



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
DIRECCION DE ACTIVIDADES DEPORTIVAS Y RECREATIVAS
DIRECCION DE MEDICINA DEL DEPORTE

**Capacidad cardiorrespiratoria y calidad
de vida en mujeres con sobrepeso y
obesidad.**

T E S I S

**PARA OBTENER LA ESPECIALIDAD DE:
MEDICINA DE LA ACTIVIDAD
FISICA Y DEPORTIVA**

**P R E S E N T A:
YOSHIO ALBERTO CARRILLO GUTIÉRREZ**



ASESOR DE TESIS:

Dr. José Rolando Flores Lázaro

Ciudad de México a 28 de octubre del 2021



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DEDICATORIA:

A mis padres que siempre me han apoyado y me han dado todas las herramientas necesarias para desarrollarme en el ámbito personal y profesional. Por su lucha incansable y sus sacrificios a lo largo de toda mi vida con el único objetivo de hacer de mí, un hombre de bien.

A mi abuelita Toñita porque sé que en donde quiera que se encuentre está muy orgullosa de mí y por haberme brindado su amor durante tantos años.

A Karla por haber caminado de mi mano durante los 3 años de especialidad y estar conmigo en las buenas y en las malas, por no dejarme caer cuando los tiempos parecían adversos y brindarme su amor de forma incondicional.

A todos mis compañeros y amigos residentes por compartir día a día el lugar de trabajo y la misma pasión y porque de cada uno de ellos aprendí algo nuevo.

A todo el personal de la Dirección de Medicina del Deporte de la UNAM porque siempre encontré en ustedes el apoyo incondicional para culminar mis estudios y porque me brindaron la oportunidad de estudiar la especialidad que yo elegí.

Al Dr. Rolando Flores por compartir sus conocimientos con nosotros a lo largo de 3 años y por brindarme su asesoría en la realización de mi proyecto de titulación dirigiendo mi trabajo de forma paciente a pesar de mi poca experiencia.

1. Resumen	4
2. Introducción.....	6
3. Marco teórico.....	6
3.1 Sobrepeso y obesidad	6
3.2 Clasificación de la obesidad	7
3.3 IMC (Índice de Masa Corporal)	8
3.4 Metas actuales del tratamiento de la obesidad	9
3.5 Obesidad y capacidad cardiorrespiratoria	10
3.6 Calidad de vida y obesidad	15
3.7 Calidad de vida y capacidad cardiorrespiratoria	18
3.8 Calidad de vida y capacidad cardiorrespiratoria en el paciente con obesidad....	20
4. Planteamiento del problema	24
5. Pregunta de investigación	25
6. Hipótesis nula	25
7. Hipótesis alterna	25
8. Justificación	25
9. Objetivos	26
10. Método	26
10.1 Tipo de estudio	26
10.2 Obtención de la muestra	26
10.3 Criterios de inclusión	26
10.4 Criterios de exclusión	26
10.5 Aspectos éticos de la investigación	26
10.6 Procedimientos	27
10.7 Instrumentos de medición	27
10.8 Definición de variables	28
10.9 Análisis estadístico	29
11. Resultados	30
12. Discusión	32
13. Conclusiones	34
14. Bibliografía	36

Capacidad cardiorrespiratoria y calidad de vida en mujeres con sobrepeso y obesidad.

1. RESUMEN:

Introducción

Durante los últimos 30 años la prevalencia de la obesidad se ha mantenido en constante aumento. Además de asociarse con el incremento en la incidencia de enfermedades crónico-degenerativas, el exceso de tejido graso también se asocia con una disminución en la expectativa y calidad de vida de quien la padece. En la actualidad, las metas del tratamiento para el paciente con obesidad se centran en lograr una disminución del peso corporal; sin embargo, son pocos los sujetos que logran mantener esta disminución y se ha establecido que a los 5 años post intervención, se recupera hasta el 80% del peso perdido lo cual implica una baja tasa de éxito terapéutico a largo plazo. Por esta razón, se requieren de otros marcadores de éxito independientes del peso tales como la calidad de vida. En poblaciones sanas se ha determinado que la calidad de vida presenta una relación directamente proporcional con el consumo máximo de oxígeno, que a su vez es considerado como el predictor de mortalidad más importante dentro de la medicina en la actualidad. Hasta la fecha, no se cuenta con estudios que presenten resultados consistentes que analicen esta relación en mujeres con sobrepeso u obesidad.

Objetivo general

Analizar la relación que existe entre la capacidad cardiorrespiratoria y la calidad de vida de mujeres con sobrepeso y obesidad.

Método: Diseño de estudio: Transversal, analítico

Población: Mujeres pertenecientes a la base de datos del “Programa Integral de Control del Peso, UNAM”.

Criterios de inclusión: Mujeres, IMC ≥ 25

Criterios de exclusión: Mujeres que no cuenten con datos de prueba de esfuerzo y puntaje del cuestionario IWQOL a su ingreso en el “Programa Integral de Control del Peso”.

Se obtuvo el VO₂max mediante prueba de esfuerzo en banda con protocolo de Balke modificado y la puntuación subjetiva de calidad de vida mediante cuestionario IWQOL.

Resultados: Se analizó a un total de 83 pacientes femeninas (Edad: media 42.80, DE 19.0; IMC: media 31.93, DE 4.10) en las que se observó una correlación positiva del VO₂Max y la calidad de vida en el cuestionario IWQOL ($r=0.334$, $p<0.05$). La correlación se mantuvo a pesar de realizar el ajuste para edad ($r= 0.363$, $p= .001$) e IMC ($r=0.295$, $p=.007$). El VO₂max se correlacionó con los siguientes ítems del IWQOL: salud, autoestima, personal y actividad física ($p<0.05$).

Conclusión: La capacidad cardiorrespiratoria tiene una relación positiva directamente proporcional con la calidad de vida en mujeres con sobrepeso y obesidad. La correlación se mantiene al realizar el ajuste para IMC y la edad.

2. Introducción

La obesidad es una enfermedad multifactorial altamente prevalente de curso crónico que afecta millones de personas a nivel mundial y que ha permanecido en constante aumento en los últimos 30 años¹. Esta patología predispone a la aparición de otras enfermedades crónico-degenerativas y además se ha asociado a una disminución en la expectativa y calidad de vida de quien la padece. Hasta la fecha, las metas de tratamiento en el paciente con obesidad se centran en lograr una disminución del peso corporal; sin embargo, se ha observado una recuperación del 50% del total de peso perdido en el primer año post intervención y 80% a 5 años. Es por esta razón, que se requieren otros marcadores de éxito terapéutico que demuestren mejoría en parámetros de salud y también un aumento en la calidad de vida ^{2,3,4}. Hoy en día, el consumo máximo de oxígeno es el predictor de mortalidad más potente dentro de la medicina y presenta la característica de ser modificable mediante intervenciones basadas en el ejercicio físico. En poblaciones sanas, se ha determinado una relación directamente proporcional entre el VO₂max y la calidad de vida; razón por la cual resulta de interés el analizar si esta relación se mantiene en la población con sobrepeso y obesidad, lo que pudiera significar nuevas metas a futuro para la aplicación de intervenciones enfocadas en el tratamiento integral de esta patología.

3. Marco teórico

3.1 SOBREPESO Y OBESIDAD

La obesidad, definida como una enfermedad crónica multifactorial caracterizada por un exceso de tejido adiposo corporal, es una patología crónica con una prevalencia en aumento a nivel mundial. Los principales factores de riesgo que condicionan una acumulación

excesiva de grasa corporal son: la inactividad física, las conductas sedentarias, la ingesta energética desproporcionada, factores genéticos, factores ambientales y factores psicosociales.

Casi 1400 millones de adultos en el mundo padecen sobrepeso y 500 millones obesidad. Los índices de obesidad para el año 2013 mostraron que el porcentaje de obesidad ha incrementado en los últimos 30 años convirtiéndose en uno de los principales problemas de salud a nivel mundial¹.

De acuerdo con el Global Health Observatory, México es el país con la prevalencia más alta de sobrepeso en niños mayores de 5 años en Latinoamérica con un total del 43.9% de la población¹. En la Encuesta Nacional de Salud (ENSANUT) 2018, se reportó una prevalencia de 39.1% de sobrepeso y 36.1% de obesidad en pacientes adultos (20 años o más)^{6,7}.

3.2 CLASIFICACIÓN DE LA OBESIDAD

La OMS define a la obesidad como una acumulación anormal o excesiva de grasa corporal que puede tener efectos negativos sobre la salud⁶. Basado en esta definición, la clasificación y tamizaje de esta patología debería de ir encaminada a la determinación de la composición corporal y el porcentaje de grasa corporal. Sin embargo, el uso de métodos exactos de determinación como el desplazamiento volumétrico en agua o la Absorciometría Dual de Rayos X (DEXA) implica un alto costo, lo cual impide su uso generalizado en los sistemas de salud pública a nivel mundial. Además de esto, el IMC ha demostrado tener una correlación positiva con el porcentaje de masa grasa en sujetos sedentarios, razón por la cual en la actualidad es el método de tamizaje empleado en el diagnóstico y clasificación del sobrepeso y la obesidad^{9,13}.

