

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE MEDICINA MEXICALI
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO



**“ÁNGULO DE FASE ASOCIADO A MORTALIDAD EN PACIENTES
HOSPITALIZADOS EN EL SERVICIO DE GERIATRÍA DEL HOSPITAL
GENERAL DE TIJUANA”**

TRABAJO TERMINAL

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE LA ESPECIALIDAD EN

MEDICINA INTERNA

PRESENTA

PAULINA LÓPEZ AVALOS

Mexicali, Baja California

Noviembre de 2023

Carta de Dictamen de la Evaluación Escrita del Examen de Grado



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE MEDICINA MEXICALI
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

CARTA DE DICTAMEN DE LA EVALUACIÓN DE LA FASE ESCRITA DEL TRABAJO TERMINAL

Mexicali, B.C., a 04 de marzo de 2024.

Los abajo firmantes, miembros del Jurado Dictaminador del trabajo terminal titulado "ÁNGULO DE FASE ASOCIADO A MORTALIDAD EN PACIENTES HOSPITALIZADOS EN EL SERVICIO DE GERIATRÍA DEL HOSPITAL GENERAL DE TIJUANA", que para obtener el Diploma de **Especialidad en Medicina Interna**, presenta el(la) C. Paulina López Avalos, una vez concluida la evaluación correspondiente, hemos resuelto **APROBADO**.

Dr. Clemente Humberto Zúñiga Gil
Presidente

Dr. Hugo Alberto Cruz Zapata
Secretario

Dr. Elizabeth Esquivel Silva
Sinodal

Dr. Karla Aimé Silva Ceballos
Sinodal

Dr. Pablo Villaseñor Ovies
Sinodal



BAJA CALIFORNIA
GOBIERNO DEL ESTADO

SALUD
Secretaría de Salud



ENTIDAD: INSTITUTO DE SERVICIOS DE SALUD PÚBLICA DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA (ISESALUD)
SECCIÓN: HOSPITAL GENERAL DE TIJUANA
SUBSECCIÓN:
NO. DE OFICIO:

2023. AÑO DE LA CONCIENCIACIÓN SOBRE LAS PERSONAS CON TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA

ASUNTO: DICTAMEN DE TESIS
Tijuana, Baja California a 01 de noviembre 2023

DICTAMEN DE TESIS

Título: "Angulo de fase asociado a mortalidad en pacientes hospitalizados en el servicio de geriatría del Hospital General de Tijuana"

Nombre del Residente: **Dra. Paulina López Ávalos**
Opta por el grado: Especialidad en Medicina Interna
Director de Tesis: Dr. Clemente Humberto Zúñiga Gil

Después de una evaluación rigurosa por parte de todos los miembros del Comité de Ética en Investigación de la tesis antes mencionada, se concluye:

DICTAMEN:

SE APRUEBA SIN CORRECCIONES (✓)
SE APRUEBA CON CORRECCIONES ()
NO SE APRUEBA ()

COMENTARIOS GENERALES:

Sin comentarios

COMENTARIOS ESPECÍFICOS:

Se avala esta decisión por parte del Comité de Ética en Investigación y el Departamento de Enseñanza e Investigación del Hospital General de Tijuana.

Atentamente:

Mtra. Alicia Sánchez Ramírez
Presidente del Comité de Ética en Investigación
Hospital General Tijuana

Dr. Francisco Alejandro Gutiérrez Manjarrez
Jefe del Departamento de Enseñanza e Investigación
Hospital General Tijuana



HOSPITAL GENERAL DE TIJUANA, B.C.

01 NOV 2023

APROBADO
COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACION



SALUD



2023
Francisco VILLA

Abreviaturas

BIA: análisis de impedancia bioeléctrica

PA: Ángulo de fase

R: Resistencia

Xc: Reactancia

Z: Impedancia

Contenido

Carta de Dictamen de la Evaluación Escrita del Examen de Grado	2
ÍNDICE DE TABLAS.....	7
Tabla 1. Definición operacional de variables.....	7
Tabla 2. Riesgo relativo de tener ángulo de fase menor a 5 según características de la población.....	7
Tabla 3.....	7
ÍNDICE DE FIGURAS.....	8
1. INTRODUCCIÓN.....	9
MARCO TEÓRICO.....	11
3. ANTECEDENTES.....	14
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
5. JUSTIFICACIÓN.....	16
6. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS.....	16
6.1 Hipótesis nula.....	16
6.2 Hipótesis alterna.....	17
6.3 Objetivo general.....	17
6.4 Objetivos específicos.....	17
7. MATERIAL Y MÉTODOS.....	17
7.1 Diseño del estudio.....	17
7.2 Población.....	17
7.3 Muestra:.....	17
7.4 Criterios de selección.....	18
7.4.1 Criterios Inclusión:.....	18
7.4.2 Criterios de exclusión:.....	18
7.4.3 Criterios de eliminación:.....	18
7.4.4 Procedimientos:.....	18
7.5 VARIABLES.....	19
7.5.1 Variables dependientes.....	19
7.5.2 Variables independientes.....	19
7.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	24
7.7 ASPECTOS ÉTICOS.....	25
8. RESULTADOS.....	25

9. DISCUSIÓN.....	29
10. CONCLUSIONES.....	30
11. BIBLIOGRAFÍA.....	31
ANEXOS	33
Anexo A. Acta de aprobación del Comité de Ética en Investigación.	33
Anexo B. Formato de Liberación de Tesis.	34

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Definición operacional de variables

Tabla 2. Riesgo relativo de tener ángulo de fase menor a 5 según características de la población

Tabla 3. Riesgo relativo de tener ángulo de fase menor a 5 según características sociodemográficas y clínicas

Tabla 4. Factores de riesgo asociado a mortalidad

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 y 2. Distribución porcentual de la población de 60 años y más por sexo según grupos de edad. Índice de envejecimiento por entidad federativa.

Figura 3. Fallecimientos registrados por grupos de edad y sexo 2020

Figura 4. Relación geométrica entre impedancia, resistencia y ángulo de fase

Figura 5 Promedios poblacionales de ángulo de fase según sexo, edad y grupo de IMC

Figura 6. Algoritmo de evaluación de sarcopenia

Figura 7. Antecedentes patológicos de la población estudiada.

Figura 8. Motivos de egreso hospitalario

1. INTRODUCCIÓN

Envejecimiento poblacional

De acuerdo con la OMS y desde un punto de vista biológico, “el envejecimiento es el resultado de la acumulación de una gran variedad de daños moleculares y celulares a lo largo del tiempo, lo que lleva a un descenso gradual de las capacidades físicas y mentales, a un mayor riesgo de enfermedad y, en última instancia, a la muerte”. (OMS, 2021)

Todas las regiones del mundo están experimentando un intenso proceso de envejecimiento demográfico, independientemente del nivel de desarrollo, aunque éste ha aumentado con mayor rapidez en los países en vías de desarrollo, incluyendo aquellos con gran población de jóvenes. La disminución de las tasas de fecundidad y el incremento de la esperanza de vida a edad avanzada son causas de envejecimiento poblacional. A nivel mundial cada segundo 2 personas llegan a los 60 años de edad, sumando anualmente casi 58 millones. En 1950, había en todo el mundo 205 millones de personas de 60 o más años. Hacia 2012, la cantidad de personas de edad llegó a casi 810 millones. Según estimaciones, dentro de 10 años llegará a 1.000 millones y se duplicará hacia 2050, llegando a 2.000 millones. (UNFPA, 2012)

El envejecimiento representa un éxito del desarrollo, el cual está condicionado por el progreso en la educación, nutrición, los servicios de salud, los avances médicos, la economía, entre otros. Sin embargo, el incremento de longevidad también ofrece retos importantes para garantizar que los sistemas sanitarios y sociales estén preparados para el cambio demográfico.

