



Universidad Católica de la Santísima Concepción
Facultad de Medicina
Carrera de Kinesiología

DESCRIPCIÓN DE LA FRECUENCIA DE SARCOPENIA EN ADULTOS
JÓVENES DE ENTRE 20 Y 40 AÑOS CON SOBREPESO U OBESIDAD QUE
ACUDEN AL CENTRO CLÍNICO ETO-CONCEPCIÓN, CHILE.

**Proyecto presentado a la Facultad de Medicina de la
Universidad Católica de la Santísima Concepción como parte
de la Actividad Curricular Proyecto de Investigación y Defensa
de Tesis, Carrera de Kinesiología.**

AUTORAS: Inostroza Garcías, Daniela Belén

Sánchez Montecinos, Marjorie Romanet

Santander Mora, Camila Fernanda

PROFESOR GUÍA: Sr. Valdebenito Valdebenito, Gabriel Esteban

PROFESOR COLABORADOR: Sr. Pozo Cifuentes, Julio Rolando

CONCEPCIÓN, CHILE

Diciembre, 2016

Dedicatorias

Quisiera dedicar, a mi hermosa familia por su apoyo incondicional, a mis papás por ser el principal pilar para la construcción de mi vida profesional, por estar en cada momento conmigo por darme ánimo en los días que sentía que iba a flaquear, a mi hermano por ser mi maniquí en los momentos de estudio y tener un chiste a flor de labios para hacer más amenos las largas jornadas de estudio, a mi hermana mayor por orientarme, ayudarme, aconsejarme y dedicar su tiempo cada vez que la necesitaba, a mi madrina por estar siempre apoyándome y alentándome, a mi abuelo y abuela por brindarme su cariño en cada momento, a mis compañeras de tesis, porque juntas fuimos un buen equipo y a todas las personas que me brindaron su apoyo y animo en los momentos difíciles. A Dios por ser un pilar fundamental en mi vida, sin su paz y fuerza que me brindaba día a día no hubiera llegado a estas instancias.

Daniela Belén Inostroza Garcías

A Dios, por ayudarme en este tiempo, iluminar mi mente, darme fuerzas para lograr este objetivo y por haber puesto en mi camino a personas especiales, comprometidas y responsables como compañeras para la realización de esta tesis.

A mis padres por apoyarme en todo momento, comprender mis días de estrés y por la motivación constante que me impulsa a seguir adelante.

Marjorie Romanet Sánchez Montecinos

En primer lugar, dar gracias a Dios por acompañarme en cada paso de este proceso.

A mis padres, por la confianza depositada y por apoyarme en todo momento y en cada una de mis decisiones.

A mis amigos, por darme el ánimo cuando fue necesario y hacer más fácil y grato este proceso.

Camila Fernanda Santander Mora

Agradecimientos

Queremos agradecer a todas las personas que hicieron posibles el desarrollo de este proyecto de tesis:

A los directivos del centro clínico ETO-Concepción, Gerente Jacqueline San Martín, quien nos abrió las puertas al centro.

Al Kinesiólogo del centro clínico ETO-Concepción Julio Pozo Cifuentes, por orientarnos, aconsejarnos y dedicar su tiempo a resolver dudas y hacer posible esta investigación.

Al kinesiólogo del centro clínico ETO-Concepción Carlos Poblete Barrales, quien nos acogió con entusiasmo y aportó con ideas.

A los usuarios centro clínico ETO-Concepción quienes aceptaron formar parte de este proyecto.

A nuestro docente guía: Kinesiólogo Gabriel Valdebenito Valdebenito, quien tuvo la disposición de acogernos y comprometerse con nuestro proyecto.

INDICE DE CONTENIDOS

<u>Contenido</u>	<u>Página</u>
Introducción	11-12
Capítulo I: Marco Teórico	
1.1 Adulto	13
1.2 Composición corporal	13-14
1.3 Actividad física	14-15
1.4 Sobrepeso y obesidad en Chile	15-16
1.5 Tejido Adiposo	17-18
1.6 Masa Muscular	18-20
1.7 Sarcopenia	20-22
1.7.1 Medición Sarcopenia	22
1.7.1.1 Bioimpedanciometría	23
Capítulo II: Planteamiento del Problema	
2.1 Problema de investigación	24
2.2 Pregunta de investigación	24
2.3 Objetivo general	24
2.4 Objetivo específico	25
2.5 Hipótesis	25
Capítulo III: Metodología	
3.1 Diseño de la investigación	26
3.2 Población de estudio	26
3.3 Muestra del estudio	26
3.4 Tipo de muestreo	26
3.5 Tamaño de la muestra	27
3.6 Variable	27

3.7 Clasificación de la variable	27
3.8 Definición de la variable	27-28
3.9 Criterios de selección	29
3.10 Obtención de la muestra	29
3.11 Recolección de datos	30-32
Capítulo IV: Consideraciones Éticas	33-34
Capítulo V: Análisis de resultados	35
Capítulo VI: Resultados	36-43
Capítulo VII: Discusión	44-46
Capítulo VIII: Conclusiones	47
Capítulo IX: Referencias bibliográficas	48-52
Anexos	
Anexo 1: Carta Gantt	53
Anexo 2: Ficha de recolección de datos	54-55
Anexo 3: Solicitud de autorización gerente	56-57
Anexo 4: Consentimiento informado participantes	58-59
Anexo 5: Fórmula cálculo muestral	60
Anexo 6: Cuestionario mundial de actividad física (GPAQ)	61-62

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Contenidos	Páginas
Tabla 1: Clasificación de IMC según la OMS.	16
Tabla 2: Estadio de sarcopenia.	28
Tabla 3: Cargas de trabajo.	31
Tabla 4: Características generales de la muestra.	37
Tabla 5: Estadística descriptiva de las variables de investigación.	38
Figura 1: Ruta mTOR.	19
Figura 2: Frecuencia de sarcopenia.	39
Figura 3: Frecuencia según clasificación de índice de masa muscular.	40
Figura 4: Frecuencia según clasificación de fuerza muscular.	41
Figura 5: frecuencia según clasificación de resistencia física.	42
Figura 6: Número de sujetos por categoría de sarcopenia.	43

ABREVIATURAS

UCSC: Universidad Católica de la Santísima Concepción

AF: Actividad física

GPAQ: Cuestionario mundial sobre actividad física

OMS: Organización mundial de la salud

IMC: Índice de masa corporal

Kg: Kilogramos

m²: metros cuadrados

IGF-1: Factor de crecimiento insulínico tipo 1

mTOR: Diana de mamífero de la rapamicina

PI3-K: Quinasa fosfatidil inositol-3-fosfato

PKB / Akt: Proteína quinasa B

Foxo: Forkhead box protein

NF- κ B: Factor nuclear potenciador de las cadenas ligeras kappa de las células B activadas

DE: Desviaciones estándar

MME: Masa muscular esquelética

RM: Resonancia magnética

TAC: Tomografía axial computarizada

DEXA: Absorciometría dual de energía de rayos X

BIA: Bioimpedanciometría

IMM: Índice de masa muscular

PGC: Porcentaje de grasa corporal

RCC: Relación cintura/cadera

MB: Metabolismo basal

UCSC: Universidad Católica de la Santísima Concepción

RESUMEN

La sarcopenia es un síndrome detectado principalmente en adultos mayores, sin embargo, hay escasos estudios que involucren a adultos jóvenes, es por esto que este estudio pretende determinar la frecuencia de sarcopenia en adultos jóvenes entre 20 - 40 años asociado a problemas de sobrepeso u obesidad, en pacientes que acudan al centro clínico ETO-Concepción.

Metodología: Estudio cuantitativo, observacional, descriptivo de corte transversal. Se estudió a 25 personas con sobrepeso u obesidad que asisten al centro clínico ETO-Concepción ($32 \pm 5,8$ años y 19/25 sujetos fueron del sexo femenino). Para llevar a cabo la evaluación se realizaron tres mediciones: masa muscular a través de bioimpedanciometría; fuerza muscular a través de la realización de ejercicios en una máquina multifuncional; la resistencia física mediante la aplicación del test de Ruffier-Dickson.

Resultados: Se incluyeron 25 sujetos, 19 mujeres (76%) y 6 hombres (24%) y se encontró una frecuencia del 12% de sarcopenia en adultos jóvenes entre 20 - 40 años con sobrepeso u obesidad, clasificada como presarcopenia (4%) y sarcopenia (8%). En cuanto a los criterios para el diagnóstico de sarcopenia: masa muscular, fuerza muscular y resistencia física presentaron bajas frecuencias con un 12%, 48%, 16% respectivamente.

Conclusión: Se determinó que la frecuencia de sarcopenia en adultos jóvenes entre 20 - 40 años con sobrepeso y obesidad fue baja (12%).

Palabras claves: *Sarcopenia, adultos jóvenes, sobrepeso, obesidad, masa muscular, fuerza muscular, resistencia física.*

ABSTRACT

Sarcopenia is a syndrome detected mainly in elderly adults, however, there are few studies involving young adults. This study intends to determine sarcopenia frequency in 20-40 years old young adults associated to obesity, in patients of ETO-Concepción clinical center.

Methodology: Quantitative, observational, cross sectional descriptive study. 25 overweight persons attending ETO-Concepción clinical center were studied (32 ± 5.8 years old, 19/25 women). Evaluation was performed through three measurements: muscular mass (bioelectrical impedance analysis), muscle strength (exercises in a multifunctional machine) and physical resistance (Ruffier-Dickson test).

Results: From the 25 overweight patients studied (20-40 years old; 76% women, 24% men) sarcopenia frequency was estimated at 12%, classified as pre-sarcopenia (4%) and sarcopenia (8%). The frequencies of the three criteria used to determine sarcopenia –muscular mass, muscle strength and physical resistance- were low (12%, 48% and 16% respectively).

Conclusion: Sarcopenia frequency in 20-40 years old overweight young adults was found to be low (12%).

Key words: *Sarcopenia, young adults, overweight, obesity, muscle mass, muscle strength, physical resistance.*

INTRODUCCIÓN

Durante los primeros años de la vida adulta, es decir, a partir de los 20 años aproximadamente, el ser humano adquiere determinados hábitos que afectan su composición corporal.

En la actualidad existe una alta prevalencia de estos hábitos, más bien llamados factores de riesgo modificables, entre los que destacan el sobrepeso y la obesidad. En relación a dichos factores, se estima que durante el año 2014 el 13% de la población mundial padecía obesidad, mientras que un 39% presentaba sobrepeso (OMS, 2015).

Estos factores podrían influir de forma negativa sobre la composición corporal de las personas, afectando por ejemplo el equilibrio entre la síntesis y degradación de la masa muscular, ocasionando una disminución de la misma. El proceso descrito se conoce como sarcopenia y se define como un síndrome que se caracteriza por una pérdida gradual y generalizada de la masa muscular esquelética y la fuerza con riesgo de presentar resultados adversos como discapacidad física, calidad de vida deficiente y mortalidad (Cruz et al. 2010). Si bien este es un proceso normal que se da principalmente en la etapa de envejecimiento, también puede estar presente en etapas anteriores como la de adulto joven, que comprende un rango de edad entre los 20 y 40 años, debido a la influencia de factores modificables como los mencionados anteriormente (sobrepeso y obesidad).