3.3 IMC (ÍNDICE DE MASA CORPORAL)

La fórmula peso/ talla², fue descrita por primera vez en 1842 por Adolphe Quetelet. En observaciones posteriores realizadas por Ancel Keys y colaboradores, la correlación más alta entre las medidas de adiposidad evaluadas y un índice antropométrico fue la fórmula desarrollada por Quetelet que, sería renombrada con la denominación actual de: Índice de Masa Corporal. 5,9

La clasificación de la obesidad de acuerdo con IMC puede ser consultada en la **Tabla 1**.

Tabla 1.

IMC	DIAGNÓSTICO
BAJO PESO	<18.5
PESO NORMAL	18.5-24.9
SOBREPESO	25-29.9
OBESIDAD TIPO 1	30-34.5
OBESIDAD TIPO 2	35-39.9
OBESIDAD TIPO 3	>40

Clasificación de IMC de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud 2020. ⁹

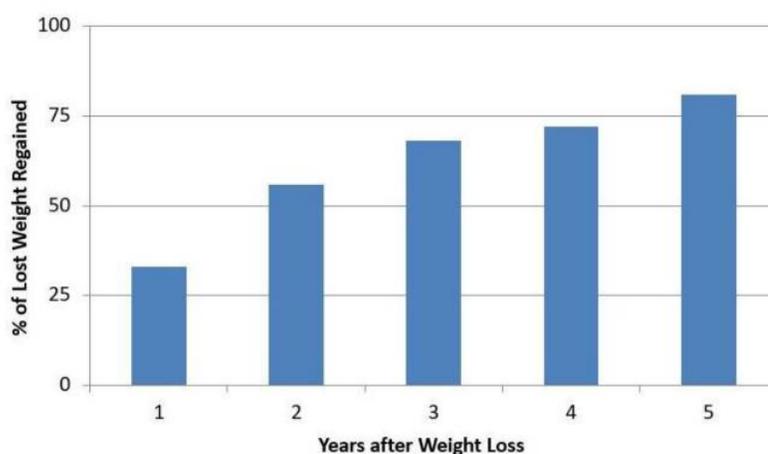
El IMC se correlaciona de forma independiente con un incremento en la mortalidad. Se ha observado que un IMC>30 se asocia a un incremento de riesgo de muerte en 20% y 28% en hombres y mujeres respectivamente¹⁰. En un metaanálisis de 74 cohortes (388 622 pacientes) se observó que los sujetos con un IMC>30 presentaban un incremento en el riesgo relativo para mortalidad por cualquier causa, mortalidad por enfermedad coronaria y mortalidad por

enfermedad cardiovascular de 1.22, 1.57 y 1.48 respectivamente cuando eran comparados con los sujetos en el grupo de IMC más bajo ($18.5 < 25$)¹⁰.

3.4 METAS ACTUALES DEL TRATAMIENTO DE LA OBESIDAD

Debido a la relación existente entre el IMC y mortalidad, en la actualidad, el manejo del paciente con obesidad se centra en lograr metas de pérdida de peso o disminución del IMC. Sin embargo, la disminución del peso es un parámetro que no se logra mantener a largo plazo. Como se puede observar en el Gráfico 1, al realizar un seguimiento a 5 años en pacientes sometidos a una intervención, existe una recuperación del 55% y 80% del peso perdido a los 2 y 5 años post intervención respectivamente. ³

Gráfico 1: Porcentaje de recuperación del peso y años post intervención



En el año 2019, se realizó un metaanálisis por Nordmo y colaboradores en donde se analizó la recuperación del peso a largo plazo posterior a diferentes intervenciones terapéuticas quirúrgicas y no quirúrgicas. En este estudio, se concluyó que la media de pérdida de peso durante las diferentes intervenciones fue del 7.4%. Sin embargo, en el seguimiento post

intervención la tasa de recuperación del peso fue de 0.14% mensual, alcanzando el peso pre-intervención a los 4.1 años tal como se puede observar en el gráfico 2.14

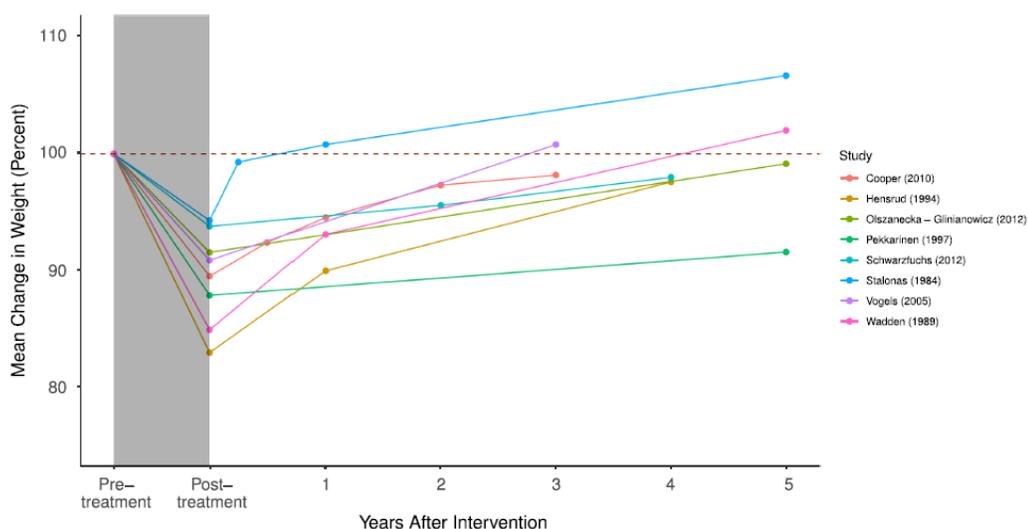


Gráfico 2: Porcentaje de cambio en el peso a lo largo del tiempo en diferentes estudios

La justificación del enfoque en la pérdida del peso surge de estudios que analizan la relación de la disminución del peso y el riesgo de presentar enfermedades crónico-degenerativas. Se considera que una reducción de 5-10% del peso corporal se asocia a una disminución en la presión arterial sistólica, presión arterial diastólica y HDL, presentando menor posibilidad de desarrollar hipertensión arterial y enfermedades cardiovasculares. Para otras condiciones tales como la apnea obstructiva del sueño y esteatosis hepática no alcohólica, se requiere de una disminución en el peso superior (10-15%). En el caso de la mortalidad cardiovascular y por cualquier causa, se considera que se requiere de una reducción de al menos 10% del peso corporal.¹²

3.5 OBESIDAD Y CAPACIDAD CARDIORRESPIRATORIA

La capacidad cardiorrespiratoria es la habilidad de un sujeto de realizar ejercicio que involucre grandes grupos musculares, de predominio dinámico, por periodos de tiempo

prolongados a intensidad moderada o vigorosa. Esta capacidad es dependiente de la integración a nivel fisiológico de los sistemas respiratorio, cardiovascular y musculoesquelético¹⁶. Se considera a la capacidad cardiorrespiratoria como un componente de la condición física con una alta relación a la salud debido a que una pobre capacidad se ha asociado con un incremento en muerte prematura por cualquier causa y muerte por enfermedad cardiovascular. La mejoría en esta capacidad disminuye el riesgo de mortalidad en 13% por cualquier causa y 15% por causa cardiovascular por cada MET ganado (equivalente a 3.5 ml/kg/min)^{17,18}.

La capacidad cardiorrespiratoria está representada por el VO₂max (Consumo máximo de oxígeno). Este parámetro representa la máxima cantidad de oxígeno que el organismo es capaz de absorber, transportar y consumir por unidad de tiempo durante el máximo esfuerzo⁹. El VO₂max es considerado como el mejor predictor de mortalidad por todas las causas especialmente por enfermedad cardiovascular tanto en sujetos aparentemente sanos como en pacientes que cuenten con enfermedades crónicas múltiples independientemente al sexo y edad.¹⁴

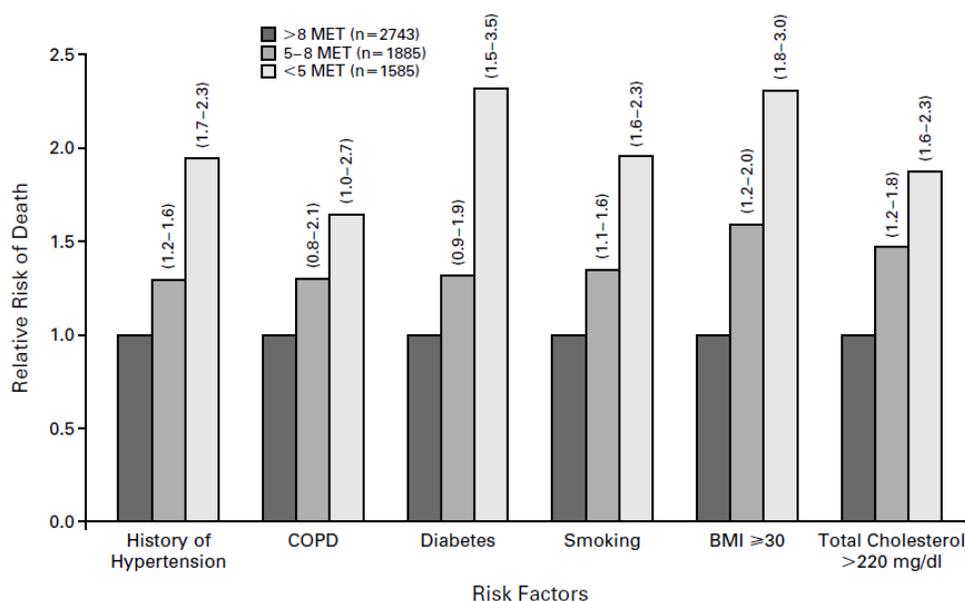
Existe un alto grado de variabilidad de VO₂max entre sujetos dependiente de diversos factores. En cuanto a la genética, se ha determinado que condiciona el 50-70% de la variabilidad de la respuesta del VO₂max entre sujetos ¹⁵.

