------------------------|--------------------------|
| <br>Universidad<br>Norbert Wiener | <b>DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN</b> |                                    |                          |
|  | <b>CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033</b>   | <b>VERSIÓN: 01</b><br>REVISIÓN: 01 | <b>FECHA: 08/11/2022</b> |

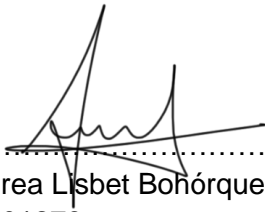
Yo, **Melba Luisa García León** egresado de la Facultad de Ciencias de la Salud y Escuela Académica Profesional de Nutrición Humana de la Universidad Privada Norbert Wiener declaro que la Revisión crítica **“EFECTO DEL EJERCICIO SOBRE LA MICROBIOTA INTESTINAL EN PERSONAS CON ENFERMEDADES METABÓLICAS.”** Asesorado por el docente: **Dra. Andrea Lisbet Bohórquez Medina** DNI: **45601279** ORCID **0000-0001-8764-8587** tiene un índice de similitud de **once 11%** con código **oid:14912:230610568** verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

1. Se ha mencionado todas las fuentes utilizadas, identificando correctamente las citas textuales o paráfrasis provenientes de otras fuentes.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquella señalada en el trabajo.
3. Se autoriza que el trabajo puede ser revisado en búsqueda de plagios.
4. El porcentaje señalado es el mismo que arrojó al momento de indexar, grabar o hacer el depósito en el turnitin de la universidad y,
5. Asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión en la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas del reglamento vigente de la universidad.



.....  
 Melba Luisa García León  
 DNI: 40021885



.....  
 Dra. Andrea Lisbet Bohórquez Medina  
 DNI: 45601279

Lima, 08 de Mayo de 2023

## ÍNDICE

|  |           |
|--|-----------|
| <b>INTRODUCCIÓN</b>  | <b>1</b>  |
| <b>CAPÍTULO I: MARCO METODOLÓGICO</b>  | <b>2</b>  |
| 1.1. Tipo de investigación   | 2         |
| 1.2. Metodología   | 2         |
| 1.3. Formulación de la pregunta según esquema PS (Población-Situación Clínica) | 5         |
| 1.4. Viabilidad y pertinencia de la pregunta                                   | 5         |
| 1.5. Metodología de búsqueda de información                                    | 5         |
| 1.6. Análisis y verificación de las listas de chequeo específicas              | 10        |
| <b>CAPÍTULO II: DESARROLLO DEL COMENTARIO CRÍTICO</b>                          | <b>14</b> |
| 1.1. Artículo para revisión  | 14        |
| 1.2. Comentario crítico  | 15        |
| 1.3. Importancia de los resultados   | 18        |
| 1.4. Nivel de evidencia y grado de recomendación                               | 18        |
| 1.5. Respuesta a la pregunta   | 19        |
| <b>RECOMENDACIONES</b>   | <b>20</b> |
| <b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>  | <b>21</b> |
| <b>ANEXOS</b>  | <b>22</b> |

## RESUMEN

El síndrome metabólico (SM) es considerado un grupo de enfermedades metabólicas como un factor de riesgo y que se ha incrementado en los últimos años en el mundo, siendo un problema de salud pública aumentando de 2 a 6 veces el riesgo de desarrollar diversas enfermedades como la diabetes y problemas cardiovasculares. La insulinoresistencia puede causar muchas alteraciones que conforman el mismo, al aumento de la presión arterial, la glicemia de ayunas y triglicéridos, y la disminución del colesterol HDL, y peor aún obesidad abdominal. El presente trabajo de investigación, tiene como objetivo la elaboración de un comentario crítico científico conforme con la revisión literaria asociados a la problemática establecida a fin de conocer sus consecuencias. En tal sentido, se planteó una pregunta clínica a responder a través de la elección de un artículo. Se utilizó la metodología Nutrición Basada en Evidencia (NuBE). Luego de la búsqueda de artículos, se seleccionaron 13, para ser evaluados por la herramienta para lectura crítica CASPE. Finalmente se seleccionó el artículo titulado “Efecto del ejercicio sobre la microbiota intestinal en personas con enfermedades metabólicas”, el cual posee un nivel de evidencia y grado de recomendación: Al-Fuerte, de acuerdo con la experiencia obtenida por parte del investigador. El comentario crítico permitió concluir que, hay evidencia significativa para concluir que el entrenamiento continuo (regular) a una intensidad moderada, tiene efectos sobre el metabolismo intestinal y la microbiota en sujetos con resistencia a la insulina, se sugiere realizar más investigaciones, ya que en el presente estudio que la FAU intestinal se correlacionó negativamente con la sensibilidad a la insulina de todo el cuerpo.

**Palabras clave:** síndrome metabólico, microbiota, actividad física, ejercicio, microbiota intestinal.

## ABSTRACT

Metabolic syndrome (MS) is considered a group of metabolic diseases as a risk factor and that has increased in recent years in the world, being a public health problem increasing from 2 to 6 times the risk of developing various diseases such as diabetes and cardiovascular problems. Insulin resistance can cause many alterations that make up the same, increasing blood pressure, fasting glycemia and triglycerides, and decreasing HDL cholesterol, and even worse abdominal obesity. The aim of this research work is the elaboration of a critical scientific commentary in accordance with the literature review associated to the established problem in order to know its consequences. In this sense, a clinical question was posed to be answered through the choice of an article. The Evidence-Based Nutrition (EBN) methodology was used. After the search for articles, 13 were selected to be evaluated by the CASPE critical reading tool. Finally, the article entitled "Effect of exercise on intestinal microbiota in people with metabolic diseases" was selected, which has a level of evidence and grade of recommendation: A1-Strong, according to the experience obtained by the researcher. The critical commentary allowed to conclude that, there is significant evidence to conclude that continuous (regular) training at a moderate intensity, has effects on intestinal metabolism and microbiota in subjects with insulin resistance, further research is suggested, since in the present study that intestinal UAF was negatively correlated with whole body insulin sensitivity.

**Key words:** metabolic syndrome, microbiota, physical activity, exercise, gut microbiota.

## INTRODUCCIÓN

El síndrome metabólico (SM) es considerado un grupo de enfermedades metabólicas como un factor de riesgo, aumentado en los últimos años en el mundo, siendo un problema de salud pública, incrementando el riesgo de 2-6 a desarrollar la diabetes y problemas cardiovasculares. La insulinoresistencia puede causar muchas alteraciones como el incremento de la presión arterial, la glicemia en ayunas, triglicéridos elevados, la disminución del colesterol HDL, y peor aún obesidad abdominal. (1)

Se ha observado que una cuarta parte de la población europea y de América Latina adulta son portadoras del síndrome Metabólico (SM). Estas personas con SM tienen una alta probabilidad (3 veces) de desarrollar complicaciones metabólicas, amenaza cardíaca o un incidente cerebrovascular. Así mismo, alto riesgo (2 veces) de morir por estas causas que las personas que no lo padecen.

