



Universidad de Valparaíso
Escuela de Kinesiología
Facultad de Medicina

**“RELACIÓN ENTRE EL PERFIL ANTROPOMÉTRICO, FUNCIÓN
PULMONAR Y FITNESS CARDIORRESPIRATORIO EN UN
GRUPO DE JÓVENES DE ENTRE 18 A 30 AÑOS, SIN
COMORBILIDAD RESPIRATORIA CONOCIDA Y RESIDENTES
DE LA COMUNA DE VIÑA DEL MAR”**

SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIADO
EN KINESIOLOGÍA

AUTORES: MOISÉS MEJÍAS RAMÍREZ
NIKOLE PALMA IBÁÑEZ
ANASTACIA SOTO REYES

PROFESOR GUÍA: Mg. Klg. DANIEL PONCE CORREA

Escuela de Kinesiología
Facultad de Medicina
Universidad de Valparaíso

Valparaíso-Chile

2022



Universidad de Valparaíso
Escuela de Kinesiología
Facultad de Medicina

**“RELACIÓN ENTRE PERFIL ANTROPOMÉTRICO, FUNCIÓN
PULMONAR Y FITNESS CARDIORRESPIRATORIO EN UN
GRUPO DE JÓVENES DE ENTRE 18 A 30 AÑOS, SIN
COMORBILIDAD RESPIRATORIA CONOCIDA Y RESIDENTES
DE LA COMUNA DE VIÑA DEL MAR”**

SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIADO
EN KINESIOLOGÍA

AUTORES: MOISÉS MEJÍAS RAMÍREZ
NIKOLE PALMA IBÁÑEZ
ANASTACIA SOTO REYES

PROFESOR GUÍA: Mg. Klg. DANIEL PONCE CORREA

Escuela de Kinesiología
Facultad de Medicina
Universidad de Valparaíso

Valparaíso-Chile

2022

DEDICATORIAS

Quiero dedicar este trabajo a mis padres Mirza y Abel, por su constante apoyo, por creer siempre en mí, por impulsarme a buscar siempre retos nuevos y superarme. A mis hermanos Isaac y Gael, por estar presentes, siempre preocupados por mis avances. A mi sobrino Tomás, por alegrar mis días. A mi pareja Morín, por acompañarme en este largo camino, por darme ánimos y fuerzas cuando me hicieron falta, por confiar siempre en mis capacidades y ayudarme a crecer. A mis amigas y compañeras de tesis Anastacia y Nikole, sin ustedes nada de esto hubiera sido posible, sin duda alguna todo fue más fácil gracias a su entrega, fortaleza y al tremendo equipo de trabajo que conformamos. Por último dedico este trabajo a todos quienes de alguna u otra forma me ayudaron a llegar a este momento.

Moisés Mejías Ramirez.

Todo este trabajo de investigación se lo quiero dedicar principalmente a mis padres Lorena y Jorge, por siempre incentivarme a perseguir mis sueños y alcanzar cada meta que me proponga, por apoyarme y acompañarme durante este largo camino, sin duda, sin ellos nada de esto sería posible. También, se la quiero dedicar a mis hermanos Bastián y Kimberly por siempre escucharme y apoyarme, alegrar mis tardes de estudios. Por último, quiero dedicarles este trabajo a mis compañeros de tesis Moisés y Anastacia, a quienes también considero grandes amigos y grandes personas, con quienes fui creciendo y aprendiendo durante todo este proceso. Finalmente, quiero dedicarle este trabajo a mis gatitos quienes son mi mejor compañía, y le dan color a mis días grises, los amo mucho.

Nikole Palma Ibáñez.

El tiempo invertido en esta investigación, se la quisiera dedicar a mis padres Angelo y Sandra por estar siempre ahí dándome palabras de aliento cuando quería dejarlo todo, por impulsarme a ser siempre capaz y mejor persona cada día, a mis hermanos Tomás y Benjamín que siempre me dan una sonrisa y están para mí. A mi mejor amigo, mi compañero y mi pareja Máximiliano que incondicionalmente siempre está creyendo en mí y dándole amor a mi vida junto a mis hijas de cuatro patas sin ellos nada sería posible. Y por último y no menos importantes a mis compañeros, buenos amigos y coinvestigadores Nikole y Moisés que brindaron facilidades, alegrías, apoyo y mucha buena compañía, gracias por todo y por toda su energía en estos años de universidad e investigación qué sería de mí sin ustedes. A todos los amigos que me permitió conocer la universidad en especial a Esteban N. un grande ¡gracias!.

Anastacia Soto Reyes.

AGRADECIMIENTOS

Como grupo queremos agradecer al cuerpo docente de la escuela de Kinesiología, quienes a lo largo de estos años fueron guías y no solo nos formaron como futuros kinesiólogos sino como personas íntegras y de bien, en pos del bienestar de nuestros pacientes. A los profesores que de una u otra forma nos permitieron formar, avanzar y culminar con éxito este proyecto investigativo.

A nuestros familiares, amigos y mascotas que cada vez que fue necesario en nuestros momentos de quiebre, estuvieron presentes para cada uno de nosotros ayudándonos a no bajar los brazos y a seguir luchando para poder lograr nuestra meta. Fueron pilares fundamentales durante todo este proceso desde el día uno que decidimos estudiar esta maravillosa carrera acompañándonos en nuestro crecimiento tanto profesional como personal.

También queremos agradecer a cada amigo que se fue sumando en el camino, con quienes fuimos creando lazos especiales, quienes nos han acompañado en diversos momentos, compartiendo emociones, risas, tristezas, rabias, alegrías.

Y por último agradecer a la gente que participó asistiendo a la facultad, dando todo su esfuerzo en la prueba de cicloergoespiometría, sin nuestros pacientes este estudio no sería posible.

ÍNDICE

DEDICATORIAS	3
AGRADECIMIENTOS	4
ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS	9
ABREVIATURAS	10
ABSTRACT	12
RESUMEN	12
CAPÍTULO I	13
INTRODUCCIÓN	13
MARCO TEÓRICO	18
Perfil antropométrico	18
Variables antropométricas	19
Peso corporal	19
Talla	20
Índice de masa corporal (IMC)	20
Índice cintura/estatura	20
Función pulmonar	23
Relación entre perfil antropométrico y función pulmonar	24
Variables pulmonares	25
Volúmenes pulmonares estáticos	26
Volúmenes pulmonares dinámicos	26
Volúmenes pulmonares estáticos	27
Capacidad Vital	27
<i>Fitness</i> Cardiorrespiratorio	28
Ergoespirometría	28
Espirometría	30
Consumo Máximo de Oxígeno (VO ₂ máx.)	31
CAPÍTULO II	33
METODOLOGÍA	33
Objetivo general	33

Objetivos específicos	33
Objetivos operacionales	34
Hipótesis	34
Tipo de estudio	35
Universo	35
Población	36
Muestra	36
Figura N° 1. Fórmula estimación tamaño muestral.	36
Implicancias éticas	37
Variables	38
Tabla N° 1. Tabla de variables.	38
Criterios de inclusión	40
Criterios de exclusión	40
Procedimientos	41
Protocolo general en la toma de muestras:	42
Protocolo para la toma de presión:	42
Protocolo para la toma de saturación y FC:	43
Protocolo para la toma de peso:	43
Protocolo para la toma de estatura:	44
Protocolo para la toma de perímetro de cintura:	45
Protocolo para medición de espirometría previa a cicloergómetro:	45
Protocolo para medición cicloergómetro:	46
Inicio de la prueba en cicloergómetro:	47
Criterios de detención:	48
Instrumentos e insumos a utilizar	48
Análisis de resultados e instrumentos de registro	49
Categorización IMC	50
Tabla N°2. Clasificación de IMC según la OMS	50
Categorización Índice cintura estatura	51
Tabla N°3. Clasificación de peso en función del índice cintura estatura.	51
Tabla N°4. Grado de compromiso funcional.	51

Categorización del <i>Fitness</i> cardiorrespiratorio	52
Tabla N°5. Valoración del VO máx. según sexo y edad.	52
CAPÍTULO III	53
RESULTADOS	53
Tabla N°6. Tabla de datos, descripción de la muestra, promedio según sexo.	54
Antropometría	54
Tabla N°7. Tabla promedio perfil antropométrico, según sexo.	56
Función Pulmonar	56
Tabla N°8. Promedio de la muestra función pulmonar, según sexo.	57
<i>Fitness</i> cardiorrespiratorio	58
Tabla N°9. Promedio de la muestra <i>fitness</i> cardiorrespiratorio, según sexo.	58
Tabla N°10. Promedio de función pulmonar y <i>fitness</i> cardiorrespiratorio, según índice cintura estatura.	60
Gráfico N° 1. Prueba de normalidad chi cuadrado para IMC.	61
Tabla N° 11. Índice de correlación de Spearman (R) para cada variable determinada para el estudio. n=21, significancia $p<0.05$.	61
Gráfico N° 2. Correlación spearman para IMC e ICE	62
CAPÍTULO IV	63
DISCUSIÓN	63
Limitaciones del estudio	67
Proyecciones del estudio.	68
CONCLUSIÓN	69
CAPÍTULO V	72
BIBLIOGRAFÍA	72
ANEXOS	78
Anexo 1. Acta de aceptación del comité de bioética.	78
Anexo 2. Afiche de difusión para invitación a participar en el estudio.	80
Anexo 3. Consentimiento informado.	81
ANEXO N° 21	81
CONSENTIMIENTO INFORMADO	81
COMITÉ DE BIOÉTICA FACULTAD DE MEDICINA – CBI-FAMED	81

Anexo 4. Ficha de registro participantes.	90
Anexo 5. Contraindicaciones espirometría.	92
Anexo 6. Complicaciones de la espirometría	93
Anexo 7. Complicaciones de la aceptabilidad de la espirometría	94
Anexo 8. Protocolo de derivación por efecto adverso	95
Anexo 9. Gráfico	98

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

Figura N° 1. Fórmula estimación tamaño muestral.	36
Tabla N° 1. Tabla de variables.	38
Tabla N°2. Clasificación de IMC según la OMS	50
Categorización Índice cintura estatura	51
Tabla N°3. Clasificación de peso en función del índice cintura estatura.	51
Tabla N°4. Grado de compromiso funcional.	51
Categorización del <i>Fitness</i> cardiorrespiratorio	52
Tabla N°5. Valoración del VO máx. según sexo y edad.	52
Tabla N°6. Tabla de datos, descripción de la muestra, promedio según sexo.	54
Tabla N°7. Tabla promedio perfil antropométrico, según sexo.	56
Función Pulmonar	56
Tabla N°8. Promedio de la muestra función pulmonar, según sexo.	57
<i>Fitness</i> cardiorrespiratorio	58
Tabla N°9. Promedio de la muestra <i>fitness</i> cardiorrespiratorio, según sexo.	58
Tabla N°10. Promedio de función pulmonar y <i>fitness</i> cardiorrespiratorio, según índice cintura estatura.	60
Gráfico N° 1. Prueba de normalidad chi cuadrado para IMC.	61
Tabla N° 11. Índice de correlación de Spearman (R) para cada variable determinada para el estudio. n=21, significancia $p<0.05$.	61
Gráfico N° 2. Correlación spearman para IMC e ICE	62

ABREVIATURAS

MINSAL: Ministerio de Salud.

IMC: Índice de Masa Corporal.

cm: Centímetros.

m: Metros.

ml: Mililitros

min: Minutos.

kg: Kilogramos.

ENS: Encuesta Nacional de Salud.

EPOC: Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica.

VE: Ventilación Minuto.

VEF1: Volumen espiratorio forzado en el primer segundo.

CVF: Capacidad vital forzada.

VEF1/CVF: Relación entre VEF1 y CVF.

CPT: Capacidad pulmonar total.

FR: Frecuencia Respiratoria.

TI: Tiempo inspiratorio.

TE: Tiempo espiratorio.

O₂: Oxígeno.

CO₂: Dióxido de carbono.

VO₂: Consumo de oxígeno.

VCO₂: Producción de dióxido de carbono.

VO₂ máx.: Consumo máximo de oxígeno.

VCO₂ máx.: Producción máxima de dióxido de carbono.

RER: Cociente respiratorio.

FC: Frecuencia cardíaca.

PA: Presión arterial.

SpO₂: Saturación parcial de oxígeno.

WR: Carga de trabajo.

VT: Volumen corriente.

m: Metros.

χ²: Chi cuadrado.

EEII: Extremidades inferiores.

rpm: Revoluciones por minuto.

W: Watts.

PC: Perímetro cintura.

PA: Perfil antropométrico.

FP: Función pulmonar.

FCR: *Fitness* cardiorrespiratorio.

OMS: Organización mundial de la Salud.

IL: Interleuquina.

TNF: Factor de necrosis tumoral.

NF: Factor nuclear.

ABSTRACT

Introduction: Several authors consider that obesity causes systemic inflammation and alteration in the biomechanics of ventilation, contributing to an alteration in lung function. Suffering from alterations in pulmonary function will be one of the main limiting factors for daily life activities, promoting sedentary lifestyles and physical inactivity, which are key factors in the generation of chronic non-communicable diseases.

Methodology: The aim of this study is to determine whether there is a relationship between the anthropometric profile, pulmonary function and cardiorespiratory fitness. The type of study is correlational, quasi-experimental, where data were collected in person, evaluating the anthropometric profile by taking: height, weight, WC, BMI and WHtR. Pulmonary function and cardiorespiratory fitness were evaluated with spirometry and ergospirometry, respectively.

Conclusion: The lack of data from the study makes it very difficult to determine whether there is a relationship between the variables studied, so that, although there is ample evidence demonstrating the relationship between the anthropometric profile and pulmonary function, the results obtained did not demonstrate a connection between these variables.

Keywords: Ergospirometry, BMI, waist-to-height ratio, VO₂máx., lung function, cardiorespiratory fitness, anthropometrics.

RESUMEN

Introducción: Diversos autores consideran que la obesidad provoca una inflamación sistémica y alteración en la biomecánica de la ventilación, contribuyendo a una alteración de la función pulmonar. Padecer de alteraciones en la función pulmonar será una de las principales limitantes para las actividades de la vida diaria, promoviendo el sedentarismo e inactividad física, los cuales, son factores claves en la generación de enfermedades crónicas no transmisibles.