Con respecto a la edad, se considera que el VO₂max aumenta de forma gradual hasta alcanzar un pico en torno a los 18-25 años y a partir de este punto presenta un descenso de aproximadamente el 10% por cada década dependiendo del nivel de actividad física que mantenga el sujeto a lo largo de su vida^{16, 17}.

En cuanto al género se refiere, se considera que el hombre posee valores de VO₂max mayores con respecto a la mujer. La razón de la diferencia se basa en que el hombre presenta de forma general mayor cantidad de músculo y menor porcentaje de grasa corporal por lo que el volumen sanguíneo y el volumen sistólico se incrementan¹². Además de esto, el hombre posee valores de hemoglobina más altos con respecto a la mujer con lo que el transporte de oxígeno es más eficiente¹⁸.

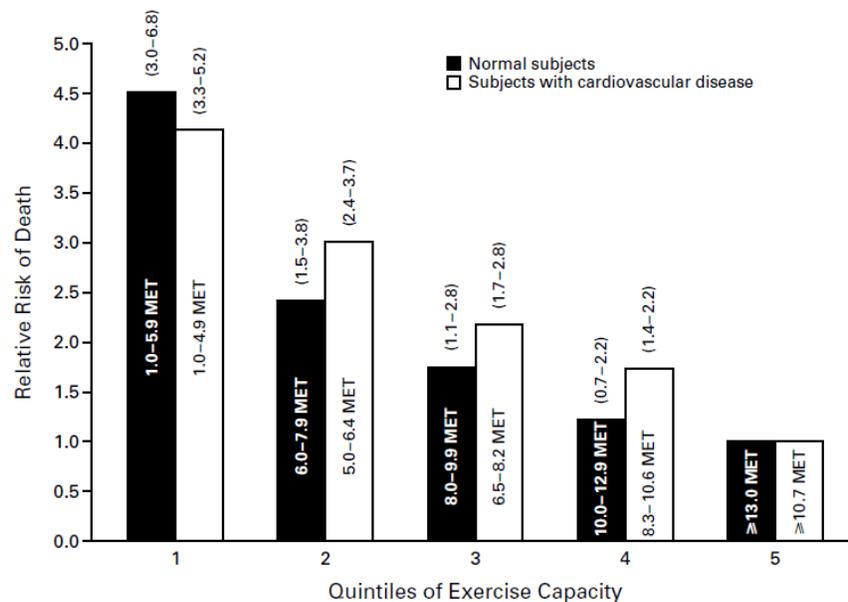
Independientemente de la presencia de otras comorbilidades, el VO₂max se ha establecido como un potente predictor de mortalidad. Tal como se puede observar en el gráfico 3, cuando se establece una agrupación por niveles de capacidad física, los sujetos en el tercil más alto presentan una disminución del riesgo relativo de muerte aún en presencia de comorbilidades tales como Hipertensión, EPOC, Diabetes, Tabaquismo, Obesidad e Hipercolesterolemia¹⁹.

Gráfico 3: Riesgo relativo de muerte y factores de riesgo en terciles de capacidad cardiorrespiratoria



Así mismo, se ha establecido que en sujetos con baja capacidad cardiorrespiratoria (1.0-5.9 METS), el riesgo relativo de muerte es 4.5 veces mayor en pacientes sanos cuando se comparan con pacientes en el quintil más alto de capacidad cardiorrespiratoria (>13 METS) tal como se puede observar en el gráfico 4²².

Gráfico 4: Riesgo de muerte y quintiles de capacidad cardiorrespiratoria

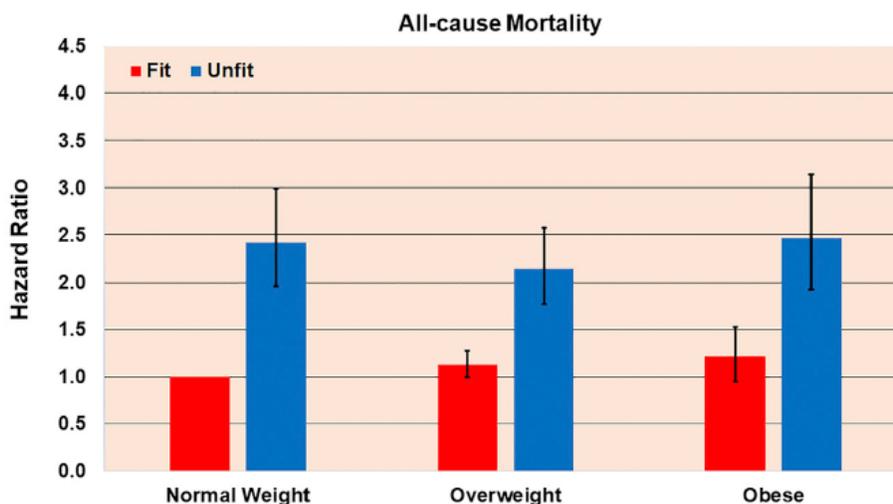


En cuanto al paciente con obesidad, al realizar evaluaciones cardiorrespiratorias y compararlas con sujetos sanos, se ha demostrado disminución de la capacidad física y reducción de la eficiencia cardíaca. Estos sujetos, además, presentan una respuesta presora elevada y una relativa incompetencia cronotrópica¹⁶. También se ha observado que los sujetos con obesidad que tienen moderados o altos niveles de condición cardiorrespiratoria presentan tasas de mortalidad de hasta un 71% menores que las contrapartes desacondicionadas²³. En el caso de los pacientes con obesidad grado III, incluso se ha

observado que presentan valores de VO₂max similares a los encontrados en pacientes con insuficiencia cardiaca de las clases funcionales II, III y IV de la NYHA (New York Heart Association)²⁵.

Cuando se analiza en pacientes con sobrepeso y obesidad la influencia de la capacidad cardiorrespiratoria en el riesgo de muerte, se ha observado que los sujetos no entrenados (baja capacidad cardiorrespiratoria) presentan un riesgo de mortalidad por cualquier causa 2 a 2.5 veces mayor que los sujetos entrenados. Inclusive, se determina que los sujetos con sobrepeso y obesidad entrenados presentan menores tasas de mortalidad cuando se comparan con sujetos sanos desentrenados tal como se puede observar en el gráfico 5²⁶.

Gráfico 5: Riesgo de mortalidad por cualquier causa en sujetos entrenados y no entrenados



El IMC de los sujetos con obesidad presenta una correlación negativa con el VO₂max; es decir que, a mayor IMC, menor capacidad cardiorrespiratoria tienen los sujetos. Esta relación pudiera condicionar una parte de su riesgo cardiovascular y menor expectativa y calidad de vida a futuro^{27,28}. Independientemente del nivel de obesidad, la capacidad cardiorrespiratoria es modificable y puede reducir el riesgo.

3.6 CALIDAD DE VIDA Y OBESIDAD

El término “Calidad de Vida” fue utilizado por primera vez en Estados Unidos posterior a la Segunda Guerra Mundial y era empleado únicamente para delimitar la presencia o ausencia de bienes materiales. En 1997, se redefinió el término para hacer referencia a la apreciación de un individuo acerca de su propia situación y esperanza de vida²⁹. En esta época, se empezaron a reconocer factores externos al individuo que tienen influencia sobre la apreciación de bienestar tales como la situación económica, educación, lugar de residencia, trabajo, relaciones familiares y relaciones sociales.

Posteriormente, comenzó el interés en el ámbito médico de estudiar la calidad de vida y se acuñó la terminología que en la actualidad es considerada correcta en la investigación para la salud: Calidad de vida relacionada a la salud. Este nuevo concepto engloba cuatro aspectos fundamentales: estado físico (experiencia somática y condición motora) estado psicológico, situación social y condición económica.³⁰

A partir de la importancia de medir la calidad de vida en el ámbito clínico, surgió la necesidad de crear herramientas para su medición³². Las principales herramientas son cualitativas como los cuestionarios de auto llenado. Los cuestionarios, se pueden dividir en dos grandes grupos: Cuestionarios generales (no asociados a ninguna enfermedad, sino a factores globales y que pueden ser utilizados en cualquier sujeto) o Cuestionarios específicos (que miden el impacto de una patología específica sobre la vida de quién las padece, lo cual los hace más precisos, pero impide su aplicación en otras enfermedades). En el caso de la obesidad, destaca el cuestionario “Impacto del peso en la calidad de vida” o IWQOL (por sus siglas en inglés).