Es importante tener en cuenta las recomendaciones dadas por la estabilización de la epidemia mundial de la obesidad y la inactividad física, como cultivar buenos hábitos alimenticios, un estilo de vida más activo practicando algún deporte físico regularmente, mejorar la calidad de las matrices alimentarias, todo ello contribuirá en la prevención del desarrollo de enfermedades como el SM. (3)

El ejercicio físico (EF) ha cobrado importancia en el área de la salud, no solo es capaz de mejorar la condición física, también nos está demostrado que mejora la condición de vida, siendo una herramienta indispensable para el tratamiento y prevención de patologías, con múltiples beneficios a la salud humana, uno de los últimos beneficios atribuidos es la capacidad de promover cambios en la composición de microorganismos que subsisten junto con el ser humano a lo largo de toda su vida. Un sin número de microorganismos se albergan y colonizan el cuerpo humano, dando paso a grandes comunidades microbianas, compuestas de bacterias, virus, hongos y arqueas. Pocas veces existen de forma aislada, en cambio, subsisten en comunidades

microbianas complejas, interactivas, interdependientes y multiespecies dentro de un hábitat. Estos microorganismos presentes en diversos sitios o nichos del cuerpo reciben el nombre de microbiota. (4)

La composición de la Microbiota Intestinal (MI) está constituida por un grupo de microorganismos saludables que habitan en el intestino, en un vínculo de estrecha convivencia (simbiosis) de modelo comensal como de mutualismo. Las funciones primarias de la MI son metabólicas, defensivas y tróficas. (12)

Se ha descubierto que de todos los miembros de 7 a 9 de las 55 divisiones del dominio Bacteriano de las muestras del intestino humano (heces o en biopsias de la mucosa intestinal) aproximadamente el 90 % pertenecen a dos divisiones: *Bacteroidetes* y *Firmicutes*. El 10% restante lo cubren las Proteobacterias, Actinobacterias, Fusobacterias y Verrucomicrobia con limitada variedad del dominio Arquea (principalmente *Methanobrevibacter smithii*). (12)

La MI en adulto alcanza de *10 a 100 trillones de bacterias*, esto comprende 10 veces la cifra de células totales somáticas y germinales. Dicha MI ha *co-evolucionado* con los seres humanos, presentando resultados muy importantes en varias respuestas a nivel orgánico.

Diversos estudios longitudinales nos mencionan que la dieta, los medicamentos, los cambios de altitud y la motilidad del tránsito del colón, alteran la constitución de la microbiana de los modelos fecales de un individuo (12), incrementando el desarrollo de patologías metabólicas modernas como son la obesidad, diabetes, hígado graso no alcohólico, etc. (2)

La constitución del micro Flora intestinal tiene un papel de mayor o menor capacidad en la sustracción de la energía de la dieta, en depositar el exceso de esta como tejido adiposo, en ajustar la inmunidad innata y adaptativa y la inflamación crónica (respuestas locales y sistémicas) como la obesidad y la resistencia a la insulina. (4)

Las evidencias indican que los individuos que realizan EF y actividad física de forma cotidiana alcanzan una mayor diversidad de microorganismos intestinales que los individuos que son físicamente inactivos o sedentarios, generando alteraciones positivas en el microbioma intestinal por medio de mecanismos que se han estudiado en humanos y animales. Dentro de estos posibles mecanismos se encuentra el tiempo de tránsito intestinal, la modificación del perfil de ácidos biliares, la producción de SCFAs (ácidos grasos de cadena corta) mediante la activación de AMPK (proteína quinasa activada por monofosfato de adenina), mioquinas y la pérdida de peso. (3)

Otra evidencia nos indica que el ejercicio controla la diabetes al modificar también la composición de la MI, reduciendo el crecimiento excesivo de micetos intestinales, el intestino permeable y la inflamación sistémica, Estos datos muestran un mecanismo adicional del ejercicio crónico y sugieren que mejorar la flora intestinal podría ser un paso importante en las terapias personalizadas para la DM tipo 2. (5) observamos en un estudio que nos indica que el ejercicio físico (factor ambiental) puede hacer cambios en la composición de la MI de manera cualitativa y cuantitativa, favorecer al huésped, mejorando la relación Bacteroidetes-Firmicutes, que ayuda a la pérdida del peso, la obesidad y los trastornos gastrointestinales. (6)

Otra evidencia nos indica que las alteraciones de la MI inducidas por el ejercicio pueden depender del estado de obesidad, la modalidad del ejercicio y la intensidad del ejercicio. (7), otra evidencia nos indicado que la actividad física podría aumentar la variación microbiana y mejorar la proporción de Firmicutes/Bacteroidetes, y ambas acciones podrían neutralizar la progresión de la obesidad y disminuir el peso corporal. (4) otra evidencia nos indica que el ejercicio mejora los perfiles de la MI y disminuye la endotoxemia. (8)

De esta forma, el estudio tiene el objetivo de *evidenciar el efecto del ejercicio sobre la microbiota intestinal en personas con enfermedades metabólicas*. Además de enunciar un comentario crítico sobre la evidencia que respalde mayor nivel de evidencia científica.



## CAPÍTULO I: MARCO METODOLÓGICO

### 1.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación es secundaria, debido al proceso de revisión de la literatura científica basada en principios metodológicos y experimentales que selecciona estudios cuantitativos y/o cualitativos, con la finalidad de dar respuesta a un problema planteado y previamente abordado por una investigación primaria.

### 1.2 Metodología

La metodología para la investigación se realizará según las 5 fases de la Nutrición Basada en Evidencias (NuBE) para el desarrollo de la lectura crítica:

**a) Formular la pregunta clínica y búsqueda sistemática:** se procedió a estructurar y concretar la pregunta clínica que se relaciona con la estrategia PS, donde (S) es la situación clínica con los factores y consecuencias relacionados, de un tipo de paciente (P) con una enfermedad establecida. Asimismo, se desarrolló una búsqueda sistemática de la literatura científica vinculada con palabras clave que derivan de la pregunta clínica.

**Búsqueda sistemática:** Para la búsqueda se utilizaron 6 bases de datos las cuales fueron Pubmed, Cochrane, Scielo y Plos One, se utilizaron los siguientes algoritmos para la búsqueda:

**PUBMED:** “Exercise” AND “Intestinal microbiota”. “Exercise” AND “intestinal microbiota in metabolic diseases” OR “Physical activity” AND “Gut microbiome” AND “Adiposity” AND “Insulin resistance”.

