

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE MEDICINA
HOSPITAL UNIVERSITARIO “DR JOSÉ ELEUTERIO GONZÁLEZ”



FACTORES DE RIESGO CARDIOMETABÓLICOS EN JUGADORES
DE BASEBALL DE UN EQUIPO PROFESIONAL MEXICANO

Por

DRA. ANA KAREN VÁZQUEZ BAÑUELOS

Como requisito parcial para obtener el grado de

ESPECIALIDAD EN
MEDICINA DEL DEPORTE Y REHABILITACIÓN

Noviembre 2022

FACTORES DE RIESGO CARDIOMETABÓLICOS EN JUGADORES DE
BASEBALL DE UN EQUIPO PROFESIONAL MEXICANO

Aprobación de la Tesis



NOMBRE

Dr.MC Tomás Javier Martínez Cervantes PhD

Director de Tesis

Medicina del Deporte y Rehabilitación



Dra. Karina Salas Longoria

Coordinadora de Enseñanza y Co-Director de Tesis

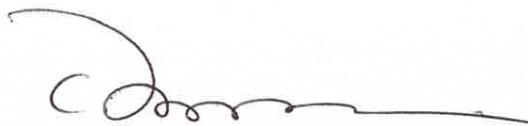
Medicina del Deporte y Rehabilitación



Dr. Med. Óscar Salas Fraire

Jefe de Departamento

Medicina del Deporte y Rehabilitación



Dr. Felipe Arturo Morales Martínez

Subdirector de Estudios de Posgrado

PRÓLOGO

El siguiente trabajo tiene como finalidad formar parte de la evidencia necesaria para obtener el grado de especialidad en Medicina del Deporte y Rehabilitación.

El objetivo principal del trabajo ha sido inspirado por conocer objetivamente los factores de riesgo cardiovascular y metabólicos que los atletas más pesados poseen, aun siendo considerados atletas. Pues a la fecha no hay estudios en nuestra población al respecto que fomenten una base de prevención.

El baseball es uno de los deportes más antiguos y populares que hay en norte América y su popularidad va incrementándose cada vez más en los últimos años, siendo inspiración de miles de niños y adolescentes llegar a las grandes ligas.

Sin embargo, al no ser un deporte aeróbico prevalentemente las características antropométricas de la población que juega baseball son muy diferente a otros deportes.

La cultura del deporte debe ser para beneficio de todos, incluyendo el cuidar la salud de nuestros jugadores actuales, los próximos y los que ya se retiraron.

Me felicita el hecho de compartir con colegas médicos y más personal de salud los resultados de este estudio, esperando que próximas investigaciones de realicen sobre el tema y sea considerado por todos para la prevención del cuidado de la salud.

AGRADECIMIENTOS

Gracias a mis padres por todo el apoyo incondicional que me han dado siempre. Todo esto es por ustedes.

Gracias a mis maestros, especialmente al Dr. Oscar Salas Fraire, por hacerme parte del departamento de medicina del deporte y poder adquirir todos los conocimientos necesarios para llegar a este punto.

Gracias al Dr. José Ángel Garza y al Dr. Tomás Javier Martínez por todo su apoyo en el proyecto.

Gracias a Victoria González Nava, quién además de ser mi compañera y amiga, ha sido un ángel en mi vida.

Gracias al amor de mi vida, Adrián Lozano por todo el apoyo y todo el amor que me das.

Gracias a todo el personal del departamento de medicina del deporte que siempre me ha recibido con una sonrisa.

DEDICATORIA

A mis padres y hermano.

A mi amor precioso, Adrián Lozano.

A mi amiga y compañera por siempre, Victoria González.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	VIII
CAPITULO 2.- MARCO TEÓRICO	12
CAPITULO 3.- ANTECEDENTES Y MARCO TEORICO	12
CAPITULO 3.- MATERIAL Y MÉTODOS	15
4.1 Material y Métodos	15
4.3 Objetivos	16
4.6 Características de la población	16
4.6.1 Criterios de inclusión	16
4.6.2 Criterios de exclusión	16
4.6.3 Criterios de eliminación	16
4.8 Análisis estadístico	17
CAPITULO 4.- RESULTADOS	18
CAPITULO 5.- DISCUSIÓN	20
CAPITULO 6.- CONCLUSIONES	23
CAPITULO 7.- PERSPECTIVA PARA EL FUTURO	24
CAPITULO 8.- BIBLIOGRAFIA	25
CAPITULO 9.- ANEXOS	27
APÉNDICE A.- Clave de registro ante el comité de investigación	27
RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO	28

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Características de la población	19
Tabla 2. Factores de riesgo cardiometabólicos	19
Tabla 3. Características del entrenamiento	19

LISTA DE ABREVIATURAS

Kg= Kilogramo

G = Gramo

Dl = decilitro

Mts = metros

FRCM = Factores de Riesgo Cardiometabólicos

%GC = Porcentaje de grasa corporal

IMC = índice de Masa Corporal

TG = Triglicéridos

C – HDL = colesterol de lipoproteína de alta densidad

C – LDL = colesterol de lipoproteína de baja densidad

C – VLDL = colesterol de lipoproteína de muy baja densidad

IAT = índice Aterogénico

RESUMEN

INTRODUCCIÓN:

Los factores de riesgo cardiometabólico se asocian con morbilidad y mortalidad cardiovascular en la población general, pero incluso los deportistas jóvenes no están exentos de poseer estos factores de riesgo, pues se ha demostrado que los atletas con sobrepeso tienen factores de riesgo cardiovascular que pueden conducir a mortalidad temprana. Pocas investigaciones a la fecha han estudiado estos factores de riesgo en jugadores de béisbol profesionales.