Tabla 2. CUESTIONARIOS GENÉRICOS PARA EVALUAR CALIDAD DE VIDA EN ADULTOS

INSTRUMENTO	LUGAR	IDIOMA	AÑO
The Sickness Impact Profile: SIP	EUA	Inglés	1981
The McMaster Health Index Questionnaire	EUA	Inglés	1982
The Nottingham health Profile: NHP	Reino Unido	Inglés	1987
The Functional Status Index	EUA	Inglés	1990
The MOS-36-item Short-Form-Health Survey: SF-36	EUA	Inglés	1994
The Sickness Impact Profile: SIP	España	Español	1995
Cuestionario Criterio de Calidad de Vida: CCV	México	Español	1996
The Short form Health Related Quality of Life: HRQL	EUA	Inglés	1997

*Ejemplos de cuestionarios Genéricos para evaluar calidad de vida en adultos. 33

Tabla 3. CUESTIONARIOS ESPECÍFICOS PARA EVALUAR CALIDAD DE VIDA EN ADULTOS CON ALGUNA ENFERMEDAD

INSTRUMENTO	Enfermedad	Lugar	AÑO
The Goldman Specific Activity Scale	Enfermedad Coronaria	EUA	1981
The Mild Hypertension Vital Signs Quality of Life Questionnaire: VSQOLQ	Hipertensión Arterial	EUA	2000
The Diabetes Specific Quality of Life Scale for patients With Type I Diabetes: DSQOLS	Diabetes tipo I	Alemania	1998
The Diabetes Quality of Life: DQOL	Diabetes	EUA	1993
Que Quality of Life Questionnaire for Multiple Sclerosis: AOLA for MS	Esclerosis Múltiple	EUA	1997
The Chronic Respiratory Disease Questionnaire: CRQ	Enfermedad Respiratoria Crónica	EUA	2000

*Ejemplos de cuestionarios Específicos para evaluar calidad de vida en adultos. 33

El cuestionario IWQOL fue desarrollado a partir de la observación que afirmaba que los pacientes con obesidad presentaban una mala calidad de vida²³. En estudios publicados en los años 1998,1999 y 2000 se observó que, en sujetos con obesidad, los cuestionarios genéricos mostraban una baja correlación principalmente en los dominios físicos. Lo anterior, motivó al grupo de trabajo de Kolotkin a desarrollar una herramienta específica para pacientes con obesidad³⁴. Para el desarrollo del cuestionario, se utilizó a un total de 394

pacientes (243 mujeres y 151 hombres) que participaron en un programa para disminución del peso corporal que consistía en 2 a 4 semanas de intervención. Los participantes presentaban una media de edad de 46 años para las mujeres y 49 años para los hombres. Se realizó la validación del cuestionario analizando su correlación con el cuestionario de Salud General de DUKE mostrando un coeficiente de correlación de $r=0.54$ y $p<0.05$. En este mismo estudio, se analizó el cambio del puntaje del cuestionario antes y después de una intervención, mostrando una correlación positiva entre la disminución del peso y la calificación del cuestionario ($r=0.20$ y $p<0.03$). En este estudio se determinó que el cuestionario IWQOL es una herramienta validada y con adecuada consistencia interna para el estudio del paciente con obesidad³⁶.

El cuestionario presenta 74 ítems divididos en 8 escalas: Salud (14 ítems), Social/Interpersonal (11 ítems), Movilidad (10 ítems), Autoestima (10 ítems), Bienestar con la comida (9 ítems), Trabajo (7 ítems) y Vida Sexual (6 ítems). En el año 2008, Bolado-García y colaboradores validaron el cuestionario IWQOL en población mexicana con obesidad. Todos los dominios del cuestionario IWQOL fueron reproducibles sin detectar una diferencia mayor a 5 puntos porcentuales. La validez interna fue >0.92 en el coeficiente alfa de Cronbach para todos los dominios. Con lo anterior, se concluyó que el cuestionario es una herramienta confiable y sensible para investigación en población mexicana. ³⁵

3.7 CALIDAD DE VIDA Y CAPACIDAD CARDIORRESPIRATORIA.

En un estudio publicado en el año 2003, se estudió la relación entre la calidad de vida reportada mediante el cuestionario Medical Outcome Study Short-Form 36 (SF-36) y la condición física en población sana. De acuerdo con este estudio, el consumo máximo de oxígeno medido mediante una prueba de esfuerzo con análisis de gases en banda sin fin, solo se relacionó con la subescala de función física del cuestionario. La relación con otros parámetros de la escala no fue significativa. En conclusión, el artículo encontró una pobre relación entre la condición física y la calidad de vida en estos sujetos. ³⁷

En el año 2006, se publicó un artículo por Galper y colaboradores en donde se estudiaron 5451 hombres y 1277 mujeres (20-88 años). En el estudio, los pacientes completaron una prueba de esfuerzo maximal en banda con protocolo de Balke y contestaron un cuestionario de auto reporte de actividad física diaria como parte de la medición de la capacidad cardiorrespiratoria. Por otro lado, se contestaron los cuestionarios de síntomas depresivos “Epidemiological Studies Scale for Depression” (CES-D) y el cuestionario de bienestar “General Well-Being Schedule” (GWB) como parte de la medición de calidad de vida. Para evaluar la relación dosis-respuesta entre capacidad cardiorrespiratoria y calidad de vida, se realizó el estudio por separado entre hombres y mujeres. Posteriormente, se realizó una estratificación de la capacidad cardiorrespiratoria en tres niveles (alto, moderado y bajo). Tanto en hombres como en mujeres hubo una relación inversa entre el VO₂max y el cuestionario CES-D ($P > 0.00001$) y una asociación significativa entre la condición cardiorrespiratoria y el cuestionario GWB ($P > 0.00001$). Con lo anterior se determinó que existe una asociación inversa entre condición cardiorrespiratoria y el cuestionario de

depresión, así como, una relación directamente proporcional con el cuestionario de bienestar³⁸

Sloan y colaboradores en el año 2009, publicaron un estudio de corte transversal para analizar la relación entre la condición cardiorrespiratoria y la calidad de vida reportada de forma subjetiva. Estudiaron un total de 709 varones pertenecientes a la marina de Estados Unidos de 18 a 49 años de edad. Se excluyeron los participantes que reportaran tabaquismo debido al potencial error en la estimación del VO₂max por medio de fórmulas. El VO₂max se obtuvo mediante prueba de esfuerzo submaximal en protocolo de Balke modificado en banda y el cuestionario de calidad de vida “Short Form 12 version 2” (SF-12v2³⁹). El nivel de capacidad cardiorrespiratoria fue clasificado en cuartiles según la distribución de edad (18-24 años, 25-29 años, 30-34 años, 40-45 años, 45-49 años) con el cuartil más bajo sirviendo como grupo de referencia. En cuanto al puntaje del cuestionario SF-12v2, se dividieron los resultados en dos categorías: Componente físico (PCS) y Componente mental (MCS). Debido a que los puntajes de los cuestionarios no cuentan con un punto de corte, se realizó un promedio de los puntajes obtenidos por los participantes y se determinó la mediana. Aquellos puntajes superiores a 50 puntos fueron considerados como: “arriba de la mediana”. La prevalencia estandarizada por edad de puntajes por encima de la mediana fue más baja en el cuartil de capacidad cardiorrespiratoria de referencia (PCS 56,6% y MCS 45,1%). Después de ajustar por edad, presión arterial sistólica, índice de masa corporal, hábito de fumar, hábito de alcohol y utilizando al grupo de capacidad cardiorrespiratoria más bajo como la referencia, una baja capacidad cardiorrespiratoria se asoció con puntuaciones bajas de PCS y MCS³⁹.

Tabla 4. Estudios que correlacionan capacidad cardiorrespiratoria y calidad de vida en población general.

Estudios que correlacionan capacidad cardiorrespiratoria y calidad de vida en población general				
Estudio	Año	Población	Herramienta de estudio	Resultados
Galper y cols.	2006	N= 5451 H, 1277 M. Estadounidenses de 20-88 años (80% universitarios, 97% blancos hispanos)	Capacidad cardiorrespiratoria: Prueba maximal en banda protocolo Balke Actividad física: Cuestionario autollenado PAI Síntomas depresivos: Cuestionario CES-D Bienestar: Cuestionario GWB	Relación inversa nivel de actividad física CES-D y Puntaje GWB (P<0.0001) Relación positiva Capacidad cardiorrespiratoria y puntaje GWB (P<0.0001)
Sloan y cols.	2009	N= 709 H marinos estadounidenses 18-49 años	Capacidad cardiorrespiratoria: Prueba submaximal con protocolo Balke modificado en banda Calidad de vida: Cuestionario SF-12v2	Los coeficientes de correlación de Pearson entre MCS vs. MET y PCS vs. MET fueron $r = 0.078$ ($p = 0.037$) y $r=0.269$ ($p <0.001$) respectivamente.