Metodología: El objetivo de este estudio es determinar si existe relación entre el perfil antropométrico, la función pulmonar y el *fitness* cardiorrespiratorio. El tipo de estudio es correlacional, cuasi experimental, donde se recolectaron los datos de manera presencial, evaluando el perfil antropométrico mediante toma de: talla, peso, PC, IMC e ICE. La función pulmonar y *fitness* cardiorrespiratorio se evaluaron con una espirometría y ergoespirometría respectivamente.

Conclusión: La falta de datos del estudios dificulta de sobremanera determinar si existe relación entre las variables estudiadas, por lo que, a pesar de que existe asaz evidencia que demuestra la relación que existe entre el perfil antropométrico y la función pulmonar, con los resultados obtenidos no se demostró conexión entre dichas variables.

Palabras clave: Ergoespirometría, IMC, índice cintura estatura, VO₂máx., función pulmonar, *fitness* cardiorrespiratorio, antropometría.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La obesidad constituye un grave problema de salud pública, que afecta a gran parte de la población mundial. En Chile, la última Encuesta Nacional de Salud (2016 - 2017) indica que un 39,8% de la población total tiene sobrepeso (IMC 25 - 29,9), un 31,2% tiene obesidad (IMC 30 - 39,9) y un 3,2% tiene obesidad mórbida (IMC $\geq$ 40) (MINSAL, 2017). Es decir, un 74,2% de la población total del país presenta problemas de malnutrición por exceso, lo que supone un aumento de un 9,8% con respecto de la encuesta anterior, en donde la población con malnutrición por exceso correspondía a un 64,4%.

Según Carpió (2014) y Rodríguez (2019), la obesidad se considera una pandemia que genera cambios metabólicos mediante procesos inflamatorios y alteraciones ventilatorias. Además, este último, indica que el consumo energético de sujetos con sobrepeso u obesidad es mayor, lo que condiciona una menor capacidad de realizar ejercicio. Por su parte, el exceso de grasa corporal se ha relacionado con un aumento de la circulación de citoquinas inflamatorias (AMS,

2017 & Circulation Research, 2020) y a una alteración de la biomecánica ventilatoria, lo que puede comprometer la función pulmonar (Dixon & Peters, 2018).

En Chile, las enfermedades respiratorias son la tercera causa de muerte (MINSAL, 2014). Según el Foro de las Sociedades Respiratorias Internacionales, “las enfermedades respiratorias constituyen 5 de las 30 enfermedades más comunes de muerte” siendo la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) la tercera causa de muerte a nivel mundial. Por lo demás, las enfermedades respiratorias son responsables de más del 10% de años de vida perdidos por discapacidad (OMS, 2014).

Padecer una alteración de la función pulmonar es una de las principales limitantes de las actividades de la vida diaria, fomentando la aparición de disnea a esfuerzos bajos, lo que puede llevar a baja tolerancia al esfuerzo, promoviendo el sedentarismo y la inactividad física, uno de los factores claves en la generación de las enfermedades crónicas no transmisibles (Vogiatzis & Zakynthinos, 2016).

La evaluación de la función pulmonar se realiza a través del examen de espirometría, el cual permite evidenciar alteraciones pulmonares y, entre ellas al patrón obstructivo mediado por inflamación y broncoespasmo. Sin embargo, incluso previo a la pandemia generada por el virus SARS-COV 2, la espirometría

se reservaba especialmente para pacientes con sospecha de enfermedad pulmonar, tales como el Asma o el EPOC. Esto, principalmente por el tiempo requerido para ejecutar el examen y por la gran cantidad de pacientes que no evidenciaban alteración de la función pulmonar en estadios tempranos de la enfermedad.

Para poder objetivar el estado nutricional de una persona existen diversos métodos que se pueden utilizar. La evaluación del perfil antropométrico es uno de ellos y el procedimiento más utilizado dentro de esta evaluación es calcular el Índice de Masa Corporal (IMC), aún cuando se critica por su carencia de especificidad para discriminar la masa magra de grasa (Buss, 2014).

Debido a esto, dentro de los últimos años, el índice cintura estatura (ICE) está siendo cada vez más popular dentro de la batería de análisis antropométrico, ya que, al tener una mejor correlación con la grasa visceral, permite evidenciar de mejor manera el riesgo de síndrome metabólico, así como también de alteración de la mecánica ventilatoria (Ashwell & Gibson, 2016 & Choi, 2018).

El sobrepeso y la obesidad se han relacionado con una inflamación sistémica de bajo grado (Gleeson et al., 2011) y esta, a la vez, se ha relacionado con un empeoramiento de la función pulmonar (Baines et al., 2015). Junto a lo anterior, el aumento de la grasa visceral es capaz de generar una alteración de

la biomecánica implicada en la ventilación pulmonar, lo que pudiese contribuir a la alteración de la función pulmonar (Freeman et al., 2020).

A su vez, hay estudios que indican que las personas con obesidad tienen una limitación en el desempeño cardiopulmonar, y que su capacidad aeróbica se encuentra reducida en comparación con individuos normopeso. Se ha observado que estos sujetos presentan un mayor VO_2 , ventilación minuto y pulso de oxígeno desde el momento que se inicia la prueba versus sujetos obesos. Sin embargo, una vez se corrige este VO_2 por la masa magra, se pierden estas diferencias sugiriendo que la capacidad cardiopulmonar se encuentra dentro de los límites normales, lo que se sugiere es que este aumento del VO_2 no es suficiente para cubrir la sobrecarga que le genera el tejido adiposo, lo que explicaría la disminución de la duración que tienen estos sujetos en las pruebas de esfuerzo (Carpíó et al., 2014).

Por todo lo anterior, realizar una evaluación antropométrica a través de ICE, el cual es más sensible que el IMC para evidenciar grasa visceral, puede servir como un método de tamizaje fácil, económico y asequible respecto de la necesidad de la evaluación específica de la función pulmonar con miras a la detección de patología respiratoria (Almeida, 2018).

Ahora bien, es por todo lo anteriormente planteado que surge la

interrogante: ¿Existe relación entre el índice cintura estatura, la función pulmonar y el *fitness* cardiorrespiratorio en los jóvenes residentes de la ciudad de Viña del Mar?.

MARCO TEÓRICO

Perfil antropométrico

La antropometría es una técnica de bajo costo que es aplicable a toda la población para evaluar las proporciones y composición corporal del cuerpo humano durante todo su desarrollo de manera cuantitativa. Este método refleja el estado nutricional y la salud de las personas (OMS, 1995). De esta evaluación se desprenden distintas variables, las cuales, van a permitir realizar el análisis nutricional de cada individuo.

“El estudio Cineantropométrico de 5 componentes incluye un total de 32 variables dentro de las cuales se encuentra Mediciones Básicas, Perímetros, Diámetros y Pliegues Cutáneos. Cada una de éstas variables debe tomarse según lo establece el protocolo de la ISAK del 2001 y con sus respectivos puntos de referencia, tomando los mismos siempre del lado derecho del cuerpo” (Bornancini & Pérez, 2019).

Con cada una de estas variables se desprenden distintos análisis, tales como evaluar el riesgo cardiovascular o calcular el somatotipo que corresponde

a la cuantificación de la forma y composición del cuerpo de una persona.

Es importante tener en cuenta estos factores, pues las medidas antropométricas son predictoras de enfermedades crónicas no transmisibles. Asimismo, también es importante considerar la amplia evidencia que existe referente a alteraciones de la función pulmonar en sujetos que presentan sobrepeso y principalmente obesidad (Delgado, 2021).

Variables antropométricas

Son diversas las variables utilizadas para realizar una evaluación antropométrica que se pueden relacionar con la composición corporal. Algunas de ellas son: el peso, la talla, el índice de masa corporal, el índice cintura estatura, el porcentaje de grasa, pliegues cutáneos, masa magra, índice cintura cadera, entre otros. Estas, funcionan como predictoras del estado de salud en la población general (Bauce & Moya-Sifontes, 2020). En el presente estudio se tomó en consideración las variables de: peso corporal medido en kilogramos (kg), talla medida en metros (m), índice de masa corporal y el índice cintura estatura.

Peso corporal

Corresponde a la cantidad de masa que posee un individuo en su cuerpo y es una variable antropométrica cuantitativa que se utiliza para evaluar el estado nutricional de un sujeto (Rodríguez-Valdés et al., 2019a).

Talla

Se entiende como la altura de una persona que va medida desde la planta de los pies hasta el vértice de la cabeza.

Índice de masa corporal (IMC)

Es un indicador nutricional sobre la relación que existe entre el peso corporal y la talla de una persona y se puede clasificar en: bajo peso, normopeso, sobrepeso y obesidad, la cual puede ser tipo 1, 2 o 3 (OMS, 2021).

Índice cintura/estatura

El índice cintura/estatura se ha considerado como un predictor de riesgo de sufrir algún tipo de enfermedad cardiovascular y se calcula dividiendo la circunferencia de cintura por la estatura (ambas medidas en centímetros). Se ha

observado que los valores sobre 0.5 pueden asociarse con elevados niveles de glucosa, colesterol y triglicéridos en sangre (Cubana de Alimentación Nutrición et al., 2016).

La alteración del perfil antropométrico se presenta de varias formas, siendo la principal la acumulación de grasa visceral. El tener un índice cintura estatura más alto se relaciona directamente con un mayor porcentaje de grasa visceral, la cual produce un estado pro inflamatorio crónico cuando dicho estado es sostenido a lo largo del tiempo (Cubana de Alimentación Nutrición et al., 2016).

El adipocito es la principal célula del tejido adiposo, se encuentra especializada en almacenar triglicéridos y ocuparlos en situaciones donde se necesite energía. El tejido adiposo está compuesto por adipocitos y el estroma, que es tejido conectivo que entrega soporte a los adipocitos, a la vascularización e innervación. Las células del sistema inmune del tejido adiposo tienen la capacidad de secretar factores proinflamatorios, lo que resulta determinante en alteraciones metabólicas que se puedan presentar, pensando en situaciones anti o pro inflamatorias. La mayoría de los elementos pro inflamatorios son secretados por macrófagos M1 del tejido adiposo, los cuales se encuentran aumentados por la infiltración de otros elementos que actúan como quimiotácticos (Suárez-Carmona et al., 2017).

El adipocito se puede desarrollar de dos formas, mediante la hipertrofia, o bien, la hiperplasia. La primera significa que aumenta su tamaño; mientras que la segunda, se refiere a que, el adipocito aumenta su número a partir de una célula que actúa de precursora, pasando por una serie de fases hasta diferenciarse. Sin embargo, sin perjuicio de la forma en que se desarrolle, el adipocito, en algún momento de su crecimiento, al ir aumentando su volumen de grasa, alcanzará un tamaño crítico el cual terminará en un proceso de hiperplasia, estimulando a la célula precursoras, generando de esta forma una nueva célula adiposa (Suárez-Carmona et al., 2017).

Otra proteína importante a considerar, son las adipoquinas. Estas, son proteínas secretadas por el tejido adiposo y entre ellas se encuentra la resistina, la leptina y la adiponectina, que tienen diferentes funciones como la influencia sobre la sensibilidad a la insulina. Se sabe que existe cierta relación entre las adipocinas y el sistema inmune, lo cual se presenta como una adaptación metabólica bajo condiciones adversas para el sistema y, asimismo, se sabe que las adipocinas influyen en la inflamación y en la resistencia a la insulina que puede llegar a presentar un sujeto obeso. Dichas adaptaciones, junto con el estrés y el estilo de vida sedentario, contribuyen al deterioro del organismo, lo cual contribuye a una inflamación crónica originada en el tejido adiposo (Lisbona González et al., 2021).

El metabolismo del tejido adiposo se encuentra altamente regulado por varios factores actúan controlando los procesos de hipertrofia e hiperplasia. Sin embargo, una dieta excesiva en grasas puede ocasionar una disfunción del adipocito, lo que puede cursar con la disminución de la sensibilidad a la insulina, aumento de la autofagia, hipoxia, apoptosis, entre otros, ocasionando una infiltración de células inmunes proinflamatorias, alterando el microambiente celular y causando una inflamación del tejido que es conocida como lipoinflamación, la cual genera una inflamación sistémica de bajo grado que se ve agravada por la hipoxia y fibrosis de los tejidos. (Suárez-Carmona et al., 2017).

Función pulmonar

La voz “función pulmonar”, hace referencia al trabajo que realiza el sistema respiratorio de una persona, el cual resulta esencial para la vida humana. Dentro de sus funciones, principalmente se encuentra el intercambio gaseoso, aunque no es la única, puesto que también participa en otros procesos básicos para la vida de una persona como lo son: la mantención del equilibrio ácido base, la fonación, metabolismo y mecanismos de defensa (Sánchez & Concha, 2021).

Asimismo, también son funciones del sistema respiratorio la hematosis y la ventilación, que, básicamente, se traduce en la obtención de oxígeno del ambiente, que es entregada a los tejidos del organismo para que puedan generar

energía y, así obtener un producto de desecho que corresponde al CO_2 , el cual es removido hacia el ambiente mediante la respiración. Entonces, el intercambio gaseoso es un proceso continuo el cual involucra la ventilación, difusión y perfusión tisular (Sánchez & Concha, 2021).

Otra función importante del sistema respiratorio, es mantener el equilibrio ácido-base, a través de la remoción de CO_2 durante la respiración. Aquí, también participa el sistema nervioso central mediante receptores de CO_2 y de hidrogeniones, los cuales entregan esta información a los centros de control de la respiración y, de esta manera, pueden modificar la ventilación frente a situaciones como la acidosis o alcalosis (Sánchez & Concha, 2021).

Relación entre perfil antropométrico y función pulmonar

La malnutrición por exceso puede afectar la función respiratoria debido a que genera una alteración en la mecánica respiratoria, ocasionando una sobrecarga en la caja torácica, afectando principalmente a sus capacidades elásticas. También existe un incremento en la resistencia elástica del pulmón y caja torácica, sumado a una disminución de la distensibilidad pulmonar, condiciona un mayor trabajo respiratorio. Además, los bajos volúmenes pulmonares y un incremento de la tensión elástica, disminuye el calibre de la vía aérea pequeña aumentando su resistencia, asimismo se ha observado que la

obesidad incrementa el riesgo de desarrollar una limitación al flujo aéreo (Carpió et al., 2014).

Por otra parte, el patrón respiratorio también puede afectar el trabajo respiratorio. Se ha observado que los sujetos que tienen obesidad desarrollan una respiración más rápida y superficial para poder adaptarse al incremento de tejido graso en la pared torácica. También se ha visto afectación en la musculatura respiratoria, principalmente dada por la hipertrofia secundaria que presentan estos músculos en virtud del aumento del trabajo respiratorio. Por lo demás, se han descrito casos de infiltración de grasa en la musculatura inspiratoria favoreciendo la disfunción muscular (Carpió et al., 2014).

