



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
UNIDAD DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES “DR. ANTONIO FRAGA MOURET”
CENTRO MÉDICO NACIONAL LA RAZA**

**VALOR PREDICTIVO DE LA PRUEBA DE LA MARCHA Y DINAMOMETRÍA
COMO VALORACIÓN INICIAL DE SARCOPENIA EN PACIENTES MAYORES A
65 AÑOS**

T E S I S

**PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN MEDICINA INTERNA
PRESENTA:
CARLOS VALLEJO UGALDE**

**ASESOR DE TESIS:
DRA. MARIA DEL PILAR CRUZ DOMINGUEZ
DR. FERNANDO BRICEÑO MOYA**

CIUDAD DE MEXICO, 2020.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

2. Hoja de Autorización.

Dr. Jesús Arenas Osuna

Jefe de la División de Educación en Salud

UMAE Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”

Centro Médico Nacional La Raza.

Dra. Olga Lidia Vera Lastra

Titular del Curso Universitario en Medicina Interna

UMAE Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”

Centro Médico Nacional La Raza.

Carlos Vallejo Ugalde

Residente del cuarto año del curso de Medicina Interna

UMAE Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”

Centro Médico Nacional La Raza.

Número de registro: R-2019-3501-057.

3. Índice

1. Carátula	1
2. Hoja de autorización de tesis	2
2. Índice.....	3
4. Resumen.....	4
5.1 Título.....	4
5.2 Material y métodos.....	4
5.3 Resultados.....	4
5.4 Conclusiones.....	4
5.5 Palabras clave.....	4
5.6 Resumen en inglés.....	5
6. Introducción.....	6
7. Pacientes y métodos.....	11
8. Resultados.....	14
9. Discusión y conclusiones.....	17
10. Bibliografía.....	20
11. Anexos	
11.1 Instrumento de recolección de datos.....	24
11.2 Cartas de consentimiento informado	24

4. Resumen.

Título: Valor predictivo de la prueba de la marcha y dinamometría como valoración inicial de sarcopenia en pacientes mayores a 65 años. **Objetivo:** Conocer el valor predictivo de la prueba de la marcha y la dinamometría como valor inicial para detectar sarcopenia en adultos mayores de 65 años. **Material y métodos:** Estudio transversal de prueba diagnóstica, en periodo entre Marzo y Abril de 2019. El estándar de oro para sarcopenia fue de acuerdo a la fórmula de Janssen ajustada para población mexicana de Chávez menor a $13.41 \pm 9.43 \text{ kg/m}^2\text{SC}$. Calculamos valor predictivo positivo, negativo, sensibilidad y especificidad. **Resultados:** Incluimos 212 participantes, 97(45.75%) mujeres y 115(54.24%) hombres, edad media 79 años; 15(7.07%) controles. Tuvieron sarcopenia 84(39.62%), 83 (39.15%) sarcopenia grave. Los 128 (60.37%) pacientes sin sarcopenia mostraron edad 71.2 ± 3.1 años, peso 72.8 ± 15.7 kilogramos, índice de masa corporal (IMC) $28.7 \pm 7.3 \text{ kg/m}^2$, superficie corporal $1.75 \pm 0.19 \text{ m}^2$, masa muscular $7.79 \pm 5.6 \text{ kg}$. Los pacientes con sarcopenia tuvieron edad 87.3 ± 7.3 años, peso 56.9 ± 14.9 kilogramos, IMC $28.7 \pm 7.3 \text{ kg/m}^2$, la superficie corporal $1.75 \pm 0.19 \text{ m}^2$, masa muscular $22.1 \pm 6.2 \text{ kg}$ y Janssen ajustada de $4.5 \pm 1.42 \text{ kg/m}^2\text{SC}$. El valor predictivo positivo fue 36% y negativo 40%. **Conclusión:** La medición de la prueba de la marcha y la dinamometría no son útiles como evaluación inicial para detectar o descartar sarcopenia.

5.5 Palabras clave:

Sarcopenia, prueba de la marcha, bioimpedancia, dinamometría.

5.6 Resumen en inglés:

Title: Predictive value of gait-speed and static-force tests for the initial evaluation of sarcopenia in elder people. **Objective:** To know the predictive values of gait-speed and static-force tests for the initial evaluation of sarcopenia in elder people.

Materials and method: Transversal study for diagnostic test between march and april 2019. The gold-standard for sarcopenia was according to Janssen's equation adjusted for Mexican population with a cut-off point less than $13.41 \pm 9.43 \text{ kg/m}^2\text{SC}$. We estimated positive and negative predictive values, sensibility and specificity.

Results: We included 212 patients, 97(45.75%) women and 115(54.24%) men, mean age 79 years; 15(7.07%) controls. 84(39.62%) positive for sarcopenia, 83 (39.15%) severe sarcopenia. The 128 (60.37%) patients without sarcopenia mean age was 71.2 ± 3.1 años, weight 72.8 ± 15.7 kilograms, corporal mass index (CMI) $28.7 \pm 7.3 \text{ kg/m}^2$, body surface area $1.75 \pm 0.19 \text{ m}^2$, muscular mass $7.79 \pm 5.6 \text{ kg}$. The patients with sarcopenia mean age was 87.3 ± 7.3 years, weight 56.9 ± 14.9 kilograms, BMI $28.7 \pm 7.3 \text{ kg/m}^2$, body surface area $1.75 \pm 0.19 \text{ m}^2$, muscular mass $22.1 \pm 6.2 \text{ kg}$ and adjusted Jensen of $4.5 \pm 1.42 \text{ kg/m}^2\text{SC}$. The positive predictive value was 36% and negative 40%. **Conclusions:** Both the gait-speed and static-force tests are useless as the initial evaluation for diagnosis or exclusion of sarcopenia.

5.7 Keywords:

Sarcopenia, gait-speed test, dynamometry, bioimpedance.