3.8 CALIDAD DE VIDA Y CAPACIDAD CARDIORRESPIRATORIA EN PACIENTES CON OBESIDAD

En el año 2006, se realizó un estudio transversal dentro de la población del estudio AHEAD realizado en pacientes con obesidad y Diabetes Mellitus tipo 2. La población estaba conformada por 5145 pacientes (2082 H y 3063 M) entre las edades de 45 y 74 años (los criterios de elegibilidad cambiaron a 55-74 años durante segundo año. Las principales exclusiones incluyeron HbA1c 11%, presión arterial 160/100 mm Hg, triglicéridos 600 mg/dl, inadecuado control de condiciones comórbidas y enfermedades subyacentes. La capacidad cardiorrespiratoria fue medida mediante prueba de esfuerzo personalizada en banda y la calidad de vida fue medida mediante el cuestionario SF-36 (cuestionario genérico).

El estudio implicó análisis multivariable en el que una de las correlaciones investigadas fue acerca de la relación entre la calificación del cuestionario SF-36 en su componente físico con variables de severidad de las patologías presentes. Se determinó que aquellos pacientes con peor calificación del cuestionario SF-36 presentaban una condición cardiorrespiratoria menor. Otro de los análisis de correlación entre las categorías de obesidad y los METS obtenidos demostró que, a mayor IMC, se observaba una menor calificación del componente físico del cuestionario SF-36 ⁴⁰.

Quinn y colaboradores, realizaron un estudio de intervención clínica en 18 pacientes femeninas irlandesas con obesidad. El estudio consistió en un programa de educación física supervisada realizado durante 1 mes. Dentro de los parámetros analizados en la intervención se midió la condición cardiorrespiratoria mediante la prueba incremental de “Shuttle Walk Test” y la calidad de vida mediante el cuestionario IWQOL-LITE. Las mediciones fueron realizadas al inicio y final de la intervención. Posterior a la intervención no se detectaron cambios significativos en el peso de las participantes ni modificaciones en el puntaje IWQOL. Sin embargo, se observó una diferencia significativa en la capacidad cardiorrespiratoria en el 85% de las participantes y una modificación en las actitudes relacionadas con el ejercicio.⁴¹

En pacientes sometidos a cirugía bariátrica, se ha investigado la relación entre la disminución de peso y la condición cardiorrespiratoria. En el año 2011 Kolotkin y colaboradores midieron en 326 pacientes en espera de cirugía de bypass gástrico la condición cardiorrespiratoria y el puntaje del IWQOL antes de la intervención quirúrgica (media IMC= 46.5 ± 7.0 , media edad= 40.9 ± 10.1 , 83.4% mujeres). La capacidad cardiorrespiratoria fue medida mediante una prueba submaximal en banda sin fin mediante un protocolo de Bruce modificado tomando

como punto de finalización el 80% de la FC Máxima teórica (220-edad). La calidad de vida fue medida mediante dos cuestionarios: SF-36 e IWQOL. Los niveles más altos de capacidad cardiorrespiratoria se asociaron con un mejor puntaje en el componente físico y componente específico del peso del cuestionario IWQOL, pero una peor calificación en el componente mental. Se observaron correlaciones positivas significativas entre la duración del ejercicio y el puntaje total IWQOL-Lite ($r = 0.21$, $p < 0.001$) así como el componente físico del cuestionario SF-36 ($r = 0.39$, $p < 0.001$). Se observó una correlación negativa significativa entre la duración en la cinta rodante y la puntuación del componente mental del cuestionario SF 36 ($r = -0.19$, $p < 0.001$)³³. Dentro de los hallazgos del estudio cabe mencionar que las correlaciones con el cuestionario SF-36 fueron menores demostrando la mayor correlación con los cuestionarios específicos para una patología como lo es el IWQOL para la obesidad. Dentro de un análisis secundario se analizó la correlación de la capacidad cardiorrespiratoria con los diferentes dominios de los cuestionarios IWQOL y SF-36. En el cuestionario IWQOL se observó una correlación estadísticamente significativa con 4 de los 5 dominios mientras que para el cuestionario SF-36 solo resultaron estadísticamente significativas las correlaciones de los dominios de Función Física, Rol físico, Dolor corporal, salud mental (del componente físico) y también el componente mental del cuestionario. De este estudio se concluyó que en sujetos en espera de cirugía bariátrica existe una asociación favorable entre la capacidad cardiorrespiratoria y la calidad de vida.⁴²

En la investigación más reciente encontrada en la literatura con respecto a la asociación entre condición cardiorrespiratoria y calidad de vida publicada en el año 2020, se estudió a un total de 754 hombres con una media de edad de 26 años (DE 6.7 años). Los individuos reportaron su calidad de vida mediante el cuestionario RAND-36 y se midió la condición

cardiorrespiratoria mediante una prueba de esfuerzo en cicloergómetro. Se realizó un análisis ajustado para edad, nivel educativo, estado civil, estado laboral, tabaquismo, alcoholismo e IMC. El análisis mostró que la capacidad cardiorrespiratoria está asociada positivamente con el componente físico y mental del cuestionario RAND-36. En términos del componente físico, los dos terciles más altos de capacidad cardiorrespiratoria se asociaron con una mejor calidad de vida. En términos del componente mental, solo se encontró la asociación con el tercil más alto de capacidad cardiorrespiratoria.⁴³

Tabla 5. Estudios que correlacionan capacidad cardiorrespiratoria y calidad de vida en pacientes con sobrepeso y obesidad.

Estudios que correlacionan capacidad cardiorrespiratoria y calidad de vida en pacientes con sobrepeso y obesidad				
Estudio	Año	Población	Herramienta de estudio	Resultados
Jack Rejeski y cols.	2006	N= 5145 (H= 2082, M=3063) Edad: 45 y 74 años (los criterios de elegibilidad cambiaron a 55-74 años durante segundo año)	Capacidad cardiorrespiratoria: Prueba maximal protocolo personalizado Calidad de vida: Cuestionario SF-36	Relación inversa puntaje SF-36 y METS Relación inversa IMC y puntaje SFS-36 (P<0.05)
Kolotkin y cols.	2011	N=326 pacientes en espera de cirugía bariátrica (media IMC= 46.5 ±7.0, media edad= 40.9 ± 10.1, 83.4% mujeres).	Capacidad cardiorrespiratoria: Prueba submaximal con protocolo de Bruce Modificado Calidad de vida: Cuestionario IWQOL y cuestionario SF-36	Correlaciones positivas entre la duración del ejercicio en cinta rodante y el puntaje total IWQOL-Lite (r = 0.21, p <0.001) así como el componente físico del cuestionario SF-36 (r = 0,39, p <0,001).
Appelqvist-Schmidlechner y cols.	2020	N= 74 hombres media de edad=26 a (DE=6.7 a)	Capacidad cardiorrespiratoria: Prueba maximal en cicloergómetro Calidad de vida: Cuestionario RAND 36	Relación directamente proporcional capacidad cardiorrespiratoria y componente físico cuestionario RAND36

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Ante el escenario prevalente de la cantidad de personas con obesidad en nuestro país y los gastos de salud pública que implica, resulta necesario el realizar investigaciones que permitan mejorar la expectativa y la calidad de vida de los sujetos que la padecen.

Hasta la fecha, las metas de tratamiento en el paciente con obesidad se centran en lograr una disminución del peso corporal; sin embargo, se estima una recuperación del peso de más del 80% al tercer año post intervención, por lo que se requieren otros marcadores de éxito terapéutico que demuestren mejoría en parámetros de salud y también un aumento en la calidad de vida.

El consumo máximo de oxígeno es predictor de mortalidad más potente dentro de la medicina y presenta la característica de ser modificable mediante intervenciones basadas en el ejercicio físico. En poblaciones sanas, se ha determinado una relación directamente proporcional entre el VO₂max y la calidad de vida; razón por la cual resulta de interés el analizar si la relación existente entre ambas variables se mantiene en la población con sobrepeso y obesidad.

En estudios previos, no se han empleado cuestionarios genéricos de calidad de vida para el estudio del paciente con obesidad y no se han establecido valores de capacidad respiratoria de forma indirecta. En nuestro centro de investigación, se cuenta con datos del cuestionario IWQOL; el cual fue diseñado para medir el impacto del peso en la calidad de vida y se cuenta con datos de prueba de esfuerzo personalizada al esfuerzo máximo volitivo que nos permiten establecer datos duros en ambos parámetros para poder establecer la correlación entre ambas variables.

5. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN:

¿Cuál es la asociación entre la capacidad cardiorrespiratoria y la calidad de vida en mujeres con sobrepeso y obesidad?

6. HIPÓTESIS NULA:

La capacidad cardiorrespiratoria no tiene una relación directamente proporcional con la calidad de vida de las mujeres con sobrepeso y obesidad.

7. HIPÓTESIS ALTERNA:

La capacidad cardiorrespiratoria tendrá una relación directamente proporcional con la calidad de vida de las mujeres con sobrepeso y obesidad.