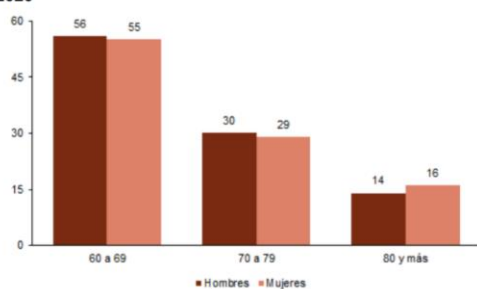
Según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) de México, las personas de 60 años y más que en 1950 representaban cerca del 5% de la población que residía en México, se incrementaron a 7.2% en el año 2000, a 12% en 2020 y se prevé que en 2030 lleguen a representar 15% y alrededor de 23% en 2050. Información censal de 1990 y 2020 indica que la población de 60 años y más pasó de 5 a 15.1 millones, lo cual representa 6% y 12% de la población total, respectivamente. Las cifras censales señalan

que en 2020 había 48 adultos mayores por cada 100 niños o niñas con menos de 15 años. (INEGI, 2021)

El proceso de envejecimiento se produce a ritmos y tiempos distintos entre los estados del país. Por entidad federativa, Chiapas, Quintana Roo, Aguascalientes, Baja California Sur y Tabasco tienen los índices de envejecimiento más bajos (29 a 39 adultos mayores por cada 100 niños o niñas con menos de 15 años). Mientras que, en la Ciudad de México, Veracruz, Morelos, Sinaloa, Colima y Yucatán, se observaron los índices más altos (de 51 a 90 adultos mayores por cada 100 niñas y niños con menos de 15 años).

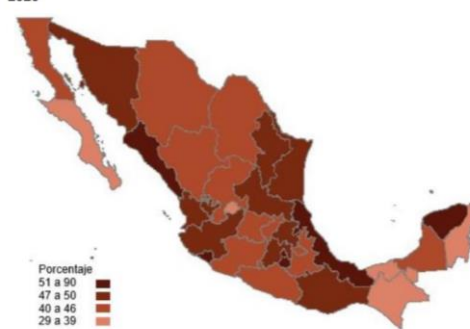
Fig. 1 y 2 Distribución porcentual de la población de 60 años y más por sexo según grupos de edad. Índice de envejecimiento por entidad federativa

Distribución porcentual de la población de 60 años y más por sexo según grupos de edad 2020



Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020. Consulta interactiva de datos. Cuestionario Básico. SNIEG. Información de Interés Nacional.

Índice de envejecimiento por entidad federativa 2020



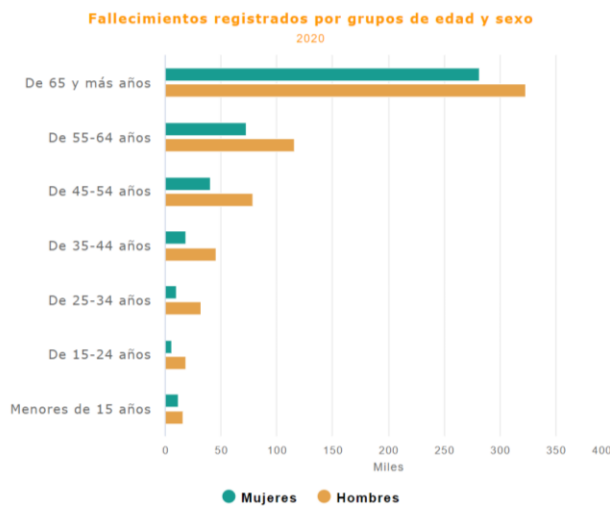
Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020. Consulta interactiva de datos. Cuestionario Básico. SNIEG. Información de Interés Nacional.

Respecto a los servicios de salud, cerca de 20% no cuentan con protección social en salud, proporción que en términos absolutos suman casi 3 millones de personas mayores, sin que existan grandes diferencias entre mujeres (50.3%) y hombres (49.7). Por grupos de edad se registran diferencias, siendo las personas de 60 a 64 años y las mayores de 85 años las que registran las proporciones más elevadas de población sin afiliación de 22 y 21 por ciento, respectivamente.

En relación con la morbilidad de adultos de 65 años y más en nuestro país, en el 2020 las 5 principales causas de enfermedad fueron: infecciones respiratorias agudas, infecciones de vías urinarias, COVID-19, infecciones intestinales y úlceras gástricas/duodenitis. (Secretaría de Salud, 2020)

En México en 2019 se registraron 747 784 defunciones, 88.8% se debieron a enfermedades y problemas relacionados con la salud, las 3 principales causas de muerte tanto para hombres como para mujeres fueron enfermedades del corazón, diabetes mellitus y tumores malignos. Tras la pandemia por SARS-COV2 hubo un aumento significativo de muertes, en 2020 fallecieron 1,086,743 personas, con un incremento de más de 300,000 defunciones respecto a 2019. El grupo de edad donde se registra el mayor número de fallecimientos fue el de 65 años y más, con 605,944 (56 %), siendo las principales causas enfermedades del corazón, COVID-19 y Diabetes Mellitus. (INEGI, 2020)

Fig. 3 Fallecimientos registrados por grupos de edad y sexo 2020



MARCO TEÓRICO

Impedancia bioeléctrica y Ángulo de fase

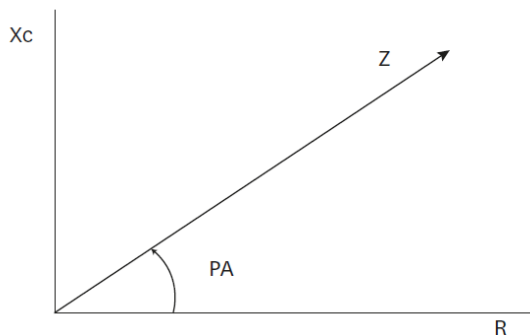
El análisis de impedancia bioeléctrica (BIA) es un método objetivo, económico, rápido, no invasivo y confiable para evaluar la composición corporal. (Rosas-Carrasco O, 2021)

Su principio es medir el paso de la corriente eléctrica de un punto A a un punto B y en ese trayecto, se miden las fuerzas de oposición de la membrana celular y la resistencia que ponen los tejidos biológicos al paso de la corriente.