**SCIELO:** “Microbiota intestinal” AND “diabetes” AND “Obesidad”

**Revista Elsevier BV :**“Actividad física” AND “Enfermedades metabólicas”  
“Salud intestinal” AND “Metabolitos bacterianos”

**b) Fijar los criterios de elegibilidad y seleccionar los artículos:** para la selección de artículos se tomaron en cuenta los siguientes criterios de inclusión y exclusión, los estudios tienen que presentar como población a personas con síndrome metabólico adultos que se encuentren entre 18 y 60 años, la población debe estar clínicamente estable, que padece de sobrepeso, obesidad, diabetes tipo 2, hipertensión, resistencia a la insulina, disbiosis intestinal, que no presente ninguna enfermedad crónica no transmisible ni ninguna de sus complicaciones, el artículo debe haber sido realizado en los últimos 10 años, no se aceptarán estudios en animales. Se seleccionará el artículo con mayor puntaje según CASPe y el nivel de evidencia de cada artículo.

**Tabla 1. Nivel de Evidencia para evaluación de los artículos científicos**

| <b>Nivel de Evidencia</b> | <b>Categoría</b>                              | <b>Preguntas que debe contener obligatoriamente</b> |
|---------------------------|---|---|
| <b>A I</b>                | Meta análisis o Revisión sistemática          | Preguntas del 1 al 7                                |
| <b>A II</b>               | Ensayo clínico aleatorizado                   | Preguntas del 1 al 7                                |
| <b>B I</b>                | Meta análisis o Revisión sistemática          | Preguntas del 1 al 3 y preguntas 6 y 7              |
| <b>B II</b>               | Ensayo clínico aleatorizado o no aleatorizado | Preguntas del 1 al 5                                |
| <b>B III</b>              | Estudios prospectivos de cohorte              | Preguntas del 1 al 8                                |
| <b>C I</b>                | Meta análisis o Revisión sistemática          | Preguntas del 1 al 3 y pregunta 7                   |
| <b>C II</b>               | Ensayo clínico aleatorizado o no aleatorizado | Preguntas del 1 al 4                                |
| <b>C III</b>              | Estudios prospectivos de cohorte              | Preguntas del 1 al 6                                |

**Tabla 2. Grado de Recomendación para evaluación de los artículos científicos**

| <b>Grado de Recomendación</b> | <b>Estudios evaluados</b>   |
|-------------------------------|---|
| <b>FUERTE</b>                 | Revisiones sistemáticas o meta análisis que respondan consistentemente las preguntas 4 y 6, o Ensayos clínicos aleatorizados que respondan consistentemente las preguntas 7 y 8, o Estudios de cohorte, que respondan consistentemente las preguntas 6 y 8  |
| <b>DÉBIL</b>                  | Revisiones sistemáticas o meta análisis que respondan consistentemente la pregunta 6, o Ensayos clínicos aleatorizados o no aleatorizados que respondan consistentemente la pregunta 7, o Estudios de cohorte, que respondan consistentemente la pregunta 8 |

- a) **Aplicación, evaluación y actualización continua:** de acuerdo con la búsqueda sistemática de la literatura científica y selección de un artículo que responda la pregunta clínica, se procedió a desarrollar el comentario crítico según la experiencia profesional sustentada con referencias bibliográficas actuales; para su aplicación en la práctica clínica, su posterior evaluación y la actualización continua al menos cada dos años calendarios.

### 1.3 Formulación de la Pregunta según esquema PS (Población-Situación Clínica)

Se identificó el tipo de paciente y su situación clínica para estructurar la pregunta clínica, descrito en la tabla 3.

**Tabla 3. Formulación de la pregunta clínica según estrategia PS**

|   |   |
|---|---|
| <b>POBLACIÓN (Paciente)</b>   | <i>Personas con Síndrome Metabólico adultos de 18-60 años</i>                                 |
| <b>SITUACIÓN CLÍNICA</b>  | Efecto del ejercicio sobre la microbiota intestinal en personas con enfermedades metabólicas. |
| La pregunta clínica es:<br><i>¿Cuál es el efecto del ejercicio sobre la microbiota intestinal en personas con enfermedades metabólicas?</i> |   |

### 1.4 Viabilidad y pertinencia de la pregunta

El presente trabajo académico tiene una viabilidad aceptable ya que se cuenta con los medios digitales y económicos para acceder a los estudios relacionados con la pregunta clínica. Y es pertinente ya que en el contexto actual tanto en el deporte profesional, como en el deporte recreativo se presta mucha atención a la mejora del rendimiento físico y el posible efecto de distintos suplementos presentes en el mercado.

### 1.5 Metodología de Búsqueda de Información

Con la finalidad de realizar la búsqueda bibliográfica se describe las palabras clave (tabla 4), las estrategias de búsqueda (tabla 5) y se procede a la búsqueda de artículos científicos sobre estudios clínicos que respondan la pregunta clínica, mediante el uso de motores de búsqueda bibliográfica como Pubmed, Cochrane, Scielo y Plos-one.

Luego del hallazgo de los artículos científicos, se procedió a realizar la búsqueda sistemática de artículos a manera precisa y no repetitiva utilizando como bases de datos a Pubmed, Cochrane, Scielo y Plos-one.

**Tabla 4. Elección de las palabras clave**

| <b>PALABRA CLAVE</b>         | <b>INGLÉS</b>         | <b>PORTUGUÉS</b>      | <b>SINÓNIMO</b>  |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------|--|
| <b>Ejercicio</b>             | Exercise              | Exercício             | Entrenamiento, Deporte, Actividad física<br>“Exercises”<br>“Physical Activity”<br>“Physical Activities”<br>“Physical Exercise*”<br>“Acute Exercise*”<br>“Isometric Exercise*”<br>“Aerobic Exercise*”<br>“Exercise Training*” |
| <b>Microbiota intestinal</b> | Intestinal microbiota | Microbiota intestinal | Flora intestinal, bacterias intestinales.  |

**Tabla 5. Estrategias de búsqueda en las bases de datos**

| Base de datos consultada | Fecha de la búsqueda | Estrategia para la búsqueda  | N° artículos encontrados | N° artículos seleccionados |
|--------------------------|----------------------|--|--------------------------|----------------------------|
| PUBMED                   | 08/04/2022           | “Exercise” AND “Intestinal microbiota”.<br>“Exercise” AND “intestinal microbiota in metabolic diseases”<br>OR “Physical activity” AND “Gut microbiome” AND “Adiposity” AND “Insulin resistance”. | 18                       | 9                          |
|                          | 16/04/2022           |  |                          |                            |
| Scopus                   | 22/04/23             |  | 21                       | 2                          |
| SCIELO                   | 08/04/2022           | “Microbiota intestinal” AND “diabetes”<br>AND “Obesidad”   | 5                        | 2                          |
|                          | 16/04/2022           |  |                          |                            |
|                          |                      |  | 23                       | 13                         |
| <b>REPETICIONES</b>      |                      |  |                          |                            |
| <b>TOTAL</b>             |                      |  |                          | 13                         |

Una vez seleccionados los artículos científicos de las bases de datos descritos en la tabla 5, se procedió a desarrollar una ficha de recolección bibliográfica que contiene la información de cada artículo (tabla 6).