8. JUSTIFICACIÓN:

La mayor parte de los estudios relacionados a la obesidad y el sobrepeso definen el éxito terapéutico con base en la magnitud del cambio en el peso o IMC con respecto al inicio de la intervención; sin embargo, se ha establecido que estos parámetros no se mantienen a largo plazo. Por esta razón, se requiere ahondar más en investigaciones que midan otros parámetros de éxito. Uno de los parámetros posibles de éxito terapéutico es la mejoría de la calidad de vida del sujeto independientemente de que mejore o no su peso corporal. En sujetos sin sobrepeso u obesidad, la calidad de vida se ha visto asociada a la capacidad cardiorrespiratoria. Esta capacidad a su vez representa independientemente de la enfermedad un valor pronóstico a futuro que se ha estudiado muy poco en el paciente con obesidad y por lo tanto representa un área de investigación poco explorada.

La posibilidad de este estudio radica en que se cuenta la base de datos de un programa integral que analiza la capacidad cardiorrespiratoria mediante pruebas de esfuerzo realizadas por personal capacitado en instalaciones especializadas, además de contar con una evaluación inicial en la que los pacientes contestan el cuestionario de calidad de vida IWQOL. Esta información nos permite realizar un análisis estadístico para explorar la relación existente de estas variables en mujeres con sobrepeso y obesidad.

9. OBJETIVO GENERAL:

- Analizar la relación que existe entre la capacidad cardiorrespiratoria y la calidad de vida en mujeres con sobrepeso y obesidad.

9.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Analizar si la relación existente entre la capacidad cardiorrespiratoria y la calidad de vida es independiente del IMC.
- Analizar la relación existente entre la capacidad cardiorrespiratoria y la calidad de vida ajustada por edad.
- Analizar la relación entre la capacidad cardiorrespiratoria y los distintos dominios del cuestionario de calidad de vida.

10. MÉTODO:

10.1 Tipo de estudio: Transversal retrospectivo

10.2 Obtención de la muestra: Se utilizará una muestra por conveniencia de mujeres pertenecientes a la base de datos del “Programa Integral de Control del Peso” de la Dirección de Medicina del Deporte de la UNAM que cumplan con los criterios de inclusión.

10.3 Criterios de inclusión: Mujeres, $IMC > 25$, contar con datos de prueba de esfuerzo y cuestionario de calidad de vida.

10.4 Criterios de exclusión: Mujeres que no cuenten con prueba de esfuerzo y puntaje del cuestionario IWQOL a su ingreso en el “Programa Integral de Control del Peso”

10.5 Aspectos éticos de la investigación:

Todas las pacientes firman un consentimiento informado para la realización de la prueba de esfuerzo y además firman el consentimiento de que sus datos pueden utilizarse con fines de investigación manteniendo la confidencialidad.

10.6 Procedimientos:

Procedimiento Antropométrico:

Se solicita a las pacientes acudir con al menos 3 a 4 horas de ayuno sin ejercicio previo. Se mide la talla con el paciente de pie utilizando estadímetro de pared, colocando la cabeza en el plano de Frankurt y con el paciente en inspiración máxima.

Se registra el peso de las pacientes con báscula digital, sin calzado, con shorts y playera.

Procedimiento de Prueba de Esfuerzo:

Se realiza prueba de esfuerzo monitorizada en banda sin fin, con protocolo de Balke Ware modificado. La velocidad de la banda se ajusta a tolerancia del paciente y permanece constante a lo largo de la prueba. La inclinación comienza en 0% durante el primer minuto, 2% durante el segundo minuto y posteriormente se incrementa a razón de 1% cada minuto hasta la fatiga o alguna indicación absoluta de terminación de la prueba. La prueba es supervisada hasta lograr el máximo esfuerzo volitivo del paciente. Durante la prueba se realiza monitorización electrocardiográfica, monitorización de la tensión arterial y monitorización de la percepción del esfuerzo mediante la escala OMNI (0-10).

Procedimiento para medir Calidad de Vida

La calidad de vida es determinada mediante el Cuestionario IWQOL versión en español. El cuestionario es contestado por el paciente de forma individual explicando las instrucciones para su llenado en una primera consulta. Posteriormente el cuestionario en una segunda consulta es revisado para obtener los puntajes correspondientes de acuerdo con el instrumento de medición para ser ingresado en la base de datos del programa.

10.7 Instrumentos de Medición:

Prueba de esfuerzo: Se utiliza equipo de telemetría Quinton para realizar monitoreo de trazo de electrocardiograma en todas las pruebas. Para el protocolo se utilizó Banda sin fin Q Stress. Los parámetros de velocidad e inclinación son trasladados a la hoja de registro

para su posterior procesamiento de acuerdo con las fórmulas del Colegio Americano de Medicina del Deporte.

Índice de Masa Corporal: Se utiliza Báscula digital marca Berkel modelo LC-100 con precisión de 100g y estadímetro de pared marca SECA con precisión de 1mm. Los datos de peso y altura son registrados en la base de datos y se procesan en la fórmula de la Organización mundial de la salud. $IMC = \text{peso}(\text{cm}) / \text{talla}^2(\text{metros})$.

Calidad de Vida: Se determina mediante la aplicación del cuestionario “Impacto del Peso en la Calidad de Vida” (IWQOL). El cuestionario consta de 74 ítems y se encuentra dividido en 8 escalas: Salud, Alimentación, Social, Sexual, Autoestima, Personal, Laboral y Actividad Física. Cada ítem se responde con la Escala de Likert con 5 posibles respuestas: Siempre, Frecuentemente, A veces, Rara vez y Nunca con valores de 4,3,2,1 y 0 respectivamente. La escala no cuenta con un punto de corte, se establece que mientras más alta sea la puntuación, mejor calidad de vida presenta el paciente.

10.8 Definición de variables

Variable	Tipo de variable	Definición conceptual	Definición operacional	Unidad de medición
Capacidad cardiorrespiratoria (VO2Max)	Cuantitativa continua	Cantidad de oxígeno que un sujeto absorbe, transporta y consume por unidad de tiempo en el máximo esfuerzo ¹⁰ .	VO2max obtenido mediante protocolo de Balke Ware modificado aplicando la fórmula del ACSM $VO2 = (0.2 \times S) + (0.9 \times S \times G) + 3.5$ S=metros/minuto G=inclinación%	ml/kg/min
IMC	Cuantitativa continua	Es un índice utilizado para clasificar el sobrepeso y la obesidad en adultos y relaciona el peso con la talla. ⁵	Kg/m ² obtenidos mediante la fórmula: $IMC = \text{peso}(\text{kg}) / \text{talla}(\text{m})^2$	Clasificación OMS ¹¹ Kg/m ² Sobrepeso: 25-29.9 Obesidad I: 30-34.9 Obesidad GII o más: >35
Calidad de vida	Cuantitativa continua	Apreciación de un individuo acerca de su propia situación y esperanza de vida	Valor determinado mediante la suma de los puntos obtenidos en el cuestionario IWQOL validado para la población mexicana. ¹³	0-288 puntos

10.9 Análisis estadístico:

Se determinó la distribución de los datos de las variables de estudio por medio de la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Se obtuvo una muestra con distribución normal por lo que se utilizaron pruebas estadísticas paramétricas ($p > 0.05$, IC 95%).

Se realizó estadística descriptiva, obteniéndose la media como medida de tendencia central y la desviación estándar como medida de dispersión debido a la distribución normal de la muestra.

Se realizó una correlación transversal de Pearson con información obtenida de la base de datos del programa “Control Integral del Peso UNAM” para determinar la relación entre el VO₂max y la Calidad de Vida.

Se realizó una correlación parcial entre la Capacidad Cardiorrespiratoria y la Calidad de vida ajustando para el IMC y la Edad. Se consideró como estadísticamente significativo un valor de $p < 0.05$.

Se realizó una correlación entre la Capacidad Cardiorrespiratoria y los 7 ítems que componen el cuestionario de Calidad de Vida IWQOL. Se consideró estadísticamente significativo un valor de $p < 0.05$ y se determinó el coeficiente de correlación de cada variable.

11. RESULTADOS

Se analizó a un total de 83 participantes del sexo. Los datos descriptivos generales de la población pueden ser observados en la tabla 1.

Tabla 1 Análisis descriptivo general de la población de estudio.

N=83	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	MÍNIMO	MÁXIMO
EDAD	42.80	12.94	19.0	70
IMC (kg/m ²)	31.93	4.10	25.81	45.20
CALIDAD DE VIDA	209.55	33.71	70.0	259
METS	7.62	1.48	3.20	11.25
VO2MAX (ml/kg/min)	26.67	5.19	11.38	39.39
SALUD IWQOL	40.55	8.08	18	53
ALIMENTACIÓN IWQOL	22.94	5.21	4	36
SOCIAL IWQOL	36.50	8.70	2.0	44
SEXUAL IWQOL	16.13	5.49	2	24
AUTOESTIMA IWQOL	20.26	7.04	2	32
PERSONAL IWQOL	21.25	4.29	7	32
LABORAL IWQOL	23.32	4.89	6	28

METS: equivalentes metabólicos, IMC: Índice de Masa Corporal, METS: Equivalentes Metabólicos, VO2MAX: Consumo Máximo de Oxígeno.

Tabla 2 Correlación Capacidad Cardiorrespiratoria y Calidad de Vida.

