



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS HIDALGO**  
**DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO**  
**FAC. DE CIENCIAS MÉDICAS Y BIOLÓGICAS**  
**“DR. IGNACIO CHAVEZ”**



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**  
**DELEGACION MICHOACAN**  
**UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR N° 80**

**EDGAR MARTÍNEZ MOLINA**

Médico cirujano y partero para obtener el grado de Especialista en Medicina Familiar

**TESIS**

**“DIFERENCIAS DEL SINDROME DE FRAGILIDAD EN EL ADULTO MAYOR EN RELACION AL EJERCICIO FISICO”**

**ASESOR**

**DR. JUAN CARLOS CASTILLO PINEDA.**

Médico Especialista En Medicina Interna. Unidad de SANA del HGR N° 1 IMSS Morelia Michoacán.

**CO-ASESOR**

**DRA. PAULA CHACON VALLADARES**

Maestra en ciencias en Psicoterapia Familiar.

**LIC. CARLOS GÓMEZ ALONSO**

Físico matemático.

**PROFESOR DE TESIS:**

**DR. VILLA BARAJAS RAFAEL**

Médico especialista en Medicina Familiar. Profesor de Bioquímica, Patología y Clínica del aparato digestivo y Ex-coordinador de la Especialidad de Medicina Familiar UMSNH.

Maestro en educación medica.

**MORELIA, MICHOACAN, FEBRERO DEL 2015**



**Dirección de Prestaciones Médicas**  
Unidad de Educación, Investigación y Políticas de Salud  
Coordinación de Investigación en Salud



"2013, Año de la Lealtad Institucional y Centenario del Ejército Mexicano"

**Dictamen de Autorizado**

Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud 1602  
H GRAL REGIONAL NUM 1, MICHOACÁN

FECHA 25/07/2013

**DR. JUAN CARLOS DE LA CRUZ CASTILLO PINEDA**

**P R E S E N T E**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título:

**DIFERENCIAS DEL SINDROME DE FRAGILIDAD EN EL ADULTO MAYOR EN RELACION AL EJERCICIO FISICO**

que usted sometió a consideración de este Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A U T O R I Z A D O**, con el número de registro institucional:

Núm. de Registro
R-2013-1602-20

ATENTAMENTE

**DR.(A). MARIO ALBERTO MARTÍNEZ LEMUS**

Presidente del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 1602

**IMSS**

SECRETARÍA DE SALUD FEDERAL



**“DIFERENCIAS DEL SINDROME DE FRAGILIDAD EN EL ADULTO MAYOR EN  
RELACION AL EJERCICIO FISICO”**

TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN MEDICINA  
FAMILIAR PRESENTA:

**EDGAR MARTÍNEZ MOLINA**

Dr. Juan Gabriel Paredes Saralegui.  
Coordinador de Planeación y Enlace Institucional.

Dra. Wendy Lea Chacón Pizano  
Coordinadora Auxiliar de Educación en Salud.

Dra. Oliva Mejía Rodríguez.  
Coordinadora Auxiliar Medica de investigación en Salud Delegación Michoacán.

Dr. Rubén Ricardo García Jiménez.  
Director de la Unidad de Medicina Familiar N° 80

Dra. Mayra E. Vieyra López.  
Coordinadora Clínica de Educación e Investigación en Salud UMF N° 80

Dra. Ana Itandehui Martínez Piñon.  
Profesora titular de la residencia en Medicina Familiar UMF N° 80



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO

**“DIFERENCIAS DEL SINDROME DE FRAGILIDAD EN EL ADULTO MAYOR EN  
RELACION AL EJERCICIO FISICO”**

TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN MEDICINA  
FAMILIAR PRESENTA:

**EDGAR MARTÍNEZ MOLINA**

Médico Cirujano y Partero

Dr. DANIEL ZALAPA MARTÍNEZ

Jefe de la División de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias  
Médicas y Biológicas

“Dr. Ignacio Chávez”

Dr. ALAÍN RAIMUNDO ROGRÍGUEZ OROZCO

Coordinador de la Especialidad de Medicina Familiar de la Facultad de Ciencias  
Médicas y Biológicas

“Dr. Ignacio Chávez”

## AGRADECIMIENTOS

Dra. Paula Chacón Valladares

Médico Familiar UMF N° 80

Lic. Carlos Gómez Alonso

Físico Matemático

CIBIMI- IMSS

Dr. Rafael Villa Barajas

Ex-coordinador de la Especialidad de Medicina Familiar de la Facultad de Ciencias Médicas y Biológicas “Dr. Ignacio Chávez”

Maestro en ciencias medicas

Dedicatoria

*Para mi esposa incondicional siempre*  
*Para los pacientes que dedicaron su tiempo y paciencia*  
*A todos aquellos que de alguna u otra manera contribuyeron a este trabajo*  
*Gracias*

## INDICE

Resumen	-----	1
Abstract	-----	3
Abreviaturas y Glosario	-----	4
Relación de tablas y figuras	-----	7
Introducción	-----	10
Antecedentes	-----	12
Planteamiento del problema	-----	25
Justificación	-----	28
Hipótesis y Objetivos	-----	30
Materiales y métodos	-----	32
Resultados	-----	42
Discusión	-----	67
Conclusiones	-----	73
Recomendaciones	-----	75
Sugerencias	-----	77
Referencias bibliográficas	-----	79
I Relación de anexos	-----	86
	Total de paginas	91

## RESUMEN

## **RESUMEN**

### **DIFERENCIAS DEL SINDROME DE FRAGILIDAD EN EL ADULTO MAYOR EN RELACION AL EJERCICIO FISICO**

#### **INTRODUCCION**

El síndrome de fragilidad se presenta en el adulto mayor como parte de su envejecimiento, la disminución de la actividad física, comorbilidad, estado nutricional deficiente, son factores que acentúan más este síndrome que evoluciona hasta la discapacidad y la dependencia.

#### **OBJETIVOS**

Ver la diferencia del ejercicio físico sobre la discapacidad funcional del adulto mayor. Identificar cuál de las actividades físicas (baile, yoga, aeróbic) tiene mayor efecto sobre el síndrome de fragilidad. Ver la diferencia de la discapacidad, del adulto mayor en relación con la actividad física. Conocer el estado nutricional del adulto mayor en relación con la actividad física. Saber la relación del estado nutricional sobre la discapacidad. Comparar la discapacidad, estado nutricional, IMC, circunferencia de pantorrilla en los adultos mayores posterior a la realización de una actividad física, programada y supervisada, con los que no realizan la actividad física. Relacionar las variables bioquímicas (Hb. Hto. Ácido Úrico. Creatinina y glucosa, en los adultos mayores que realizan actividad física, programada y supervisada, con aquellos no realizan actividad física programada.

#### **MATERIALES Y METODOS**

Se planeó un estudio transversal, observacional, descriptivo, analítico, retrospectivo, en el que se incluirán adultos mayores de 60 años de edad, en un grupo aquellos que estén realizando ejercicio físico y en otro aquellos que acudan a la consulta externa y no realicen ejercicio físico.

#### **RESULTADOS**

Se obtuvo de la población (n=400), la edad media  $70.93 \pm 0.47$  y  $73.75 \pm 0.63$  respectivamente, ambos con DM en comorbilidad con HAS, se observó cómo robusto al grupo que realizó ejercicio 200(50.0), y como prefragil 20(5.0) y frágil 180(45.0), y se encontró índice de sarcopenia grave 115(28.7), moderada 48(12.0) y normal 37(9.3) para el grupo que realizó ejercicio y para el grupo contrario se encontró índice de sarcopenia grave 180(45.0), moderada 14(35.5) y normal 6(1.5).

#### **CONCLUSIONES**

Los criterios de ENSRUD son confiables para realizar el diagnóstico de síndrome de fragilidad del adulto mayor, el ejercicio físico mejora la resistencia y favorece el envejecimiento exitoso.

**PALABRAS CLAVE:** síndrome de fragilidad, sarcopenia, envejecimiento, discapacidad.

## **ABSTRACT**

### **FRAILTY SYNDROME DIFFERENCES IN THE ELDERLY IN RELATION TO PHYSICAL EXERCISE**

#### **INTRODUCTION**

The frailty syndrome occurs in the elderly as part of its aging, decreased physical activity, comorbidity, poor nutritional status, are factors that accentuate this syndrome that progresses to disability and dependence.

#### **OBJECTIVES**

See the difference of physical exercise on functional disability of the elderly. Identify which of the physical activities (dance, yoga, aerobics) has a greater effect on the syndrome of frailty. See the difference of disability, the elderly in relation to physical activity. The nutritional status of the elderly in relation to physical activity. Knowing the relationship of nutritional status on disability. Compare disability, nutritional status, BMI, calf circumference in the posterior older adults performing a physical activity, planned and supervised, with those not involved in physical activity. Relate biochemical variables (Hb. Hto. Uric Acid. Creatinine and glucose in older adults who exercise, scheduled and supervised, those do not exercise scheduled.

#### **MATERIALS AND METHODS**

A cross-sectional, observational, descriptive, analytical, retrospective study in which adults 60 years of age will be included in a group planned those doing physical exercise and in another those attending the outpatient and not performing exercise physical.

#### **RESULTS**

Was obtained from the population (n = 400), mean age  $70.93 \pm 0.47$  and  $73.75 \pm 0.63$  respectively, both with DM in comorbidity with HAS, observed how robust the group that performed exercise 200 (50.0), and as prefragil 20 (5.0) and fragile 180 (45.0), and severe sarcopenia 115 index (28.7), moderate 48 (12.0), normal 37 (9.3) was found for the group that performed exercise and group index contrast severe sarcopenia 180 found (45.0), moderate 14 (35.5) 6 normal (1.5).

#### **CONCLUSIONES**

Ensrud criteria are reliable for the diagnosis of fragile elderly syndrome, exercise improves endurance and promotes successful aging.

**KEYWORDS:** frailty, sarcopenia, aging, disability syndrome.

## ABREVIATURAS Y GLOSARIO

## **ABREVIATURAS**

Cm: Centímetros

DM: Diabetes mellitus

HAS: Hipertensión Arterial

Hb: Hemoglobina

Hto: Hematocrito

PLT: plaquetas

Ind: Índice

Min: Minutos

IMC: Índice de masa corporal

Kg: Kilogramos

M<sup>2</sup>: Metros cuadrados

Mg/dl: Miligramos / decilitro

Mm/Hg: Milímetros de mercurio

UMF 80: Unidad de medicina familia numero 80

G/dl: Gramos / decilitro

Kg/M<sup>2</sup>: Kilogramos por metro cuadrado

C.: Circunferencia

TA: Tensión arterial

Fc: Frecuencia cardiaca

Fr: Frecuencia respiratoria

## **GLOSARIO**

**MASA GRASA:** Porcentaje de peso corporal constituido por el tejido adiposo. Puede evaluarse mediante técnicas, como la impedanciometría o la densitometría de absorción fotónica. Desde el punto de vista teórico, es el parámetro que mejor define la existencia de obesidad.

**MUSCULO ESQUELETICO:** Tipo de músculos estriados unidos al esqueleto. Formados por células o fibras alargadas y multinucleadas que sitúan sus núcleos en la periferia. Obedecen a la organización de proteínas de actina y miosina

**SARCOPENIA:** Es la pérdida degenerativa de masa muscular y fuerza al envejecer o al llevar una vida sedentaria

**FRAGILIDAD:** Es un concepto relativamente nuevo, el cual describe a un síndrome, producto de la disminución en la reserva homeostática y de la resistencia el individuo frente al estrés

**ROBUSTO:** Del latín “robustus”, Roble, adjetivo hace referencia a aquello vigoroso, fuerte o firme.

**MALNUTRICION:** Cuadro clínico caracterizado por una alteración en la composición de nuestro cuerpo, ocasionado por un desequilibrio entre la ingesta de nutrientes y las necesidades nutricionales básicas

**ENVEJECIMIENTO:** Es el conjunto de modificaciones morfológicas y fisiológicas que aparecen como consecuencia de la acción del tiempo sobre los seres vivos, que supone una disminución de la capacidad de adaptación en cada uno de los órganos, aparatos y sistemas

**DISCAPACIDAD:** Es a aquella limitación que presentan algunas personas a la hora de llevar a cabo determinadas actividades y que puede estar provocada por una deficiencia física o psíquica.

## RELACION DE TABLAS

## RELACION DE TABLAS

	<b>TABLA</b>	<b>PÁGINA</b>
Tabla I	Variables sociodemográficas en pacientes con y sin ejercicio	44
Tabla II	Distribución por consultas, hospitalización, toxicomanías y la realización o no de ejercicio	45
Tabla III	Variables antropométricas en pacientes con y sin ejercicio	46
Tabla IV	Variables clínicas en los grupos con y sin ejercicio	47
Tabla V	Variables bioquímicas, resultados de biometría hemática en pacientes con y sin ejercicio	48
Tabla VI	Variables bioquímicas, química sanguínea en pacientes con y sin ejercicio	49
Tabla VII	Bioimpedancia en pacientes con y sin ejercicio	50
Tabla VIII	Índice de sarcopenia en pacientes con y sin ejercicio	51
Tabla IX	Asociación de variables sociodemográficas en pacientes con y sin ejercicio	52
Tabla X	Asociación de toxicomanías y comorbilidad de DM2/HTAS en pacientes con y sin ejercicio	53
Tabla XI	Asociación de variables de atención médica en pacientes con y sin ejercicio de Febrero a Julio del 2013	54
Tabla XII	Escolaridad de los pacientes con y sin ejercicio	55
Tabla XIII	Asociación de los criterios de Ensrud y la realización o no de ejercicio	56
Tabla XIV	Asociación del índice de sarcopenia de los pacientes con y sin ejercicio	57
Tabla XV	Distribución de la población de estudio por tipo de ejercicio y sociodemográficos	58

## RELACION DE TABLAS (Continuación)

	<b>TABLA</b>	<b>PÁGINA</b>
Tabla XVI	Tipo de ejercicio, No. De consultas, alcoholismo y escolaridad en el grupo que realizó ejercicio	59
Tabla XVII	Distribución de la población de estudio por tipo de ejercicio y somatometría	60
Tabla XVIII	Distribución de la población de estudio por tipo de ejercicio y circunferencias, braquial, abdominal y pantorrilla	61
Tabla XIX	Distribución de la población de estudio por tipo de ejercicio y variables clínicas	62
Tabla XX	Distribución de la población de estudio por tipo de ejercicio y variables bioquímicas	63
Tabla XXI	Distribución de la población de estudio por tipo de ejercicio y variables bioquímicas (continuación)	64
Tabla XII	Distribución de la población de estudio por tipo de ejercicio y variables bioimpedancia	65
Tabla XXIII	Distribución de la población de estudio por tipo de ejercicio y variable de índice de sarcopenia	66

## INTRODUCCIÓN

## INTRODUCCIÓN

El adulto mayor de 60 años es una población vulnerable a enfermar y sufrir discapacidad, se considera que la población atendida en la unidad de medicina familiar N° 80, asciende a 15.155 hombres y 16.840 mujeres.

El síndrome de fragilidad en el adulto mayor se define como la disminución de la reserva homeostática y reducción de la resistencia a los eventos estresores, como resultado de la declinación acumulativa de múltiples sistemas fisiológicos que incrementan la vulnerabilidad para resultados adversos de salud, entre los que se encuentran riesgo de enfermedades agudas, caídas, hospitalización, discapacidad y muerte.

La detección oportuna permite formular decisiones clínicas, para mejorar la calidad de la atención, para promover la independencia y facultar en envejecimiento positivo o exitoso.

El ejercicio mejora las condiciones de resistencia y fuerza, de igual manera el realizar medidas nutricionales, permite prevenir su aparición y frenar su avance.

El desarrollo de estrategias que conduzcan la prolongación de la vida de manera sana y como resultado de frenar el ritmo del envejecimiento, es el nuevo paradigma de las ciencias médicas.