6. Introducción

El envejecimiento es un proceso extraordinario, propio de todo ser vivo, de carácter y presencia universal, descrita por algunos como la “juventud perdida” y por otros como “una nueva etapa de oportunidad y fuerza”¹. Representa también uno de los cambios demográficos más importantes del siglo XXI, que despierta gran interés en el ámbito de la atención geriátrica debido a su alta prevalencia y a las graves consecuencias que trae consigo, como son la pérdida funcional, aparición de discapacidad, pérdida de la calidad de vida, mayor consumo de recursos sanitarios y sociales, con un aumento en la estancia intrahospitalaria y mortalidad². Es un proceso al que todos nos encontramos sujetos por nuestra naturaleza humana. Fue en el año de 1989 cuando el Dr. Irwing Rosenberg ³ propuso el término *sarcopenia*, del griego “*sarx*” carne y “*penia*” pérdida, para describir la pérdida de masa muscular asociada con la edad. Por el patrón de afectación y la identificación de múltiples factores de riesgo que favorecen su aparición, entre los que destacan un estilo de vida sedentario, el género femenino y las enfermedades de órgano diana así como el uso de fármacos entre los que destacan esteroides, fármacos modificadores de enfermedad (FARMES), terapia hormonal conjugada y quimioterapia de baja intensidad es considerado un síndrome geriátrico caracterizado por la pérdida progresiva y generalizada de la masa y de la fuerza muscular asociada a cambios cualitativos del tejido muscular ^{4, 5, 6}, que confiere riesgo de discapacidad, mala calidad de vida, alta mortalidad y alto costo ^{3, 7}. La importancia de la sarcopenia radica más allá de la detección y tratamiento, pues es una entidad prevenible e incluso curable, siempre que se implementen medidas nutricias, de terapia física y sustitución hormonal, que a la larga, se asocian a bajos costos y reducción de morbilidad. Los principales mecanismos involucrados en el desarrollo de la sarcopenia incluyen, entre otros, alteraciones en la síntesis proteica, proteólisis, integridad neuromuscular y la infiltración grasa del músculo, además de inflamación, alteraciones hormonales y la disfunción mitocondrial ^{8, 9, 10}. En un individuo con sarcopenia, pueden coexistir distintos mecanismos. El reconocimiento de estos y el mecanismo fisiopatológico constituyen los objetivos de investigación y los pilares de tratamiento ¹¹. A la fecha,

existe poca evidencia de regresión de la enfermedad, por ser una entidad de poco estudio. La trascendencia de la detección oportuna de la sarcopenia en población mexicana queda patente con los resultados de la Encuesta Nacional de Salud del 2012 donde se estima que en México para el año 2050, las personas mayores de 65 años representarán el 28% de la población, con una proporción mujer a hombre de 10 a 8.7 ¹². Este aumento en la esperanza de vida refleja mejor calidad de vida y por contraparte, resignación a las limitaciones asociadas con esta etapa de la vida asumiendo las consecuencias de vivir más con una mala calidad y mayor grado de dependencia. Entre los cambios notables y con grave repercusión y alto costo para la salud pública se incluyen la pérdida de la funcionalidad, dependencia, caídas, osteoporosis, fragilidad y sarcopenia, siendo éstas dos asociadas de manera directamente proporcional con hospitalización y muerte ¹³. Al igual que en otras partes del mundo, se espera que el número de personas con riesgo de padecer sarcopenia y el creciente costo y aumento en la morbilidad y mortalidad asociada, sea cada vez mayor. Es por eso que a nivel mundial, se realizan esfuerzos para establecer una definición operativa tanto para el diagnóstico como para la intervención clínica. Fue en el año 2010 cuando el Grupo Europeo de Trabajo sobre la Sarcopenia en Personas de Edad Avanzada, EWGSOP por sus siglas en inglés (European Working Group on Sarcopenia in Older People)¹³ publicó la primera definición clínica y los criterios de la sarcopenia relacionada con la edad avanzada y proponen un algoritmo diagnóstico en el que incluyen pruebas clínicas donde, de evidenciarse baja fuerza muscular mediante dinamometría; o bajo rendimiento físico con la prueba de la marcha, se procede a la confirmación de masa muscular baja mediante estudios de imagen y análisis de la composición corporal. En la evaluación clínica del paciente en riesgo, se debe enfatizar en la búsqueda de factores de riesgo conocidos para el desarrollo de sarcopenia así como factores demográficos cuya trascendencia e impacto en la evolución de la patología, tiene asociación lineal y que oferta un amplio espectro de estudio ¹⁴. El algoritmo diagnóstico propuesto por la EWGSOP recoge las siguientes variables fácilmente aplicables en el consultorio: 1.- Fuerza muscular: midiendo la fuerza máxima de presión utilizando un dinamómetro electrónico

marca CAMRY modelo Hand-Holder EH101, siguiendo un protocolo estándar con el paciente en posición sentada, utilizando la mano dominante y el codo a 90°, realizándose tres registros y considerando la fuerza máxima al valor más elevado. Se considerará fuerza de prensión alterada cuando sea menor de 20 kg en mujeres y 30 kg en hombres. 2.- Rendimiento físico: se registra el tiempo expresado en segundos, requerido para desplazarse en un trayecto de cuatro metros; se realizan dos tomas consecutivas y se considera la menor como la efectiva. Se considerará alterada una velocidad inferior a los 0,8 m/s. 3.- Masa muscular: mediante bioimpedancia eléctrica utilizando una báscula graduada marca Omron modelo HBF-514C, determinando una monofrecuencia de 50 KHz y la colocación de cuatro electrodos en las plantas y dos electrodos en las palmas, con el paciente en decúbito supino y las extremidades pélvicas en abducción de 45° mientras las extremidades torácicas en abducción de 30°, recogiendo valores de resistencia de conducción, músculo esquelético, grasa visceral y grasa corporal. Utilizando la fórmula de Janssen *et al.* ¹⁵: (Masa muscular (kg) = $[(\text{altura}^2/\text{R} \times 0,401) + (\text{sexo} \times 3.825) + (\text{edad} \times - 0,701) + 5.102]$, expresando la altura en centímetros, la resistencia en Ohms, la edad en años cumplidos, otorgando el valor de 0 para sexo femenino y valor de 1 para el masculino, usando como referencia los datos publicados en población mexicana, se considerará alterada cuando sea menor de 7.26 kg/m² en varones y menor de 5.45 kg/m² en mujeres, de acuerdo a los datos recogidos por Chávez Moreno *et al.* ¹⁶ en un estudio mexicano. El fundamento de la prueba de dinamometría para evaluar la fuerza muscular, se basa en los resultados publicados por Lauretani *et al.* ¹⁷ donde se muestra la relación de la fuerza de prensión isométrica de la mano dominante con la fuerza muscular de los miembros pélvicos, con el momento de extensión de la rodilla y con el área muscular de la pantorrilla. El rendimiento físico lo evaluaremos midiendo la velocidad habitual de la marcha. Si bien constituye uno de los elementos del Short Physical Performance Battery ¹⁸, se ha empleado en la práctica geriátrica por su capacidad predictiva para la aparición de discapacidad y de eventos de salud adversos, por lo que de manera aislada es considerada adecuada para ser usada en el ámbito clínico y de investigación ^{3,19}. La estimación