Debido a este exceso de grasa que recubre la pared torácica y el abdomen, se restringe la movilidad de la parrilla costal y del diafragma, promoviendo cambios en la dinámica del sistema ventilatorio, disminuyendo su funcionalidad y generando un patrón restrictivo. Asimismo, el tejido adiposo actúa como órgano endocrino y paracrino produciendo citoquinas y mediadores bioactivos, promoviendo así un estado proinflamatorio, que puede estar relacionado con hipoplasia pulmonar, atopia, hiperreactividad bronquial y mayor riesgo de asma (Rodríguez et al., 2019).

Variables pulmonares

En cuanto a las variables pulmonares, son diversas y permiten conocer el estado de la función pulmonar de cada usuario. Se obtienen mediante la realización de una prueba de laboratorio (como una espirometría) y pueden ser clasificadas en valores pulmonares estáticos o valores pulmonares dinámicos (Gutiérrez C. (coordinadora) et al., 2018).

Volúmenes pulmonares estáticos

Dentro de los valores pulmonares estáticos se encuentran: el volumen corriente (VT), que se define como “el volumen de gas que entra y sale de los pulmones en una respiración basal”; el volumen de reserva inspiratorio (VRI), que es “el volumen adicional de gas que puede introducirse en los pulmones al realizar una inspiración máxima desde volumen corriente”; el volumen de reserva espiratorio (VRE), que es “el volumen de gas adicional que puede exhalarse del pulmón tras espirar a volumen corriente”; y por último, el volumen residual (VR), que se traduce como “el volumen de gas que permanece dentro del pulmón tras una espiración forzada máxima”, el cual no puede ser evaluado mediante una espirometría. (Garcia Rio & Gomez Mendieta, 2011).

Volúmenes pulmonares dinámicos

Dentro de los volúmenes dinámicos encontramos el VEF1 que significa: “volumen espiratorio forzado dentro del primer segundo” (Garcia Rio & Gomez Mendieta, 2011).

Capacidad pulmonar total

Existen también capacidades como la capacidad pulmonar total (CPT), entendida como “el máximo de volumen de gas que pueden contener los pulmones”, que corresponde a la suma del volumen corriente, los volúmenes de reserva inspiratoria y espiratoria más el volumen residual (Garcia Rio & Gomez Mendieta, 2011).

Capacidad Vital

La capacidad vital, al igual que la CPT suma el volumen corriente, los volúmenes de reserva inspiratoria y espiratoria más el volumen residual. De la capacidad vital, se pueden diferenciar 3 capacidades: la capacidad vital inspiratoria (CVI); la capacidad vital lenta (CVL) y la capacidad vital forzada (CVF). Esta última es el “volumen de gas exhalado con un esfuerzo espiratorio máximo tras una inspiración máxima”. Normalmente no existen mayores

diferencias entre ellas, pero sí se pueden apreciar en presencia de patologías (Garcia Rio & Gomez Mendieta, 2011).

La capacidad inspiratoria corresponde a la suma del volumen de reserva inspiratorio más el volumen corriente y se define como “el máximo volumen inspirado tras una espiración tranquila”. La capacidad residual funcional corresponde a la suma del volumen de reserva espiratorio y el volumen residual, definiéndose como “el volumen de gas que hay dentro de los pulmones al final de una espiración tranquila”. Este último, corresponde al punto de equilibrio entre la retracción elástica del pulmón y de la caja torácica (Garcia Rios & Gómez Mendieta, 2011).

Fitness Cardiorrespiratorio

El *fitness* cardiorrespiratorio corresponde a un marcador fisiológico importante relacionado con la capacidad máxima de un individuo para consumir oxígeno como respuesta a las demandas energéticas del organismo. Existe diversidad de *tests* que son utilizados para la medición de este indicador, para los cuales se consideran variables antropométricas y fisiológicas (Cristi-Montero et al., 2016).

Ergoespirometría

La ergoespirometría es una prueba de función pulmonar que mide el consumo de oxígeno y la producción de dióxido de carbono durante el ejercicio físico. De esta manera, se determinan patrones de respuesta fisiológicos y fisiopatológicos entre la interacción del corazón, los pulmones y los músculos (Peña, 2020).

Durante esta prueba, se toma una muestra del aire que es exhalado por la persona, evaluando el contenido del gas mediante un sensor químico y calculando el volumen de aire que se espira con un sensor físico (Peña, 2020).

Este *test* es de gran utilidad para la evaluación del *fitness* cardiorrespiratorio en pacientes con patologías respiratorias y cardiovasculares, debido a la cantidad de variables que mide y la información que entrega. Por ejemplo, permite “mediante el análisis de los gases respiratorios espirados durante la aplicación de un estrés fisiológico, como es el ejercicio físico” (Valdés Martín et al., 2016). Lo anterior, resulta útil al momento de determinar condiciones patológicas existentes en el paciente.

La ergoespirometría se puede solicitar en diferentes situaciones, como, por ejemplo: para la evaluación de la tolerancia máxima al ejercicio en pacientes

con enfermedad cardiovascular, o bien, en pacientes con alguna patología respiratoria (Valdés Martín et al.,2016). Como se mencionó anteriormente, son diversas las variables que se pueden estudiar, pero, para el presente estudio, las variables que aportan la información más valiosa son: Ventilación minuto (VE), frecuencia respiratoria (FR), tiempo inspiratorio (TI) y tiempo espiratorio (TE).

Espirometría

Dentro de la ergoespirometría se incluye otra evaluación para medir la función pulmonar, que corresponde a la espirometría. Examen considerado fundamental para la evaluación funcional respiratoria. Son diversas las consideraciones que se debe tener al momento de realizar la espirometría, desde el punto de vista técnico, considerando el equipo, la habitación en la que se encuentra, incluso las diversas indicaciones que se le dan al paciente al momento de realizar el examen. La espirometría posee indicaciones como: “Diagnósticas, de control, laborales y de incapacidad, epidemiológicas y preventivas”.

Lo anterior, toma importancia según la instancia en la cual se toma el examen y para qué se necesita. Así como la espirometría diagnóstica sirve para la confirmación de patologías en base a ciertos síntomas, la valoración del impacto de enfermedades respiratorias, entre otras cosas; una espirometría laboral y de incapacidad, si bien también se puede ocupar para valorar lo

anteriormente mencionado, se puede usar, por ejemplo, en la evaluación de los efectos de exposición ambiental u ocupacional, o bien, para evaluar el estado funcional respiratorio para desempeñar ciertas actividades laborales específicas (Gutiérrez C. (coordinadora) et al., 2018).

Consumo Máximo de Oxígeno (VO_2 máx.)

El consumo máximo de oxígeno corresponde al volumen máximo de oxígeno que puede ser procesado por el organismo durante una actividad o ejercicio físico, siendo expresado en mililitros de oxígeno por kilogramo corporal por minuto (ml/kg/min). La cantidad de oxígeno que consumen los tejidos depende de múltiples factores, los cuales involucran los requerimientos metabólicos de las zonas de trabajo, el nivel de actividad física del sujeto y la tasa metabólica basal (Morales et al., 2020).

Una meseta en el VO_2 se utiliza como criterio para determinar que se ha alcanzado una prueba máxima. Sin embargo, el número de sujetos que alcanza la meseta es bastante variable y esto se puede explicar por diferencias en el protocolo aplicado en la prueba, estado físico y edad de los sujetos y los criterios utilizados para establecer la meseta del VO_2 (Vella et al., 2006).

La medición de este parámetro se puede realizar de manera directa en

estudios de laboratorio, donde se cuenta con un ambiente controlado, lo que permite al investigador verificar cada una de las variables que pueden influir en el VO_2 máx.. No obstante, también se pueden realizar de manera indirecta, donde no se requiere de equipos de laboratorio y, en cambio, se recurre a la aplicación de *tests* de campo, que pueden ser ejecutados en una pista de atletismo o en una cinta rodante, donde el VO_2 máx. se deriva de las variables de distancia y tiempo. Esto, permite realizar una estimación del VO_2 máx. mediante ecuaciones con variables determinadas como: género, edad, talla, peso y distancia recorrida (Morales et al., 2020).

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

Objetivo general

El presente estudio tuvo como objetivo determinar si existe relación entre el perfil antropométrico, la función pulmonar y el fitness cardiorrespiratorio, en un grupo de jóvenes sin comorbilidad respiratoria conocida entre 18 y 30 años residentes de la comuna de Viña del Mar de la región de Valparaíso.

Objetivos específicos

1. Determinar peso, talla, índice cintura estatura e IMC en jóvenes pertenecientes a la comuna de Viña del mar de entre 18 y 30 años de edad.
2. Determinar la función pulmonar, Volumen Espiratorio Forzado en el primer segundo (VEF1), Capacidad Vital Forzada (CVF), relación VEF1/CV en

jóvenes pertenecientes a la comuna de Viña del mar de entre 18 y 30 años de edad.

3. Determinar el VO_2 máx. en jóvenes pertenecientes a la comuna de Viña del mar de entre 18 y 30 años de edad.
4. Determinar si existe relación entre el perfil antropométrico, la función pulmonar y el *fitness* cardiorrespiratorio en los jóvenes pertenecientes a la comuna de Viña del mar de entre 18 y 30 años de edad.

Objetivos operacionales

- Medir variables antropométricas peso, talla, índice cintura estatura e IMC, mediante instrumentos tales como el tallímetro, la báscula mecánica de columna, y cinta métrica flexible.
- Medir la función pulmonar mediante espirómetro
- Medir el *fitness* cardiorrespiratorio mediante prueba de ciclo-ergoespiometría.
- Relacionar los valores obtenidos en las mediciones.

Hipótesis

- H1: Un índice cintura estatura superior a 0,5 se relaciona con una menor función pulmonar.

- H0: Un índice cintura estatura superior a 0,5 no se relaciona con una menor función pulmonar.
- H1: Un índice cintura estatura superior a 0,5 se relaciona con un menor *fitness* cardiorrespiratorio.
- H0: Un índice cintura estatura superior a 0,5 no se relaciona con un menor *fitness* cardiorrespiratorio.

Tipo de estudio

La presente investigación es un estudio de tipo correlacional; cuasi experimental, en el cual se recolectó datos de manera presencial, realizando una evaluación antropométrica de talla, peso, perímetro de cintura para determinar IMC e índice cintura estatura; también se realizó espirometría para determinar función pulmonar y una ergoespirometría para determinar el *fitness* cardiorrespiratorio.

Universo

Para este estudio se estimó el universo a partir de datos obtenidos en el Censo del año 2017, utilizando el valor de 86.801 habitantes de la comuna de Viña del Mar entre 15 y 29 años.

Población

La población corresponde a mujeres y hombres entre 18 a 30 años, residentes de la comuna de Viña del Mar.

Muestra

La estimación del tamaño muestral fue calculada, con la fórmula del nombre respectivo:

Figura N° 1. Fórmula estimación tamaño muestral.

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{(N - 1) \cdot e^2 + Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}$$

Fuente: Rojas Montero J., Fleming Nieto F., (2018). Estimación del Tamaño Muestral de una Proporción, Cátedra de Metodología de la Investigación, Escuela de Kinesiología, Universidad de Valparaíso Chile.

Donde:

- N: población.
- Z: nivel de confianza.

- e: margen de error.
- p: proporción esperada.

Aceptando un riesgo alfa de 0,05 y un riesgo beta de 0,2 en un contraste bilateral, los sujetos requeridos para el estudio serán 107, teniendo en cuenta un coeficiente de correlación de 0,3. Se ha estimado una tasa de pérdidas de seguimiento del 20%, la cual pone a resguardo de pérdida la muestra por motivos que no impliquen sesgo de selección de parte de los investigadores.

Implicancias éticas

Para la ejecución del presente estudio, se contó con la aprobación del Comité de Bioética de la Facultad de Medicina de la Universidad de Valparaíso. Se adjunta acta de aprobación por el Comité de ética para la Investigación en Seres Humanos de la Facultad de Medicina de la Universidad de Valparaíso (Anexo N°1).

Los participantes fueron reclutados mediante invitación abierta a la comunidad, a través de un afiche difundido por las redes sociales del centro de estudiantes de kinesiología, y de cada uno de los investigadores (Anexo N°2). Los que aceptaron participar de la investigación firmaron el consentimiento informado el día de citación en el laboratorio de fisiología, 7.15 “Laboratorio de

Fisiología Clínica, BPI 1802” de la Facultad de Medicina, de la Universidad de Valparaíso, ubicada en Angamos 655 (Anexo N°3).

Variables

Para la evaluación del perfil antropométrico, la evaluación de la función pulmonar y del fitness cardiorrespiratorio se consideró las siguientes variables en la población de muestra.

Tabla N° 1. Tabla de variables.

VARIABLES	SUBVARIABLES	DESCRIPCIÓN	OPERACIONAL	DEPENDIENTE/ INDEPENDIENTE
Antropométricas	Talla.	Altura de pies a cabeza de una persona objetivada en cm.	Medido con estadímetro marca DETECTO.	Independiente.
	Peso.	Masa de una persona objetivada en kg.	Medido con balanza de pie marca Detecto.	Dependiente.
	Perímetro de cintura.	Medición de la distancia alrededor del abdomen en su parte más angosta objetivada en cm.	Medido con cinta métrica flexible.	Dependiente.
	Índice cintura-estatura.	Medida de distribución de grasa corporal.	Medido mediante cálculo entre perímetro de cintura y talla.	Dependiente.
	IMC.	Medida que relaciona el peso con la talla, sirve para clasificar el peso.	Medido mediante cálculo entre peso y talla.	Dependiente.
Fisiológicas	Presión Arterial.	Fuerza que ejerce la sangre contra las paredes arteriales, objetivada en mmHg.	Medido por monitor de presión arterial marca NISSEI.	Dependiente
	FC basal.	FC que tiene una persona en reposo.	Medida por oxímetro de pulso.	Dependiente.