**Tabla 6. Ficha de recolección de datos bibliográfica**

| Autor (es)        | Título artículo  | Revista (volumen, año, número)   | Link  |
|-------------------|--|--|---|
| Pasini E., et al. | “Efectos del ejercicio crónico sobre la microbiota intestinal y la barrera intestinal en humanos con diabetes tipo 2”  | 2019 febrero; 110 (1): 3-11.<br><br>doi:10.23736/S0026-4806.18.05589-1 | <a href="https://pub-med.ncbi.nlm.nih.gov/30667205/">https://pub-med.ncbi.nlm.nih.gov/30667205/</a>                       |
| Kern T., et al    | “El ejercicio estructurado altera la microbiota intestinal en humanos con sobrepeso y obesidad”  | 2020 enero; 44(1):125-135.<br><br>doi: 10.1038/s41366-019-0440-y.      | <a href="https://pub-med.ncbi.nlm.nih.gov/31467422/">https://pub-med.ncbi.nlm.nih.gov/31467422/</a>                       |
| Wei S., et al     | “Impacto de la intervención intensiva en el estilo de vida sobre la composición de la microbiota intestinal en la diabetes tipo 2”   | Ene-dic 2022; 14(1):2005407.<br><br>doi: 10.1080/19490976.2021.2005407 | <a href="https://pub-med.ncbi.nlm.nih.gov/34965188/">https://pub-med.ncbi.nlm.nih.gov/34965188/</a>                       |
| Cronin O., et al. | “El ejercicio aeróbico y de resistencia de intensidad moderada es seguro e influye favorablemente en la composición corporal en pacientes con enfermedad inflamatoria intestinal quiescente” | 2019 12 de febrero; 19 (1): 29.doi: 10.1186/s12876-019-0952            | <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6373036/">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6373036/</a> |

|                         |   |   |   |
|-------------------------|---|---|---|
| Marino D., et al        | Efecto del entrenamiento concurrente sobre la composición corporal y la microbiota intestinal en mujeres posmenopáusicas con sobrepeso u obesidad | 2022 1 de marzo; 54 (3): 517-529.   | <a href="https://pub-med.ncbi.nlm.nih.gov/34628447/">https://pub-med.ncbi.nlm.nih.gov/34628447/</a> |
| Aragón-Vela, J., et al. | Impacto del ejercicio en la microbiota intestinal en la obesidad  | 10 de noviembre de 2021; 13 (11): 3999. doi: 10.3390/nu13113999.                      | <a href="https://pub-med.ncbi.nlm.nih.gov/34836254/">https://pub-med.ncbi.nlm.nih.gov/34836254/</a> |
| Silva J., et al         | Microbiota intestinal y ejercicio físico en obesidad y diabetes   | 2022 abril; 32 (4): 863-877.doi: 10.1016/j.nu-mecd.2022.01.023.Epub 2022 29 de enero. | <a href="https://pub-med.ncbi.nlm.nih.gov/35227549/">https://pub-med.ncbi.nlm.nih.gov/35227549/</a> |
| Jacob L., et al         | El ejercicio y el microbioma intestinal: una revisión de la evidencia, los mecanismos potenciales y las implicaciones para la salud humana        | Sci Rev.2019 abril; 47(2):75-85.  | <a href="https://pub-med.ncbi.nlm.nih.gov/30883471/">https://pub-med.ncbi.nlm.nih.gov/30883471/</a> |
| Allen, J., et al        | El ejercicio altera la composición y función de la microbiota intestinal en humanos delgados y obesos   | NOMBRE DE LA REVISTA<br>abril de 2018 - Volumen 50 - Número 4 - p 747-757             | <a href="https://pub-med.ncbi.nlm.nih.gov/29166320/">https://pub-med.ncbi.nlm.nih.gov/29166320/</a> |



|                    |   |   |   |
|--------------------|---|---|---|
| Motiani, K, et al. | El ejercicio físico modula el perfil de la microbiota intestinal y mejora la endotoxemia                              | Med Sci 2020 enero; 52(1):94-104.                                 | <a href="https://pub-med.ncbi.nlm.nih.gov/31425383/">https://pub-med.ncbi.nlm.nih.gov/31425383/</a>   |
| Dorelli, B., et al | Puede la actividad física influir en la composición de la microbiota intestinal humana independientemente de la dieta | 31 de mayo de 2021; 13 (6): 1890.<br><br>doi: 10.3390/nu13061890. | <a href="https://pub-med.ncbi.nlm.nih.gov/34072834/">https://pub-med.ncbi.nlm.nih.gov/34072834/</a>   |
| Farías M., et al   | Microbiota Intestinal: Rol en obesidad.   | Rev. chil. nutr. vol.38 no.2 Santiago jun. 2011                   | <a href="https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S0717-75182011000200013">https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S0717-75182011000200013</a> |
| Valero Y-, et al   | La microbiota intestinal y su rol en la diabetes.   | An Venez Nutr vol.28 no.2 Caracas dic. 2015                       | <a href="http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S0798-07522015000200006">http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S0798-07522015000200006</a>   |

## 1.6 Análisis y verificación de las listas de chequeo específicas

A partir de los artículos científicos seleccionados (tabla 6) se evalúa la calidad de la literatura mediante la lista de chequeo de “Critical Appraisal Skills Programme español” (CASPe) (tabla 7).

**Tabla 7. Análisis de los artículos mediante la lista de chequeo CASPe**

| <b>Título del artículo de la tabla 6</b>   | <b>Tipo de investigación metodológica</b> | <b>Nivel de evidencia</b> | <b>Grado de recomendación</b> |
|--|---|---------------------------|-------------------------------|
| Efectos del ejercicio crónico sobre la microbiota intestinal y la barrera intestinal en humanos con diabetes tipo 2  | Ensayo clínico controlado                 | AI                        | BAJO                          |
| El ejercicio estructurado altera la microbiota intestinal en humanos con sobrepeso y obesidad  | Ensayo controlado aleatorizado            | AI                        | BAJO                          |
| Impacto de la intervención intensiva en el estilo de vida sobre la composición de la microbiota intestinal en la diabetes tipo 2   | Ensayo clínico aleatorio                  | AI                        | FUERTE                        |
| El ejercicio aeróbico y de resistencia de intensidad moderada es seguro e influye favorablemente en la composición corporal en pacientes con enfermedad inflamatoria intestinal quiescente | Ensayo controlado aleatorizado            | AI                        | BAJO                          |
| Efecto del entrenamiento concurrente sobre la composición corporal y la microbiota intestinal en mujeres posmenopáusicas con sobrepeso u obesidad  | Ensayo controlado aleatorizado            | AI                        | FUERTE                        |

