

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA



**Intervención con Ejercicio y Alimentación Mejorando el Rendimiento Académico
Asistencial en un Posgrado de Cirugía**
Por:

Dr. Med. Gerardo Enrique Muñoz Maldonado

TESINA

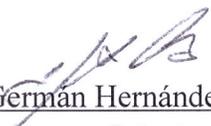
**Como requisito parcial para obtener el grado de
MAESTRÍA EN ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE
CON ORIENTACIÓN EN DEPORTE DE ALTO RENDIMIENTO**

Diciembre, 2019

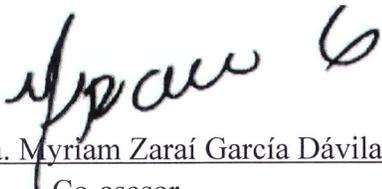
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA
SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO

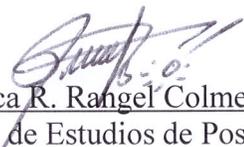
Los miembros del Comité de Titulación de la Maestría en Actividad Física y Deporte integrado por la Facultad de Organización Deportiva, recomendamos que el Producto Integrador en modalidad de Tesina titulado “**Intervención con Ejercicio y Alimentación Mejorando el Rendimiento Académico Asistencial en un Posgrado de Cirugía**” realizado por el Dr. Med. Gerardo Enrique Muñoz Maldonado, sea aceptado para su defensa como oposición al grado de Maestro en Actividad Física y Deporte con Orientación en Alto Rendimiento Deportivo.

COMITÉ DE TITULACIÓN


Dr. Germán Hernández Cruz
Asesor Principal


Dra. Blanca Rocío Rangel Colmenero
Co-asesor


Dra. Myriam Zarái García Dávila
Co-asesor


Dra. Blanca R. Rangel Colmenero
Subdirección de Estudios de Posgrado e
Investigación de la FOD

Nuevo León, Diciembre 2019

Dedicatoria

La presente Tesina de la MAESTRÍA EN ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE CON ORIENTACIÓN EN DEPORTE DE ALTO RENDIMIENTO, la dedico a mi Familia, a mi Esposa y mis Hijos que me dejaron utilizar parte del tiempo que debería de dedicar a ellos para la realización del presente trabajo, a mis Padres donde quiera que se encuentren por haberme formado en todos los aspectos y que han funcionado en todo lo que realizo en mi vida y formar con los mismos preceptos a mis hijos.

Agradecimientos

Quiero agradecer mi Asesor de Tesina Dr. Germán Hernández Cruz, a mis coasesores Dra. Blanca Rangel Colmenero y a la Dra. Myriam García Dávila y a todo su equipo de Alumnos y colaboradores que sin su ayuda hubiera prescindido de muchos de los elementos para recabar con objetividad todos los datos, a los estudiantes del posgrado de la Especialidad en Cirugía General de la Facultad de Medicina y Hospital Universitario de la UANL. Al Dr Edelmiro Pérez Rodríguez por las facilidades para la realización del mismo, a todos los Maestros de la Facultad de Organización Deportiva de la UANL, en especial al Dr Fernando Ochoa Amhed y al Director Dr. José Leandro Tristán Rodríguez.

FICHA DESCRIPTIVA

Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Organización Deportiva

Fecha de Graduación: diciembre 2019

Gerardo Enrique Muñoz Maldonado

Título del Producto Integrador: Intervención con Ejercicio y Alimentación Mejorando el Rendimiento Académico Asistencial en un Posgrado de Cirugía General

Número de Páginas: 36 (Desde la introducción hasta los anexos)

Candidato para obtener el Grado de Maestría en Actividad Física y Deporte con orientación en Alto Rendimiento Deportivo

Resumen de la tesina:

El presente trabajo se realizó en un grupo de 31 sujetos de estudio que fueron 25 hombres y 6 mujeres todos ellos estudiantes del posgrado de la Especialidad de Cirugía General a los cuales se les implementó una intervención integral de 12 semanas, incluyendo un entrenamiento de fuerza con enfoque en hipertrofia muscular y asesoría nutricional. El objetivo principal era analizar la influencia que la profesión médica y la institución laboral ejercen sobre el autocuidado de la salud del personal médico. Posterior a la intervención se pudieron obtener resultados significantes en unos indicadores que fueron evaluados tales como Composición de grasa corporal, pliegues cutáneos y masa muscular. Es indiscutible el hecho de que el trabajo, el medio ambiente del estrés al que están sometidos, los cambios en los ciclos circadianos por las jornadas de trabajo arduo, guardias y cirugías impactan importantemente en el peso y la composición corporal y salud de los residentes. Es de todos conocidos el hecho de que el constante estrés, consumo de comida rápida por falta de tiempo, los cambios negativos en los hábitos alimenticios saludables, por lo que es urgente realizar intervenciones para revertir éste efecto.

FIRMA DEL ASESOR PRINCIPAL:

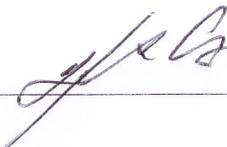
A handwritten signature in black ink, appearing to be 'J. L. G.', written over a horizontal line.

Tabla de contenido

Introducción	10
Planteamiento del Problema	11
Actividad Física y Entrenamiento Deportivo para la Salud	13
Justificación	16
Objetivos	16
Metodología	17
Diseño	17
Población y muestra	17
Criterios de Inclusión.	17
Criterios de Exclusión.	17
Variables.	17
Procedimiento	18
Pruebas de aptitud Física.	18
Prueba de RM.	18
Rangos de movimiento	19
Antropometría	19
Métodos	23
Prueba de DXA	23
Protocolo de ejercicio	23
Análisis estadístico	23
Resultados	24
Referencias Bibliográficas	26

Introducción

La organización Mundial de la Salud (OMS) define la salud como el estado de completo bienestar físico, mental y social, no solamente la ausencia de enfermedades como se cree (1). Existen desde hace décadas, campañas de promoción y métodos de prevención para conservar los principales temas de salud como lo son la salud reproductiva, materna, salud del recién nacido y pediátricos, enfermedades infecciosas, salud mental, accidentes automovilísticos, medio ambiente y repercusiones en la salud (2).

Según la OMS, en 2008 existe un total de más de medio billón de adultos obesos en el mundo, triplicando así la cifra de obesidad descrita en 1975. Diversos estudios indican que en los últimos 30 años ha habido diversos cambios en la sociedad los cuales han significativos en la obesidad, la dieta actual alta en carne y azúcares agregados, porciones mayores a las correctas, cambios en los procesos alimenticios dificultando el acceso a estos, disminución en la actividad física y nivel socioeconómico entre otros (3).

El aumento de la incidencia de esta patología aumenta el riesgo de muerte por enfermedades coronarias, diabetes mellitus tipo 2, hipertensión, dislipidemias, enfermedad cerebro vascular, enfermedades respiratorias y diversos tipos de cáncer los cuales afectan de forma importante la mortalidad de la población a nivel mundial.

Planteamiento del Problema

México es el país con el más alto índice y obesidad en su población a nivel mundial, en los profesionales de la salud no son la excepción en un reporte emitido por los Centros de Control y Prevención de Enfermedades (CDC) en los Estados Unidos de Norteamérica, el 35% de su población tiene obesidad con índice de masa corporal arriba o mayor de 30. En relación a los profesionales de la salud se reportó como los más obesos a los cirujanos generales con un 49%, por lo que es importante realizar una intervención para mejorar su salud y su rendimiento académico asistencial.

Recientemente se ha correlacionado el índice de masa corporal y el porcentaje de grasa por lo que se ha visto que éste último parámetro es el más importante. Por lo que decidimos realizar una intervención en la alimentación y ejercicio en éste grupo de médicos con la finalidad de mejorar su salud, su rendimiento y desempeño. Todo esto en un tiempo

de 12 semanas donde habrá una medición inicial con evaluaciones de antropometría y medición de grasa corporal, y una segunda al finalizar el programa de intervención, el cual consistirá en apoyo asistencial con ejercicio y hábitos alimenticios.

Justificación

Desde la antropología y la sociología médicas se han efectuado estudios que abordan aspectos relacionados con las circunstancias que rodean a los médicos enfermos, y los significados que le atribuyen a la enfermedad, por lo que, indirectamente, se pueden extraer algunas reflexiones sobre el autocuidado: a) cuando los médicos caen enfermos repasan acerca de las circunstancias presentes y pasadas que los condujeron a la enfermedad, incluyendo una revisión de sus hábitos anteriores, mismos que les ocasionan sentimientos de culpa por lo que ocurre en la actualidad; b) durante las etapas formativas y de capacitación en medicina se exige de los estudiantes buenas condiciones de salud, gran capacidad para soportar largas horas de trabajo/estudio y, además, conjuntamente se desalienta que fijen la atención en su persona, ya que no hay suficiente tiempo para el cuidado de sí mismos. Además, el entrenamiento incluye aprender a mantener una adecuada distancia protectora de los pacientes, así la regla tácita de la respuesta para la aflicción consigo mismo y con los otros es el silencio y c) se señala que la profesión médica es pragmática y está enfocada a la curación, de ahí que no exista una cultura propia de la prevención.