Correlación Capacidad cardiorrespiratoria (VO2max) y Calidad de Vida (IWQOL)		
N= 83		VO2MAX
CALIDAD DE VIDA	Correlación de Pearson	.334**
	Sig. (bilateral)	.002
	N	83

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

En la tabla 2 observamos que se presentó correlación positiva ($r=0.334$) entre el Consumo Máximo de Oxígeno y la Calidad de vida ($p=0.002$).

Tabla 3 Correlación Capacidad Cardiorrespiratoria y Calidad de Vida controlad por IMC.

Correlación VO2Max y Calidad de Vida ajustada por IMC			
			VO2MAX
IMC	CALIDAD DE VIDA	Correlación	.295
		Significación (bilateral)	.007
		Gl	80

En la tabla 3 podemos observar que la Correlación entre Calidad de Vida y VO2Max es estadísticamente significativa ($p=0.007$) cuando se utiliza el IMC como variable de control. Es decir, la relación positiva existente entre ambas variables se mantiene al ajustar para el IMC.

Tabla 4 Correlación Capacidad Cardiorrespiratoria y Calidad de Vida ajustada por la Edad

Correlación VO2Max y Calidad de Vida ajustada por Edad			
			VO2MAX
EDAD	CALIDAD DE VIDA	Correlación	.363
		Significación (bilateral)	.001
		gl	80

En la tabla 4 se observa que la correlación entre el VO2max y la Calidad de vida se mantiene a pesar de realizar el ajuste para la edad al presentar un coeficiente de correlación de 0.363 y una significación bilateral de $p=0.001$.

Tabla 5 Correlación Capacidad Cardiorrespiratoria e ítems del cuestionario IWQOL.

		Salud IWQOL	Alimentación IWQOL	Social IWQOL	Sexual IWQOL	Autoestima IWQOL	Personal IWQOL	Laboral IWQOL	Actividad Física IWQOL
VO2Max	Pearson	0.235	.016	.095	0.163	0.193	0.283	0.174	0.473
	Sig. α	0.033	0.884	0.392	0.140	0.080	0.010	0.115	.000

Al realizar una correlación entre el consumo máximo de oxígeno y los diferentes ítems del cuestionario IWQOL, se puede observar una relación positiva de forma significativa ($p < 0.05$) en los ítems de salud, autoestima, personal y actividad física.

12. DISCUSIÓN

En el presente estudio, se encontró una relación positiva entre la Capacidad cardiorrespiratoria y la calidad de vida en 83 pacientes femeninos con una media de edad de 42.80 años. Esta observación coincide con lo observado en el estudio realizado por Galper y colaboradores en el año 2006 aplicado en población sana en donde se reportó una relación directamente proporcional entre la capacidad cardiorrespiratoria y el cuestionario de bienestar GWB. En el caso del estudio realizado por Galper, no se utilizó un cuestionario específico de calidad de vida; sin embargo, se emplearon cuestionarios validados para la detección de síntomas depresivos y síntomas de bienestar que pueden ser considerados como equivalentes a los cuestionarios de calidad de vida genéricos. Cabe mencionar que en este estudio se realizó una estratificación por sexo, lo cual permite que los resultados puedan ser comparados con nuestro estudio aplicado en población femenina.

Esta misma correlación positiva fue observada en pacientes con obesidad que participaron en el estudio AHEAD en el año 2006. Sin embargo, los pacientes en el estudio presentaban de forma concomitante Diabetes Mellitus y para su estudio emplearon un cuestionario genérico para medir la calidad de vida (SF-36). Al aplicar este cuestionario, no se puede discriminar si las modificaciones en el puntaje de calidad de vida se deben a la obesidad o son ocasionadas por el impacto de la Diabetes Mellitus. En el caso del presente estudio, se utilizó el cuestionario IWQOL que es un cuestionario específico que mide el impacto del peso sobre la calidad de vida. En población mexicana, el cuestionario IWQOL es el único que cuenta con validación razón por la cual se decidió su uso como parte del estudio de los pacientes. Al aplicar este cuestionario, los pacientes responden las preguntas teniendo como premisa la frase: “Debido a mi peso” razón por la cual se infiere que todas las respuestas son influenciadas por el impacto de la obesidad y no por otra patología concomitante que presenten los pacientes como la Diabetes Mellitus en el caso del estudio publicado en el estudio AHEAD.

En el estudio realizado por Kolotkin y colaboradores, se llegó a la conclusión de que los pacientes con mayor capacidad cardiorrespiratoria presentaban mayores puntajes en el cuestionario de calidad de vida. En este estudio, se utilizaron pacientes en espera de cirugía bariátrica con una media de IMC=46.5 kg/m². Debido a esta media de IMC, en su estudio resultó imposible determinar si la relación entre variables era independiente del grado de obesidad de los pacientes o era específica para pacientes con obesidad Grado 3 en adelante. Además, se mencionó que al realizar un ajuste multivariable considerando edad, sexo e IMC la fuerza de la correlación entre las variables capacidad cardiorrespiratoria y calidad de vida disminuían. En nuestro estudio, la media de IMC fue de 31.93kg/m² y se contaba con pacientes en diferentes rangos de obesidad establecidos por la clasificación de la OMS. A pesar de que el cuestionario original fue diseñado para pacientes con obesidad grado 3 y 4, en nuestro estudio se puede observar que a pesar de realizar un ajuste estadístico para el IMC la relación entre la capacidad cardiorrespiratoria y la calidad de vida se mantiene positiva.

Otra de las fortalezas del estudio, en comparación con el trabajo realizado por Kolotkin y colaboradores, es que se contó con una medida precisa de la capacidad cardiorrespiratoria. En el protocolo de Kolotkin, se utilizó el tiempo sobre la banda sin fin en un protocolo limitado por la frecuencia cardíaca máxima teórica (80%) mientras que en el presente estudio, se utilizó un protocolo de Balke personalizado a la fatiga máxima volitiva y se emplearon fórmulas validadas para la determinación de la capacidad cardiorrespiratoria representada por el VO₂max y su equivalente en METS de acuerdo con las fórmulas del Colegio Americano de Medicina del Deporte.

Al igual que en el estudio de Kolotkin y colaboradores, se realizó un análisis de la correlación entre la capacidad cardiorrespiratoria y los diferentes ítems del cuestionario IWQOL. En el caso nuestro estudio, la correlación fue significativa estadísticamente únicamente en los ítems de salud, autoestima, actividad física y personal. Esta diferencia puede ser explicada por la especificidad del cuestionario IWQOL debido a que este cuestionario fue diseñado originalmente para pacientes con obesidad grado 3 en espera de cirugía bariátrica. Por esta razón, existen preguntas que no son aplicables a la población con sobrepeso, obesidad grado 1 y obesidad grado 2 con los que se contaba en nuestro estudio.

Basados en nuestro estudio, podríamos recomendar las intervenciones relacionadas con el ejercicio para los pacientes con sobrepeso u obesidad. El hecho de modificar la capacidad cardiorrespiratoria de los sujetos con una intervención basada en ejercicio podría no solo mejorar su riesgo de muerte cardiovascular o por cualquier causa (14-29% respectivamente por cada MET de incremento)³⁹ sino que también se asociaría a la mejora en la calidad de vida del sujeto a largo plazo.

Como limitantes de nuestro estudio, se debe mencionar que únicamente se contaba con pacientes del sexo femenino debido a que no se contó con tiempo suficiente para analizar a toda la población de la base de datos del programa integral de control de peso. Por esta razón, se contaba con un número insuficiente de pacientes masculinos para realizar el análisis y se optó por descartarlos del estudio. Además de esto, el tamaño de la población en la base de datos no permitió la realización de estratificaciones por edad e IMC debido a que, por razones relacionadas con pandemia, no se tuvo acceso a los expedientes completos del programa. Por esta razón fue necesario aplicar el método estadístico de correlaciones parciales para analizar la influencia de estas variables sobre la relación en estudio y no fue posible establecer estratificaciones y comparaciones entre grupos.

12. CONCLUSIONES:

Existe una correlación positiva directamente proporcional entre la capacidad cardiorrespiratoria y la calidad de vida en mujeres con sobrepeso y obesidad. La relación existente entre estas variables se mantiene a pesar de ajustar por IMC y por edad.

13. PERSPECTIVAS A FUTURO:

Es necesaria la realización de estudios que permitan establecer relaciones de causalidad. Se cuenta con una base de datos del “Programa Integral de Control del Peso” en la cual se podría analizar de forma longitudinal retrospectiva la relación entre la capacidad cardiorrespiratoria y la calidad de vida antes y después de una intervención.

Se recomienda que como parte de la batería de estudios solicitada a los pacientes con sobrepeso y obesidad se incluya la determinación del VO₂max y el cuestionario IWQOL debido a su capacidad para predecir riesgo de morbi-mortalidad en esta población. Además de esto, el VO₂max es una capacidad modificable mediante intervenciones de ejercicio y al

mostrar una correlación con la calidad de vida, podría establecerse como un nuevo parámetro de éxito terapéutico a largo plazo independiente de las modificaciones en el peso o el IMC.