## ANTECEDENTES

## ANTECEDENTES

En términos legales la edad cronológica se utiliza para fijar obligaciones, reconocer derechos, asignar roles sociales y esperar comportamientos especiales, de igual manera hay prácticas, experiencias y disposiciones legales. En nuestro país se consideran adultos mayores a partir de los 60 años.<sup>(1)</sup>

Morelia Michoacán la compone una población de 729,279 individuos, de los cuales 30,711 son personas mayores de 60 años masculinos y 37,267 son mujeres adultos mayores a 60 años de edad, según datos del INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática), la población de mayores de 60 años adscrita a la unidad de medicina familiar número 80 está integrada por 15,155 hombres y 16,840 mujeres quienes reciben atención médica según datos de la base de datos SIAIS de la unidad. En este grupo de edad las patologías más frecuentes de atención son hipertensión arterial sistémica y diabetes mellitus no insulino dependiente, de ahí le continúan las isquemias cardíacas, los trastornos metabólicos de las lipoproteínas y las lumbalgias.<sup>(2)</sup>

El adulto mayor es una población vulnerable a enfermar y sufrir discapacidad, por tanto, para el estudio de este grupo de edad se clasifican en anciano sano, anciano enfermo, anciano frágil y paciente geriátrico, a continuación se describen:

El anciano sano refiere a una persona de edad avanzada con ausencia de enfermedad, su capacidad funcional está bien conservada, es independiente para actividades básicas e instrumentales de la vida diaria, no presenta problemática mental y social derivada de su estado de salud.

El anciano enfermo es aquel que presenta una enfermedad aguda, no presentan problemas mentales ni sociales.

El anciano frágil es aquel que conserva su independencia de manera precaria y que se encuentra en situación de alto riesgo de volverse dependiente. Generalmente con una o varias enfermedades de base que cuando están compensadas permiten

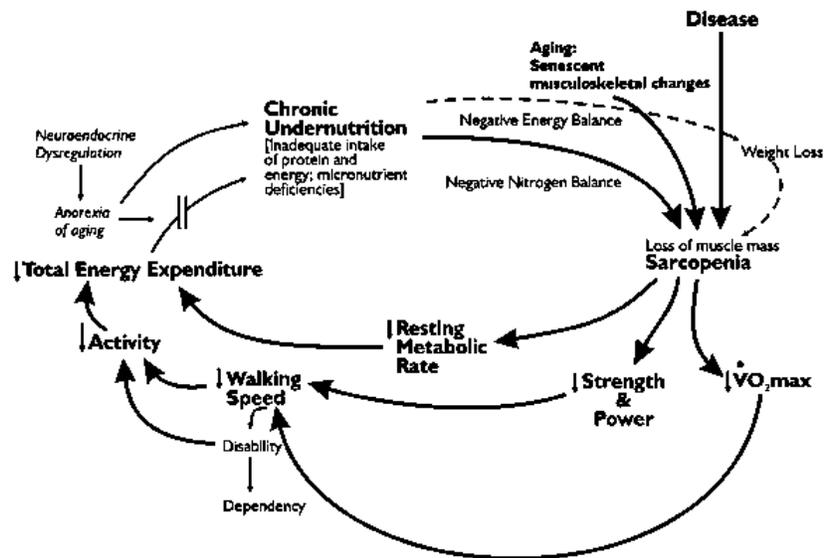
al anciano mantener su independencia básica consecuencia de un delicado equilibrio con su entorno socio familiar.

El paciente geriátrico, es descrito como un paciente de edad avanzada, con una o varias enfermedades de base crónicas en el que ya existe discapacidad evidente, siendo dependientes para las actividades básicas de la vida y auto cuidado, presentando déficit mental, así como problemática social.<sup>(3)</sup>

### **Síndrome de fragilidad**

La fragilidad es un síndrome fisiológico que se caracteriza por la disminución de la reserva homeostática y reducción de la resistencia a los estresores como resultado de la declinación acumulativa de múltiples sistemas fisiológicos que incrementan la vulnerabilidad, para resultados adversos de salud, entre los que se encuentran riesgo de enfermedades agudas, caídas, hospitalización, discapacidad y muerte.<sup>(4)</sup> Se ha observado que la disminución de la fuerza muscular de las extremidades inferiores está asociada con un mayor riesgo de fragilidad.<sup>(5)</sup> La sarcopenia es un elemento fundamental de su modelo pero no el único, la participación precisa del sistema nervioso central, hormona del crecimiento y hormonas sexuales aún se encuentra bajo discusión.<sup>(6)</sup> Se encuentra asociada con la enfermedad arterial periférica con el índice brazo-tobillo en estado frágil y prefrágil, y se observa mayor prevalencia en estas personas la enfermedad arterial periférica medida con índice tobillo brazo <0.9; la fragilidad predice la mortalidad en pacientes con enfermedad arterial periférica.<sup>(7)</sup> Se considera importante identificar personas frágiles y prefrágiles en la comunidad porque se pueden establecer programas de intervención que modifiquen los eventos adversos asociados.<sup>(8)</sup> Singh S. et al, investigaron la relación de la edad paterna, la longevidad y la fragilidad en adultos mayores, sin embargo concluyeron que no se encuentra relación entre las variables.<sup>(9)</sup> Shi J. et al, en China obtuvieron similares valores del síndrome de fragilidad que en la población occidental, sin embargo, la mayoría de los déficits del síndrome incremento el riesgo de muerte a 8 años siendo esta más letal que en occidente.<sup>(10)</sup>

Goodridge D. et al, realizaron un estudio transversal con población canadiense donde concluyó que un gran número de su población vive con limitación y discapacidad, se atribuye como causa principal condiciones médicas.<sup>(11)</sup> Se ha comparado la incidencia de fragilidad entre la población México Americana y Americana Europea, sin que se observara diferencia entre las etnias.<sup>(12)</sup> En el indicador de fragilidad Groningen, Tilburg y el Cuestionario de Sherbrooke Postal, se comenta que se tiene potencial para identificar a las personas mayores en situación de riesgo, sin embargo, su potencial de predicción no es suficiente, se requiere investigación adicional sobre instrumentos para mejorar la orientación sobre ancianos frágiles.<sup>(13)</sup> El siguiente esquema explica el ciclo del sistema de fragilidad propuesta por Friend LP



Friend LP explica que la Sarcopenia es el elemento fundamental de la fragilidad. El modelo de su ciclo menciona tres factores: El primero es el agotamiento lo que disminuye la velocidad al caminar lo cual crea discapacidad y dependencia, lo que disminuye su actividad, lo cual genera una disminución del gasto total de energía para terminar en una pérdida de peso. El Segundo refiere a la disminución en la fuerza muscular, tiene efectos directos sobre el equilibrio, genera caídas y lesiones e inmovilización con discapacidad, junto con una disminución en la velocidad al caminar al igual que un decremento en la actividad que termina también en una

disminución del gasto de energía y pérdida de peso. El tercero es la disminución en la tasa de resistencia metabólica, disminuye directamente el gasto de energía y pérdida de peso.<sup>(14)</sup> Pero en nuestro ámbito es poco práctico para su uso en consultorio debido a cuestiones de infraestructura. Los criterios Avila Funes, realizaron un estudio y concluyeron que la prevalencia de fragilidad en gente mayor es similar a la de otros estudios que utilizaron los mismos criterios para definirla; sin embargo, faltan más estudios para probar los resultados.<sup>(15)</sup> Bandeen RK. et al, en el estudio llamado WHAS realizado en mujeres que incluye medidas de limitación funcional similares a las de Friend, predijo fuertemente la discapacidad y la mortalidad entre sus participantes, pero falta una población más grande para la validación de las medidas de cohorte.<sup>(16)</sup> En otro estudio Yung SE. et al, la correlación que utilizó el índice para fragilidad SOF (Study of Osteoporotic Fractures), en un total de 110 sujetos, 48 robustos, 30 pre frágiles, y 32 frágiles, concluyó que se podría predecir el riesgo de caídas, discapacidad, hospitalización y deterioro del estado cognitivo.<sup>(17)</sup> El enfoque preventivo es distintivo de la atención primaria motivo para que se siga estudiando para probar y desarrollar herramientas para su detección, que ayuden a las decisiones clínicas y debates, como objetivo de identificar a estos pacientes y mejorar la calidad de la atención.<sup>(18)</sup> Ya que es posible identificar a las personas mayores frágiles en el ámbito clínico de acuerdo con la mejor evidencia posible, y formular decisiones clínicas para cada problema identificado en la evaluación integral.<sup>(19)</sup> La evaluación geriátrica integral proporciona la capacidad para entregar una intervención multidimensional adaptada a las necesidades de cada paciente, por lo tanto gestionar estrategias que disminuyan la hospitalización.<sup>(20)</sup> El índice de fragilidad puede ser utilizado como un indicador de salud en la población de las personas mayores para evaluar la eficacia de los esfuerzos para promover el envejecimiento exitoso.<sup>(21)</sup> Hubbard ER. et al, elaboraron una comparación de los criterios de Friend y el índice Rockwood para el diagnóstico de fragilidad, fueron estadísticamente significativos y mostraron correlación como alternativa multidimensional, pero concluyen que faltan más trabajos epidemiológicos que se centren en la utilidad y validez de las herramientas para fragilidad en la práctica clínica.<sup>(22)</sup> Este síndrome se puede definir

operacionalmente con base en estos dos modelos, ya que dentro de la fisiopatología se implican alteraciones endocrinas, inmunológicas, y musculoesqueléticas, la sarcopenia como elemento fundamental. Estrategias como entrenamiento de resistencia han demostrado la disminución de la prevalencia de sarcopenia y fragilidad.<sup>(23)</sup> Ensrud KE. et al, compararon el índice propuesto por Friend basados en CHS (Cardiovascular Health Study) y el índice propuesto por Ensrud basados en SOF (Study of Osteoporotic Fractures), este último ofrece una definición operacional de fragilidad que predice el riesgo de caídas, discapacidad, fractura y muerte así como los criterios más complicados de CHS.<sup>(24)</sup> Freiheit et al, investigaron que la aplicación de los criterios de fragilidad CHS tiene poca utilidad práctica.<sup>(25)</sup> Si las medidas de fragilidad han demostrado tener valor pronóstico, tal evidencia se puede utilizar para identificación de riesgos y toma de decisiones clínicas.<sup>(26)</sup>

#### **Criterios de Friend para el fenotipo de síndrome de Fragilidad**

**1.- Pérdida de peso involuntaria de al menos 5 kg durante el año precedente.**

**2.- Autoreporte de agotamiento**

**3.- Disminución de la fuerza muscular (evaluado con dinamómetro)**

**4.- Actividad física reducida**

**5.- Velocidad lenta para la marcha (metros por segundo)**

**Ningún criterio = Robusto**

**1 o 2 criterios = Pre frágil**

**3 o más = Frágil**

## Criterios de Ensrud para el fenotipo de síndrome de fragilidad

**1.- Pérdida de peso de 5% o mayor en los últimos 3 años**

**2.- Inhabilidad para levantarse de una silla 5 veces sin el empleo de los brazos**

**3.- Pobre energía identificando una negativa a la pregunta: ¿Se siente usted lleno de energía?**

**Ningún criterios = Robusto**

**1 criterio= Pre frágil**

**2 o más criterios= Frágil**

Los indicadores de fragilidad para predecir la discapacidad en las actividades de la vida diaria son: velocidad de la marcha lenta y baja actividad de ejercicio, parecen ser los más potentes, seguidos de pérdida de peso, menor función de las extremidades, equilibrio muscular y resistencia, el monitoreo de estos indicadores puede ser útil para identificar a las personas mayores que podrían beneficiarse de una intervención dirigida a la discapacidad.<sup>(27)</sup> Villareal DT. et al, En un estudio de adultos mayores obesos encontraron que la disminución del peso y el ejercicio proporcionan un efecto beneficioso porque mejoran la función física y la fragilidad.<sup>(28)</sup> La identificación temprana de la fragilidad y tratamiento de la discapacidad, promueve la independencia y faculta el envejecimiento positivo.<sup>(29)</sup> El desarrollo de estrategias que conduzcan a la prolongación de la vida sana y como resultado frenar el ritmo del envejecimiento, puede ser el nuevo paradigma de las ciencias médicas.<sup>(30)</sup>

## Sarcopenia

Del griego 'sarx' o carne + 'penia' o pérdida. La sarcopenia es una entidad y cambio grave asociado al envejecimiento, se caracteriza por una pérdida gradual y generalizada de la masa muscular esquelética y por la fuerza como riesgo de presentar resultados adversos, tales como: discapacidad física, calidad de vida deficiente y mortalidad. Los criterios para el diagnóstico son: masa muscular baja, menor fuerza muscular, y menor rendimiento físico; el diagnóstico se basa en la confirmación del criterio 1 más el criterio 2 o el 3, para estos criterios se menciona que la fuerza muscular no depende exclusivamente de la masa muscular, y la relación entre fuerza y masa no es lineal.<sup>(31)</sup>

Hay varios mecanismos que intervienen en el inicio y progresión de la sarcopenia, estos tienen que ver con la síntesis proteica, proteólisis, disminución de corticoesteroides, función tiroidea anormal, resistencia a la insulina, disminución de las hormonas sexuales, apoptosis, disfunción mitocondrial, inmovilidad, inactividad física, desnutrición, mala absorción. También se ha estudiado la participación del factor de crecimiento mecánico que deriva del gen IGF-1, durante el envejecimiento hay descenso de este factor, y administrado en una forma activa induce hipertrofia sin embargo en relación al ejercicio mejora las condiciones de resistencia y fuerza.<sup>(32)</sup> Theou O. et al, mencionan que el entrenamiento físico estructurado tiene un impacto positivo en los adultos mayores frágiles que se debe utilizar para su manejo con sesiones de 30-45 minutos mínimo por tres meses tres veces por semana.<sup>(33)</sup>

Existen dos Categorías de sarcopenia, la primaria generada a causa del envejecimiento y la sarcopenia secundaria relacionada con la disminución de la actividad, enfermedades, nutrición.

Estadios, presarcopenia disminución de la masa muscular +, sin afección a fuerza muscular, o sin afección a rendimiento físico, sarcopenia, disminución de la masa muscular ++, fuerza muscular +, o rendimiento físico + y sarcopenia grave disminución de la masa muscular +++, fuerza muscular +, o rendimiento físico +.

La prevalencia de la sarcopenia primaria en mujeres 59% y hombres 45%, la secundaria mujeres 10% y hombres 7%, la probabilidad de deterioro funcional y discapacidad fue de aproximadamente dos veces mayor en los hombres y tres veces mayor en las mujeres.<sup>(34)</sup> Su diagnóstico permite iniciar medidas terapéuticas dirigidas fundamentalmente a prevenir su aparición o frenar su avance, como medidas nutricionales y ejercicio físico, de esta manera se pretende disminuir la fragilidad en ancianos.<sup>(35)</sup>

### **Estado nutricional**

La valoración del estado nutricional como el peso, la pérdida de peso y el índice de masa corporal, como indicador de desnutrición una pérdida de peso involuntaria del 5% en un mes y de 10% en 6 meses. Se estudiaron las concentraciones plasmáticas de aminoácidos para cuantificar la síntesis de proteínas en personas sanas y adultos mayores después de una ingestión de 113 gr de carne magra, en el cual se encontró que el envejecimiento no perjudica la capacidad de sintetizar la proteína muscular después de una ingestión común de alimentos ricos en proteínas.<sup>(36)</sup> Motivo por el cual es importante hacer una valoración nutricional adecuada. Un índice de masa corporal por debajo de 22 kg/m<sup>2</sup>, se ha asociado a una mayor tasa de mortalidad al año y aun peor estado funcional en personas mayores.<sup>(37)</sup> Ya que es parte fundamental de la valoración geriátrica integral en la cual se enumeran problemas detectados como médicos, físicos, mentales y sociales.