Cabe mencionar que aun cuando estas causas influyen de manera directa en el proceso de sarcopenia, también podrían estar involucrados factores no modificables, dentro de los que se incluyen las enfermedades crónicas no transmisibles como hipertensión arterial, diabetes, etc.

Por todo lo mencionado y como una estrategia de intervención kinésica, la cual tiene como fin promover un estilo de vida activo, permitiendo retardar el proceso

de disminución de masa muscular, es que se determinó investigar en profundidad la situación en un centro clínico para el tratamiento del sobrepeso y obesidad que actualmente opera en nuestro país: Centro clínico ETO-Concepción, ubicado en la comuna de Concepción, región del Biobío; considerando el siguiente objetivo: determinar la prevalencia de sarcopenia en adultos jóvenes entre 20 y 40 años con sobrepeso u obesidad que acuden al centro clínico ETO-Concepción.

Los detalles, características y circunstancias que rodean esta investigación, se encuentran contenidos en los siguientes capítulos que se describen a continuación:

En el capítulo I, se expone el resultado de la revisión bibliográfica de la temática de estudio, con una descripción completa de cada uno de los conceptos relevantes para nuestra investigación, considerando desde lo más básico hasta lo más complejo.

En el capítulo II, se plantea la problematización de la investigación: El problema, objetivo general y objetivos específicos y la hipótesis.

En el capítulo III, se señala el diseño metodológico utilizado, además de la población, muestra, tipo de muestreo, criterios de selección y se especifica la variable de estudio con su respectiva definición conceptual-operacional. También se describe la técnica de obtención de la muestra como la recolección de datos.

En el capítulo IV y V, se da a conocer principalmente las consideraciones éticas de la investigación que se deben tener en cuenta y respetar para la realización de la investigación y el análisis de los resultados.

Finalmente, en los capítulos VI, VII y VIII, se detallan los resultados, la discusión y conclusiones de la presente investigación, respondiendo así al objetivo principal del estudio.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO.

1.1 Adulto

En 1983, según Nassar y Abarca por adulto se entiende *“la existencia de un ser humano quien desde un punto de vista biológico se encuentra orgánicamente desarrollado, quien desde un enfoque económico; goza de independencia de sus padres y solvencia económica, quien desde una perspectiva psicológica; es capaz de responsabilizarse por sus actos y de producir o realizar un aporte al medio social en el que se desarrolla, al tiempo que presenta cualidades psicológicas con independencia de criterio”* (Abarca, & Nassar, 1983).

Diane Papalia clasifica el concepto adulto en 3 categorías: adulto joven (20-40 años), adulto medio (40-65 años) y adulto mayor (65 años en adelante) (Papalia, Wendkos & Duskin, 2012).

A lo largo de las distintas etapas de la vida, el organismo experimenta modificaciones en la composición corporal, influenciado por factores medioambientales y estilos de vida, que en ocasiones resultan perjudiciales para la salud, pudiendo originar el desarrollo de enfermedades crónicas como el sobrepeso y la obesidad.

1.2 Composición corporal

El organismo humano está formado por diferentes compartimentos, alrededor de 30 componentes, organizados en 4 niveles principales: atómico, molecular, celular y tisular. La suma total de cada nivel de la composición corporal es equivalente a la masa corporal total.

Conocer estos niveles y sus correlaciones, es esencial para poder aplicar apropiadamente los métodos de composición corporal (De Girolami, 2003).

La composición corporal se utiliza como un indicador del estado de salud, ya que puede clasificar a la población en personas sanas o con malnutrición por déficit o exceso, lo que eventualmente podría ocasionar patologías (Martínez et al. 2005).

Permite además, caracterizar morfológicamente a la población sana, y así compararlos con grupos que tengan características distintas, o cualidades diferentes (Betancourt et al, 2007). De igual modo, pone en alerta al futuro potencial físico que podría tener la población infantil en relación a su edad, sexo, durante su crecimiento, destacándose además, su utilidad para la evaluación de las recomendaciones nutricionales y guías en las metodologías de entrenamiento físico, por su correlación entre fisiología del ejercicio y deporte (Jorquera et al. 2013). Los distintos estilos de vida, hábitos alimentarios, modelos dietéticos y de actividad física son factores de riesgo o protectores frente al desarrollo de enfermedades crónicas. En este sentido los jóvenes están altamente influenciados por estas características, por lo tanto, es un grupo etario con altos índices de vulnerabilidad (Martínez et al. 2005). El seguimiento y la evolución de la composición corporal en jóvenes pueden evitar tales riesgos y permitirles llegar a ser adultos mayores sin patologías asociadas.

1.3 Actividad física

La actividad física (AF) se refiere a *“cualquier movimiento corporal, provocado por una contracción muscular, cuyo resultado implique un gasto de energía”* (López, 2002).

Se puede clasificar en actividad física no estructurada, que incluye las actividades de la vida diaria (comer, limpiar, caminar, etc.), y la actividad física estructurada o ejercicio, que corresponde al programa planificado para mejorar la condición física (Melvin, 2002). Por otro lado, el ejercicio físico integra a la actividad física, ya que es una actividad física programada y repetitiva que se realiza con el objetivo de mejorar alguna condición o función fisiológica (Gutiérrez, 2012).

Hay muchos factores que contribuyen a la pérdida de la masa y la fuerza muscular relacionada con la edad, siendo la inactividad física probablemente la más importante. Actualmente, se ha constatado que la inactividad o el descenso del nivel de actividad física son dos de los mecanismos subyacentes que favorecen el desarrollo de la sarcopenia y, por este motivo, la actividad física parece ser un factor determinante para prevenir o enlentecer el desarrollo de dicha patología. En este sentido, se aprecia la importancia de promover un estilo de vida activo de las personas jóvenes para garantizar una composición corporal saludable durante el proceso de envejecimiento (Plaza, 2015).

Dada la importancia que juega la actividad física en el desarrollo de diversas patologías, es que es necesario el desarrollo de un instrumento apropiado y fiable para la cuantificación de esta, una de las herramientas utilizadas para la vigilancia de la actividad física, es el cuestionario mundial sobre actividad física (GPAQ), el cual recopila información acerca de la participación en la actividad física y comportamiento sedentario (OMS, 2012). Las dimensiones de la actividad física reportadas por el GPAQ son trabajo, desplazamiento y tiempo libre. El nivel de intensidad de la actividad física es clasificado en moderado o vigoroso en las dimensiones de trabajo y tiempo libre, y únicamente en nivel moderado para la dimensión desplazamiento. El cuestionario también incluye el reporte de la conducta sedentaria del participante. La determinación del nivel de AF según GPAQ se realiza según el reporte del sujeto de "un día típico de una semana típica" (OMS, 2016).

1.4 Sobrepeso y obesidad en Chile

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS), el sobrepeso y la obesidad se definen como una *“enfermedad crónica, caracterizada por el aumento de la grasa corporal debido a un desequilibrio energético entre las calorías consumidas y calorías gastadas, asociada a un mayor riesgo para la salud”* (OMS, 2016).

Según los datos con los que cuenta la OMS en 2014, el 39% de las personas adultas de 18 o más años tenían sobrepeso, y el 13% eran obesas (OMS, 2016). Chile no escapa a esta realidad, con una prevalencia de un 25,1% de personas obesas en el país (OCDE, 2013).

La etiopatogenia de estas enfermedades es multifactorial, reconociéndose factores genéticos, ambientales, metabólicos y endocrinológicos, los que también se consideran un punto de partida de patologías como el síndrome metabólico, la hipertensión arterial, la dislipidemia y enfermedades coronarias (Moreno, 2012).

En adultos, la malnutrición por exceso se clasifica de acuerdo al índice de masa corporal (IMC), el cual corresponde a la relación entre el peso expresado en kilos y el cuadrado de la altura expresada en metros. De esta manera, las personas cuyo cálculo de IMC sea igual o superior a 25 kg/m² se clasifican con estado nutricional de sobrepeso y desde 30 kg/m² con estado nutricional de obesidad (OMS, 2016). (Tabla 1)

IMC	Categoría
Bajo peso	< 18,5
Peso normal	18,5 – 24,9
Sobrepeso	25,0 – 29,9
Obesidad grado I	30,0 – 34,5
Obesidad grado II	35,0 – 39,9
Obesidad grado III	>40,0

Tabla 1: Clasificación de IMC según la OMS. (OMS, 2016)

1.5 Tejido Adiposo

El tejido adiposo corresponde a un órgano endocrino complejo y metabólicamente activo, que participa considerablemente en funciones reguladoras de la homeostasis del organismo. En condiciones de obesidad, se asocia a un aumento del tejido adiposo, lo que conlleva un remodelado de su estructura y posterior inflamación (Basain et al, 2016).

Existen dos tipos de tejido adiposo, el tejido adiposo blanco y el tejido adiposo pardo o marrón; el primero tiene por función la acumulación de energía (en forma de triglicéridos) y liberar rápidamente ácidos grasos libres cuando esta energía es necesaria, además de la liberación de hormonas y citoquinas que modulan el metabolismo corporal. Se encuentra ampliamente distribuido en el cuerpo en dos compartimientos: subcutáneo y visceral. Por otro lado, la principal función de la grasa parda es la producción de calor, participando así en la regulación térmica del organismo. Este tipo de grasa es rica en mitocondrias y muy vascularizada lo que le da su coloración oscura. El balance entre las áreas blancas y pardas puede verse modificado en respuesta a distintos factores tales como la obesidad (Arroyo & Pérez, 2014).

Un aumento del tejido adiposo y una mayor infiltración de células inflamatorias dentro de dicho tejido, a causa de obesidad, se asocia a un patrón alterado de citoquinas del tejido graso con un predominio de citoquinas proinflamatorias (TNF- α , IL-6 entre otras) y una disminución de citoquinas antiinflamatorias, resultando en el desarrollo de un estado inflamatorio crónico de baja intensidad (Carvajal, 2015).

En la obesidad, el crecimiento del tejido adiposo comprende el incremento del tamaño y la formación de nuevos adipocitos, siendo la base para la clasificación de obesidad por hipertrofia e hiperplasia. La obesidad hipertrófica se caracteriza por una gran cantidad de grasa en los adipocitos sin aumento en el número de

células. Por el contrario, en la obesidad hiperplásica el número de adipocitos es mayor al igual que la cantidad de grasa que contienen. En la obesidad la hiperadiposidad condiciona lipotoxicidad y estado inflamatorio crónico a través de adipocitoquinas ocasionando igualmente pérdida de aminoácidos en el músculo (Montalvo, 2010).

1.6 Masa Muscular

El músculo es un tejido altamente adaptable (plástico), tiene la habilidad de ajustar su tamaño y fenotipo en respuesta a influencias exógenas y/o endógenas, como la actividad neuromuscular, el aumento/disminución de la carga mecánica, estímulos ambientales e influencias hormonales. Las adaptaciones producto de dichas influencias resultan, en términos generales, en ajustes metabólicos, modificaciones en el tipo de fibras y cambios cuantitativos en el contenido de proteínas sarcoméricas (Ramírez, 2012).