|  |                                |     |        |
|--|--------------------------------|-----|--------|
| Impacto del ejercicio en la microbiota intestinal en la obesidad   | Revisión de la literatura      | All | BAJO   |
| Microbiota intestinal y ejercicio físico en obesidad y diabetes  | Revisión de la literatura      | All | BAJO   |
| El ejercicio y el microbioma intestinal: una revisión de la evidencia, los mecanismos potenciales y las implicaciones para la salud humana | Revisión de la literatura      | All | BAJO   |
| El ejercicio altera la composición y función de la microbiota intestinal en humanos delgados y obesos                                      | ensayo                         | AI  | FUERTE |
| El ejercicio físico modula el perfil de la microbiota intestinal y mejora la endotoxemia   | Ensayo controlado aleatorizado | AI  | FUERTE |
| Puede la actividad física influir en la composición de la microbiota   | Revisión de la literatura      | All | BAJO   |

|   |                            |     |      |
|---|----------------------------|-----|------|
| intestinal humana independiente-mente de la dieta |                            |     |      |
| Microbiota Intestinal: Rol en obesidad            | Artículos de actualización | All | BAJO |
| La microbiota intestinal y su rol en la diabetes  | Revisión de la literatura  | All | BAJO |

## CAPÍTULO II: DESARROLLO DEL COMENTARIO CRÍTICO

### 1.1 Artículo para revisión

a) **Título: “EFECTO DEL EJERCICIO SOBRE LA MICROBIOTA INTESTINAL EN PERSONAS CON ENFERMEDADES METABÓLICAS”**

b) **Revisor:** Lic. Melba Luisa García León

c) **Institución:** Universidad Norbert Wiener.

d) **Dirección para correspondencia:** [melbagarcianutricionista@gmail.com](mailto:melbagarcianutricionista@gmail.com)

e) **Referencia completa del artículo seleccionado para revisión:**

“Motiani, Kumail K., et al. "Exercise training modulates gut microbiota profile and improves endotoxemia." *Medicine and science in sports and exercise* 52.1 (2020): 94.”

f) **Resumen del artículo original:**

#### **Resumen**

**Introducción:** El metabolismo intestinal y los perfiles de microbiota están alterados en la obesidad y la resistencia a la insulina. Así mismo, la microbiota intestinal disbiótica fomenta en el cuerpo una inflamación sistémica de bajo grado y la resistencia a la insulina mediante de la liberación de endotoxinas (lipopolisacáridos). Se observó que el ejercicio físico incrementa el metabolismo intestinal en personas sanas. Para comprender si los cambios en el metabolismo intestinal interactúan con la microbiota intestinal y su liberación de marcadores inflamatorios, se estudió la consecuencia del intervalo de sprint (SIT) y el ejercicio continuo de intensidad moderada (MICT) encima el metabolismo intestinal y la microbiota en personas con resistencia a la insulina.

**Métodos:** Veintiséis sujetos sedentarios (pre diabéticos, n = 9; diabetes tipo 2, n = 17; edad, 49 [DE, 4] años; índice de masa corporal, 30,5 [DE, 3]) fueron aleatorizados en SIT o MICT. La captación de glucosa (GU) estimulada por insulina intestinal y la captación de ácidos grasos (FAU) de la circulación se midieron mediante tomografía por emisión de positrones. La constitución de la microbiota intestinal se examinó mediante secuenciación del gen 16S rRNA y marcadores inflamatorios séricos con pruebas multiplex y kit de inmuno pruebas ligadas a enzimas.

**Resultados:** el VO<sub>2</sub> pico aumento solo después de SIT (P = 0.01). Ambas formas de entrenamiento disminuyeron los marcadores inflamatorios sistémicos e intestinales (factor de necrosis tumoral- $\alpha$ , proteína de unión a lipopolisacáridos) (tiempo P < 0,05). El ejercicio físico altero el perfil de la microbiota incrementando el filo Bacteroidetes (tiempo P = 0,03) y reduciendo el vínculo Firmicutes/Bacteroidetes (tiempo P = 0,04). Así mismo, hubo una reducción en los géneros Clostridium (tiempo P = 0,04) y Blautia (tiempo P = 0,051). Solo MICT redujo la FAU yeyunal (P = 0,02). El ejercicio no provoco un efecto significativo sobre la GU intestinal. La GU colónica se vinculó positivamente con Bacteroidetes e inversamente con el filo Firmicutes, vínculo Firmicutes/Bacteroidetes y género Blautia.

**Conclusiones:** la captación de sustrato intestinal se asocia con la constitución de la microbiota intestinal y la sensibilidad a la insulina de todo el cuerpo. El entrenamiento físico mejora los perfiles de la microbiota intestinal disminuyen la endotoxemia.

## 1.2 Comentario crítico

Según Ana Cecilia C (2016) (23) nos menciona que existe una vínculo entre la microbiota intestinal y la patogénesis de la obesidad, es decir el desarrollo del síndrome metabólico y la diabetes mellitus 2, al influir en el peso corporal,

actividad pro inflamatoria y la RI, causada a una desregulación de la señalización de interleuquina-1 $\beta$ . En el presente estudio se menciona que la microbiota intestinal produce una inflamación sistemática de bajo grado en todo el cuerpo a través de la liberación de células inflamatorias (LPS, TNF  $\alpha$ ) la LPS cuando se libera en cantidades masivas, se le ha asociado con reacciones fisiopatológicas en varios órganos, en el tejido adiposo (induce inflamación y resistencia a la insulina), a nivel hepático (daña los hepatocitos que conducen a la progresión de hígado graso simple a esteatosis hepática), en el endotelio ( contribuye a la formación y ruptura de plagas), y shock irreversible.

Según María M (2011)(24) menciona que desde un punto de vista nutricional, los microbios del intestino juegan un papel muy importante en la depuración de toxinas provenientes de la alimentación; en la síntesis de micronutrientes como la vitamina K, vitamina B12 y ácido fólico; la fermentación de productos indigeribles; absorción de electrolitos y minerales; y obtención de ácidos grasos de cadena corta, provocando el crecimiento y desarrollo de los enterocitos y colonocitos, por eso es muy importante integrar un manejo dietético antes, y tener en cuenta el metabolismo intestinal. En dicho estudio se observaron algunas limitaciones en el control dietético de los participantes, se les pidió a los sujetos que mantuvieran su hábito dietético durante todo el período de estudio. Sin embargo, no se pueden descartar los posibles efectos de la dieta sobre el metabolismo intestinal.

