

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA
FACULTAD DE MEDICINA Y CIENCIAS BIOMÉDICAS
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
CHIHUAHUA

“Diseño y aplicación de un modelo de índice de fragilidad y su correlación con la incidencia de hospitalización y mortalidad a un año en pacientes de la consulta externa de geriatría del Hospital Central del Estado de Chihuahua”

Por:

Jesús Francisco Treviño Zúñiga

Tesis presentada como requisito para obtener el grado de:

Especialidad en Geriatría

Chihuahua, Chih., México

Agosto de 2025



Universidad Autónoma de Chihuahua
Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas
Secretaría de Investigación y Posgrado



La tesis **“Diseño y aplicación de un modelo de índice de fragilidad y su correlación con la incidencia de hospitalización y mortalidad a un año en pacientes de la consulta externa de geriatría del Hospital Central del Estado de Chihuahua”** que presenta Jesús Francisco Treviño Zúñiga, como requisito parcial para obtener el grado de: Especialidad en Geriatría ha sido revisada y aprobada por la Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas

DR. SAID ALEJANDRO DE LA CRUZ REY
Secretario de Investigación y Posgrado
Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas
Universidad Autónoma de Chihuahua

DRA. MEGNY GONZÁLEZ RAMÍREZ
Jefa de Enseñanza
Hospital Central del Estado de Chihuahua

DR. YURI GUZMÁN LARA
Profesor Titular de la Especialidad
Hospital Central del Estado de Chihuahua

DR. YURI GUZMÁN LARA
Director de Tesis
Hospital Central del Estado de Chihuahua

Se certifica, bajo protesta de decir verdad, que las firmas consignadas al pie del presente documento son de carácter original y auténtico, correspondiendo de manera inequívoca a los responsables de las labores de dirección, seguimiento, asesoría y evaluación, en estricta conformidad con lo dispuesto en la normativa vigente de esta institución universitaria.

RESUMEN

Introducción: La fragilidad es un síndrome geriátrico infradiagnosticado y subestimado, que se asocia a repercusiones en la calidad y expectativa de vida del adulto mayor. El índice de fragilidad es una herramienta versátil que permite determinar la fragilidad más allá del punto de vista fisiológico.

Objetivo: Diseñar un modelo de índice de fragilidad, aplicarlo para determinar el grado de fragilidad dentro de la población estudiada, y evaluar su relación con la incidencia de hospitalización y mortalidad en un periodo de un año.

Metodología: Se realizó un estudio de cohorte retrospectivo en 64 pacientes que acudieron a la consulta externa de geriatría del Hospital Central del Estado. Se determinó su índice de fragilidad en la consulta inicial y un año posterior. Se evaluó el riesgo relativo de hospitalización y mortalidad a un año entre pacientes frágiles y no frágiles.

Resultados: Se determinó una puntuación de índice de fragilidad promedio de 0.306. Se identificó una incidencia de hospitalización y mortalidad de 23.4% y 7.8% respectivamente. El riesgo relativo de hospitalización (2.75, IC 95%, 0.877 - 8.61) y mortalidad (4.0, IC 95%, 0.477 - 35.76) fue significativamente mayor dentro de los pacientes frágiles.

Conclusión: El índice de fragilidad es una herramienta útil y versátil para determinar la presencia de fragilidad dentro de la población adulta mayor, síndrome geriátrico que se asocia a un riesgo incrementado de hospitalización y muerte a corto y mediano plazo.

Palabras clave: Valoración geriátrica integral, adulto mayor, riesgo relativo, pronóstico, prevención.

ABSTRACT

Introduction: Frailty is an underdiagnosed and underestimated geriatric syndrome that is associated with negative impacts on the quality of life and life expectancy of older adults. The frailty index is a versatile tool that allows for the assessment of frailty beyond the physiological perspective.

Objective: To design a frailty index model, apply it to determine the degree of frailty within the studied population, and evaluate its relationship with the incidence of hospitalization and mortality over a one-year period.

Methodology: A retrospective cohort study was conducted on 64 patients who attended the outpatient geriatrics clinic at the Central State Hospital. Their frailty index was determined at the initial consultation and one year later. The relative risk of one-year hospitalization and mortality was evaluated between frail and non-frail patients.

Results: An average frailty index score of 0.306 was determined. The incidence of hospitalization and mortality was identified as 23.4% and 7.8%, respectively. The relative risk of hospitalization (2.75, IC 95%, 0.877-8.61) and mortality (4.0, IC 95%, 0.477-35.76) was significantly higher among frail patients.

Conclusion: The frailty index is a useful and versatile tool for determining the presence of frailty within the older adult population, a geriatric syndrome associated with an increased risk of hospitalization and death in the short and medium term.

Keywords: Comprehensive geriatric assessment, older adult, relative risk, prognosis, prevention.

CARTA DE LIBERACIÓN DE LA TESIS



GOBIERNO
DEL ESTADO
DE CHIHUAHUA

SECRETARÍA
DE SALUD



MediChihuahua

Chihuahua, Chih A 12 de AGOSTO de 2025

Oficio: HC/EM494/2025

Asunto: LIBERACION DE TESIS

DR. SAID ALEJANDRO DE LA CRUZ REY
SECRETARIO DE INVESTIGACION Y POSGRADO
FACULTAD DE MEDICINA Y CIENCIAS BIOMEDICAS
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CHIHUAHUA
P R E S E N T E.-

La que suscribe, Jefa de Enseñanza Médica del Hospital Central del Estado.

H A C E C O N S T A R

Que el **DR. JESUS FRANCISCO TREVIÑO ZÚÑIGA**, residente de la especialidad de **GERIATRIA** de **CUARTO AÑO**, entregó en forma su tesis:

Diseño y aplicación de un modelo de índice de fragilidad y su correlación con la incidencia de hospitalización y mortalidad a un año en pacientes de la consulta externa de geriatría del Hospital Central del Estado de Chihuahua.

Así mismo manifiesto que no tiene adeudo alguno en este Hospital, y después de valorar su caso en el comité de investigación del Hospital se autoriza liberación de su tesis para continuar con sus trámites.

Se expide la presente a petición del interesado para los fines que le convengan, en la ciudad de Chihuahua, Chih. a los 12 días del mes de AGOSO del 2025.



ATENTAMENTE

DRA. MEGNY GONZALEZ RAMIREZ

JEFA DE ENSEÑANA E INVESTIGACION MEDICA

HOSPITAL CENTRAL DEL ESTADO DE CHIHUAHUA

"Dr. Jesús Enrique Grajeda Herrera"

Tel. 614.429.33.00 Ext. 16526 y 16527

DEDICATORIA

A mis padres, por su amor incondicional, apoyo inquebrantable y dedicación, porque sin ustedes, nada de esto habría sido posible.

A mi hermana Marcela, por abrir caminos antes que yo y ser mi guía por esta profesión que compartimos.

A Priscila, mi pilar y mi refugio, por ser mi apoyo en la calma y en la tormenta, y por caminar siempre a mi lado.



ÍNDICE

1. MARCO TEÓRICO	1
2. ANTECEDENTES	14
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	20
4. JUSTIFICACIÓN	20
5. HIPÓTESIS	21
6. OBJETIVOS	21
7. MATERIAL Y MÉTODO	22
7.1. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES DE ESTUDIO	24
8. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	35
9. RECURSOS	35
10. CONSIDERACIONES ÉTICAS	36
11. METODOLOGÍA OPERACIONAL	36
12. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	37
13. RESULTADOS	37
14. DISCUSIÓN	47
15. CONCLUSIONES	48
16. RECOMENDACIONES	50
17. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
18. ANEXOS	58



1. MARCO TEÓRICO

Definición de fragilidad

El interés por la fragilidad surgió dentro de los expertos en geriatría desde la década de 1950, con una mayor progresión en las siguientes décadas. En el año 1978 el Consejo Federal en Envejecimiento de los Estados Unidos introdujo el término “adulto frágil” para referirse a aquellos adultos mayores, típicamente mayores de 75 años, que eran usuarios altamente frecuentes de los servicios de salud, debido a la concurrencia de multimorbilidad médica y psicológica. Con el término anterior se definieron las bases del concepto de fragilidad: Un declive en las habilidades físicas y cognitivas que lleva a una mayor vulnerabilidad; sin embargo el proceso no fue considerado necesariamente una consecuencia del envejecimiento, y fue erróneamente visto como un sinónimo de discapacidad o morbilidad. Con el paso de los años el concepto cambió hacia una definición multimodal, representada por los factores fisiológicos, mentales y sociales que intervienen en la salud de la persona (1).

Se han propuesto múltiples definiciones para la conceptualización y operacionalización de la fragilidad; pese a esto, no se ha logrado aún un consenso internacional para su definición. La Organización Mundial de la Salud definió el concepto de fragilidad como un estado clínicamente reconocible en el cual la habilidad del adulto mayor para sobrellevar estresores de la vida diaria o eventos agudos se ve comprometida por una vulnerabilidad incrementada, causada por declives asociados a la edad en la reserva fisiológica y la función a través de múltiples sistemas orgánicos (2).

El modelo más utilizado para definir y conceptualizar la fragilidad es el fenotipo de fragilidad, establecido por Linda Fried et al. en el año 2001, en el cual define la fragilidad como un síndrome biológico, caracterizado por una reserva fisiológica disminuida y resistencia disminuida a estresores, resultado de un decremento acumulativo a través de múltiples sistemas fisiológicos, causando vulnerabilidad a efectos adversos; estableciendo marcadores de fragilidad



asociados a la edad, y la relación interconectada de estos como parte de un ciclo continuo de fragilidad.

Tomando como población de estudio a participantes del Cardiovascular Health Study mayores de 65 años en un estudio prospectivo observacional con seguimiento anual, se definieron 5 elementos clave dentro del ciclo de fragilidad:

1.- Pérdida de peso: No intencionada, de más de 10 libras (4.53 kilogramos) o 5% de la masa corporal durante el año previo.

2.- Debilidad: Fuerza de agarre por debajo del 20% al inicio del estudio, ajustado a género e índice de masa corporal.

3.- Pobre resistencia y energía: Determinada por medio de autoevaluación de fatiga.

4.- Lentitud de la marcha: Velocidad de la marcha por debajo del 20% al inicio del estudio, basado en el tiempo necesario para caminar 15 pies (4.57 metros), ajustado a género y altura.

5.- Nivel de actividad física bajo: Participantes dentro del quintil más bajo en una medición de gasto calórico semanal al inicio del estudio.

Se definió el fenotipo de fragilidad como la presencia de 3 o más componentes, un estado de pre-fragilidad a aquellos que cumplían 1 o 2 características, y robustos a aquellos que no presentaban ninguna.