Durante la formación académica a los médicos se les instruye para atender y curar a otros; en consecuencia, si el papel del médico es brindar atención a otros, en esta lógica él no tiene por qué cuidar de sí mismo, ya que, además, se asume con cierta invulnerabilidad para la enfermedad y los daños a su salud. Por otro lado, el conocimiento experto de la profesión médica, que le confiere poder sobre el paciente y sobre otros profesionales de la salud, contribuye a crear lo que Berger menciona como arrogancia médica, la cual fortalece también su desdén para cuidar de sí mismo.

Objetivos

Analizar la influencia que la profesión médica y la institución laboral ejercen sobre el autocuidado de la salud del personal médico.

Objetivos específicos

- Elaborar un plan de ejercicios y alimentación en el personal de salud para mejore su rendimiento y estado físico.
- Evaluar la composición corporal al inicio y al final del estudio.

Marco teórico

Sedentarismo

El sedentarismo se asocia a un incremento de factores de riesgo cardiovascular y metabólico independiente de los niveles de actividad física (2). Para los fines de este estudio se considera al autocuidado como aquellas acciones que cada persona puede realizar cotidianamente para incrementar la salud y el cuidado personal en las dimensiones física, emocional y social. El autocuidado está determinado e influido por las condiciones de existencia, por factores socioculturales, por patrones familiares, experiencias previas y percepciones individuales. Las consideraciones anteriores, relacionadas con el autocuidado de los profesionales, en especial los médicos, no puede explicarse si no se enmarca a la profesión médica como aquella que se ejerce principalmente dentro de las instituciones públicas, situación que algunos autores llaman como profesionales organizativos; en este sentido, es la organización la que marca ritmos y movimientos de trabajo.

La teoría de sociología de las profesiones denomina a este fenómeno como la proletarización de la profesión; es decir, los profesionales no tienen la suficiente autonomía para controlar el proceso de trabajo y sólo mantienen el poder que les confiere el conocimiento especializado sobre el diagnóstico y tratamiento de los pacientes.

Los trabajadores del área de salud están expuestos a una diversa cantidad de riesgos asociados al trabajo los cuales impactan su calidad de vida, entre las que están; enfermedades infecciosas, lesiones musculoesqueléticas, violencia, estrés y síndrome metabólico.

En una unidad de medicina familiar en México se realizó un estudio para determinar la presencia de síndrome metabólico en 90 trabajadores en donde se encontró que el 40% padecían dicho síndrome. Este mismo estudio mostro que el 75% de la población estudiada presentó sobrepeso u obesidad y el 60% presento sedentarismo(3). Los estados del norte de la República Mexicana presentan una prevalencia similar a la de los países desarrollados, debido a la industrialización, en contraste con los estados del sur (3).

La modificación de los hábitos de vida tiende a normalizar todos los factores de riesgo antes mencionados, con lo que se retrasa o limita la aparición de complicaciones irreversibles que llevan a un aumento en la morbilidad y la mortalidad general.

En síntesis, para el análisis del autocuidado de los médicos se parte de dos conceptos teóricos: el habitus, concepto que explica el origen social de las conductas, y la categoría de la proletarización, que contribuye a la disminución de la autonomía de los médicos en el control de su trabajo dentro de las instituciones, lo cual influye en su autocuidado.

Obesidad

La obesidad y el síndrome metabólico son patologías clínicas complejas, que se desarrollan a lo largo de la vida y son regidas principalmente por un fuerte componente genético, sin embargo, existen otras entidades como los ambientales, sociales, culturales y económicos que repercuten en el personal de salud de las clínicas y hospitales mexicanos.

Otro factor que se ha visto involucrado es la calidad del sueño, ya que un sueño insuficiente se ha asociado con el riesgo de desarrollar sobrepeso e incluso obesidad. Detonantes como el estrés se asocian en el desarrollo de la hipertensión arterial; por lo cual es importante tomar en cuenta que, la privación de sueño y el estrés, están presentes en un gran porcentaje del personal de salud(3).

Además uno de los factores clave en el sobrepeso y la obesidad en los profesionales de la salud es su nutrición, entendiendo a la misma como parte elemental de la salud de un individuo. Este elemento se vuelve más relevante en personas que requieren un alto desempeño en las actividades que realizan, como lo son los atletas. En caso del personal de salud, es necesario que cuenten con la energía y atención suficientes para desempeñar sus labores; así como el cuidado de su propia salud a largo plazo para soportar otras circunstancias estresantes a las que se enfrentan diariamente como lo son la falta de sueño, presión laboral, etc.

Sin embargo, las condiciones de trabajo en las que laboran los profesionales de la salud, propician hábitos alimenticios que no son los óptimos. Esto se debe a la exigencia de los horarios y turnos laborales, el escaso tiempo libre y a la accesibilidad limitada de alimentos saludables en los centros de trabajo.

Por ejemplo, en un hospital español, se estudiaron los hábitos alimenticios del personal de un hospital. Se encontró que el personal que trabaja en turno rotatorio (que

incluye turnos matutinos y nocturnos alternados) tiene un consumo más saludable de fruta, huevos, pescado, embutidos, snacks, que el turno fijo. Además de identificar que el 23% tiene un peso que se clasifica dentro de sobrepeso u obesidad(4).

Por otro lado, en otro estudio (5) hecho en Latinoamérica se dividió al personal en médicos y enfermeras, encontraron un IMC normal en mayor porcentaje en médicos que en enfermeras (61.2% vs 52.9%) y alrededor de una tercera parte en ambas profesiones tienen sobrepeso u obesidad.

Actividad física y entrenamiento deportivo para la salud

El uso de los términos actividad física, aptitud física, ejercicio, entrenamiento deportivo, entre otros, suelen usarse para expresar una misma idea, sin embargo, estos términos no son sinónimos(6). Es así que, cuando queremos entrar a un término más desarrollado que englobe aún más componentes relacionados con la salud debemos abordar a la aptitud física, que a través de uno de los componentes de la actividad física como lo es el ejercicio planificado, estructurado y repetitivo poner mantener y mejorar componentes de la aptitud física(6).

La actividad física abarca el ejercicio, pero también otras actividades que entrañan movimiento corporal y se realizan como parte de los momentos de juego, del trabajo, de formas de transporte activas, de las tareas domésticas y de actividades recreativas (7).

El ejercicio físico es la realización de cualquier actividad física con el fin de mantener un buen estado físico, mejorar la salud, corregir una deformidad y la normalidad de las funciones corporales, tener mejores resultados deportivos, o para tareas de tipo militar, supone la participación de prácticamente todos los sistemas y órganos del cuerpo humano. La respuesta de adaptación de los sistemas cardiovascular, músculo esquelético, neuroendocrino e inmunológico varía con la duración, la intensidad y la cronicidad con que se lleva a cabo la actividad física (8).

El ejercicio moderado practicado de forma regular se asocia con una menor incidencia de enfermedades infecciosas en comparación con un estado completamente sedentario (9).

Existe evidencia clara de que al comparar los adultos menos activos y las personas que desarrollan más actividad se presentan tasas menores de mortalidad, cardiopatía

coronaria, hipertensión, accidente cerebrovascular, diabetes de tipo 2, síndrome metabólico, cáncer de colon, cáncer de mama y depresión para el conjunto de todas las causas.

Se considera actividad física cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que exija gasto de energía.

Es la falta de actividad física la que se convierte en un factor de riesgo para múltiples enfermedades sistémicas que actualmente son consideradas de gran morbi-mortalidad. La inactividad física constituye el cuarto factor de riesgo más importante de mortalidad en todo el mundo (6% de defunciones a nivel mundial). Sólo la superan la hipertensión (13%), el consumo de tabaco (9%) y el exceso de glucosa en la sangre (6%). El sobrepeso y la obesidad representan un 5% de la mortalidad mundial (1).

La OMS Postula recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud donde el objetivo principal de este documento es la prevención de enfermedades no transmisibles.