VARIABLES	SUBVARIABLES	DESCRIPCIÓN	OPERACIONAL	DEPENDIENTE/ INDEPENDIENTE
	FC teórica máxima.	Corresponde al límite que puede alcanzar la FC de una persona durante la realización de ejercicio sin comprometer la salud.	Calculada en base a fórmula tanaka (208-edad*0,73).	Independiente.
	SpO ₂ .	Cantidad de oxígeno que se encuentra en la sangre objetivado en porcentaje.	Medida por oxímetro de pulso.	Dependiente.
	FC reserva	Corresponde a la diferencia entre la FC teórica máxima menos la FC basal.	Medido mediante cálculo entre FCmáx y FC basal	Dependiente.
Espirometría	VEF1.	Volumen espiratorio forzado en el primer segundo.	Medida en espirometría con el espirómetro Vitalograph Pneumotrac 6300.	Dependiente.
	CVF.	Máxima capacidad de aire que puede ser exhalada partiendo de una inhalación total.	Medida por espirometría con espirómetro Vitalograph Pneumotrac 6300.	Dependiente.
	VEF1/CVF.	Fracción de aire que el individuo exhala en un segundo respecto a su CVF.	Medida por espirometría con espirómetro Vitalograph Pneumotrac 6300.	Dependiente.
Ergo-Espirométricas	VO ₂ .	Consumo de oxígeno.	Medida en ergoespirometría	Dependiente
	VCO ₂ .	Producción de dióxido de carbono.	Medida en ergoespirometría	Independiente.
	RER.	Cociente respiratorio, corresponde a la relación entre el consumo de O ₂ y la producción de CO ₂ (VCO ₂ /VO ₂).	Medida en ergoespirometría	Dependiente.
	VO ₂ peak.	Mayor tasa de consumo de oxígeno.	Medida en ergoespirometría	Dependiente.
	VCO ₂ máx..	Producción máxima de dióxido de carbono.	Medida en ergoespirometría	Dependiente.
	W máx..	Carga máxima de trabajo soportada.	Medida en ergoespirometría	Independiente.
	FR.	Frecuencia respiratoria.	Medida en ergoespirometría	Dependiente.
	VT.	Volumen corriente.	Medida en ergoespirometría	Independiente.

IMC: índice de masa corporal.- FC: frecuencia cardiaca.- SPO₂: saturación de oxígeno.- VEF: volumen espiratorio forzado.- CVF: capacidad vital forzada.- VO₂: consumo de oxígeno.- VCO₂: producción de dióxido de carbono.- RER: respiratory exchange ratio (relación intercambio respiratorio).- W: watts corresponde a la carga de trabajo.- FR: frecuencia respiratoria.- VT: volumen tidal corresponde a volumen corriente Las variables utilizadas en el estudio corresponden al índice cintura estatura, IMC, VEF1, CVF, VEF1/CVF y VO₂máx..

Criterios de inclusión

- Ser residente de la comuna de Viña del mar.
- Mujeres y hombres entre 18 y 30 años.
- Persona capaz de entender el lenguaje y retroalimentar.
- Mujeres y hombres sin patologías respiratorias crónicas conocidas.

Criterios de exclusión

- Condiciones que limiten la realización de la técnica adecuada. (Por ejemplo: síndrome parkinsoniano o heridas bucales)
- Falta de comprensión o colaboración con el examen.
- Dolor torácico o abdominal.
- Fumadores activos.
- Diagnóstico de enfermedad respiratoria crónica.
- Criterios de exclusión para la espirometría indicados en documento adjunto (Gutierrez et al., 2018).

Procedimientos

Aquellos sujetos que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión para el estudio de campo, fueron citados al laboratorio 7.15 “Laboratorio de Fisiología Clínica, BPI 1802” de la Facultad de Medicina, de la Universidad de Valparaíso, ubicada en Angamos 655.

Se les informó, 48 horas antes de la citación, que debían asistir con ropa cómoda, contar con un ayuno de 2 horas previo a la prueba, que no debían consumir estimulantes de ningún tipo (ya sea, café, drogas, suplementos) y, por último, que no debían realizar ejercicios vigorosos durante las 48 horas previas a la toma de pruebas. Todo esto, porque era estrictamente necesario para ser estudiados en una sesión de evaluación que durará 45 minutos aproximadamente.

En esta instancia se le explicó con mayor profundidad a los participantes las pruebas a realizar. De igual modo, se le mostraron los implementos a utilizar para cada una, el espacio para su ejecución, el consentimiento informado (el cual debían leer y firmar) y en caso de quedar alguna duda, se les aclaró antes del inicio del protocolo de muestras.

Protocolo general en la toma de muestras:

1. Saludar al paciente y presentarse.
2. Entregar el consentimiento informado para que pueda leerlo y preguntar si tiene dudas para que pueda firmarlo, si es que está de acuerdo.
3. Registrar su nombre completo, rut, correo electrónico, fecha de nacimiento, edad, toma de fármacos y patologías en base de datos.
4. Explicar que se medirán sus variables fisiológicas (presión arterial, saturación de oxígeno, frecuencia cardíaca), sus variables antropométricas (el peso, la estatura y la circunferencia de la cintura) y luego se procederá a la realización del *test* de espirometría, el cual es previo a la ciclo-ergoespirometría.
5. Realizar una nueva toma de variables fisiológicas (inmediatamente post ciclo-ergoespirometría) y finalmente, luego de 5 minutos de reposo, tomar la muestra nuevamente.
6. Registrar todos los valores obtenidos en la base de datos.

Protocolo para la toma de presión:

1. Se utilizará toma de presión marca NISSEI.
2. Solicitar al paciente que se siente con la espalda apoyada en el respaldo.
3. Indicar un reposo previo de 10 minutos.

4. Tener lista la planilla de registro.
5. Solicitar ambos pies bien apoyados en el suelo.
6. Pedir que se descubra el brazo derecho.
7. Solicitar que no hable durante la toma de presión.
8. Proceder a tomar la presión arterial con el brazo en supino con el brazo apoyado en la mesa.
9. Registrar el valor obtenido en la planilla.

Protocolo para la toma de saturación y FC:

1. Utilizar el oxímetro de pulso.
2. Tener lista la planilla de registro.
3. Mientras se encuentra sentado para la toma de presión solicitar su índice izquierdo para poder realizar la medición de la saturación.
4. Registrar el valor obtenido mediante el oxímetro de pulso en la planilla.

Protocolo para la toma de peso:

1. Se utilizará una balanza de pie marca DETECTO, sobre una superficie plana y lisa.
2. Sugerir el uso de ropa liviana y la menor cantidad posible (polera - short).
3. Tener lista la planilla de registro.

4. Solicitar que se quite los zapatos y lo que tiene en los bolsillos todo lo que pueda generar peso.
5. Pedir que se suba a la balanza.
6. Indicar que se pare al centro de la balanza mirando hacia adelante, con los brazos relajados al costado.
7. Registrar el peso obtenido.

Protocolo para la toma de estatura:

1. Utilizar un estadiómetro marca DETECTO.
2. Tener lista la planilla.
3. Pedir al paciente que se posicione sobre el tallímetro, sin zapatos.
4. Pedir que se quite cualquier cosa que pueda hacer bulto (moños, cintillos, gorras, etc.).
5. Pedir al paciente que se mantenga recto, mirando directamente al frente, con la línea de visión y la cabeza paralelos al piso (línea de Frankfurt), hombros estén en posición de descanso y que las manos estén rectas a lado y al lado del cuerpo y que la cabeza, omoplatos y glúteos estén pegados a la parte posterior del tallímetro.
6. Con su mano derecha baje el tope móvil superior del tallímetro, hasta apoyarlo contra la cabeza. La presión que ejerza sobre la cabeza alterará la medida, así que no debe hacer demasiada presión.

7. Solicitar una leve espiración.
8. Registrar la medida obtenida.
9. Solicitar qué se baje.

Protocolo para la toma de perímetro de cintura:

1. Solicitar al paciente qué se descubra la zona de la cintura.
2. Tener lista la planilla de registro.
3. Con una cinta métrica flexible se ubica en el punto medio entre el reborde costal y el borde superior de la cresta ilíaca.
4. Solicitar una leve espiración.
5. Registrar circunferencia.

Protocolo para medición de espirometría previa a cicloergómetro:

1. El paciente debe estar sentado y relajado al menos unos 5 a 10 min previo a la toma de la espirometría.
2. Realizar breve historia clínica y cotejar datos con la anamnesis inicial.
3. Explicar y demostrar al paciente la técnica y lo qué debe realizar.
4. Registrar en el software nombre completo, rut, sexo, peso expresado en kilogramos y estatura obtenida.
5. Ejecución de la maniobra de capacidad vital forzada.

6. Consta de tres fases: inspiración máxima, exhalación a máxima fuerza y velocidad y por último exhalación continuada, completa, hasta el final del examen.
7. El paciente debe estar sentado en una silla con los pies sin cruzar y la espalda erguida
8. Oclusión de la nariz con una pinza nasal.
9. Debe colocarse la boquilla del espirómetro.
10. Respiración a volumen corriente, 3 a 5 ciclos.
11. Inhalación rápida y completa hasta capacidad pulmonar total (CPT).
12. Exhalación forzada, con la máxima rapidez hasta que no pueda exhalar más aire, cumpliendo los criterios de aceptabilidad (Anexo N°7) de fin de espiración.
13. Se realizará un mínimo de 3 maniobras aceptables separadas por un minuto, no deben realizarse más de 8 maniobras.

Protocolo para medición cicloergómetro:

1. El paciente debe estar sentado y relajado, al menos unos 10 minutos antes de la prueba.
2. Explicar y demostrar al paciente la técnica adecuada del procedimiento que va a realizarse y cómo debería colaborar, debe pedalear entre 55 y 65 rpm.

3. Acordar cuál es la señal que debe hacer para terminar la prueba, en caso de no poder continuar con esta (no puede hablar).
4. Explicar la escala de Borg (6-20) y la escala de fatiga muscular EEII.
5. Indicar qué debe señalar con el dedo el puntaje obtenido.
6. Rasurar en el caso de que el paciente presente exceso de vellos.
7. Realizar espirometría al paciente, en una silla con respaldo, pies bien apoyados en el suelo, espalda sin apoyar en el respaldo.
8. Ingresar los datos al software (considerar tamaño de la mascarilla).
9. Colocar la mascarilla al paciente fijar las correas, primero dos de arriba, dos de abajo y por último las dos que están a la altura de los ojos.
10. Ajustar la carga (W) según el peso del paciente.

Inicio de la prueba en cicloergómetro:

1. Ajustar el nivel del asiento a la altura del trocánter mayor.
2. Ayudar a subir al paciente al cicloergómetro y ajustar las correas a los pies para la comodidad del sujeto.
3. El sujeto debe realizar un minuto de reposo antes de que comience la prueba donde se repetirán las instrucciones.
4. El sujeto realiza dos minutos de pedaleo de calentamiento, los cuales son sin carga a una velocidad entre 55 y 65 rpm.

5. Luego inicia la carga con un 50% del peso corporal del sujeto, que irá aumentando progresivamente 20 W cada dos minutos.
6. El sujeto debe pedalear entre 55 y 65 rpm.
7. Es una prueba submáxima.
8. Medir escala de Borg de disnea cada 2 minutos y luego escala de EEII.

Criterios de detención:

1. Incapacidad de seguir la prueba.
2. 90% FCmáx. teórica ($208 - \text{edad} \times 0,73$).
3. Escala de Borg >15 puntos.
4. Escala EEII >15 puntos.
5. RER > 1,15.

Instrumentos e insumos a utilizar

Para el presente estudio se utilizaron los siguientes instrumentos:

- Formulario de consentimiento informado.
- Monitor de presión arterial marca NISSEI DSK-1011.
- Oxímetro de pulso.
- Báscula mecánica de columna marca DETECTO (rango 0,01-180 [kg], precisión 0,01 [kg]).

- Estadiómetro marca Detecto (rango 60-200 [cm], precisión 1 [mm]).
- Cinta métrica flexible *Rosscraft* (precisión 0,1 [cm]).
- Espirómetro *Vitalograph Pneumotrac* 6300.
- Silla con respaldo.
- Sensor de frecuencia cardíaca marca Polar, modelo H1.
- Gel conductor Dieco-Gel marca *Difem pharma*.
- Afiche “Escala de Esfuerzo Percibido de Borg”.
- Cicloergómetro.
- *Notebook HP*.
- *Software Microsoft Office Excel*®, versión 14.0.6123.5001, 2010.

Análisis de resultados e instrumentos de registro

A través de la evaluación de las variables antropométricas y de la función pulmonar, se reportaron los datos promedios y la desviación estándar de la muestra. Para el análisis estadístico se utilizó el *software* STATISTICA, los datos fueron sometidos a la prueba de distribución de normalidad (paramétrica) de Chi cuadrado(χ^2).

Al no ser paramétricos, se utilizó Spearman para variables independientes y su correlación. Se utilizó un nivel de significancia de $p = 0,05$ (Zar, 1999).

Una vez obtenidos los valores del análisis, se determinó si existe una relación entre las variables antropométricas, la función pulmonar y el *fitness* cardiorrespiratorio en los jóvenes entre 18 y 30 años residentes de la comuna de Viña del Mar.

Categorización IMC

Tabla N°2. Clasificación de IMC según la OMS

Clasificación	IMC (kg/m ²)
Bajo Peso	< o = 18,4
Normal	18,5 - 24,9
Sobrepeso	25,0 - 29,9
Obesidad clase 1	30,0 - 34,9
Obesidad clase 2	35,0 - 39,9
Obesidad clase 3	> o = 40,0

IMC: índice de masa corporal. - OMS: organización mundial de la salud.

(Obesidad y sobrepeso, 2021)

Categorización Índice cintura estatura

Tabla N°3. Clasificación de peso en función del índice cintura estatura.

Nivel	Hombre	Mujer
Delgadez Severa	< 0.34 cm	< 0.34 cm
Delgadez Leve	0.35 - 0.42 cm	0.35 - 0.41 cm
Peso Normal	0.43 - 0.52 cm	0.42 - 0.48 cm
Sobrepeso	0.53 - 0.57 cm	0.49 - 0.53 cm
Sobrepeso elevado	0.58 - 0.62 cm	0.54 - 0.57 cm
Obesidad mórbida	> 0.63 cm	> 0.58 cm

(Gunn, P. & Gibson, S, 2011)

Categorización de la función pulmonar

Tabla N°4. Grado de compromiso funcional.

Grado de compromiso funcional	%VEF1 teórico	Z-score
Leve	> 70 %	> -2
Moderado	60 - 69 %	≤ -2 a -2,5
Moderadamente grave	50 - 59 %	< -2,5 a -3
Grave	35 - 49 %	< -3 a -4
Muy Grave	< 35 %	< -4

VEF1: Volumen espiratorio forzado en el primer segundo.