Basado en lo anterior, se determinó a un 7% de la población de estudio como frágil y un 46% como robustos, con un incremento de la prevalencia de fragilidad por cada grupo de edad, una prevalencia del doble en mujeres que en hombres, una relación significativa con múltiples comorbilidades y un porcentaje significativamente mayor de muertes a los 7 años en personas frágiles, comparado con pre-frágiles y robustos (3).

Otro de los métodos más utilizados para determinar la fragilidad es el índice de fragilidad, desarrollado por Rockwood et al. también en 2001, en el cual se define a la misma como el resultado de una acumulación de déficits, que si bien están



relacionados con la edad, por sí mismos de forma individual no son reconocidos como causa de una disminución de la expectativa de vida.

Utilizando el Canadian Study of Health and Aging, en el cual se estudió a una muestra representativa de la población adulta mayor canadiense con una edad media de 82.0 años, se determinó la presencia de 92 variables de característica binaria, definiéndolos como déficits, puntuando su ausencia con un valor de 0 y su presencia con un valor de 1, posteriormente determinando la proporción de los mismos como un índice de fragilidad, fungiendo éste como una medida del estado de salud del adulto mayor.

En el análisis estadístico de los resultados se determinó que el índice de fragilidad incrementa con la edad a una tasa del 3% al año, así como su correlación negativa con la probabilidad de sobrevida del adulto mayor: entre mayor sea el índice de fragilidad menor la probabilidad de sobrevida (4).

Si bien el fenotipo de fragilidad de Fried y el índice de fragilidad de Rockwood son los instrumentos más utilizados para definir la fragilidad, se puede observar que los métodos son drásticamente distintos, difiriendo en el número de variables y dominios incluidos en los mismos. Actualmente no existe un consenso sobre qué modelo es recomendado para el uso clínico o de investigación, siendo pragmática la selección del método a utilizar por parte del investigador; sin embargo los resultados se utilizan comúnmente de forma intercambiable, sin un adecuado reconocimiento de la magnitud de las diferencias entre los métodos.

Una revisión sistemática realizada por Clarke et al. comparando reportes de estudios que utilizaron ambos instrumentos demostró que el índice de fragilidad y el fenotipo de fragilidad tienen una utilidad modesta pero comparable para predecir la mortalidad por cualquier causa. El uso de un formato continuo en lugar de uno categórico tuvo una mayor capacidad de discriminación, y en el caso del índice de fragilidad el número de variables o el tipo de dominios utilizados no tuvo influencia en su capacidad discriminativa (5).



La prevalencia de fragilidad dentro de la población adulta mayor ha sido un foco de estudio primario en países de Europa y Norteamérica durante las últimas décadas, con estudios que han determinado un porcentaje estimado de prevalencia de fragilidad del 11% dentro de países desarrollados, sin embargo con una alta variabilidad entre estudios desde el 4 al 59%, debido a la falta de estandarización de modelos de estudio antes mencionada (6).

Dentro de los estudios exclusivamente latinoamericanos se puede observar una variabilidad similar. El estudio más extenso hasta la fecha realizó una revisión sistemática y meta análisis de 29 estudios realizados entre 2001 y 2012 en 11 países de Latinoamérica, determinando una prevalencia de fragilidad del 19.6%, analizando dentro de la misma 4 estudios mexicanos, dentro de los cuales la prevalencia de fragilidad se estimó en un rango desde 8.5 hasta 37.2% (7).

Cómo realizar un índice de fragilidad

Rockwood et al. propusieron posteriormente a la creación del modelo de índice de fragilidad las pautas para su diseño a partir de una base de datos establecida. Actualizadas en una revisión reciente, se determinaron los siguientes 10 pasos para su creación:

- 1.- Seleccionar cada variable que mida un problema de salud.** Excluir variables demográficas, sociales, ambientales y de comportamiento.
- 2.- Excluir variables con más de 5% de valores faltantes.**
- 3.- Replantear las respuestas de 0 (sin déficit) a 1 (con déficit).** Se pueden utilizar variables de intervalo u ordinales con números decimales.
- 4.- Excluir variables donde los déficits sean muy raros (menor a 1%) o demasiado comunes (80%).**
- 5.- Determinar la asociación de las variables con la edad.**
- 6.- Determinar la correlación entre variables.**



7.- Contar las variables mantenidas. Requisito mínimo de 30 variables cubriendo múltiples dominios y sistemas fisiológicos.

8.- Calcular el índice de fragilidad. Dividir la suma de las variables con déficit entre el número de variables medidas en la persona.

9.- Probar las características del índice de fragilidad. Asociación positiva a la edad, puntuaciones medias mayores en el sexo femenino, y puntuaciones menores a 0.7 en 99% de las muestras.

10.- Analizar el índice de fragilidad. Utilizar el índice de fragilidad como una variable continua.

Destacando que en estudios poblacionales pequeños el índice de fragilidad puede no mostrar correlación con edad, frecuencia de distribución Gaussiana o diferencia de sexo (8).

Relación de variables a utilizar con el incremento de la fragilidad

Diabetes mellitus tipo 2

El cambio demográfico poblacional reconocido a nivel mundial se asocia a una mayor prevalencia de enfermedades crónicas asociadas a la edad, con la presencia de incapacidad en 3 de cada 5 adultos mayores de 65 años. En el sentido del modelo acumulativo del índice de fragilidad, el incremento de esta se ve asociado a la presencia de enfermedades crónicas que producen estrés oxidativo, inflamación de bajo grado y resistencia a la insulina; algunas de las características cardinales de la diabetes mellitus tipo 2.

Al igual que el envejecimiento poblacional, la prevalencia de diabetes mellitus tipo 2 ha ido en aumento; se tiene estimada una población diabética mundial mayor de 65 años de 122.8 millones de personas, misma que incrementará a 253.4 millones para el año 2045. La prevalencia de fragilidad es más pronunciada en pacientes diabéticos, así como la prevalencia de diabetes mellitus es mayor en pacientes frágiles.



La asociación de ambos procesos patológicos se basa en el efecto deletéreo de la diabetes mellitus tipo 2 en la función muscular; misma que está asociada inversamente con los niveles de glucosa sérica en ayuno y hemoglobina glicosilada, con una menor resistencia y capacidad muscular encontrada en adultos mayores con niveles de hemoglobina glicosilada por encima de 8.5% comparado a pacientes no diabéticos. Del mismo modo, la diabetes mellitus tiene efectos deletéreos para la función vascular, incrementando el riesgo de complicaciones microvasculares que afectan la capacidad de independencia, autocuidado y calidad de vida del adulto mayor (9).

Hipertensión arterial

Las presiones arteriales elevadas de forma crónica representan un factor de riesgo no sólo de morbilidad cardiovascular, sino que también se han asociado a deterioro cognitivo y pérdida de la autonomía en el adulto mayor. Se estima una prevalencia del 67.8% de hipertensión arterial en personas frágiles, con una prevalencia incrementada de fragilidad en aumento por cada 10mmHg de presión arterial sistólica por encima de 125mmHg. De forma correspondiente, se ha estimado una prevalencia de fragilidad del 14% dentro de los pacientes hipertensos.

La asociación radica en el incremento de arteriosclerosis, inflamación y estrés oxidativo presentes en la hipertensión arterial, con una elevación de marcadores inflamatorios como proteína C reactiva, factor de necrosis tumoral alfa e interleucina 6, relacionados a su vez con el incremento de la fragilidad e *inflammaging* (10).

Distiroidismo

Los cambios de la función tiroidea asociados a la edad se caracterizan por un incremento de la hormona estimulante de tiroides (TSH) y niveles disminuidos de triyodotironina libre. El hipertiroidismo se asocia a disfunción muscular y sarcopenia, causando una disminución de la masa muscular, así como a la pérdida de peso debido al incremento del metabolismo y un riesgo aumentado de



osteoporosis. Por el contrario, el hipotiroidismo se asocia a un incremento de disfunción neuromuscular, musculoesquelética y cognitiva.

En un estudio realizado por Lee et al. basado en una encuesta nutricional en Corea del Sur se buscó determinar la relación entre los niveles séricos de TSH y T4L con el nivel de fragilidad estimado por el fenotipo de Fried, identificando una alta prevalencia de fragilidad dentro de la población adulta mayor con hipotiroidismo subclínico, y de manera menos significativa en personas con hipertiroidismo franco e hipertiroidismo subclínico (11).

Enfermedades musculoesqueléticas

La fragilidad está muy íntimamente relacionada a la salud musculoesquelética, en particular a la osteoartritis y a la artritis reumatoide. La artritis reumatoide, enfermedad sistémica caracterizada por inflamación sinovial crónica, restricción del movimiento articular, deformación, destrucción de cartílago y erosión ósea, predispone a los individuos a algunos de los factores clave en el fenotipo de Fried como sarcopenia, fatiga y disminución de la actividad física. La pre-fragilidad es más prevalente dentro de poblaciones con artritis reumatoide que en personas de la misma edad sin la enfermedad.

Del mismo modo, la prevalencia de fragilidad en pacientes con artritis reumatoide se estimó en un 13%, mayor que en pacientes con osteoartritis, en quienes se determinó una prevalencia del 10% y comparable a la presente en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Por otro lado, siendo la osteoartritis la enfermedad articular crónica más prevalente en el mundo, es una de las principales causas de dolor y discapacidad entre los adultos mayores. La presencia de gonalgia incrementa el riesgo de pre-fragilidad y de fragilidad 2 y 5 veces respectivamente (12).

Fibrilación auricular

Como la fragilidad, la prevalencia de fibrilación auricular incrementa con la edad, y del mismo modo, los pacientes frágiles tienen una mayor prevalencia de fibrilación auricular, con un riesgo incrementado de complicaciones de la



enfermedad como eventos cerebrovasculares isquémicos y muerte así como de complicaciones asociadas al tratamiento anticoagulante como mayor riesgo de sangrado. Se reporta una incidencia de fragilidad en pacientes con fibrilación auricular que va del 4.4 al 75.4%, dependiendo del modelo a utilizar y la población de estudio.

La fragilidad tiene un impacto importante en el manejo de la fibrilación auricular; pacientes frágiles tienden a obtener mayores puntuaciones de HAS-BLED, lo que se traduce en un mayor riesgo de sangrado con el uso de anticoagulantes orales como parte del tratamiento, llevando a una disminución en su uso dentro de esta población. Finalmente, la asociación de fibrilación auricular y fragilidad incrementa el riesgo de mortalidad comparado con pacientes con fibrilación auricular clasificados como robustos (13).

Insuficiencia cardiaca

La prevalencia de la insuficiencia cardiaca incrementa con la edad, estimada en más de 10% en adultos mayores de 70 años. La combinación de fragilidad e insuficiencia cardiaca se asocia a un riesgo incrementado de exacerbación de sintomatología, hospitalización y muerte. En este caso la característica común en ambas enfermedades es la sarcopenia, presente hasta en un 20% de pacientes con insuficiencia cardiaca y uno de los elementos clave del fenotipo de fragilidad de Fried.