El mantenimiento de la masa muscular implica el equilibrio entre la síntesis de proteínas y proteólisis, las cuales se encuentran reguladas mediante dos vías de señalización: anabólicas (factor de crecimiento insulínico tipo 1 (IGF-1)) y catabólicas (miostatina), cuyas moléculas interactúan sobre la ruta de diana de mamífero de la rapamicina (mTOR), la cual es la principal ruta encargada de regular el crecimiento celular (Figura 1). La señalización de mTOR es activada primordialmente por factores de crecimiento, uno de ellos es el IGF-1 que estimula la síntesis muscular de proteínas mediante el envío de señales al músculo para que se regenere y crezca, además de reducir la proteólisis (McCarthy, J. J., & Esser, K. A. (2011).

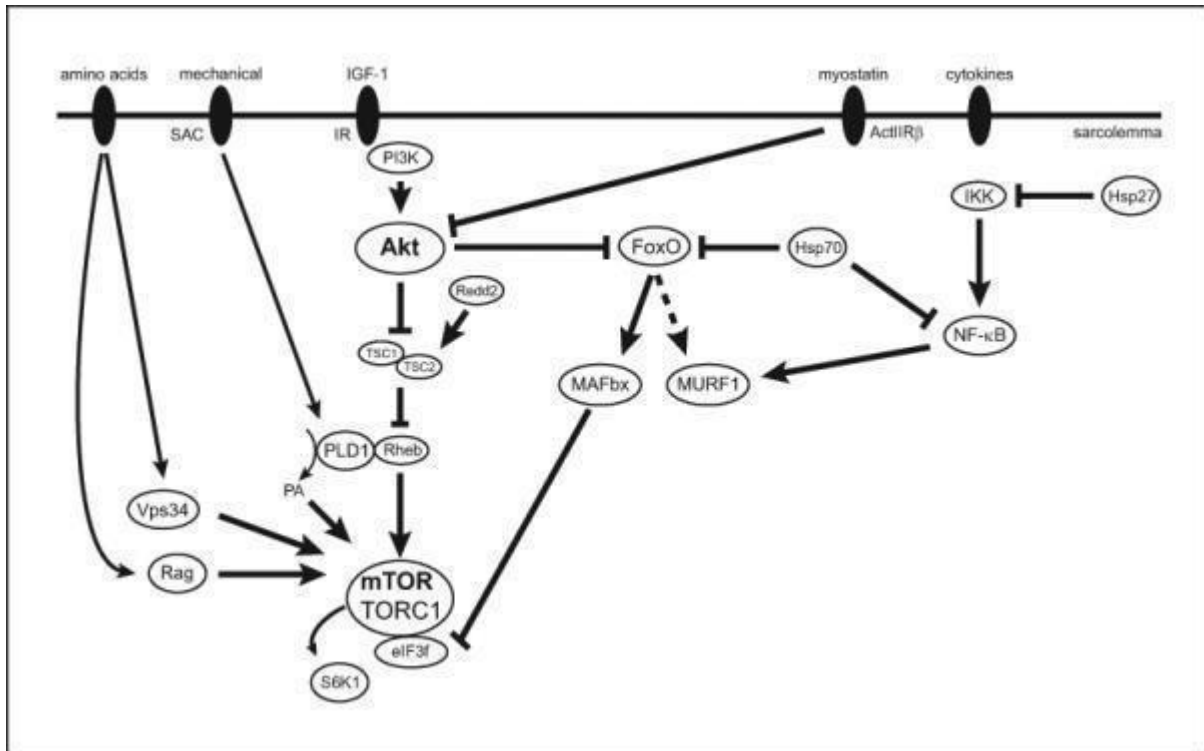


Figura 1: Ruta mTOR: El principal centro para la integración de un conjunto de rutas de señalización es conocido como mTOR, el cual es activado por IGF-1, aminoácidos, estímulos mecánicos, miostatinas y citoquinas a través de diferentes proteínas intermediarias para controlar el crecimiento muscular. (McCarthy, J. J., & Esser, K. A. (2011). Anabolic and catabolic pathways regulating skeletal muscle mass. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 13 (3), 230–235).

La vía anabólica es liderada por IGF-1, el cual circula por la sangre e interactúa con receptores específicos del músculo, activando a la quinasa fosfatidil inositol-3-fosfato (PI3-K) y a la proteína quinasa B (PKB / Akt) que conduce a la fosforilación de mTOR, de esta forma se promueve la formación de fibras musculares. Por otro lado, los aminoácidos circulantes y los estímulos mecánicos, activan directamente a mTOR.

Los estímulos mecánicos generados en las fibras musculares durante la contracción o el estiramiento muscular, pueden estimular al complejo mTOR (Escobar., & Márquez., 2014)

La actividad de la vía de mTOR puede ser inhibida por la miostatina, un regulador de la formación de músculo (perteneciente a la familia de los factores

transformadores de crecimiento B (TGF- β) a través de la inactivación de Akt y de esta forma no estimulando a mTOR.

Las vías catabólicas incluyen FoxO y NF- κ B, esta última puede ser activada por diferentes citoquinas (TNF-a y IL-6). En ambos casos se inhibe a mTOR no produciéndose síntesis de fibras musculares sino que por el contrario, todo esto se traduce en una degradación de fibras musculares), lo que implica la aparición de enfermedades como la sarcopenia (McCarthy, J. & Esser, K., 2011).

1.7 Sarcopenia

De acuerdo al Consenso Europeo de 2010, se define sarcopenia como un *“síndrome que se caracteriza por una pérdida gradual y generalizada de la masa muscular esquelética y la fuerza con riesgo de presentar resultados adversos como discapacidad física, calidad de vida deficiente y mortalidad, la cual se desarrolla principalmente durante la etapa de envejecimiento”*, con una prevalencia del 5% - 13% en personas de 60 - 70 años. En estudios, se encontró una prevalencia de sarcopenia de un 31,75% en pacientes menores de 30 años (Buendía et al. 2015). El término sarcopenia proviene del prefijo griego ‘sarx’ o carne y ‘penia’ o pérdida, mencionado por primera vez por Irwin Rossenberg en el año 1989 (Cruz et al. 2010).

La fisiopatología de la sarcopenia es evidentemente multifactorial y se encuentra relacionada con el estrés oxidativo, siendo considerado como más importante la alteración entre síntesis y degradación de proteínas, los procesos inflamatorios, alteraciones hormonales y la disfunción mitocondrial (Canda, 2015). Dado estos múltiples factores que podrían justificar el origen de la sarcopenia, es que la misma debe abordarse desde un enfoque multifacético. El entrenamiento de la fuerza ha sido propuesto como un método eficaz de intervención para contrarrestar la sarcopenia mediante la estimulación de síntesis de proteínas y, por tanto, un aumento de masa muscular y posterior mejora en la función física y en rendimiento de actividades de la vida diaria (Cuevas, 2014).

La definición de sarcopenia considerando tan solo la masa muscular es demasiado limitado y podría no tener una utilidad práctica real dado que la fuerza muscular no depende exclusivamente de la masa muscular y no parece existir una relación lineal entre ellas (Cruz et al. 2010). Es por esto que para establecer su diagnóstico será necesario la presencia de una masa muscular baja y una fuerza muscular o rendimiento muscular deficientes.

De este modo, se considera:

Presarcopenia: Solo hay disminución de la masa muscular.

Sarcopenia leve: Cuando además, la disminución de masa muscular se asocia a disminución de la fuerza o disminución de la resistencia física.

Sarcopenia severa: Coinciden las tres situaciones (Buendía et al. 2015).

Tomando en cuenta estas consideraciones es necesario tener claro conceptos como el de fuerza muscular y resistencia. La fuerza desde el punto de vista mecánico “*es toda causa capaz de modificar el estado de reposos o de movimiento de un cuerpo*”; y desde el punto de vista fisiológico, la fuerza “*es una de las capacidades físicas neuromotoras fundamentales del ser humano, que lo capacita para mantener posiciones y movilizar los segmentos del cuerpo*”. Por otro lado, se entiende por resistencia “*la capacidad de mantener un esfuerzo sin cansancio o fatiga*” (López, J. & López, L., 2008).

Además, se puede definir como sarcopenia primaria aquella que sólo está asociada a la edad y secundaria la que está asociada al nivel de actividad, la disminución de la ingesta proteica o la concurrencia de enfermedades crónicas (Buendía et al. 2015).

Es relevante diferenciar la sarcopenia de otros síndromes asociados a una importante atrofia muscular y que pueden incluir a la propia sarcopenia como uno de sus criterios de diagnósticos. Entre ellas se encuentra la caquexia definida como una pérdida permanente de la masa muscular esquelética, con o sin pérdida de la

masa grasa (Fearon et al. 2011). Otro diagnóstico que es preciso diferenciar es la fragilidad, caracterizado por pérdida de peso inexplicable, cansancio, debilidad muscular, marcha lenta y poca actividad física (Carmona et al. 2015).

1.7.1 Medición de sarcopenia

Para realizar la evaluación de sarcopenia es necesaria la determinación de la masa muscular, en la cual pueden utilizarse una gama de técnicas, entre las que se encuentran: la resonancia magnética (RM), tomografía axial computarizada (TAC), absorciometría dual de energía de rayos X (DEXA), etc. no obstante estas son muy costosas y difícilmente accesibles como prueba de screening (Canda, 2015). Sin embargo, la antropometría y la bioimpedanciometría (BIA), han tenido un desarrollo cada vez mayor en los últimos años, específicamente esta última debido a que es un método rápido, seguro, no invasivo, indoloro, de fácil ejecución y reproducible en el tiempo, características que le otorgan especial utilidad en clínica y en estudios poblacionales de composición corporal. Además, ha demostrado buena correlación con técnicas de referencia como DEXA y ha sido ampliamente validado en sujetos sanos (Carrasco et al. 2011). Por otro lado, las medidas antropométricas son vulnerables al error y no se recomiendan para uso habitual del diagnóstico de la sarcopenia (Cruz et al. 2010), esto debido a que algunas de sus principales desventajas son: gran margen de error (entre 3 y 11%), necesidad de ser realizado por personas altamente entrenadas para que la medida sea fiable, variabilidad de resultados al realizar la evaluación por diferentes personas o con instrumentos distintos, la variabilidad individual en la técnica para sujetar la piel, lo cual puede generar resultados distintos y por último, la dificultad de aplicación en personas obesas o con grandes cantidades de grasa (Costa, O. et al, 2015).

1.7.1.1 Bioimpedanciometría

La impedancia bioeléctrica se define como medición de la resistencia del cuerpo a la conducción de una corriente eléctrica alterna de baja intensidad y es inversamente proporcional al contenido de agua corporal. (Carrasco et al. 2011).

Esta técnica cuenta con tecnología multifrecuencia, segmental y octopolar que nos permite estimar el valor de la masa muscular corporal total así como de forma segmentada (Carrasco et al. 2011). Además, la bioimpedanciometría define la sarcopenia “*basada en 2 desviaciones estándar (DE) por debajo de la media de adultos jóvenes en el grupo estudiado*” por Meng-Yueh Chien en el año 2008 (Meng-Yueh, 2008), en donde para la variable masa muscular se tomó como valor de referencia para la normalidad un índice de masa muscular (IMM) de 8,87 kg/m² para hombres y de 6,42 kg/m² para mujeres. Constituyendo sarcopenia todos los valores inferiores a los mencionados (Nemerovsky et al. 2015).