La bioimpedancia implica la administración de una corriente eléctrica alterna débil en una o más radiofrecuencias a través de cables conectados a electrodos de superficie para caracterizar el tejido conductor y no conductor y los componentes fluidos del cuerpo. La corriente aplicada fluye a varias velocidades dependiendo de la composición del cuerpo; la corriente se conduce bien por tejidos ricos en agua y electrolitos como sangre y músculos y es mal conducida por grasa, hueso y espacios con aire. (Mulasi, 2015)

Geoméricamente la impedancia es el vector compuesto por 2 parámetros dependientes de la frecuencia: la resistencia (R) y la reactancia (X_c). La resistencia es la oposición al flujo de corriente al pasar por el cuerpo y es capaz de determinar el estado de hidratación de los tejidos ya que el agua es un excelente conductor de corriente y la reactancia es el retraso en la conducción causado por las membranas celulares, las interfaces de los tejidos y las sustancias no iónicas, ésta determina la cantidad de energía que son capaces de acumular los tejidos, ya que las células se comportan como condensadores. (Matthie, 2008) El área tangente entre la resistencia y la reactancia en un circuito en serie o en paralelo se denomina Ángulo de Fase (PA) y se relaciona con características celulares importantes, que incluyen capacitancia, integridad y permeabilidad de la membrana, así como el tamaño y la hidratación. (Mulasi, 2015)

Fig 4. Relación Geométrica entre impedancia (Z), reactancia (X_c), resistencia (R) y ángulo de fase (PA)



(Yu B P. K., 2019)

En respuesta a una corriente alterna, la capacitancia provoca un retraso de tiempo entre la forma de onda de voltaje y la forma de onda de la corriente que se retrasa. Este retardo

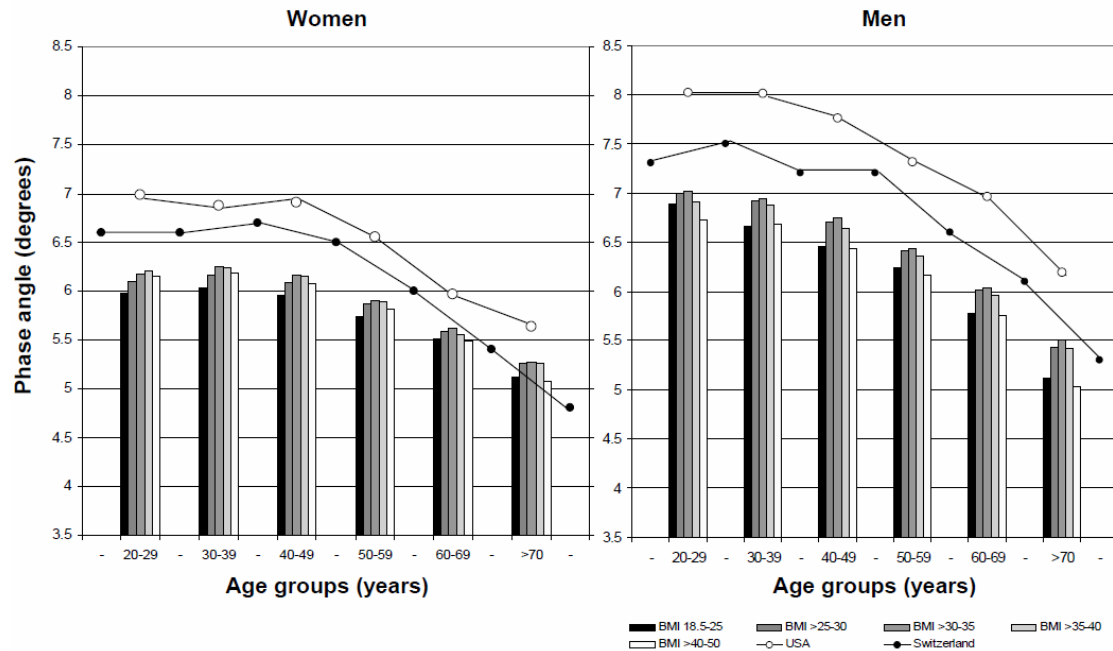
de tiempo se puede expresar en unidades de tiempo, es decir, cambio de fase, o como un porcentaje de todo el periodo de la onda que consta de 360 grados, es decir, el ángulo de fase. (Laurence Genton, 2017)

Aunque el ángulo de fase se puede calcular a cualquier frecuencia, el PA medido a 50 kHz es el principal parámetro clínico de interés por su amplia disponibilidad. Un ángulo de fase más alto indica una mayor reactancia para una resistencia dada, lo que se traduce a membranas celulares intactas y mayor masa celular corporal (Barbosa-Silva MCG, 2005).

Barbosa-Silvia et al. realizaron un estudio en Nueva York cuyo objetivo fue estimar los promedios poblacionales del ángulo de fase para usarse como valores de referencia, incluyeron 1967 adultos sanos entre 18 y 94 años de edad. El ángulo de fase medio para hombres, mujeres y en general fue de $7,48 \pm 1,1^\circ$, $6,53 \pm 1,01^\circ$ y $6,93 \pm 1,15^\circ$ respectivamente. Los pacientes de raza blanca tenían $7,00 \pm 1,01^\circ$, los asiáticos $6,55 \pm 1,10^\circ$, los afroamericanos $7,21 \pm 1,19^\circ$, los hispanos $7,33 \pm 1,13^\circ$ y el resto $7,45 \pm 0,48^\circ$. (Barbosa-Silva, 2005)

En el 2006 se generaron valores de referencia del ángulo de fase estratificados por edad, sexo e IMC utilizando una base de datos alemana de 15 605 niños y 214 732 adultos y se compararon con datos previamente publicados en cohortes de Estados Unidos y Suiza. El género y la edad fueron los principales determinantes del ángulo de fase en adultos, y los hombres y las personas más jóvenes tenían ángulos de fase más altos. En mujeres de 60 a 69 años de edad la media de ángulo de fase según IMC fue de $5.51 (\pm 0.78)$ a $5.62 (\pm 0.73)$ y en hombres fue de $5.77 (\pm 0.82)$ a $6.03 (\pm 0.76)$, mientras que en grupo de adultos mayores de 70 años el ángulo de fase en mujeres fue de $5.07 (\pm 0.72)$ a $5.27 (\pm 0.75)$ y en hombres $5.03 (\pm 0.87)$ a $5.50 (\pm 0.76)$. (Anja Bosy-Westphal PhD, 2006)

Fig. 5 Promedios poblacionales del ángulo de fase según sexo, edad y grupo de IMC. Se muestran en comparación los valores de referencia del ángulo de fase en la población estadounidense y suiza por sexo y categorías de edad.



(Anja Bosy-Westphal PhD, 2006)

3. ANTECEDENTES

Ángulo De Fase Y Mortalidad

Estudios previos han encontrado una asociación entre la desnutrición y el riesgo de mortalidad, mayores costos de hospitalización, mayor estancia hospitalaria, tasas de readmisión y pobre recuperación (Rosaria Del Giorno, 2021). La ventaja del ángulo de fase es que es una medición rápida, no invasiva y portátil, que hace innecesaria la medición de otros parámetros antropométricos para predecir los volúmenes del compartimiento corporal. Podría considerarse un parámetro nutricional más objetivo, que es independiente del peso y talla y representa un índice de integridad y salud celular.