El mecanismo principal es un incremento del catabolismo, causado por diversas situaciones; como desnutrición, anorexia, inactividad física, cambios hormonales, inflamación, estrés oxidativo y resistencia a la insulina, resultando en una pérdida muscular de forma cualitativa y cuantitativa. La disminución del gasto cardiaco y el incremento de la congestión sanguínea causan una reducción en la alimentación y en la capacidad de ejercicio en los pacientes con insuficiencia cardiaca, disminuyendo además la sensibilidad a la insulina, lo que incrementa la alteración del metabolismo muscular asociado (14).



Cáncer

Durante las últimas décadas los avances en técnicas quirúrgicas, radioterapia y el descubrimiento de nuevos medicamentos ha llevado a un incremento de la sobrevida de pacientes con cáncer, con una supervivencia general a los 5 años estimada en un 69.8%. Sin embargo, esta sobrevida se asocia a un incremento de comorbilidades, con un 66% de los pacientes presentando una enfermedad crónica adicional. La prevalencia de fragilidad de pacientes con cáncer se estima en el 43%.

La relación entre el cáncer y la fragilidad está determinada de forma cronológica. Los pacientes oncológicos previamente frágiles tienen un mayor riesgo de mortalidad, complicaciones postoperatorias y menor tolerancia a la quimioterapia. Así mismo, la edad a la detección y tratamiento del cáncer impacta en el grado de fragilidad a largo plazo de los pacientes, con una prevalencia de fragilidad del 7.9% dentro de pacientes sobrevivientes de cáncer infantil comparado a 59% en pacientes sobrevivientes al cáncer en la octava y novena décadas de la vida.

Dentro de los factores de riesgo en pacientes oncológicos para la fragilidad se encuentran haber recibido radioterapia en sistema nervioso central, abdomen y pelvis; amputación de extremidad, cirugía de pulmón, exposición a platino, trasplante de células hematopoyéticas, terapia de supresión de andrógenos, presencia de condiciones neurológicas o cardiopulmonares, el tabaquismo, la obesidad y los hábitos de vida sedentarios (15).

Neumopatía crónica

El término de enfermedad respiratoria crónica incluye al asma severa, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, bronquiectasia, enfermedades ocupacionales, fibrosis quística, enfermedad pulmonar intersticial, trasplante de pulmón e hipertensión pulmonar. La prevalencia de fragilidad dentro de los pacientes neumopatas crónicos se estima en 58%, con mayor predominio en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica, postrasplantados y



asmáticos crónicos. Varios factores relacionados a enfermedades respiratorias crónicas contribuyen al desarrollo de la fragilidad, del mismo modo, la fragilidad puede exacerbar el deterioro funcional observado en pacientes neumópatas crónicos.

Existe una relación bidireccional, con factores de riesgo en común entre ambas enfermedades, tales como desnutrición, tabaquismo inactividad física y el impacto de diversas comorbilidades. Así mismo, algunos de los síntomas no respiratorios de la neumopatía crónica incrementan el riesgo de fragilidad, tales como la fatiga, ansiedad, depresión y trastornos del sueño (16).

Cardiopatía isquémica

Con el incremento de la población adulta mayor se ha observado un incremento de la prevalencia de enfermedades cardiovasculares, con una estimación del 89-90% en la población mayor de 80 años, formando una parte importante de estas el infarto agudo de miocardio. De forma similar, se ha determinado una alta prevalencia de fragilidad dentro de pacientes sobrevivientes al infarto agudo de miocardio, calculada en 35-48% en pacientes mayores de 75 años. En un estudio poblacional en China basado en 238 pacientes con infarto agudo de miocardio, se observó una prevalencia de fragilidad del 60.08%, determinada por medio de índice de fragilidad, observando que los pacientes denominados como frágiles presentaron niveles más elevados de glucosa, creatinina y NT-proBNP que pacientes aquellos no frágiles, así como puntuaciones de GRACE y CRUSADE más altas, y una mayor incidencia de mortalidad por cualquier causa y complicaciones secundarias a los 30 días (17).

Evento cerebrovascular isquémico

Pese a los avances en el tratamiento agudo, los eventos cerebrovasculares representan una alta mortalidad y discapacidad entre los sobrevivientes. Si bien se ha utilizado la escala de Rankin modificada para determinar el estado funcional del paciente previo al evento agudo, la determinación de fragilidad tiene una mayor utilidad pronóstica. En una revisión sistemática y meta análisis realizado por Burton



et al. que buscó determinar la asociación entre el estado de fragilidad con su desenlace posterior a presentar un evento cerebrovascular isquémico con una población con edad promedio entre 64 y 87 años, se determinó una prevalencia de fragilidad del 2.2 al 54%, con una mayor mortalidad dentro de los pacientes frágiles a los 90 días así como a los 180 días, mayor estancia intrahospitalaria, peor funcionalidad a futuro y mayor deterioro cognitivo comparado con pacientes no frágiles (18).

Demencia

La incidencia de demencia incrementa conforme envejece la población, y durante las últimas décadas diferentes estudios se han enfocado en estrategias preventivas para disminuir el riesgo de presentar demencia, principalmente con cambios en el estilo de vida y del medio ambiente de la persona. De forma general los individuos frágiles tienen estilos de vida menos saludables, y tienen un riesgo incrementado para desarrollar demencia.

Ward et al. estudiaron la relación entre la incidencia de demencia, el estilo de vida y la fragilidad dentro de la población adulta mayor del Reino Unido. Dentro de su análisis se determinó que aquellos participantes con mayores puntuaciones en el índice de fragilidad presentaron una mayor incidencia de demencia al seguimiento, determinando un riesgo incrementado de 4 veces más en individuos con fragilidad severa y de 1.7 veces en aquellos con fragilidad moderada. Se determinó una asociación entre una puntuación baja de demencia y un estilo de vida saludable como factores protectores para disminuir el riesgo de demencia. Finalmente, la asociación de fragilidad severa con un riesgo genético alto presentó un riesgo 5.8 veces mayor para presentar demencia que aquellos participantes con riesgo genético y fragilidad bajos (19).

Tabaquismo y etilismo

El consumo de tabaco se ha asociado con el desarrollo y empeoramiento de la fragilidad dentro de la población general. Shin et al. determinaron la asociación entre fragilidad, tabaquismo y etilismo dentro de la población coreana, utilizando



una población masculina con edad entre los 70 y los 84 años, definiendo como tabaquismo establecido el consumo de 100 o más cigarrillos a lo largo de la vida y utilizando una variante del índice de fragilidad como definición de fragilidad; determinando un riesgo de fragilidad mayor en aquellos pacientes con tabaquismo establecido y con un consumo bajo de alcohol (20).

Actividades de la vida diaria

Las actividades de la vida diaria comúnmente se dividen en básicas e instrumentadas, y estas dos categorías se valoran por diferentes escalas.

La escala de Katz valora las actividades básicas de la vida diaria, considerando estas la independencia para el baño, vestido, uso de retrete, continencia urinaria y fecal, desplazamiento y alimentación. Para la valoración de actividades instrumentadas se utiliza la escala de Lawton & Brody, considerando estas la preparación de alimentos, el aseo de su domicilio, el lavado de su ropa, la posibilidad de salir del domicilio sin acompañante, el manejo de las finanzas, la compra de los productos necesarios y el uso del teléfono.

La incapacidad para realizar actividades de la vida diaria se considera una incapacidad, término que está altamente asociado al de fragilidad; Un individuo frágil tiene un riesgo incrementado de desarrollar dependencia de actividades de la vida diaria, por lo que su presencia predice la discapacidad. De la misma forma, la medición de actividades de la vida diaria dentro de los índices de fragilidad es común, considerando la dependencia de estas actividades como un predictor de fragilidad (21).

Trastornos mentales

Alrededor de un 7.2% de la población adulta mayor sufre un desorden depresivo, con un riesgo mayor de efectos adversos a la salud y mortalidad dentro de esta población. Se estima que alrededor de 3 a 4 por cada 10 adultos mayores con depresión presentan fragilidad, sin embargo pocos estudios aleatorizados se han realizado para determinar su asociación, con resultados variables dependiendo del modelo de fragilidad utilizado, asociado más que nada al hecho de que los



elementos que conforman los criterios del fenotipo de Fried pueden confundirse con síntomas depresivos y viceversa.

En un estudio prospectivo realizado por Borges et al. dentro de la población brasileña adulta mayor se determinó la asociación de depresión con fragilidad definida por medio del índice de fragilidad, determinando una incidencia mayor de fragilidad dentro de la población con trastorno depresivo mayor, calculada en un 65.1% (22).

En un estudio realizado por Mutz et al. basado en la población de Reino Unido se determinó una relación de fragilidad con depresión, ansiedad y trastorno bipolar, encontrando una prevalencia de fragilidad del 11.6, 16.0 y 12.1% respectivamente, y con puntuaciones especialmente elevadas del índice de fragilidad en individuos con trastorno bipolar (23).

Insomnio

Conforme las personas envejecen, las necesidades de sueño se modifican, con una disminución en las horas de sueño diarias de 2 horas en promedio en las personas mayores de 65 años. El diagnóstico de insomnio requiere la presencia de alteraciones del sueño al menos 3 veces por semana durante 3 meses, y se encuentra presente en 12 a 20% de los individuos mayores a 65 años. además de las alteraciones del sueño, los pacientes refieren de forma frecuente fatiga diurna, somnolencia, tensión muscular, cefalea y problemas de concentración y memoria.

De manera crónica, el insomnio se ha visto asociado al envejecimiento prematuro en modelos animales, siendo el resultado de la disrupción de los diferentes procesos circadianos del organismo, incrementando la susceptibilidad a enfermedades, promoviendo el envejecimiento y disminuyendo la expectativa de vida. Los individuos con insomnio crónico y menores horas de sueño usualmente presentan predisposición genética, una función neurocognitiva alterada, riesgo incrementado de enfermedades cardiometabólicas, hipertensión, diabetes mellitus, arritmias y un riesgo incrementado de mortalidad. Con respecto a la fragilidad, se



ha establecido una relación bidireccional entre insomnio y la misma, con una relación entre el insomnio y la incidencia y empeoramiento de la fragilidad (24).

Anemia

La presencia de anemia, definida como hemoglobina sérica menor a 13g/dl en hombres y 12g/dl en mujeres, se asocia a un riesgo incrementado de alteraciones para la salud. Su asociación con fragilidad radica en la disminución de la oxigenación tisular, presentando hipoxia, disminución de la capacidad aeróbica máxima, alteración de la fuerza muscular y función cognitiva.