En adultos que pertenecen al grupo de edad entre 18 y 64 años se recomiendan actividades recreativas, domésticas que se adapten al estilo de vida de cada individuo, el objetivo primordial de estas actividades consiste en mejorar la función muscular y cardiorrespiratoria

- Los adultos de 18 a 64 años deberían acumular un mínimo de 150 minutos semanales de actividad física aeróbica moderada, o bien 75 minutos de actividad física aeróbica vigorosa cada semana, o bien una combinación equivalente de actividades moderadas y vigorosas.
- La actividad aeróbica se practicará en sesiones de 10 minutos de duración, como mínimo.
- Que, a fin de obtener aún mayores beneficios para la salud, los adultos de este grupo de edades aumenten hasta 300 minutos por semana la práctica de actividad física moderada aeróbica, o bien hasta 150 minutos semanales de actividad física intensa aeróbica, o una combinación equivalente de actividad moderada y vigorosa.

- Dos veces o más por semana, realicen actividades de fortalecimiento de los grandes grupos musculares (10).

El realizar estas actividades de intensidad moderada en esta población reduciría la cantidad de enfermedades no transmisibles sin riesgo considerable de ocasionar lesiones musculoesqueléticas.

En los últimos años se ha visto en múltiples países un incremento de la inactividad física que repercute no solo en la salud local sino también en la mundial. Enfermedades como diabetes, hipertensión arterial, cáncer entre otros, se hacen más incidentes y prevalentes, afectando la calidad de vida de una gran parte de la población. Se ha estimado que, de cada 10 defunciones, seis son atribuibles a enfermedades no transmisibles (11).

Está demostrado que el realizar cualquier tipo de actividad física con regularidad reduce un riesgo de enfermedades no transmisibles, además que esta es de vital importancia para lograr un control del peso corporal. Con estos datos, se puede apreciar que aunque los profesionales de la salud conocen sobre el tema de nutrición y las repercusiones que una mala alimentación tiene en su cuerpo, el 30% de ellos no tiene el peso que corresponde a un peso normal según su talla. Y, aunque puede ser un porcentaje menor en comparación al porcentaje de sobrepeso y obesidad en la población general, es importante identificar factores que llevan a este comportamiento y realizar estrategias que permitan actuar en estos puntos clave para mejorar la salud de estos profesionistas.

A pesar de ser una entidad multifactorial, y que se relaciona en gran medida a las decisiones individuales y el estado emocional de la persona, se puede hallar la manera de facilitar la mejora de la salud al menos en el aspecto nutricional. Comidas saludables más accesibles, tanto en disponibilidad como en relación al precio y otorgar tiempo para realizar estas comidas, son dos ejemplos de acciones que podrían ayudar a mejorar la salud en trabajadores hospitalarios.

Los beneficios asociados a la actividad física para la salud están enmarcados en la disminución del riesgo de muertes prematuras, trastornos metabólicos, trastornos musculoesqueléticos, trastornos psicológicos, enfermedades cardiorrespiratorias, entre otras (12), por lo que los beneficios asociados a la práctica de actividad física regular, mejora el

consumo máximo de oxígeno, disminuye la ventilación por minuto, disminuye del costo de oxígeno miocárdico, disminuye la frecuencia cardíaca y la presión arterial, aumenta la densidad capilar, aumento de las lipoproteínas de alta densidad en suero, y la disminución de los triglicéridos, reducción de la grasa corporal total, tolerancia a la glucosa y necesidades reducidas de la insulina, reducción de la inflamación, tasas de incidencia de accidentes cardiovasculares y cerebrovasculares más bajos, disminución de la ansiedad y depresión, entre otras más (12).

Por todo lo anteriormente mencionado, la intervención de actividad física con la orientación a la salud debe estar asociada a la participación de un grupo multidisciplinario. Una vez determinado este grupo, el objetivo de la intervención consiste en hacer una evaluación previa por parte del profesional de la salud, en cuanto al estado y la aptitud física, la aplicación del ejercicio físico particular, la adherencia a la actividad física y hacer de ella la costumbre a los hábitos de vida saludable (12). La evaluación inicial, debe consistir primeramente en la aplicación de un consentimiento informado detallando el objetivo, beneficio y riesgo de la actividad física. Posteriormente se realiza y detalla un historial médico, para posteriormente identificar y analizar el perfil de signos y antecedentes de vida, así como una evaluación del estilo de vida y la aplicación específica de cuestionario de actividad física, como lo es el PAR-Q. Una vez finalizado, se procede a realizar una examinación física y evaluaciones clínicas, como lo son perfiles bioquímicos de sangre, evaluación de la presión arterial, electrocardiograma de 12 derivaciones y durante el esfuerzo en una prueba progresiva de consumo de oxígeno, pruebas de función pulmonar, análisis de composición corporal, densitometrías y de ser necesaria en caso de alguna patología, pruebas específicas para descartar posibles riesgos durante la intervención. Finalmente se realizan pruebas funcionales cardiorrespiratorias, de fuerza muscular y flexibilidad para el control de las cargas de trabajo durante la prescripción de la actividad física (12).

Ahora bien, para la parte de intervención, la evidencia científica demuestra que el potencial benéfico de los efectos del ejercicio está basado en los principios del FITT-PV (Frecuencia, Intensidad, Tiempo, Tipo, Progresión y Variación). Estos principios se enfocan de diferente forma de acuerdo con la capacidad a desarrollar. En cuanto a la frecuencia de entrenamiento debe de ser de 3 a 5 días por semana a una intensidad de moderada a vigorosa

para la resistencia, de 2 a 3 días por semana para la fuerza con 48 horas de separación entre sesión y para la flexibilidad mayor a 3 días por semana (12). Para la fuerza entre el 40-50% del 1RM como baja intensidad, del 60-70% moderada intensidad y mayor al 80% de intensidad vigorosa (12). El tiempo (duración) se prescribe mayor a 150 minutos por semana a moderada intensidad y mayor a 75 minutos por semana de intensidad vigorosa. Se puede implementar 20 minutos por día en personas con obesidad o sedentarias que no toleran largas duraciones de ejercicio, todo esto enfocado al entrenamiento de resistencia. Para la fuerza no hay tiempo específico (12). Para la flexibilidad de 10 a 30 segundos por posición. Finalmente, el tipo, volumen, progresión y variación de la actividad física, que están estandarizados en la literatura (12), dependerán en cierto grado de las condiciones y adaptaciones de los sujetos, al igual que la frecuencia, intensidad y duración.

Nutrición y Composición corporal

La OMS define a la nutrición como la ingesta de alimentos en relación con las necesidades dietéticas del organismo. Una buena nutrición debe mantener características como, el cumplimiento de una dieta suficiente y equilibrada, así como es de suma importancia mantener la combinación con el ejercicio físico regular, ya que esta es un elemento fundamental de la buena salud (13).

Evaluación de la composición corporal

La aplicación de la composición corporal inicia con los estudios de Matiegka en 1921, durante la primera Guerra Mundial, cuando su interés por conocer la eficiencia de los soldados en el campo de batalla lo llevó a desarrollar métodos antropométricos subdividiendo al organismo en músculo, grasa y hueso (14).

En la actualidad existen una gran variedad de métodos que nos permite realizar la cuantificar de la composición corporal en los sujetos, estos métodos se agrupan en tres, según sus características, siendo éstos directos, indirecto y doblemente indirectos. Estos métodos son presentados a continuación (6).

Los Método directo: este método es en el cual se realiza una intervención en cuanto la disección cadavérica. Fue realizado un estudio en la Universidad de Bruselas donde se establecieron datos para diversas fórmulas antropométrica(6).

Por otro lado los Método indirecto: son aquellos que realizan la medición de un parámetro y posterior lo utilizan para estimar diversos componentes mediante una constante. A continuación se mencionan algunos de estos(6):

- ✓ Absorcimetría Dual de Rayos X
- ✓ Pletismografía por desplazamiento de aire
- ✓ Pesaje hidrostático
- ✓ Resonancia Magnética

Así como también el Método doblemente indirecto. Los cuales son utilizadas ecuaciones matemáticas derivadas de algún método indirecto, ejemplos de estos son:(6)

- ✓ Análisis por impedancia bioeléctrica
- ✓ Ecografía
- ✓ Antropometría

Siendo este último los métodos más utilizados, debido en gran medida a su practicidad y bajo costo. Siguiendo de los métodos indirectos ya que es la opción viable en cuanto a la obtención de la composición corporal, teniendo como limitante la necesidad de instrumentos especializados (6).

Tabla 1.

Métodos de medición de la composición corporal

Técnica de estimación	Método
Directa	Análisis en cadáveres
Indirecta	Densitometría de rayos X de doble energía
	Densitometría hidrostática
	Dilución isotópica
	Potasio corporal total
	Tomografía computarizada / Resonancia magnética
Doblemente indirecta	Pletismografía por desplazamiento de aire
	Antropometría
	Análisis por impedancia bioeléctrica
	Ecografía

(6)

Antropometría

La antropometría es aquel método que nos permite el estudio de la forma, del tamaño, proporción y composición corporal y la relación de las características y el movimiento humano (14).