La medición con bioimpedanciometría arroja los siguientes resultados: agua corporal total, proteína, mineral óseo/no óseo, masa grasa corporal, masa magra, masa libre de grasa, peso, masa de músculo esquelético (MME), índice de masa corporal (IMC), porcentaje de grasa corporal (PGC), relación cintura/cadera (RCC), evaluación nutricional (proteína, mineral, grasa), manejo de peso (peso, MME, grasa), diagnóstico de obesidad (IMC, PGC, RCC), control de peso (peso, grasa, músculo), masa magra segmental, grasa segmental, planificador de ejercicio, puntaje fitness, metabolismo basal (MB), impedancia de cada segmento y frecuencia (21).

Para finalizar, luego de definir los conceptos más relevantes de esta investigación podemos concluir que sin duda hay un déficit de información acerca de estudios que indaguen en el diagnóstico de sarcopenia en población adulto joven sumado a las altas prevalencias de sobrepeso y obesidad que se observan cada vez desde edades tempranas, es que se decidió investigar la frecuencia de sarcopenia en adultos jóvenes entre 20 - 40 años con sobrepeso u obesidad.

CAPÍTULO II: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

2.1 Problema de Investigación

A lo largo de la vida nuestro cuerpo va sufriendo cambios fisiológicos en la composición corporal que pueden afectar negativamente el estado funcional de las personas y su independencia, un ejemplo de esto es la sarcopenia, síndrome normal caracterizado por una pérdida gradual y generalizada de la masa muscular esquelética, de la fuerza y la función que se desarrolla principalmente durante la etapa de envejecimiento, con una prevalencia del 5%-13% en personas de 60 -70 años. A pesar de que este proceso se observa principalmente en edades avanzadas, momento donde las estrategias de prevención ya no son tan efectivas, también puede aparecer en adultos más jóvenes, etapa que comprende entre los 20 y 40 años. Cabe mencionar que la pérdida de masa muscular comienza desde los 20 años en personas sedentarias (Roig, J. 2002), siendo este último, un aspecto relevante que influye en la aparición de sobrepeso y obesidad, una enfermedad crónica caracterizada por el aumento de la grasa corporal, y que a su vez también se encuentra ligado al desarrollo de sarcopenia.

Por esta razón y como una forma de promover un estilo de vida activo, que permita retardar o enlentecer el curso de sarcopenia es que nuestro objetivo es determinar la prevalencia de sarcopenia en adultos jóvenes entre 20 y 40 años con sobrepeso u obesidad que acuden al centro clínico ETO-Concepción.

2.2 Pregunta de Investigación

¿Cuál es la frecuencia de sarcopenia en adultos jóvenes entre 20 y 40 años con sobrepeso u obesidad que acuden al centro clínico ETO-Concepción, en el año 2016?

2.3 Objetivo general

Determinar la frecuencia de sarcopenia en adultos jóvenes entre 20 y 40 años con sobrepeso u obesidad que acuden al centro clínico ETO-Concepción.

2.4 Objetivos específicos

1. Determinar el índice de masa muscular en adultos jóvenes con sobrepeso u obesidad que acuden al centro clínico ETO-Concepción.
2. Determinar fuerza muscular en adultos jóvenes con sobrepeso u obesidad que acuden al centro clínico ETO-Concepción.
3. Determinar la resistencia física en adultos jóvenes con sobrepeso u obesidad que acuden al centro clínico ETO-Concepción.
4. Determinar la presencia de sarcopenia en base a la masa muscular, fuerza muscular y resistencia en adultos jóvenes con sobrepeso u obesidad que acuden al centro clínico ETO-Concepción.

2.5 Hipótesis

1. Al menos un 31,75 % de los jóvenes entre 20 - 40 años con sobrepeso u obesidad que acuden al centro clínico ETO-Concepción presentan sarcopenia en algunas de sus categorías.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.

3.1 Diseño de la investigación

3.2.1 Tipo de estudio: Diseño cuantitativo observacional descriptivo de corte transversal.

El estudio realizado es con un enfoque cuantitativo, puesto que usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías. Observacional, ya que se realiza sin la manipulación deliberada de las variables, observando los fenómenos tal como se dan en su contexto natural para posteriormente analizarlos.

Descriptivo, dado que no se utilizó grupo de comparación y, por tener como objetivo indagar la incidencia de las modalidades o niveles de una o más variables en una población.

De corte transversal porque se recolectan datos en un tiempo único, siendo su propósito describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado (Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P., 2010).

3.2 Población de estudio

Personas que acudan al centro clínico ETO-Concepción. (N= 240 aprox.).

3.3 Muestra de estudio

La muestra se constituyó por 25 sujetos en total.

3.4 Tipo de muestreo

Se utilizó un diseño no probabilístico por conveniencia. (Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. 2010)

3.5 Tamaño de la muestra

Se realizó un muestreo para un n de 25 personas, este valor se obtuvo a través de una fórmula para tamaño muestral (anexo 5), considerando un nivel de confianza del 95%, una desviación estándar de 0,05 y un error de muestreo de 0,02.

3.6 Variable de estudio

La variable del estudio fue Sarcopenia.

3.7 Clasificación de la variable

Sarcopenia:

-Según naturaleza: Cualitativa

-Según expresión: Ordinal

3.8. Definición de la variable

- Sarcopenia:

- Definición conceptual: *“La sarcopenia es un síndrome que se caracteriza por una pérdida gradual y generalizada de la masa muscular esquelética y la fuerza con riesgo de presentar resultados adversos como discapacidad física, calidad de vida deficiente y mortalidad”* (Cruz, A. J., Baeyens, J. P., Bauer, J. M., Cederholm, T., Landi, F., Finbarr, C. M., Zamboni, M. 2010).

- Definición operacional:

Esta se define mediante 3 criterios:

- Masa muscular: Se obtuvo mediante una estimación de la masa muscular a través de bioimpedancia eléctrica para luego ingresarla a la fórmula: $MME/talla^2$ obteniendo de esta manera un índice de masa muscular (IMM), donde: Baja masa muscular: inferior a 8,87 kg/m² para hombres

Baja masa muscular: inferior a 6,42 kg/m² para mujeres

-Fuerza: Se estimó al realizar un test indirecto de 10 repeticiones máxima con 5 ejercicios en una máquina para luego determinar la sumatoria de la fuerza, categorizando en:

Fuerza baja: 4.100 Kg

Fuerza media: 7.550 kg

Fuerza alta: 16.350 Kg

-Resistencia: Se obtuvo con la aplicación del test de Ruffier-Dickson que determina la resistencia cardiaca al esfuerzo en:

Excelente: < 0 - 0

Muy buena: 1 a 5

Buena: 5 a 10

Suficiente: 10 a 15

Mala: más de 15

Respecto a lo anterior se determinará sarcopenia de acuerdo a los siguientes criterios:

Categorización	Masa muscular	Fuerza muscular	Rendimiento físico
Pre-sarcopenia	Disminuida	Normal	Normal
Sarcopenia	Disminuida	Normal o disminuida	Normal o disminuida
Sarcopenia grave	Disminuida	Disminuida	Disminuida

Tabla 2: Estadio de sarcopenia (Moral, P. 2013)

3.9. Criterios de selección

Criterios de inclusión:

1. Adulto joven con edad entre 20 a 40 años
2. Acudan al centro clínico ETO-Concepción.
3. Firmen la carta de consentimiento informado.
4. $IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$.

Criterios de exclusión:

1. Adulto joven con alguna dolencia física e incapacidad.
2. Adulto joven post-cirugía bariátrica y/o digestiva.
3. Adulto joven con ascitis, edema y marcapaso.
4. Adulto joven embarazada, en cualquier mes de gestación.

3.10 Obtención de la muestra

La muestra se obtuvo a través de una solicitud de ingreso al centro clínico ETO-Concepción, en donde se solicitó una reunión con la gerente y se le explicó la finalidad del proyecto para posteriormente poder ingresar a las dependencias del centro e invitar a los pacientes que asisten al lugar a participar en el estudio. Esto se logró en base a una carta autorizada por el jefe de carrera de kinesiología de la Universidad Católica de la Santísima Concepción (UCSC) y gracias a la disposición del Kinesiólogo a cargo de supervisarnos en el proceso de obtención de la muestra.

Se recurrió al centro los días en los cuales el kinesiólogo a cargo estuviera trabajando y cuando hubiera mayor concurrencia de pacientes y además, que cumplieran con los criterios de inclusión del estudio, estos días fueron principalmente los martes, jueves y viernes, donde se les relató a los pacientes el propósito del estudio a grandes rasgos y se aclararon dudas que surgían en el proceso. Las personas que aceptaron participar firmaron una carta de consentimiento informado (anexo: 4) y se agendó los días en los que serían evaluados.

3.11 Recolección de datos

A los pacientes que decidieron participar de forma voluntaria se les completó una ficha con sus datos personales y luego se evaluó la masa muscular utilizando una máquina de bioimpedanciometría; la resistencia cardíaca al esfuerzo se obtuvo con la aplicación del test de Ruffier-Dickson y por último la fuerza muscular se evaluó a través de 5 ejercicios en una máquina de ejercicios multifuncional, procedimientos que se describen detalladamente a continuación:

- Bioimpedanciometría:

Marca: Inbody y Modelo: 370

Se utilizó el analizador de impedancia Bioeléctrica Inbody 370, este dispositivo de contacto de pies a pies, mano a mano y mano a pie usa dos electrodos de almohadilla de pie de acero inoxidable montados en una báscula de plataforma y dos mangos de acero inoxidable para permitir el sistema de electrodos táctiles de 8 puntos Tetrapolar.

Para llevar a cabo la bioimpedanciometría, el sujeto debe encontrarse con ropa ligera, pies descalzos, sin elementos metálicos y en posición de bipedestación con los pies en contactos con la placa metálica de la máquina, las piernas deben estar separadas respecto a la línea media vertical del cuerpo, con brazos extendidos y separados del tórax. Una vez finalizado la medición con la máquina Inbody, nos otorgó una estimación de la masa muscular de cada participante para posteriormente ingresarlo a la fórmula del índice de masa muscular esquelética ($IMM/talla^2$).

- Máquina multifuncional de ejercicios:

Marca: Global Gym Plus y modelo: G152X.

Cada participantes del estudio debía realizar 5 ejercicios: extensión de codo, flexión de codo, dorsal, pectoral, extensión de piernas en una máquina multifuncional en la cual se aumentaba gradualmente la carga de trabajo hasta la fuerza máxima de cada paciente.