Un análisis realizado en 2019 por Ruan et al. analizó los resultados del estudio SAGE, estudio longitudinal de cohorte en adultos mayores de China que incluyó una población de 13,175 personas mayores de 50 años determinó una prevalencia de anemia del 31%, mayor en poblaciones urbanas y en los grupos de mayor edad. La prevalencia de fragilidad en la misma población se estimó de 14.7% en mujeres y 11.9% en hombres, encontrando una asociación significativa entre anemia y fragilidad, con una disminución del 4% del riesgo de desarrollar fragilidad por cada incremento de 1gr/dl de hemoglobina sérica (25).

2. ANTECEDENTES

La utilidad del índice de fragilidad radica en su versatilidad. Debido a la gran cantidad y variabilidad de déficits posibles a utilizar, es posible desarrollar índices de fragilidad en diferentes ámbitos y contextos clínicos obteniendo resultados similares, desarrollándose instrumentos para determinar morbilidad y mortalidad en contextos pre-operatorios y post-operatorios.

Una de las más útiles características del índice de fragilidad es la capacidad de utilizar sistemas computarizados, tales como el expediente clínico electrónico de una institución, de forma intrahospitalaria o en consulta externa, para obtener los datos necesarios para llenar las variables de cada paciente consultado, permitiendo una medición automatizada o semi-automatizada del índice de fragilidad con la información disponible en cada institución.



Con esta característica como idea principal se han desarrollado múltiples instrumentos de fragilidad, dentro de ellos el Electronic Frailty Index (eFI), descrito por Clegg et al. con registros electrónicos del Reino Unido, tomando como base 36 déficits como variables, demostrando un riesgo incrementado de mortalidad, hospitalización e institucionalización en pacientes categorizados con fragilidad severa (26).

Un estudio retrospectivo de cohortes realizado por Mak et al. utilizó los expedientes electrónicos de 9 clínicas geriátricas de la región de Estocolmo, con el objetivo de construir y validar un modelo de índice de fragilidad electrónico (eFI). Se recolectó una muestra de 13,188 pacientes con una edad promedio de 83.1 años, sobre los cuales se utilizó modelo con 48 variables, asignando 4 categorías de fragilidad: robusto (29.3%), leve (33.1%), moderada (24.2%) y severa (13.2%); identificando una fuerte asociación del eFI con mortalidad intrahospitalaria, a los 30 días y a los 6 meses posterior al egreso, con un incremento del riesgo de la misma por cada incremento de 0.03 en el índice de fragilidad (27).

En un estudio longitudinal realizado por Orfila et al. se diseñó un modelo electrónico de índice de fragilidad, el eFRAGICAP, basado en 36 déficits, utilizando la población de Barcelona con una muestra de 253,684 pacientes mayores de 65 años atendidos en centros de salud primarios del Instituto Catalán de Salud, con el objetivo de determinar su valor predictivo para determinar la necesidad de cuidado domiciliario, institucionalización y mortalidad a los 2 años. Los participantes presentaron una edad promedio de 76.3 años, un 59.5% de los pacientes fueron mujeres, y fueron clasificados como robustos (41.1%), con fragilidad leve (32.2%), moderada (18.7%) y severa (7.9%); encontrando además una buena relación con la incidencia de institucionalización, necesidad de cuidado domiciliario y mortalidad, comparado a otros dos métodos de detección de fragilidad estandarizados, la Clinical Frailty Scale y el Risk Instrument for Screening in the Community (28).

Con el objetivo de determinar la utilidad del índice de fragilidad electrónico (eFI) como herramienta predictora de eventos adversos postquirúrgicos, Khanna et al. diseñaron un modelo de eFI de 54 déficits, basado en el expediente electrónico



de un hospital de tercer nivel en Wintston-Salem, Carolina del Norte, en una población de pacientes mayores de 55 años que fueron sometidos a un procedimiento quirúrgico no cardíaco de al menos una hora de duración durante un periodo de 4 años, con el objetivo de asociar la categoría de fragilidad con uno de los siguientes resultados adversos: Puntuación de PSI90, condiciones adquiridas en el hospital, mortalidad hospitalaria, mortalidad a los 30 días, readmisión a los 30 días, visita al área de urgencias a los 30 días post cirugía, transferencia a una estancia de cuidados especiales posterior a la cirugía, o admisión inesperada al área de terapia intensiva posterior a la cirugía; determinando un odds ratio de 1.24 en pacientes prefrágiles y de 1.71 en frágiles comparado a pacientes robustos, así como un incremento del riesgo de 1.06 por cada incremento de 0.03 unidades del eFI (29).

En un estudio prospectivo similar publicado en 2022, Chaoyang et al. diseñaron un modelo de índice de fragilidad de 38 ítems, con el objetivo de determinar su valor predictivo en morbilidad postoperatoria, con una muestra de 246 pacientes mayores de 65 años que se sometieron a procedimientos gastrointestinales electivos en un hospital de Sichuan, China. Se realizó un cuestionario a los pacientes durante las primeras 6 horas de su internamiento para recolectar los datos necesarios, y posteriormente fueron clasificados de acuerdo a su puntuación como frágil o no frágil, con un punto de corte de 0.25. Los eventos de morbilidad a considerar fueron la duración de la cirugía, la pérdida de sangre, complicaciones postoperatorias, ingreso al área de terapia intensiva, readmisión o reoperación a los 30 días, duración de estancia hospitalaria y estancia hospitalaria postoperatoria.

Los pacientes presentaron una media de edad de 72.0 años, 71.1% de ellos de género masculino, y 19.1% fueron considerados como frágiles. Los pacientes frágiles presentaron mayor edad, una puntuación de ASA mayor, un menor índice de masa corporal, menores niveles de albúmina y hemoglobina, una mayor pérdida de sangre, un mayor riesgo de morbilidad postoperatoria y un mayor tiempo de estancia hospitalaria que su contraparte considerada como no frágil, determinando



el índice de fragilidad como un predictor independiente de morbilidad postoperatoria (30).

En un estudio realizado en 2021 por Shi et al. se determinó la asociación entre el incremento del índice de fragilidad con la mortalidad a los 48 meses, identificando una alta relación entre el incremento del índice de fragilidad de más de 0.045 o del 20% de la valoración inicial, con un Hazard Ratio mayor en pacientes pre-frágiles, disminuyendo progresivamente en niveles mayores de fragilidad, y sin poder determinar la misma relación en pacientes originalmente robustos; del mismo modo, una disminución proporcional del índice de fragilidad no se asoció con una disminución de la mortalidad (31).

En un estudio prospectivo realizado en 2021 por Aguilar-Franco et al. se utilizó el índice de fragilidad modificado de Rockwood (mRFI) como una herramienta predictiva para determinar complicaciones postoperatorias en adultos mayores de 65 años que fueron sometidos a cirugía abdominal en un hospital de tercer nivel de la Ciudad de México en un periodo de dos años, con una muestra total de 140 pacientes, a los cuales se les realizó de manera directa el cuestionario de 50 ítems que compone el mRFI, así como otras 4 escalas predictivas postoperatorias (ACS-NSQIP, P-POSSUM, PMP y Charlson Index), encontrando una incidencia de fragilidad del 35%, y encontrando dentro de los pacientes frágiles una mayor media de edad (74 vs 70 años, un mayor predominio de sexo femenino (61% vs 40%), un menor peso (60.2kg vs 69.3kg), una menor estatura (1.56m v 1.62m), menor IMC (24.02 vs 26.17) y una mayor incidencia de cirugías abdominales urgentes (24% vs 11%) que aquellos pacientes clasificados como no frágiles. Así mismo, los pacientes frágiles presentaron una mayor estancia hospitalaria, incidencia de readmisiones, admisión a terapia intensiva y mortalidad a los 30 días que aquellos no frágiles (32).

Con el objetivo de determinar su uso para predecir complicaciones a los 30 días en pacientes sometidos a microcirugía de reconstrucción de mama, en el año 2022 Ali et al. utilizaron un modelo de índice de fragilidad, el Modified Frailty Index (mFI), con una población de estudio de 3,237 pacientes registrados en el National Surgical Quality Improvement Project (NSQIP), sometidos a cirugía de



reconstrucción de mama entre los años 2005 y 2014. Los ítems incluidos en el mFI fueron: Dependencia funcional, diabetes mellitus, hipertensión arterial, insuficiencia cardiaca congestiva, infarto de miocardio, cirugía cardiaca previa, enfermedad pulmonar obstructiva crónica o neumonía, dolor al reposo, enfermedad vascular periférica, alteración sensorial previo al procedimiento, y antecedente de evento cerebrovascular. La edad promedio de los pacientes fue de 52.67 años, con un predominio de pacientes con sobrepeso. Un 73.2% de los pacientes fueron clasificados como no frágiles, y los pacientes frágiles presentaron un riesgo de presentar complicaciones postoperatorias desde 22.1 a 28.0, siendo esta medida un mejor predictor para complicaciones a los 30 días comparado a la edad, índice de masa corporal, tipo de herida y clasificación de ASA (33).

Fuera del contexto quirúrgico, en un estudio retrospectivo Vezza et al. diseñaron un modelo de índice de fragilidad de 38 ítems con el objetivo de valorar su capacidad de predecir hospitalización, inicio de terapia de reemplazo renal y mortalidad en una muestra de 115 pacientes mayores de 65 años con diagnóstico de enfermedad renal crónica estadios IV o V sin uso previo de terapia de reemplazo renal, con una edad promedio de 80.2 años y un 69.7% de género masculino, y una alta prevalencia de diabetes mellitus tipo 2 e hipertensión arterial. La puntuación media del índice de fragilidad fue de 0.29, y se presentó una incidencia de 4.3%, 13.0% y 19.3% de mortalidad, inicio de terapia de reemplazo renal y hospitalizaciones, respectivamente, identificando una alta correlación con hospitalización y mortalidad y una asociación levemente significativa con el inicio de terapia de reemplazo renal (34).

Un estudio realizado por O'Donovan et al. realizó de manera retrospectiva un análisis de la encuesta SHARE, enfocada en la salud, envejecimiento y jubilación de la población mayor de 50 años de 15 países europeos, utilizando un modelo de índice de fragilidad de 20 ítems (GBD-FI), con el objetivo de determinar la prevalencia de fragilidad dentro de la población estudiada de cada país así como para comparar su efectividad en contraste a otros modelos establecidos de fragilidad, entre ellos el fenotipo de Fried. Se determinó una prevalencia de fragilidad



del 22% dentro de la población estudiada, con un rango desde el 8% de la población Suiza hasta un 41% dentro de la población Polaca, con una mortalidad estimada del 3% a los 2 años, y una capacidad similar para determinar fragilidad y riesgo de mortalidad comparado a otros modelos utilizados en la práctica médica y de investigación (35).