Según Hanna D. (2022) El aumento de la actividad física en los no atletas influye notablemente en la abundancia relativa de ácidos grasos de cadena corta (SCFA). El entrenamiento aeróbico de 60 minutos y la actividad física de un 60 % de la FCmáx. Influyen en los índices de diversidad beta y que los atletas albergan un tipo más diverso de micro flora intestinal que los no atletas, con una abundancia relativamente reducida de bacterias productoras de SCFA y ácido láctico, lo que sugiere un efecto adverso del ejercicio intenso en la población de microbiota intestinal. En el estudio tras dos semanas de

entrenamiento se redujeron la relación entre Firmicutes/Bacteroidetes, (aumento significativo en la abundancia relativa de Bacteroidetes a nivel del filo). También se midieron los niveles en las heces en tiempo real. La composición de la microbiota intestinal estuvo influenciada por el entrenamiento físico, causando un aumento de Bacteroidetes mejorando las conversiones metabólicas de polímeros de azúcares complejos y la degradación de proteínas en los individuos estudiados.

Según Bouchra E. y Cols. (2023) (25) investigaron el papel mecánico del microbioma intestinal en respuesta a la metformina en 22 pacientes en la que se observó que antes del tratamiento con metformina, los pacientes se agrupaban en Bacteroidetes/Firmicutes y después de 4 meses de tratamiento con metformina, el microbioma cambió a enterotipo Firmicutes/Prevotella.

El análisis microbiano intestinal mostró que antes del tratamiento con metformina se enriquecieron las vías relacionadas con el efecto hipoglucemiante, estas presentan un comportamiento comensal y competitivo, y cómo cambia su metabolismo celular debido a un entorno nutricional diferente, demuestra así la importancia del entorno nutricional con adecuadas pautas dietéticas pudiendo mejorar la eficacia de los medicamentos a través de la microbiota intestinal. Sin embargo se necesita una investigación más profunda para abrir nuevas perspectivas sobre la relación de estas especies con el huésped y su efecto debido al tratamiento farmacológico.

Describe adecuadamente sus resultados, compara entre grupos y presenta tablas y gráficos adecuadamente.

No se realizaron cálculos del tamaño de la muestra específicamente en las medidas de resultado del estudio actual, esto puede producir errores de muestreo, reducir el grado de confianza o aumentar el grado de error.



### **1.3 Importancia de los resultados**

A pesar de que existe evidencia suficiente para concluir que el entrenamiento continuo (regular) a una intensidad moderada, podría tener efectos sobre el metabolismo intestinal directamente sobre la microbiota intestinal (MI) en personas con obesidad y con resistencia a la insulina (RI), se sugiere realizar más investigaciones, ya que en el presente estudio que la FAU intestinal se correlacionó negativamente con la sensibilidad a la insulina de todo el cuerpo, esto se puede deber a múltiples factores, estudiar más a fondo con una intervención de mayor duración, mayor número de sujetos de estudio.

Finalmente la importancia del presente estudio sugiere que el entrenamiento físico a corto plazo mejora la microbiota intestinal no solo en sujetos sanos, sino en sujetos con resistencia a la insulina, altera la relación de Firmicutes/Bacteroidetes que reduce las comorbilidades asociadas con la obesidad.

### **1.4 Nivel de evidencia y grado de recomendación**

Según la vivencia profesional, se va a considerar desarrollar una categorización del valor de evidencia y grado de recomendación, tomando en cuenta los aspectos más importantes del grado de evidencia se relacione con las preguntas del programa de CASPe + el grado de recomendación (fuerte o débil).

El estudio seleccionado para dicho comentario crítico, tiene un grado de evidencia alto (A1) y un nivel de recomendación fuerte. Debido a ello, se seleccionó dicho artículo para la elección apropiada de cada una de sus partes y vincularlo con la respuesta asignada a la pregunta clínica planteada inicialmente.

## **1.5 Respuesta a la pregunta**

Según la pregunta clínica formulada ¿Cuál es el efecto del ejercicio sobre la microbiota intestinal en personas con enfermedades metabólicas?