OBJETIVOS:

Objetivo Primario: Conocer la prevalencia de factores de riesgo de enfermedad cardiovascular en jugadores profesionales de equipos mexicanos.

Objetivos Secundarios: Comparar estos hallazgos con los somatotipos así como con el porcentaje de grasa corporal.

METODOLOGÍA:

53 beisbolistas profesionales fueron evaluados durante el entrenamiento de pretemporada 2020. Se realizó hemograma completo, panel metabólico completo y panel de lípidos para cada atleta. Se registraron medidas de presión arterial y antropométricas [altura, peso, índice de masa corporal (IMC), circunferencia corporal, grosor de los pliegues cutáneos, porcentaje de grasa corporal (%GC)] así como los tipos de somatotipo.

RESULTADOS:

10 de los 53 jugadores de béisbol (18.9 %) se clasificaron como obesos según el porcentaje de grasa corporal (≥ 25 % de).

14 (26.4%) tenían presión arterial sistólica alta (≥ 130 mmHg) mientras que 4 (7.5%) tenían presión arterial diastólica alta (≥ 90 mmHg).

7 (13.2%) tenían colesterol elevado (≥ 200 mg/dl), 9 (17%) HDL bajo (< 40 mg/dl), mientras que 4 (7.5%) tenían triglicéridos elevados (≥ 150 mg/dl).

Todos los jugadores reportaron niveles normales de glucosa y 9 (17%) jugadores reportaron consumo de tabaco.

CONCLUSION:

32 beisbolistas profesionales (60.4%) reportaron al menos 1 factor de riesgo cardiometabólico. Cabe destacar que el 26.4% se reporta con hipertensión arterial sistólica y el 18.9% con obesidad (tomando en cuenta el porcentaje de grasa corporal). Es de particular interés ver atletas profesionales de alto rendimiento que tienen niveles altos de colesterol (13,2%), niveles altos de triglicéridos (7,5%) y niveles bajos de colesterol HDL (17%). A pesar de la información ampliamente publicada sobre los efectos negativos del tabaco, el 17

% de los jugadores informó haber consumido tabaco. El béisbol es considerado un deporte con entrenamiento predominantemente anaeróbico. Los estudios han descrito la importancia del ejercicio aeróbico para obtener beneficios cardiometabólicos y prevenir el síndrome metabólico. Se necesitan más estudios en jugadores profesionales de béisbol para establecer la prevalencia de los factores de riesgo cardiometabólicos y proporcionar recomendaciones para la prevención de enfermedades, incluida una mayor participación en el ejercicio aeróbico en esta población.

CAPITULO 1.- INTRODUCCIÓN

En la actualidad, es alarmante el reconocer que las principales causas de muerte en el mundo son la cardiopatía isquémica y el evento cerebrovascular (EVC), que han ocasionado 15,2 millones de defunciones en 2016 y han sido las principales causas de mortalidad durante los últimos 15 años. (*Las 10 Principales Causas de Defunción*, n.d.)

Las causas más importantes de cardiopatía y EVC son una mala alimentación, el sedentarismo, el tabaquismo y el consumo nocivo de alcohol. Los efectos de estos factores de riesgo pueden manifestarse en las personas en forma de hipertensión arterial, hiperglucemia, hiperlipidemia y sobrepeso u obesidad. (Elagizi et al., 2018)

Está bien establecido que la obesidad, clasificada según los criterios de Índice de Masa Corporal (IMC), aumenta el riesgo de Enfermedad Cardiovascular (ECV) y muerte por todas las causas. Sin embargo, el IMC representa un valor correspondiente tanto la masa grasa como la masa libre de grasa, lo que lo convierte en un indicador de peso (o masa) y no de adiposidad como tal (Kaufer-horwitz & Toussaint, 2008), sobre todo en atletas musculosos grandes, por ello los límites de IMC en esta población pueden sobreestimar la grasa corporal.

Huang et al informan una mayor prevalencia de dislipidemia asociada con un IMC elevado, una asociación positiva entre los niveles de IMC y colesterol total (CT), Colesterol de baja densidad (C – LDL) y triglicéridos (TG), y una relación inversa con los niveles de colesterol de alta densidad (C – HDL).

El Panel III de Tratamiento de Adultos (NCEP ATP III) ha establecido criterios basados en los niveles de triglicéridos, colesterol de alta densidad (HDL), obesidad abdominal, glucosa y presión arterial para definir el síndrome cardiometabólico en adolescentes y adultos. Cualquier sujeto que cumpla con 3 de estos 5 criterios se clasifica con síndrome metabólico: circunferencia de la cintura superior a 102 cm en hombres u 88 centímetros en mujeres, presión arterial superior a 130/85mmHg, nivel de triglicéridos en ayunas superior a 150 mg / dl, niveles de colesterol de lipoproteína de alta densidad inferior a 40 mg / dl (hombres) o 50 mg / dl (mujeres) y glucosa en sangre en ayunas superior a 100 mg / dl(Huang, 2009b)

Se ha encontrado que aquellos jugadores que presentan un índice de Masa Corporal más altos y una relación Colesterol Total / Colesterol - HDL elevada pueden ser los que corren mayor riesgo de sufrir una enfermedad cardiovascular futura, independientemente de los valores de Colesterol total o Colesterol de baja densidad (C- LDL).