Con el objetivo de determinar la prevalencia de fragilidad a nivel mundial, O'Caoimh et al. realizaron en 2020 una revisión sistemática y meta-análisis de 240 estudios, publicados entre 1998 y 2020, con una población total estudiada de 1,755,497 participantes de 62 países alrededor del mundo. Dentro de los resultados se determinó una mayor prevalencia de fragilidad determinada por el método de Fried en los continentes de África y las Américas, determinada en 22 y 17% respectivamente. Determinada por medio del modelo de índice de fragilidad, los continentes de Oceanía y las Américas presentaron la mayor prevalencia, determinada en 31 y 25% respectivamente, siendo el continente Europeo el que presentó la menor prevalencia con ambos métodos, de 8 y 19% respectivamente. De manera general se observó una mayor prevalencia de fragilidad dentro del género femenino con ambos métodos de diagnóstico (36).

Dentro del contexto nacional, un estudio realizado por Pérez-Zepeda et al. en 2019 utilizaron de manera retrospectiva la información obtenida en la Encuesta Nacional sobre Salud y Envejecimiento en el año 2012, con una muestra poblacional de 18,465 participantes mayores de 50 años de edad, con un modelo de índice de fragilidad de 31 ítems, buscando determinar una relación entre la presencia de fragilidad y la alteración de diversos marcadores bioquímicos: Proteína C reactiva, colesterol total, colesterol HDL, TSH, hemoglobina sérica, vitamina D y hemoglobina glicosilada. Se encontró una edad promedio de 69.5 años dentro de la población estudiada, con una prevalencia de fragilidad del 26.7%, con una proporción significativa de niveles anormales de hemoglobina glicosilada, vitamina D y proteína C reactiva dentro de los pacientes considerados como frágiles. Así mismo, la presencia de anemia se asoció con un riesgo 1.67 veces mayor de presentar fragilidad, 1.53 en el caso de niveles bajos de vitamina D, y 2.04 en aquellos



pacientes con niveles elevados de hemoglobina glicosilada con respecto a la población no frágil (37).

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La fragilidad es el elemento clave de la atención geriátrica, y se determina como la pérdida de las reservas fisiológicas del adulto mayor necesarias para sobreponerse a su entorno. En el contexto poblacional Mexicano, encontrándonos en un proceso de inversión de la pirámide poblacional y con una población mayor cada vez más prominente, es necesario determinar de forma temprana aquellos pacientes que se beneficiarán de una atención detallada de sus padecimientos con el objetivo de prevenir, retrasar e incluso contrarrestar el estado de fragilidad. Los estudios acerca de la prevalencia de la fragilidad y sus consecuencias dentro de la población mexicana son escasos, y pocos tienen el enfoque biopsicosocial necesario para describirlo de una manera integral.

4. JUSTIFICACIÓN

Uno de los fenómenos demográficos que ha tomado mayor importancia durante las últimas décadas es la inversión de la pirámide poblacional, evento que es observado a nivel mundial y que culminará en una población de adultos mayores que superará en proporción a la población económicamente activa. Este envejecimiento poblacional tendrá un impacto negativo de manera importante en los servicios de salud, debido al incremento de comorbilidades y discapacidad que se observa dentro de la población adulta mayor de 70 años.

La fragilidad representa la pérdida de las reservas fisiológicas del adulto mayor para sobreponerse a los retos de su entorno. Pese a ser considerada la piedra angular de los síndromes geriátricos la manera de determinarla es motivo de controversia, y su prevalencia a nivel mundial no se ha establecido de manera concreta. El modelo de fenotipo de fragilidad de Fried es el más utilizado dentro del ámbito clínico, debido a la rapidez y facilidad de su aplicación, sin embargo se limita a valorar la fragilidad como una alteración puramente fisiológica del adulto mayor.



El presente estudio utiliza el modelo de índice de fragilidad, desarrollado por Rockwood, con el objetivo de determinar los factores de riesgo físicos, sociales y mentales asociados a una mayor fragilidad dentro de la población adulta mayor chihuahuense, así como el riesgo de morbilidad y mortalidad que este conlleva; con el propósito de ser base para determinar la prevalencia de fragilidad dentro de esta población y fungir como herramienta para determinar futuras áreas de trabajo en el ámbito de medicina preventiva y mantener una mejor calidad de vida para el adulto mayor chihuahuense durante el mayor tiempo posible.

5. HIPÓTESIS

- **Hipótesis alterna:** El incremento del grado de fragilidad en pacientes con edad de 70 años o más que acudieron a la consulta externa de geriatría del Hospital Central del Estado entre los meses de julio y octubre del 2023 se asocia a una mayor incidencia de hospitalización y mortalidad a un año.
- **Hipótesis nula:** No hay una relación entre el incremento del grado de fragilidad y una mayor incidencia de hospitalización y mortalidad a un año en pacientes con edad de 70 años o más que acudieron a la consulta externa de geriatría del Hospital Central del Estado entre los meses de julio y octubre del 2023.

6. OBJETIVOS

Objetivo general:

- Determinar la incidencia de hospitalización y mortalidad a un año dentro de la población de pacientes con edad de 70 años o más que acudieron a la consulta externa de geriatría del Hospital Central del Estado entre los meses de julio y octubre del 2023.

Objetivos específicos:

- Diseñar un modelo de índice de fragilidad válido según los lineamientos establecidos por Rockwood et al.
- Utilizando el índice de fragilidad diseñado, determinar la prevalencia de robustez, pre-fragilidad, fragilidad leve y fragilidad moderada/severa según la



puntuación obtenida y definir su prevalencia dentro de la población de estudio.

- Determinar la relación entre el riesgo de hospitalización y mortalidad a un año y la puntuación obtenida mediante el índice de fragilidad dentro de la población de estudio.

Objetivos secundarios:

- Determinar los factores de riesgo de fragilidad mayormente asociados a hospitalización y mortalidad dentro de la población de estudio.

7. MATERIAL Y MÉTODO

Tipo de estudio: Observacional.

Diseño de estudio: De cohorte retrospectivo o cohorte histórico.

Población de estudio: Pacientes adultos, mayores de 70 años, de sexo indistinto, derechohabientes de la secretaría de salud que acudieron a la consulta externa de geriatría del Hospital Central del Estado de Chihuahua dentro de los meses de agosto y octubre del 2023.

Lugar de realización: Consulta externa de geriatría del Hospital Central del Estado.

Criterios de selección

Criterios de inclusión:

- Paciente con edad cronológica igual o mayor a 70 años.
- Paciente derechohabiente a la Secretaría de Salud (Ichisal, Medichihuahua, población abierta, veteranos de la revolución)
- Paciente que acude a la consulta externa de geriatría del Hospital Central del Estado entre el 01 de agosto y el 31 octubre del 2023.

Criterios de no inclusión:

- Paciente a quien no es posible realizar un interrogatorio durante la consulta que permita obtener la información requerida.



Criterios de eliminación:

- Paciente quien no acude a consulta de seguimiento a servicios de Secretaría de Salud hasta un periodo máximo de 10 a 14 meses posterior a la valoración inicial.

Tamaño de muestra

Población: Adultos mayores con edad cronológica de 70 años o más, de sexo indistinto.

Población de referencia: Adultos mayores con edad cronológica de 70 años o más, de sexo indistinto, residentes de México.

Población elegible: Adultos mayores con edad cronológica de 70 años o más, de sexo indistinto, con derechohabiencia a la Secretaría de Salud, que acuden a la consulta externa de geriatría del Hospital Central del Estado de Chihuahua.

Población de estudio: Adultos mayores con edad cronológica de 70 años o más, de sexo indistinto, con derechohabiencia a la Secretaría de Salud, que acudieron a la consulta externa de geriatría del Hospital Central del Estado de Chihuahua entre el 01 de agosto y el 31 de octubre del 2023.

Cálculo de tamaño mínimo de muestra

Poder de la prueba: 80%

Nivel de confianza: 95% (p menor a 0.05)

Según el Censo de Población y Vivienda del año 2020 la población mexicana mayor de 65 años de edad era de 10,333,149 habitantes (38). Ese mismo año dentro de esta población se registraron 605,633 fallecimientos, un 5.86% del total. (39)

En un estudio de cohorte prospectivo publicado por Padilla et al. en 2024 se registró la incidencia de mortalidad dentro de una muestra de 81 pacientes determinados como frágiles residentes de casas de cuidado, con un seguimiento promedio de 36 meses, tiempo en el cual falleció un 40.7% de los pacientes, determinando un riesgo



ajustado de mortalidad para estos pacientes de 2.93 (ic 95% 1,33-6,43; $p=0,007$).
(40)

El cálculo de muestra se realizó utilizando la aplicación Epidat versión 4.2 para el cálculo de muestra poblacional para un estudio de cohorte, utilizando un porcentaje de incidencia en expuestos de 40.7% y en no expuestos de 5.86%, con corrección de continuidad de Yates, se determinó una muestra necesaria de 56 pacientes.

7.1 Operacionalización de las variables de estudio

Variable dependiente

Variable	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Indicador
Hospitalización	Estancia intrahospitalaria mayor a 24 horas, presentada en un periodo de 365 días posterior a la primera recolección de datos	Cualitativa	Nominal	Presencia o ausencia de hospitalización
Defunción	Desaparición permanente de toda evidencia de vida en cualquier momento después de acaecido el nacimiento: Cesación postnatal de las funciones vitales, sin capacidad de resucitación.	Cualitativa	Nominal	Presencia o ausencia de defunción

Variable independiente

Variable	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Indicador
Índice de fragilidad	Herramienta para la determinación de fragilidad diseñada por Rockwood et al. en 2001, basada en la acumulación de déficits por una persona a lo largo de su vida. Durante su diseño se establece un número de variables seleccionadas por su potencial presencia a ser asociada a la edad y a resultados adversos. El número de déficits presentes se suma y se divide sobre el total.	Cuantitativa	Continua de intervalo	- Menor a 0.15: Robusto - 0.15-0.24: Pre-frágil - 0.25-0.34: Fragilidad leve - Mayor a 0.35: Fragilidad moderada a severa.
Edad igual o mayor a 80 años	Edad cronológica del paciente mayor o igual a 80 años al momento de la valoración inicial.	Cuantitativa	Discreta y absoluta	0 = No 1 = Si
Sexo	Sexo biológico del paciente, condición orgánica, masculina o femenina.	Cualitativa	Nominal dicotómica	0 = Masculino 1 = Femenino

Diabetes Mellitus tipo 2	Glucosa sérica en ayuno igual o mayor a 126mg/dl, igual o mayor a 200mg/dl a la medición sérica a 2 horas durante una prueba de tolerancia a la glucosa, porcentaje de hemoglobina glicosilada igual o mayor a 6.5%, o paciente con síntomas clásicos de hiperglicemia o crisis hiperglicémica, con medición sérica al azar mayor o igual a 200mg/dl.	Cualitativa	Nominal dicotómica	0 = Ausencia 1 = Presencia
Hipertensión arterial sistémica	Tensión arterial medida de manera ambulatoria con tensión sistólica igual o mayor a 140mmHg y/o tensión diastólica igual o mayor a 90mmHg.	Cualitativa	Nominal dicotómica	0 = Ausencia 1 = Presencia
Artropatía	Diagnóstico clínico de artritis reumatoide u osteoartritis.	Cualitativa	Nominal dicotómica	0 = Ausencia 1 = Presencia