La evaluación nutricional mediante antropometría peso, talla, IMC, y circunferencia de pantorrilla esta última se considera sensible para estimar la reserva de masa muscular, además del cuestionario MNA (Mini Nutritional Assessment), permiten identificar personas con riesgo de desnutrición ya que se asocia con un estado de decline funcional.<sup>(38)</sup> Se sugiere aplicar al menos una vez al año la evaluación del estado nutricional del adulto mayor con MNA, aun cuando se tengan valores normales de IMC.<sup>(39)</sup> La escala mínima del estado nutricional no brinda más precisión para identificar desnutrición en el adulto mayor que una evaluación extensa, aunque sí otorga elementos que identifican a sujetos con riesgo de presentar desnutrición energético-proteica.<sup>(40)</sup> La desnutrición al ingreso hospitalario

de los adultos mayores es un hallazgo frecuente, la MNA es un método estructurado de bajo costo y de fácil aplicación.<sup>(41)</sup> La fragilidad no es sinónimo de comorbilidad o discapacidad, si no que la etiología de la comorbilidad se puede considerar un factor de riesgo para las personas con discapacidad, siendo esta el resultado de la fragilidad.<sup>(42)</sup> Se ha asociado que hasta la edad de 52 años la grasa y la masa grasa libre se asoció positivamente con la edad mientras que el gasto de energía basal, gasto de energía diario, gasto de energía actividad, y por lo tanto nivel de actividad física fueron independientes de la edad del sujeto, después de la edad de 52 años, los sujetos mayores tienden a tener valores más bajos para todas estas variables, este efecto de la edad fue más notable en la variable masa grasa libre, también en gasto de energía y en nivel de actividad física, no se encontró asociación entre la cantidad de energía que se gasta sobre la actividad física y la masa grasa libre, lo que sugiere que la actividad física no protege contra la pérdida de la masa grasa libre y que la pérdida de esta asociada con nivel de actividad física disminuida.<sup>(43)</sup>

### **Teorías y características biológicas del envejecimiento**

Las teorías y el proceso de envejecimiento hablan de un desorden molecular. Que señala una sustancia vital que se consume con la edad llevando a una pérdida de vigor y que se agota cuando se muere. Teoría de mutación somática y reparación de DNA, propone que el envejecimiento resulta de daños aleatorios a moléculas vitales, los daños a DNA provienen de radiación UV, se conocen 6 tipos de reparación DNA, de no existir el deterioro acumulado en las células acabaría por convertirlas en no funcionales.

Teoría de error catastrófico la cual explica que los errores ocurren en los mecanismos de replicación genética o durante la síntesis proteica.

Teoría de modificación de proteínas, postula que la acumulación de proteínas alteradas en el nivel postraslacional podría afectar las funciones celulares y por ultimo las orgánicas. La unión no enzimática de los carbohidratos con los amino de

las proteínas puede dar origen a los llamados grupos finales de la glucosilación avanzada, estos incrementan con el envejecimiento.

Teoría de los radicales libres, (estrés oxidativo) supone que la mayor parte de los cambios propios del envejecimiento se debe a daños moleculares causados por radicales libres. Son productos del metabolismo aeróbico, como el radical superóxido, que dismutasas de superóxido metabolizan para formar peróxido de hidrógeno y oxígeno este último radical continúa en la formación del radical oxidrilo, llamadas especies reactivas de oxígeno (ERO) que reaccionan con diversas macromoléculas creando nuevos radicales libres amplificando el daño producido originalmente.

Teoría de daño DNA mitocondrial propone que las ERO contribuye significativamente a la acumulación somática de mutaciones de DNA mitocondrial, lo cual conduce a la pérdida gradual de capacidad bioenergética, cuyo resultado final es el envejecimiento y la muerte celular.

La teoría neuroendocrina explica cambios en su control, con la disminución de los niveles de secreción pulsátil de hormona del crecimiento y de los niveles de secreción de dihidroxiesteroide, lo que incide en el mantenimiento de la grasa magra y ósea, a este último esteroide se le asigna la función de supresión de citosinas catabólicas o inflamatorias (IL-6, IL-1B).<sup>(44)</sup>

### **Modificaciones endocrinas del envejecimiento**

Una característica fundamental del envejecimiento es la disminución de la capacidad para mantener la homeostasis, lo cual se manifiesta como una incapacidad de adaptación ante estímulos estresantes, internos o externos.

La incidencia de los índices de mortalidad para muchas enfermedades se incrementa con la edad al parecer como resultado de cambios en la función de diversos tipos de células. Lo cual implica modificaciones en muchos procesos endocrinos

La alteración en el metabolismo de los carbohidratos, con incremento de 1 a 2 mg/dl de glucosa por década de vida, sin disminución de los niveles de insulina. A nivel de la tiroides hay mínimos cambios en el eje hipotálamo hipófisis toroides, pero con la edad aumenta la prevalencia de bocio multinodular y de adenoma toxico, las pruebas de función tiroidea se encuentran con TSH suprimida y T3 y T4 elevadas, el hipotiroidismo en este grupo de edad se asocia a tiroiditis de Hashimoto, estas entidades en el anciano pasan desapercibidas por que los signos y síntomas comunes retención de líquidos insuficiencia cardiaca piel reseca, estreñimiento, intolerancia al frio, depresión y confusión mental, asemejan los debidos a otras causas.

Hay una menor depuración renal de PTH a nivel renal y una deficiencia de vitamina D, y consecuentemente una pérdida de la masa ósea. En cuanto al metabolismo del calcio, el 90 % representan las fracturas de cadera, una de cada tres mujeres mayores de 90 años.

Cambios en el eje hipotálamo hipófisis suprarrenal, con disminución en la secreción de cortisol al igual que disminuye su depuración.

Eje hipotálamo hipófisis gónadas, los cambios a este nivel involucran la disminución de la depuración de testosterona.

Las dislipidemias son uno de los principales factores de riesgo coronario, ya que las enfermedades cardiovasculares son la principal causa de morbimortalidad, en este grupo etario.<sup>(45)</sup>

Con el incremento de la edad hay disminución de la hormona del crecimiento, testosterona y el factor de crecimiento de la insulina, aun se estudia si la sustitución hormonal de la testosterona retrasa el desarrollo de los síndromes de sarcopenia y fragilidad.<sup>(46)</sup> Los suplementos de testosterona podrían restaurar el entorno sistémico ya que después del tratamiento se encuentra hipertrofia de la fibra muscular, y la expresión aumentada del receptor Notch1 que se asocia con la proliferación de células, y la supresión de la apoptosis en un modelo Murino.<sup>(47)</sup> Los

andrógenos tienen moderada influencia sobre la masa muscular en hombres de edad avanzada, con menores efectos sobre la fuerza muscular y la función física.<sup>(48)</sup>

### **Inmunosenescencia**

Se afecta sobre todo a los linfocitos tipo T, causa una tasa de morbimortalidad muy alta, los porcentajes de una serie de infecciones aumentan con la edad, sobre todo la gripe y la neumonía, esta susceptibilidad a las infecciones se deben tanto a la senescencia inmunitaria como a otros factores, menor actividad ciliar y disminución del reflejo tusígeno.<sup>(49)</sup> Se evaluó la asociación de IL6 independientemente de los niveles en suero de la neopterinina (marcador de monocitos/macrófagos derivados de la activación inmune), con la prevalencia de fragilidad, se determinó que los niveles elevados de neopterinina tenían asociación con IL6 independientemente de la prevalencia con fragilidad, lo que sugiere un potencial activador monocitos macrófagos mediada por inmunidad en adultos con fragilidad.<sup>(50)</sup>

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

## **Planteamiento del problema**

El síndrome de fragilidad en el adulto mayor de 60 años de edad es una entidad poco conocida, y que afecta a este grupo etario, es un estado de se presenta antes de la discapacidad, que aumenta el riesgo de morbimortalidad, por factores biológicos acumulativos y comorbidos.

El síndrome de fragilidad se presenta en relación al envejecimiento, para lo cual influyen múltiples factores y comorbilidades, que evoluciona hacia la discapacidad.

Influyendo directamente en la pérdida de la autonomía del paciente, y generando consecuentemente un grado de dependencia.

La población adscrita de adultos mayores de 60 años de edad a la clínica de medicina familiar N° 80 es de 31,995 los cuales cursan con comorbilidad crónico degenerativas y que solo un pequeño grupo 200 personas adultos mayores de 60 años femeninos realizan actividad física.

Los motivos de consulta más comunes en este tipo de pacientes son Diabetes mellitus 2, hipertensión arterial sistémica, lumbalgia.

No se conoce el grado de discapacidad con el que cursan, y no se sabe la relación del ejercicio físico o la falta de éste, en la mejoría o retraso de la discapacidad de nuestra población.

Se trata de un grupo prioritario que va en incremento, en el cual se necesita destinar una cantidad importante de recursos de diversa índole y los programas actuales de salud en todas las instituciones y en el Plan Nacional de Salud tendrá que diseñar diversas estrategias para mejorar la calidad de vida que tengan un gran impacto en este grupo tan vulnerable, el ejercicio es una condicionante que se involucra desde las edades más tempranas de la vida y que podrá continuarse durante toda la etapa de la vida y no debe de estar ausente en este grupo, pero bajo una buena valoración de las condiciones de salud actuales de ellos

Por lo que planteamos la siguiente pregunta de investigación.

¿Cuál será la diferencia que existe en el síndrome de fragilidad en el adulto mayor que realiza ejercicio físico programado al que no realiza ningún ejercicio programado?

## JUSTIFICACIÓN

## **Justificación**

El síndrome de fragilidad en el adulto mayor de 60 años, es una entidad que progresa con la vejes y predomina con la discapacidad y la dependencia, la detección oportuna de este síndrome permite realizar intervenciones como la realización de ejercicio que mejore la resistencia para retrasar la discapacidad mediante mejoramiento del rendimiento físico.

Existe una población en la unidad de medicina familiar N° 80, mayor de 60 años de edad de 31,995 de los que participan en actividades de ejercicio solo 200 pacientes del género femenino.

Mejorar las condiciones físicas de los adultos mayores, aumentara su autoestima, serán portadores de mejores condiciones físicas que disminuyan o retrasen las diferente comorbilidades propias de este grupo, incrementar su condición física es mejorar su autosuficiencia y de la misma disminuir la dependencia de la familia.

Si existe mejoría en sus condiciones físicas disminuirán la frecuencia de atenciones médicas y probablemente la polifarmacia.

Se trata de una investigación factible se ser realizada, necesaria en los tiempos actuales para las diferentes instituciones y modelos de atención primaria a la salud, analizar el cambio logrado posterior a la realización de una actividad física programada y supervisada aporta elementos científicos de utilidad a nivel local, Estatal, Nacional e Internacional ya que en la literatura existen pocos estudios de un tema tan relevante y urgente de atender en todos los ámbitos de la salud.

## HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

## **Hipótesis**

El adulto mayor que realiza actividad física, programada y supervisada presenta mejor capacidad física y el síndrome de fragilidad propio del envejecimiento es de menor intensidad.

## **Objetivos**

Conocer las diferencias del síndrome de fragilidad en el adulto mayor que realiza actividad física programada y supervisada de aquellos no lo realizan.

Específicos.

1. Ver la diferencia del ejercicio físico sobre la discapacidad funcional del adulto mayor.
2. Identificar cuál de las actividades físicas (baile, yoga, aeróbic) tiene mayor efecto sobre el síndrome de fragilidad.
3. Ver la diferencia de la discapacidad, del adulto mayor en relación con la actividad física.
4. Conocer el estado nutricional del adulto mayor en relación con la actividad física.
5. Saber la relación del estado nutricional sobre la discapacidad.
6. Comparar la discapacidad, estado nutricional, IMC, circunferencia de pantorrilla en los adultos mayores posterior a la realización de una actividad física, programada y supervisada, con los que no realizan la actividad física.
7. Relacionar las variables bioquímicas (Hb. Hto. Ácido Úrico. Creatinina y glucosa, en los adultos mayores que realizan actividad física, programada y supervisada, con aquellos no realizan actividad física programada.

## MATERIALES Y METODOS

## MATERIALES Y METODOS

### Descripción del estudio.

**Tipo de diseño:** Transversal, comparativo.

**Tipo de investigación:** Observacional

**Método de observación:** Descriptivo

**Tipo de análisis:** Analítico

**Temporalidad:** Retrospectivo

### Población de estudio.

Se realizara en adultos mayores de 60 años de edad que pertenezcan a la unidad de medicina familiar n° 80, se incluirán en un grupo de “100” pacientes del género femenino que realiza ejercicio y se integrara otro grupo de igual número que no realiza ejercicio.

Tamaño de muestra: Se realizara mediante el cálculo para población finita.

$$n = \frac{N}{1 + Ne}$$

Tabulación de la fórmula para cálculo de población finita  
confeccionada por la New York State Division of  
Housing, citada en Yamane T.: “Estadística”. Harla

El total de Derechohabientes según censo de Población Adscrita es de  $N = 31,995$   
(15,155 varones y 16,840 mujeres)

El error que estamos dispuestos a tolerar es de un 7 % (0.07) en error de muestreo entre entrevistar a los 31,995 derechohabientes y el tamaño que arroje la fórmula de cálculo.

Sustituyendo en la fórmula \* queda:

$$n = \frac{31995}{1 + 31995(0.07)^2}$$

$$n = \frac{31995}{1 + 156.7755}$$

$$n = \frac{31995}{157.7755}$$

$$n = 202.78$$

$$n = 203$$

Donde  $n$  de 203 pacientes es el tamaño de la muestra de la población para estudiar.

#### Criterios de inclusión

1. Adultos mayores de 60 años a 80 años de edad
2. Que se encuentren realizando actividad física o no
3. Que cuenten con comorbilidad
4. Que acepten integrarse al estudio y firmen consentimiento informado

### Criterios de inclusión por subgrupo

1. Que realicen ejercicio (yoga, baile, aerobio).
2. Que ya realicen ejercicio programado por un año

### Criterios de exclusión

1. Que se les haya practicado alguna cirugía para reducción de peso.
2. Que se encuentren con dietas para pérdida de peso
3. Que se tengan ingesta de suplementos alimenticios o dietas poliméricas.

### **Operacionalización de las variables.**

#### **Variable independiente.**

1. Ejercicio físico.

#### **Variable dependiente.**

1. Síndrome de fragilidad.
2. Sarcopenia.
3. Estado nutricional.

#### **Variables clínicas.**

1. Edad.
2. Peso y talla.
3. IMC.

Variable	definición	Descripción	Tipo de variable	Medición
Síndrome de fragilidad	Perdida de la homeostasis y la resistencia a los estresores externos	Robusto= ningún criterio Prefragil= 2 criterios Fragil= 3 criterios	Cualitativa	Criterios de Ensrud 1- Pérdida de peso mayor al 5% en los últimos 5 años. 2- inhabilidad para levantarse de una silla 5 veces sin emplear las manos 3- se siente ud. lleno de energía esperando no como respuesta
Ejercicio	Actividad de acondicionamiento	Realiza acondicionamiento físico o no realiza	Cualitativa dicotómica	1- Si 2- No
Sarcope- nia	Disminución de la masa muscular	Medición de porcentaje de masa magra y masa grasa	Cuantitativa	1.- Músculo normal ≥6,76kg/m <sup>2</sup>

		mediante Bioimpedancia		<b>2.-</b> Sarcopenia moderada 5,76 - 6,75kg/m2 <b>3.-</b> Sarcopenia grave ≤5,75kg/m2
Valoración nutricional	Evaluación de cribaje para detectar riesgo de desnutrición	Aplicación del Mini-Nutritional Assessment	Cuantitativa	1.- 24-30 puntos edo nutricional normal  2.- 17-23.5 puntos riesgo de malnutrición  3.- Menos de 17 puntos malnutrición
Clínicas	Antropometría requerida para la valoración	Edad	Numérica discreta	años cumplidos
		IMC	Numérica continua	Báscula, kg. Índice de Quetelet (peso/talla <sup>2</sup> )

		Circunferencia de la pantorrilla	Numérica continua	< A 30 cm > A 30 cm
Laboratorio	Mediciones bioquímicas requeridas para la valoración	Hb	Numérica continua	12- 16 mg/dl
		Hto	Numérica continua	37-48 %
		PLT	Numérica continua	150-400 mil/mm3
		Leucocitos	Numérica continua	5-10 mil/mm3
		Urea	Numérica continua	20-40 mg/dl
		Ac. Úrico	Numérica continua	3-6.6 mg/dl
		Creatinina	Numérica continua	0.5-1.3 mg/dl
		Glucosa	Numérica continua	< 126 mg/dl

## **Descripción operativa del estudio.**

Se estudió la presencia del síndrome de fragilidad en un grupo de pacientes que lleva realizando ejercicio físico (baile, yoga, aerobico) durante un año, tres horas por semana y se pudo comparar con otro grupo que no realiza ejercicio, se pudo conocer la presencia del síndrome de fragilidad en los diferentes grupos y comparar los beneficios del ejercicio para disminuir en riesgo de discapacidad y dependencia, de esta manera promover la participación del género masculino.