El ensayo clínico aleatorizado seleccionado para responder la pregunta, nos indica que el entrenamiento físico a corto plazo mejora la microbiota intestinal en sujetos con enfermedades metabólicas, enfermedades inflamatorias, ya que este, produce cambios en las principales bacterias (Bacteroidetes y Firmicutes) que habitan en el tubo intestinal, cuya función es reducir los marcadores de endotoxemia sistémica (inflamación) y propio de la microbiota intestinal de todo el organismo. Sin embargo, se sugiere tener en consideración otras variables importantes como el control dietético, grado de estrés de la persona, tránsito digestivo, estilo de vida, etc.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda en los pacientes que presenten tres factores de cinco del síndrome metabólico, como son la obesidad abdominal, la hipertensión arterial, niveles altos de triglicéridos, niveles bajos de colesterol-HDL y resistencia a la insulina y/o diabetes tipo 2, sigan un tratamiento multidisciplinario para controlar estos valores bioquímicos alterados, es decir llevar un estilo de vida saludable que incluya seguir la dieta rica en fibra omnívora baja en calorías, aumentar su actividad física diaria a una intensidad baja a moderada unos 30-45 minutos al día.
- Se recomienda el uso de fármacos con medicamentos hipoglucemiantes como la metformina. Para el tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2, en personas que sufren de obesidad (IMC 30Kg/m<sup>2</sup>) y personas que llevan una terapia combinada con otros antidiabéticos (insulina) llevar un tratamiento nutricional dietético alto fibra omnívora y ejercicio físico, con la finalidad de un control glucémico adecuado.
- Un adecuado ambiente nutricional pueden regular la metformina a través de la microbiota y aclarar las vías metabólicas puede ayudar a informar las pautas dietéticas personales basadas en la microbiota intestinal para potenciar el efecto del fármaco y reducir los efectos secundarios gastrointestinales.
- Se sugiere que realizar un entrenamiento físico a corto plazo para mejora la microbiota intestinal en sujetos con resistencia a la insulina, ya que puede alterar la relación de Firmicutes/Bacteroidetes que reduce las comorbilidades asociadas con la obesidad.
- Se recomienda para el tratamiento de la DM2, consumir pro biótico como una bioterapéutica potencial con el objetivo de mejorar la microbiota intestinal, para tener un mejor control de la glucosa y el metabolismo lipídico.
- Se recomienda una mayor investigación del impacto del ejercicio en la configuración de la microbiota intestinal en un periodo más prolongado, incluyendo otras variables como la dieta, grado de estrés de la persona, tránsito digestivo, estilo de vida, etc.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Luna-Abanto Jorge, Rafael-Horna Eliana, Gil-Olivares Fradis. Cáncer colorrectal en adultos jóvenes: características clínico epidemiológicas en la población peruana. *Rev. Gastroenterol* 2017;37(2): 137-141.
2. Programa presupuestal 0024 prevención y control de cáncer [Internet]. Perú: 2021 abr [citado 2022 mayo 16]
3. Xie, Xiaoliang, et al. Effects of prebiotics on immunologic indicators and intestinal microbiota structure in perioperative colorectal cancer patients. *REV. Nutrition China*; 61(2): 132-142.
4. Hano García Olga Marina, Wood Rodríguez Lisette, Galbán García Enrique, Abreu Vázquez María del Rosario. Factores de riesgo para el cáncer colorrectal. *Rev cubana med* 2011; 50(2): 118-132.
2. Ifeoma Julietd, Dikeocha, Abdelkodose, Mohammed Al-Kabsi, Eltayeb E M Eid, Salasawati Hussin, Mohammed Abdullah Alshawsh. Probiotics supplementation in patients with colorectal cancer: a systematic review of randomized controlled trials *Rev. Nutrition Reviews*, 2021; 80(1): 22-49.
3. Kich Débora Mara, Vincenzi Angélica, Majolo Fernanda, Volken de Souza Claucia Fernanda, Goettert Márcia Inês. Probiotic: effectiveness nutrition in cancer treatment and prevention. *Nutr. Hosp.* 2016; 33(6): 1430-1437.
4. A.J. Burns e I.R. Rowland Prebióticos y probióticos en la prevención del cáncer de colon. *Rev. Gastroenterol Hepatol\_2003*; 26(1): 65-73
5. Castañeda Guillot, C. Probióticos, puesta al día. *Revista Cubana de Pediatría*, 2018; 90(2).
6. Aisu, N., Tanimura, S., Yamashita, Y., Yamashita, K., Maki, K., Yoshida, Y., Sasaki, T., Takeno, S., Hoshino, S."Impact of perioperative probiotic treatment for surgical site infections in patients with colorectal cancer". *Experimental and Therapeutic Medicine* 2015;10(3):966-972.
7. Sánchez María Teresa, Ruiz María Adolfin, Morales María Encarnación. Microorganismos probióticos y salud. *Ars Pharm* 2015; 56(1): 45-59.
8. Kich Débora Mara, Vincenzi Angélica, Majolo Fernanda, Volken de Souza Claucia Fernanda, Goettert Márcia Inês. Probiotic: effectiveness nutrition in cancer treatment and prevention. *Nutr. Hosp* 2016; 33(6): 1430-1437.
9. Castañeda Guillot Carlos. Nueva bioterapéutica: probióticos de próxima generación. *Rev cubana Pediatr* 2021; 93(1): 1384.
10. Luna Pérez, Pedro; Reyna Huelga, Arturo; Rodríguez Coria, Darío F; Medrano, Rafael; González Macouzet, José. Cáncer colorrectal. *Rev. gastroenterol.* 1997 ; 62(3): 175-83.
11. Lizarzaburu Robles J. Síndrome metabólico: concepto y aplicación práctica. *An. Fac. med.* 2013; 74.4 Lima. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-55832013000400009](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832013000400009)
12. Corro A., Matheus N., Medina C.E., Microbiota Intestinal y su relación con trastornos metabólicos. *Rev.*2016;4 (2):41-44. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6570443>

13. Peña Beltrán.O.D.; El ejercicio físico, un factor que modifica la composición y diversidad de la microbiota intestinal.2021 Universidad De Ciencias Aplicadas y Ambientales Bogotá, Colombia. Disponible en: <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:Fsv7ypUgGKQJ:https://repository.udca.edu.co/bitstream/handle/11158/4410/EL%2520EJERCICIO%2520F%25C3%258DSICO%255EJ%2520UN%2520FACTOR%2520QUE%2520MODIFICA%2520LA%2520COMPOSICION%25C3%2593N%2520Y%2520DIVERSIDAD%2520DE%2520LA%2520MICROBIOTA%2520INTESTINAL.pdf%3Fsequence%3D1%26isAllowed%3Dy&cd=2&hl=es&ct=clnk&gl=pe>
14. Farías M.N, Silva C., Rozowski J.,Microbiota Intestinal: Rol en obesidad. Escuela de Medicina. Chile. Rev. Nutr 2015; (2):38 Disponible en: [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-75182011000200013](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182011000200013)
15. Colina J., Herrera H.,Venez A., La microbiota intestinal y su rol en la diabetes. Nutr 2015;(2):28 Caracas. Disponible en: [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-07522015000200006](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-07522015000200006)
16. Muñoz-Garach A., Díaz-Perdigones C.,Tinahones F.; Microbiota y diabetes mellitus tipo2. 2016; 63:(10):509-574 Endocrinología y Nutrición. España.
17. Guía de actividad física para facilitadoras de salud. 2015: G03:2015. Honduras. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27633134>
18. Motiani K.,Collado C. ,Eskelinen J. ,Virtanen K. ,Löyttyniemi E., Salmiinen S. , Nutila P., Kalliokoski K.,Hannuka K. El ejercicio físico modula el perfil de la microbiota intestinal y mejora la Endotoxemia. Med Sci, 2020 enero; 52(1):94-104. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31425383/>
19. Marja A. Heiskanen, Tanja J. Sjöros , Ilkka HA Heinonen & cols. El entrenamiento interválico de sprint disminuye la captación de glucosa del ventrículo izquierdo en comparación con el entrenamiento continuo de intensidad moderada en sujetos con diabetes tipo 2 o prediabetes. 2017; 7(1):10531. doi: 10.1038/s41598-017-10931-9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28874821/>
20. Shao-dong Wei, Trivedi urvish, Martín Steen Mortensen & Cols. Impacto de la intervención intensiva en el estilo de vida sobre la composición de la microbiota intestinal en la diabetes tipo 2: un análisis post-hoc de un ensayo clínico aleatorizado. 14(1):2005407. doi: 10.1080/19490976.2021.2005407. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34965188/>
21. Jerónimo Aragón-Vela, Patricio Solís-Urra, Francisco Javier Ruiz-Ojeda y Cols.Impacto del ejercicio en la microbiota intestinal en la obesidad. 13 (11): 3999. doi: 10.3390/nu13113999. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34836254/>
22. Francisco G. Simbiosis en el tracto gastrointestinal humano. 1Fisiología y Fisiopatología Digestiva. Vall d'Hebron Institut de Recerca (VHIR). Barcelona. España. Revista Scielo.Nutr. Hosp. vol.37 spe 2 Madrid 2020 Epub

28-Dic-2020. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112020000600008](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112020000600008)

23. Ana Cecilia C. Microbiota intestinal y su relación con trastornos metabólicos. Revista Venezolana de salud pública. 4 (2):41-44.2016.Disponible en: <file:///C:/Users/Isabel/Downloads/Dialnet-MicrobiotaIntestinalYSuRelacionConTrastornosMetabo-6570443.pdf>