Clínicamente se ha estudiado un PA bajo como marcador pronóstico de riesgo de enfermedad y/o riesgo nutricional en diversas enfermedades como VIH, cirrosis, enfermedad renal crónica en hemodiálisis, cáncer, insuficiencia cardíaca crónica, entre otros, donde es probable que se afecte la integridad celular. También se ha demostrado que un PA bajo preoperatorio está asociado con resultados clínicos y nutricionales no favorables en pacientes sometidos a cirugía cardíaca y gastrointestinal. (Mulasi, 2015)

En un estudio de pacientes con cirrosis cuyo objetivo fue analizar el valor pronóstico del PA para predecir eventos clínicamente importantes como hospitalización, caídas y mortalidad; se observó que los pacientes con ángulo de fase $\leq 4,6^\circ$ (n = 31) mostraron una mayor probabilidad de hospitalización (35% vs 11%, p = 0,003), caídas (41% vs 11%, p = 0,001) y mortalidad (26% vs 3%, p = 0,001) a los 2 años de seguimiento que los pacientes con AF $> 4,6^\circ$ (n = 69). Con lo que se mostró que el PA parece ser un marcador predictivo de hospitalización, caídas y mortalidad. (Román, 2021)

En una cohorte realizada en Suiza que incluyó 168 pacientes se evaluó el valor pronóstico del PA para los pacientes hospitalizados en medicina interna. Los datos se distribuyeron en cuartiles dependiendo el PA: (q1: PA menor o igual a 4) (q2: PA: de 4 a 4.8) (q3 de 4.8 a 5.9) (q4: PA mayor o igual a 5.9). Los pacientes del primer cuartil se asociaron con mayor duración de estancia hospitalaria. Después de un periodo de 9 meses, los HR para el reingreso, caídas en el hospital y mortalidad se asociaron con PA más bajo (q1 VS q2-q4). Por lo que el PA surgió como un predictor de duración hospitalaria, reingreso hospitalario, caídas y mortalidad. (Rosaria Del Giorno, 2021)

En un estudio en Corea en el que incluyeron 210 pacientes mayores de 65 años sometidos a gastrectomía por cáncer gástrico evaluaron la importancia del ángulo de fase como factor de riesgo de complicaciones post operatorias y se demostró que el PA bajo fue un factor independiente para complicaciones generales y graves (OR, 2,901 y 4,348, respectivamente). (Yu B P. K., 2019)

En Canadá, el estudio BICS reclutó 277 pacientes sometidos a cirugía cardiaca mayor y se evidenció que el PA más bajo se asociaba con mayor mortalidad, morbilidad y mayor duración de estancia intrahospitalaria postoperatoria. (Mullie, 2018)

Por lo tanto, el ángulo de fase se ha propuesto como un parámetro para predecir los resultados clínicos y la mortalidad en diversas enfermedades. Además, diferentes estudios lo han considerado como una importante herramienta de evaluación nutricional.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El estado nutricional de los pacientes adultos mayores al ingreso hospitalario no está bien determinado y por lo tanto, se desconoce su papel pronóstico.

El hospital general de Tijuana cuenta con una amplia población de pacientes geriátricos, el 40% de los egresos hospitalarios (sin contar obstetricia) son mayores de 60 años. El tener una medición rápida, sencilla y al pie de la cama que nos habla de integridad celular, composición corporal y nos ayude a predecir la mortalidad permite tomar las medidas pertinentes de forma oportuna para mejorar la atención integral del paciente, así como la optimización de recursos.

5. JUSTIFICACIÓN

La bioimpedancia eléctrica es un método utilizado para evaluar la composición corporal en hospitales y el índice de masa libre de grasa derivado de esta medición se ha asociado a mortalidad. Sin embargo, el resultado puede verse alterado por la antropometría del paciente o por su estado de volemia (Luíza M. Garlini, 2018). Ante esta limitante múltiples estudios han optado por utilizar el ángulo de fase, ya que su precisión no depende de las características del paciente y se ha demostrado que niveles bajos predicen la mortalidad en pacientes con enfermedades críticas o enfermedades crónicas.

De 2010 a 2014, hubieron cerca de 800,000 egresos hospitalarios en el país en mayores de 65 años de edad, con una tasa de mortalidad superior al 90% (Agudelo et al., 2016). Por esto la importancia de detectar cuales son los factores relacionados con esta mortalidad, para poder diseñar medidas para prevenirlos o manejarlos una vez que se presentan. De esta manera, con este trabajo se pretende determinar si un ángulo de fase bajo en pacientes hospitalizados es un factor de riesgo para mal pronóstico en mayores de 60 años.

6. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

6.1 Hipótesis nula

El paciente adulto mayor con un ángulo de fase menor a 5 durante su hospitalización no tiene un riesgo mayor de mortalidad intrahospitalaria.

6.2 Hipótesis alterna

El paciente adulto mayor con un ángulo de fase menor a 5 durante su hospitalización tiene un riesgo mayor de mortalidad intrahospitalaria.

6.3 Objetivo general

Determinar la relación entre el nivel de ángulo de fase al ingreso hospitalario y el mal pronóstico en pacientes mayores de 60 años de edad hospitalizados en la unidad de geriatría del Hospital General de Tijuana.

6.4 Objetivos específicos

- 1) Determinar el nivel de ángulo de fase al ingreso en pacientes mayores de 60 años de edad hospitalizados en el Hospital General de Tijuana.
- 2) Realizar correlación de factores de riesgo y nivel de ángulo de fase
- 3) Realizar correlación entre ángulo de fase y mal pronóstico

7. MATERIAL Y MÉTODOS

7.1 Diseño del estudio

Análisis retrospectivo de un estudio de cohorte prospectivo.

7.2 Población

Pacientes mayores de 60 años que se ingresen a la unidad de cuidados geriátricos agudos del hospital general Tijuana entre el 1º de noviembre de 2021 y el 2 de mayo de 2022.

7.3 Muestra:

El cálculo del tamaño de la muestra según la fórmula de Freeman [$n = 10 * (k + 1)$] (Ortega Calvo, 2002) agregando un 20% por pérdidas, da un total de 100 sujetos.

7.4 Criterios de selección

7.4.1 Criterios Inclusión: Pacientes ingresados al servicio de geriatría, mayores de 60 años, con capacidad cognitiva de seguir órdenes simples (puntuación en el examen mínimo del estado mental > 13 puntos) con historia clínica de ingreso completa, que hayan firmado el consentimiento informado, así como que hayan permanecido más de 72 horas hospitalizados y que no cumplan criterios diagnósticos para sarcopenia.

7.4.2 Criterios de exclusión: Los pacientes que se egresen antes de 72 h, que desarrollen delirium en las primeras 24 h de hospitalización, con disnea importante, con marcapasos (ya que no se les puede realizar bioimpedancia) o con enfermedad terminal, y quienes no acepten participar en el estudio.

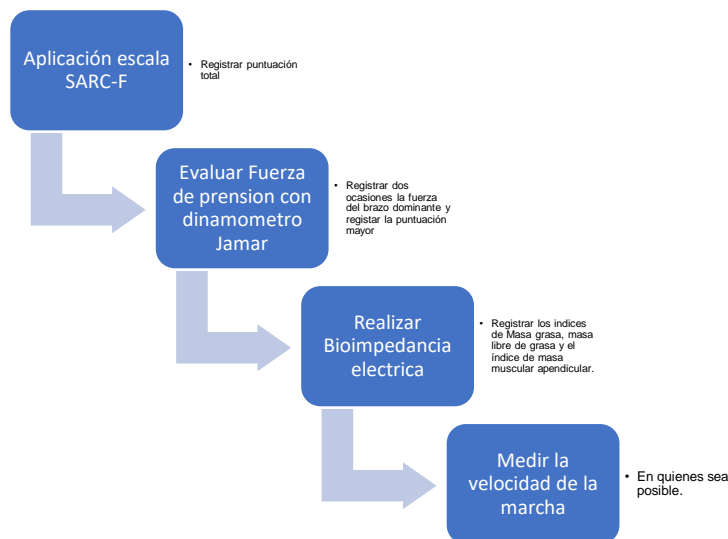
7.4.3 Criterios de eliminación: todos los pacientes que se pierdan al seguimiento se trasladen a otra unidad, los que deseen abandonar el estudio o de quienes no se puedan obtener todos los datos que se desea recabar.