Es así que el uso del IMC como una determinación de la adiposidad corporal total tiene sus limitaciones de uso entre los atletas élite, ya que, aunque es una medida confiable, no puede distinguir entre las contribuciones relativas del tejido adiposo o la masa corporal magra. Por lo tanto, también se ha determinado la circunferencia de la cintura y la relación cintura-altura como mejores medidas de obesidad visceral que el IMC.(Garry & Mcshane, 2001)

Sin embargo, Helzberg et al en sus estudios han demostrado fuertes correlaciones entre la posición y el porcentaje de grasa corporal en jugadores de fútbol americano.

Este tema es de interés en atletas grandes y activos debido al aumento significativo su IMC.

Y aunque también se ha sugerido que la actividad física puede proporcionar protección contra los riesgos de salud de la obesidad, otras investigaciones han encontrado que, a pesar de ser beneficiosa no elimina estos riesgos. (Helzberg et al., 2010)

CAPITULO 2.- MARCO TEÓRICO

CAPITULO 3.- ANTECEDENTES Y MARCO TEORICO

El mayor tamaño corporal de los jugadores y las muertes esporádicas de futbolistas profesionales retirados activos y jóvenes han planteado preguntas sobre un aumento asociado en el riesgo de enfermedades cardiovasculares.

Tucker et al demuestran en un estudio realizado en la población de NFL (National Futbol League), que se caracteriza por su gran tamaño y actividad física intensa, encontraron que tenían un perfil de riesgo de enfermedad cardiovascular similar al de la población general.(Tucker et al., 2015) Estos estudios han sugerido que la actividad física puede proporcionar protección contra los riesgos de salud de la obesidad, sin embargo, puede que no eliminen en su totalidad estos riesgos.

Debido a que al haber una acumulación de lípidos en células no adiposas puede conducir a disfunción o muerte celular, lo cual se conoce como lipotoxicidad. Este fenómeno se ha demostrado y descrito en el páncreas endocrino, el hígado y las células del músculo esquelético contribuyendo a la patogenia de la alteración de la secreción de insulina y la resistencia a la insulina

Por lo tanto, la obesidad se asocia con un estado inflamatorio crónico, denominado "inflamación metabólica", que aumenta el riesgo de complicaciones metabólicas tanto por la cantidad y localización del tejido adiposo como también por el tamaño de los adipocitos dentro del tejido adiposo.(Dulloo et al., 2010)

El síndrome cardiometabólico y la resistencia a la insulina son dos afecciones comunes asociadas con la morbilidad a largo plazo, como la enfermedad coronaria prematura y la diabetes tipo 2. (Helzberg et al., 2010)

Las definiciones actuales del síndrome metabólico pueden resumirse en cuatro características centrales: resistencia a la insulina, obesidad visceral, dislipidemia aterogénica y disfunción endotelial.

El síndrome metabólico es una constelación de factores de riesgo interrelacionados de origen metabólico que parecen promover directamente el desarrollo de la enfermedad cardiovascular aterosclerótica. Los pacientes con el síndrome metabólico también tienen un mayor riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2, así como un estado protrombótico y proinflamatorio.(Huang, 2009b)

Además, el síndrome cardiometabólico se asocia con resistencia a la insulina, un factor importante para potenciar el riesgo de cardiopatía isquémica prematura y diabetes mellitus tipo 2.

Informes anteriores de Selden et al sugirieron una mayor prevalencia de síndrome metabólico y mortalidad cardiovascular en exjugadores retirados de la National Football League (NFL).

Además, el 28% de los jugadores obesos de la NFL murieron antes de cumplir 50 años en comparación con el 13% de los jugadores que no eran obesos.

En los jugadores retirados de la NFL, la edad y la hiperlipidemia (no el tamaño del cuerpo) fueron los predictores más significativos de la acumulación de calcio en las arterias coronarias que predisponen a aterosclerosis. Encontrándose además una prevalencia de glucosa alterada en ayunas e hiperlipidemia en los jugadores retirados de la NFL, lo que demuestra la necesidad de una detección temprana de los factores de riesgo cardiovascular, así como en el énfasis en mantener un estilo de vida físicamente activo.

Se presume así, que los marcadores del síndrome cardiometabólico pueden estar presentes también en los jugadores actuales de la NFL.

Debido a que los jugadores más pesados de la NFL han mostrado factores de riesgo cardiovascular y evidencia de síndrome cardiometabólico, se justifica una evaluación médica cuidadosa de los jugadores activos dado a que se encuentran en riesgo de futuras complicaciones cardiovasculares pueden someterse a intervenciones para reducir su riesgo de morbilidad y mortalidad. Estas intervenciones pueden incluir terapia conductual y médica.(Selden, Helzberg, Waeckerle, et al., 2009)

Además, se ha comprobado una prevalencia relativamente alta de factores de riesgo cardiovascular y síndrome metabólico en jugadores profesionales actuales, sobre todo en los más pesados, a pesar de su corta edad y altos niveles de ejercicio en intensidad y frecuencia. Por lo tanto, los jugadores de fútbol profesional más pesados tienen factores de riesgo de aparición temprana de enfermedad cardiovascular y enfermedades metabólicas que en última instancia pueden contribuir a la muerte prematura.