24. María M y Cols. Microbiota intestinal rol en obesidad. Rev Chil Nutr Vol. 38, N°2, Junio 2011, págs: 228-233. Disponible en: [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-75182011000200013](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182011000200013)

25. Bouchra E. y Cols. Modelado metabólico del microbioma intestinal humano en pacientes con diabetes tipo 2 en respuesta al tratamiento con metformina. Revista biología y aplicaciones de sistemas NPJ.2013:9:2 disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41540-022-00261-6>



|  |    |    |    |    |    |    |
|--|----|----|----|----|----|----|
| <p><b>3. ¿Fueron adecuadamente considerados hasta el final del estudio todos los pacientes que entraron en él?</b></p> <p>- ¿El seguimiento fue completo?</p> <p>- ¿Se interrumpió precozmente el estudio?</p> <p>- ¿Se analizaron los pacientes en el grupo al que fueron aleatoriamente asignados?</p> | si | si | si | si | si | si |
| <b>Preguntas de detalle</b>  |    |    |    |    |    |    |
| <p><b>4. ¿Se mantuvo el cegamiento a:</b></p> <p>- Los pacientes.</p> <p>- Los clínicos.</p> <p>- El personal del estudio.</p>   | si | si | si | si | si | si |
| <p><b>5. ¿Fueron similares los grupos al comienzo del ensayo?</b></p> <p>En términos de otros factores que pudieran tener efecto sobre el resultado: edad, sexo, etc.</p>  | no | si | no | no | no | no |
| <p><b>6. ¿Al margen de la intervención en estudio los grupos fueron tratados de igual modo?</b></p>  | si | si | si | si | no | si |
| <b>B: ¿Cuáles son los resultados?</b>  |    |    |    |    |    |    |
| <p><b>7. ¿Es muy grande el efecto del tratamiento?</b></p> <p>¿Qué desenlaces se midieron?</p> <p>¿Los desenlaces medidos son los del protocolo?</p>   | no | si | si | si | no | si |
| <p><b>8. ¿Cuál es la precisión de este efecto?</b></p> <p>¿Cuáles son sus intervalos de confianza?</p>   | si | no | si | si | si | si |
| <b>C: ¿Pueden ayudarnos estos resultados?</b>  |    |    |    |    |    |    |
| <p><b>9. ¿Puede aplicarse estos resultados en tu medio o población local?</b></p> <p>¿Crees que los pacientes incluidos en el ensayo son suficientemente parecidos a tus pacientes?</p>  | si | si | si | si | si | si |
| <p><b>10. ¿Se tuvieron en cuenta todos los resultados de importancia clínica?</b></p> <p>En caso negativo, ¿en qué afecta eso a la decisión a tomar?</p>   | si | si | si | si | si | si |



|   |    |    |    |    |    |    |
|---|----|----|----|----|----|----|
| <p>11. ¿Los beneficios a obtener justifican los riesgos y los costes?<br/>Es improbable que pueda deducirse del ensayo pero, ¿qué piensas tú al respecto?</p> | si | si | si | si | si | si |
|---|----|----|----|----|----|----|

**PREGUNTAS CASPE (REVISIONES SISTEMATICAS)**

|   | Enteral nutrition in critically ill adults: Literature review of protocols | Early Enteral Nutrition Provided Within 24 Hours of ICU Admission: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials | “Early enteral nutrition (within 48 hours) versus delayed enteral nutrition (after 48 hours) with or without supplemental parenteral nutrition in critically ill adults” |
|---|--|--|--|
|   | Respuesta  |  |  |
| <b>A: ¿Los resultados de la revisión son validos?</b>   |  |  |  |
| <b>Preguntas de eliminación</b>   |  |  |  |
| <p><b>1. ¿Se hizo la revisión sobre un tema calaramente definido?</b><br/>- la población de estudio<br/>- la intervención realizada<br/>- los resultados (outcomes) considerados</p>  | SI   | SI   | SI   |
| <p><b>2. ¿Buscaron los autores el tipo de articulos adecuados?</b><br/>- se dirige a la pregunta objetivo de la investigación<br/>- tiene un diseño apropiado para la pregunta</p>  | SI   | SI   | SI   |
| <b>Preguntas de detalle</b>   |  |  |  |
| <p><b>3. ¿Crees que estaban incluidos los estudios importantes y pertinentes?</b><br/>- Qué bases de datos bibliográficas se han usado.<br/>- Seguimiento de las referencias.<br/>- Contacto personal con expertos.<br/>- Búsqueda de estudios no publicados.<br/>- Búsqueda de estudios en idiomas distintos del inglés.</p> | SI   | no   | SI   |

|  |    |    |    |
|--|----|----|----|
| <p><b>4. ¿Crees que los autores de la revisión han hecho suficiente esfuerzo para valorar la calidad de los estudios incluidos?</b></p> <p>Los autores necesitan considerar el rigor de los estudios que han identificado. La falta de rigor puede afectar al resultado de los estudios ("No es oro todo lo que reluce" El Mercader de Venecia. Acto II)</p>   | SI | SI | SI |
| <p><b>5. Si los resultados de los diferentes estudios han sido mezclados para obtener un resultado "combinado", ¿era razonable hacer eso?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los resultados de los estudios eran similares entre sí.</li> <li>- Los resultados de todos los estudios incluidos están claramente presentados.</li> <li>- Están discutidos los motivos de cualquier variación de los resultados</li> </ul> | SI | SI | no |
| <b>B: ¿Cuáles son los resultados?</b>  |    |    |    |
| <p><b>6. ¿Cuál es el resultado global de la revisión?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Si tienes claro los resultados últimos de la revisión.</li> <li>- ¿Cuáles son? (numéricamente, si es apropiado).</li> <li>- ¿Cómo están expresados los resultados? (NNT, odds ratio, etc.).</li> </ul>  | no | si | no |
| <p><b>7. ¿Cuál es la precisión del resultado/s?</b></p> <p>Busca los intervalos de confianza de los estimadores.</p>   | no | si | si |
| <b>C: ¿Son los resultados aplicables en tu medio?</b>  |    |    |    |
| <p><b>8. ¿Se pueden aplicar los resultados en tu medio?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los pacientes cubiertos por la revisión pueden ser suficientemente diferentes de los de tu área.</li> <li>- Tu medio parece ser muy diferente al del estudio.</li> </ul>  | SI | si | si |
| <p><b>9. ¿Se han considerado todos los resultados importantes para tomar la decisión?</b></p>  | SI | si | si |
| <p><b>10. ¿Los beneficios merecen la pena frente a los perjuicios y costes?</b></p> <p>Aunque no esté planteado explícitamente en la revisión, ¿qué opinas?</p>  | SI | si | no |