Es considerado como el método de elección para realizar la evaluación de la composición corporal de los individuos, ya que es fácil de usar, bajo costo y no invasivo, sin embargo, es importante considerar que la antropometría debe ser aplicada por personas capacitadas para poder realizar con cautela estas medidas, debido a la validez que puedan tener tanto las mediciones como la evaluación de las mismas, asimismo deben considerarse los cambios en las mediciones de acuerdo al grupo de edad con el cual se esté trabajando, ya que ambos aspectos determinan la existencia de errores que invalidan esta evaluación(14) (15)

La Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (International Society for the Advancement of Kinanthropometry [ISAK]), nos establece las normas antropométricas internacionales, dichas medidas fueron recopiladas por expertos internacionales y estandarizadas(16)(17).

Esta Sociedad (ISAK) proporciona certificaciones desde el año 1996, brindando una serie de técnicas indispensables para la obtención del perfil antropométrico estandarizado de una persona o atleta(18).

Densitometria de rayos X de doble energía (DXA)

Este método (figura 1) consiste en una superficie, donde el sujeto a evaluar permanece en posición supino con las extremidades en aducción a lo largo del cuerpo , consiste en un haz de rayos X que atraviesa los tejidos orgánicos, disminuyendo en función del espesor, densidad y composición química del tejido atravesado, permite conocer el contenido mineral óseo, el tejido magro libre de hueso, la masa grasa, y los tejidos blandos(19)(20).



Figura 1. Equipo DXA

Metodología

Diseño

Es un estudio no experimental de tipo longitudinal descriptivo (Hernández-Sampieri, 2014).

Población y Muestra

La muestra fue formada por 31 residentes del Servicio de Cirugía General del Hospital Universitario Dr José Eleuterio Gonzalez de la UANL. Los sujetos del estudio fueron informados del procedimiento a seguir al inicio del estudio, y una vez que aceptaron, firmaron una carta de consentimiento informado. El estudio se llevó a cabo en las instalaciones del hospital, el gimnasio del área médica de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Esta investigación contó con las consideraciones éticas.

Criterios de Inclusión.

- Ser estudiante del posgrado de la Especialidad de Cirugía General del periodo Enero-Diciembre 2019
- No contar con alguna lesión o patología que pudiera alterar el resultado de los análisis
- Asistencia y realización de todas las pruebas o análisis que requiera el protocolo

Criterios de Exclusión.

- No aceptar las condiciones del estudio
- Incumplimiento de alguna de las pruebas o análisis

Variables.

- Ejercicio
- Masa muscular
- Masa grasa

Procedimiento

Al inicio del estudio a cada participante se le realizó un expediente personal en el cual contenía datos tales como: nombre completo, edad, fecha de nacimiento, así como también información correspondiente al año cursado en sus estudios. Posteriormente realizaron pruebas de aptitud física, rangos de movimientos y antropometría.

Pruebas de Aptitud Física.

Se evaluó el salto vertical para medir la fuerza en miembros inferiores (figura 2), los sujetos de estudio realizaron un calentamiento específico, además de 2-3 repeticiones como práctica y corrección de la ejecución del salto. El protocolo de evaluación consistió en realizar 3 saltos contramovimiento (CMJ), Squat Jump y el Abalakov de acuerdo con el protocolo descrito por Bosco et al. (1983). Cada sujeto realizó 3 saltos máximos con un tiempo de reposo entre saltos de 1 minuto. Se pidió a los jugadores que saltaran lo más alto posible, se obtuvo la mejor ejecución de los saltos.



Figura 2. Ejemplo del salto vertical

Pruebas de Aptitud Física.

Método de evaluación de la fuerza a través de una Repetición Máxima de manera indirecta (figura 3):

- a) Realizar lubricación articular seguido de elevación de temperatura corporal.
- b) Preguntar si se tiene experiencia en el trabajo de gimnasio.
- c) Realizar el movimiento específico con la barra con un peso que pueda realizar de 8 a 10 repeticiones descansar 1 minuto e incrementar peso.
- d) Realizar un incremento progresivo a la barra de entre 5% y 10% en ejercicios del tren superior y de 10% a 20% en ejercicios del tren inferior y disminuir el número de repeticiones en 1 ó 2 cada incremento.
- e) Descansar de entre 2 y 5 minutos entre intentos de menos de 5 repeticiones.
- f) En caso de realizar 1RM finalizar, en caso de realizar más repeticiones realizar un incremento hasta que se pueda realizar 1RM.

Si el sujeto realizó menos de cinco repeticiones con un peso submaximo se consideró la fórmula de Brzyck ($1RM = \text{peso}/(1.0278 - (0.0278 \times \# \text{ de reps}))$) para determinar sus porcentajes de trabajo, por el contrario, si el sujeto realizo más de cinco repeticiones si considero la fórmula de Epley ($1RM = (0.033 \times \# \text{ de reps} \times \text{peso}) + \text{peso}$).



Figura 3. Ejemplo de los ejercicios de fuerza

Rangos de movimiento

La evaluación del rango de movilidad pasiva mediante goniometría manual, técnica más frecuente para medir y explorar el balance articular (figura 4). El instrumento que se utiliza es un goniómetro profesional con regla giratoria de 360° marca Tandou.

Para el protocolo se incluyeron 8 movimientos de miembros inferiores de manera bilateral, tomando la valoración máxima pasiva de la amplitud de movimiento. Por cuestiones metodológicas no se permite un calentamiento previo o una actividad física intensa antes de la medición, cada movimiento evaluado se repite 3 veces, reflejando la puntuación más alta del ROM.

Las articulaciones evaluadas y el procedimiento para su medición fueron las siguientes:

Allis: El paciente se coloca decúbito supino sobre la camilla de exploración, piernas extendidas observando si hay acortamiento de tibia, es aplicable a adultos con discrepancia de miembros inferiores por acortamiento de tibia.

Galeazzi: El paciente se coloca decúbito supino sobre la camilla de exploración, con flexión de la rodilla a 90° y talones al mismo nivel, observando discrepancias en fémur.

Thomas psoas: El paciente se coloca decúbito supino sobre la camilla de exploración, se flexiona una cadera llevándola hacia el pecho con la rodilla en flexión.

Prueba de Silfverskiol Sóleo: Es un test que explora en decúbito supino el grado de dorsiflexión del tobillo con rodilla flexionada a 90 grados. Se realiza con las articulaciones del retropié mantenidas en posición reducida.

Gastrocnemios: Es un test que explora en decúbito supino el grado de dorsiflexión del tobillo con rodilla extendida. Se realiza con las articulaciones del retropié mantenidas en posición reducida.

Isquiotibiales: El paciente se encuentra en decúbito supino con la pierna no probada, en posición recta. La pierna sometida a prueba se coloca en una posición elevada de pierna recta, no se permite la flexión de la rodilla, con una fuerza mínima empleada. El primer signo de resistencia (o enlace palpado) se evalúa como la barrera de restricción.

Prueba de Ober y Ober modificado: Paciente en decúbito lateral sobre la extremidad, realizar flexión de la cadera a 90°, con flexión de rodilla a 90 grados, abducción del miembro pélvico afectado hasta donde pueda, Suelte la extremidad que está en abducción, si la cintilla iliotibial y tensor de la fascia lata es normal, el muslo caerá a la posición de aducción. Si hay contractura del musculo tensor de la fascia lata o de la cintilla iliotibial, la cadera quedará en abducción cuando usted la suelte, o bajara en rueda dentada, esto indica que la prueba será positiva.



Figura 4. Toma de rangos de movimiento

Test de Ely (contractura recto femoral): El paciente se coloca en decúbito prono con ambas piernas en extensión completa y se lleva flexión pasiva hasta su máximo ROM; se debe observar la cadera contralateral al levantarse o no de la mesa de exploración. • Una prueba positiva es aquella en la que ocurre una flexión de la cadera contralateral.

Tabla2.

Valores de referencia de los rangos de movimiento.