	Kg
A	8
B	16
C	25
D	33
E	42
F	50
G	58
H	67
I	75
J	85
K	100

Tabla 3: Cargas de trabajo

Para determinar la fuerza muscular, se realizó el Test indirecto de 10 RM para luego establecer el 1RM mediante equivalencias y aplicación de fórmulas matemáticas, categorizando la sumatoria de la fuerza en:

Fuerza baja: 4.100 Kg

Fuerza media: 7.550 kg

Fuerza alta: 16.350 Kg

- Test de Ruffier y Dickson:

La resistencia se obtuvo mediante el índice de Ruffier y Dickson en el cual los participantes debían realizar 30 flexiones de piernas (sentadillas) en 45 segundos, apuntando previamente la frecuencia cardiaca en reposo (P0), luego una segunda medición al finalizar la prueba (P1) y una tercera medición un minuto después de finalizada la prueba (P2). Posteriormente con estas tres tomas de frecuencia cardiaca se resuelve la siguiente ecuación (Castillo, 2011):

$$(P0+P1+P2)-200/10$$

Valoración de resistencia física:

-Excelente: < 0 - 0

-Muy buena: 1 a 5

-Buena: 5 a 10

-Suficiente: 10 a 15

-Mala: más de 15

CAPÍTULO IV: CONSIDERACIONES ÉTICAS.

Para llevar a cabo la investigación, se tomaron en consideración y se garantizaron los principios básicos de la bioética, los cuales fueron:

Principio de no maleficencia: Uno de los principios fundamentales, asegurando a los pacientes que ninguno de los procedimientos realizados durante la investigación les generara algún tipo de daño.

Principio de beneficencia: Presente durante todo el desarrollo de la investigación ya que el objetivo de esta, es favorecer la calidad de vida de los pacientes, dando a conocer la importancia de reducir los factores de riesgo y el efecto que generan estos en nuestro cuerpo.

Principio de justicia: Todos los sujetos incluidos dentro de la muestra merecen el mismo respeto, igual consideración y se encontraron bajo las mismas condiciones durante el desarrollo de la investigación.

Principio de autonomía: En la investigación se incluyeron sujetos que primeramente cumplieran con los criterios de inclusión y que estuvieran de acuerdo en participar del estudio en forma voluntaria, respetando la decisión de los pacientes de querer participar o no dentro de la investigación.

Se tomaron en consideración también otros aspectos éticos, como:

Principio de confidencialidad: Se aseguró a los pacientes que la información obtenida durante la investigación se mantendrá en absoluta confidencialidad y anonimato, los datos obtenidos sólo serán analizados por profesionales e investigadores que forman parte de la investigación.

Consentimiento informado: A través del cual se informa a los participantes acerca de los derechos y deberes que tienen estos durante el desarrollo del estudio, además de los objetivos del mismo. (Anexo 4)

CAPÍTULO V: ANÁLISIS DE RESULTADOS.

Una vez obtenido los datos, fueron digitalizados en el programa Excel para Office 2003 y se exportó la información al software SPSS versión 15.0 para el análisis estadístico.

Con el objetivo de describir el comportamiento de la variable de interés se utilizó estadígrafo de tendencia y dispersión que corresponden al mínimo, máximo, media, desviación estándar y mediana, además de tabla de frecuencia para la variable cualitativa sarcopenia.

CAPÍTULO VI: RESULTADOS.

Esta investigación, cuyo objetivo fue determinar la frecuencia de sarcopenia en adultos jóvenes entre 20 y 40 años con sobrepeso u obesidad que acuden al centro clínico ETO-Concepción, se solventó en el reclutamiento de 25 personas que cumplían con los criterios de selección y aceptaron voluntariamente formar parte del estudio, lo cual quedó estipulado mediante la firma del consentimiento informado. Se completó la ficha de datos personales para la posterior aplicación del cuestionario mundial sobre actividad física (GPAQ). Para identificar la presencia de sarcopenia se evaluaron los siguientes factores: masa muscular, obtenida con bioimpedanciometría; fuerza, medida a través de RM y resistencia mediante el Índice de Ruffier.

El tamaño de la muestra quedó constituida por 25 adultos jóvenes, con un rango etario de 20 a 40 años; de los cuales el 76% corresponde a mujeres y el 24% a varones.

En relación al sexo la muestra fue heterogénea, conformada en mayor número por mujeres. De acuerdo a la encuesta aplicada sobre actividad física se encontró que la muestra clasifica en mayor porcentaje como moderada (tabla 1).

Tabla 4: Características generales de la muestra.

n=25	
Edad* (años)	32±5,8
Sexo*	
Femenino**	19 (76%)
Masculino**	6 (24%)
Nivel de actividad física	
Bajo**	4 (16,9%)
Moderado**	15 (61,1%)
Alto**	6 (22%)

**Variables cuantitativas representadas en media y desviación estándar

**Variable cualitativa representada en frecuencia y porcentaje

En la tabla número 5 se observó que los pacientes del centro ETO-Concepción presentaron una mediana cercana al promedio de la edad y un IMC de $35,1 \pm 6,13$ (Kg/m²), el cual categoriza a la muestra con obesidad en uno de sus grados. Además, se encontró un índice suficiente en relación a la resistencia y en cuanto a la fuerza, ésta clasificó como media.

Tabla 5: Estadística descriptiva de las variables de investigación.

	Mínimo	Máximo	Media \pm DE	Mediana
Edad (años)	20	40	$32 \pm 5,8$	33
Peso (kg)	62,1	175,1	$98,34 \pm 25,02$	95,7
Talla (m)	1,54	1,85	$1,66 \pm 0,09$	1,65
IMC (kg/m²)	25,3	51,2	$35,1 \pm 6,13$	33,4
Músculo total (kg)	21,1	59,4	$30,9 \pm 9,56$	29
Resistencia	4,1	17	$12,4 \pm 3,05$	12,7
Fuerza (Σkg*)	2379	13670	$5194,44 \pm 2684,97$	4112

Variables cuantitativas representadas en media y desviación estándar

IMC: Índice Masa Corporal

*: Sumatoria de los kg.

En la figura número 2 se observa una baja frecuencia de pacientes sarcopénicos, con tan sólo 3 personas que la padecen, respecto del total de la muestra.

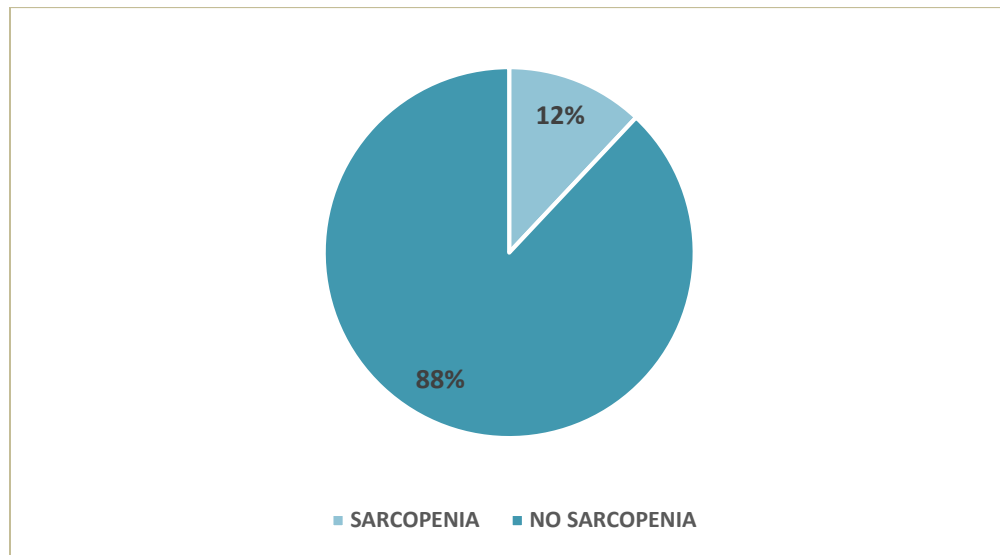


Figura N°2: Frecuencia sarcopenia en adultos jóvenes entre 20 y 40 años con sobrepeso u obesidad que acuden al centro clínico ETO-Concepción.

En la figura número 3 se observa la clasificación de acuerdo al índice de masa muscular, el cual corresponde al factor clave para la determinación del diagnóstico de sarcopenia, por ende, coincide con la frecuencia de pacientes sarcopénicos, los cuales sólo fueron 3 sujetos.

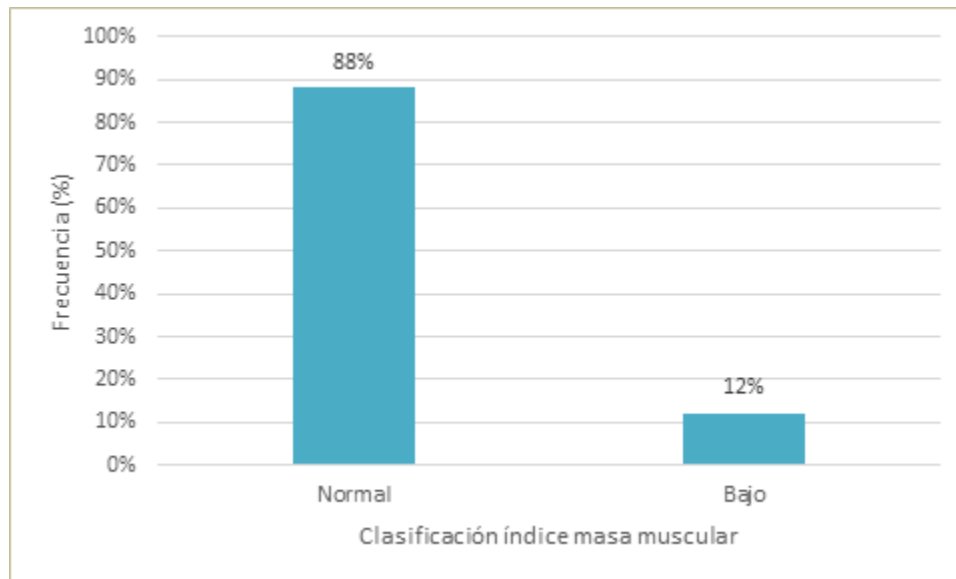


Figura 3: Frecuencia según clasificación del índice de masa muscular en adultos jóvenes entre 20 y 40 años con sobrepeso u obesidad que acuden al centro clínico ETO-Concepción.

En la figura número 4 se observa la clasificación de la fuerza muscular, con frecuencias que casi igualan en cantidad tanto en fuerza baja y media. Teniendo esto en consideración, existe una menor probabilidad de que alguno de estos sujetos presente sarcopenia, tomando en cuenta que la fuerza debe encontrarse en bajos niveles para poder calificar en sarcopenia, esto en conjunto con un bajo nivel de masa muscular.

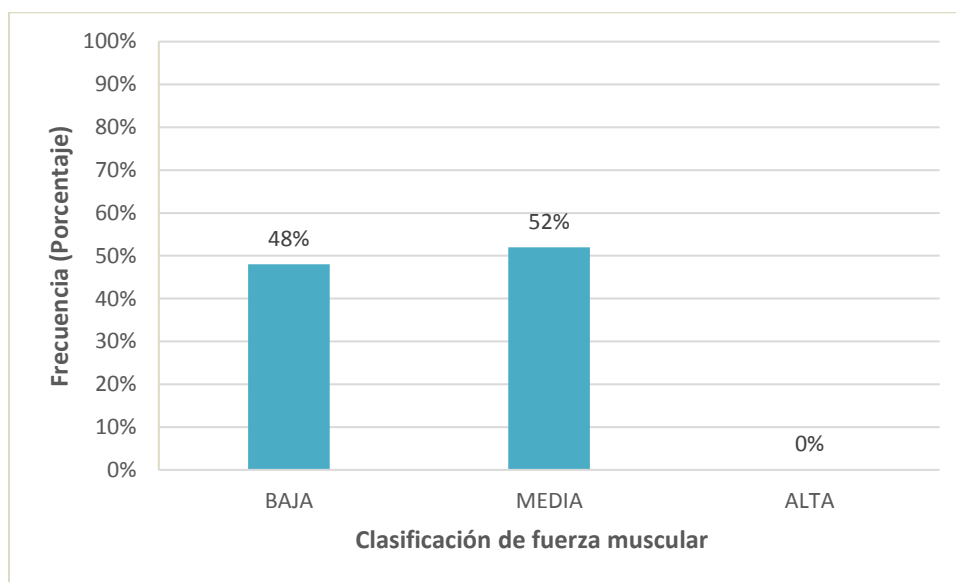


Figura N°4: Frecuencia según clasificación de fuerza muscular en adultos jóvenes entre 20 y 40 años con sobrepeso u obesidad que acuden al centro clínico ETO-Concepción.