De este modo el residente Edgar Martínez Molina, acudió a las áreas donde realizan ejercicio físico en la explanada de la unidad de medicina familiar N° 80, a este grupo de pacientes, se explicaron los objetivos del estudio, se describieron los beneficios de realizarlo, y se expuso el consentimiento informado, posteriormente al firmarlo se dio una cita al consultorio de Tanita donde se realizó historia clínica y se evaluó el estado nutricional aplicando el MNA como malnutrido, con riesgo de malnutrición, normal, y se hizo el diagnóstico de síndrome de fragilidad mediante los criterios de Ensrud que los define como robusto, prefragil y frágil, al igual que se cuantificaron los parámetros antropométricos y se determinaron la composición de masa magra y masa grasa mediante bioimpedancia, que lo clasifico en grado de sarcopenia, después se recolecto una muestra de sangre para ello se realizó una punción en la vena cefálica o basílica en brazo izquierdo preferentemente para aquellos que son diestros o brazo derecho en el caso contrario. Se utilizó una jeringa de 10 cc y una aguja número 22 (negra), que se colocaron en tubos de recolección de muestras morado para biometría hemática y rojo para química sanguínea que fueron procesadas en el laboratorio de UMF N° 80 mediante la técnica de cinética de flujo en un citómetro XT- 1800 de Sismex para biometría hemática y en un Vityos 350 mediante el método de química seca de Jhonson y Jhonson para la obtención de resultados de la química sanguínea.

Se integró el segundo grupo que no realiza actividad física para lo cual se acudió a la consulta externa para el reclutamiento de pacientes, se presentaron los objetivos del proyecto de investigación, explicando los beneficios de realizarlo y posteriormente se firmó el consentimiento informado se dio cita al consultorio Tanita

donde se realizó historia clínica y se evaluó el estado nutricional aplicando el MNA como malnutrido, con riesgo de malnutrición, normal, y se hizo el diagnóstico de síndrome de fragilidad mediante los criterios de Ensrud que los define como robusto, prefragil y frágil, al igual que se cuantificaron los parámetros antropométricos y se determinaron la composición de masa magra y masa grasa mediante bioimpedancia, que lo clasifico en grado de sarcopenia, después se recolecto una muestra de sangre para ello se realizó una punción en la vena cefálica o basílica en brazo izquierdo preferentemente para aquellos que son diestros o brazo derecho en el caso contrario. Se utilizó una jeringa de 10 cc y una aguja número 22 (negra), que se colocaron en tubos de recolección de muestras morado para biometría hemática y rojo para química sanguínea que fueron procesadas en el laboratorio de UMF N° 80 mediante la técnica de cinética de flujo en un citómetro XT- 1800 de Sismex para biometría hemática y en un Vityos 350 mediante el método de química seca de Jhonson y Jhonson para la obtención de resultados de la química sanguínea.

### **Análisis estadístico**

Se empleó estadística descriptiva según el tipo de variables; para las cuantitativas continuas media  $\pm$  desviación estándar; y para las variables discretas ó cualitativas en frecuencia con su respectivo porcentaje. Para el procesamiento de los datos se empleó el paquete estadístico para las ciencias sociales (SPSS Ver. 21.0). La asociación de variables se efectuó con el estadístico de prueba no paramétrico Chi cuadrado. Las cifras estadísticamente significativas fueron las que asociaron a un P-valor  $<.05$ . Otro estadístico de contraste fue la t –student. De igual manera se procedio a emplear el análisis de varianza (ANOVA) de una vía para las diferentes variables sociodemográficas con una prueba posthoc de tukey. Se presentan tablas de contingencia y gráficos de barras en porcentajes.

## **Consideraciones éticas**

Los procedimientos propuestos estuvieron de acuerdo con las normas éticas, el reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud y con la declaración de Helsinki de 1975 y sus enmiendas, así como los códigos y normas internacionales vigentes para las buenas prácticas en la investigación clínica, además de todos los aspectos en cuanto al cuidado que se deberá tener con la seguridad y bienestar de los pacientes se respeta cabalmente los principios contenidos en el código de Núremberg, la declaración de Helsinki y sus enmiendas, el informe Belmont.

De acuerdo al reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud en su título segundo, capítulo 1, artículo 13.- En toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberá prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar. Artículo 14.- La investigación que se realice en seres humanos deberá realizarse conforme a las siguientes bases: se ajustara a los principios científicos y éticos que la justifiquen, contra con el consentimiento informado y por escrito del sujeto de investigación o su correspondiente legal. Artículo 16.- En las investigaciones en seres humanos se protegerá la privacidad del individuo sujeto de investigación, identificándolo solo cuando los resultados lo requieran y este lo autorice. Para efectos de estudio y apegados a este reglamento, la investigación se clasifica de la siguiente categoría: Transversal, observacional, descriptivo, analítico, retrospectivo. Y se inició una vez que fue autorizado por el comité de investigación y se pidió consentimiento informado a cada uno de los participantes.

## RESULTADOS

## RESULTADOS

En esta investigación la muestra fue integrada por 400 pacientes. La muestra fue dividida en dos grupos, los que no realizan ejercicio 200 pacientes (50%) y los que si realizaron ejercicio 200 pacientes (50%), este último grupo se categorizó en subgrupos tomando en cuenta el tipo de ejercicio que realizaron, en cinco subgrupos, baile rítmico 25 pacientes (12.5%), danza 25 pacientes (12.5%), aerobics 25 pacientes (12.5%), tai chi 25 pacientes (12.5%), gimnasia rítmica 25 pacientes (12.5%), natación 25 pacientes (12.5%), acondicionamiento físico 25 pacientes (12.5%), y por ultimo yoga 25 pacientes (12.5%). La media de la edad de las pacientes que realizaron ejercicio fue de  $70.93 \pm 0.47$  años, y la de pacientes que no realizaron ejercicio fue de  $73.75 \pm 0.63$ .

Las variables estudiadas sociodemográficas fueron edad, ejercicio realizado en tiempo de 60 minutos, practica de lectura en minutos, visualización de TV en min, número de consultas en los últimos 6 meses, número de hospitalizaciones en los últimos 6 meses, tabaquismo, alcoholismo, Enfermedades como DM tipo 2 en comorbilidad con HAS, nivel de escolaridad, así como variables clínicas peso en Kg, talla en metros, IMC, circunferencia braquial en cm, circunferencia abdominal en cm, circunferencia pantorrilla en cm, tensión arterial sistólica en mmHg, tensión arterial diastólica en mmHg, frecuencia cardiaca en latidos por minuto, frecuencia respiratoria en respiraciones por minuto, medición de bioimpedancia para determinar la composición corporal de masa grasa y masa muscular, se aplicó el cuestionario de los criterios de ENSRUD para determinar el grado de fragilidad en el paciente, y el cuestionario de MNA para determinar el riesgo de desnutrición de cada paciente, también se realizaron variables bioquímicas como biometría hemática y química sanguínea de 3 elementos.

TABLA No. I. Variables sociodemográficas en pacientes con y sin ejercicio.

VARIABLE	Con Ejercicio n = 200 $\bar{X} \pm E.E$	Sin Ejercicio n = 200 $\bar{X} \pm E.E$	t	Sig.
Edad (años)	70.93 ± 0.47	73.75 ± 0.63	-3.561	.000*
Escolaridad	3.27 ± 0.05	2.04 ± 0.05	15.293	.000*
Ejercicio (min)	60.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	-32.469	.000*
Lee (min)	8.40 ± 0.95	0.00 ± 0.00	8.797	.000*
TV (min)	92.10 ± 3.23	183.30 ± 2.79	-21.328	.000*

\* Cifra estadísticamente significativa (P<0.05);  $\bar{X} \pm E.E$  = media ± Error Estándar

En esta tabla que contiene las variables sociodemográficas se encontró significancia estadística en todas sus variables, la edad tubo una media de 70.93 ± 0.47 con respecto a 73.75 ± 0.63 a la del grupo que no realizó ejercicio, la escolaridad para el grupo que realiza ejercicio fue de 3.27 ± 0.05 con respecto a 2.04 ± 0.05 del grupo sin ejercicio. Las tendencias al sedentarismo mediante la lectura y el tempo de ver la TV, para el grupo que realiza ejercicio la lectura su media fue de 8.40 ± 0.95 y el grupo que no realiza ejercicio no tuvieron ese habito, sin embargo el ver la TV en el grupo que no realiza ejercicio fue de 183.30 ± 2.79 mayor al que realizo ejercicio con una media del 92.10 ± 3.23, el grupo que no realiza ejercicio presentó un nivel de escolaridad más bajo ya que su media fue de 2.04 ± 0.05, inferior al que realizó ejercicio 3.27 ± 0.05.

TABLA No. II. Distribución por consultas, hospitalización, toxicomanías y la realización o no de ejercicio

VARIABLE	Con Ejercicio n = 200 $\bar{X} \pm E.E$	Sin Ejercicio n = 200 $\bar{X} \pm E.E$	t	Sig.
No. Consultas durante 6 meses	4.19 ± 0.06	7.53 ± 0.07	-32.469	.000*
Hospitalizaciones durante 6 meses	0.00 ± 0.00	3.03 ± 0.10	-30.156	.000*
Tabaquismo	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	-	-
Alcoholismo (ml)	4.65 ± 1.06	0.00 ± 0.00	4.365	.000*
DM/HAS	5.00 ± 0.00	5.00 ± 0.00	-	-

\* Cifra estadísticamente significativa (P<0.05);  $\bar{X} \pm E.E$  = media ± Error Estándar

Se encontró que ambos grupos cursaban con hipertensión arterial en comorbilidad con Diabetes Mellitus 5.00 ± 0.00 y 5.00 ± 0.00 respectivamente, y se encontró mayor número de consultas en el grupo que no realizó ejercicio con una media de 7.53 ± 0.07 en relación a 4.19 ± 0.06 al que realizó ejercicio, se observó mismo comportamiento en el número de hospitalizaciones, en el grupo que no realiza ejercicio su media fue de 3.03 ± 0.10 con respecto de 0.00 ± 0.00 del grupo que si realizó ejercicio, en las toxicomanías encontramos en alcoholismo en el grupo que realiza ejercicio encontramos una media de 4.65 ± 1.06, contra 0.00 ± 0.00 del grupo que no realiza ejercicio, En ninguno de los dos grupos se observó la tendencia al tabaquismo. En todas estas variables se encontró significancia estadística por p<0.05.

TABLA No. III. Variables antropométricas en pacientes con y sin ejercicio.

VARIABLE	Con Ejercicio n = 200 $\bar{X} \pm E.E$	Sin Ejercicio n = 200 $\bar{X} \pm E.E$	t	Sig.
Peso (kg)	70.34 ± 0.85	76.19 ± 0.67	-5.376	.000*
Talla (cm)	1.63 ± 0.00	1.54 ± 0.00	23.464	.000*
IMC (m <sup>2</sup> )	26.46 ± 0.33	32.02 ± 0.31	-12.239	.000*
C. Braquial (cm)	27.02 ± 0.44	25.58 ± 0.17	2.998	.003*
C. Abdominal (cm)	90.57 ± 0.81	90.49 ± 0.44	0.81	.936
C. Pantorrilla (cm)	34.20 ± 0.21	34.41 ± 0.16	-0.775	.439

\* Cifra estadísticamente significativa (P<0.05);  $\bar{X} \pm E.E$  = media ± Error Estándar

Las variables antropométricas con significancia estadística fue en peso, los que realizaron ejercicio su media fue 70.34 ± 0.85 inferior al grupo que no realizó ejercicio de 76.19 ± 0.67, IMC se en el grupo que realiza ejercicio fue de 26.46 ± 0.33 inferior a la media 32.02 ± 0.31 del grupo que no realizó ejercicio, Se encontró mayor circunferencia braquial para el grupo que realiza ejercicio con una media de 27.02 ± 0.44 mayor al que no realizó ejercicio ya que su media fue 25.58 ± 0.17, no se encontró significancia estadística en C. abdominal y pantorrilla, sus media fueron muy parecidas.

TABLA No. IV. Variables clínicas en los grupos con y sin ejercicio.

VARIABLE	Con Ejercicio n = 200 $\bar{X} \pm E.E$	Sin Ejercicio n = 200 $\bar{X} \pm E.E$	t	Sig.
TA sistólica (mmHg)	126.88 ± 0.53	136.86 ± 0.37	-15.286	.000*
TA diastólica (mmHg)	77.31 ± 0.30	88.46 ± 0.63	-15.743	.000*
Fc (LPM)	71.42 ± 0.27	68.62 ± 0.38	5.926	.000*
Fr (RPM)	18.47 ± 0.07	17.57 ± 0.08	7.996	.000*

\* Cifra estadísticamente significativa ( $P < 0.05$ );  $\bar{X} \pm E.E$  = media ± Error Estándar

En lo que respecta a las variables clínicas la tensión arterial fue tomada transversalmente en un momento y la cual mostro que los pacientes que realizaron ejercicio se encontraron con mejores cifras en su presión arterial, la media para tensión arterial sistólica fue de  $126.88 \pm 0.53$  y diastólica de  $77.31 \pm 0.30$ , inferior a las medias del grupo que no realizaron ejercicio como fueron: la media de la tensión arterial sistólica fue  $136.86 \pm 0.37$  y diastólicas de  $88.46 \pm 0.63$ , en ambas variables, en la frecuencia cardiaca se encontró una media de  $71.42 \pm 0.27$  en los que realizaron ejercicio superior a la media, de los que no realizaron ejercicio la cual fue de  $68.62 \pm 0.38$  del, mismo comportamiento en la Fr. Ya que la media en los que realizaron ejercicio fue de  $18.47 \pm 0.07$  y de los que no realizaron ejercicio, la cual fue de  $17.57 \pm 0.08$ , en todas estas variables se encontró significancia estadística.

TABLA No. V. Variables bioquímicas, resultados de biometría hemática en pacientes con y sin ejercicio.

VARIABLE	Con Ejercicio n = 200 $\bar{X} \pm E.E$	Sin Ejercicio n = 200 $\bar{X} \pm E.E$	t	Sig.
Hb. (g/dl)	13.66 ± 0.08	11.16 ± 0.06	22.886	.000*
Hto. (%)	42.44 ± 0.23	37.04 ± 0.05	22.204	.000*
VCM (FL)	89.56 ± 0.47	77.67 ± 0.12	24.125	.000*
CMHb (Pg/cel)	30.74 ± 0.19	24.11 ± 0.10	30.768	.000*
PLT (10 <sup>3</sup> /UL)	2 60.00 ± 4.03	2 50.22 ± 4.04	1.711	.088
Leucocitos (10 <sup>3</sup> /UL)	6.98 ± 0.08	6.90 ± 0.10	0.635	.526

\* Cifra estadísticamente significativa (P<0.05);  $\bar{X} \pm E.E$  = media ± Error Estándar

Dentro de las variables bioquímicas en la biometría hemática se encontró mejores medias y con significancia estadística en el grupo que realizó ejercicio en Hb. Hto. VCM. y CMHB por encontrar las medias superiores a las del grupo que no realizaron ejercicio. Sin significancia estadística por p>0.05 en plaquetas y leucocitos.