de la masa muscular mediante la bioimpedancia, un método indirecto, no invasivo de valoración de composición corporal, que calcula el volumen corporal de masa magra y grasa, frente a otras técnicas también utilizadas para análisis de composición corporal como la resonancia magnética, la tomografía axial computada y la absorciometría dual de energía de rayos X, ofrece la ventaja de ser barata, fácil y breve, es portátil lo que facilita la evaluación a pie de cama y guarda una excelente correlación con la resonancia magnética, es fácil de emplear y de bajo costo, con la limitación de posible interferencia cuando exista patología osteoarticular de la mano y la existencia de deterioro cognitivo ²⁰, además suele no estar disponible en el primer, segundo y tercer nivel de atención de la salud pública, como sucede en nuestro medio. Existen muchas entidades clínicas condicionantes y precipitantes de la sarcopenia, tal como la evidencia clínica de múltiples ensayos lo demuestra y lo que obliga a su detección temprana en población hospitalizada. En el año 1932, Harvey Cushing *et al.* ²¹ describió los síntomas asociados a hipersecreción de la hormona liberadora de corticotropina. Distintos medicamentos basados en glucocorticoides tienen un poder anti-inflamatorio potente y son frecuentemente utilizados en patologías sistémicas como la enfermedad inflamatoria intestinal, lupus eritematoso sistémico, artritis reumatoide, distrofia muscular de Duchenne, asma, inmunosupresión en trasplantes de órganos, entre otros. Existe evidencia suficiente de que los glucocorticoides aceleran la pérdida de masa muscular y disminución de la densidad mineral ósea ²². Se ha establecido que la progresión de la pérdida de la masa muscular se exacerba cuando el uso de los glucocorticoides excede los tres meses o bien, con esquemas conformados por tres o cuatro ciclos de tratamiento anual con una dosis diaria de al menos 5 mg de prednisona²³. Considerando la heterogeneidad de la población geriátrica de nuestro país, cobra valor importante la valoración geriátrica integral. En ésta, se hace énfasis en los siguientes rubros antropométricos: peso, talla, índice de masa corporal, superficie cuadrada. Además es importante consignar la situación funcional del paciente documentándose las actividades de la vida diaria básicas mediante el índice de Barthel²⁴ así como las actividades diarias instrumentales mediante el índice de

Lawton y Brody²⁵, escalas que ofrecen la ventaja de demostrar de manera objetiva y breve cada uno de los ítems evaluados y por lo tanto permite implementar un plan terapéutico a nivel de los cuidados diarios de los pacientes, además de otorgar información valiosa a nivel docente e investigador, siendo capaz de detectar desde momentos muy tempranos las primeras señales de deterioro del anciano. Entre sus limitaciones, el contexto cultural de los pacientes y su entorno son el principal sesgo, pues éstas son aprendidas o requieren elementos externos para su realización. Además, hablando específicamente población femenina, evalúa muchas actividades que tradicionalmente son realizadas por ellas, según el patrón social. El grado de movilidad de acuerdo a la velocidad de la marcha incluida por Holden en la versión en español del Functional Ambulation Classification²⁶, no traduce calidad de vida, únicamente traduce el grado de dependencia de equipos multidisciplinarios requeridos para garantizar calidad y bienestar, prevención de accidentes en el ejercicio de sus actividades diarios y evaluar el beneficio de soportes nutricionales, terapéuticos y preventivos, dependiendo el grado de capacidad de desarrollarlos en el medio hospitalario donde se desenvuelvan. El aspecto nutricional para el cual se empleó el Mini Nutritional Assessment²⁷, ha demostrado correlacionar con morbilidad cardiovascular y riesgo de caídas que a su vez, mantienen correlación positiva con incidencia de fractura de cadera, pérdida de autonomía, dependencia funcional y costos elevados principalmente por la red de apoyo social necesaria para su rehabilitación y reincorporación a la vida cotidiana. Considerando que el síndrome de fragilidad considera a la sarcopenia uno de los elementos constitutivos, se estratificó a los pacientes incluidos en el estudio y se utilizó el índice de Comorbilidad versión en español del Modified Cumulative Illness Rating Scale²⁸, ya que si bien existen otros instrumentos que permitan la estratificación de comorbilidades y otorgan diferente peso para cada una de ellas como el índice de Charlson, el Index of CoExistent Disease y el índice de Kaplan, el primero en particular incluye aspectos psicométricos y su aplicabilidad en ancianos en constructo, es el más recomendado. Se incluye además la escala de Pfeiffer²⁹, una prueba rápida de función cognitiva que también ha resultado popular pues

entre las preguntas incluidas está la de preguntar por la dirección del paciente en el caso de que no disponga de teléfono y que estratifica de acuerdo al número de errores, traduciendo un estado de deterioro mental a la demencia con más de 8 a 10 errores. En nuestro medio hospitalario, se atiende un gran número de pacientes mayores de 65 años, con patologías inflamatorias crónicas y con uso crónico de esteroides posicionándolos como población en riesgo de desarrollar sarcopenia, con las implicaciones que esto conlleva y que de detectarse de manera oportuna, puede incidirse en su prevención, afinarse el diagnóstico e iniciar tratamiento impactando en la salud del derechohabiente y disminuyendo los costos del tratamiento de una patología prevenible y cuyo tratamiento es más barato que su rehabilitación o la mortalidad alta asociada.