En la figura número 5 se presenta la clasificación de resistencia, con un 84% de los pacientes que califican desde suficiente a muy buena resistencia a diferencia de sólo un 16% con un nivel bajo (mala resistencia). Esto podría influir en el diagnóstico de sarcopenia de algunos sujetos, dado que para considerar sarcopenia es necesario que la resistencia sea baja, lo cual a su vez va asociado a un bajo nivel de masa muscular.

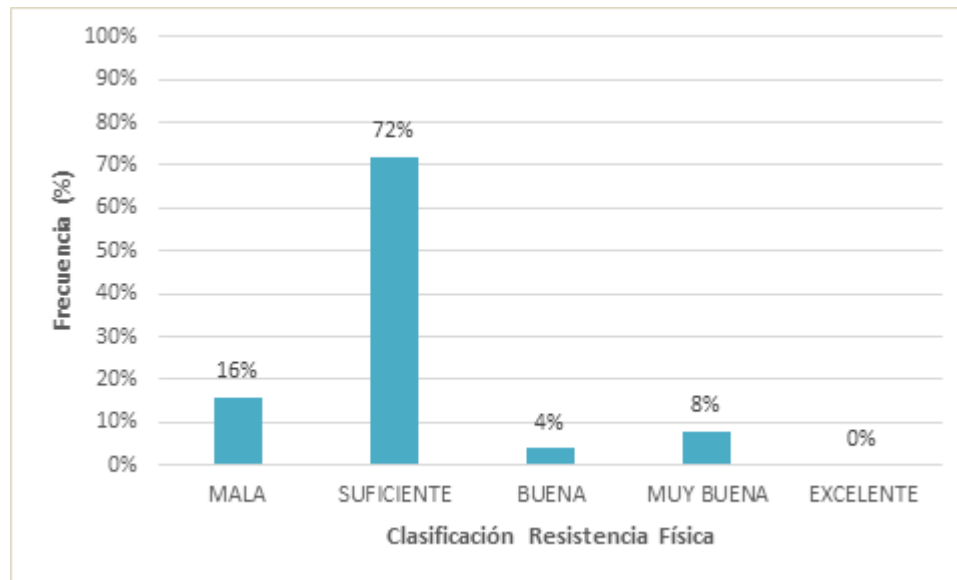


Figura N° 5: Frecuencia según clasificación de resistencia física en adultos jóvenes entre 20 y 40 años con sobrepeso u obesidad que acuden al centro clínico ETO-Concepción.

Para la categorización de sarcopenia se deben considerar 3 factores: masa muscular, fuerza y resistencia, de acuerdo a la presencia de cada uno de estos factores de forma asociada, podemos encontrar presarcopenia, sarcopenia y sarcopenia severa. En este estudio un 4% calificó como presarcopenia (masa muscular disminuida), un 8% calificó como sarcopenia (disminución de masa muscular y disminución de fuerza o resistencia) y ningún sujeto calificó como sarcopenia severa (disminución de masa, fuerza y resistencia).

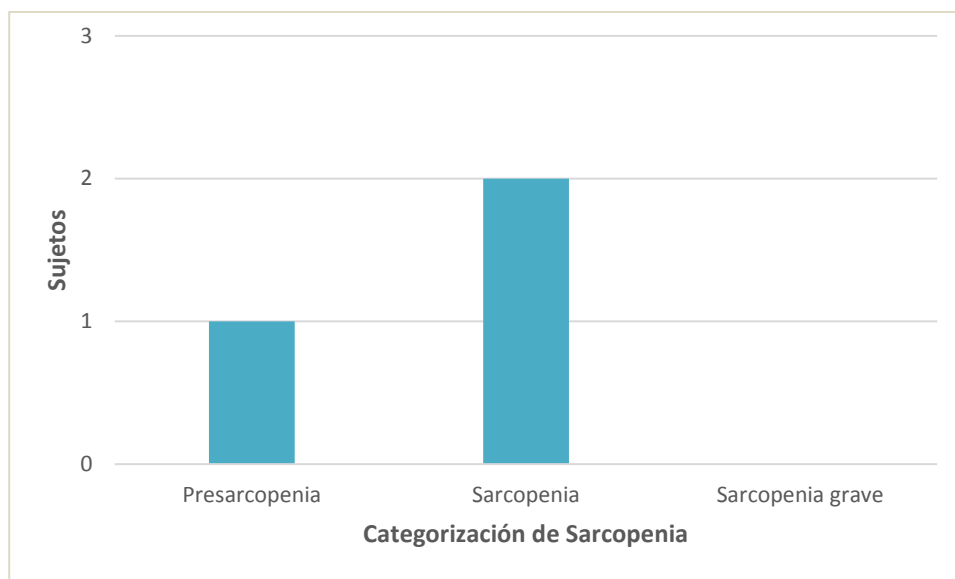


Figura N° 6: Número de sujetos por categoría de sarcopenia de acuerdo a severidad en adultos jóvenes entre 20 y 40 años con sobrepeso u obesidad que acuden al centro clínico ETO-Concepción.

CAPÍTULO VII: DISCUSIÓN.

La presente investigación tuvo como objetivo determinar la frecuencia de sarcopenia en adultos jóvenes de entre 20 y 40 años con sobrepeso u obesidad que acuden al centro clínico ETO-Concepción, mediante el análisis de masa muscular, fuerza y resistencia física.

Se observó que en adultos jóvenes la sarcopenia se presentaba en un 12% de la muestra estudiada, clasificada como leve (4%) y moderada (8%) asociado a problemas de sobrepeso u obesidad, a diferencia de un estudio realizado por Buendía y colaboradores en el año 2015, en el cual se encontró una prevalencia de sarcopenia en pacientes menores de 30 años de 31,75%, clasificada como moderada (60,53%) y severa (22,37%); igualmente asociado a problemas de sobrepeso u obesidad (Buendía, R. 2015).

La baja frecuencia de sarcopenia obtenida en este estudio, podría estar asociada principalmente a las características propias de la muestra de estudio, una de ellas, la edad, ya que como se menciona en el estudio de David J. Stott en el año 2014, la sarcopenia es un proceso normal que se da con mayor prevalencia en personas mayores, asociado principalmente a inmovilidad y cambios subyacentes del sistema músculo esquelético propios del envejecimiento (Stott et al, 2014).

Los resultados de nuestra investigación mostraron la presencia de sarcopenia sólo en varones, lo cual se relaciona con estudios realizados anteriormente en otras poblaciones y con rangos etarios que incluyen a adultos jóvenes. Un ejemplo de ello es el estudio realizado por Qun Cheng y colaboradores en el año 2014, el cual incluye una población adulto joven, hallando una frecuencia de sarcopenia de un 4,8% en las mujeres y 13,2% en hombres, esto podría estar relacionado con efecto protector de la masa grasa sobre la masa magra en las mujeres (Cheng et al, 2014). De la misma forma, Bryant y colaboradores en el año 2015, encontraron una prevalencia mayor en varones de un 18% (Bryant et al, 2015). Por otro lado, en un

estudio realizado por Kim y colaboradores en el año 2014, se halló una prevalencia de sarcopenia mayor en mujeres de 5,6% y de un 4,6% en varones (Kim et al, 2014).

En cuanto a fuerza evaluada en este estudio mediante repeticiones máxima, esta calificó con un 48% de baja fuerza muscular. En relación a lo anterior en el estudio de Rubio-Maicas y colaboradores en el año 2014, el 88,2% de los pacientes mayores de 18 años mostraron una fuerza disminuida, lo cual discrepa con nuestros resultados. De la misma forma, se encontraron diferencias en el estudio mencionado anteriormente con una resistencia baja de un 94,7% versus nuestros resultados que arrojaron un índice de sólo un 16% con un nivel bajo (mala resistencia) (Rubio-Maicas et al, 2014).

El nivel de masa muscular, evaluado a través del índice de masa muscular (IMM), arrojó que 12% de los sujetos presenta un índice bajo y el otro 88% índice normal lo cual discrepa según un estudio realizado en Hungría por Ferenc Ihász y colaboradores en el año 2015, sobre la composición corporal en grupos etarios de adultos húngaros, en el cual los sujetos fueron separados en grupos de acuerdo con edades comprendidas entre los 20-40 años (jóvenes), 41-60 años (mediana edad), y 61-80 años (edad avanzada), donde se encontró una disminución en la masa muscular de un 46,51% mayoritariamente evidenciado en los adultos jóvenes, a diferencia de los adultos de mediana y avanzada edad (Ihász et al, 2015). Sumado a esto en el estudio mencionado anteriormente por Bryant y colaboradores, también difiere con un 21% de masa muscular disminuida (Bryant et al, 2015).

Respecto a la influencia del nivel de actividad física sobre las variables estudiadas, un 16,9 % de la muestra presenta un bajo nivel, lo cual también se debe tener en consideración ante la baja frecuencia de sarcopenia obtenida, esto se debe a la estrecha relación que existe entre este factor y la disminución de la masa muscular como se menciona en el estudio realizado por Carlos Padilla C. en

el año 2014, donde se señala que la condición de sarcopenia empeora, es decir, aumenta con el desuso y un estilo de vida sedentario, lo que produce una mayor y más rápida pérdida de músculo que una vida activa (Padilla et al, 2014).

Las limitaciones de nuestro estudio abarca principalmente la diversidad de técnicas para realizar el diagnóstico de sarcopenia que no nos permite la estandarización para la pesquisa de ésta, así como un consenso en cuanto a indicadores estandarizados de cada variables requeridas para el diagnóstico de sarcopenia en población adulto joven.

En este estudio se logra dejar un precedente para investigaciones futuras que quieran ahondar y expandir aún más los resultados, por lo que planteamos prolongar la indagación en este grupo etario, además de la comparación estadística entre sexos en población adulto joven. También, sugerimos utilizar otros tipos de diagnóstico de sarcopenia, y con esto, notar si existen diferencias significativas en cuanto a frecuencias. Por otro lado, proponemos la comparación de grados de obesidad en pacientes con sarcopenia.

CAPÍTULO VIII: CONCLUSIÓN.

De acuerdo al análisis realizado se determinó que la frecuencia de sarcopenia en adultos jóvenes entre 20 y 40 años con sobrepeso u obesidad que acuden al centro clínico ETO-Concepción fue baja.