(Gutiérrez C. (coordinadora) et al., 2018)

Categorización del *Fitness* cardiorrespiratorio

Tabla N°5. Valoración del VO máx. según sexo y edad.

Mujeres

Edad (años)	Muy pobre (ml/kg/min)	Pobre (ml/kg/min)	Regular (ml/kg/min)	Bueno (ml/kg/min)	Excelente (ml/kg/min)	Superior (ml/kg/min)
13-19	<25.0	25.0 – 30.9	31.0 – 34.9	35.0 – 38.9	39.0 – 41.9	>41.9
20-29	<23.6	23.6 – 28.9	29.0 – 32.9	33.0 – 36.9	37.0 – 41.0	>41.0
30-39	<22.8	22.8 – 26.9	27.0 – 31.4	31.5 – 35.6	35.7 – 40.0	>40.0

Hombres

Edad (años)	Muy pobre (ml/kg/min)	Pobre (ml/kg/min)	Regular (ml/kg/min)	Bueno (ml/kg/min)	Excelente (ml/kg/min)	Superior (ml/kg/min)
13-19	<35.0	35.0 – 38.3	38.4 – 45.1	45.2 – 50.9	51.0 – 55.9	>55.9
20-29	<33.0	33.0 – 36.4	36.5 – 42.4	42.5 – 46.4	46.5 – 52.4	>52.4
30-39	<31.5	31.5 – 35.4	35.5 – 40.9	41.0 – 44.9	45.0 – 49.4	>49.4

(Cooper,s. f.)

CAPÍTULO III

RESULTADOS

De los 107 sujetos del tamaño muestral estimado, 21 leyeron, aceptaron, firmaron el consentimiento informado y fueron evaluados. Por lo cual, la muestra final para este estudio es de 21 participantes.

Del total de participantes, 17 corresponden a hombres (lo que representa un 81% de la muestra) y 4 corresponden a mujeres (que representan el 19% restante). La edad de los hombres fluctuó entre los 18 y los 29 años, con un promedio total de 23 años; mientras que, la edad de las mujeres se encontró entre los 20 y 22 años, con un promedio total de 21 años. El promedio total de la edad de los participantes fue de 22 años (Tabla N°6).

Tabla N°6. Tabla de datos, descripción de la muestra, promedio según sexo.

Muestra	Hombres	Mujeres	Total
Número	17	4	21
Edad (años)	23	21	22
Peso (Kg)	75,68	53,25	71,40
Talla (m)	1,72	1,61	1,70
Perímetro de cintura (cm)	83,97	68,75	81,07
IMC (Kg/m2)	25,51	20,71	24,60
Índice cintura estatura	0,49	0,43	0,48
VO ₂ máx.	35,06	31,75	34,43
VEF1 (L)	4,63	3,55	4,42
CVF (L)	5,81	4,06	5,48
VEF1/CVF (%)	79,88	87,25	81,29

Kg: kilogramos. -m: metros. - cm: centímetros. - IMC: índice de masa corporal. - m2: metros cuadrados. - VO₂: consumo de oxígeno. - CVF: capacidad vital forzada. - Las variables utilizadas en el estudio corresponden al índice cintura estatura, IMC, VEF1, CVF, VEF1/CVF y VO₂máx..

Antropometría

Con relación a la talla, en el caso de los hombres, se registraron valores entre 1,63 m y 1,84 m con un promedio de 1,72 m. En cuanto a las mujeres, los valores registrados se encuentran entre 1,50 m y 1,70 m, con un promedio de 1,61 m. El promedio total de los participantes es de 1,70 m (Tabla N°7).

El peso en los hombres oscilaba desde 56 kg hasta los 129 kg, con un promedio de 75,68 kg. Por otra parte, las mujeres registraron valores desde 48

kg hasta 57 kg. El total de la muestra obtuvo un promedio de 53,25 kg (Tabla N°7).

El perímetro de cintura en la muestra fue desde los 63 cm hasta los 111 cm, obteniendo un promedio total de 81,07 cm. En el caso de los hombres desde los 71 cm hasta los 111 cm, con un promedio de 83,97 cm. En el caso de las mujeres el perímetro de cintura se encontraba desde 63 cm hasta los 73 cm con un promedio de 68,75 cm (Tabla N°7).

En cuanto al índice cintura/estatura, se encontró en hombres un valor de 0,42 a 0,61 con un promedio de 0,49. En mujeres de 0,39 a 0,48 con un promedio de 0,43. Se obtuvo un promedio total de la muestra de 0,48 (Tabla N°7).

En los hombres, según la clasificación predomina el “Normopeso”, se encontró un caso de “Sobrepeso Elevado”, mientras que en las mujeres se encontró dos resultados de “Delgadez Leve” y “Normopeso” respectivamente (Tabla N°3).

Tabla N°7. Tabla promedio perfil antropométrico, según sexo.

Muestra	Hombres	Mujeres	Total
Número	17	4	21
Edad (años)	23	21	22
PC (cm)	83,97	68,75	81,07
Talla (m)	1,72	1,61	1,70
Peso (Kg)	75,68	53,25	71,40
IMC(Kg/m2)	25,51	20,71	24,60
Índice cintura estatura	0,49	0,43	0,48

PC: perímetro de cintura. - m: metros. - Kg: kilogramos- IMC: índice de masa corporal. - m2: metros cuadrados.

Función Pulmonar

En el caso de la función pulmonar se obtuvieron los siguientes datos en la evaluación espirométrica.

La CVF en hombres va desde 98% hasta 148% con un promedio de 126,35%. En mujeres va desde 120% hasta 125% con un promedio de 122,25%. El promedio total entre hombres y mujeres corresponde al 125,57% del previsto (Tabla N°8).

En cuanto al VEF1 en hombres se obtuvo valores desde 92% hasta 142% con un promedio de 117,47% del previsto. En cambio, en mujeres se obtuvo

valores desde 115% hasta 134% con un promedio de 120,50% del previsto. Con un promedio total de 118,05% entre ambos sexos (Tabla N°8).

En cuanto a la relación VEF1/CVF en hombres se visualizan valores desde 73% hasta 89% con un promedio de 79,88%. En cuanto a las mujeres, los valores oscilan desde un 83% hasta un 98% con un promedio de 87,25%. El promedio total de los participantes corresponde a 81,29% (Tabla N°8).

Todos estos valores de función pulmonar dependen de características de cada persona y su sexo por ende la comparación de estos datos debe ser con mayor precaución.

Tabla N°8. Promedio de la muestra función pulmonar, según sexo.

Muestra	Hombres	Mujeres	Total
Número	17	4	21
Edad (años)	23	21	22
VEF1 (L)	4,63	3,55	4,42
CVF (L)	5,81	4,06	5,48
VEF1/CVF (%)	79,88	87,25	81,29

VEF: volumen espiratorio forzado. - CVF: capacidad vital forzada. - L: litros. - %: porcentaje.

Fitness cardiorrespiratorio

En el caso de la evaluación del consumo de oxígeno en la prueba de ciclo ergoespirometría se encontraron los siguientes resultados.

El VO_2 máx. en hombres fue desde 27 ml/kg/min hasta 45 ml/kg/min con un promedio de 35,06 ml/kg/min. En tanto las mujeres tuvieron valores desde 27 ml/kg/min hasta 38 ml/kg/min con un promedio de 31,75. Los valores de ambos sexos obtuvieron un promedio de 34,43 ml/kg/min (Tabla N° 9).

Tabla N°9. Promedio de la muestra *fitness* cardiorrespiratorio, según sexo.

Muestra	Hombres	Mujeres	Total
Número	17	4	21
Edad (años)	23	21	22
VO_2 máx. (ml/kg/min)	35,06	31,75	34,43

VO_2 : consumo de oxígeno

Con la obtención de los datos anteriormente mencionados y descritos se promediaron los datos en función del índice cintura estatura para saber si el grupo

con normopeso, sobrepeso y delgadez tenía diferencias entre sus promedios de función pulmonar y VO_2 máx..

A lo que se obtuvo como resultado que en el VEF1 el grupo normopeso obtuvo un porcentaje de 120,86 siendo mayor en el valor del predicho versus el grupo con delgadez y sobrepeso donde se encontraron porcentajes de 116,60 y 112 respectivamente (Tabla N°10).

En cuanto a la CVF se puede observar que de igual forma el grupo normopeso obtiene un valor de 128% mayor que el grupo con delgadez y sobrepeso (Tabla N°10).

En lo que respecta a la relación VEF1/CVF se encontró un valor mayor en el grupo sobrepeso.

En la variable de VO_2 máx. se obtuvo que el grupo con delgadez obtuvo un porcentaje de 0,90 que corresponde a 0,08 puntos por encima del grupo normopeso y a 0,13 sobre el grupo sobrepeso (Tabla N°10).

Todos esto podría ser indicativo que en el grupo con sobrepeso se encuentra con una función pulmonar y VO_2 disminuido versus el grupo normopeso existe una diferencia en los porcentajes obtenidos no tan sustancial

pero la hay, sin embargo cabe mencionar que de todos modos los tres grupos se encuentran en rangos de normalidad según su grupo etario.

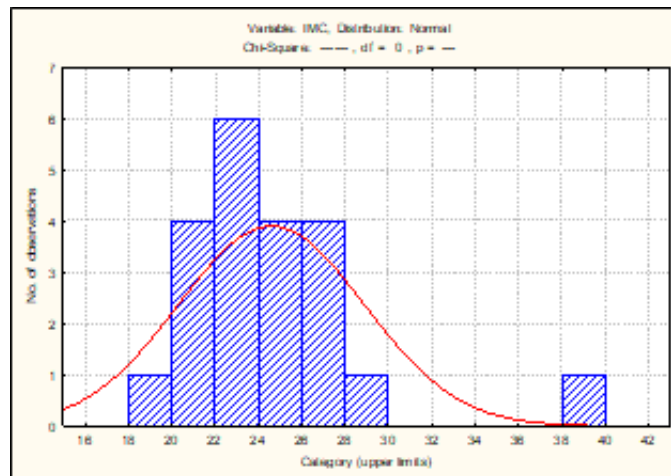
Tabla N°10. Promedio de función pulmonar y fitness cardiorrespiratorio, según índice cintura estatura.

Variable	Normopeso	Sobrepeso	Delgadez
VEF1 (%)	120,86	112	116,60
CVF (%)	128	118	125,80
VEF1/CVF (%)	93,79	95	92
VO ₂ máx. (%)	0,83	0,79	0,85

VEF: volumen espiratorio forzado. - CVF: capacidad vital forzada. - VO₂: consumo de oxígeno. - %: porcentaje.

Para determinar el comportamiento de la distribución de las variables en estudio los datos fueron aplicados a una prueba de distribución de normalidad (paramétrica) de Chi cuadrado (χ^2) en donde se obtuvo qué las variables de IMC, índice cintura estatura, VEF1, CVF, VEF1/CVF Y VO₂ máx. no presentan un comportamiento de distribución normal por lo tanto para la realización de análisis de estas variables, se emplearon pruebas estadísticas muestrales no paramétricas como Spearman.

Gráfico N° 1. Prueba de normalidad chi cuadrado para IMC.



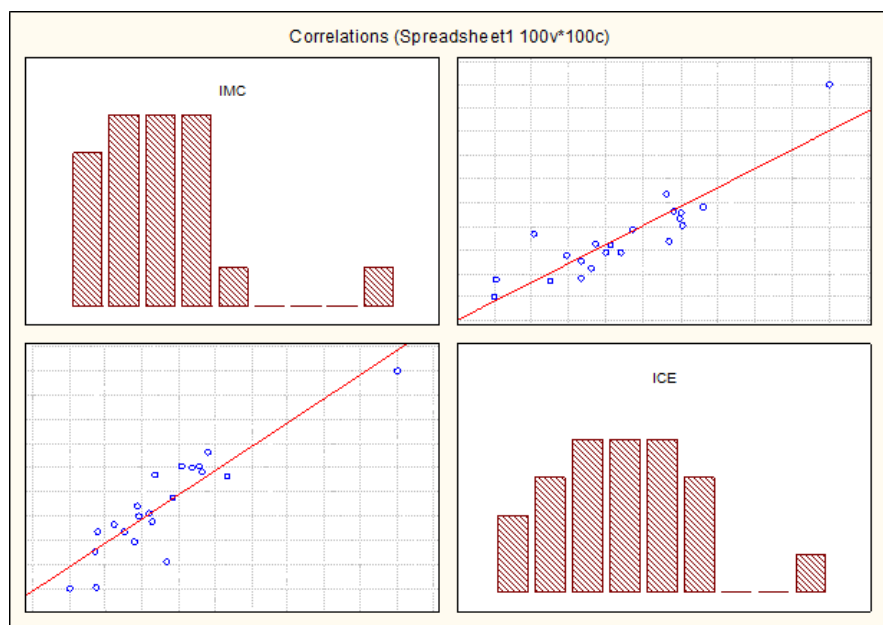
Aplicación de la prueba de normalidad chi cuadrado para IMC, se observa no normalidad.

Tabla N° 11. Índice de correlación de Spearman (R) para cada variable determinada para el estudio. n=21, significancia $p < 0.05$.

		PA		FP			FCR
		IMC	Índice C/E	% Prev VEF1	% Prev CVF	% Prev VEF1/CVF	% Prev V ₂ O Máx.
PA	IMC		0,858442	-0,054634	0,041640	-0,208433	-0,080105
	Índice C/E	0,858442		-0,057886	0,035784	-0,118264	-0,259851
FP	% Prev VEF1	-0,054634	-0,057886		0,836429	0,356679	0,022831
	% Prev CVF	0,041640	0,035784	0,836429		-0,067431	-0,067863
	% Prev VEF1/CVF	-0,208433	-0,118264	0,356679	-0,067431		0,087812
FCR	% PREV VO ₂ Máx.	-0,080105	-0,259851	0,022831	-0,067863	0,087812	

PA: perfil antropométrico. -FP: función pulmonar. - FCR: *fitness* cardiorrespiratorio. - IMC: índice de masa corporal. - C/E: cintura estatura. - PREV: previsto. - VEF1: volumen espiratorio forzado en el primer segundo. - CVF: capacidad vital forzada. - VO₂máx.: consumo máximo de oxígeno. - %: porcentaje.

Gráfico N° 2. Correlación spearman para IMC e ICE



Correlación de IMC e índice cintura estatura (ICE), este gráfico es el único que corresponde a correlación y correlación positiva por ende a medida que aumenta el IMC aumenta el índice cintura estatura.