Prueba	Referencia
Allis:	Negativo / Negativo (-/-)
Galeazzi:	Negativo / Negativo (-/-)
Prueba de Thomas Psoas:	20° ext / 20° ext
Ángulo poplíteo isquiotibiales:	30° flex / 30° flex
Prueba de Silfverskiol Sóleo:	20° flex / 20° flex
Prueba de Silfverskiold Gastrocnemios:	10° flex / 10° flex
Prueba de Ober Tensor de la fascia lata:	Negativo / Negativo (-/-)
Prueba de Ober modificada Glúteo medio:	Negativo / Negativo (-/-)
Prueba de Ely Recto femoral:	Negativo; 0cm / Negativo; 0cm (-/-)

Antropometría

Se inició con una evaluación antropométrica para conocer la composición corporal, las cuales fueron realizadas en las instalaciones del Hospital Universitario, a primera hora en la mañana en ayunas. La medición se realizó con la menor cantidad de ropa posible. Se siguió el protocolo de la International Society for the Advancement of Kineantropometry (ISAK). Se evaluaron 19 variables, de acuerdo con el perfil restringido y dos perímetros indicados en el perfil completo, establecido en el “Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica”, con el fin de obtener porcentaje de grasa corporal y kilogramos de masa muscular, todas las mediciones fueran realizadas por especialistas certificado nivel 1 y 2 de ISAK.

Equipo antropométrico: los instrumentos utilizados para la valoración antropométrica se describirán a continuación:

- Báscula con Estadiómetro: marca con estadiómetro incluido modelo. La báscula posee una capacidad máxima de 220 kg con una precisión de 50 gramos para la medición de la masa corporal; el estadiómetro cuenta con una amplitud mínima de 60 cm hasta 200 cm para realizar la medición de la talla.

- Plicómetro: marca SLIM GUIDE con una precisión de cierre de 10 g/mm² en todos los rangos de las mediciones, calibrado hasta con 40 mm mínimo, presentando divisiones de .2 mm.
- Cinta antropométrica: modelo W606PM marca Lufkin con características de inextensibilidad, flexible y con anchura de 7 mm, con una zona neutral, es decir sin graduación de al menos 4 cm antes de comenzar la graduación, siendo una cinta de acero flexible con una longitud de 2 metros. Calibrada en centímetros con graduación milimétrica para la medición de perímetros, para la localización de pliegues cutáneos y realizar la marcación de ciertas distancias entre las protuberancias o puntos óseos.
- Antropómetro pequeño o de ramas cortas: fabricado de aluminio marca REALMET anodizado de gran calidad, resistencia, ligereza y aplicabilidad. Con ramas de 10 cm de largo por lo menos, una cara de aplicación de 1.5 cm de ancho y una precisión mínima de .05 cm. Las ramas deben ser largas para poder realizar la medición con la adecuada profundidad para realizar la medición del fémur y húmero, utilizado para medir diámetros óseos pequeños.
- Banco antropométrico: es un cajón sólido de madera con una dimensión de 40 cm de alto x 50 cm de ancho x 30 cm de profundidad, para así poder realizar suma o resta de la altura del cajón. Con la función de brindar opciones de comodidad para el sujeto al momento de realizar la medición. Así mismo una sección se debe estar recortada para permitir que el sujeto coloque sus pies debajo del mismo para realizar ciertas mediciones.

Las medidas antropométricas (figura 7) que se incluyeron en esta investigación son las siguientes:

1. **Peso**: medición de la masa corporal con vestimenta mínima, en báscula digital, el sujeto permanece de pie en el centro de la báscula sin apoyo y con su peso distribuido equitativamente en ambos pies.
2. **Talla**: medición de la distancia entre los planos transversales del punto del Vertex y el inferior de los pies, el sujeto medido debe estar de pie, con los talones juntos, y los talones, glúteos y la parte superior de la espalda en

contacto con la escala, la cabeza debe estar colocada en plano de Frankfort (figura 5).



Figura 5. Mediciones antropométricas

3. Perímetros (figura 6):

- a. Brazo relajado: se toma a nivel del punto Acromiale-radiale medio de forma perpendicular al eje longitudinal del brazo con el sujeto en una posición relajada con los brazos colgando a los lados del cuerpo.
- b. Brazo flexionado y en contracción: se toma de forma perpendicular a su eje longitudinal a nivel del punto más alto del bíceps braquial contraído, estando el brazo elevado delante del cuerpo de forma horizontal.

- c. Antebrazo: se toma a prueba y error en el perímetro máximo del antebrazo, perpendicular a su eje longitudinal, distal a los epicóndilos humerales con el sujeto en una posición relajada con los brazos colgando a los lados del cuerpo con el antebrazo derecho con una leve supinación.
- d. Cintura mínima: se toma en el perímetro del abdomen en su punto más estrecho, entre el borde costal inferior (10^a costilla) y la parte superior de la cresta iliaca, perpendicular al eje longitudinal del tronco.
- e. Glúteo (cadera): se toma en la prominencia posterior máxima de los glúteos, perpendicular al eje longitudinal del tronco con el sujeto en una posición relajada con los brazos cruzados sobre el tórax, los pies juntos y los músculos glúteos relajados.
- f. Muslo medio (troch-tib. laterale medio): se toma al nivel del punto trochanterion-tibiale-laterale medio, perpendicular a su eje longitudinal con el sujeto en una posición relajada con los brazos cruzados sobre el tórax, los pies levemente separados y la masa del cuerpo distribuido por igual en ambos pies.
- g. Pierna (máximo): se toma a nivel de la circunferencia máxima perpendicular a su eje longitudinal con el sujeto en una posición relajada con los brazos cruzados sobre el tórax, los pies levemente separados y la masa del cuerpo distribuido por igual en ambos pies.



Figura 6. Ejemplo de toma de perímetros

4. Pliegues cutáneos

- a. Tríceps: se toma en la cara posterior del brazo, en la línea media a nivel del Acromiale-radiale medio con el sujeto en una posición relajada con los brazos colgando a los lados del cuerpo.
- b. Subescapular: se toma utilizando como referencia el punto más bajo del ángulo inferior de la escapula, se localizará a 2 cm de este punto a lo largo de una línea que va hacia debajo de forma lateral y oblicua en un ángulo de 45° con el sujeto en una posición relajada con los brazos colgando a los lados del cuerpo.
- c. Supraespinal: se toma en la intersección entre la línea que va desde la marca Ilioespinal hasta el borde axilar anterior y la línea horizontal a nivel de la marca Iliocristale con el sujeto en una posición relajada con los brazos colgando a los lados del cuerpo.
- d. Abdominal: se toma en el punto localizado horizontalmente a 5 cm en el lado derecho del omphalion con el sujeto en una posición relajada con los brazos colgando a los lados del cuerpo.

- e. Muslo anterior: se toma en el eje longitudinal de muslo, en el punto medio entre el pliegue inguinal y el punto patellare con el sujeto sentado en el borde del banco antropométrico, con el tronco erecto, los brazos sosteniendo los isquiosurales, y la pierna extendida con el talón en el suelo.
 - f. Pierna medial: se toma en la cara más medial de la pantorrilla a nivel de la circunferencia máxima con la rodilla del sujeto flexionada en un ángulo de 90°.
5. Diámetros:
- a. Biepicondileo del humeral: se toma colocando el antropómetro corto sobre las zonas más laterales de los epicóndilos lateral y medial del humero con el sujeto de pie de manera relajada con el brazo elevado anteriormente de forma horizontal con una flexión del codo de 90° con el dorsal de la mano del sujeto mirando al antropometrista.
 - b. Biepicondileo del fémur: se toma colocando el antropómetro corto sobre las zonas más laterales de los epicóndilos lateral y medial del fémur con el sujeto de pie sentado de manera relajada con las manos despejadas de la región de las rodillas con la rodilla flexionada en 90°.