BIBLIOGRAFÍA:

1. OECD (2019), *The Heavy Burden of Obesity: The Economics of Prevention*, OECD Health Policy Studies, OECD Publishing, Paris.
2. Greenway, F. L. (2015). Physiological adaptations to weight loss and factors favouring weight regain. *International Journal of Obesity*, 39(8), 1188–1196.
3. Hall, K. D., & Kahan, S. (2018). Maintenance of Lost Weight and Long-Term Management of Obesity. *Medical Clinics of North America*, 102(1), 183–197.
4. MacLean, P. S., Bergouignan, A., Cornier, M. A., & Jackman, M. R. (2011). Biology's response to dieting: the impetus for weight regain. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 301(3), R581-R600.
5. Gadde, K. M., Martin, C. K., Berthoud, H. R., & Heymsfield, S. B. (2018). Obesity. *Journal of the American College of Cardiology*, 71(1), 69–84. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2017.11.011>
6. Romero-Martínez M, Shamah-Levy T, Vielma-Orozco E, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018-19: metodología y perspectivas. *salud publica mex.* 2019;61(6):917-923.
7. 2. Romero-Martínez M, Shamah-Levy T, Vielma-Orozco E, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018-19: metodología y perspectivas. *salud publica mex.* 2019;61(6):917-923.
8. Kishore M. Gadde, et al. Obesity Pathophysiology and Management. *J Am Coll Cardiol* 2018;71:69–84
9. Iman, M., Zuhairini, Y., & Siddiq, A. (2015). Correlation between Body Mass Index and Body Fat Percentage. *Althea Medical Journal*, 2(4).
10. Barry, V. W., Baruth, M., Beets, M. W., Durstine, J. L., Liu, J., & Blair, S. N. (2014). Fitness vs. Fatness on All-Cause Mortality: A Meta-Analysis. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 56(4), 382–390.
11. McGee, D. L. (2005). Body mass index and mortality: a meta-analysis based on person-level data from twenty-six observational studies. *Annals of Epidemiology*, 15(2), 87–97. <https://doi.org/10.1016/j.annepidem.2004.05.012>
12. Ryan, D. H., & Yockey, S. R. (2017). Weight Loss and Improvement in Comorbidity: Differences at 5%, 10%, 15%, and Over. *Current Obesity Reports*, 6(2), 187–194. <https://doi.org/10.1007/s13679-017-0262-y>
13. Ranasinghe, C., Gamage, P., Katulanda, P., Andraweera, N., Thilakarathne, S., & Tharanga, P. (2013). Relationship between Body mass index (BMI) and body fat percentage, estimated by bioelectrical impedance, in a group of Sri Lankan adults: a cross sectional study. *BMC Public Health*, 13(1).
14. Nordmo, M., Danielsen, Y. S., & Nordmo, M. (2019). The challenge of keeping it off, a descriptive systematic review of high-quality, follow-up studies of obesity treatments. *Obesity Reviews*, 21(1). <https://doi.org/10.1111/obr.12949>
15. Manuel Moreno, G. (2012). Definición y clasificación de la obesidad. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 23(2), 124–128.

16. Deborah Riebe, et. Al. ACSM'S Guidelines for Exercise Testing and Prescription. Décima edición. Wolters Kluwer, 2018. Capítulo 1.
17. Sanvik L, Erikssen J, Thaulow E, et al. Physical fitness as a predictor of mortality among healthy, middle-aged Norwegian men. *N. Engl J Med* 1993; 328:533-537.
18. Gaowa, del Coso, J., Gu, Z., Gerile, W., Yang, R., Díaz-Peña, R., Valenzuela, P. L., Lucia, A., & He, Z. (2020). Interindividual Variation in Cardiorespiratory Fitness: A Candidate Gene Study in Han Chinese People. *Genes*, 11(5), 555.
19. Kim, C. H., Wheatley, C. M., Behnia, M., & Johnson, B. D. (2016). The Effect of Aging on Relationships between Lean Body Mass and VO₂max in Rowers. *PLOS ONE*, 11(8), e0160275.
20. Fleg, J. L., & Lakatta, E. G. (1988). Role of muscle loss in the age-associated reduction in VO₂ max. *Journal of Applied Physiology*, 65(3), 1147–1151.
21. Differences in VO₂ Max Based on Age, Gender, Hemoglobin Levels, and Leukocyte Counts in Hajj Prospective Pilgrims in Hulu Sungai Tengah Regency, South Kalimantan. (2020). *Systematic Reviews in Pharmacy*, 11(04).
22. Myers, J., Prakash, M., Froelicher, V., Do, D., Partington, S., & Atwood, J. (2002). Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. *ACC Current Journal Review*, 11(4), 33–34. [https://doi.org/10.1016/s1062-1458\(02\)00697-9](https://doi.org/10.1016/s1062-1458(02)00697-9)
23. Salvadori A, Palmulli FP, Arreghini ;, et al. Cardiovascular and adrenergic response to exercise in obese subjects. *J Clin Basic Cardiol* 1999; 2:229-236.
24. Barlow CE, Kohl HW III, Gibbons LW, et al. Physical fitness, mortality and obesity. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1995;19:S41-S44.
25. Michael J. Gallagher, MD; Barry A. Franklin, PhD; Jonathan K. Ehrman. Comparative Impact of Morbid Obesity vs Heart Failure on Cardiorespiratory Fitness. *CHEST* 2005; 127:2197-2203.
26. Gaesser, G. A., & Angadi, S. S. (2021b). Obesity treatment: Weight loss versus increasing fitness and physical activity for reducing health risks. *iScience*, 102995. <https://doi.org/10.1016/j.isci.2021.102995>
27. Kalyanshetti, S., & Veluru, S. (2017). A cross-sectional study of association of body mass index and VO₂ max by nonexercise test in medical students. *National Journal of Physiology, Pharmacy and Pharmacology*, 7(2), 1.
28. Minasian V, Marandi SM, Kelishadi R, Abolhassani H. Correlation between aerobic fitness and body composition in middle school students. *Int J Prev Med*. 2014;5:S102–S107.
29. Krzysztof Owczarek. The Concept of Quality of Life. *Acta Neuropsychologica*. Vol. 8, No. 3, 2010
30. Schipper, H., Clinch, J. & Olweny, C.L. (1996). Quality of life studies: definitions and conceptual issues. In: B. Spilker (ed.), *Quality of life and pharmacoeconomics in clinical trials*. Philadelphia & New York: Lippincott-Raven Publishers.
31. Kolotkin, R. L., Head, S., & Brookhart, A. (1997). Construct Validity of the Impact of Weight on Quality of Life Questionnaire. *Obesity Research*, 5(5), 434–441. <https://doi.org/10.1002/j.1550-8528.1997.tb00667.x>

32. Owczarek. The Concept of Quality of Life. *Acta Neuropsychologica*. Vol. 8, No. 3, 2010
33. Velarde-Jurado Elizabeth, Avila-Figueroa Carlos. Evaluación de la Calidad de Vida. *Salud Publica Mex* 2002;44:349-361.
34. Kolotkin R, Westman E, Ostbye T, Crosby R, Eisenson H, Binks M. (2004). *Obes Res*. 12: 999–1005
35. Kolotkin R, Crosby R, Kosloski K, Williams G. (2001b). *Obes Res*. 9: 102–111.
36. Bolado-García Victoria Eugenia, López-Alvarenga Juan Carlos. Reproducibilidad y sensibilidad del cuestionario “Impacto del peso en la calidad de vida” en mexicanos obesos. *Gac Méd Méx* Vol. 144 No. 5, 2008
37. Lindholm E, Brevinge H. Relationships between self-reported health related quality of life and measures of standardized exercise capacity and metabolic efficiency in a middle-aged and aged healthy population, *Quality of Life Research* 12: 575–582, 2003.
38. Galper Daniel I., Trivedi Madhukar H.. Inverse Association between Physical Inactivity and Mental Health in Men and Women. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 2006.
39. Sloan Robert A, Sawada Susumu S. Associations between Cardiorespiratory Fitness and Health-Related Quality of Life. *Health and Quality of Life Outcomes* 2009, 7:47
40. Rejeski W. Jack, Lang Wei, et al. Correlates of Health-Related Quality of Life in Overweight and Obese Adults with Type 2 Diabetes. *OBESITY* Vol. 14 No. 5 May 2006
41. Quinn Alison, Doody Catherine. The effect of a physical activity education programme on physical activity, fitness, quality of life and attitudes to exercise in obese females. *Journal of Science and Medicine in Sport* (2008) 11, 469—472
42. Ronette L. Kolotkin, Michael J. LaMonte, et al. Cardiorespiratory Fitness and Health-Related Quality of Life in Bariatric Surgery Patients. *Obes Surg*. 2011 April, 21(4): 457–464. doi:10.1007/s11695-010-0261-5.
43. Appelqvist-Schmidlechner Kaija, Vaara Jani P., et al. Muscular and cardiorespiratory fitness are associated with health-related quality of life among young adult men. Appelqvist-Schmidlechner et al. *BMC Public Health* (2020) 20:842.
44. Gaesser, G. A., & Angadi, S. S. (2021). Obesity treatment: Weight loss versus increasing fitness and physical activity for reducing health risks. *iScience*, 102995. <https://doi.org/10.1016/j.isci.2021.102995>