7. Pacientes y métodos.

Se trató de un estudio descriptivo transversal de prueba diagnóstica; el universo fue una población mayor a 65 años del servicio de Medicina Interna del Centro Médico Nacional la Raza. Bajo la hipótesis general de obtener un valor predictivo de la prueba de la marcha y la dinamometría como valoración inicial de sarcopenia es superior al 70% en pacientes mayores a 65 años. Los criterios de inclusión al estudio fueron edad mayor a 65 años, de género masculino o femenino, que fueran capaces de deambular de manera independiente con el uso o no de ayudas técnicas como bastón, muletas o andador y que aceptaron de forma voluntaria firmando el consentimiento informado. Los de exclusión fueron pacientes con cualquier grado de demencia, con enfermedad terminal con esperanza de vida estimada de menos de seis meses, con deficiencia sensorial grave que interfiriera para realizar los procedimientos del estudio, que tuvieran enfermedades musculares o con edemas o trastornos graves de la regulación hídrica, enfermedad grave o inestable que impidiera su participación o que rechazaran firmar el consentimiento informado. A todos los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión se les midió la fuerza máxima de prensión en tres ocasiones consecutivas. Después se le pidió que se desplazara en un trayecto de cuatro metros en dos ocasiones consecutivas. Al final utilizando una báscula graduada marca Omron modelo HBF-514C, se recabó el porcentaje de músculo esquelético y peso corporal total. Se utilizaron tablas de 2 x 2 y se determinó el valor predictivo positivo, el valor predictivo negativo, la sensibilidad y la especificidad de la prueba de la marcha en así como el valor predictivo positivo, el negativo, la sensibilidad y la de la dinamometría en pacientes con sarcopenia.

8. Resultados:

En el periodo comprendido entre Marzo y Abril del 2019, se incluyeron un total de 212 participantes, la media de la edad fue de 79 años; fueron 97 (45.75%) mujeres y 115 (54.24%) hombres; 15 (7.07%) fueron controles sanos. Del total de participantes 84 (39.62%) resultaron positivos para sarcopenia y de ellos, 83 (39.15%) para sarcopenia grave. De los 128 (60.37%) pacientes sin sarcopenia, la media (\pm DS) de edad fue 71.2 \pm 3.1 años, de peso fue 72.8 \pm 15.7 kilogramos, el índice de masa corporal (IMC) fue 28.7 \pm 7.3 kg/m², la superficie cuadrada fue 1.75 \pm 0.19 m², la masa muscular media fue de 7.79 \pm 5.6 kg y el punto de corte de acuerdo a la fórmula de Janssen ajustada para población mexicana de acuerdo al estudio de Chávez para sexo, edad, estatura y raza fue de 13.41 \pm 9.43 kg/m²SC mientras que para los 84 (39.62%) pacientes con sarcopenia la media de edad fue 87.3 \pm 7.3 años, de peso fue 56.9 \pm 14.9 kilogramos, el IMC fue 28.7 \pm 7.3 kg/m², la superficie cuadrada fue 1.75 \pm 0.19 m², la masa muscular media fue de 22.1 \pm 6.2 kg y el punto de corte de acuerdo a la fórmula de Janssen ajustada fue de 4.5 \pm 1.42 kg/m²SC. Mediante una comparación de medias utilizando la corrección de Bonferroni, se determinó que existe relación entre sarcopenia y las siguientes variables demográficas: edad, peso, índice de masa corporal, porcentaje de masa muscular, área de superficie cuadrada, kilogramos de músculo y el índice de Janssen ajustada para población mexicana, todas con nivel de significación de $p < 0.05$. Mediante tablas de 2 por 2 se comparó la prueba de la marcha vs. bioimpedancia y dinamometría vs. bioimpedancia, obteniendo un valor predictivo positivo de 36% y de 40% respectivamente.

Tabla 1.

Características antropométricas de los pacientes estudiados.

	Sarcopénicos		No sarcopénicos	
	Media	DS.	Media	DS.
Edad (años)*	87.31	7.31	71.29	3.12
Peso (kg)*	56.95	14.95	72.89	15.79
Estatura (m)	1.60	0.10	1.59	0.10
Centímetros (cm)	169.52	9.95	159.34	10.22
IMC (kg/m²)*	22.16	6.28	28.70	7.32
SC (m²)*	1.57	0.19	1.75	0.19
Masa muscular (%)*	5.28	1.66	11.45	9.12
Kg músculo (Kg)*	2.89	0.72	7.79	5.60
Kg/m²SC (Janssen)*	4.58	1.42	13.41	9.43

DS= desviación estándar. *= $p < 0.05$ con T de Student.

Utilizando tablas de 2x2 se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 2. Contingencia para evaluar la utilidad predictiva de la prueba de la marcha en el diagnóstico de sarcopenia.

Prueba de la marcha	Bioimpedancia		
	57	100	157
	20	35	55
	77	135	212

$$\text{Sensibilidad (S)} = \frac{57}{77} = 0.7$$

$$\text{Especificidad (E)} = \frac{35}{135} = 0.25$$

$$\text{Valor Predictivo Positivo (VPP)} = \frac{57}{157} = 0.36 \quad \text{VP Negativo (VPN)} = \frac{35}{55} = 0.63$$

Tabla 3. Contingencia para evaluar la utilidad predictiva de la dinamometría en el diagnóstico de sarcopenia.