CAPÍTULO IV

DISCUSIÓN

Con el objetivo de correlacionar el perfil antropométrico; índice cintura estatura, el IMC, la función pulmonar; VEF1, CVF, VEF1/CVF y el fitness cardiorrespiratorio; VO_2 máx., se realizó un estudio de tipo correlacional cuasi experimental, en el que se evaluó una muestra total de 21 participantes, siendo 17 hombres y 4 mujeres.

Frente al estudio realizado en jóvenes de 18 a 30 años sin comorbilidad respiratoria y pertenecientes a la comuna de Viña del Mar. Luego de analizar los datos recolectados en el programa STATISTICA, se obtuvieron resultados que indican que no existe correlación entre la mayor parte de las variables.

Si bien los resultados obtenidos reflejan una buena correlación entre las variables IMC e ICE, esto era esperable por parte del equipo, ya que, en sujetos normales no deportistas un IMC elevado es sinónimo de sobrepeso, el cual, viene

determinado principalmente por un aumento de la grasa visceral que es la que aumenta afectando directamente el perímetro de la cintura y por ende, el índice cintura estatura.

Los sujetos con un ICE clasificado en sobrepeso elevado presentaron una disminución del porcentaje previsto de VO_2 máx. para ellos por el software del cicloergómetro. No se pudo evidenciar una diferencia con los otros grupos de sujetos clasificados como: delgadez leve, normopeso y sobrepeso. Esto porque para realizar una comparación entre estos grupos se requiere paridad en los datos, y al tener un tamaño muestral tan reducido no se logró este requisito, por lo que se tuvo que realizar otro tipo de análisis.

Según estudios realizados por Rodríguez (2019), indican que “la obesidad provoca cambios significativos en volúmenes, presiones y resistencia de la vía aérea”, esto debido a todos los efectos que tiene la acumulación de tejido adiposo en tórax y/o abdomen. A su vez, Hernández (2015) indicó que el índice cintura estatura tiene relación con un aumento de la grasa a nivel abdominal, por lo que, es un buen indicador para sobrepeso y obesidad en niños y adultos, dicho de otra manera, un ICE mayor o igual a 0,5 tiene una alta correlación con un elevado porcentaje de masa grasa corporal y obesidad central, aumentando el riesgo metabólico y cardiovascular.

Por lo anterior, se es posible inferir que existe una correlación negativa entre el perímetro de cintura y la función pulmonar, es decir, que a mayor perímetro de cintura la función pulmonar disminuye, puesto que, un mayor perímetro de cintura habla de un aumento de la grasa abdominal lo que lleva a un sobrepeso u obesidad, que modifica internamente la distribución de los órganos, generando así un aplanamiento de la cúpula diafragmática, disminuyendo su ventaja mecánica ya que por excelencia le se conoce al músculo diafragma como principal músculo respiratorio, al éste estar en desventaja mecánica pierde su eficiencia capacidad de ascenso y descenso lo que no permite un llenado completo de los pulmones donde se evidencia la disfunción pulmonar (Carpió et al., 2014).

Se evidencia en una relación negativa entre el VEF1 y el CVF con marcadores de adiposidad abdominal tales como el perímetro de cintura, del mismo modo, también hay una reducción del VRE debido a la compresión que genera el tejido adiposo sobre los pulmones y el diafragma afectando negativamente la función pulmonar (Carpió et al., 2014).

Lezana (2019), se refirió a los efectos proinflamatorios que provoca la obesidad en una persona, como una disminución en los niveles de la adiponectina, esto debido a que esta adipocina tiene efectos antiinflamatorios mediados por la estimulación de IL-10, síntesis y producción endógena de

antagonistas del receptor de IL-1 y también inhibe la señalización del factor nuclear kB. Así como también, esta adipoquina inhibe a IL-6 y a TNF- α de esta manera, disminuyendo aún más los efectos proinflamatorios, entonces al verse disminuida la adiponectina se pierden sus efectos antiinflamatorios. La misma autora menciona otro mediador importante en la cascada de inflamación que se produce en la obesidad, que corresponde a la leptina. Esta hormona es la encargada de la generación de la sensación de saciedad, de esta manera reduciendo la ingesta de alimentos. Sin embargo, los sujetos obesos y con sobrepeso desarrollan resistencia a la leptina, aumentando aún más de peso. Esta hormona también tiene efectos inmunomoduladores de tipo proinflamatorio como un aumento de las respuestas mediadas por interferón gamma, un aumento de la inmunidad de los linfocitos TCD4, una activación de los mastocitos y una activación de los factores de transcripción de NF kB.

Según estudios de Cristi-Montero (2016), hay una asociación inversa y significativa entre el *fitness* cardiorrespiratorio, parámetros de adiposidad y marcadores metabólicos. Esto puede estar ocasionado por la relación que existe entre el tiempo dedicado a realizar actividad física, ya que, en este estudio se encontró una asociación negativa entre el grupo sedentario y el *fitness* cardiorrespiratorio. Esta relación inversa también se observó en en las variables de porcentaje de masa grasa y perímetro de cintura.

Por otra parte, según Carpió (2014) existe controversia al realizar un estudio del fitness cardiorrespiratorio en sujetos obesos, principalmente por la discrepancia entre los autores, las diferentes metodologías utilizadas para los estudios, los diferentes hábitos y patologías que pueden tener los sujetos evaluados.

Sin embargo, teniendo en cuenta que los estudios revisados para el desarrollo de esta investigación contaban con un tamaño muestral mucho mayor, de haber tenido una mayor cantidad de participantes en el estudio para lograr una paridad en las variables que se pensaban relacionar este estudio podría haber cumplido con sus hipótesis H1.

Limitaciones del estudio

Una de las principales limitaciones del estudio fue el tamaño reducido de la muestra, por lo que, los datos obtenidos resultaron no ser pareados, en consecuencia, no se pudo realizar una comparación entre grupos de personas que fueron clasificadas según el índice cintura estatura en delgadez leve, normopeso, sobrepeso y sobrepeso elevado. Debido a esto, se realizó una comparación de cada variable perteneciente al perfil antropométrico, función pulmonar y *fitness* cardiorrespiratorio entre sí, para determinar si existía correlación entre ellas.

Otra limitación fue el poco tiempo destinado a la toma de muestras, puesto que la turbina del cicloergómetro se encontraba dañada, por lo cual, el periodo de toma de muestras se vió retrasado y esto afectó negativamente el tamaño muestral. Este daño de la turbina fue un percance inevitable y que causó gran perjuicio al estudio, ya que, sin este instrumento resulta imposible censar el consumo de oxígeno, una de las variables principales para el estudio y desarrollo de esta investigación.

Proyecciones del estudio.

En cuanto a las proyecciones del estudio realizado lo primero que debemos mencionar es tratar de ampliar la muestra, en cuanto a somatotipo y sexo, fijando como objetivo que sean de forma pareada, para realizar un análisis estadístico robusto. El presente estudio establece una base en cuanto a protocolos, lo ideal es obtener datos que permitan establecer correlaciones en la población chilena con los criterios de inclusión y exclusión propuestos, los cuales pueden ser modificados para buscar más información en otro tipo de pacientes, como deportistas, por ejemplo, las metas son poder ampliar el estudio, con un tamaño muestral más grande, en diferentes tipos de poblaciones Chilena.

CONCLUSIÓN

El principal objetivo de esta investigación fue determinar si existe una correlación en las variables pertenecientes al perfil antropométrico (IMC e ICE), las variables de función pulmonar (VEF1, CVF y VEF1/CVF) y las variables de *fitness* cardiorrespiratorio (VO_2 máx.) en un grupo de jóvenes que no tengan comorbilidad conocida entre 18 a 30 años, residentes de la comuna de Viña del Mar.

Para poder cumplir el objetivo principal del estudio fue necesario evaluar el perfil antropométrico de cada participante, asimismo se tuvo que justipreciar la función pulmonar y *fitness* cardiorrespiratorio de cada sujeto.

Luego de recolectar los datos necesarios para poder realizar el análisis de todas las variables, se llegó a la conclusión que no existe relación entre el perfil antropométrico, la función pulmonar y el *fitness* cardiorrespiratorio en un grupo de jóvenes sin comorbilidad respiratoria entre 18 a 30 años, residentes de la comuna de Viña del Mar.

A lo largo del estudio, se pudo dar cuenta cómo los pacientes con diferentes somatotipos, estilos de vida y otros factores, afectan de forma positiva o negativa la forma en la que se desempeñan al momento de realizar el *test* de carga incremental, como cada sujeto se adapta frente al ejercicio, la diferente sintomatología que va a presentar, y cuánto tiempo es capaz de tolerar frente a este ejercicio.

Es por esta razón que resulta importante entender cómo la composición corporal va a afectar el metabolismo, la función pulmonar y cómo estos van a influir en la forma que el cuerpo reacciona frente a diversos estímulos como el ejercicio.

Tras el análisis final, se puede concluir que la falta de datos dificulta de sobremanera el poder determinar la correlación que se buscaba con las variables estudiadas. Si bien existe gran cantidad de estudios que avalan la hipótesis que fue planteada para este estudio, estos fueron realizados en una población distinta a la chilena, por lo que no justifican este estudio.

Hubiese sido ideal contar con un tamaño muestral más amplio, para así obtener los resultados esperados para el estudio y poder así confirmar las hipótesis H1.

Se puede determinar que el siguiente paso para que este estudio sea exitoso en lo que propone es reunir un tamaño muestral más amplio por grupo de sexo y así tener una base más sólida con una mayor significancia y validez al momento de realizar los análisis pertinentes, así poder determinar y establecer niveles de alerta más tempranos en relación a las variables de índice cintura estatura, permitiendo a la población Chilena invertir en la prevención más que en su cuidado y tratamiento pudiendo así evitar patologías repercutivas unas de otras tales como el síndrome metabólico, diabetes y otros.

CAPÍTULO V

BIBLIOGRAFÍA

- Ellulu, M. S., Patimah, I., Khaza'ai, H., Rahmat, A. & Abed, Y. (2017). Obesity and inflammation: the linking mechanism and the complications. Archives of Medical Science, 4, 851-863. <https://doi.org/10.5114/aoms.2016.58928>
- Wu, H. & Ballantyne, C. M. (2020). Metabolic Inflammation and Insulin Resistance in Obesity. Circulation Research, 126(11), 1549-1564. <https://doi.org/10.1161/circresaha.119.315896>
- Burney, P. G., Patel, J., Newson, R., Minelli, C. & Naghavi, M. (2015). Global and regional trends in COPD mortality, 1990–2010. European Respiratory Journal, 45(5), 1239-1247. <https://doi.org/10.1183/09031936.00142414>
- Dixon, A. E. & Peters, U. (2018). The effect of obesity on lung function. Expert Review of Respiratory Medicine, 12(9), 755-767. <https://doi.org/10.1080/17476348.2018.1506331>
- Buss, J. (2014). Limitations of Body Mass Index to Assess Body Fat. Workplace Health & Safety, 62(6), 264-264. <https://doi.org/10.1177/216507991406200608>
- Ashwell, M. & Gibson, S. (2016). Waist-to-height ratio as an indicator of 'early health risk': simpler and more predictive than using a 'matrix' based

on BMI and waist circumference. *BMJ Open*, 6(3), e010159.
<https://doi.org/10.1136/bmjopen-2015-010159>

- Choi, J. R., Koh, S. B. & Choi, E. (2018). Waist-to-height ratio index for predicting incidences of hypertension: the ARIRANG study. *BMC Public Health*, 18(1). <https://doi.org/10.1186/s12889-018-5662-8>
- Vogiatzis, I. & Zakynthinos, S. (2012). Factors Limiting Exercise Tolerance in Chronic Lung Diseases. *Comprehensive Physiology*, 1779-1817. <https://doi.org/10.1002/cphy.c110015>
- Garcia Rio, G. & Gomez Mendieta, M. A. (2011). EXPLORACIÓN FUNCIONAL RESPIRATORIA: Vol. XVIII. *Ergon. C/ Arboleda*. https://www.neumomadrid.org/wp-content/uploads/monog_neumomadrid_xviii.pdf
- El Índice cintura-talla como predictor del daño cardiovascular. (2016). *Revista Cubana de Alimentación y Nutrición*, 26(2), 239-251. <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubalnut/can-2016/can162e.pdf>
- Ashwell, M., Gunn, P. & Gibson, S. (2011). Waist-to-height ratio is a better screening tool than waist circumference and BMI for adult cardiometabolic risk factors: systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews*, 13(3), 275-286. <https://doi.org/10.1111/j.1467-789x.2011.00952.x>
- Marrodán, M. D., Martínez-Álvarez, J. R., González-Montero De Espinosa, M., López-Ejeda, N., Cabañas, M. D. & Prado, C. (2013). Precisión diagnóstica del índice cintura-talla para la identificación del sobrepeso y de la obesidad infantil. *Medicina Clínica*, 140(7), 296-301. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2012.01.032>
- Rodríguez-Valdés, S., Donoso-Riveros, D., Sánchez-Peña, E., Muñoz-Cofré, R., Conei, D., del-Sol, M. & Cabello, M. E. (2019). Uso del Índice de Masa Corporal y Porcentaje de Grasa Corporal en el Análisis de la Función Pulmonar. *International Journal of Morphology*, 37(2), 592-599. <https://doi.org/10.4067/s0717-95022019000200592>