7.4.4 Procedimientos: A todos los pacientes se les realizó la evaluación inicial incluyendo una bioimpedancia eléctrica antes de las primeras 24 h de su ingreso por parte del residente de medicina interna de guardia. En este momento se preguntó si se deseaba participar en el estudio y en su caso se llevó a cabo la firma del consentimiento informado. Se eliminaron los pacientes que cumplieron criterios para sarcopenia en esta evaluación y el análisis incluyó a los pacientes que no cumplieron con este diagnóstico a su ingreso. Cada paciente llevó un seguimiento cotidiano, hasta su egreso. Se citó al paciente al mes de egresado y se realizó una evaluación completa. En caso de no acudir, se verificó su funcionalidad y sobrevida por vía telefónica y en caso de defunción se registró el día exacto de la misma.

Los datos que se recabaron en la evaluación inicial incluyeron: edad, sexo, diagnóstico de ingreso, antecedentes patológicos, se aplicaron instrumentos relacionados a la evaluación geriátrica que incluyen: la escala FRAIL para detectar fragilidad, la escala de Katz para actividades básicas de la vida diaria, y la escala de Lawton Brody para las

actividades instrumentales de la vida diaria, examen mínimo del estado mental, evaluación de delirium a través del Confusion assessment method (CAM), el estado nutricional con el MNA, y el algoritmo de evaluación de sarcopenia (Fig. 6) Se calculó el índice de Charlson (Frenkel, 2014) y el quick SOFA para evaluar gravedad (Falsetti, 2020). Las evaluaciones posteriores consistieron en la recolección de información médica y al mes de egresados se evaluó sobrevida y en su caso funcionalidad con las escalas de Katz y Lawton-Brody.

Fig. 6 Algoritmo de evaluación de sarcopenia



7.5 VARIABLES

7.5.1 Variables dependientes

Mortalidad intrahospitalaria

7.5.2 Variables independientes

Edad, sexo, diagnóstico de ingreso, antecedentes patológicos, fragilidad, actividades básicas de la vida diaria, actividades instrumentales de la vida diaria, estado mental, delirium, riesgo de sarcopenia, fuerza muscular, masa muscular, velocidad de la marcha, sarcopenia.

Tabla 1. La definición operacional de las variables se muestra en la siguiente tabla:

Variable	Tipo	Definición	Unidades	Instrumento
Edad	Cuantitativa Discreta	Años cumplidos al momento del Historia Clínica.	Años	Historia Clínica
Sexo	Cualitativa Dicotómica	Género que refiere el paciente	Hombre/Mujer	Historia Clínica
Diagnóstico de ingreso	Cualitativa Nominal Categórica	Diagnóstico médico por el servicio de geriatría.	Enfermedades del desarrollo Enfermedades epidémicas Enfermedades generales Enfermedades localizadas ordenadas por sitios Traumatismo	Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10)
Antecedentes patológicos	Cualitativa Nominal Categórica	Enfermedades referidas por el paciente o cuidador.	Enfermedades del desarrollo Enfermedades epidémicas Enfermedades generales Enfermedades localizadas	Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10)

			ordenadas por sitios Traumatismo	
Fragilidad	Cualitativa Ordinal Categórica	Estado según la escala de FRAIL	No frágil/Pre frágil/frágil	Escala FRAIL
Actividades básicas de la vida diaria	Cualitativa Ordinal Categórica	Capacidad de autocuidado en el uso de WC, baño, alimentación, continencia, vestido.	Independiente: Sin problemas en ninguna actividad. Parcialmente dependiente: Problemas en por lo menos una actividad. Dependiente: Problemas en mas de una actividad.	Escala de Katz
Actividades instrumentales de la vida diaria	Cualitativa Ordinal Categórica.	Capacidad de usar el teléfono, salir a la calle, transporte público, administración básica de finanzas y medicamentos, cocinar y los quehaceres del hogar.	Independiente: Sin problemas en ninguna actividad. Parcialmente dependiente: Problemas en por lo menos una actividad. Dependiente: Problemas en mas de una actividad.	Escala de Lawton - Brody

Estado mental	Cualitativa Ordinal Categórica	Estado cognitivo según MMSE.	Sin deterioro: >24 Deterioro leve:17-24 Deterioro severo: < 17	Examen mínimo del estado mental.
Delirium	Cualitativa Dicotómica	Presencia o no de un estado confusional agudo.	Presente/No presente	Escala Método de evaluación de confusión
Estado nutricional	Cualitativa Ordinal Categórica	Estado nutricional del paciente al momento de la evaluación.	Normal: 24-30 Riesgo de desnutrición: 17 – 23.5 Desnutrición: < 17	Examen mínimo del estado nutricional
Riesgo de Sarcopenia	Cualitativa Ordinal Dicotómica	Riesgo de presentar sarcopenia según escala de SARCF	Si: 4 + puntos No: < 4 puntos	Escala SARC F
Fuerza muscular	Cualitativa Dicotómica	La fuerza de prensión al momento de la evaluación.	Normal: Mujeres (IMC:Kg) <23.9:10+, 23.95 a 27.18:11.2+, >27.2:13.1+ Hombres (IMC:Kg) <22.9:17+, 22.9 a 26:18.2+, 26.1 a 28.8:21.3+, >28.8:21.6+	Dinamómetro de prensión

			<p>Baja:</p> <p>Mujeres (IMC:Kg)</p> <p><23.9:<10, 23.95 a 27.18:<11.2, >27.2:<13.1</p> <p>Hombres (IMC:Kg)</p> <p><22.9:<17, 22.9 a 26:<18.2, 26.1 a 28.8:<21.3, >28.8:<21.6</p>	
Masa muscular	Cualitativa Dicotómica	La cantidad de masa muscular esquelética según el Índice de masa esquelética apendicular.	Normal/Baja	Bioimpedancia eléctrica
Velocidad de la marcha	Cualitativa Dicotómica		Normal:0.8m/s + Baja: < 0.8m/s	Caminata 4 m
Sarcopenia	Cualitativa Dicotómica	Si el paciente tiene baja fuerza muscular y baja masa muscular.	No presente/Presente	Según criterios de EWGSOP
Mortalidad	Cualitativa Dicotómica	Si se registró defunción en	Si/No	Historia Clínica

		alguna de las evaluaciones.		
Tiempo a muerte	Cuantitativa Continua	Número de días entre la primera evaluación y el momento de la muerte.	Días	Evaluación cotidiana del sujeto de estudio, se determinará el día exacto de la muerte.

7.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Una vez que se tengan los datos en la hoja de recolección de los mismos, de manera cotidiana se cargarán en la base de datos que se creará en una hoja de cálculo en el programa Microfoft Excel.

Los datos se analizarán utilizando el paquete estadístico SSPS versión 25 (IBM Corp. USA).