Dinamometría	Bioimpedancia		
	68	99	
9	36	45	
	79	135	212

$$\text{Sensibilidad (S)} = \frac{68}{79} = 0.86 \quad \text{Especificidad (E)} = \frac{36}{135} = 0.26$$

$$\text{Valor Predictivo Positivo (VPP)} = \frac{68}{167} = 0.40 \quad \text{VP Negativo (VPN)} = \frac{9}{45} = 0.20$$

9. Discusión y conclusiones.

Globalmente, las técnicas estandarizadas de absorciometría dual de rayos-X (DXA), tomografía axial computada (TAC) y la imagen por resonancia magnética (IRM) son consideradas como los métodos de referencia para identificar bajo músculo en pacientes de edad avanzada que viven con enfermedades crónicas^{30, 31}, sin embargo, éstos métodos de referencia no siempre están disponibles en la práctica clínica. En éste tenor, el “European Group on Sarcopenia in Older People” y el “Asian Working Group for Sarcopenia” proponen el análisis mediante bioimpedancia eléctrica (BIA) para la evaluación de la sarcopenia. La bioimpedancia utiliza distintas ecuaciones matemáticas para estimar el componente muscular a partir de la estatura, peso, raza y edad; las estimaciones se basan en ecuaciones calibradas utilizando un método de referencia como la DXA, TAC y la IRM, por lo tanto los resultados que arroja la BIA no mide específicamente algún componente corporal, sino que estima distintos componentes que representan la “muscularidad”, término comúnmente confundido con tejido libre de grasa (TLG) que sin embargo, no son sinónimos, pues existen entidades como la sarcopenia con infiltración grasa y la caquexia. Por lo anterior, el presente estudio utilizó la ecuación de Janssen *et al*^{32, 33}, la cual validó la BIA para masa muscular (MM) a partir de la IRM y fue así como se obtuvo la ecuación predictora de MM y los puntos de corte utilizados a nivel internacional. Coincidimos con la propuesta de Scafoglieri y von Haehling en el estudio PROVIDE de estratificar a los pacientes en quienes se busca sarcopenia, pues la presencia de estados inflamatorios comórbidos como la desnutrición y la obesidad^{34, 35}, modifican los cálculos obtenidos a partir de la ecuación de Janssen, la población estudiada fue en su mayoría desnutrida con sarcopenia grave, a diferencia de otras series internacionales, con medias de peso dentro de rango de normalidad y sarcopenia sin criterios de gravedad. Además, los grupos de estudio de sarcopenia han sido realizados en población europea y caucásica, por lo que el cálculo de la MM en población mexicana no era posible y fue necesario recurrir al estudio realizado por Chávez *et al*, el cual se realizó en población mexicana geriátrica que vive sin comorbilidades pero que acudían a valoración médica por

situaciones ambulatorias no graves, a partir de la IRM. Los puntos de corte propuestos para México son notablemente inferiores a los propuestos a nivel internacional, lo cual corresponde a lo observado por Tanimoto *et al* ³⁶, de acuerdo a lo observado en Japón, donde la disminución de la MM se asocia a deterioro de la clase funcional y desnutrición. En nuestra población y de acuerdo a lo reportado por la ENSANUT 2012, la desnutrición y la obesidad, por consiguiente la infiltración muscular por tejido graso, son de muy alta prevalencia y la literatura disponible para evaluar el uso de la BIA en ésta población es escasa, por lo que se propone que probablemente, el uso de la misma y las otras dos pruebas clínicas podrían ser de utilidad para el tamizaje de sarcopenia en población geriátrica sana sin comorbilidad ni limitación neuromuscular o articular, que acuda por motivos ambulatorios no graves, tal como lo propuesto por Kyle *et al* ³⁷ en Estados Unidos. En base a nuestros resultados, escenario compartido por Yoshida en el 2014 en Japón ³⁸, se propone estandarizar la ecuación de Janssen utilizando cualquier método de referencia (DXA, TAC o IRM) en población geriátrica con comorbilidades, que acuda a valoración médica o se encuentre hospitalizada por motivos ambulatorios no graves y que no tenga limitaciones neuromusculares o articulares, para posteriormente validar el análisis mediante BIA y entonces, poder ofrecerlo como abordaje inicial de la sarcopenia. Entre las variables demográficas con significancia estadística que se asocia a la incidencia de sarcopenia grave, es el incremento en la edad de tan solo 3 años a partir de los 65 años. Ya que se conocen los puntos de corte para cada una de las pruebas clínicas y la determinación de la masa muscular fue establecida de acuerdo al punto de corte del estudio mexicano liderado por Chávez y colaboradores, para el análisis estadístico no fue necesario realizar curvas ROC. Se trata de un estudio de validez de prueba diagnóstica donde se realizaron dos pruebas clínicas, la prueba de la marcha y la dinamometría, comparada con una prueba paraclínica estandarizada, la bioimpedancia, como valoración inicial de sarcopenia en población geriátrica. Los resultados demostraron que el valor predictivo de la prueba de la marcha y de la dinamometría de manera aislada, son menores de lo postulado en la hipótesis general y detectarían un porcentaje muy bajo de

pacientes con sarcopenia por lo que se requiere realizar el algoritmo completo con la cuantificación de masa muscular mediante la bioimpedancia o cualquier otra metodología estandarizada autorizada en pacientes con comorbilidades.