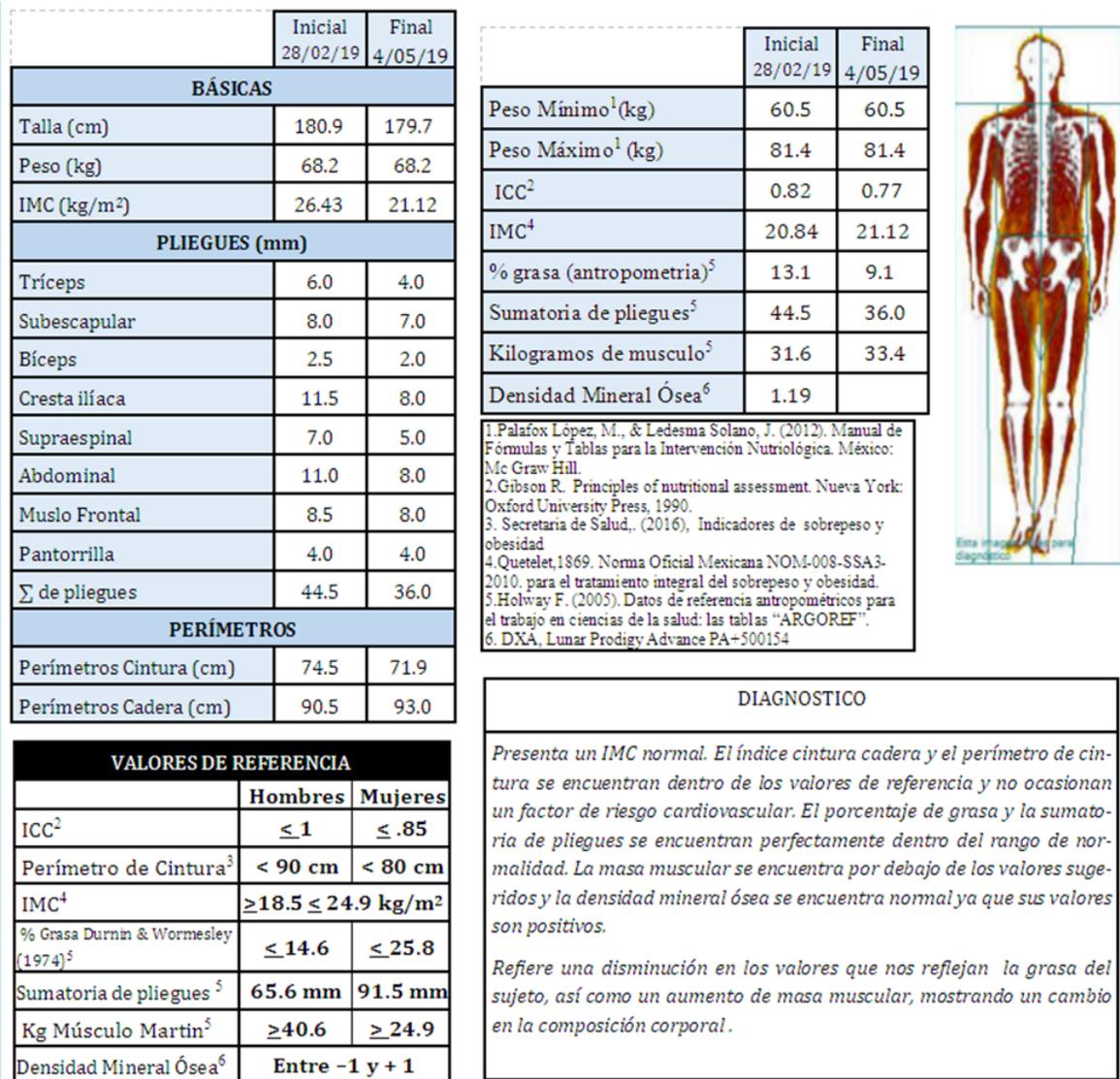


Figura 7. Ejemplo de los resultados de pruebas antropométricas

Métodos

Para conocer la composición corporal de los estudiantes, se evaluaron masa grasa y masa muscular para las cuales se utilizó la ecuación de Durnin & Wormesley (1974) para la obtención del porcentaje de grasa y la ecuación Martin (1990) para la obtención de los kilogramos de masa muscular.

Prueba de DXA

La medición se realizará con la ayuda de un técnico especializado siguiendo el protocolo estandarizado del equipo Lunar Prodigy Advance enCORE, versión 16, previamente calibrado de acuerdo con las especificaciones del fabricante, se colocará al sujeto en posición supina dentro de los límites marcados en la superficie del equipo, con los pies juntos y las palmas en pronación a los lados del cuerpo. Se coloca una banda en los tobillos para que los pies no se muevan. Se seleccionará la opción del método de cuerpo completo y se iniciara el escaneo, las mediciones proporcionadas por este estudio son tres compartimentos: masa grasa (tejido adiposo total), masa magra (masa libre de grasa) y contenido mineral óseo (tejido óseo) (Figura 8 y 9).



Figura 8. Ejemplo del estudio del DXA

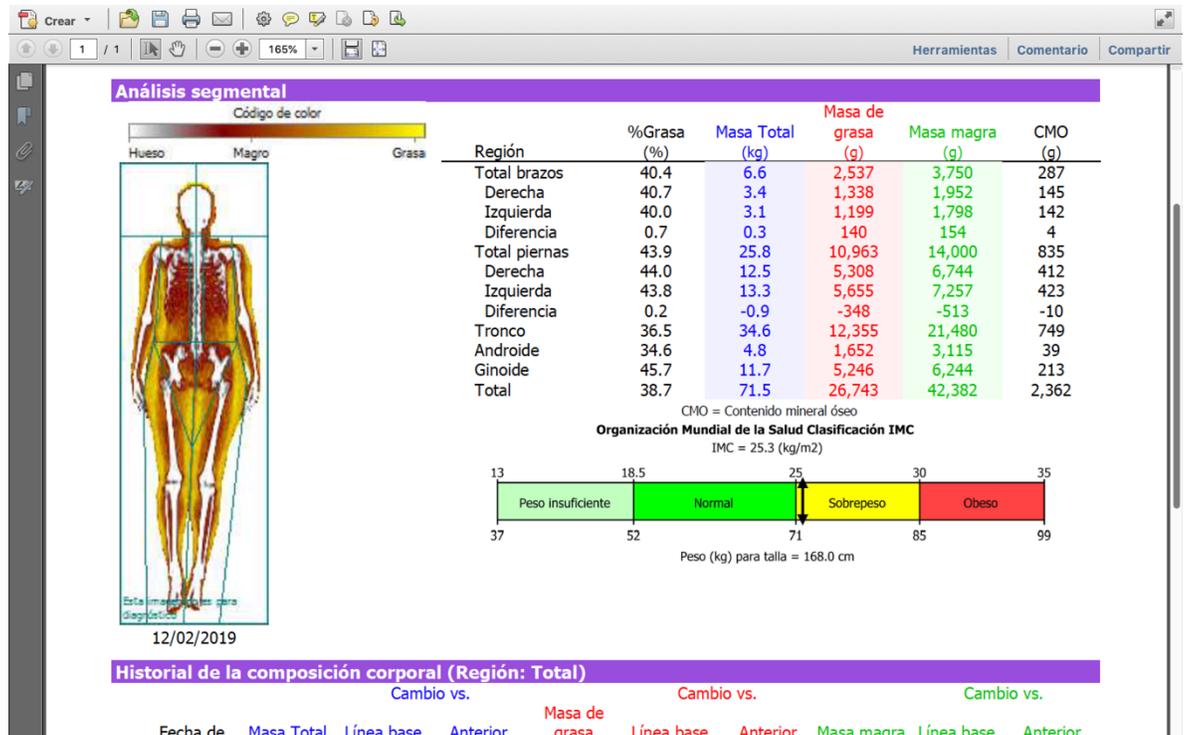


Figura 9. Ejemplo de los resultados del DXA

Protocolo de Ejercicio

Posterior a la realización de las pruebas, se indujo a los sujetos a participar en un programa de entrenamiento de fuerza en el gimnasio del área médica del HU con duración de 3 meses (figura 10). El primer mes consistió en ejercicios de familiarización con los implementos y la técnica deportiva, así como la resistencia muscular, para el segundo mes se enfocó hacia la adaptación anatómica y en el último mes se desarrolló la hipertrofia sarcomérica. Se realizaron cuatro frecuencias por semana, cada sujeto recibía el programa a desarrollar, así como cada fin de semana se tenía una sesión de entrenamiento con los instructores como parte del control y enseñanza de nuevas técnicas de los ejercicios.

<p>1. PECTORAL</p>  <p>Press de pecho en maquina smith</p> <ul style="list-style-type: none"> *retraccion de espalda *gluteos en el banco *plantas de los pies apoyadas en el piso  <p>Peck Deck</p> <ul style="list-style-type: none"> *contraccion de pectoral 	<p>2. PIERNA</p>  <p>Press de pierna</p> <p>Sentadilla</p> <ul style="list-style-type: none"> *pies abiertos a ala anchura de los hombros *espalda derecha  <p>Curf de biceps femoral</p>	<p>3. ESPALDA</p>  <p>Remo en polea baja</p>  <p>Peck Deck invertido</p>  <p>Face Pull</p>	<p>4. GLUTEO</p>  <p>Extension de cadera en polea baja</p>  <p>Puente</p>	<p>5. HOMBRO</p>  <p>press hombro en maquina smith</p>  <p>press de hombro en maquina</p>  <p>press frontal</p>
<p>6. PANTORILLA</p>  <p>Elevacion de talones</p>	<p>7. TRICEPS</p>  <p>Extencion de triceps</p>  <p>Extencion de triceps con flexion de tronco</p>	<p>8. ABDOMEN</p>  <p>Crunch</p>  <p>Plancha</p>	<p>9. BICEPS</p>  <p>Predicador</p>  <p>Curf de biceps</p>	<p>10. ESPALDA BAJA</p>  <p>Superman</p>

Figura 10. Programa semanal del entrenamiento de fuerza

Análisis Estadístico

Se realizó estadística descriptiva. Además del test Shapiro-Wilk para ver la normalidad de los datos, posteriormente se utilizó la prueba de la T de Student para muestras relacionadas. El nivel de significancia fue de $p < .05$. El software utilizado fue el IBM SPSS v25.