Tomando estos estudios como referencia de jugadores de futbol americano cuya composición corporal es grande, sorprendentemente estudios demuestran que los jugadores de béisbol profesionales tuvieron una mayor prevalencia de hipertensión.(Helzberg et al., 2010)

En un estudio donde se comparó la prevalencia de síndrome metabólico y factores de riesgo cardiovasculares entre deportes como beisbol y futbol americano se encontró que la prevalencia fue significativamente mayor en los linieros de fútbol americano (22%) en comparación con los jugadores de béisbol.

Además, un estudio del Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional demostró que los linieros tenían un riesgo 52% mayor de morir de enfermedad cardíaca que la población general y que los jugadores de fútbol cuyo IMC era indicador diagnóstico de obesidad tienen el doble de probabilidades de morir antes de los 50 años que los jugadores de béisbol.(Helzberg et al., 2010)

La enfermedad cardiovascular se ha vuelto destacada en la discusión de los riesgos para los atletas de fútbol.(Selden, Helzberg, Waeckerle, et al., 2009)

Se cree que los jugadores más pesados estarán en riesgo de desarrollar una enfermedad cardiovascular temprana, particularmente después de que terminen sus carreras, y sus riesgos aumentan con la edad y la disminución de la actividad física. Por lo tanto, los jugadores deben recibir terapia conductual, nutricional y posiblemente farmacológica para abordar sus riesgos. Lo mismo se aplica a los atletas más pesados en otros deportes. Puesto que existe evidencia concordante en que, aunque el ejercicio puede ser un protector, no elimina el riesgo cardíaco futuro de los jugadores profesionales obesos. Esto probablemente se deba en parte al riesgo cardiometabólico y proinflamatorio asociado con la obesidad. (Helzberg et al., 2010)

CAPITULO 3.- MATERIAL Y MÉTODOS

4.1 Material y Métodos

Estudio Retrospectivo, observacional, transversal de análisis correlacional.

Se revisarán los expedientes y concentrados de los deportistas de los equipos que acuden a revisiones anuales al Departamento de Medicina del Deporte y Rehabilitación en el año 2020

Correspondiente a:

- Jugadores de Beisbol - equipo:
 - Acereros de Monclova.

Se creará base de datos para considerar las siguientes variables:

- Edad
- Sexo
- Posición
- Peso (Kg)
- Talla (cm)
- IMC (kg/mts²)
- Porcentaje de grasa corporal (Inbody 3.0 SN)
- Somatotipo
- Presión Arterial (mmHg)
- Colesterol Total
- Colesterol de Alta Densidad (HDL – C)
- Colesterol de Baja Densidad (LDL – C)
- Colesterol de muy Baja Densidad (VLDL – C)
- Índice aterogénico
- Triglicéridos

- Glucosa
- Antecedentes heredofamiliares
- Tabaquismo
- Medicamentos
- Suplementos
- Entrenamiento días
- Entrenamiento tiempo

4.3 Objetivos

Objetivo Primario: Conocer la prevalencia de factores de riesgo de enfermedad cardiovascular en jugadores profesionales de equipos mexicanos.

Objetivos Secundarios: Comparar estos hallazgos con los somatotipo así como el porcentaje de grasa corporal

4.6 Características de la población

4.6.1 Criterios de inclusión

Todos aquellos atletas que formen parte del equipo de baseball mencionado previamente y cuenten con expediente completo y laboratoriales en el año 2020.

4.6.2 Criterios de exclusión

Aquellos faltantes de laboratoriales o datos en la historia clínica.

4.6.3 Criterios de eliminación

Aquellos con criterios de exclusión

4.8 Análisis estadístico

Se realizó en análisis estadístico en el programa SPSS (Statidistical Package for Social Studies) Statistics versión 25.0 (IBM, Armonk, NY, USA).

Las variables cualitativas se reportaron como frecuencias absolutas y porcentajes. Las variables cuantitativas se reportaron con medidas de tendencia central y dispersión (media y Desviación estándar).

Se evaluó la normalidad de la muestra usando la prueba Shapiro-Wilk. Para determinar la asociación entre la Hipertensión Arterial Sistémica y los datos de composición corporal se utilizó la prueba ANOVA de un factor y la prueba de Kruskal-Wallis.

Se utilizó el coeficiente de correlación se Spearman para determinar el grado de correlación entre variables metabólicas y los datos de composición corporal. Se tomaron como estadísticamente significativos los valores de $p < 0.05$

CAPITULO 4.- RESULTADOS

Se analizó un total de 53 jugadores hombres de baseball profesionales, con una edad promedio de 27.34 DE 6 años. La tabla 1 muestra las características de los jugadores. En la composición corporal se obtuvo un peso promedio de 93.35 kg DE 12.38 kg, una altura de 180.93 cm DE 6.05 cm, un IMC de 28.43 +- 3.14 kg/mts². Un PGC de 19.61% +- 5.79% ICC promedio 0.87 DE 0.13, WtH 0.49 de 0.05

Los jugadores fueron predominantemente mesomórficos (6.00 DE 1.31) en contraste con valores de endomorfía promedio 4.14 DE 1.43, ecto 1.13 DE 0.91.