10. Bibliografía.

1. Betty Friedan. *El consumo de las Personas Adultas Mayores*. Comité Nacional Mixto de Protección al Salario. Publicado el 13 de diciembre del 2018. Consultado el 14 de diciembre del 2018. Disponible en: <https://www.gob.mx/conampros/articulos/el-consumo-de-las-personas-adultas-mayores?idiom=es>.
2. Cruz-Jentoft A, Cuesta F, Gomez-Cabrera MC, Lopez-Soto A, Masanes F, Matia P, et al. *La eclosión de la sarcopenia: informe preliminar del Observatorio de la Sarcopenia de la Sociedad Española de Geriátrica y Gerontología*. Rev Esp Geriatr Gerontol. 2011;46(2):100–10.
3. Cruz-Jentoft A, Baeyens PA, Bauer MJ, Boirie Y, Cederholm T, et al. *Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis*. Age and ageing. 2010; 39(2):412-23.
4. Cruz-Jentoft A, Landi F, Topinkova E, Michel JP. *Understanding sarcopenia as a geriatric syndrome*. Curr Opin Clin Nutr Metab Care. 2010;13(3):1–7.
5. Paddon-Jones D, Short KR, Campbell WW, Volpi E, Wolfe RR. *Role of dietary protein in the sarcopenia of aging*. Am J Clin Nutr. 2008;87(2),S1562–S1566.
6. Sayer AA, Syddall H, Martin H, Patel H, Baylis D, Cooper C. *The developmental origins of sarcopenia*. J Nutr Health Aging. 2008;12(2):427–32.
7. Rolland Y, Czerwinski S, Abellan van Kan G, Morley JE, Cesari M, Onder G, et al. *Sarcopenia: its assessment, aetiology, pathogenesis, consequences and future perspectives*. J Nutr Health Aging. 2008;12:433–50.
8. Janssen YMW, van Houten B, Borm PAJ, Mossman BT. *Biology of disease: cell and tissue responses to oxidative damage*. Lab Invest. 1993;69:261–74.
9. Balagopal P, Schimke JC, Ades P, Adey D, Nair KS. *Age effect on transcript levels and synthesis rate of muscle MHC and response to resistance exercise*. Am J Physiol Endocrinol Metab. 2001;280:E203–E208.
10. Ji LL, Gomez-Cabrera MC, Vina J. *Role of free radicals and antioxidant signaling in skeletal muscle health and pathology*. Infect Disord Drug Targets. 2009;9:428–44.
11. Morley JE. *Sarcopenia in the Elderly*. Family Practice 2012;29(2):I44–I48.

12. Espinel-Bermúdez MC et al. *Factores asociados a sarcopenia: ENSANUT 2012*. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2018;56(1):S46-S53
13. Canto-Cetina T. *Sarcopenia: ¿epidemia del siglo XXI?*. Rev Esp Méd Quir. 2016;21(4):115-116.
14. Osuna-Pozo CM, Serra-Rexach JA, Viña J, Gómez-Cabrera MC, Salvà A, et al. *Prevalencia de sarcopenia en consultas de geriatría y residencias. Estudio ELLI*. Rev Esp Geriatr Gerontol. 2014;49(3):72–6.
15. Janssen I, Heymsfield SB, Baumgartner RN, Ross R. *Estimation of skeletal muscle mass by bioelectrical impedance analysis*. J Appl Physiol. 2000;89(4):465–71.
16. Chávez-Moreno DV, Infante-Sierra H, Serralde-Zuñiga AE. *Sarcopenia y funcionalidad en el adulto mayor hospitalizado*. Nutr Hosp. 2015;31(4):1660-6.
17. Lauretani F, Russo CR, Bandinelli S, Bartali B, Cavazzini C, Di Lorio A, et al. *Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of sarcopenia*. J Appl Physiol. 2003;95(3):1851–60.
18. Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, Glynn RJ, Berkman LF, Blazer DG, et al. *A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission*. J Gerontol. 1994;49(2):85–94.
19. Working Group on Functional Outcome Measures for Clinical Trials. *Functional outcomes for clinical trials in frail older persons: time to be moving*. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2008;63:160–4.
20. National Institutes of Health Technology Assessment Conference Statement: *Bioelectrical impedance analysis in body composition measurement*. Am J Clin Nutr. 1996;64(5):S24–S32.
21. National Endocrine and Metabolic Diseases Information Service, *Cushing's disease*. National Institute of Diabetes, Digestive and Kidney Diseases, National Institutes of Health, Department of Health and Human Services. NIH Publication 2008;31(2):197-204.
22. Ziegler R, Kasperk C. *Glucocorticoid-induced osteoporosis: prevention and treatment*. Steroids 1998;63(2):344-8.

23. Zikan V, Tyblova M, Raska Jr I, Havrdova E, Luchavova M, Michalska D, et al. *Bone mineral density and body composition in men with multiple sclerosis chronically treated with low dose steroids.* *Physiol* 2012;61:40-1.
24. Mahoney FI, Barthel DW. *Functional evaluation: the Barthel index.* *Arch Phys Med Rehabil.* 1965;14:61–5.
25. Lawton MP, Brody EM. *Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living.* *Gerontologist.* 1969;9:179–85.
26. Holden MK, Gill KM, Magliozzi MR, Nathan J, Piehl-Baker L. *Clinical gait assessment in the neurologically impaired. Reliability and meaningfulness.* *Phys Ther.* 1984;64:35–40.
27. Kaiser MJ, Bauer JM, Räämsch C. *The short-form Mini Nutritional Assessment (MNA-SF): can it be improved to facilitate clinical use?* *J Nutr Health Aging.* 2009;13(2):16-32.
28. Linn BS, Linn MW, Gurel L. *Cumulative illness rating scale.* *J Am Geriatr Soc.* 1968;16:622–6.
29. Pfeiffer E. *A short portable mental status questionnaire for the assessment of organic brain deficit in elderly patients.* *J Am Geriatr Soc.* 1975;23:433–41.
30. Chen LK, Liu LK, Woo J, Assantachai P, Auyeung TW, Bahyah KS, et al. *Sarcopenia in Asia: consensus report of the Asian Working Group for Sarcopenia.* *J Am Med Dir Assoc* 2014;15:95–101.
31. Cruz - Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, et al. *Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People.* *Age Ageing* 2010;39:412-423.
32. Janssen I, Heymsfield SB, Ross R. *Low relative skeletal muscle mass (sarcopenia) in older persons is associated with functional impairment and physical disability.* *J Am Geriatr Soc* 2002;50:889–896.
33. Janssen I, Baumgartner RN, Ross R, Rosenberg IH, Roubenoff R. *Skeletal muscle cutpoints associated with elevated physical disability risk in older men and women.* *Am J Epidemiol* 2004;159:413–21.