Se utilizará un análisis comparativo, entre las variables categóricas y continuas. Describiremos las variables categóricas como tasa de frecuencia y porcentaje y las variables continuas como valores de media y desviación estándar, mediana.

En el análisis se utilizará pruebas de T student para comparar la media de las variables. Las proporciones de las variables categóricas se compararán con la prueba X^2 .

Se llevará a cabo el análisis multivariado para poder calcular el riesgo relativo (RR) de cada una de las variables independientes.

Se presentarán los resultados en una tabla donde se presente las características demográficas y generales de cada grupo. En otra tabla donde se presenten los riesgos relativos e intervalos de confianza al 95% de cada variable en los modelos univariados y multivariados.

Se va a realizar una regresión de Cox para evaluar si las cifras bajas de ángulo de fase aumentan el riesgo de morir, además de un análisis de sobrevivencia con curvas de Kaplan-Meier y evaluar la diferencia con la prueba de Log Rank.

7.7 ASPECTOS ÉTICOS

La presente investigación se apegará a la declaración de Helsinki y lo dispuesto en la Ley General de Salud en materia de investigación. Se someterá ante el Comité de Ética de Investigación del Hospital General de Tijuana y se protegerá la confidencialidad de la información.

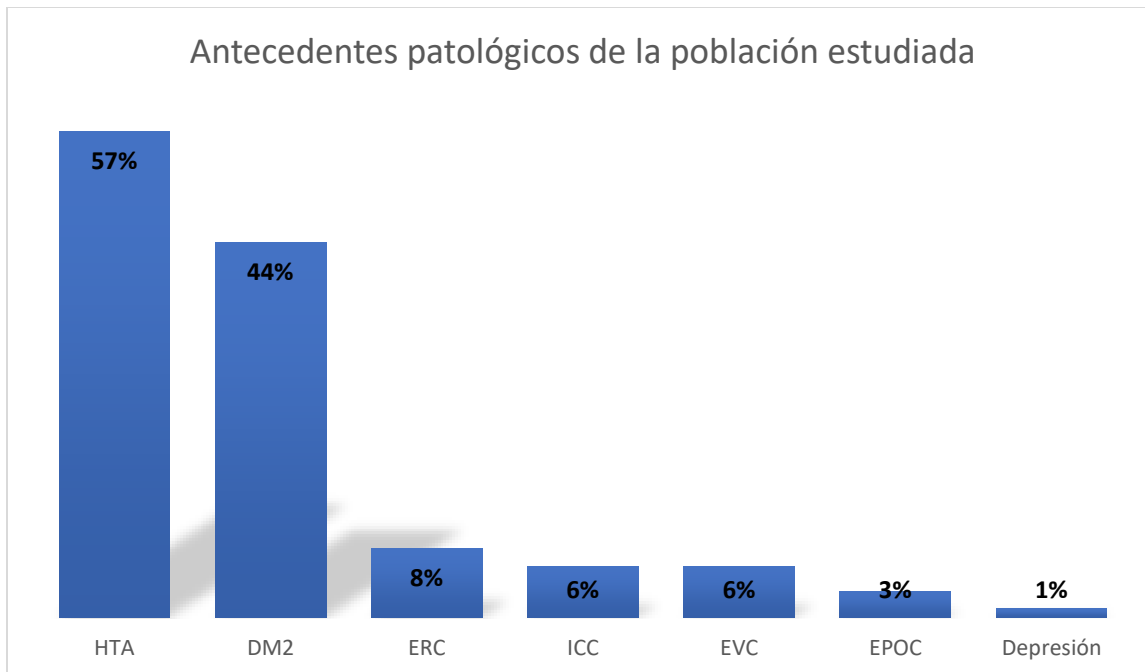
Según el capítulo I, artículo 17 del Reglamento de la Ley Gral. de Salud en materia de investigación para la salud, este protocolo está clasificado como investigación sin riesgo. No se realizó ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio.

8. RESULTADOS

De los 100 pacientes incluidos en este estudio, 45 eran hombres y 55 mujeres. Sólo el 8% eran originarios de Baja California y el resto de otros estados de la república mexicana, sin embargo, el 90% eran residentes de la ciudad de Tijuana.

Cuarenta y cuatro por ciento de los pacientes tenían antecedente de diabetes mellitus tipo 2 (DM2), 57% de hipertensión arterial sistémica, 8% de enfermedad renal crónica, 6% de insuficiencia cardíaca, 6% de antecedente de evento vascular cerebral (EVC) y 3% enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). (Fig 7)

Figura 7. Antecedentes patológicos de la población estudiada



HTA: Hipertensión arterial sistémica, DM: Diabetes Mellitus, ERC: Enfermedad renal crónica. ICC: Insuficiencia cardíaca crónica, EVC: Evento vascular cerebral, EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

Vale la pena mencionar que sólo 1 paciente refirió antecedente de depresión, sin embargo 79% de los pacientes obtuvieron puntuación de 7 o más en GDS lo que indica riesgo de padecerla.

El índice de Charlston promedio fue de 2.01 ± 1.95 . Para hombres fue de 1.67 ± 1.32 y en mujeres fue de 2.26 ± 2.30 ($p < 0.001$) lo que implica que las mujeres ingresaban con más comorbilidades. Sin embargo, no hubo diferencias en la gravedad al ingreso que se evaluó con el qSOFA cuyo promedio fue de 0.58 ± 0.74 (hombres 0.6 ± 0.62 , mujeres 0.57 ± 0.82 $p 0.16$). Los tres principales motivos de ingreso fueron: evento vascular cerebral (21%), insuficiencia cardíaca (20%) y neumonía adquirida en la comunidad (19%).

TABLA 2. Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación
Edad en años	100	58	94	74.48	9.28
MNA premorbido	100	2	25	12.	6.67
Índice de Charlston	100	0	9	2.01	1.95
Qsofa	99	0	3	0.5859	0.74
Talla en m	100	1.40	1.82	1.611	0.09

IMC ingreso	al	100	14.69	42.97	26.47	5.26
-------------	----	-----	-------	-------	-------	------

Evaluación Geriátrica

En cuanto a la evaluación geriátrica inicial, 28 de los pacientes eran dependientes por lo menos en 1 actividad básica de la vida diaria con KATZ menor a 5 y 72 eran independientes. 79 pacientes obtuvieron GDS de 7 o más con sospecha de depresión y 29 GDS menor a 7. Además 70% de los pacientes tenían malnutrición por MNA menor de 17 y en 30% fue normal.

Ángulo de fase

La mayoría de los pacientes obtuvieron ángulo de fase mayor a 5, solo 24% tuvieron ángulo de fase menor, de los cuales 17 pacientes fueron mujeres y 7 hombres. El riesgo relativo de tener ángulo de fase menor a 5 si eres mujer es de 1.2 con IC 95% (0.98 a 1.51) p 0.059. Los pacientes dependientes con KATZ menor a 5 tuvieron riesgo relativo 1.11 IC 95% (0.89- 1.39) p 0.267. No se encontraron diferencias significativas en pacientes con diabetes mellitus, hipertensión arterial u otros antecedentes personales. El ángulo de fase bajo no se relacionó con baja fuerza muscular riesgo relativo 1.57 (IC 0.78-3.13) p 0.151 pero si con baja masa muscular, riesgo relativo 2.12 (IC 1.08-4.18) p 0.03.