TABLA No. VI. Variables bioquímicas, química sanguínea en pacientes con y sin ejercicio.

VARIABLE	Con Ejercicio n = 200 $\bar{X} \pm E.E$	Sin Ejercicio n = 200 $\bar{X} \pm E.E$	t	Sig
Glucosa (gr/dl)	111.03 ± 0.93	200.83 ± 8.11	-10.994	.000*
Urea (mg/dl)	30.12 ± 0.50	34.20 ± 0.67	-4.808	.000*
Cr (mg/dl)	0.89 ± 0.00	1.09 ± 0.01	-10.294	.000*

\* Cifra estadísticamente significativa ( $P < 0.05$ );  $\bar{X} \pm E.E$  = media ± Error Estándar

Los valores de glucosa sanguínea fueron más altos en el grupo de pacientes que no realizó ejercicio con una media de  $200.83 \pm 8.11$  y en el grupo que si realizó la media encontrada fue de  $111.03 \pm 0.93$ , la urea la media más elevada se encontró en el grupo sin ejercicio y fue de  $34.20 \pm 0.67$ , superior a la encontrada en el grupo que si realizó ejercicio y fue de  $30.12 \pm 0.50$ , mismo comportamiento en creatinina ya que en el grupo que no realizó ejercicio su media fue de  $1.09 \pm 0.01$  y en los que realizaron ejercicio fue de  $0.89 \pm 0.00$ , en estas variables bioquímicas se encontró significancia estadística.

TABLA No. VII. Bioimpedancia en pacientes con y sin ejercicio.

VARIABLE	Con Ejercicio n = 200 $\bar{X} \pm E.E$	Sin Ejercicio n = 200 $\bar{X} \pm E.E$	t	Sig.
Grasa corporal. Total (%)	42.20 ± 0.33	41.62 ± 0.23	1.442	.150
Grasa Visceral (%)	9.02 ± 0.10	8.09 ± 0.14	5.243	<b>.000*</b>
Musculo Esq (%)	26.79 ± 0.11	19.51 ± 0.09	49.883	<b>.000*</b>

\* Cifra estadísticamente significativa ( $P < 0.05$ );  $\bar{X} \pm E.E$  = media ± Error Estándar

En relación a los valores de bioimpedancia obtenidos encontramos que hay una tendencia marcada a la disminución de la masa muscular en el grupo que no realiza ejercicio ya que su media fue de  $19.51 \pm 0.09$ , inferior a los que si practicaron y esta fue de  $26.79 \pm 0.11$  sin embargo también se demostró que hay composición de grasa corporal total elevada en ambos grupos encontrando una media de  $42.20 \pm 0.33$  en el grupo que realiza ejercicio y de  $41.62 \pm 0.23$ , en los que no lo realizaron, en las variables grasa visceral y músculo esquelético se encontró significancia estadística.

TABLA No. VIII. Índice de sarcopenia en pacientes con y sin ejercicio.

VARIABLE	Con Ejercicio n = 200 $\bar{X} \pm E.E$	Sin Ejercicio n = 200 $\bar{X} \pm E.E$	t	Sig.
Ind. Sarcopenia (Kg/M <sup>2</sup> )	5.77 ± 0.74	4.82 ± 0.05	10.512	<b>.000*</b>

\* Cifra estadísticamente significativa (P<0.05);  $\bar{X} \pm E.E$  = media ± Error Estándar

Se determinó el índice de sarcopenia para ambos grupos y se observó que hay una atención a la sarcopenia en ambos grupos sin embargo en el grupo que realiza ejercicio se mantiene en el rubro de sarcopenia moderada y su media fue de 5.77 ± 0.74 y de 4.82 ± 0.05 en el grupo que no realizó ejercicio correspondiéndole en una sarcopenia grave y se encontró significancia estadística.

TABLA No. IX. Asociación de variables sociodemográficas en pacientes con y sin ejercicio.

VARIABLE	Con Ejercicio n = 200 F (%)	Sin Ejercicio n = 200 F (%)	Chi <sup>2</sup>	Sig.
<b>Ejercicio (min)</b>				
0	-	200(50.0)	400.000	.000*
60	200(50.0)	-		
<b>Lee (min)</b>				
0	144(36.0)	200(50.0)	65.116	.000*
30	56(14.0)	-		
<b>TV (min)</b>			218.950	.000*
60	126(31.5)	-		
120	41(10.3)	38(9.5)		
180	33(8.3)	103(28.2)		
240	-	49(12.3)		

\* Cifra estadísticamente significativa (P<0.05); F (%) = Frecuencia (porcentaje)

Se encontró el hábito de la lectura en 56 (14 %) de los pacientes que realizaron ejercicio en promedio de 30 minutos y el 36% (144) sin el hábito de la lectura, el total de los pacientes que no realizaron ejercicio tampoco tienen el hábito de la lectura, el tiempo de ver la televisión en el grupo con ejercicio predominó un tiempo menor a 60 minutos con el 31.5% (126) y el menor porcentaje aquellos que vieron televisión por 180 minutos, por el lado contrario en el grupo sin ejercicio el mayor porcentaje se encontró a los 180 minutos con el 28.2% (103) y el porcentaje más bajo le correspondió a los 120 minutos con el 9.5% (38), en estas asociaciones se encontró significancia estadística.

TABLA No. X. Asociación de toxicomanías y comorbilidad de DM2/HTAS en pacientes con y sin ejercicio.

VARIABLE	Con Ejercicio n = 200 F (%)	Sin Ejercicio n = 200 F (%)	Chi <sup>2</sup>	Sig.
<b>Tabaquismo (#)</b>			-	-
0	-	-		
<b>Alcoholismo (ml)</b>			19.948	.000*
0	181(45.3)	200(50)		
30	7(1.8)	-		
60	12(3)	-		
<b>Enfermedades (#)</b>			-	-
DM/HAS	200(50)	200(50)		

\* Cifra estadísticamente significativa (P<0.05); F (%) = Frecuencia (porcentaje)

En la asociación de las toxicomanías se encontró que en ninguno de los dos grupos existió tabaquismo positivo, en el alcoholismo en el grupo que realizó ejercicio fue positivo con el 4.8% (19) y en el resto fue negativo, predominando a los 60 ml de consumo ocasional, todos los pacientes tenían la comorbilidad de HTAS/DM2. En la variable de alcoholismo se encontró significancia estadística.

TABLA No. XI. Asociación de variables de atención médica en pacientes con y sin ejercicio de Febrero a Julio del 2013.

VARIABLE	Con Ejercicio n = 200 F (%)	Sin Ejercicio n = 200 F (%)	Chi <sup>2</sup>	Sig.
<b>No. De consultas</b>			334.533	<b>.000*</b>
3	35(8.8)	-		
4	118(29.5)	-		
5	27(6.8)	-		
6	13(3.3)	47(11.8)		
7	7(1.8)	53(13.3)		
8	-	46(11.5)		
9	-	54(13.5)		
<b>Hospitalizaciones</b>			400.000	<b>.000*</b>
0	200(50)	-		
1	-	40(10.0)		
2	-	36(9.0)		
3	-	43(10.8)		
4	-	41(10.3)		
5	-	39(9.8)		
6	-	1(0.3)		

\* Cifra estadísticamente significativa (P<0.05); F (%) = Frecuencia (porcentaje)

En el grupo que realizó ejercicio el número de consultas fueron menos frecuentes que el grupo que no realizó ejercicio, en el primero el porcentaje más elevado fue de 4 consultas con el 29.5%(118), mientras que en los que no realizaron fue de 9 consultas con el 13.5% (54), en lo referente a las hospitalizaciones no se presentaron en el grupo que realizó ejercicio, por lo contrario en el grupo sin ejercicio el porcentaje varío de 1 a 4 hospitalizaciones con pocas variaciones porcentuales entre ellos.

TABLA No. XII. Escolaridad de los pacientes con y sin ejercicio.

VARIABLE	Con Ejercicio	Sin Ejercicio	Chi <sup>2</sup>	Sig.
	n = 200 F (%)	n = 200 F (%)		
<b>Escolaridad (#)</b>			153.365	<b>.000*</b>
Ninguna	-	60(15.0)		
Primaria	27(6.8)	72(18.0)		
Secundaria	110(27.5)	68(17.0)		
Medio superior	44(11)	-		
Superior	19(4.8)	-		

\* Cifra estadísticamente significativa (P<0.05); F (%) = Frecuencia (porcentaje)

Se encontró que el grupo que no realiza ejercicio tiene un menor nivel de escolaridad 72(18.0) y un alto índice de analfabetismo 60(15.0) con respecto al grupo que realiza ejercicio, con significancia estadística.

TABLA No. XIII. Asociación de los criterios de Ensrud y la realización o no de ejercicio.

VARIABLE	Con Ejercicio n = 200 F (%)	Sin Ejercicio n = 200 F (%)	Chi <sup>2</sup>	Sig.
<b>Criterios Ensrud</b>			400.000	<b>.000*</b>
Robusto	200(50.0)	-		
Pre-frágil	-	20(5.0)		
Frágil	-	180(45.0)		
<b>MNA</b>			400.000	<b>.000*</b>
Malnutrición	-	200(50.0)		
R. Malnutrición	17(3.5)	-		
Normal	186(46.5)	-		

\* Cifra estadísticamente significativa (P<0.05); F (%) = Frecuencia (porcentaje)

Se determinó el grado de fragilidad para ambos grupos utilizando los criterios de ENSRUD, en el grupo que realiza ejercicio 200(50.0) en la categoría de robusto contra el grupo que no realiza ejercicio en el que se encontró en la categoría de prefragil 20(5.0), en la categoría de frágil 180(45.0), encontrándose significancia estadística. El estado nutricional fue evaluado para ambos grupos mediante la aplicación del *Mini Nutritional Assessment*, en el cual se encontró que en el grupo que no realizó ejercicio se ubicaron en la categoría de riesgo de malnutrición 17(3.5) pacientes y el resto 186(46.5) en la categoría de normal, con respecto al grupo que no realiza ejercicio se encontraron en la categoría de malnutrición 200(50.0) pacientes, con significancia estadística.

TABLA No. XIV. Asociación del índice de sarcopenia de los pacientes con y sin ejercicio

VARIABLE	Con Ejercicio n = 200 F (%)	Sin Ejercicio n = 200 F (%)	Chi <sup>2</sup>	Sig.
<b>Ind.Sarcopenia</b> <sub>(Kg/M<sup>2</sup>)</sub>			55.316	<b>.000*</b>
Grave	115(28.7)	180(45.0)		
Moderada	48(12.0)	14(35.5)		
Normal	37(9.3)	6(1.5)		

\* Cifra estadísticamente significativa (P<0.05); F (%) = Frecuencia (porcentaje)

Se determinó el índice de sarcopenia para cada paciente en tres categorías, encontrándose en el grupo que realiza ejercicio en índice de sarcopenia grave 115(28.7), sarcopenia moderada el 48(12.0) pacientes, y 37(9.3) pacientes normales, para el grupo que no realiza ejercicio se encontró 180(45.0) pacientes en la categoría de sarcopenia grave, la sarcopenia se encontró en ambos grupos pero con una tendencia mayor para el grupo que no realiza ejercicio sin embargo como se vio anteriormente los pacientes que realizan ejercicio no cursan con síndrome de fragilidad, se encontró significancia estadística.

Tabla No XV. Distribución de la población de estudio por tipo de ejercicio y sociodemográficos.

Ejercicio	n	$\bar{X} \pm E.E$		
		Edad (años)	Lee (min)	TV (min)
Baile rítmico	25	68.84 ± 1.50	9.60 ± 2.85	110.40 ± 9.60
Danza	25	70.04 ± 1.18	13.20 ± 3.03	93.60 ± 9.84
Aerobics	25	70.24 ± 1.02	6.00 ± 2.44	91.20 ± 8.56
Tai chi	25	73.28 ± 1.19	15.60 ± 3.05	100.80 ± 9.62
Gimnasia rítmica	25	68.76 ± 1.28	9.60 ± 2.85	84.00 ± 7.74
Natación	25	73.20 ± 1.60	7.20 ± 2.61	74.40 ± 7.95
Acondicionamiento físico	25	71.36 ± 1.14	2.40 ± 1.66	88.80 ± 10.46
Yoga	25	71.76 ± 1.53	3.60 ± 1.98	93.60 ± 8.54
	F	<b>1.781</b>	<b>3.021</b>	<b>1.393</b>
	Sig.	<b>.093</b>	<b>.005*</b>	<b>.210</b>

\* Cifra estadísticamente significativa (P<0.05)

Observamos que la lectura se fomenta más en el grupo de tai chi con un valor promedio de 15.60, seguramente por la naturaleza de su práctica ya que requiere de preparación teórica inspiradora, y el valor más bajo se encontró en el acondicionamiento físico, en el tiempo de ver televisión se encontró la media más elevada en el grupo que realizó baile rítmico y la más baja en natación, en esta relación no se encontró significancia estadística.

Tabla No XVI. Tipo de ejercicio, No. De consultas, alcoholismo y escolaridad en el grupo que realizó ejercicio.

Ejercicio	n	$\bar{X} \pm E.E$		
		Consultas (6 meses)	Alcoholismo (ml)	Escolaridad
Baile rítmico	25	4.52 ± 0.17	3.60 ± 2.63	3.32 ± 0.17
Danza	25	4.28 ± 0.17	4.80 ± 2.83	3.52 ± 0.16
Aerobics	25	4.24 ± 0.16	4.80 ± 3.32	3.36 ± 0.18
Tai chi	25	4.32 ± 0.18	2.40 ± 2.40	3.44 ± 0.17
Gimnasia rítmica	25	3.92 ± 0.21	6.00 ± 3.46	3.04 ± 0.16
Natación	25	4.40 ± 0.20	3.60 ± 2.63	3.08 ± 0.16
Acondicionamiento físico	25	3.76 ± 0.14	6.00 ± 3.46	3.12 ± 0.15
Yoga	25	4.12 ± 0.17	6.00 ± 3.46	3.32 ± 0.11
	F	1.919	0.195	1.170
	Sig.	.069	.986	.322

\* Cifra estadísticamente significativa ( $P < 0.05$ )

El número de consultas a seis meses la media más elevada se encontró en el grupo con baile rítmico ( $4.52 \pm 0.17$ ) y la más baja en grupo de acondicionamiento físico ( $3.76 \pm 0.14$ ), se encontró una tendencia al alcoholismo en todos los subgrupos con cifras mayores en Yoga  $6.00 \pm 3.46$ , Acondicionamiento físico  $6.00 \pm 3.46$ , Gimnasia rítmica  $6.00 \pm 3.46$ , y la menor cifra para el subgrupo de Tai chi  $2.40 \pm 2.40$ , la media para escolaridad fue con una tendencia hacia ser homogénea, y no se encontró significancia estadística.

Tabla No XVII. Distribución de la población de estudio por tipo de ejercicio y somatometría.

Ejercicio	n	$\bar{X} \pm E.E$		
		Peso (kg)	Talla (cm)	IMC (m <sup>2</sup> )
Baile rítmico	25	75.12 ± 1.93	1.63 ± 0.00	28.16 ± 0.78
Danza	25	68.98 ± 1.71	1.63 ± 0.00	25.71 ± 0.55
Aerobics	25	74.14 ± 2.49	1.64 ± 0.00	27.59 ± 0.96
Tai chi	25	74.14 ± 2.49	1.61 ± 0.00	25.08 ± 0.69
Gimnasia rítmica	25	64.16 ± 1.60	1.63 ± 0.00	24.12 ± 0.65
Natación	25	64.16 ± 1.60	1.64 ± 0.00	26.55 ± 1.01
Acondicionamiento físico	25	69.33 ± 2.32	1.61 ± 0.00	26.55 ± 1.01
Yoga	25	69.33 ± 2.32	1.62 ± 0.00	29.56 ± 1.27
	F	4.593	1.703	4.412
	Sig.	.000*	.101*	.000*

\* Cifra estadísticamente significativa (P<0.05)

El comportamiento del peso encontrado en este grupo la media más baja se encontró en quienes realizaron gimnasia rítmica y natación con una media de (64.16 ± 1.60) y la más elevada en baile rítmico (75.12 ± 1.93), Talla, las medias encontradas mostraron pocas variaciones, el IMC la media más bajá se encontró en gimnasia rítmica (24.12 ± 0.65), y la más elevada en yoga (29.56 ± 1.27), se encontró significancia estadística en peso e IMC.