Hipotiroidismo	Concentración sérica de TSH por encima del rango de referencia así como concentración de T4 libre por debajo del rango de referencia. Paciente con tratamiento farmacológico sustitutivo.	Cualitativa	Nominal dicotómica	0 = Ausencia 1 = Presencia
Cardiopatía no isquémica	Diagnóstico clínico de fibrilación auricular, bloqueo auriculoventricular o insuficiencia cardíaca congestiva.	Cualitativa	Nominal dicotómica	0 = Ausencia 1 = Presencia
Cáncer	Diagnóstico de cualquier enfermedad oncológica.	Cualitativa	Nominal dicotómica	0 = Ausencia 1 = Presencia
Neumopatía crónica	Diagnóstico de enfermedad pulmonar obstructiva crónica, asma severa, bronquiectasia, fibrosis quística, enfermedad pulmonar intersticial, trasplante de pulmón e hipertensión pulmonar.	Cualitativa	Nominal dicotómica	0 = Ausencia 1 = Presencia

Cardiopatía isquémica	Diagnóstico de infarto agudo de miocardio con o sin elevación del segmento ST así como cardiopatía isquémica crónica.	Cualitativa	Nominal dicotómica	0 = Ausencia 1 = Presencia
EVC previo	Diagnóstico de evento cerebrovascular, de etiología isquémica o hemorrágica.	Cualitativa	Nominal dicotómica	0 = Ausencia 1 = Presencia
Demencia	Síndrome orgánico adquirido que produce un deterioro global en relación a un nivel previo sin alteración del estado de conciencia y que interfiere en el ámbito laboral y social. Enfermedad de Alzheimer. Demencia frontotemporal. Demencia de cuerpos de Lewy. Demencia asociada a enfermedad de Parkinson.	Cualitativa	Nominal dicotómica	0 = Ausencia 1 = Presencia
Tabaquismo	Consumo de un cigarrillo o más al día, actualmente activo o suspendido.	Cualitativa	Nominal dicotómica	0 = Ausencia 1 = Presencia

Baño	El paciente no necesita ayuda para bañarse o la necesita solo para bañarse una parte del cuerpo.	Cualitativa	Nominal dicotómica	0 = Presencia 1 = Ausencia
Vestido	El paciente prepara sus prendas y se viste sin ayuda, excepto para anudarse los zapatos.	Cualitativa	Nominal dicotómica	0 = Presencia 1 = Ausencia
Uso de retrete	El paciente va al cuarto de baño, usa el retrete, se arregla la ropa y vuelve sin ayuda.	Cualitativa	Nominal dicotómica	0 = Presencia 1 = Ausencia
Desplazamiento	El paciente entra y sale de la cama y de su silla sin ayuda.	Cualitativa	Nominal dicotómica	0 = Presencia 1 = Ausencia
Incontinencia	El paciente controla el intestino y la vejiga totalmente.	Cualitativa	Nominal dicotómica	0 = Presencia 1 = Ausencia
Alimentación	El paciente se alimenta a sí mismo sin ayuda, excepto para cortar la carne o extender la mantequilla en el pan.	Cualitativa	Nominal dicotómica	0 = Presencia 1 = Ausencia

Alimentos	El paciente puede preparar sus propios alimentos	Cualitativa	Nominal dicotómica	0 = Presencia 1 = Ausencia
Quehacer	El paciente puede hacer quehacer, trabajo o reparaciones a la casa.	Cualitativa	Nominal dicotómica	0 = Presencia 1 = Ausencia
Lavado de ropa	El paciente puede lavar su ropa sin ayuda.	Cualitativa	Nominal dicotómica	0 = Presencia 1 = Ausencia
Medicamentos	El paciente es capaz de tomar su medicación a la hora y con la dosis correcta.	Cualitativa	Nominal dicotómica	0 = Presencia 1 = Ausencia
Transporte	El paciente puede ir a lugares distantes usando transportes.	Cualitativa	Nominal dicotómica	0 = Presencia 1 = Ausencia
Compras	El paciente puede ir a comprar lo necesario para la casa de forma independiente.	Cualitativa	Nominal dicotómica	0 = Presencia 1 = Ausencia
Finanzas	Se encarga de sus asuntos económicos por sí solo.	Cualitativa	Nominal dicotómica	0 = Presencia 1 = Ausencia
Teléfono	Puede usar el teléfono por iniciativa propia.	Cualitativa	Nominal dicotómica	0 = Presencia 1 = Ausencia

Deterioro cognitivo moderado o grave	Puntuación menor a 18 puntos en el Examen del estado mental de Folstein.	Cualitativa	Nominal dicotómica	0 = Ausencia 1 = Presencia
Depresión	Puntuación mayor a 4 puntos en la Escala de Depresión Geriátrica GDS-15	Cualitativa	Nominal dicotómica	0 = Ausencia 1 = Presencia
Ansiedad	Puntuación mayor a 17 puntos en la Escala de Ansiedad de Hamilton HAM-A	Cualitativa	Nominal dicotómica	0 = Ausencia 1 = Presencia
Insomnio	Desorden caracterizado por una falta de satisfacción con la calidad del sueño o su duración, presente 3 o más noches por semana, por más de 3 meses.	Cualitativa	Nominal dicotómica	0 = Ausencia 1 = Presencia
Delirium	Estado confusional agudo, caracterizado por un cuadro abrupto de confusión, de curso fluctuante, inatención y alteración del estado de conciencia.	Cualitativa	Nominal dicotómica	0 = Ausencia 1 = Presencia

Alucinaciones	Presencia de alucinaciones visuales, auditivas, olfatorias, gustativas o táctiles, simples o complejas.	Cualitativa	Nominal dicotómica	0 = Ausencia 1 = Presencia
Síndrome de caídas	Presencia de más de 4 caídas en los últimos 6 meses.	Cualitativa	Nominal dicotómica	0 = Ausencia 1 = Presencia
Inmovilidad	Disminución de la capacidad para desempeñar las actividades de la vida diaria por deterioro de las funciones motoras.	Cualitativa	Nominal dicotómica	0 = Ausencia 1 = Presencia
Abatimiento funcional	Incapacidad del individuo para poder realizar actividades básicas de la vida diaria.	Cualitativa	Nominal dicotómica	0 = Ausencia 1 = Presencia
Mareo	Sensación desagradable que se presenta al girar la cabeza, al inclinarse o incorporarse.	Cualitativa	Nominal dicotómica	0 = Ausencia 1 = Presencia

Fractura de cadera	Fractura del fémur, asociada a fragilidad o a un traumatismo de baja intensidad.	Cualitativa	Nominal dicotómica	0 = Ausencia 1 = Presencia
Constipación	Estreñimiento definido por medio de los Criterios de Roma II.	Cualitativa	Nominal dicotómica	0 = Ausencia 1 = Presencia
Úlceras por presión	Lesión causada por presión no mitigada que resulta en daño al tejido subyacente.	Cualitativa	Nominal dicotómica	0 = Ausencia 1 = Presencia
Polifarmacia	Uso concomitante de cinco o más medicamentos.	Cualitativa	Nominal dicotómica	0 = Ausencia 1 = Presencia
IMC menor a 21	Índice de masa corporal (Peso en kilogramos dividido entre el cuadrado de la altura en metros) menor a 21.0.	Cualitativa	Nominal dicotómica	0 = Ausencia 1 = Presencia
Hemoglobina sérica menor a 14gr/dl	Número de gramos de hemoglobina sérica por decilitro de sangre medido a través de un hemograma completo.	Cualitativa	Nominal dicotómica	0 = Ausencia 1 = Presencia

Creatinina menor a 0.8mg/dl	Número de miligramos de creatinina sérica por decilitro de sangre medido a través de una química sanguínea.	Cualitativa	Nominal dicotómica	0 = Ausencia 1 = Presencia
Fragilidad de Fried	Presencia de 3 o más de los siguientes: Pérdida de peso de más de 10 kilogramos, debilidad, cansancio, lentitud de la marcha, nivel de actividad física bajo.	Cualitativa	Nominal dicotómica	0 = Ausencia 1 = Presencia

Terceras variables

Variable	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Indicador
Falla para la recuperación	Anomalía sindrómica que presenta el anciano frágil cuya discapacidad o dependencia son máximas y limitan toda posibilidad de recuperar el estado anterior.	Cualitativa	Nominal dicotómica	Ausencia/ Presencia



8. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Determinación de media, mediana y riesgo relativo.

9. RECURSOS

Recursos humanos:

Colaboradores	Función
Dr. Jesús Francisco Treviño Zúñiga	Residente de geriatría
Dr. Yuri Guzmán Lara	Médico adscrito de geriatría
Dr. José Ignacio de Jesús Méndez Aguirre	Médico adscrito de geriatría

Recursos físicos:

- Oficina del servicio de geriatría del Hospital Central del Estado
- Tablet con conexión a internet
- Memoria USB
- Impresora en blanco y negro
- Hojas de papel

Recursos financieros:

- Sueldo mensual de residente de geriatría: \$19,200 MXN
- Tablet con conexión a internet: \$8,000 MXN
- Renta mensual de internet: \$590 MXN
- Memoria USB: \$200MXN
- Impresora en blanco y negro: \$3,000 MXN
- Hojas de papel: \$500 MXN



10. CONSIDERACIONES ÉTICAS

Debido a la naturaleza retrospectiva del estudio, en el cual se utilizarán datos contenidos en el Expediente Clínico Integral electrónico de la unidad se firmará un acuerdo de confidencialidad de la información, con la finalidad de proteger la identidad de los pacientes así como toda información personal contenida dentro de su expediente, conforme a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM 004-SSA3-2021 Del expediente clínico.

11. METODOLOGÍA OPERACIONAL

Prevía autorización por parte de comité de investigación y el comité de bioética del Hospital Central del Estado de Chihuahua se realizará una recolección de datos, utilizando el Expediente Clínico Electrónico como fuente de información se accederá al archivo de la consulta externa de geriatría de los pacientes que acudieron durante el año 2023, recolectando la información competente a las 45 variables seleccionadas para el diseño de un índice de fragilidad siguiendo el modelo diseñado por Rockwood et al., codificando la información recabada en un documento de Google Sheets, dando un valor numérico de 1 a la presencia de una variable y de 0 a su ausencia. Posterior a la recolección de datos se determinará el índice de fragilidad de cada paciente y colocará dentro de una categoría de fragilidad dependiendo a la puntuación obtenida, siendo clasificado como robusto, pre-frágil, fragilidad leve o fragilidad moderada-severa.