Además, tomando en cuenta los factores asociados para su diagnóstico: masa muscular, fuerza muscular y resistencia física, las cuales presentaron bajas frecuencias, sin duda influyeron en una baja presencia de sarcopenia en la población adulto joven.

CAPITULO IX: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Abarca, S. & Nassar, H. (1983). *Psicología del Adulto*. San José: EUNED
2. Papalia, D., Wendkos, S. & Duskin, R. (2012). *Desarrollo humano*. Cap. 1. El estudio del desarrollo. México: McGraw - Hill.
3. De Girolami, D. H. (2003). *Fundamentos de valoración nutricional y composición corporal*. Buenos Aires: Editorial El Ateneo, 28.
4. Martínez, P., Herreros, A., López de Andrés, J., Cobo, M. & Carbajal, A. (2005). Evaluación del estado nutricional de un grupo de estudiantes universitarios mediante parámetros dietéticos y de composición corporal. *Nutrición hospitalaria*, 1, 197-203.
5. Betancourt, H., Albizu, J & Díaz. M. (2007). Composición corporal de bailarines élites de la compañía ballet nacional de Cuba. *Revista cubana alimentación y nutrición*, 2, 8-22.
6. Jorquera, C., Rodríguez, F., Torrealba, M., Campos, S., Gracia, N. & Holway, F. (2013). Características antropométricas de futbolistas chilenos. *Int. J. Morphol*, 4, 609-614.
7. López, S. (2002). *Fundamentos de la Nutrición Normal* (1 edición. ed.). El ateneo. Buenos Aires.
8. William, M. (2002). *Nutrición para la Salud, la Condición Física y el Deporte*. Edición Paidotribo. Barcelona.
9. Gutiérrez, L. (A.s.f.). *Diferencias de conceptos entre deporte y actividad física*. Edición Paidotribo. Barcelona.

10. Plaza, M. & Martínez, L. (2015). Sarcopenia, envejecimiento y actividad física. *Metas de enfermería*, 18, 17.
11. Cuestionario Mundial sobre Actividad Física (2012) Organización mundial de la salud. Recuperado 01 de Septiembre de 2016 de: <http://hhs.sdsu.edu/wp-content/uploads/2012/06/gpaq-spanish.pdf>
12. Obesidad y sobrepeso (2016). Organización mundial de la salud. Recuperado 01 de Septiembre de 2016 de: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>
13. OECD health statistics (2013). Panorama de Salud 2013: Informe OECD sobre Chile y comparación con países miembros, sources for non-OECD countries. [doi:100001787](https://doi.org/10.10001787)
14. Moreno, M. (2012). Definición y clasificación de la obesidad. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 23, 124-128.
15. Basain, J. Duany, D. Mesa, I. Pérez, M. Socorro, G. & Valdés, M. (2016). Mecanismos implicados en la aparición y regulación del proceso de remodelación del tejido adiposo y estado de lipoinflamación en la obesidad. *Revista Cubana de Pediatría*, 88, 348-359.
16. Arroyo, V. & Pérez, F. (2014). Tejido adiposo como órgano endocrino. *Revista Chilena de Endocrinología y Diabetes*, 7, 56-59.
17. Carvajal, C. (2015). Tejido adiposo, obesidad e insulino resistencia. *Medicina legal de Costa Rica*, 32, 138-144.

18. Montalvo, C. (2010). Tejido adiposo. *Universidad autónoma de México*, 6, 7.
19. Ramírez, C. (2012). Una visión desde la biología molecular a una deficiencia comúnmente encontrada en la práctica del fisioterapeuta: la atrofia muscular. *Revista de la Universidad Industrial de Santander*, 44, 31-37.
20. McCarthy, J. J., & Esser, K. A. (2011). Anabolic and catabolic pathways regulating skeletal muscle mass. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 3, 230–235.
21. Escobar, M. & Márquez, J. L. (2014). The mtor/p70s6k pathway on the protein metabolism: lack of studies in the diaphragm. *Artículo original nivel molecular*, 1, 5-13.
22. Buendía, R., Gámez, D., Morales, A., Morales, Y., Oyaga, L., Reino, A., Reyes, N., Vásquez, L. & Zambrano, M. (2015). ¿Existe sarcopenia en pacientes menores de 30 años por criterio de bioimpedanciometría?. *Acta Médica Colombiana*, 40, 132-137.
23. Cruz, A., Baeyens J., Bauer, J., Cederholm, T., Landi, F., Martin, F. & Zamboni, M. (2010). Sarcopenia: consenso europeo sobre su definición y diagnóstico. *Age and ageing*, 39, 413.
24. Canda, A. S. (2015). Puntos de corte de diferentes parámetros antropométricos para el diagnóstico de sarcopenia, *Nutrición hospitalaria, Madrid*, 32,765-770.
25. Cuevas, M. Padilla, C. & Sánchez, P. (2014). Beneficios del entrenamiento de fuerza para la prevención y tratamiento de la sarcopenia. *Nutrición Hospitalaria, Madrid*, 29, 979-988.
26. López Chicharro, J., & López Mojares, L. (2008). Fisiología clínica del ejercicio. Madrid, España: Editorial médica panamericana. 423-425.

27. Fearon, K. et als. (2011). Definición y clasificación de la caquexia por cáncer: un consenso internacional. *The Lancet Oncology*, 12, 489-495.
28. Carmona, A., Iturra, V., Jorquera, M., Tapia, C., Valdivia, Y., & Varela H. (2015). Indicadores de fragilidad en adultos mayores del sistema público de salud de la ciudad de Antofagasta. *Revista Médica de Chile*, 143, 459-466.
29. Carrasco, F., Inostroza, J & Schifferli, I. (2011). Formulación de una ecuación para predecir la masa grasa corporal a partir de bioimpedanciometría en adultos en un amplio rango de edad e índice de masa corporal. *Revista Médica de Chile*, 139, 1534-1543.
30. Alonso, D., Candia, R. Costa, O., De Paz, J. & Patrocinio, C. (2015). Métodos de evaluación de la composición corporal: Una revisión actualizada de descripción, aplicación, ventajas y desventajas. *Archivos médicos de deporte*, 32 (6), 387-394.
31. Chien, M., Huang, T. & Wu, Y., (2008). Prevalence of sarcopenia estimated using a bioelectrical impedance analysis prediction equation in community-dwelling elderly people in Taiwan, *Journal of the American geriatrics society*, 9, 1710-1715.
32. Nemerovsky, J., Mariñansky, C., Zarebski, G., Leal, M., Carrazana, C., Marconi, A., Greco, J. & Valerio, M. (2015). Diagnóstico y prevalencia de sarcopenia: Un estudio interdisciplinario y multicéntrico con adultos mayores de ciudad autónoma de buenos aires (caba) y área metropolitana, Argentina, *Revista electrónica de biomedicina*, 2, 29-41.
33. Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P., Jr. (2010). Metodología de la investigación (4º. Ed.). Iztapalapa. México: McGraw-Hill.

34. Mata, F., Chulvi I., Heredia, J., Moral, S., Becerro, J. & Da Silva, M. (2013). Sarcopenia and resistance training: actual evidence. *Journal of Sport and Health Research*, 1, 7-24.
35. Castillo, M., Gutiérrez, A., Ortega, F., Ruiz, J., Jiménez, D., Romero, V., García, A., Cuenca, M., Soriano, A. & Gallardo, L. (2011). Evaluación de la condición física. *Medicina clínica*, 4, 146-55.
36. Cheng, Q., Hanmin, Z., Hong, W., Li, H., Xiaoying, Z., Xue, S., Xuemei, Z. & Yanping, D. (2014). A cross-sectional study of loss of muscle mass corresponding to sarcopenia in healthy Chinese men and women: Reference values, prevalence, and association with bone mass, *Journal of Bone and Mineral Metabolism*, 32, 78-88.
37. Andrews, M., Bartholomeusz, F., Bryant, R., Goess, C., Grafton, R., Hughes, J., Lim, A., Ooi, S. & Schultz, C. (2014). Low muscle mass and sarcopenia: common and predictive of osteopenia in inflammatory bowel disease. *Alimentary Pharmacology and Therapeutics*, 9, 895-906.
38. Baik, S. Choi, H., Choi, K., Hong, H. Kang, H., Kim, T., Newman, A., Park, M., Park, S., Ryu, J., Song, W. & Yoo, H. (2014). Impact of visceral fat on skeletal muscle mass and vice versa in a prospective cohort study: the Korean sarcopenic obesity study (KSOS). *Plos one*, 12, 1-13.
39. Beseler, M., Duarte, E., Merino, J., Moral, P., Moreno, I. & Rubio, C. (2014). Prevalence of sarcopenia in a media and long stay Unit. *Revista Clínica España*, 214, 303-308.
40. Finn, K., Halasi, S., Ihász, F., Lapes, J., Sabolc, H. & Szabó, P. (2015). Body composition comparisons by age groups in hungarian adults. *International Journal of Morphology*, 3, 850-854.

ANEXOS

Anexo 1: Carta Gantt

Actividad	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Revisión literatura	X	X	X	X	X	X	X	X	
Planteamiento del problema y pregunta de investigación	X								
Hipótesis y objetivos	X								
Desarrollo marco teórico	X	X	X	x	x				
Materiales y métodos		X	x						
Desarrollo consentimiento informado		X							
Recolección muestra (piloto)			X						
Recolección de datos (encuestas y composición corporal)			X	x	x				
Confección base de datos					x	x			
Resultados							x	x	
Discusión conclusión								x	
Defensa								x	x

Anexo 2: Ficha de recolección de datos



Ficha de recolección de datos

N° ficha:

Día	Mes	Año

1.- Antecedentes personales.

Nombre completo: _____

Rut: _____

Edad: _____ Fecha de nacimiento: _____

Sexo: _____ Teléfono: _____

Ocupación: _____

Domicilio: _____

Enfermedades diagnosticadas: _____

¿Consume fármacos?: Si: _____ No: _____

¿Cuáles?: _____

2.- Datos antropométricos.

Peso: _____ Talla: _____ IMC: _____ Masa Magra: _____

3.- Fuerza muscular

-Alta: _____

-Media: _____

-Baja: _____

4.- Resistencia

-Excelente: _____

-Muy buena: _____

-Buena: _____

-Suficiente: _____

-Mala: _____

5.- Cuestionario actividad física (GPAQ)

Puntaje obtenido: _____

Categoría: _____

Anexo 3: Solicitud de Autorización Gerente

Sra. Jacqueline San Martín M.

Gerente del equipo

ETO-Concepción

Presente.

De mi consideración:

La Facultad de Medicina de la Universidad Católica de la Santísima Concepción, establece como requisito que los estudiantes de cuarto año de la Carrera de Kinesiología realicen un Proyecto de Investigación. Para tal efecto, las estudiantes Srta. Daniela Belén Inostroza Garcías, Rut: 18.812.154-3; Srta. Marjorie Romanet Sánchez Montecinos, Rut: 17.640.703-4 y la Srta. Camila Fernanda Santander Mora Rut: 19.087.936-4, están interesadas en investigar el tema: “Descripción de la frecuencia de sarcopenia en adultos jóvenes de entre 20 y 40 años con sobrepeso u obesidad que acuden al centro clínico ETO-concepción, en el año 2016”. Por tal motivo, acudo a usted para solicitar el permiso y ejecutar la investigación con los usuarios tipo adulto joven de entre 20 y 44 años pertenecientes a vuestra institución.