Resultados

Se presentan los resultados del estudio, realizado a través de estadística paramétrica, ya que al contrastar la normalidad de los datos con la prueba de Shapiro-Wilk presentaron normalidad.

En la tabla 1 se presentan las características de los sujetos de estudio divididos por sexo.

Tabla 1.

Características de los sujetos de estudio

	N	Edad	Talla	Peso
Hombres	25	27.72 ± 1.88	174.2 ± 7.3	81.3 ± 14.6
Mujeres	6	27.83 ± 1.83	162.9 ± 5.3	62.79 ± 5.9

Los datos se presentan en media ± desviación estándar.

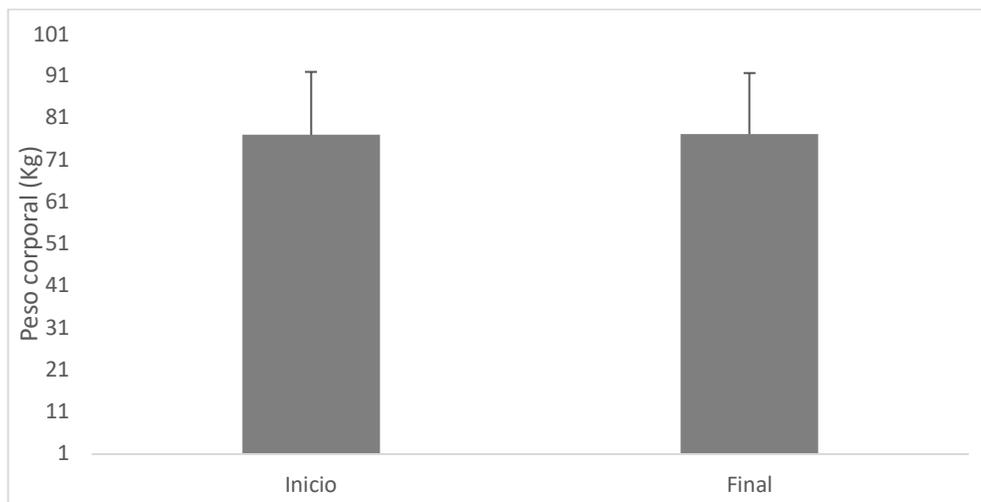


Figura 1. Peso corporal al inicio y al final de la intervención.

En cuanto al peso corporal, no se encontraron diferencias significativas al inicio del estudio presentaron una media de 77.07 ± 15.04 y al final del estudio presentaron un peso de 77.23 ± 14.59 .

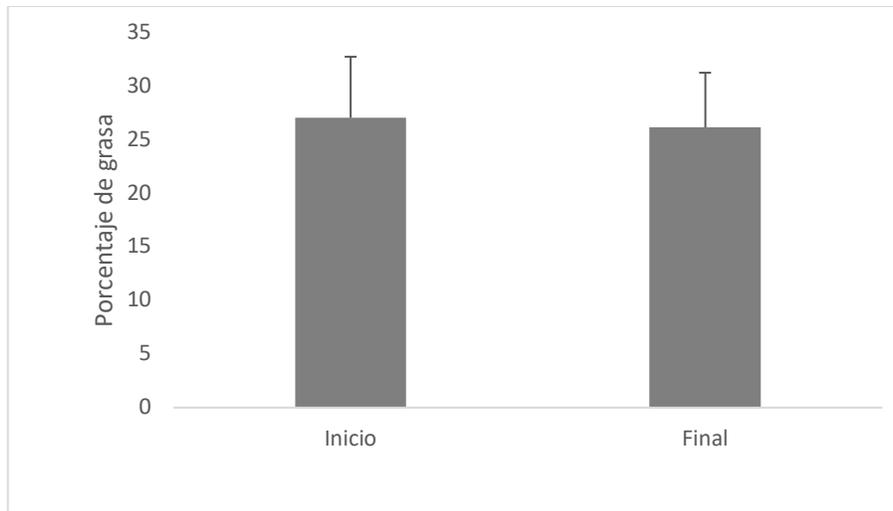


Figura 2. Porcentaje de grasa al inicio y al final de la intervención.

Por el contrario, en el porcentaje de grasa si hubo diferencia significativa en la evaluación inicial y la final ($p < .05$). En la toma inicial tenían 27.07 ± 5.71 y al final del estudio disminuyo a 26.18 ± 5.1 .

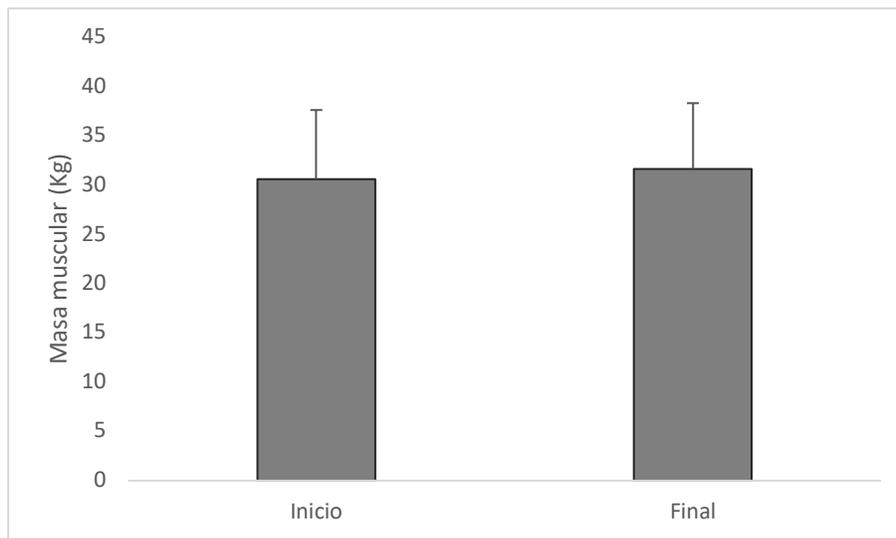


Figura 3. Masa muscular al inicio y al final de la intervención.

Al analizar la variable de la masa muscular, también encontramos una diferencia significativa entre la evaluación inicial y la final ($p < .05$). En la toma inicial tenían 30.63 ± 7.0 y al final del estudio aumento a 31.65 ± 6.6 .

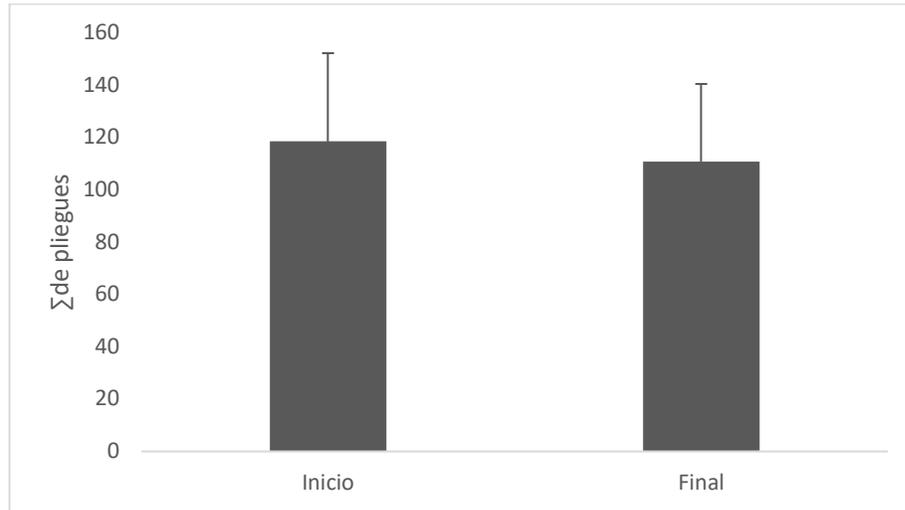


Figura 4. Sumatoria de pliegues al inicio y al final de la intervención.

Por último, en la variable de la sumatoria de pliegues también encontramos una diferencia significativa entre la evaluación inicial y la final ($p < .05$). En la toma inicial presentaron 118.50 ± 33.7 y al final del estudio disminuyo a 110.77 ± 29.7 .