Posteriormente se realizará un seguimiento de los pacientes del estudio 12 meses posterior a la fecha de recolección de datos, por medio de la revisión de atenciones del expediente clínico electrónico, con el objetivo de determinar la incidencia de hospitalización o fallecimiento durante el mismo periodo.

Utilizando el programa Epidat versión 4.2 se evaluará el riesgo relativo de mortalidad y hospitalización a un año asociado a cada decil del índice de fragilidad.



12. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividad	2024					
	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Inicio del anteproyecto						
Desarrollo del proyecto						
Primera revisión						
Corrección final						
Entrega al comité de investigación						
Inicio del estudio						
Recolección de datos						
	2025					
	Ene	Feb	Mar			
Análisis de datos						
Resultados preliminares						
Conclusiones y recomendaciones						
Informe final						
Presentación de tesis						

13. RESULTADOS

Índice de fragilidad

Utilizando como base los lineamientos establecidos por Rockwood et al. (8) se diseñó un modelo de índice de fragilidad, conformado por ítems valorados mediante la valoración geriátrica integral en la consulta externa de geriatría del Hospital Central del Estado de Chihuahua. Fueron utilizados el género del paciente, una edad igual o mayor a 80 años, 11 comorbilidades, 6 actividades básicas de la vida diaria, 8 actividades instrumentadas de la vida diaria, 6 aspectos mentales y

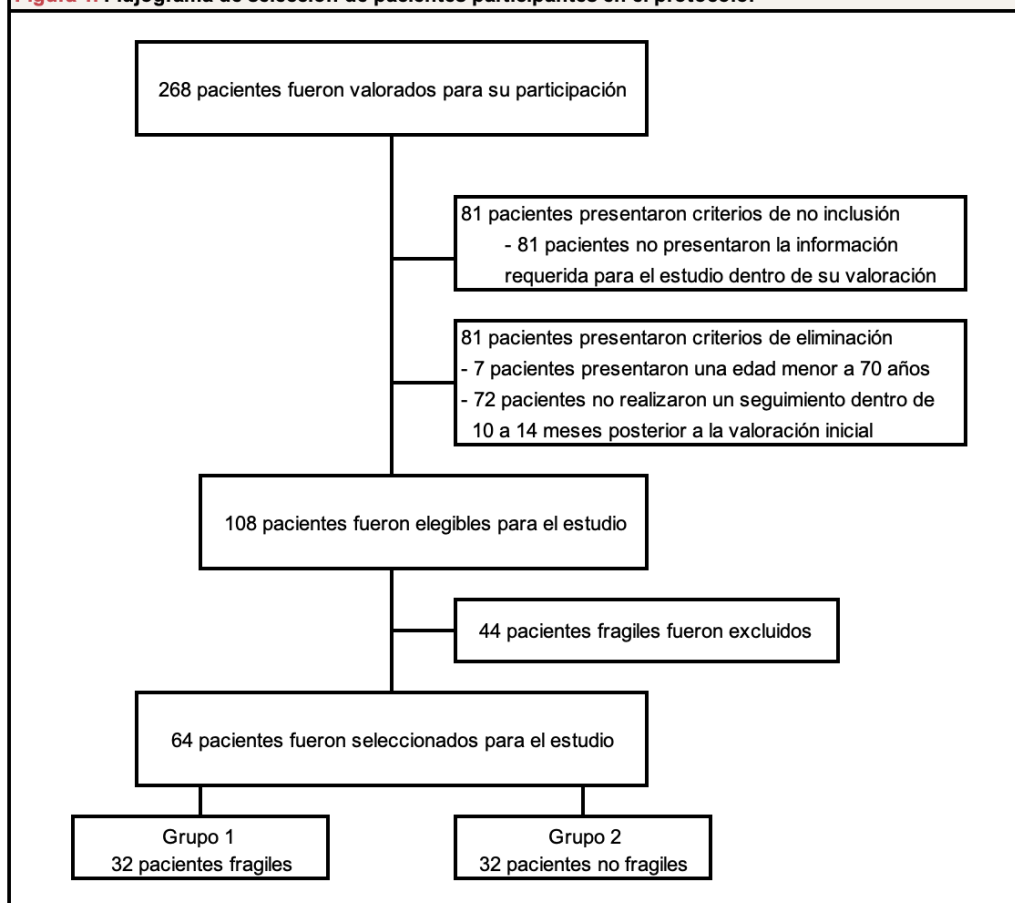


psicoafectivos, 9 síndromes geriátricos y 6 parámetros bioquímicos, para un total de 48 ítems valorados. Siguiendo los lineamientos de Rockwood et al. se excluyeron 3 variables en las que se presentaron más de 5% de valores faltantes, para un total de 45 ítems dentro del estudio. (Anexo 2) Una vez calculado el índice de fragilidad según lo establecido en la metodología operacional, se utilizó un punto de corte de <0.15 para determinar a los pacientes con robustez, 0.15 a 0.24 para prefragilidad, 0.24 a 0.34 para fragilidad leve, y >0.34 para fragilidad moderada a severa.

Pacientes

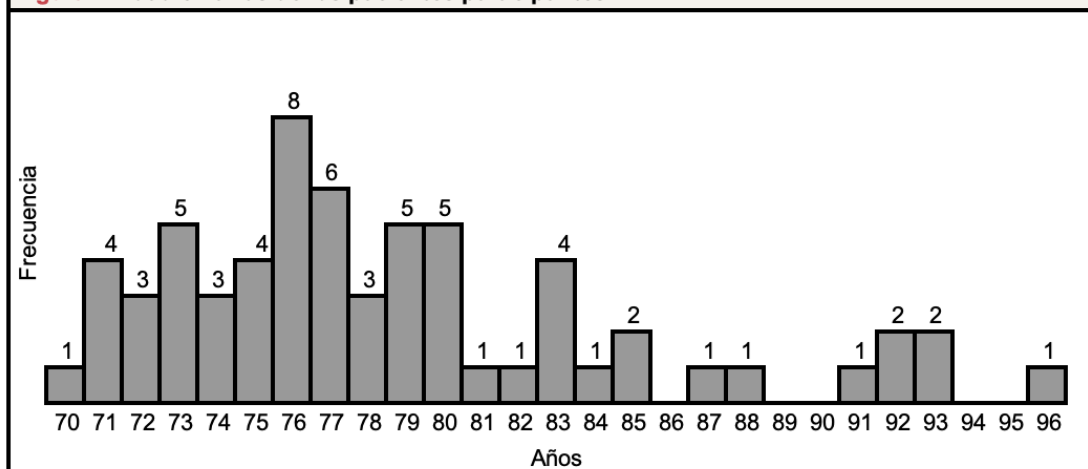
El primer paciente del protocolo acudió a la valoración inicial el 01 de agosto del 2023 y el último paciente el 03 de octubre del 2023. De los 288 pacientes valorados, 108 pacientes (37.49%) cumplieron con criterios de selección para participar en el protocolo, y de estos 64 pacientes (59.25%) fueron seleccionados. Los grupos incluyeron 64 pacientes, se dividieron dos grupos de 32 pacientes basado en su puntuación en el índice de fragilidad desarrollado para el protocolo: 32 pacientes clasificados como no frágiles (7 con robustez (21.87%) y 25 con prefragilidad (78.12%)) y 32 pacientes clasificados como frágiles (13 pacientes con fragilidad leve (40.6%) y 19 pacientes con fragilidad moderada a severa (59.37%)). (Figura 1).

Figura 1. Flujograma de selección de pacientes participantes en el protocolo.

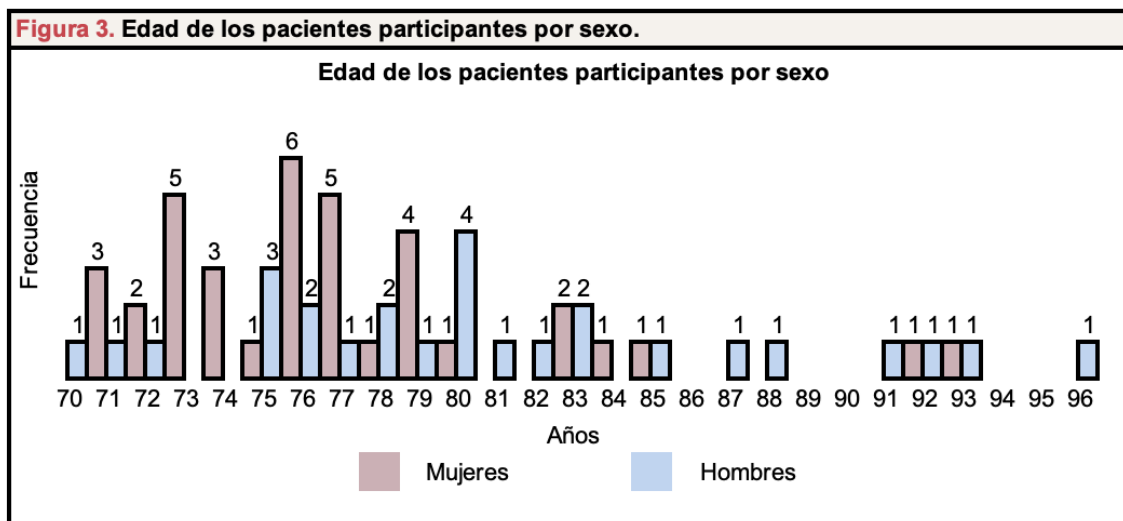


La edad media de los pacientes fue 78.7 (± 6.1) años, con 22 pacientes (34.3%) presentando una edad igual o mayor a 80 años. **(Figura 2).**

Figura 2. Edad en años de los pacientes participantes.



Un total de 27 pacientes (42%) fueron hombres; la edad promedio de éstos al inicio del estudio fue de 80.8 (± 6.7) años. De las pacientes mujeres (58%), la edad promedio al inicio fue de 77.1 (± 5.1) años (**Figura 3**).



Resultado primario

Se recopilaron resultados del 100% de los pacientes seleccionados para el estudio. Se obtuvo una puntuación de índice de fragilidad promedio de 0.306 dentro de toda la población de estudio, con un incremento de promedio de 0.258 entre los pacientes frágiles comparado con los no frágiles. Los hombres presentaron una mayor puntuación promedio de índice de fragilidad comparado con las mujeres.

Se identificó una incidencia de hospitalización a un año por cualquier motivo en 15 pacientes (23.4% del total), con una incidencia de 4 pacientes en el grupo de no frágiles (12.5% del grupo) y 11 pacientes en el grupo de frágiles (34.3% del grupo). De los pacientes hospitalizados, 10 fueron mujeres (27.0% de las mujeres participantes) y 5 fueron hombres (18.5% de los hombres participantes). Se determinó un riesgo relativo significativo de hospitalización a un año de 2.75 (IC 95% 0.877 - 8.61) dentro de los pacientes clasificados frágiles comparado con los pacientes no frágiles.