TABLA 3. Riesgo relativo de tener ángulo de fase menor a 5 según características sociodemográficas y clínicas

VARIABLE	RR	IC 95%	P
Mujer	1.22	0.98-1.51	0.059
KATZ menor 5	1.11	0.89-1.39	0.267
Depresión	1.86	0.613- 5.64	0.190
Malnutrición	0.714	0.35-1.44	0.250
Diabetes Mellitus	0.52	0.239 - 1.15	0.073
HTA	0.638	0.31-1.28	0.15
Baja fuerza muscular	1.57	0.788-3.13	0.151
Baja masa muscular	2.12	1.08-4.18	0.03

HTA: Hipertensión arterial sistémica

No se encontraron diferencias significativas entre el ángulo de fase (t =1.027, p= 0.615) en el grupo de hombres (X= 7.28) y mujeres (X=6.62).

Se observó mayor masa muscular (t = 4.63, p 0.003) en el grupo de hombres (X= 23.16) al compararlo con el de mujeres (18.14).

Relación ángulo de Fase y mortalidad

De los 100 pacientes el 73% fue egresado por mejoría y 27% fue defunción. (Fig. 8)

Figura 8. Motivos de egreso hospitalario



En el análisis bivariado el riesgo relativo de muerte parece ser mayor en mujeres y en pacientes dependientes con KATZ menor a 5. Sin embargo, no encontramos significancia estadística para demostrarlo. El riesgo de muerte en pacientes con desnutrición es el doble cuando se compara con pacientes sin malnutrición riesgo relativo 2.22 (IC 0.947-5.24) p 0.034, al igual que en pacientes con baja masa muscular riesgo relativo 2.23 (IC 1.29-3.86) p 0.008.

TABLA 4. Factores de riesgo asociados a mortalidad

VARIABLE	RR	Intervalo de confianza 95%	P
Mujer	1.12	0.86-1.45	0.26
KATZ menor a 5	1.41	0.78-2.55	0.19
Depresión	0.55	0.31-0.99	0.059
Malnutrición	2.22	0.947-5.24	0.034
Baja fuerza de prensión	0.64	0.32-1.29	0.14
Baja masa muscular	2.23	1.29-3.86	0.008
AF menor a 5	0.609	0.26-1.41	0.163

9. DISCUSIÓN

En este estudio, la media del ángulo de fase en pacientes hospitalizados mayores de 60 años fue de $6.92, \pm 3.2$. No se encontró asociación significativa entre ángulo de fase bajo y enfermedades crónicas como hipertensión arterial, diabetes mellitus o enfermedad renal crónica.

Es el primer estudio que se realiza en México que analiza la asociación entre ángulo de fase bajo y mortalidad en pacientes hospitalizados adultos mayores; trabajos previos han estudiado en ángulo de fase bajo como marcador pronóstico en enfermedades específicas como VIH, cirrosis, enfermedad renal crónica, cáncer, entre otros. Incluso se ha demostrado que un ángulo de fase bajo preoperatorio está asociado con peor pronóstico en pacientes sometidos a cirugía cardíaca y gastrointestinal como lo estudió Mulasi y colaboradores. (Mulasi, 2015)

Los puntos de corte para el ángulo de fase han variado según la región y población estudiada, por ejemplo, Román y colaboradores encontraron que en pacientes con cirrosis un PA menor o igual a 4,6 se asoció a mayor probabilidad de hospitalización, caídas y mortalidad. (Román, 2021) En Corea, se mostró que un PA mayor a 3.5 en pacientes que ingresaron a UCI se asoció con menor mortalidad hospitalaria. (Yu B P. K., 2019)

Pocos estudios se han enfocado en la población de adultos mayores, un estudio retrospectivo realizado en los Hospitales Universitarios de Ginebra que incluyó pacientes mayores de 65 años encontró un incremento de mortalidad hospitalaria en pacientes con PA menor a 3.5 versus 5 a 5.5 y 2 veces mayor mortalidad a los 12 años con PA menor a 5.4 en mujeres y 5.6 en hombres. (Laurence Genton, 2017)

No se encontró asociación entre ángulo de fase menor a 5 y mayor riesgo de muerte en pacientes hospitalizados mayores de 60 años, pero parece ser que el riesgo de muerte intrahospitalaria se duplica en pacientes que ingresan con malnutrición y baja masa muscular cuando se comparan con pacientes que no las padecen.

Como hallazgo adicional, se observó que el 79% de la población tenía riesgo de padecer depresión, sin embargo solo el 1% refirió padecerla. Lo que nos debería alertar del alto porcentaje de población geriátrica que no ha recibido una evaluación previa.

10. CONCLUSIONES

Los pacientes hospitalizados mayores de 60 años con ángulo de fase menor a 5 no tienen mayor riesgo de muerte hospitalaria.

Aunque se ha considerado que el ángulo de fase podría ser un parámetro nutricional más objetivo y se ha propuesto como parámetro para predecir resultados clínicos, en este estudio, un ángulo de fase bajo no se asoció con mayor mortalidad hospitalaria. Sin embargo, se observó que los pacientes que ingresan con malnutrición y baja masa muscular tuvieron el doble de riesgo de muerte comparado con los que ingresaron sin malnutrición o baja masa muscular.

11. BIBLIOGRAFÍA

- Anja Bosy-Westphal PhD, S. D.-P. (2006). Phase Angle From Bioelectrical Impedance Analysis: Population Reference Values by Age, Sex, and Body Mass Index. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 30(4), 309-316. doi:<https://doi.org/10.1177/0148607106030004309>
- Barbosa-Silva MCG, B. A. (2005). Bioelectrical impedance analysis in clinical practice: a new perspective on its use beyond body composition equations. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*, 8(3), 311-317. doi:10.1097/01.mco.0000165011.69943.39
- Barbosa-Silva, M. C. (2005). Bioelectrical impedance analysis: population reference values for phase angle by age and sex. *The American journal of clinical nutrition*, 81(1), 49-52. doi:10.1093/ajcn.82.1.49
- Falsetti, L. M. (2020). SOFA and qSOFA usefulness for in-hospital death prediction of elderly patients admitted for suspected infection in internal medicine. *Infection*, 48(6), 879-887.
- Frenkel, W. J.-V. (2014). Validation of the Charlson Comorbidity Index in acutely hospitalized elderly adults: A prospective cohort study. *Journal of the American Geriatrics*, 62(2), 324-346. doi:10.1111/jgs.12635
- INEGI. (2020). Obtido de <https://cuentame.inegi.org.mx> › poblacion › mortalidad
- INEGI. (29 de Septiembre de 2021). *INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía)* . Obtido de ESTADÍSTICAS A PROPÓSITO DEL DÍA INTERNACIONAL DE LAS PERSONAS ADULTAS MAYORES (1 DE OCTUBRE): https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2021/EAP_ADULMAYOR_21.pdf
- Laurence Genton, K. N. (2017). Bioimpedance-derived phase angle and mortality among older people. *Rejuvenation Research*, 20(2), 118-124. doi:10.1089/rej.2016.1879
- Luíza M. Garlini, F. D. (2018). Phase angle and mortality: a systematic review. *European Journal of Clinical Nutrition*, 73(4), 495-508. doi:10.1038/s41430-018-0159-1
- Matthie, J. R. (2008). Bioimpedance measurements of human body composition: critical analysis and outlook. *Expert review of medical devices*, 5(2), 239-261. doi:10.1586/17434440.5.2.239
- Mulasi, U. e. (2015). Bioimpedance at the bedside: current applications, limitations, and opportunities. *Nutrition in clinical practice : official publication of the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition*, 30(2), 180-93. doi:10.1177/0884533614568155
- Mullie, L. e. (2018). Phase Angle as a Biomarker for Frailty and Postoperative Mortality: The BICS Study. *Journal of the American Heart Association*, 7(17). doi:10.1161/JAHA.118.008721
- OMS. (04 de Octubre de 2021). *Envejecimiento y Salud*. Obtido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>