Tabla No XVIII. Distribución de la población de estudio por tipo de ejercicio y circunferencias, braquial, abdominal y pantorrilla.

Ejercicio	n	$\bar{X} \pm E.E$		
		C. Braquial (cm)	C. Abdominal (cm)	C. Pantorrilla (cm)
Baile rítmico	25	29.44 ± 1.43	97.84 ± 2.62	35.56 ± 0.66
Danza	25	26.32 ± 1.20	89.64 ± 2.18	34.12 ± 0.57
Aerobics	25	27.44 ± 1.28	92.00 ± 2.22	34.60 ± 0.55
Tai chi	25	25.40 ± 0.92	87.68 ± 2.01	33.28 ± 0.55
Gimnasia rítmica	25	29.44 ± 1.43	97.84 ± 2.62	32.72 ± 0.46
Natación	25	27.00 ± 1.44	86.48 ± 1.91	34.00 ± 0.70
Acondicionamiento físico	25	27.00 ± 1.33	88.44 ± 1.80	34.12 ± 0.59
Yoga	25	28.68 ± 1.23	96.52 ± 2.63	35.24 ± 0.59
	F	1.470	<b>4.252</b>	<b>2.529</b>
	Sig.	.180	<b>.000*</b>	<b>.016*</b>

\* Cifra estadísticamente significativa ( $P < 0.05$ )

La circunferencia braquial la media más elevada se encontró en el ejercicio de baile rítmico ( $29.44 \pm 1.43$ ) y la más baja en gimnasia rítmica ( $29.44 \pm 1.43$ ), la circunferencia abdominal, la media más elevada fue en el baile rítmico ( $97.84 \pm 2.62$ ) y la más baja en gimnasia rítmica ( $97.84 \pm 2.62$ ) y la circunferencia de la pantorrilla mostro el mismo comportamiento, se encontró significancia estadística en la circunferencia abdominal y de pantorrilla.

Tabla No XIX. Distribución de la población de estudio por tipo de ejercicio y variables clínicas.

Ejercicio	n	$\bar{X} \pm E.E$			
		TA Sistólica (mmHg)	TA Diastólica (mmHg)	Fc (LPM)	Fr (RPM)
Baile rítmico	25	127.20 ± 1.42	78.36 ± 0.79	71.96 ± 0.78	18.48 ± 0.23
Danza	25	125.56 ± 1.37	77.00 ± 0.95	71.00 ± 0.80	18.28 ± 0.22
Aerobics	25	127.60 ± 1.47	76.08 ± 0.82	71.88 ± 0.79	18.52 ± 0.20
Tai chi	25	125.36 ± 1.36	76.92 ± 0.88	70.84 ± 0.74	18.24 ± 0.21
Gimnasia rítmica	25	125.84 ± 1.67	78.36 ± 0.90	71.72 ± 0.81	18.52 ± 0.23
Natación	25	126.64 ± 1.62	76.04 ± 0.79	71.72 ± 0.79	18.56 ± 0.23
Acond. físico	25	126.60 ± 1.62	77.72 ± 0.96	71.08 ± 0.70	18.44 ± 0.24
Yoga	25	130.28 ± 1.43	78.04 ± 0.82	70.80 ± 0.85	18.72 ± 0.18
	F	1.102	1.180	0.480	0.474
	Sig.	.363	.316	.848	.853

\* Cifra estadísticamente significativa ( $P < 0.05$ )

En estas variables clínicas se encontró en tensión arterial sistólica la media más elevada en el ejercicio aeróbico ( $127.60 \pm 1.47$ ) muy similar en baile rítmico y la más baja en danza ( $125.56 \pm 1.37$ ), tensión arterial diastólica la media más elevada fue en baile rítmico ( $78.36 \pm 0.79$ ), similar a gimnasia rítmica, la más baja en natación ( $76.04 \pm 0.79$ ) similar en aerobics, la frecuencia cardiaca, mostro un patrón muy similar en todos los subgrupos y mismo comportamiento en la frecuencia respiratoria, no existiendo significancia estadística.

Tabla No XX. Distribución de la población de estudio por tipo de ejercicio y variables bioquímicas.

Ejercicio	Biometría hemática					
	Hb (g/dl)	Hto. (%)	VCM (FL)	CMHb (Pg/cel)	PLT (10 <sup>3</sup> /UL)	Leucocitos (10 <sup>3</sup> /UL)
Baile rítmico	13.56 ± 0.26	42.80 ± 0.48	87.88 ± 1.06	30.64 ± 0.60	260.24 ± 11.6	7.18 ± 0.22
Danza	13.49 ± 0.25	42.74 ± 0.44	89.80 ± 1.26	30.24 ± 0.59	260.16 ± 8.8	7.07 ± 0.22
Aerobcs	13.95 ± 0.27	41.88 ± 1.33	89.40 ± 1.01	30.60 ± 0.54	275.88 ± 12.5	7.05 ± 0.25
Tai Chi	13.48 ± 0.27	42.35 ± 0.57	88.12 ± 2.69	30.28 ± 0.48	261.00 ± 13.0	6.88 ± 0.23
Gimnasia rítmica	13.62 ± 0.23	42.13 ± 0.55	89.56 ± 0.86	26.52 ± 12.8	266.52 ± 12.8	6.87 ± 0.23
Natación	13.71 ± 0.22	42.86 ± 0.51	90.64 ± 0.93	30.80 ± 0.55	249.04 ± 10.7	7.32 ± 0.25
Acondicionamiento físico	13.68 ± 0.24	42.08 ± 0.46	90.36 ± 1.08	31.60 ± 0.47	251.36 ± 10.7	6.81 ± 0.26
Yoga	13.84 ± 0.23	42.68 ± 0.56	90.72 ± 0.97	31.24 ± 0.55	255.84 ± 11.0	6.66 ± 0.28
<b>F</b>	0.431	0.315	0.629	0.750	0.547	0.760
<b>Sig.</b>	.882	.947	.732	.630	.798	.622

\* Cifra estadísticamente significativa (P<0.05)

Al analizar las variables bioquímicas en la biometría hemática, en sus medias de Hb. Hto. VCM. Plaquetas y leucocitos se encontraron valores con muy semejantes, en CMHB se encontró en los pacientes que realizaron gimnasia rítmica valor inferior al resto de los subgrupos y fue de 26.52 ± 12.8.

Tabla No XXI. Distribución de la población de estudio por tipo de ejercicio y variables bioquímicas (continuación).

Ejercicio	n	$\bar{X} \pm E.E$		
		Glucosa (gr/dl)	Urea (mg/dl)	Cr (mg/dl)
Baile rítmico	25	113.04 ± 2.95	32.92 ± 1.31	0.93 ± 0.02
Danza	25	107.28 ± 2.53	28.24 ± 1.38	0.88 ± 0.03
Aerobics	25	105.76 ± 2.58	29.40 ± 1.74	0.88 ± 0.02
Tai chi	25	112.24 ± 2.61	27.80 ± 1.36	0.85 ± 0.02
Gimnasia rítmica	25	110.76 ± 3.15	30.16 ± 1.37	0.87 ± 0.02
Natación	25	113.40 ± 2.69	32.28 ± 1.30	0.86 ± 0.03
Acondicionamiento físico	25	111.92 ± 2.50	30.28 ± 1.41	0.92 ± 0.02
Yoga	25	113.84 ± 1.91	29.88 ± 1.45	0.96 ± 0.02
	F	1.263	1.544	1.781
	Sig.	.271	.155	.093

\* Cifra estadísticamente significativa ( $P < 0.05$ )

Además bioquímicamente se analizó glucosa, urea y creatinina los cuales presentaron medias sin cambios importantes en los diferentes subgrupos y sin significancia estadística.

Tabla No XXII. Distribución de la población de estudio por tipo de ejercicio y variables bioimpedancia.

Ejercicio	n	$\bar{X} \pm E.E$		
		Grasa C. total (%)	Grasa Visceral (%)	Musculo Esq. (%)
Baile rítmico	25	0.93 ± 0.02	9.12 ± 0.29	27.68 ± 0.22
Danza	25	0.88 ± 0.03	8.80 ± 0.26	26.52 ± 0.33
Aerobics	25	0.88 ± 0.02	9.04 ± 0.29	26.65 ± 0.32
Tai chi	25	0.85 ± 0.02	9.20 ± 0.28	26.20 ± 0.36
Gimnasia rítmica	25	0.87 ± 0.02	9.40 ± 0.30	27.35 ± 0.34
Natación	25	0.86 ± 0.03	8.84 ± 0.27	26.50 ± 0.25
Acondicionamiento físico	25	0.92 ± 0.02	9.12 ± 0.29	26.76 ± 0.32
Yoga	25	0.96 ± 0.02	8.64 ± 0.28	26.68 ± 0.32
	F	1.045	0.729	<b>2.337</b>
	Sig.	.401	.648	<b>.026*</b>

\* Cifra estadísticamente significativa (P<0.05)

En las variables de la bioimpedancia y el tipo de ejercicio en la grasa corporal total la media más elevada se encontró en yoga (0.96 ± 0.02) y la más baja en Tai Chi (0.85 ± 0.02), en la grasa visceral la media más elevada se encontró en gimnasio rítmica (9.40 ± 0.30) y la más baja en yoga (8.64 ± 0.28), ambas variables sin significancia estadística y en musculo esquelético, la media más elevada fue en gimnasia rítmica (27.35 ± 0.34) y la más baja en Tai Chi (26.20 ± 0.36), con significancia estadística.

Tabla No XXIII. Distribución de la población de estudio por tipo de ejercicio y variable de índice de sarcopenia.

Variable		n	$\bar{X} \pm E.E$	F	Sig.
<b>Índice Sarcopenia</b> (Kg/M <sup>2</sup> )				<b>4.792</b>	<b>.000*</b>
E J E R C I C I O	Baile rítmico	25	6.37 ± 0.18		
	Danza	25	5.56 ± 0.11		
	Aerobics	25	6.02 ± 0.22		
	Tai chi	25	5.32 ± 0.18		
	Gimnasia rítmica	25	5.37 ± 0.14		
	Natación	25	5.44 ± 0.20		
	Acondicionamiento físico	25	5.73 ± 0.20		
	Yoga	25	6.38 ± 0.27		

\* Cifra estadísticamente significativa (P<0.05)

En lo referente al índice de sarcopenia un comportamiento hacia ser un grupo tendente a ser homogéneo, encontrándose la media más elevada en quienes practicaron yoga (6.38 ± 0.27), con una media muy similar con los que realizaron baile rítmico y la media más baja en Tai Chi (5.32 ± 0.18), se encontró significancia estadística, lo que demuestra que estos pacientes que realizan ejercicio físico son capaces de mantener su masa muscular y que el fenómeno de sarcopenia es posible que se encuentre en menores promedios y por lo tanto sean menos susceptibles a la discapacidad.

## DISCUSIÓN

## Discusión

La fragilidad es parte de un continuo asociado a la edad avanzada y que actúa, sobre el plano biológico, en la deficiencia de diversos sistemas: endocrino, cardiovascular, músculo-esquelético, inmunológico y nervioso. Hasta ahora, la identificación de los individuos frágiles se basa en la evaluación de la función muscular. Sin embargo, si se llegaran a identificar biomarcadores, el diagnóstico podría efectuarse de manera precoz (Ferrucci et al. 2002). La etiología de la fragilidad parece ser multifactorial y su fisiopatología está influida por la interacción y superposición de factores tales como alteraciones del estado de ánimo, el deterioro cognoscitivo, y manifestaciones clínicas diversas y que pueden identificarse como componentes de muchas enfermedades crónicas. Morley et al. Propone cuatro mecanismos principales como los responsables del origen de la fragilidad: la aterosclerosis, el deterioro cognitivo, la desnutrición y la sarcopenia con las alteraciones metabólicas asociadas (Morley et al. 2002) <sup>(51)</sup>. Las consecuencias de la sarcopenia en las personas de edad avanzada son de amplio alcance; sus costos importantes se miden en cuanto a morbilidad, discapacidad, costo elevado en la atención médica y mortalidad. Dado que las consecuencias de la sarcopenia en las personas de edad avanzada son graves y pueden cambiar la vida, los profesionales del área de la salud de todo el mundo tienen el reto de trabajar en colaboración para traducir los conocimientos cada vez mayores en acciones que mejoren la salud y el bienestar de los millones de personas de edad avanzada de todo el mundo.

En un estudio transversal Aizan y cols. Incluyeron a 2,749 pacientes para observar la prevalencia de pacientes con envejecimiento exitoso entre adultos mayores de Malasia, concluyeron que aquellos que tenían los índices de educación más elevados y con cambios en el estilo de vida para evitar las enfermedades crónicas se encontraron que estos pacientes cursaron con envejecimiento exitoso en relación con los que tuvieron índices escolares bajos y enfermedades crónicas <sup>(52)</sup>. Lo cual coincide con esta investigación ya que la escolaridad más alta fue para el grupo que realizó ejercicio relacionada con mejor control metabólico e hipertensivo, esta

variable de educación puede influir de manera directa en el apego a la constancia en el ejercicio y además de la adherencia a los tratamientos, debido a que es más fácil el abordaje con estrategias educativas de este grupo de pacientes que tienen un nivel escolar más alto y propicia un mejor control de sus comorbilidades con la constancia en las estrategias de ejercicio y además de la adherencia al tratamiento.

Wakabayashi I. et al. Estudio una población de 1,390 sujetos en tres grupos >35 años, >45 años, y >65 años, con historial de alcoholismo, y concluyo que la edad influye en las relaciones del consumo de alcohol y los factores de riesgo de aterosclerosis y existe una asociación significativa entre el consumo del alcohol y un menor riesgo de síndrome metabólico en jóvenes pero no en adultos mayores <sup>(53)</sup>. Aunque la edad no fue similar en esta investigación, en el grupo que realizó ejercicio la ingesta de alcohol fue mayor en relación al grupo que no realizó ejercicio aunque fue en cantidades de 60 ml ocasionales, probablemente esté en relación con una mayor vida social.

Los resultados de este estudio mostraron que los pacientes que no realizaron ejercicio (n=200) cursan con síndrome de fragilidad de los cuales 20(5.0) fueron pre-fragiles y 180(45.0) fueron frágiles de acuerdo a los criterios de Ensrud, por lo que dichos criterios son adecuados para su utilización y para realizar el diagnóstico oportuno de síndrome de fragilidad del adulto mayor <sup>(54)</sup>.

Patil R, et al. Realizo un estudio con 409 mujeres de entre edades de 70 y 80 años se midió la percepción del miedo a las caídas y limitaciones por la salud en general, encontrando que la preocupación por este evento de caídas es muy frecuente motivo por el cual las pacientes dejaban de moverse en este grupo de edad, concluyendo que esta asociación ayude a formular intervenciones para reducir el temor a las caídas y evitar que las pacientes dejen de moverse <sup>(55)</sup>. Aunque no fue motivo de esta investigación se considera que no existió este temor ya que nuestra población se encontró como robustos.