34. Scafoglieri A, Clarys JP, Bauer JM, Verlaan S, Van Malderen L, Vantieghem S, et al. *Predicting appendicular lean and fat mass with bioelectrical impedance analysis in older adults with physical function decline – the PROVIDE study*. Clin Nutr 2016;9:918-56.
35. von Haehling S, Morley JE, Coats AJS, Anker SD. *Ethical guidelines for publishing in the Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle: update 2015*. J Cachexia Sarcopenia Muscle 2015;6:315–16.
36. Tanimoto Y, Watanabe M, Sun W, Hirota C, Sugiura Y, Kono R, et al. *Association between muscle mass and disability in performing instrumental activities of daily living (IADL) in community-dwelling elderly in Japan*. Arch Gerontol Geriatr 2012;54:230–3.
37. Kyle UG, Genton L, Hans D, Pichard C. *Validation of a bioelectrical impedance analysis equation to predict appendicular skeletal muscle mass (ASMM)*. Clin Nutr 2003;22:537–43.
38. Yoshida D, Shimada H, Park H, Anan Y, Ito T, Harada A, et al. *Development of an equation for estimating appendicular skeletal muscle mass in Japanese older adults using bioelectrical impedance analysis*. Geriatr Gerontol Int 2014;14:851–57.

11. Anexos.

11.1 Instrumento de recolección de datos

11.2 Carta de consentimiento informado paciente sano.

11.3 Carta de consentimiento informado paciente enfermo.

11.4 Recomendaciones para pacientes.



Valor predictivo de la prueba de la marcha y dinamometría como valoración inicial de sarcopenia en pacientes mayores a 65 años.									
Nombre:						NSS:			
Edad:		Género:		Peso:		Estatura:		IMC:	
Prueba de la marcha.									
Toma número 1:					segundos				
Toma número 2:					segundos				
Categoría: 1= < 0.8 metros por segundo, 0= ≥ 0.9 metros por segundo.									
Dinamometría									
Registro número 1:					kg				
Registro número 2:					kg				
Registro número 3:					kg				
Categoría en mujeres: 1= < 19.9 kg, 0= ≥ 20.0 kg.									
Categoría en hombres: 1= < 29.9 kg, 0= ≥ 30.0 kg.									
Masa muscular.									
Registro número 1:					kg				
Categoría en mujeres: 1= < 5.45 kg/m ² , 0= ≥ 5.50 kg/m ²									
Categoría en hombres: 1= < 7.26 kg/m ² , 0= ≥ 7.27 kg/m ²									

11.4 Recomendaciones para pacientes



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
UNIDAD DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
CENTRO MÉDICO NACIONAL "LA RAZA"
UMAE ESPECIALIDADES "DR. ANTONIO FRAGA
MOURET"

**Carta de consentimiento informado para participación
en protocolos de Investigación (adultos)
Pacientes enfermos**

Nombre del estudio:	Valor predictivo de la prueba de la marcha y la dinamometría como valoración inicial de sarcopenia en pacientes mayores a 65 años
Lugar y fecha:	Ciudad de México, a del mes de 2019.
Número de registro institucional:	Registrado ante el Comité Local de Investigación Científica del IMSS Hospital de Especialidades CMIN "La Raza"
Justificación y objetivo del estudio:	<p>La palabra sarcopenia significa "pérdida de músculo", es una enfermedad que se puede prevenir y tratar. El diagnóstico se hace con una báscula especial. Las personas que la padecen están en riesgo de complicaciones durante la estancia en el hospital y de fractura de cadera, fractura de fémur o de otra causa potencialmente mortal.</p> <p>El objetivo del presente estudio es conocer la probabilidad de que usted tenga ésta enfermedad, mediante una prueba que se llama "Prueba de la Marcha", otra que se llama "Dinamometría" y con una báscula especial.</p> <p>El tiempo total no excede diez minutos, no duele y no se le invade de forma alguna.</p>
Procedimientos:	<p>Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Sentado y con la mano que escribe, apriete lo más que pueda, la palanca del aparato que se llama dinamómetro, tres veces consecutivas;2. Se le pedirá que camine cuatro metros, dos veces consecutivas.3. Se le pedirá que se suba a una báscula especial
Posibles riesgos y molestias	<p>Por favor, deténgase en caso de sentir dolor al apretar.</p> <p>No camine ni se suba a la báscula si se siente mareado, si tiene alguna molestia, si tiene problemas de equilibrio o no se siente con la confianza necesaria. En todo momento, el médico lo estará acompañando y cuidando. Siéntase en la libertad de expresar cualquier inquietud. Cualquier síntoma o molestia, avise al médico, estamos para ayudarle.</p>
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	Conocer la cantidad de músculo, grasa y agua de su cuerpo, se le informará si padece de sobrepeso u obesidad. Además se le entregará una hoja con recomendaciones nutricionales, recomendaciones de ejercicio y sugerencias a su Médico Familiar para que sea enviado al Departamento de Nutrición y Dietética y al Departamento de Medicina Física y Rehabilitación de su Unidad de Medicina Familiar o de su Hospital General de Zona.
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento	Se le proporcionarán los resultados de cantidad de músculo, cantidad de grasa y cantidad de agua de su cuerpo, rendimiento físico y fuerza muscular, la hoja con recomendaciones y sugerencias a su Médico Familiar
Participación o retiro:	<p>Si surge alguna duda sobre el protocolo de investigación, puede preguntar en cualquier momento y le resolveremos las dudas con todo gusto.</p> <p>Si así lo desea, puede retirarse del estudio en cualquier momento.</p> <p>Si la información solicitada le parece incómoda, puede no proporcionarla.</p>



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

Privacidad y confidencialidad: Cualquier decisión que tome, ésta no va a interferir con su tratamiento y seguimiento en el Instituto.
La participación en este estudio es estrictamente voluntaria y confidencial. La información que proporciono es confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Los cuestionarios de las entrevistas se administrarán el tiempo que dure el protocolo de investigación.

Declaración de consentimiento:

Después de haber leído y habiendoseme explicado todas mis dudas acerca de este estudio:

- No autorizo que se me realice la prueba de presión con dinamómetro
- Si autorizo que se me realice la prueba de presión con dinamómetro
- No autorizo que se me realice la prueba de la marcha
- Si autorizo que se me realice la prueba de la marcha.
- No autorizo que se me mida la cantidad de músculo, grasa y agua de su cuerpo
- Si autorizo que se me mida la cantidad de músculo, grasa y agua de su cuerpo.