En cuanto a la evaluación de las siguientes variables de riesgo cardiometabólico se encontró una TA promedio de Sistólica de 121.51 DE 11.03, TAD de 75.34 DE 8.34 y se encontró que 14 (26,4%) tenían presión arterial sistólica alta (≥ 130 mmHg) mientras que 3 (5.7%) tenían presión arterial diastólica alta (≥ 90 mmHg).

Respecto al perfil metabólico se encontró un Colesterol total promedio de 172.69 DE 55.5, del C - HDL 50.32 DE 12.12, CoL LDL 95.98 DE 30.52, VLDL 19.00 DE 7.96 . IAT promedio de 3.43 DE 0.94, TG promedio 96.09 DE 40.39, glucosa 77.04 DE 7.91 mmdL. (tabla 2)

El tabaquismo positivo promedio se encontró en 9 jugadores (17%).

Se evaluó también la frecuencia, tiempo e intensidad del entrenamiento, encontrándose el promedio de días de entrenamiento de 5.57 (DE 0.86) 166.42 minutos promedio (DE 65.27) a una intensidad promedio alta 28.3%, baja 3.8%, baja - moderada 1.9%, 45.3 y moderada - alta 20.8% (tabla 3)

10 de los 53 jugadores de béisbol (18,9 %) se clasificaron como obesos según la BFP (≥ 25 % de grasa corporal).

14 (26,4%) tenían presión arterial sistólica alta (≥ 130 mmHg) mientras que 4 (7,5%) tenían presión arterial diastólica alta (≥ 90 mmHg).

7 (13,2%) tenían colesterol elevado (≥ 200 mg/dl), 9 (17%) HDL bajo (< 40 mg/dl), mientras que 4 (7,5%) tenían triglicéridos elevados (≥ 150 mg/dl).

Todos los jugadores reportaron niveles normales de glucosa. 9 (17%) jugadores reportaron consumo de tabaco.

Tabla (1) Características de la población

	Población total (N=53)
Edad	27.34 (6.00)
Peso	93.35 (12.38)
Talla	180.93 (6.05)
IMC	28.43 (3.14)
Porcentaje de grasa corporal	19.61 (5.79)
Índice cintura - cadera	0.87 (0.13)
WHtR	0.49 (0.05)
Endomorfia	4.14 (1.43)
Mesomorfia	6.00 (1.31)
Ectomorfia	1.13 (0.91)

Tabla (2) Factores de riesgo cardiometabólicos

	Población total (N=53)
Presión arterial sistólica	121.51 (11.03)
Presión arterial diastólica	75.34 (8.34)
Colesterol total	172.69 (55.5)
C-HDL	50.32 (12.12)
C-LDL	95.98 (30.52)
C-VLDL	19.0 (7.96)
Índice aterogénico	3.43 (0.94)
Triglicéridos	96.09 (40.39)
Glucosa	77.04 (7.91)
Tabaquismo	9 (17%)

Tabla (3) Características del entrenamiento

	Población total (N=53)
Días de entrenamiento	5.57 (0.86)
Tiempo en minutos	166.42 (65.27)
Intensidad	
Baja	2 (3.8%)
Baja - moderada	1 (1.9%)
Moderada	24 (45.3%)
Moderada-alta	11 (20.8%)
Alta	15 (28.3%)

CAPITULO 5.- DISCUSIÓN

Históricamente se ha considerado la obesidad como un marcador importante de riesgo de mortalidad agregado a la constelación de factores de riesgo cardiometabólico donde se incluye esta misma, ya que esta se asocia con el empeoramiento de los parámetros fisiológicos que promueven el desarrollo y la progresión de la ECV, incluida la dislipidemia, la glucemia alta, la inflamación sistémica de bajo grado y Diabetes Mellitus tipo 2. (Elagizi et al., 2018)

La importancia de identificar pacientes con síndrome metabólico radica en identificar un subgrupo específico de pacientes con una fisiopatología compartida. (Huang, 2009a)

Gao Meng et al. Encontraron en un seguimiento de 12.2 años que casi la mitad de sus participantes con obesidad y metabólicamente sanos llegaron a desarrollar síndrome metabólico. (Gao et al., 2020)

Sin embargo, también es sabido que una mayor aptitud cardiorrespiratorio se asocia con un menor riesgo de enfermedad cardiovascular, independientemente del índice de masa corporal (IMC).

Algunos estudios como el realizado por Petridou y Lazaridou se comparó el perfil lipídico de atletas de resistencia delgados jóvenes y de individuos sedentarios emparejados por porcentaje de grasa corporal, donde no se encontraron diferencias significativas en el perfil lipídico entre deportistas y no deportistas. Sin embargo, estos hallazgos se ubican a individuos jóvenes con poca grasa corporal. Por lo cual, es factible que el resultado sea diferente en los lípidos séricos entre deportistas y no deportistas de mayor edad o mayor cantidad de grasa corporal. (Petridou & Lazaridou, 2005)

Si consideramos la actividad física como un factor protector anti-aterogénico existe evidencia que muestra valores de colesterol total de deportes como voleibol y boxeo significativamente más bajos que los controles, en contraste con deportes como lucha y vela que no mostraron valores significativamente más altos. Cabe destacar que estos son deportes en donde la exigencia del aptitud cardiorrespiratorio es esencial para la disciplina que se practica y donde los pesos no suelen ser de IMC elevado. (Tsopanakis et al., 1986)

En cuanto a jugadores de baseball no ha habido a la fecha una investigación formal sobre riesgo cardiometabólico de los jugadores de béisbol profesionales informados en investigaciones médicas publicadas.