- Valle-Leal, J., Abundis-Castro, L., Hernández-Escareño, J. & Flores-Rubio, S. (2016). Índice cintura-estatura como indicador de riesgo metabólico en niños. *Revista Chilena de Pediatría*, 87(3), 180-185. <https://doi.org/10.1016/j.rchipe.2015.10.011>
- Utilidad de la Ergoespirometría en el diagnóstico y evaluación de las enfermedades cardiovasculares. (2016). *Anais Brasileiros De Dermatologia*, 22(1), 47-53. <http://www.revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/631/html> 33
- Almeida, E. D. P., Pinho, C. S., Leite, A. L., Rodrigues, I. G., Diniz, A. D. S. & Arruda, I. G. D. (2018). Razón entre grasa visceral y subcutánea como predictor de alteraciones cardio-metabólicas. *Revista chilena de nutrición*, 45(1), 28-36. <https://doi.org/10.4067/s0717-75182018000100028>
- Morales Urbina, A. C., Sánchez Rojas, I. A. & Mendoza Romero, D. (2020). ESTIMACIÓN DEL CONSUMO MÁXIMO DE OXÍGENO EN DISTINTAS DISCIPLINAS EN JÓVENES UNIVERSITARIOS QUE HABITAN EN ALTITUD MODERADA. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, 430. <https://doi.org/10.55166/reefd.vi430.921>
- VELLA, C. A., MARKS, D. & ROBERGS, R. A. (2006). Oxygen cost of ventilation during incremental exercise to VO₂ máx.. *Respirology*, 11(2), 175-181. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1843.2006.00825.x>
- Cristi-Montero, C., Ramírez-Campillo, R., Alvarez, C., Garrido Méndez, A., Martínez, M. A., Díaz Martínez, X., Leiva, A. M., Salas, C., Gutiérrez, M., Sanzana-Inzunza, R., Durán, E., Labraña, A. M., Aguilar-Farías, N. & Celis-Morales, C. (2016). Fitness cardiorrespiratorio se asocia a una mejora en marcadores metabólicos en adultos chilenos. *Revista médica de Chile*, 144(8), 980-989. <https://doi.org/10.4067/s0034-98872016000800004>
- Cossio-Bolaños, M., Vidal-Espinoza, R., Lagos-Luciano, J. & Gómez-

Campos, R. (2015). Perfil antropométrico en función del estado nutricional de niños con discapacidad intelectual. *Revista Chilena de Pediatría*, 86(1), 18-24. <https://doi.org/10.1016/j.rchipe.2015.04.004>

- Bornancini, N. R. & Pérez, G. (2019). Cineantropometría como herramienta en prevención cardiovascular [Carrera de Especialista en Cardiología Clínica]. UNIVERSIDAD ABIERTA INTERAMERICANA.
- Sánchez, T. & Concha, I. (2021). ESTRUCTURA Y FUNCIONES DEL SISTEMA RESPIRATORIO. *Neumología Pediátrica*, 13(3), 101-106. <https://doi.org/10.51451/np.v13i3.212>
- Carpió, C., Santiago, A., De lorenzo, A. G. & Alvarez-Sala, R. (2014). Función pulmonar y obesidad. Changes in lung function testing associated with obesity. *Nutrición Hospitalaria*, 30(5), 1699-5198. https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112014001200009
- Suárez Carmona, W., Sánchez Oliver, A. & González Jurado, J. (2017). Fisiopatología de la obesidad: Perspectiva actual. *Revista chilena de nutrición*, 44(3), 226-233. <https://doi.org/10.4067/s0717-75182017000300226>
- Díaz Castro, J., Lisbona González, M. J., Reyes Botella, C., Muñoz Soto, E., Olmedo Gaya, M. V. & Moreno Fernández, J. (2021). Body composition, mineral metabolism, and endocrine function of adipose tissue: influence of a nutritional supplement of propolis. *Nutrición Hospitalaria*. <https://doi.org/10.20960/nh.03438>
- Obesidad y sobrepeso. (2021b, junio 9). <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Rodríguez-Valdés, S., Donoso-Riveros, D., Sánchez-Peña, E., Muñoz-Cofré, R., Conei, D., del-Sol, M. & Cabello, M. E. (2019b). Uso del Índice de Masa Corporal y Porcentaje de Grasa Corporal en el Análisis de la Función Pulmonar. *International Journal of Morphology*, 37(2), 592-599.

<https://doi.org/10.4067/s0717-95022019000200592>

- Gutiérrez C. (coordinadora), M., Beroiza W., T., Borzone T., G., Caviedes S., I., Céspedes G., J., Gutiérrez N., M., Oyarzún G., M., Palacios M., S., Cartagena S., C., Corrales V., R., Álvarez G., C. & Schonffeldt G., P. (2018). Espirometría: Manual de procedimientos. SERChile. Revista chilena de enfermedades respiratorias, 34(3), 171-188. <https://doi.org/10.4067/s0717-73482018000300171>
- Lezana Soya, V., Navia Lezana, V. & Puchi Silva, A. (2020). OBESIDAD INFANTIL Y ASMA BRONQUIAL. Neumología Pediátrica, 14(4), 200-204. <https://doi.org/10.51451/np.v14i4.113>
- Delgado, G. A. & Robalino, G. (2021). "INTERVENCIÓN SOBRE CUIDADO ANTROPOMÉTRICO Y FUNCIÓN PULMONAR EN JÓVENES ADULTOS QUE REALIZAN ACTIVIDAD FÍSICA MODERADA EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA [Trabajo de titulación previo la obtención del grado académico de Magister en Fisioterapia y Rehabilitación Mención Cardiorespiratoria]. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO.
- Cid-Juárez, S., Miguel-Reyes, J., Cortés-Télles, A., Gochicoa-Rangel, L., Mora-Romero, U. J., Silva-Cerón, M. & Torre-Bouscoulet, L. (2019). Prueba cardiopulmonar de ejercicio. Recomendaciones y procedimiento. NCT Neumología y Cirugía de Tórax, 78(S2), 173-186. <https://doi.org/10.35366/nts192k>
- Peña, A. (2020). PRUEBA DE EJERCICIO CARDIOPULMONAR. Archivos de Cardiología y Cirugía Cardiovascular del Perú, 1, 24-31.
- Cooper, K. (s. f.). The Cooper Institute - Cooper Institute. Cooper Institute. <https://www.biopac.com/wp-content/uploads/app252.pdf>
- Bauce, G. & Moya-Sifontes, M. Z. (2020). Índice Peso Circunferencia de Cintura como indicador complementario de sobrepeso y obesidad en diferentes grupos de sujetos. Revista Digital de Postgrado, 9(1). <https://doi.org/10.37910/rdp.2020.9.1.e195>

ANEXOS

Anexo 1. Acta de aceptación del comité de bioética.



FACULTAD DE MEDICINA
Comité de Bioética para la Investigación

ACTA DE EVALUACIÓN BIOÉTICA No. 06/2020

I. El Comité de Bioética de la Facultad de Medicina de la Universidad de Valparaíso, con la presencia de Eva Sotelo Trujillo, profesora de Castellano, Presidenta; Paula Eherenfeld Valenzuela, matrona, Secretaria; Daniela López Espíndola, tecnóloga medica; Esteban Hadjez Berrios, médico; Isabel Siefer Navas, enfermera; Daniel Ciudad Antognini, kinesiólogo; y Lourdes Andrade, miembro de la comunidad, en su sesión del día 07 de Abril del año 2022 declara haber evaluado la cuarta versión del protocolo del proyecto “Relación entre el índice cintura/estatura y función pulmonar en mujeres y hombres entre 18 y 30 años residentes de la comuna de Viña del Mar”, presentado por el investigador, kinesiólogo Daniel Ponce Correa, adscrito a esta Facultad de Medicina.

II. Para su evaluación, el Comité de Bioética revisó los siguientes antecedentes:

1. Protocolo N° 27/2021 versión en español.
2. Hoja Informativa y Acta de Consentimiento Informado, versión en español, cuyos destinatarios son participantes de la investigación entre 18 y 30 años de edad, de la comuna de Viña del Mar.
3. Currículum Vitae del investigador responsable.
4. Afiche para invitación a participar
5. Protocolo de derivación
6. Instrumento: Espirometría, Manual de Procedimientos de SERChile.

III. En la valoración bioética del proyecto, el Comité consideró que dicha propuesta cumple con los principios éticos necesarios para su realización, entre otros, los de beneficencia y atención a potenciales riesgos; se concluyó que su pertinencia fundamental radica en:

1. El diseño se ajusta a las Normas de Investigación en Seres Humanos.
2. El estudio propuesto podrá aportar evidencia acerca de la utilidad de la medición del índice cintura/estatura para la detección temprana de alteraciones en la función pulmonar, lo que permitiría, a su vez, la prevención de enfermedades respiratorias en una población de adultos jóvenes de Viña del Mar.
3. El Consentimiento Informado da cuenta de la finalidad de la investigación en forma clara; explícita y respeta la voluntariedad del(a) posible participante, además de ofrecerle la oportunidad de retirarse en cualquier momento sin que ello le implique algún perjuicio; asegura la confidencialidad de los datos y de la identidad del sujeto; se precisa que existen riesgos mínimos, no distintos a los de la vida cotidiana, y no existen costos involucrados como tampoco remuneración por participar; especifica en qué consistirá la colaboración del sujeto, señalando tiempo



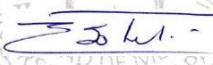
que involucrará a las y los participantes. Así también, el investigador da a conocer su teléfono e e-mail de contacto para ubicarlo en caso de cualquier consulta o duda.

4. Los antecedentes curriculares del investigador principal garantizan la ejecución del estudio dentro de los marcos éticos y técnicos aceptables.
5. Los miembros del Comité declararon no tener conflicto de interés.

IV. Por lo anterior, el Comité de Bioética de la Facultad de Medicina aprueba el presente protocolo de investigación, que se llevará a cabo en la Universidad de Valparaíso durante el año 2022 por el grupo investigador liderado por Daniel Ponce Correa, de la Escuela de Kinesiología; por lo tanto, la vigencia de esta Acta es de un año. Las eventuales modificaciones que pudiera sufrir el protocolo al que serán sometidos los participantes deberán ser evaluadas por este Comité y aprobadas previo a su aplicación.

El investigador responsable deberá transmitir informe de estado de avance del estudio al término de cada año de ejecución, en caso de que su estudio se lleve a cabo por un periodo superior a un año; o el informe final, cuando el estudio tiene una duración de un año o menos.

Firma en representación del Comité de Bioética de la Facultad de Medicina



Eva Sotelo Trujillo
Presidenta

Viña del Mar, 28 de abril de 2022

C/C.

Secretaría CBI-FAMED

Anexo 2. Afiche de difusión para invitación a participar en el estudio.



**Universidad
de Valparaíso**
CHILE

**¡TE INVITAMOS A
PARTICIPAR EN NUESTRA
TESIS DE PREGRADO!**

**“RELACIÓN ENTRE EL ÍNDICE
CINTURA/ESTATURA Y LA FUNCIÓN
PULMONAR”**

.....

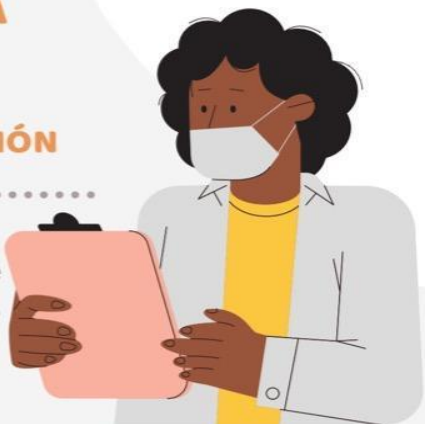
¿Quiénes somos?
Somos estudiantes de 4° año de
kinesiología de la Universidad de
Valparaíso.

¿Qué investigamos?
Buscamos poder evidenciar que la medición de la
circunferencia de cintura se relaciona con la función
pulmonar.

**¿Cuáles son los requisitos para
participar?**

- Tener entre 18 y 30 años.
- Vivir en Viña del Mar.
- No padecer enfermedades respiratorias.
- No ser fumador activo.

¿Donde se realizará el estudio?
En la Facultad de Medicina de la Universidad de Valparaíso
ubicada en Angamos #655, Reñaca.



Para inscribirte escríbenos a:
moisés.mejias@alumnos.uv.cl
nikole.palma@alumnos.uv.cl
anastacia.soto@alumnos.v.cl

Anexo 3. Consentimiento informado.

ANEXO N° 21

CONSENTIMIENTO INFORMADO

COMITÉ DE BIOÉTICA FACULTAD DE MEDICINA – CBI-FAMED

El propósito del presente documento es invitarlos a participar en el estudio "Relación entre el perfil antropométrico y la función pulmonar en mujeres y hombres residentes de la comuna de Viña del mar". Usted ha sido elegida(o) por ser una persona entre 18 y 30 años perteneciente a la comuna de Viña del mar, definida por los criterios de inclusión del estudio. El investigador responsable es el Sr. Daniel Sebastián Ponce Correa, Kinesiólogo Magister, docente de la Escuela de Kinesiología de la Universidad de Valparaíso y los estudiantes tesistas son el Sr. Moises Mejías Ramírez, la Srta. Nikole Palma Ibáñez y la Srta. Anastacia Soto Reyes. Para que usted pueda tomar una decisión informada, le explicaremos a continuación cuáles serán los procedimientos involucrados en la ejecución de la investigación, así como en qué consistiría su participación:

1. Dónde y cuándo se llevará a cabo la investigación

La investigación mencionada se realizará en el laboratorio 7.15 "Laboratorio de Fisiología Clínica, BPI 1802" de la Facultad de Medicina, Universidad de

Valparaíso, ubicada en Angamos 655, Reñaca de la ciudad de Viña del Mar, durante los meses de marzo a diciembre del año 2022.

2. Motivación y propósito del estudio

El propósito del estudio es relacionar las variables antropométricas y las variables de función pulmonar en mujeres y hombres de entre 18 a 30 años pertenecientes a la comuna de Viña del mar, recopilando información y datos a través de pruebas antropométricas y de función pulmonar que darán sustento para la elaboración de un análisis estadístico. El fin del presente estudio es educar, prevenir y aplicar un método accesible de predicción de comorbilidad respiratoria.

3. En qué consiste su participación

Su participación es completamente voluntaria, y consta de asistir al laboratorio 7.15 “Laboratorio de Fisiología Clínica, BPI 1802” de la Facultad de Medicina de la Universidad de Valparaíso, ubicado en el séptimo piso de la Facultad de Medicina, calle Angamos 655, Reñaca. Además se le aplicará:

Medición de la composición corporal: La evaluación consiste en una medición antropométrica, se le tomará el peso, la talla, la medición de su circunferencia de

cintura y se calculará su índice cintura-altura de forma matemática, este procedimiento tiene una duración no mayor a 10 minutos.

Medición de la función pulmonar: Se le realizará una prueba de ergoespirometría, la cual, consiste en dos evaluaciones en una máquina llamada cicloergómetro. La primera prueba que se debe tomar es la de carga incremental escalonada, donde se busca medir el volumen máximo de oxígeno, carga máxima y volumen máximo de dióxido de carbono. En esta prueba el dato clave es la carga máxima que tolera el paciente, para luego realizar la evaluación de carga constante, donde se busca saber durante cuánto tiempo el paciente puede tolerar su carga máxima al 80% de su capacidad.