Drey M, et al, en otro estudio realizado en 69 comunidades de Alemania con adultos de más de 65 años de edad a los cuales se incluyeron en un programa de 12

semanas de ejercicio con otro grupo de control, todos fueron suplementados con vitamina D3, concluyeron que hubo mejoras significativas en el rendimiento físico, ambos tuvieron prevalencia de deficiencia de vitamina D3 <sup>(56)</sup>. En esta población de estudio se encontró que hay una tendencia al sedentarismo y que los pacientes que no realizaron ejercicio físico cursan con pre-fragilidad y en mayor medida fragilidad, resultados similares ya que los pacientes que realizaron ejercicio presentaron mejores condiciones físicas, aunque en esta investigación no se utilizó ningún suplemento.

Curcio C, et al. En otro estudio realizado en adultos mayores de las zonas rurales de los Andes donde se incluyeron a 1878 participantes de más de 60 años de edad concluyen que la prevalencia de fragilidad es similar a reportada en otras poblaciones de América Latina, sus resultados se asociaron con comorbilidades y fragilidad que predijeron la discapacidad <sup>(57)</sup>. Esta investigación demostró que en ambos grupos fueron portadores de hipertensión arterial en comorbilidad con diabetes mellitus tipo 2, y al analizar su control y descontrol de las mismas el grupo que realizó ejercicio mostró un mejor control, en el grupo que no realizó ejercicio el descontrol fue frecuente y predominó el estadio de pacientes frágiles, esto coincide con el estudio de previo. Un estudio más Aquaroni RN, et al. En el que participaron 761 pacientes, reveló la asociación de hipertensión, y especialmente la diabetes mellitus con fragilidad con elevado riesgo cardiovascular, haciendo énfasis en que estas condiciones son prevenibles y que su detección temprana es importante para evitar el aumento de la comorbilidad y la discapacidad ya que se comparten factores de riesgo como la inactividad física y la nutrición inadecuada <sup>(58)</sup>.

Otro estudio Quevedo TEC, et al. Con diseño de prevalencia de fragilidad realizado en México reportó que fue mayor a la reportada por otros autores y que el estado nutricional se encuentra relacionado con el síndrome de fragilidad <sup>(59)</sup>. Nosotros encontramos con malnutrición mediante la aplicación del Mini Nutritional Assessment al grupo que no realizó ejercicio relacionado con estadios pre-frágiles y frágiles además se encontró con estado nutricional normal al grupo que realizó ejercicio sin relación con síndrome de fragilidad. Serrano y cols. En un estudio

transversal con 895 pacientes españoles, evaluaron la prevalencia de desnutrición mediante MNA, concluyeron que el 40.1% de su población curso con desnutrición relacionada con la edad, sobre todo el género femenino las preguntas que mejor predijeron la desnutrición fueron las relacionadas con las modificaciones antropométricas <sup>(60)</sup>.

Lee Y et al. En un estudio realizado con 11, 844 coreanos de más de 65 años de edad demostró que los pacientes que tenían peso normal o bajo se asoció con fragilidad y además los pacientes que se encontraban obesos con fragilidad mostraron una tasa significativamente elevada de muerte <sup>(61)</sup>. En esta investigación encontramos mediante cálculo de índice de masa corporal para el grupo que realizo ejercicio, sobrepeso, y para el grupo que no realizo ejercicio obesidad grado II, sin embargo se desconoce si el grupo que realizó ejercicio se encontraba en algún grado de obesidad anterior y posterior al entrenamiento haya mejorado hasta encontrarse en sobrepeso.

Ahora bien Misic MM et al. En un estudio realizado con 55 pacientes sedentarios de más de 66 años de edad se demostró que se mejoró la función física y la fuerza de las extremidades inferiores mediante la intervención del entrenamiento de la resistencia cardiovascular o el entrenamiento de la flexibilidad <sup>(62)</sup>. Nuestro grupo de pacientes que realizo ejercicio físico no se asoció con síndrome de fragilidad, sin embargo se observó que en las variables musculo esquelético e índice de sarcopenia demuestran que estos pacientes que realizan ejercicio físico son capaces de mantener su masa muscular y que el fenómeno de sarcopenia es posible que se encuentre en menores promedios y por lo tanto sean menos susceptibles a la discapacidad. Hay más estudios como Granacher y cols. Que estudiaron a un población de 28 pacientes de 71 años de edad con una intervención de baile de salsa por 8 semanas de los cuales concluyeron no tener resultados significativos en la marcha ni en la fuerza de extensión de la pierna <sup>(63)</sup>. Shimizu y cols. Que estudio una población de 112 pacientes femeninos con una intervención de baile musical por 8 semanas, comparándolo con un grupo control concluyo que obtuvo mejora en las funciones físicas y fisiológicas significativamente mayor que

en el grupo control sin intervención musical <sup>(64)</sup>. De acuerdo a nuestros datos de las ocho categorías de ejercicio que estudiamos se encontró sarcopenia moderada para baile rítmico, para aerobics y para yoga, el resto de los subgrupos de ejercicio danza, tai chí, gimnasia rítmica, natación, y acondicionamiento físico se encontraron con sarcopenia grave, todos sin asociación con síndrome de fragilidad y en todas se observó cifras de presión arterial en rangos normales, cifras de glucosa en rangos normales, estado nutricional normal.

## CONCLUSIONES

## CONCLUSIONES

- Los criterios de ENSRUD son un instrumento confiable para realizar el diagnóstico de síndrome de fragilidad del adulto mayor.
- Los pacientes que no realizaron ejercicio físico presentan índice de sarcopenia moderada y grave asociada a síndrome de fragilidad.
- Los pacientes que realizaron ejercicio físico presentan índice de sarcopenia normal, moderada y grave pero no asociada a síndrome de fragilidad.
- No hay diferencia en los distintos grupos que realizaron ejercicio en relación al síndrome de fragilidad sin embargo en relación al índice de sarcopenia se encontró con los valores más altos en el grupo de yoga, baile rítmico, aerobics.

## RECOMENDACIONES

## **RECOMENDACIONES**

Es necesario recomendar a los pacientes mayores de 60 años de edad, acudir con un facultativo a la consulta de medicina familiar para detectar oportunamente el síndrome de fragilidad del adulto mayor, además de realizar ejercicio físico para mejorar la resistencia y retrasar en lo posible la discapacidad y el riesgo de caídas.

## SUGERENCIAS

## **SUGERENCIAS**

Es importante tener un alto índice de sospecha del síndrome de fragilidad del adulto mayor y sugerimos aplicar los criterios de Ensrud en la consulta a los pacientes mayores de 60 años de edad ya que su diagnóstico oportuno permite realizar intervenciones para favorecer el envejecimiento exitoso.

No sabemos si los valores de sarcopenia normal y moderada obtenidos en el grupo que realiza ejercicio previo a la actividad física se encontraban con sarcopenia grave, de manera que sugerimos realizar un estudio prospectivo a partir de los datos que obtuvimos, para precisar el impacto de esta intervención de actividad física sobre la sarcopenia.

## REFERENCIAS

### BIBLIOGRAFIA

1. Guía de Práctica Clínica; Prevención, Diagnóstico y Tratamiento del Síndrome de Fragilidad en el Anciano. México: Instituto Mexicano del Seguro Social. 2011: 70
2. Diagnóstico situacional y de salud, Unidad de medicina familiar N° 80 Morelia, Michoacán: Instituto Mexicano del Seguro Social. 2012
3. Sociedad Española de geriatría y gerontología, Editores. Tratado de geriatría para residentes. 1ra Ed. Madrid. 2007
4. Romero CA. Fragilidad y enfermedades crónicas en los adultos mayores. *Med Int Mex.* 2011; 27(5): 455-462
5. Sotello BF, Oliveira GG, Liberalesso NA, Guariento M, Aparecida CF, Sousa RM, et al. Relationship between lower-limb muscle strength and frailty among elderly people. *Relação entre força muscular de membros inferiores e fragilidade em idosos.* *Med J.* 2012; 130(2):1 02-8
6. Ávila FJ, Aguilar NS, Melano CE. La fragilidad, concepto enigmático y controvertido de la geriatría. La visión biológica. *Gac Méd Méx.* 2008; 144(3): 255-262
7. Singh S, Bailey RK, Noheria A, Kullo JI. Frailty Across the Spectrum of Ankle-Brachial Index. *Angiology.* 2012; 63(3):229-236.
8. Varela PL, Pedro José, Ortiz SP, Chávez JH. Síndrome de fragilidad en adultos mayores de la comunidad de Lima Metropolitana. *Rev Soc Peru Med Interna.* 2008; 21: 1-15.
9. Hubbard ER, Andrew KM, Rockwood K. Effect of parental age at birth on the accumulation of deficits, frailty and survival in older adults. *Oxford Journals.* 2009; 38: 380–385
10. Shi J, Song X, Yu P, Tang Z, Mitnitski A, Fang X, et al. Analysis of frailty and survival from late middle age in the Beijing Longitudinal Study of Aging. *BMC Geriatrics.* 2011;11(17):1-8
11. Goodridge D, Lawson J, Marciniuk D, Rennie D. A. population-based profile of adult Canadians living with participation and activity limitations. *CMAJ.* 2011; 183(13): 1017-1024
12. Espinoza ES, Jung I, Hazuda H. Lower Frailty Incidence Among Mexican American than Among European American Older Adults: The San Antonio Longitudinal Study of Aging. *J Am Geriatr Soc.* 2010; 58(11): 2142–2148.
13. Daniels R, Rossum E, Beurskens A, Heuvel W, Witte L. The predictive validity of three self-report screening instruments for identifying frail older people in the community. *BMC.* 2012,12:69
14. Fried L.P, Tangen C.M, Walston J, Newman A.B, Hirsch C, Gottdiener J, et al. Frailty in Older Adults: Evidence for a Phenotype. *Journal of Gerontology.* 2001; 56:146-156

15. Jurschik GP, Escobar BM, Nuin OC, Botigué ST. Criterios de fragilidad del adulto mayor. Estudio piloto. Atención Primaria. 2012; 43 (4): 190-196
16. Bandeen RK, Li Xue LQ, Ferrucci L, Walston J, Guralnik MJ, Chaves P. et al. Phenotype of Frailty: Characterization in the Women's Health and Aging Studies. Journal of Gerontology. 2006;61(3):262-266
17. Young SE, Hyun MS, Hyoung HS, Sang LY, Youl PW, Seoung SD, et al. Correlation between Frailty Level and Adverse Health-related Outcomes of Community-Dwelling Elderly, One Year Retrospective Study Korean. J Fam Med. 2011; 32(4):249-256
18. Lacas A, Rockwood K. Frailty in primary care: a review of its conceptualization and implications for practice. BMC Medicine 2012; 10:4-12
19. Fairhall N, Langron C, Sherrington C, Lord SR, Kurrle SE, Lockwood K, et al. Treating frailty-a practical guide. BMC Medicine. 2011, 9:83.
20. Fairhall N, Aggar C, Kurrle ES, Sherrington C, Lord S, Lockwood K, et al. Study protocol Frailty Intervention Trial (FIT). BMC Geriatrics. 2008; 8 (27): 1-10
21. Goggins BW, Woo J, Sham A, Ho CS. Frailty Index as a Measure of Biological Age in a Chinese Population. Journal of Gerontology. 2005; 60A (8):1046–1051
22. Hubbard ER, O'Mahony MS, Woodhouse WK. Characterising frailty in the clinical setting a comparison of different approaches. Oxford Journals. 2008: 116-119
23. Esper RC, Bermejo JM, Pérez CP, Carrillo CUG. Fragilidad y sarcopenia, revista de la facultad de medicina UNAM. 2011; 54:12-21
24. Ensrud KE, Ewing SK, Taylor BC, Fink HA, Cawthon PM, Stone KL. Comparison of 2 Frailty Indexes for Prediction of Falls, Disability, Fractures, and Death in Older Women. 2008; 168(4):382
25. Freiheit AE, Hogan BD, Strain AL, Schmaltz NH, Scott B Patten BS, Eliasziw M, et al. Operationalizing frailty among older residents of assisted living facilities. BMC Geriatrics. 2011; 11:23
26. McDermid RC, Stelfox HT, Bagshaw SM. Frailty in the critically ill: a novel concept. Critical Care. 2011; 15:301
27. Vermeulen J, Neyens CJ, Rossum E, Spreeuwenberg DM, Witte L. Predicting ADL disability in community-dwelling elderly people using physical frailty indicators: a systematic review. BMC Geriatrics 2011;11:33
28. Villareal DT, Chode S, Parimi N, Sinacore DR, Hilton T, Armamento-Villareal R, et al. Weight Loss, Exercise, or Both and Physical Function in Obese Older Adults. NEJM. 2011; 364:1-16
29. Roland KP, Cornett KM, Theou O, Jakobi JM, Jones GR. Physical Activity across Frailty Phenotypes in Females with Parkinson's Disease. Journal of Aging Research. 2012; 2012:8
30. Caruso C, Passarino G, Puca A, Scapagnini G. Positive biology: the centenarian lesson. Immunity & Ageing. 2012; 9:5

31. Alfonso J, Jentof C, Baeyens JP, Bauner JM, Boirie Y, Cederholm T, et al. Sarcopenia: consenso Europeo sobre su definicion y diagnostico. *Oxford Journals*. 2010; 39:412-423.
32. Goldspink G. Age-Related Loss of Muscle Mass and Strength. *Journal of Aging Research*. 2012; 2012:1-12
33. Theou O, Stathokostas L, Roland PK, Jakobi MJ, Patterson C, Vandervoort AA, et al. The Effectiveness of Exercise Interventions for the Management of Frailty: A Systematic Review. *Journal of Aging Research*. 2011. 2011:19
34. Janssen I, Heymsfield SB, Ross R. Low Relative skeletal Muscle (Sarcopenia) in Older Persons Is Associated with Functional impairment and Physical Disability. *JAGS*. 2002; 50: 889-896
35. Masanés TF, Navarro LM, Sacanella ME, López SA. ¿Qué es la sarcopenia? Elsevier. *Semin FundEspReumatol*. 2010; 11(1):14–23
36. Brock ST, Schutzler ES, Cocke LT, Chinkes LD, Robert R Wolfe RR, Paddon J. Aging does not impair the anabolic response to a protein-rich meal. USA. *Am J Clin Nutr* 2007;86:451–6
37. Landi F, Zuccala G, Incalzi RA, Manigrasso L, Pagano F, Carbonin P, Bernabei R. Body mass index and mortality among older people living in the community. *JAGS* 1999; 47: 1079-1076
38. Velásquez AM, Desnutrición en los adultos mayores: la importancia de su evaluación y apoyo nutricional. *RESPYN*. México. 2011; 12(2):1-13
39. Calderón RM, Ibarra RF, García J, Gómez AC, Rodríguez OA. Evaluación nutricional comparada del adulto mayor en consultas de medicina familiar. *Nutr Hosp*. 2010; 25(4):669-675
40. Araujo MG, Ávila JL, Jerónimo BV. Escala para identificar desnutrición energético-proteica del adulto mayor hospitalizado. *Rev Med IMSS* 2004;42(5): 387-394
41. Gutiérrez RJ, Serralde ZA, Guevara CM. Prevalencia de desnutrición del adulto mayor al ingreso hospitalario. *Nutr Hosp*. 2007; 22(6):702-9
42. Alvidrez MA. Valoración Nutricional del Adulto Mayor en México ante las proyecciones Demográfico – Epidemiológicas y el concepto de fragilidad. *Diabetes hoy para el médico y el profesional de la Salud*. 2009; X(6): 2355-2362
43. Speakman RJ, Westerterp RK. Associations between energy demands, physical activity, and body composition in adult humans between 18 and 96 y of age. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2010;92: 826-834
44. Rodríguez GR. *Practica de la geriatría: capítulo II Torias y proceso de envejecimiento*. segunda edicion, 2007, Mexico, McGrawHill.
45. Flores LF. *Endocrinología: Capítulo 24 endocrinología del envejecimiento*. Quinta edicion, 2005, Mendes Editores.
46. Morley JE, MB, BCh. Hormones and the Aging Process. *J Am Geriatr Soc*. 2003; 51: 333-337
47. Kovacheva LE, Sinha HA, Shen R, Sinha I, Sinha HI. Testosterone Supplementation Reverses Sarcopenia in Aging through Regulation of