Asimismo le informo que para cumplir con los objetivos del proyecto, se realizarán los siguientes procedimientos: primero se completará una ficha con los datos personales del paciente, luego se medirá la masa muscular mediante bioimpedanciometría; para la fuerza muscular los participantes deberán realizar 5 ejercicios en una máquina de ejercicios multifuncional y finalmente para la resistencia, esta se obtendrá mediante un test llamado Ruffier y dickson que consiste en hacer 30 sentadillas en 45 segundos. Tomando en consideración que todos estos procesos serán llevados a cabo de forma no invasiva y sin intervenir en ningún momento la integridad del paciente.

La participación en este estudio es voluntaria y previa firma de Carta de Consentimiento Informado de los pacientes. La información obtenida durante la investigación es de completa confidencialidad, no incluirá identificación de los pacientes, sólo del grupo de estudio en general y será utilizada con fines netamente científicos.

Para cualquier información, las estudiantes son guiadas por el Klgo. Rodrigo Alarcón Carvajal, RUT: 15.170.044-6, Correo Electrónico: ralarconc@ucsc.cl junto a la colaboración del Klgo. Julio Pozo Cifuentes, RUT: 17.344.760-4, Correo Electrónico: juliopoz@hotmail.com quienes las capacitará en la obtención de los datos.

Desde ya agradezco vuestro tiempo y espero contar con vuestra aprobación
Cordialmente,

Sr. Víctor Pérez Galdavini
Jefe de Carrera de Kinesiología
Universidad Católica de la Santísima
Concepción

Anexo 4: Carta de consentimiento informado

Usted ha sido invitado a participar del Proyecto de Investigación “Descripción de la frecuencia de sarcopenia en adultos jóvenes de entre 20 y 40 años con sobrepeso u obesidad que acuden al centro clínico ETO-concepción, en el año 2016”, cuyo objetivo principal es determinar la prevalencia de sarcopenia en adultos jóvenes entre 20 y 40 años con sobrepeso u obesidad que acuden al centro clínico ETO-Concepción. El estudio será realizado por las estudiantes Daniela Belén Inostroza Garcías, Marjorie Romanet Sánchez Montecinos y Camila Fernanda Santander Mora de la Carrera de Kinesiología, perteneciente a la Facultad de Medicina de la Universidad Católica de la Santísima Concepción y serán guiadas por el Docente Rodrigo Alarcón Carvajal.

El apoyo al desarrollo de esta investigación es fundamental, ya que estará contribuyendo a ampliar el conocimiento sobre factores que puedan conllevar a una disminución de la masa muscular y así crear estrategias de promoción para fomentar un estilo de vida activo.

La participación en esta investigación es voluntaria, no tiene pago o compensaciones asociadas, y si está de acuerdo se le realizarán los siguientes procedimientos: primero se completará una ficha con sus datos personales, luego se medirá su masa muscular mediante bioimpedanciometría, esta es una técnica simple, rápida y no invasiva; para la fuerza muscular deberá realizar 5 ejercicios en una máquina de ejercicios multifuncional y por último se evaluará la resistencia, esta se obtendrá mediante un test llamado Ruffier y Dickson donde deberá realizar 30 sentadillas en 45 segundos.

Es importante indicar que producto de la aplicación de los procedimientos, usted no sufrirá ningún riesgo, molestia o lesión, y en caso de que algo ocurra, los responsables de la investigación tendrán completa disposición para aclarar dudas y ayudarle en todo lo necesario.

Sus datos personales serán mantenidos de forma anónima y en completa privacidad. Toda la información obtenida será mantenida en archivos por parte de los responsables por un período de 5 años, luego serán eliminados. Los resultados de la investigación podrán ser difundidos y/o publicados en medios que posean fines académicos y en ningún caso se proporcionará la identificación de los participantes.

Usted es libre de acceder a la investigación y de retirar su autorización en cualquier momento.

El Consentimiento Informado será firmado en 2 copias idénticas, dejando una copia en su poder y la otra para los responsables del estudio. En caso de que considere necesario aclarar cualquier duda o consultas:

Nombre de Investigador responsable:	
Email:	
Teléfono:	
	Firma de Investigador responsable

Declaro haber leído la totalidad del documento, estoy completamente de acuerdo y aceptó participar del estudio.

Nombre del Participante:	
Rut:	
	Firma del Participante

Concepción, __ de _____ 2016

Anexo 5:

Fórmula cálculo muestral:

$$n = \frac{Z^2 \cdot \sigma^2}{e^2} \quad \frac{(1.92^2 \times 0.05^2)}{0.02^2} : 24 \approx 25$$

----->

Z: Nivel de confianza 95% -> Z=1.96.

σ^2 : Desviación estándar.

e: Error de muestreo.

Anexo 6: Cuestionario mundial de actividad física.

Actividad física			
<p>A continuación voy a preguntarle por el tiempo que pasa realizando diferentes tipos de actividad física. Le ruego que intente contestar a las preguntas aunque no se considere una persona activa.</p> <p>Piense primero en el tiempo que pasa en el trabajo, que se trate de un empleo remunerado o no, de estudiar, de mantener su casa, de cosechar, de pescar, de cazar o de buscar trabajo <i>[inserte otros ejemplos si es necesario]</i>. En estas preguntas, las "actividades físicas intensas" se refieren a aquéllas que implican un esfuerzo físico importante y que causan una gran aceleración de la respiración o del ritmo cardíaco. Por otra parte, las "actividades físicas de intensidad moderada" son aquéllas que implican un esfuerzo físico moderado y causan una ligera aceleración de la respiración o del ritmo cardíaco.</p>			
Pregunta		Respuesta	Código
En el trabajo			
49	<p>¿Exige su trabajo una actividad física intensa que implica una aceleración importante de la respiración o del ritmo cardíaco, como <i>[levantar pesos, cavar o trabajos de construcción]</i> durante al menos 10 minutos consecutivos?</p> <p><i>(INSERTAR EJEMPLOS Y UTILIZAR LAS CARTILLAS DE IMÁGENES)</i></p>	<p>Sí 1</p> <p>No 2 Si No, Saltar a P 4</p>	P1
50	En una semana típica, ¿cuántos días realiza usted actividades físicas intensas en su trabajo?	Número de días <input type="text"/>	P2
51	En uno de esos días en los que realiza actividades físicas intensas, ¿cuánto tiempo suele dedicar a esas actividades?	<p>Horas : minutos <input type="text"/> : <input type="text"/></p> <p>hrs mins</p>	P3 (a-b)
52	<p>¿Exige su trabajo una actividad de intensidad moderada que implica una ligera aceleración de la respiración o del ritmo cardíaco, como caminar deprisa <i>[o transportar pesos ligeros]</i> durante al menos 10 minutos consecutivos?</p> <p><i>(INSERTAR EJEMPLOS Y UTILIZAR LAS CARTILLAS DE IMÁGENES)</i></p>	<p>Sí 1</p> <p>No 2 Si No, Saltar a P7</p>	P4
53	En una semana típica, ¿cuántos días realiza usted actividades de intensidad moderada en su trabajo?	Número de días <input type="text"/>	P5
54	En uno de esos días en los que realiza actividades físicas de intensidad moderada, ¿cuánto tiempo suele dedicar a esas actividades?	<p>Horas : minutos <input type="text"/> : <input type="text"/></p> <p>hrs mins</p>	P6 (a-b)
Para desplazarse			
<p>En las siguientes preguntas, dejaremos de lado las actividades físicas en el trabajo, de las que ya hemos tratado. Ahora me gustaría saber cómo se desplaza de un sitio a otro. Por ejemplo, cómo va al trabajo, de compras, al mercado, al lugar de culto <i>[insertar otros ejemplos si es necesario]</i></p>			
55	¿Camina usted o usa usted una bicicleta al menos 10 minutos consecutivos en sus desplazamientos?	<p>Sí 1</p> <p>No 2 Si No, Saltar a P 10</p>	P7
56	En una semana típica, ¿cuántos días camina o va en bicicleta al menos 10 minutos consecutivos en sus desplazamientos?	Número de días <input type="text"/>	P8
57	En un día típico, ¿cuánto tiempo pasa caminando o yendo en bicicleta para desplazarse?	<p>Horas : minutos <input type="text"/> : <input type="text"/></p> <p>hrs mins</p>	P9 (a-b)
En el tiempo libre			
<p>Las preguntas que van a continuación excluyen la actividad física en el trabajo y para desplazarse, que ya hemos mencionado. Ahora me gustaría tratar de deportes, fitness u otras actividades físicas que practica en su tiempo libre <i>[inserte otros ejemplos si llega el caso]</i>.</p>			
58	¿En su tiempo libre, practica usted deportes/fitness intensos que implican una aceleración importante de la respiración o	Sí 1	

	del ritmo cardíaco como [correr, jugar al fútbol] durante al menos 10 minutos consecutivos? (INSERTAR EJEMPLOS Y UTILIZAR LAS CARTILLAS DE IMÁGENES)	No 2 Si No, Saltar a P 13	P10
59	En una semana típica, ¿cuántos días practica usted deportes/fitness intensos en su tiempo libre?	Número de días <input type="text"/>	P11
60	En uno de esos días en los que practica deportes/fitness intensos, ¿cuánto tiempo suele dedicar a esas actividades?	Horas : minutos <input type="text"/> : <input type="text"/> hrs mins	P12 (a-b)
SECCIÓN PRINCIPAL: Actividad física (en el tiempo libre) sigue.			
Pregunta		Respuesta	Código
61	¿En su tiempo libre practica usted alguna actividad de intensidad moderada que implica una ligera aceleración de la respiración o del ritmo cardíaco, como caminar deprisa, [ir en bicicleta, nadar, jugar al volleyball] durante al menos 10 minutos consecutivos? (INSERTAR EJEMPLOS Y UTILIZAR LAS CARTILLAS DE IMÁGENES)	Sí 1 No 2 Si No, Saltar a P16	P13
62	En una semana típica, ¿cuántos días practica usted actividades físicas de intensidad moderada en su tiempo libre?	Número de días <input type="text"/>	P14
63	En uno de esos días en los que practica actividades físicas de intensidad moderada, ¿cuánto tiempo suele dedicar a esas actividades?	Horas : minutos <input type="text"/> : <input type="text"/> hrs mins	P15 (a-b)
Comportamiento sedentario			
La siguiente pregunta se refiere al tiempo que suele pasar sentado o recostado en el trabajo, en casa, en los desplazamientos o con sus amigos. Se incluye el tiempo pasado [ante una mesa de trabajo, sentado con los amigos, viajando en autobús o en tren, jugando a las cartas o viendo la televisión], pero no se incluye el tiempo pasado durmiendo. (INSERTAR EJEMPLOS) (UTILIZAR LAS CARTILLAS DE IMÁGENES)			
64	¿Cuánto tiempo suele pasar sentado o recostado en un día típico?	Horas : minutos <input type="text"/> : <input type="text"/> hrs mins	P16 (a-b)