Ambas pruebas se van a terminar por criterios absolutos, los cuales pueden ser:

- Deseo reiterado del paciente para detener el test.
- Dolor torácico.
- Cianosis.
- Elevación del segmento ST en el ECG.
- Disminución de la presión sistólica mayor a 20 mmHg.
- Hipertensión arterial mayor a 250/120 mmhg
- Arritmias cardiacas.
- Saturación parcial de oxígeno menor al 80%.

- Mareos o síncope.

Además, se encuentran los criterios relativos que corresponden a síntomas de: disnea, fatiga, taquicardia y claudicación.

4. Riesgos

No existen mayores riesgos asociados que perjudiquen su condición de salud e integridad personal al realizar una ergoespirometría y medición de variables antropométricas. El examen será realizado exclusivamente por el Kinesiólogo Daniel Ponce Correa, quien cuenta con amplia experiencia en la toma de este examen.

5. Beneficios

Se le hará entrega de un informe con su perfil antropométrico y la evaluación de la función pulmonar, además en caso de presentar alguna alteración se le informará para que pueda asistir a control médico en su centro de salud habitual.

6. Costos y pagos

Todos los gastos realizados los asumirán los encargados de la investigación, usted como participante no debe asumir ningún tipo de gasto, solo los que impliquen el traslado hacia la universidad durante los días de evaluación.

7. Derechos del Participante

- a. Usted como participante tiene derecho a manifestar todas sus dudas a los investigadores en cualquier momento y en el caso que requiera aclaraciones respecto a la investigación podrá contactarse por medio de correo electrónico daniel.ponce@uv.cl.
- b. Ud. Se puede retirar del estudio en cualquier momento si lo considera necesario, solo comunicándose al investigador responsable. Su decisión de participar o no, o su eventual retiro, no lo perjudicarán en caso alguno.
- c. Usted como participante tiene derecho a conocer sus resultados obtenidos de nuestra investigación, por lo que si usted lo requiere, los puede solicitar al Investigador Responsable Sr. Daniel Sebastian Ponce Correa, Kinesiólogo Magister, docente de la Escuela de Kinesiología de la Universidad de Valparaíso mediante correo electrónico daniel.ponce@uv.cl.

8. Confidencialidad

A. Reserva de la identidad del participante

Toda la información recopilada estará adherida a las políticas de privacidad. Además, la información personal obtenida mediante las pruebas y obtención de datos será totalmente anónima durante todo el proceso de investigación.

B. De los datos personales y sensibles.

El resguardo de la información recopilada será almacenada a través de un computador personal o corporativo que contenga clave de seguridad del investigador responsable, Daniel Sebastián Ponce Correa. Dicha información será solamente utilizada bajo las directrices y parámetros que se establecen en el estudio, sirviendo como base y fuente de información directa para el estudio.

9. Difusión y entrega de los resultados

Los resultados de esta investigación sólo podrán ser utilizados en el ámbito académico y/o científico, siendo estas investigaciones futuras, seminarios, publicaciones; siempre manteniendo el anonimato de los datos recopilados.

10. Evaluación Ético Científica

Esta investigación ha sido evaluada y aprobada por el Comité de Bioética en Investigación (CBI) de la Facultad de Medicina (FAMED) de la Universidad de Valparaíso. Si usted lo requiriera, en caso de tener alguna duda acerca de este estudio o respecto de sus derechos como participante en esta investigación, puede contactar a su presidente en el teléfono +56 32 260 3002 o E-mail: etica.facultadmedicina@uv.cl (incluir coordenadas de los comités que suscriben este formulario común, según corresponda).

ACTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Acta de Consentimiento Informado para mujeres y hombres entre 18 y 30 años residentes de la comuna de Viña del mar.

Yo

.....,
cédula de identidad o pasaporte N°....., declaro que el investigador responsable, Sr. Daniel Sebastián Ponce Correa, Kinesiólogo Magíster y académico de la Escuela de Kinesiología de la Universidad de Valparaíso, junto con los estudiantes de tesis de pregrado el Sr. Moisés Mejías Ramírez, Srta. Nikole Lissette Palma Ibáñez y Srta. Anastacia Monserrat Soto Reyes de la Facultad de Medicina de la Universidad de Valparaíso, ubicada en calle Angamos N°655 de la ciudad de Viña del Mar, me han informado en forma completa en qué consiste la investigación “Relación entre el perfil antropométrico y la función pulmonar en mujeres y hombres residentes de la comuna de Viña del Mar” que se llevarán a cabo en el territorio Chileno. He leído completamente la información proporcionada en este documento acerca de mi participación. Me han informado y explicado cuáles son los procedimientos del estudio en el que participaré que consiste en toma de mediciones antropométricas y toma de pruebas de función pulmonar, el cual tendrá una duración de 10 meses. Asimismo, he tenido la oportunidad de hacer preguntas y aclarar todas mis dudas

con el investigador responsable. Entiendo que poseo el derecho de revocar mi consentimiento sin que esta decisión pueda ocasionarme algún perjuicio.

Acepto participar en esta investigación.

Firma del Investigador responsable

Firma del (la) participante

.....

.....

Daniel Sebastián Ponce Correa, Klgo. Mg.

17.119.618-3

Viña del Mar, Chile. de de 2022.

Anexo 4. Ficha de registro participantes.

Ficha clínica de participantes

Datos personales:

- Nombre:
- Fecha de nacimiento:
- Edad:
- Rut:
- Nacionalidad:
- Dirección:
- Teléfono:
- Ocupación actual y previa:
- Número de emergencia:
- Comorbilidades:
- Fármacos:
- Previsión:

Tabla de datos del participante

Variables	Valor previsto	Valor obtenido	Observación
Edad (años)			
Peso (Kg)			
Talla (m)			
IMC (Kg/m2)			
Índice cintura estatura			
VEF1 (L)			
CVF (L)			
VEF1/CVF (%)			
VO ₂ máx. (%)			

En caso de que se encuentren alteradas una o más de las variables evaluadas en él/la participante se le informará de manera inmediata mediante la presente ficha clínica y se hará una derivación al médico para que pueda realizar los estudios pertinentes que le permitan iniciar tratamiento inmediato a su condición.

Valores de Referencia de IMC

Clasificación	IMC (kg/m ²)
Bajo Peso	< o = 18,4
Normal	18,5 - 24,9
Sobrepeso	25,0 - 29,9
Obesidad clase 1	30,0 - 34,9
Obesidad clase 2	35,0 - 39,9
Obesidad clase 3	> o = 40,0

IMC: índice de masa corporal. - OMS: organización mundial de la salud.

(Obesidad y sobrepeso, 2021)

Valor de Referencia perímetro abdominal

Mujer	Hombre
0,71-0,84	0,78-0,94

(2021, June 9). Obesidad y sobrepeso. *Retrieved* November 30, 2022, from <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>

<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>

Anexo 5. Contraindicaciones espirometría.

Existen ciertas contraindicaciones también que son absolutas o relativas, dentro de las absolutas se encuentran: “Inestabilidad hemodinámica, embolia pulmonar hasta adecuada anticoagulación, neumotórax reciente”, entre otras. Dentro de las contraindicaciones relativas se encuentran: “falta de comprensión o colaboración con el examen, dolor torácico o abdominal, cirugía torácica reciente, embarazo, paciente, con signos de insuficiencia respiratoria aguda”, lo anterior constituye limitantes en las cuales la espirometría no se puede realizar. (Gutiérrez C. (coordinadora) et al., 2018).

Anexo 6. Complicaciones de la espirometría

“Infrecuentes: accesos de tos, broncoespasmo, mareo, incontinencia urinaria, aumento de la presión intracraneana.

Muy infrecuentes: síncope.

El técnico debe detectar esta situación y detener la prueba. Se recomienda no insistir en la maniobra y realizar el procedimiento en otro día.”

(Gutiérrez C. (coordinadora) et al., 2018)

Anexo 7. Complicaciones de la aceptabilidad de la espirometría

- “Maniobras realizadas según las instrucciones previas con máximo esfuerzo.
- Sin pausa inspiratoria, si la hay debe ser menor a 2 segundos.
- Curva de ascenso rápido, sin titubeos, con un PEF visualmente evidente.
- El volumen de extrapolación retrógrada debe ser menor a 150 ml o 5% de la CVF en adultos. En niños preescolares menores de 6 años se acepta un volumen de extrapolación retrógrada menor a 80 ml o menor del 12,5% de la CVF.
- El PEF debe ir seguido: sin tos, cierre de glotis, boquilla ocluida ni evidencias de pérdida de aire alrededor de la boquilla.
- En niños preescolares el trazado descendente de la curva flujo/volumen puede tener forma convexa.”

(Gutiérrez C. (coordinadora) et al., 2018)

Anexo 8. Protocolo de derivación por efecto adverso

Protocolo en caso de efecto adverso

El siguiente protocolo tiene por finalidad normar las acciones a realizar en caso de que, durante el procedimiento de espirometría, se presente un evento adverso.

Indicaciones previas

1. Todo paciente sometido al examen de espirometría debe cumplir con los criterios de inclusión y no presentar criterios de exclusión para el examen, los cuales se encuentran descritos en el documento “Espirometría: Manual de procedimiento SER Chile” (Gutierrez y cols, 2018).
2. Todo paciente sometido al examen debe haber tomado conocimiento del mismo a través del consentimiento informado (Anexo 21) asociado a la presente investigación.
3. Todo paciente sometido al examen debe indicar previamente su cobertura de salud (Fonasa, Isapre, ninguna)
4. La ejecución de la prueba de Espirometría debe estar supervisada en todo momento por el investigador responsable de la investigación kinesiólogo Daniel Ponce Correa, quien cuenta con vasta experiencia en la toma del examen.
5. Previo a la ejecución de la prueba se tomarán los signos vitales para corroborar estabilidad clínica (Frecuencia cardiaca menor a 100 lpm, Frecuencia Respiratoria menor a 20 lpm, Presión arterial no superior a

120/80 mmHg y temperatura inferior a 37°C, grado de disnea 0-1 en la escala modificada de borg.).

6. Si en algún momento el paciente manifiesta su intención de no seguir con la prueba, ésta se debe detener de inmediato.

Evento adverso

Se definirá como evento adverso cualquier evento en el cual se pierda la estabilidad clínica del paciente, la cual debe ser monitorizada durante toda la prueba.

Pasos a seguir

En caso de presentar un evento adverso, el investigador responsable realizará el examen físico incluyendo la toma de signos vitales con el fin de detectar el origen del evento.

Paralelamente se realizará llamado a Paramédico del Campus de la Salud para apoyo.

Dependiendo de la cobertura de salud del sujeto se seguirán los siguientes caminos:

- Fonasa o sin previsión: Se indicará asistir al servicio de urgencia más cercano (SAPU Con Con).

- Isapre: Se le indicará asistir a la clínica más cercana de su preferencia (Clínica Reñaca o Clínica Bosques de Montemar).
- Alumno UV: se seguirán las indicaciones dispuestas por el seguro escolar, siendo derivado al Hospital Gustavo Fricke.

Posterior a la indicación el investigador responsable se pondrá en contacto con el paciente dentro de 1 hora y no más allá de las 3 horas de realizada la derivación, para luego realizar un seguimiento dependiendo de las indicaciones otorgadas por la entidad de salud a cargo.

Anexo 9. Gráfico

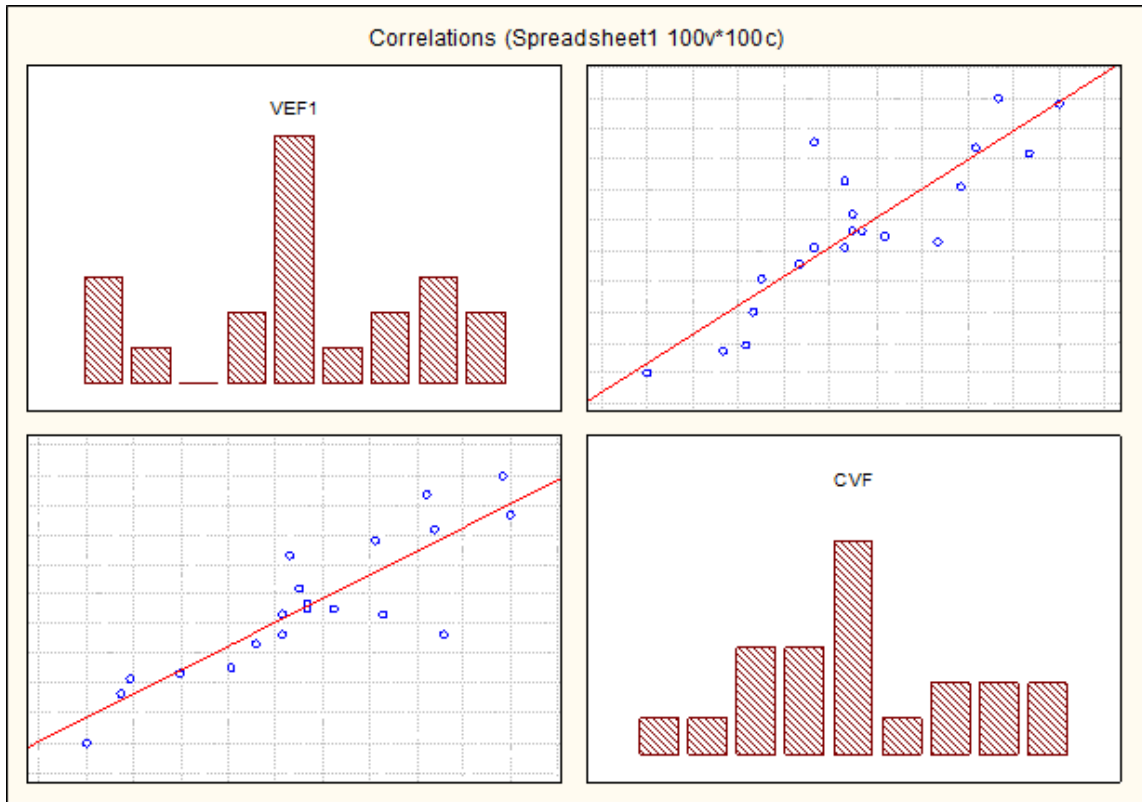


Gráfico de correlación entre VEF1 y CVF aquí se expresa la falta de correlación de las variables, así como está la mayoría de las variables se comportan de la misma manera.

Como se mencionó anteriormente y se infiere la razón de la falta de correlación entre las variables se debe a la falta de muestra.