Discusión

En México y el resto del mundo los médicos y el personal de la salud tal vez por ser los que conocen más las enfermedades y patologías que aquejan a la población creen tener y saber todas las respuestas en relacionadas con la nutrición y el control de peso y la actividad física lo cual hace tener justificantes para recomendar pero no hacer nada por ellos mismos(21). Esto queda de manifiesto en muchos trabajos y encuestas realizadas a nivel mundial, pero en especial en los estados unidos de Norteamérica en donde se manifiesta importantemente esta discrepancia entre lo que es y debe de ser el ejemplo que deben de dar los profesionales de la salud. En el último reporte en obesidad, dado por la CDC (Centers for Disease Control and Prevention), alrededor del 35% de la población de los Estados Unidos de Norteamérica es obesa, con más de Índice de Masa Corporal (IMC) de ≥ 30 , y en los profesionales de la salud del gremio médico el 34% tienen éste problema. Encontrando que los Cirujanos Generales son los médicos con más sobrepeso y obesidad, siendo alrededor de un 49% con un IMC mayor de 25. Luego los médicos Familiares con 48% y los Dermatólogos los que menos poseen el problema con un 23%(21).

De acuerdo al reporte del 2013 de la CDC en relación a la obesidad no existió diferencia entre hombres y mujeres. En relación a un elemento importante en relación al control de peso y la prevención de enfermedades metabólicas y cardiovasculares(22) recomiendan dieta mediterranea rica en frutas, granos, vegetales, pescado, aceite de oliva, nueces y leguminosas cuando menos 4 veces a la semana. En contraste con lo reportado con los médicos que el 48% de ellos consumen alimentos de comida rápida, alta en carbohidratos y grasas saturadas.

En nuestro estudio encontramos en una N de 31 sujetos de estudio que fueron 25 hombres y 6 mujeres todos ello estudiantes del posgrado de la Especialidad de Cirugía General a los cuales se les implementó una intervención integral de 12 semanas, incluyendo un entrenamiento de fuerza con enfoque en hipertrofia muscular y asesoría nutricional.

Posterior a la intervención se pudieron obtener resultados significantes en unos indicadores y en otros se mantuvieron siendo de la siguiente manera; en cuanto al peso

corporal, no se encontraron diferencias significativas al inicio del estudio presentaron una media de 77.07 ± 15.04 y al final del estudio presentaron un peso de 77.23 ± 14.59 , esto pudiera darse porque el peso de la grasa se manifestó en masa muscular.

Por el contrario, en el porcentaje de grasa si hubo diferencia significativa en la evaluación inicial y la final ($p < .05$). En la toma inicial tenían 27.07 ± 5.71 y al final del estudio disminuyo a 26.18 ± 5.1 . Esta variable en algunos sujetos no fue uniforme porque algunos por trabajo o falta de convicción no se llevó en forma totalmente estricta en algunos.

Al analizar la variable de la masa muscular, también encontramos una diferencia significativa entre la evaluación inicial y la final ($p < .05$). En la toma inicial tenían 30.63 ± 7.0 y al final del estudio aumento a 31.65 ± 6.6 , la mayor parte pudieron completar el protocolo de ejercicio.

Por último, en la variable de la sumatoria de pliegues también encontramos una diferencia significativa entre la evaluación inicial y la final ($p < .05$). En la toma inicial presentaron 118.50 ± 33.7 y al final del estudio disminuyo a 110.77 ± 29.7 .

Es indiscutible el hecho de que el trabajo, el medio ambiente del estrés al que están sometidos, los cambios en los ciclos circadianos por las jornadas de trabajo arduo, guardias y cirugías hace difícil el poder llevar a cabo un régimen estricto de dieta, ejercicio y cambios de hábitos, pero es obvio el impacto que puede darse en éste aspecto corporal y de salud.

Conclusiones

Es de todos conocidos el hecho de que el constante estrés, consumo de comida rápida por falta de tiempo, los cambios negativos en los hábitos alimenticios saludables, horarios cortos o nulos de comida, privación del sueño, guardias y jornadas intensas son unos de los principales factores que alteran y afectan las condiciones de vida en la época de la residencia médica en cirugía general, ya que estos hábitos negativos pudieran mantenerse, por lo cual sería importante realizar una intervención desde anticipada con la finalidad de modificar y crear hábitos saludables e impactar tanto físico como mental con fines de rendimiento físico y salud para prevenir obesidad, enfermedades cardiovasculares, síndrome metabólico, diabetes mellitus y más.

Con base a los resultados positivos obtenidos por el programa de intervención enfocado a la práctica de actividad física y alimentación adecuada podemos considerar que es muy importante desde la residencia, y al término de la misma establecer hábitos positivos y tener los conocimientos necesarios de como alimentarse sanamente y de la realización de ejercicios para prevenir dichos padecimientos. Así como, valorar la posibilidad de implementar un programa curricular desde la especialidad que los forme como profesionales de la salud capacitados para desarrollar menús y ejercicios con tal de mejorar su rendimiento, salud y el de sus pacientes ya que sería poco favorable recomendar a un paciente bajar de peso siendo un médico con sobrepeso u obesidad.

Referencias Bibliográficas

1. Organización Mundial de la Salud. Global Health Risks: Mortality and burden of disease attributable to selected major risks. Bulletin of the World Health Organization. 2009.
2. Bhurosy T, Jeewon R. Overweight and obesity epidemic in developing countries: A problem with diet, physical activity, or socioeconomic status? Vol. 2014, Scientific World Journal. Hindawi Publishing Corporation; 2014.
3. Palacios-Rodríguez RG, Paulín-Villalpando P, López-Carmona JM, Valerio-Acosta M del ML, Cabrera-Gaytán DA. Síndrome metabólico en personal de salud de una unidad de medicina familiar. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2010;
4. Díaz-Sampedro E, López-Maza R, González-Puente M. Hábitos de alimentación y actividad física según la turnicidad de los trabajadores de un hospital. Enferm Clin. 2010 Jul;20(4):229–35.
5. Alfonso Sanabria-ferrand P, González Q Ps LA, Diana Urrego M YZ. Estilos de vida saludable en profesionales de la salud colombianos. Estudio exploratorio [Internet]. Vol. 15, Revista Med. Bogotá Colombia; 2007. Available from: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=91015208>
6. Moreira OC, Alonso-Aubin DA, De Oliveira CEP, Candia-Luján R, De Paz JA. Métodos de evaluación de la composición corporal: Una revisión actualizada de descripción, aplicación, ventajas y desventajas. Archivos de Medicina del Deporte. 2015.
7. Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical Activity, Exercise and Physical Fitness Definitions for Health-Related Research. Public Health Rep. 1985;
8. Aguilar C, Zuluaga N, Patiño P, Carabello D. Ejercicio y sistema inmune. Iatreia. 2006;19(2):189–98.
9. Gleeson M. Immune function in sport and exercise. J Appl Physiol. 2007;103(2):693–9.

10. World Health Organization. Recomendaciones Mundiales sobre Actividad Física para la Salud. Geneva WHO Libr Cat. 2010;
11. Mathers C. The global burden of disease: 2004 update. Update. 2008.
12. American College of Sports Medicine. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription 10th ed. 2018. Philadelphia Wolters Kluwer/Lippincott Williams Wilkins Heal ©2018. 2018;
13. Lares, Mary; Pérez, Elevina; Schroeder, Mileibys; Brito, Sara; Hernández, Pablo; Mata C. Evaluación y Comparación de la Conducta Alimentaria de Profesionales de la Salud en dos Centros Hospitalarios. Arch Venez Farmacol y Ter [Internet]. 2011;30(4):67–71. Available from: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=55920039002>
14. Suverza A, Haua K. El ABCD de la Evaluación del Estado Nutricional. Primera Ed. de León Fraga J, editor. México: McGraw-Hill; 2010. 228–229 p.
15. Torre M de la. Técnica y métodos de investigación en nutrición humana. Madrid España: Glosa; 2002.
16. Stewart A, Markfell-Jones M, Olds T, Ridder H. Protocolo Internacional para la valoración antropométrica. Isak. 2011.
17. Norton K, Olds T. Antropométrica. Mazza JC, editor. Argentina: BIOSYSTEM Servicio Educativo; 1996. 273 p.
18. Norton K, Olds T, Olive S, Craig N. Antropometría Y Performance Deportiva. In: Antropométrica. 1996.
19. Miján de la Torre A. Técnica y métodos de investigación en nutrición humana. España: Editorial Glosa; 2002.
20. Borga M, West J, Bell JD, Harvey NC, Romu T, Heymsfield SB, et al. Advanced body composition assessment: from body mass index to body composition profiling. J Investig Med. 2018;m:jim-2018-000722.