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Investigador Responsable: Dr. Fernando Briceño Moya, al teléfono 07245600 extensión 23136 o con el colaborador: Dr. Carlos Vallejo Ugalde al teléfono 4421476658 y correo electrónico cvallejou@gmail.com

El tiempo total del procedimiento no será mayor de diez minutos.

Se entregará documento con resultados obtenidos y existe la probabilidad de envío al servicio de Nutrición y Dietética, Terapia física y rehabilitación, vía Unidad de Medicina Familiar.

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse al Comité de Ética de Investigación en Salud del CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4º piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores, México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 50 27 69 00 extensión 21220, correo electrónico: comite-eticaiciv@imss.gob.mx

Carlos Vallejo Ugalde.

Nombre del participante

Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

Testigo 1

Testigo 2

Nombre, dirección, relación y firma

Nombre, dirección, relación y firma

Clave: 2810-003-013



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIIDAD SOCIAL



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
UNIDAD DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
CENTRO MÉDICO NACIONAL "LA RAZA"
UMAE ESPECIALIDADES "DR. ANTONIO FRAGA
MOURET"

Carta de consentimiento informado para participación
en protocolos de investigación (adultos)
Pacientes sanos

Nombre del estudio:	Valor predictivo de la prueba de la marcha y la dinamometría como valoración inicial de sarcopenia en pacientes mayores a 65 años
Lugar y fecha:	Ciudad de México, a _____ del mes de _____ 2019.
Número de registro institucional:	Registrado ante el Comité Local de Investigación Científica del IMSS Hospital de Especialidades CMN "La Raza"
Justificación y objetivo del estudio:	<p>La palabra sarcopenia significa "pérdida de músculo", es una enfermedad que se puede prevenir y tratar. El diagnóstico se hace con una báscula especial. Las personas que la padecen están en riesgo de complicaciones durante la estancia en el hospital y de fractura de cadera, fractura de fémur o de otra causa potencialmente mortal.</p> <p>En este caso, se consiente que usted es una persona sana, por lo que forma parte del grupo denominado "Control".</p> <p>El objetivo del presente estudio es conocer la probabilidad de que otras personas distintas a usted padecan esta enfermedad, mediante una prueba que se llama "Prueba de la Marcha", otra que se llama "Dinamometría" y con una báscula especial.</p> <p>El tiempo total no excede diez minutos, no duele y no se le usará de forma alguna.</p>
Procedimientos:	<p>Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Sentado y con la mano que es diestra, apriete lo más que pueda, la palanca del aparato que se llama dinamómetro, tres veces consecutivas.2. Se le pedirá que camine cuatro metros, dos veces consecutivas.3. Se le pedirá que se suba a una báscula especial.
Posibles riesgos y molestias:	<p>Por favor, deténgase en caso de sentir dolor al apretar.</p> <p>No camine ni se suba a la báscula si se siente mareado, si tiene alguna molestia, si tiene problemas de equilibrio o no se siente con la confianza necesaria. En todo momento, el médico lo estará acompañando y cuidando. Siéntase en la libertad de expresar cualquier inquietud. Cualquier síntoma o molestia, avise al médico, estamos para ayudarle.</p>
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	Conocer la cantidad de músculo, grasa y agua de su cuerpo, se le informará si padece de sobrepeso u obesidad. Además se le entregará una hoja con recomendaciones nutricionales, recomendaciones de ejercicio y sugerencias a su Médico Familiar para que sea derivado al Departamento de Nutrición y Dietética y al Departamento de Medicina Física y Rehabilitación de su Unidad de Medicina Familiar o de su Hospital General de Zona.
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	Se le proporcionarán los resultados de cantidad de músculo, cantidad de grasa y cantidad de agua de su cuerpo, rendimiento físico y fuerza muscular, la hoja con recomendaciones y sugerencias a su Médico Familiar.



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
 SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

	Cualquier decisión que tome, ésta no va a interferir con su tratamiento y seguimiento en el Instituto.
Privacidad y confidencialidad:	La participación en este estudio es estrictamente voluntaria y confidencial. La información que proporcione es confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Los cuestionarios de las entrevistas se administrarán el tiempo que dure el protocolo de investigación.

Declaración de consentimiento:

Después de haber leído y habiendoseme explicado todas mis dudas acerca de este estudio:

- No autorizo que se me realice la prueba de prensión con dinamómetro.
- Si autorizo que se me realice la prueba de prensión con dinamómetro.
- No autorizo que se me realice la prueba de la marcha.
- Si autorizo que se me realice la prueba de la marcha.
- No autorizo que se me mida la cantidad de músculo, grasa y agua de su cuerpo.
- Si autorizo que se me mida la cantidad de músculo, grasa y agua de su cuerpo.

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse al Investigador Responsable: Dr. Fernando Briccio Moya, al teléfono 5/215900 extensión 23136 o con el colaborador: Dr. Carlos Vallejo Ugalde al teléfono 4421476358 y correo electrónico: cvallejou@gmail.com.

El tiempo total del procedimiento no será mayor de diez minutos.

Se entregará documento con resultados obtenidos y existe la probabilidad de envío al servicio de Nutrición y Dietética, Terapia física y rehabilitación, vía Unidad de Medicina Familiar.

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comité de Ética de Investigación en Salud del CNIC del IMSS, Avenida Cuauhtémoc 330 4º piso Bloque "B" de la Unidad de Congressos, Colonia Doctores, México, D.F., CP 06720. Teléfono (56) 56 27 69 00 extensión 21250, correo electrónico: comite_etica@imss.gob.mx

	Carlos Vallejo Ugalde.
Nombre del participante	Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento
Testigo 1	Testigo 2
<hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> Nombre, dirección, relación y firma	<hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> Nombre, dirección, relación y firma
Clave: 2810-003-013	