- Ortega Calvo, M. &. (2002). Unconditioned logistic regression and sample size: A reference source review. *Revista Espanola de Salud Publica*, 76(2), 85-93. doi: <https://doi.org/10.1590/s1135-57272002000200002>
- Román, E. P.-F. (2021). Phase angle by electrical bioimpedance is a predictive factor of hospitalisation, falls and mortality in patients with cirrhosis. *Sci Rep*, 11, 20415. doi:<https://doi.org/10.1038/s41598-021-99199-8>
- Rosaria Del Giorno, M. Q. (2021). Phase angle is associated with length of hospital stay, readmissions, mortality, and falls in patients hospitalized in internal-medicine wards: A retrospective cohort study. *Nutrition*, 85, 111068. doi:<https://doi.org/10.1016/j.nut.2020.111068>.
- Rosas-Carrasco O, R.-V. L.-T. (2021). Cut-Off Points and Their Association with Sarcopenia and Frailty in Adults of 50–64 Years Old and Older Adults in Mexico city. *Front. Med*.
- Secretaría de Salud. (2020). *Morbilidad por grupo de edad*. Obtido de https://epidemiologia.salud.gob.mx/anuario/2020/morbilidad/grupo/veinte_principales_causas_enfermedad_grupo_sesentaicinco_mas.pdf
- UNFPA. (2012). *Envejecimiento en el Siglo XXI: Una Celebración y un Desafío*. Nueva York, Estados Unidos.
- Yu B, P. K. (Sep de 2019). Bioelectrical Impedance Analysis for Prediction of Early Complications after Gastrectomy in Elderly Patients with Gastric Cancer: the phase angle Measured Using Bioelectrical Impedance analysis. *J Gastric Cancer*, 278-289. Obtido de <https://doi.org/10.5230/jgc.2019.19.e22>
- Yu B, P. K. (Septiembre de 2019). Bioelectrical Impedance Analysis for Prediction of Early Complications after Gastrectomy in Elderly Patients with Gastric Cancer: the Phase Angle Measured Using Bioelectrical Impedance Analysis. *J Gastric Cancer.*, 268-289. Obtido de <https://doi.org/10.5230/jgc.2019.19.e22>

ANEXOS

Anexo A. Acta de aprobación del Comité de Ética en Investigación.



BAJA CALIFORNIA
GOBIERNO DEL ESTADO

SALUD
Secretaría de Salud



ENTIDAD: INSTITUTO DE SERVICIOS DE SALUD PÚBLICA DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA (ISESALUD)
SECCIÓN: HOSPITAL GENERAL DE TIJUANA
SUBSECCIÓN: Comité de Ética en Investigación

ASUNTO: Dictamen CEI

Tijuana, Baja California a 28 de abril de 2023

DRA. PAULINA LÓPEZ ÁVALOS
Investigador principal

Por este conducto informamos a Usted (es) que, posterior a una revisión detallada de la documentación relacionada con el protocolo de investigación "**Ángulo de fase asociado a mortalidad en pacientes hospitalizados en el servicio de geriatría del Hospital General de Tijuana**", el Comité de Ética en Investigación del Hospital General Tijuana -con registro: CONBIOÉTICA-02-CEI-001-20170526-, emitió la siguiente dictaminación durante la sesión efectuada el 28 de abril de 2023.


DICTAMINACIÓN: APROBADO

En este sentido, se le informa que, los documentos aprobados fueron los siguientes:

1. Protocolo en extenso "**Ángulo de fase asociado a mortalidad en pacientes hospitalizados en el servicio de geriatría del Hospital General de Tijuana**", V.1. en español

Dada la presente aprobación, usted se compromete a notificar oportunamente en caso de realizar modificaciones o enmiendas a los documentos previamente aprobados, así como a cualquier circunstancia significativa respecto a la seguridad de los sujetos de estudio en cualquier momento de la investigación. Quedaremos en espera de presentación de informes parcial y/o final.


Mtra. Lucía Ivonne Reyes Velázquez
Presidente
Comité de Ética en Investigación
Hospital General Tijuana


Dr. Mario Alberto Ornelas Sánchez
Secretario Técnico
Comité de Ética en Investigación
Hospital General Tijuana



28 ABR 2023

APROBADO
COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN

C.c.p. CEI

Av. Centenario No. 10851 Zona Rio, Tijuana, B.C. C.P. 22010 Td. 684-00-78,79 ext. 2449

Av. Pioneros #1005, Palacio Federal, 3er. Piso, Centro Cívico y Comercial Mexicali, B.C., C.P. 21000.



Anexo B. Formato de Liberación de Tesis.



BAJA CALIFORNIA
GOBIERNO DEL ESTADO

SALUD
Secretaría de Salud



2023, AÑO DE LA CONCIENCIACIÓN SOBRE LAS PERSONAS CON TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA

ENTIDAD: INSTITUTO DE SERVICIOS DE SALUD PÚBLICA DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA (ISESALUD)
SECCIÓN: HOSPITAL GENERAL DE TIJUANA
SUBSECCIÓN:
NO. DE OFICIO: 001928

ASUNTO: LIBERACIÓN DE TESIS

Tijuana, Baja California a 1 de Noviembre 2023

Dirigido: Dr. Jose Manuel Avedaño Reyes
Director de la Facultad de Medicina
UABC Mexicali

Atención: Dr. Raul Diaz Molina
Coordinador de posgrado e investigación
Facultad de Medicina Mexicali, UABC

LIBERACIÓN DE TESIS

Por medio de la presente nos permitimos certificar que la tesis de **Paulina López Avalos**, que lleva como título: "**Angulo de fase asociado a mortalidad en pacientes hospitalizados en el servicio de geriatría del Hospital General Tijuana**", cumple con los requisitos establecidos y ha sido aprobado por el Comité de Ética en Investigación, con lo que podrá presentar el Examen Final de Especialización en: **Medicina Interna**.

De resultar aprobado (a), podrá efectuar el trámite para obtención del Grado de Especialista.

Atentamente:

MSP. Alicia Sánchez Ramírez
Presidente del Comité de Ética en Investigación

Dr. Francisco Alejandro Gutiérrez Manjarrez
Jefe de Enseñanza e Investigación



C.p.p. Director de Enseñanza y Vinculación ISESALUD BC
C.p.p. Jefe del Departamento de Enseñanza e Investigación

Av Centenario No. 10851 Zona Río Tijuana B.C. C.P. 22010 Tel. 684-00-78 79 ext. 2414



SALUD
SECRETARÍA DE SALUD



2023
AÑO DE
Francisco VILLA
EL REVOLUCIONARIO DEL PUEBLO