- Myostatin, c-Jun NH2-Terminal Kinase, Notch, and Akt Signaling Pathways. *Endocrinology*, 2010;151(2):628–638
48. O'Connell MD, Tajar A, Roberts S A. Do androgens play any role in the physical frailty of ageing men? *International Journal of Andrology*. European Academy of Andrology, 2011; 34: 195–211
  49. Gastañaga UM, Apuntes de geriatría: capítulo Biología del envejecimiento. Primera edición, 2009, Club Universitario.
  50. Leng XS, Tian X, Matteini A, Li H, Hughes J, Jain A, et al. IL-6-independent association of elevated serum neopterin levels with prevalent frailty in community-dwelling older adults. *Oxford Journals*. 2011; 40: 475–481
  51. Ávila FJA, Aguilar NS. El síndrome de fragilidad en el adulto mayor. Departamento de Salud Pública, Facultad de Medicina. UNAM, 2007
  52. Aizan HT, Abolfathi MY, Ibrahim R. Predictors and Prevalence of Successful Aging among Older Malaysians. *Gerontology*, 2012;58:366–370
  53. Wakabayashi I. Influence of Age on the Relationship between Alcohol Consumption and Metabolic Syndrome. *Gerontology* 2012;58:24–31
  54. Guía de Práctica Clínica; Prevención, Diagnóstico y Tratamiento del Síndrome de Fragilidad en el Anciano. México: Instituto Mexicano del Seguro Social. 2011: 70
  55. Patil R, Uusi R, Kannus P, Karinkanta S, Sievänen. Concern about Falling in Older Women with History of Falls: Associations with Health, Functional Ability, Physical Activity and Quality of Life. *Gerontology*, 2014;60:22–30
  56. Drey M, Zech A, Freiburger E, Bertsch T, Uter W, Sieber C, et al. Effects of Strength Training versus Power Training on Physical Performance in Pre-frail Community-Dwelling Older Adults. *Gerontology*, 2012;58:197–204
  57. Curcio C, Henao MG, Gomez F. Frailty among rural elderly adults. *BMC Geriatrics*, 2014; 14:2
  58. Aquaroni RN, Silva PG, Ferriolli E, Correa DR, Rodrigues M, Perracini. Frailty and cardiovascular risk in community-dwelling elderly: a population-based study. *Clinical Interventions in Aging*, 2014;9 1677–1685
  59. Quevedo TEC, Zavala GMA, Alonso BJR. Síndrome de fragilidad en adultos mayores no institucionalizados de Emiliano Zapata, Tabasco, México. *Univ. Méd. Bogotá*, 2011; 52 (3): 255-268
  60. Serrano SU, Meseguer GMJ. Malnutrition in an Elderly Population without Cognitive Impairment Living in Nursing Homes in Spain: Study of Prevalence Using the Mini Nutritional Assessment Test. *Gerontology*, 2013;59:490–498
  61. Lee Y, Kim J, Han SE, Ryu M, Cho Y, Chae S. Frailty and Body Mass Index as Predictors of 3-Year Mortality in Older Adults Living in the Community. *Gerontology*, 2014;60:475–482
  62. Misic MM, Valentine JR, Rosengren SK, Woods AJ, Evans ME. Impact of Training Modality on Strength and Physical Function in Older Adults. *Gerontology*, 2009;55:411–416

63. Granacher U, Muehlbauer T, Bridenbaugh S, Wolf M, Roth R, Gschwind Y, et al. Effects of a Salsa Dance Training on Balance and Strength Performance in Older Adults. *Gerontology*. 2012;58:305–312
64. Shimizu N, Umemura T, Hirai T, Tamura T, Sato K, Kusaka Y. Effects of Movement Music Therapy with the Naruko Clapper on Psychological, Physical and Physiological Indices among Elderly Females: A Randomized Controlled Trial. *Gerontology*, 2013;59:355–367

## RELACION DE ANEXOS

## **RELACION DE ANEXOS**

Anexo 1

Hoja exprofeso para recolección de datos

Anexo 2

Consentimiento informado

Anexo 3

Cronograma de actividades



**"DIFERENCIAS DEL SINDROME DE FRAGILIDAD EN EL ADULTO MAYOR EN RELACION AL EJERCICIO FISICO"**

Paciente:  NSS:

1	Sexo	1 Masculino 2 Femenino	<input type="text"/>
2	Edad	<input type="text"/>	<input type="text"/>
3	Peso	<input type="text"/>	<input type="text"/>
4	Talla	<input type="text"/>	<input type="text"/>
5	IMC	Valor 18.5-25 1 Bajo 2 Normal 3 Sobre peso 3 Obesidad	<input type="text"/>
6	C. braquial	Valor 21-22 1 Bajo 2 Normal 3 Alta	<input type="text"/>
7	C. abdominal	Valor 80 1 Bajo riesgo 2 Normal 3 Alta riesgo	<input type="text"/>
8	C. Pantorrilla	Valor 31 1 Bajo 2 Normal 3 Alta	<input type="text"/>
9	T/A mmHg	Valor 120 1 Normal >120 Pre 120-139 3 Est 1 160-189 4 Est 2 >160	<input type="text"/>
10	Fc. LPM	Valor 60-90 1 Bajo 2 Normal 3 Alta	<input type="text"/>
11	Fr. RPM	Valor 14-20 1 Bajo 2 Normal 3 Alta	<input type="text"/>
12	Ejercicio minutos	Valor x 1 No hace 2.- 30 min 3.- 60 min	<input type="text"/>
13	Lee minutos	Valor x 1 No hace 2.- 30 min 3.- 60 min	<input type="text"/>
14	TV minutos	Valor x 1 No hace 2.- 30 min 3.- 60 min	<input type="text"/>
15	Consultas 6 mes	Valor x 1 Ninguna 2.- < 6 3.- > 6	<input type="text"/>
16	Hospitalizacion 6 meses	Valor x 1 Ninguna 2.- < 6 3.- > 6	<input type="text"/>
17	Tabaquismo # cigarros	Valor x 1 Ninguna 2.- < 20 3.- > 20	<input type="text"/>
18	Alcoholismo ml	Valor x 1 Ninguna 2.- < 50 3.- > 50	<input type="text"/>
19	Enfermedades	Valor x 1 Ninguna 2 Lumbalgia 3 HAS 4 DM	<input type="text"/>
20	Escolaridad	Valor x 1 Ninguna 2 Primaria 3 Secundaria 4 Medio sup 5 Superior	<input type="text"/>

21	Fib	Valor 12-16 1 Bajo 2 Normal 3 Alta	<input type="text"/>
22	Hto	Valor 38-47 1 Bajo 2 Normal 3 Alta	<input type="text"/>
23	UCM	Valor 82-98 1 Bajo 2 Normal 3 Alta	<input type="text"/>
24	CMHb	Valor 27-35 1 Bajo 2 Normal 3 Alta	<input type="text"/>
25	PLT	Valor 150-400 1 Bajo 2 Normal 3 Alta	<input type="text"/>
26	Leucocitos	Valor 5-10 1 Bajo 2 Normal 3 Alta	<input type="text"/>
27	Infocitos	Valor 2-36 1 Bajo 2 Normal 3 Alta	<input type="text"/>
28	Neutrofilos	Valor 11-60 1 Bajo 2 Normal 3 Alta	<input type="text"/>
29	Glucosa	Valor 70-110 1 Bajo 2 Normal 3 Alta	<input type="text"/>
30	Urea	Valor 18-50 1 Bajo 2 Normal 3 Alta	<input type="text"/>
31	Cr	Valor 0.7-1.5 1 Bajo 2 Normal 3 Alta	<input type="text"/>
32	Grasa C. total	Valor 44-35.9 1 Bajo <24 2 Normal 3 Alta 36-41.9 4 Muy alta >42	<input type="text"/>
33	Grasa vicerál	Valor 5-9 1 Bajo <5 2 Normal 3 Alta 10-14 4 Muy alta >15	<input type="text"/>
34	Musculo Esq	Valor 23.9-29.9 1 Bajo <23.9 2 Normal 3 Alta 30-34.9 4 Muy alta >35	<input type="text"/>

1.- Pérdida de peso de 5% o mayor en los últimos 3 años ?

1.- Si	<input type="text"/>
2.- No	<input type="text"/>

2.- Inhabilidad para levantarse de una silla 5 veces sin el empleo de los brazos?

1.- Si	<input type="text"/>
2.- No	<input type="text"/>

3.- Pobre energía identificando una negativa a la pregunta: ¿Se siente usted lleno de energía?

1.- Si	<input type="text"/>
2.- No	<input type="text"/>

1 Robusto  
2 Prefragil  
3 Frágil

Ningún criterio = Robusto  
1 criterio = Prefragil  
2 o más criterios = Frágil

Cribaje	
<b>A Ha perdido el apetito? Ha comido menos por faltade apetito, problemas digestivos, dificultades de masticación deglución en los últimos 3 meses?</b> 0 = ha comido mucho menos 1 = ha comido menos 2 = ha comido igual	<input type="checkbox"/>
<b>B Pérdida reciente de peso (&lt;3 meses)</b> 0 = pérdida de peso > 3 kg 1 = no lo sabe 2 = pérdida de peso entre 1 y 3 kg 3 = no ha habido pérdida de peso	<input type="checkbox"/>
<b>C Movilidad</b> 0 = de la cama al sillón 1 = autonomía en el interior 2 = sale del domicilio	<input type="checkbox"/>
<b>D Ha tenido una enfermedad aguda o situación de estrés psicológico en los últimos 3 meses?</b> 0 = sí 2 = no	<input type="checkbox"/>
<b>E Problemas neuropsicológicos</b> 0 = demencia o depresión grave 1 = demencia moderada 2 = sin problemas psicológicos	<input type="checkbox"/>
<b>F Índice de masa corporal (IMC = peso / (talla)<sup>2</sup> en kg/m<sup>2</sup>)</b> 0 = IMC <19 1 = 19 ≤ IMC < 21 2 = 21 ≤ IMC < 23 3 = IMC ≥ 23.	<input type="checkbox"/>
<b>Evaluación del cribaje</b> (subtotal máx. 14 puntos)	
12-14 puntos:	estado nutricional normal
8-11 puntos:	riesgo de malnutrición
0-7 puntos:	malnutrición
Para una evaluación más detallada, continúe con las preguntas G-R	
Evaluación	
<b>G El paciente vive independiente en su domicilio?</b> 1 = sí 0 = no	<input type="checkbox"/>
<b>H Toma más de 3 medicamentos al día?</b> 0 = sí 1 = no	<input type="checkbox"/>
<b>I Úlceras o lesiones cutáneas?</b> 0 = sí 1 = no	<input type="checkbox"/>
<b>J Cuántas comidas completas toma al día?</b> 0 = 1 comida 1 = 2 comidas 2 = 3 comidas	<input type="checkbox"/>
<b>K Consume el paciente</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• productos lácteos al menos una vez al día? <span style="float: right;">sí <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/></span></li> <li>• huevos o legumbres 1 o 2 veces a la semana? <span style="float: right;">sí <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/></span></li> <li>• carne, pescado o aves, diariamente? <span style="float: right;">sí <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/></span></li> </ul> 0.0 = 0 o 1 sies 0.5 = 2 sies 1.0 = 3 sies	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>L Consume frutas o verduras al menos 2 veces al día?</b> 0 = no 1 = sí	<input type="checkbox"/>
<b>M Cuántos vasos de agua u otros líquidos toma al día? (agua, zumo, café, té, leche, vino, cerveza...)</b> 0.0 = menos de 3 vasos 0.5 = de 3 a 5 vasos 1.0 = más de 5 vasos	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>N Forma de alimentarse</b> 0 = necesita ayuda 1 = se alimenta solo con dificultad 2 = se alimenta solo sin dificultad	<input type="checkbox"/>
<b>O Se considera el paciente que está bien nutrido?</b> 0 = malnutrición grave 1 = no lo sabe o malnutrición moderada 2 = sin problemas de nutrición	<input type="checkbox"/>
<b>P En comparación con las personas de su edad, cómo encuentra el paciente su estado de salud?</b> 0.0 = peor 0.5 = no lo sabe 1.0 = igual 2.0 = mejor	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>Q Circunferencia braquial (CB en cm)</b> 0.0 = CB < 21 0.5 = 21 ≤ CB ≤ 22 1.0 = CB > 22	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>R Circunferencia de la pantorrilla (CP en cm)</b> 0 = CP < 31 1 = CP ≥ 31	<input type="checkbox"/>
<b>Evaluación (máx. 16 puntos)</b>	
<b>Cribaje</b>	
<b>Evaluación global (máx. 30 puntos)</b>	
<b>Evaluación del estado nutricional</b>	
De 24 a 30 puntos	<input type="checkbox"/> estado nutricional normal
De 17 a 23.5 puntos	<input type="checkbox"/> riesgo de malnutrición
Menos de 17 puntos	<input type="checkbox"/> malnutrición

# Consentimiento informado

Reconozco que se me ha proporcionado información amplia, clara y precisa sobre el estudio de: **DIFERENCIAS DEL SINDROME DE FRAGILIDAD EN EL ADULTO MAYOR EN RELACION AL EJERCICIO FISICO**, el objetivo es ver la diferencia de la discapacidad en el adulto mayor en relación con la actividad física programada, además de saber la relación del estado nutricional del adulto mayor en relación con la actividad física, y comparar los resultados de laboratorio como biometría hemática, glucosa, Ac. Urico, Creatinina en aquellos que realizan actividad física con los que realizan. Por lo que entiendo claro los siguientes procedimientos:

1. Se realizara Historia clínica completa a la cual se le asignara un número de identificación de expediente y se dará confidencialidad de todos los datos y la identidad que el paciente proporcione y solo se utilizaran para el desarrollo del análisis de este protocolo de investigación.
2. Se aplicara la encuesta MNA para valorar el estado nutricional la cual consta de una evaluación del patrón alimentario además de mediciones antropométricas peso, talla, IMC, circunferencia braquial y circunferencia de pantorrilla, para lo cual se utilizara una báscula TANITA (en este mismo momento la báscula medirá mediante impedanciometria el porcentaje de masa muscular y masa grasa), cinta métrica y estadiómetro.
3. Se aplicara la escala para el diagnóstico de fragilidad con los criterios de Ensrud para los cuales se utilizara una silla para hacer que se levante 5 veces simultáneamente sin ayuda de los brazos y contestara si ha tenido pérdida de peso de 5% o mayor en los últimos tres meses, y si se siente usted lleno de energía con la respuesta sí o no.
4. Será necesario tomar una muestra de sangre para ello intentara realizar una punción en vena cefálica o basilica en brazo izquierdo preferentemente para aquellos que son diestros o brazo derecho en el caso contrario. Utilizando una jeringa de 10 cc y una aguja número 22 (negra), que se colocaran en tubos de recolección de muestras morado para biometría hemática y rojo para química sanguínea, se notificaran de los resultados del estudio en las citas subsecuentes de los pacientes. Implica que por la punción desarrolle equimosis, hematoma de la zona puncionada, e infección.

Por lo anterior, es mi decisión libre, consciente e informada aceptar participar en el protocolo de estudio. Firmo este consentimiento por mi libre voluntad sin estar sujeto a ningún tipo de presión para hacerlo. Para dudas y aclaraciones se proporciona el siguiente numero celular (443) 2008504, Residente de Medicina Familiar Edgar Martínez Molina

\_\_\_\_\_  
Lugar y fecha

Aceptante

Testigo

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma

\_\_\_\_\_  
Nombre y Firma

# CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividades	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero
<b>2013-2014</b>									
Anteproyecto	X								
Recolección de datos		X							
Recolección de datos			X						
Recolección de datos				X					
Recolección de datos					X				
Análisis e interpretación						X			
Conclusión y recomendaciones							X		
Elaboración de informe								X	
Presentación									X