No obstante, existen algunos estudios en poblaciones similares a las del baseball como es el futbol americano.

Es alarmante como se ha evidenciado la mortalidad cardiovascular de los linieros hasta 3 veces mayor que la de los no linieros.

En un estudio se estimó una prevalencia de síndrome metabólico (diagnosticado a partir de criterios NCEP ATP III) del 9% en donde los linieros representaron el 100% de los jugadores que cumplieron con los criterios para el síndrome metabólico , existiendo además una fuerte asociación entre la obesidad y el síndrome metabólico en esta muestra.(Borchers et al., 2013)

Lo cual, difiere con los resultados encontrados en nuestro estudio donde ningún jugador tuvo diagnóstico de síndrome metabólico (basados en los mismos criterios diagnósticos), pero sí de alteraciones cardiometabólicas individuales.

Referente a la prevalencia de obesidad, existen datos que muestran que aquellos jugadores con $IMC > 32 \text{ kg/mts}^2$ tienen un riesgo relativo de muerte cardiovascular hasta 6.04 veces mayor que el de los jugadores con un $IMC < 28 \text{ kg/mts}^2$.(Garry & Mcshane, 2001)

Sellke et al demostraron en su estudio que más de una cuarta parte de los jugadores de la NFL tenían un IMC que calificaba como obesidad de clase 2. (Sellke et al., 2015)

Además, otro estudio realizó una comparación de hombres adultos jóvenes sanos con jugadores activos de la NFL (que son más altos y pesados) y que resultaron tener una prevalencia más baja de alteración de la glucosa en ayunas y una prevalencia similar de dislipidemia. Así como una prevalencia de prehipertensión e hipertensión entre los jugadores de la NFL. (Tucker et al., 2015)

Esto llama la atención pues en contraste con nuestro estudio ningún jugador tuvo alteración de la glicemia en ayunas, sin embargo 14 (26,4%) tenían presión arterial sistólica alta ($\geq 130 \text{ mmHg}$) mientras que 3 (5.7%) tenían presión arterial diastólica alta ($\geq 90 \text{ mmHg}$) lo cual puede atribuirse a otros factores específicos que no se consideraron en este estudio.

Algunos estudios proponen que el entrenamiento de fuerza aumenta la rigidez arterial y disminuye la distensibilidad, así como el uso de medicamentos antiinflamatorios no esteroideos, el aumento de la ingesta de sal y suplementos en los atletas los trastornos respiratorios del sueño como factores posibles causales de hipertensión arterial en esta población. (Selden, Helzberg, & Waeckerle, 2009)

En otra investigación con jugadores universitarios de fútbol americano de la División 1 compuesta por 90 jugadores tuvo una prevalencia de sobrepeso del 8% y de obesidad del 21%. La prevalencia del síndrome metabólico basado en los mismos criterios de la ATP III en esta muestra fue 9%, (Borchers et al., 2013)mientras que en nuestra muestra 18.9 % se clasificaron como obesos según el Porcentaje de grasa corporal ($\geq 25 \%$).

Helzberg John H et al obtuvieron en su estudio parámetros cardiometabólicos, medidas de obesidad y resistencia a la insulina y niveles de alanina aminotransferasa (ALT) en jugadores de béisbol profesionales cuyos resultados mostraron que esta población son en general más saludables que la población(Selden, Helzberg, & Waeckerle, 2009). Sin embargo, como nosotros y el estudio realizado por Tucker Andrew et al en jugadores de

fútbol profesional. (Tucker et al., 2015) el hallazgo de una mayor prevalencia de hipertensión en esta población fue inesperado.

Incluso la prevalencia de síndrome cardiometabólico fue significativamente mayor en los lineros de fútbol americano (22%) en comparación con los jugadores de béisbol (6%). Mientras que en nuestro estudio ningún jugador cumplió con los criterios para diagnóstico de síndrome metabólico.(Selden, Helzberg, & Waeckerle, 2009)

Existe mucha evidencia que sugiere que el aumento de la actividad física y la capacidad cardiorrespiratoria pueden ser métodos de tratamiento más importantes y efectivos en lugar de la pérdida de peso solo para las enfermedades de carácter cardiometabólico, considerando la falibilidad del IMC. Aunque el uso del IMC para evaluar la adiposidad es defectuoso, es un buen marcador del exceso de peso corporal y parece ser un mejor marcador del riesgo de ECV que las mediciones de adiposidad más costosas, engorrosas y precisas, como describimos recientemente.(Elagizi et al., 2018)

CAPITULO 6.- CONCLUSIONES

32 beisbolistas profesionales de una selección mexicana (60.4%) reportaron al menos 1 factor de riesgo cardiometabólico. Cabe destacar que el 26,4% se reporta con hipertensión arterial sistólica y el 18,9% obeso. Es de particular interés ver atletas profesionales de alto rendimiento que tienen niveles altos de colesterol (13,2%), niveles altos de triglicéridos (7,5%) y niveles bajos de colesterol HDL (17%). A pesar de la información ampliamente publicada sobre los efectos negativos del tabaco, el 17 % de los jugadores informó haber consumido tabaco. El béisbol es considerado un deporte con entrenamiento predominantemente anaeróbico. Los estudios han descrito la importancia del ejercicio aeróbico para obtener beneficios cardiometabólicos y prevenir el síndrome metabólico. Se necesitan más estudios en jugadores profesionales de béisbol para establecer la prevalencia de los factores de riesgo cardiometabólicos y proporcionar recomendaciones para la prevención de enfermedades, incluida una mayor participación en el ejercicio aeróbico en esta población.

CAPITULO 7.- PERSPECTIVA PARA EL FUTURO

Es una necesidad actual el implementar medidas de prevención de factores de riesgo, poniendo especial atención en atletas con obesidad, que a pesar de ser atletas poseen varios factores de riesgo cardiovasculares y metabólicos que a largo o mediano plazo pueden concluir en comorbilidad o incluso mortalidad importante.

Es bien sabido como la Actividad Física es un protector contra estos factores, no obstante, puede no verse completamente en esta población estudiada.

Es importante realizar más estudios en jugadores de baseball tanto a nivel nacional como a nivel internacional para establecer bases científicas y regir un consenso de cuidado general de salud al atleta, siendo un ejemplo además de prevención para la población en general.


CAPITULO 8.- BIBLIOGRAFIA


- Borchers, J. R., Clem, K. L., Habash, D. L., Nagaraja, H. N., Stokley, L. M., & Best, T. M. (2013). *NIH Public Access*. 41(12). <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181abdfec>. Metabolic
- Creighton, B. C., Hyde, P. N., Maresh, C. M., Kraemer, W. J., Phinney, S. D., & Volek, J. S. (2018). *Paradox of hypercholesterolaemia in highly trained, keto-adapted athletes*. 1–10. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2018-000429>
- Dulloo, A. G., Jacquet, J., Solinas, G., Montani, J., & Schutz, Y. (2010). *Body composition phenotypes in pathways to obesity and the metabolic syndrome*. 4–17. <https://doi.org/10.1038/ijo.2010.234>
- Duyuler, S. (2019). *Myocardial Performance in Elite Athletes : The Role of Homocysteine , Iron , and Lipids*. 1194–1203. <https://doi.org/10.12659/MSM.913561>
- El rey de los deportes*. (n.d.).
- Elagizi, A., Kachur, S., Lavie, C. J., Carbone, S., Pandey, A., Ortega, F. B., & Milani, R. V. (2018). An Overview and Update on Obesity and the Obesity Paradox in Cardiovascular Diseases. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 61(2), 142–150. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2018.07.003>
- Gao, M., Lv, J., Yu, C., Guo, Y., Bian, Z., Yang, R., Du, H., Yang, L., Chen, Y., Li, Z., Zhang, X., Chen, J., Qi, L., Chen, Z., Huang, T., & Li, L. (2020). Metabolically healthy obesity, transition to unhealthy metabolic status, and vascular disease in Chinese adults: A cohort study. *PLoS Medicine*, 17(10), 1–19. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1003351>
- Garry, J. P., & Mcshane, J. J. (2001). *Analysis of Lipoproteins and Body Mass Index in Professional Football Players*. 103–108.
- Helzberg, J. H., Camilo, J., Waeckerle, J. F., & Keefe, J. H. O. (2010). *Review of Cardiometabolic Risk Factors Among Current Professional Football and Professional Baseball Players*. 38(3), 77–83.
- Huang, P. L. (2009a). A comprehensive definition for metabolic syndrome. *DMM Disease Models and Mechanisms*, 2(5–6), 231–237. <https://doi.org/10.1242/dmm.001180>
- Huang, P. L. (2009b). *AT A GLANCE A comprehensive definition for metabolic syndrome*. 237, 231–237. <https://doi.org/10.1242/dmm.001180>
- Malina, R. M., Katzmarzyk, P. T., Thomas, M. K., Theriault, G., & Bouchard, C. (1997). *Somatotype and Cardiovascular Risk Factors in Healthy Adults*. 19(November 1994), 11–19.
- Petridou, A., & Lazaridou, D. (2005). *Lipidemic Profile of Athletes and Non-Athletes With Similar Body Fat*. 425, 425–432.
- Kaufer-horwitz, M., & Toussaint, G. (2008). Indicadores antropométricos para evaluar sobrepeso y obesidad en pediatría. *Boletín Médico Del Hospital Infantil de México*, 65(6), 502–518.
- Las 10 principales causas de defunción*. (n.d.). Retrieved November 22, 2019, from <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>

- Petridou, A., & Lazaridou, D. (2005). *Lipidemic Profile of Athletes and Non-Athletes With Similar Body Fat*. 425, 425–432.
- Sciences, C. (2011). *Routine Blood Parameters in Elite Soccer Players*. 875–881.
- Selden, M. A., Helzberg, J. H., & Waeckerle, J. F. (2009). Early Cardiovascular Mortality in Professional Football Players : Fact or Fiction ? *AJM*, 122(9), 811–814.
<https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2009.03.027>
- Selden, M. A., Helzberg, J. H., Waeckerle, J. F., Browne, J. E., Brewer, J. H., Tang, F., & James, H. O. (2009). Cardiometabolic Abnormalities in Current National Football League Players. *AJC*, 103(7), 969–971. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2008.12.046>
- Sellke, F. W., Israel, B., Medical, D., & Carrozza, J. P. (2015). *Research letter*. 293(9), 2004–2005.
- Simone, G. De, Wachtell, K., Palmieri, V., Hille, D. A., Beevers, G., Dahlöf, B., Faire, U. De, Fyhrquist, F., Ibsen, H., Julius, S., Kjeldsen, S. E., Lederballe-pedersen, O., Lindholm, L. H., Nieminen, M. S., Omvik, P., Oparil, S., Devereux, R. B., & Simone, D. (2015). *Body Build and Risk of Cardiovascular Events in Hypertension and Left Ventricular Hypertrophy The LIFE (Losartan Intervention For Endpoint reduction in hypertension) Study*. 5.
<https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000161799.91577.0A>
- Stoner, L., Weatherall, M., Skidmore, P., Castro, N., Lark, S., Faulkner, J., & Williams, M. A. (2017). Cardiometabolic risk variables in preadolescent children: A factor analysis. *Journal of the American Heart Association*, 6(10), 1–9. <https://doi.org/10.1161/JAHA.117.007071>
- Tsopanakis, C., Kotsarelis, D., & Tsopanakis, A. D. (1986). *Lipoprotein and Lipid Profiles of Elite Athletes in Olympic Sports is inversely correlated with the incidence of coronary heart lipoprotein profiles of elite athletes , separated into groups of 11 Olympic athletic specialities with those of sedentary cont.* 7, 316–321.
- Tucker, A. M., Vogel, R. A., Lincoln, A. E., Dunn, R. E., Ahrensfield, D. C., Allen, T. W., Castle, L. W., Heyer, R. A., Pellman, E. J., Jr, P. J. S., Wilson, P. W. F., Yates, A. P., & Page, P. (2015). *Prevalence of Cardiovascular Disease Risk Factors Among National Football League Players*. 301(20), 2111–2119.

CAPITULO 9.- ANEXOS

APÉNDICE A.- Clave de registro ante el comité de investigación


UANL
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN


 FACULTAD DE MEDICINA Y HOSPITAL UNIVERSITARIO

DR. M.C. TOMÁS JAVIER MARTÍNEZ CERVANTES.
 Investigador principal
 Departamento de Medicina del Deporte
 Presente.-

Estimado Dr. Martínez Cervantes:

En respuesta a su solicitud con número de Ingreso PI19-00427 con fecha del 05 de Diciembre del 2019, se recibió en las Oficinas de la Secretaría de Investigación Clínica de la Subdirección de Investigación, se extiende el siguiente **DICTAMEN FAVORABLE** con fundamento en los artículos 4º párrafo cuarto y 16 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; así como los artículos 14-16, 99 párrafo tercero, 102, 106 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la salud; así como de los artículos 111,112 y 119 del Decreto que modifica a la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la salud publicado el día 2 de abril del 2014; Además Punto 4.4, 4.7, 6.2, 8 de la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012, que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos; así como por el Reglamento interno de Investigación de Nuestra Institución.

Se informa que el Comité de Investigación ha determinado que el Protocolo de Investigación clínica abajo mencionado cuenta con la calidad técnica, aspectos metodológicos y mérito científico requeridos.

"Prevalencia de factores de riesgo cardiometabólicos en atletas de equipos profesionales mexicanos" registrado con la clave MD20-00001.

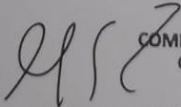
De igual forma los siguientes documentos:

- Protocolo en extenso, versión 1.2 de fecha 04 de Marzo del 2020.

Le reitero que es su obligación presentar a este Comité de Investigación un informe técnico parcial a más tardar el día en que se cumpla el año de emisión de este oficio, así como notificar la conclusión del estudio.


Será nuestra obligación realizar visitas de seguimiento a su sitio de investigación para que todo lo anterior esté debidamente consignado, en caso de no apegarse, este Comité tiene la autoridad de suspender temporal o definitivamente la investigación en curso, todo esto con la finalidad de resguardar el beneficio y seguridad de todo el personal y sujetos en investigación.

Atentamente.-
"Alere Flammam Veritatis"
 Monterrey, Nuevo León 17 de Marzo del 2020


COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN
COMITÉ DE INVESTIGACIÓN

DR. C. GUILLERMO ELIZONDO RIOJAS
 Presidente del Comité de Investigación

Comité de Investigación
 Av. Francisco I. Madero y Av. Gonzalitos s/n, Col. Mitras Centro, C.P. 64460, Monterrey, N.L. México
 Teléfonos: 81 8329 4050, Ext. 2870 a 2874. Correo Electrónico: investigacionclinica@meduanl.com


 Septiembre 18, 2017

RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO

Dra. Ana Karen Vázquez Bañuelos

Candidato para el grado de

Especialidad en Medicina del Deporte y Rehabilitación

Tesis: FACTORES DE RIESGO CARDIOMETABÓLICOS EN JUGADORES DE
BASEBALL DE UN EQUIPO PROFESIONAL MEXICANO

Campo de estudio: Ciencias de la Salud. Medicina del Deporte.

Biografía:

Datos personales: Nacida en Guadalajara, Jalisco el día 22 de Octubre de 1994, hija de María de los Ángeles Bañuelos Vidauri y José Carlos Vázquez Dallí.

Educación: Egresada de la Facultad de medicina de la Universidad Autónoma de Guadalajara, con el grado de Médico Cirujano en 2019.

Nombramientos: Responsable en rehabilitación del Programa de atención Integral al paciente reumatológico del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”.