Dentro de los 64 pacientes participantes se presentaron 5 defunciones (7.8% del total) durante el año posterior a la valoración inicial. Dentro de tales defunciones,



1 se presentó en el grupo de pacientes no frágiles (3.1% del grupo) y 4 en el grupo de frágiles (12.5% del grupo). Dentro de los pacientes finados se encontraron 3 mujeres (8.1% de las mujeres participantes) y 2 hombres (7.4% de los hombres participantes).

Se determinó un riesgo relativo significativo de mortalidad a un año de 4.0 dentro de los pacientes clasificados frágiles comparado con los pacientes no frágiles (IC 95% 0.477 - 35.76).

Resultados secundarios

Todas las características de los pacientes (comorbilidades, dependencia para actividades de la vida diaria, funcionalidad, estado mental y psicoafectivo, parámetros bioquímicos) presentaron una mayor prevalencia dentro del grupo de pacientes frágiles, con un incremento en promedio del 26.7% con respecto a los pacientes no frágiles, presentando mayores incrementos de prevalencia en incontinencia urinaria o fecal (65.6%), ayuda para preparar sus alimentos (53.2%) y ayuda para lavar su ropa (53.2%), y presentando los menores incrementos en demencia (0.2%), artropatía (3.1%) y cáncer (3.2%).

Dentro de las comorbilidades valoradas se identificó una alta prevalencia de 3 enfermedades, siendo éstas diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial sistémica y artropatía, con una prevalencia significativamente mayor en pacientes frágiles que no frágiles, con riesgos relativos de 1.28 (IC 95% 0.639 - 2.577), 1.19 (IC 95% 0.665 - 2.12) y 1.058 (IC 95% 0.545 - 2.05), respectivamente. A la valoración de las actividades básicas de la vida diaria se identificó una puntuación de índice de Katz promedio de A a B entre la población estudiada, con una puntuación promedio de de A dentro de los pacientes no frágiles y de C a D entre los pacientes frágiles. 4 de los 6 elementos del índice de Katz no se identificaron en los pacientes no frágiles, con prevalencias de estas limitaciones dentro de los pacientes frágiles entre el 18.7% y 43.7% de los pacientes estudiados. La limitación más frecuente dentro de los pacientes no frágiles fue la incontinencia urinaria o fecal, mientras que dentro de los pacientes frágiles la limitación para desplazarse fue la más prevalente. Tanto pacientes frágiles como no frágiles presentaron



limitaciones para realizar actividades instrumentadas de la vida diaria, con una puntuación del índice de Lawton y Brody promedio de 4.54 dentro de todos los participantes, con una puntuación disminuida dentro de los pacientes frágiles comparado a los no frágiles.

Los pacientes clasificados como frágiles presentaron una mayor prevalencia de limitaciones para actividades instrumentadas de la vida diaria que aquellos pacientes clasificados como no frágiles. La limitación más frecuente dentro de los pacientes no frágiles fue la necesidad de ayuda para usar su medicación, mientras que dentro de los pacientes frágiles fue la necesidad de ayuda para preparar sus alimentos.

El trastorno mental y psicoafectivo más prevalente dentro de la población estudiada fue la depresión, seguido de ansiedad e insomnio, con una prevalencia significativamente mayor para los tres padecimientos dentro de la población frágil, con un riesgo relativo de 1.71 (IC 95% 0.83 - 3.50), 1.5 (IC 95% 0.72 - 3.10) y 2.22 (IC 95% 1.01 - 4.86) respectivamente. Ningún paciente clasificado como no frágil presentó alucinaciones, y sólo 1 de ellos presentó delirium.

Los 3 síndromes geriátricos más prevalentes dentro de la población de estudio fueron la polifarmacia, el abatimiento funcional y el mareo. Ningún paciente no frágil presentó síndrome de caídas, inmovilidad ni úlceras por presión. Los pacientes frágiles presentaron una mayor prevalencia de todos los síndromes geriátricos que aquellos no frágiles, presentando un riesgo relativo de 1.92 (IC 95% 0.985 - 3.747), 5.25 (IC 95% 2.846 - 9.025) y 2.28 (IC 95% 1.528 - 3.41) respectivamente, para los 3 síndromes geriátricos mencionados anteriormente. Se encontró una prevalencia del 51.5% de niveles de hemoglobina sérica menores a 14.0gr/dl. **(Tabla 1)**

Las mujeres presentaron una mayor prevalencia de diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial, artropatía, cáncer, neumopatía y consumo de tabaco que los hombres estudiados. Los hombres presentaron una mayor prevalencia de incapacidad para realizar actividades básicas e instrumentadas de la vida diaria, salvo por incontinencia urinaria o fecal y la capacidad para transportarse por sí



mismo, ambas discapacidades con mayor prevalencia dentro de las mujeres estudiadas. **(Tabla 2)**

Al evaluar a los pacientes un año posterior a la valoración inicial, 23 de los 45 ítems presentaron un incremento en su prevalencia, presentando un mayor incremento en la medición de fragilidad según los criterios de Fried (17.2%), mareo (15.6%) y artropatía (11%). 12 de los 45 ítems presentaron una disminución en su prevalencia, siendo este más marcado en la medición de hemoglobina sérica (9.4%), creatinina sérica y preparación de alimentos (ambos 4.7%). **(Tabla 3)**

Tabla 1. Características de los pacientes al inicio del estudio			
Característica	Total (N= 64)	No frágiles (N= 32)	Frágiles (N = 32)
Sexo masculino - no. (%)	27 (42)	11 (34.3)	16 (50)
Edad promedio - años	78.7 (70-96)	76.6 (70 - 87)	80.7 (71 - 96)
Edad ≥80 años (%)	22 (34.3)	7 (21.8)	15 (46.8)
Comorbilidades - (%)			
Diabetes mellitus tipo 2	32 (50)	14 (43.7)	18 (56.2)
Hipertensión arterial sistémica	46 (71.8)	21 (65.6)	25 (78.1)
Artropatía	35 (54.6)	17 (53.1)	18 (56.2)
Hipotiroidismo	12 (18.7)	2 (6.2)	10 (31.2)
Cardiopatía no isquémica	11 (17.1)	4 (12.5)	7 (21.8)
Cáncer	7 (10.9)	3 (9.3)	4 (12.5)
Neumopatía	3 (4.6)	0 (0)	3 (9.3)
Cardiopatía isquémica	7 (10.9)	1 (3.1)	6 (18.7)
EVC Previo	7 (10.9)	3 (9.3)	4 (12.5)
Demencia	4 (6.2)	2 (6.2)	2 (6.4)
Tabaquismo	19 (29.6)	8 (25)	11 (34.3)
Actividades básicas de la vida diaria / índice de Katz			
Puntuación promedio (0-6)	1.46	0.25	2.68
Necesita ayuda para bañarse	14 (21.8)	0 (0)	14 (43.7)
Necesita ayuda para vestirse	12 (18.7)	0 (0)	12 (37.5)
Necesita ayuda para usar el WC	10 (15.6)	0 (0)	10 (31.2)
Necesita apoyo para desplazarse	25 (39.0)	2 (6.2)	23 (71.8)
Incontinencia urinaria o fecal	27 (42.1)	6 (18.7)	21 (65.6)
Necesita ayuda para alimentarse	6 (9.3)	0 (0)	6 (18.7)
Actividades instrumentadas de la vida diaria / Índice de Lawton & Brody			
Puntuación promedio (0-8)	4.54	6.34	2.75
No prepara sus alimentos	31 (48.4)	7 (21.8)	24 (75)
No realiza tareas de limpieza	22 (34.3)	4 (12.5)	18 (56.2)
No lava su ropa	23 (35.9)	3 (9.3)	20 (62.5)
Necesita ayuda con su medicación	34 (53.1)	11 (34.3)	23 (71.8)
No puede transportarse por si mismo	30 (46.8)	9 (28.1)	21 (65.6)
Necesita ayuda para realizar sus compras	28 (43.7)	7 (21.8)	21 (65.6)
No maneja sus finanzas	25 (39.0)	4 (12.5)	21 (65.6)
No puede marcar por teléfono	28 (43.7)	8 (25.0)	20 (62.5)
Mental y psicoafectivo			
Deterioro cognitivo moderado	15 (23.4)	5 (15.6)	10 (31.2)
Depresión	38 (59.3)	14 (43.7)	24 (75.0)
Ansiedad	30 (46.8)	12 (37.5)	18 (56.2)
Insomnio	29 (45.3)	9 (28.1)	20 (62.5)
Delirium	4 (6.2)	1 (3.1)	3 (9.3)
Alucinaciones	11 (17.1)	0 (0)	11 (34.3)
Síndromes geriátricos			
Síndrome de caídas	3 (4.6)	0 (0)	3 (9.3)
Inmovilidad	10 (15.6)	0 (0)	10 (31.2)
Abatimiento funcional	25 (39.0)	4 (12.5)	21 (65.6)
Mareo	23 (35.9)	7 (21.8)	16 (50)
Fractura de cadera	5 (7.8)	1 (3.1)	4 (12.5)
Constipación	14 (21.8)	5 (15.6)	9 (28.1)
Úlceras por presión	6 (9.3)	0 (0)	6 (18.7)
Fragilidad 3/5	18 (28.1)	2 (6.2)	16 (50.0)
Polifarmacia	38 (59.3)	13 (40.6)	25 (78.1)
Parámetros bioquímicos			
IMC menor a 21	9 (14.0)	3 (9.3)	6 (18.7)
Hemoglobina menor a 14.0	33 (51.5)	12 (37.5)	21 (65.6)
Creatinina menor a 8.0	15 (23.4)	4 (12.5)	11 (34.3)
Promedio de déficits presentes	13.7 (4 - 33)	8 (4 - 10)	19.5 (11 - 33)
Índice de fragilidad promedio al inicio del estudio	0.306 (0.088 - 0.733)	0.177 (0.088 - 0.222)	0.435 (0.244 - 0.733)
Índice de fragilidad promedio al año	0.330 (0.088 - 0.688)	0.225 (0.088 - 0.488)	0.435 (0.222 - 0.688)
Promedio de cambio en el índice de fragilidad	0.024 (-0.155 - 0.266)	0.047 (-0.088 - 0.266)	0 (-0.155 - 0.155)
Categoría al inicio del estudio (%)			
Robusto	7 (10.93)		
Pre-frágil	25 (39.06)		
Fragilidad leve	13 (20.31)		
Fragilidad moderada-severa	19 (29.68)		

Tabla 2. Características de los pacientes al inicio del estudio por sexo

Característica	Mujeres (N=37)	Hombres (N= 27)
Edad promedio - años	78.1 (71-93)	80.8 (70 - 96)
Edad ≥80 años (%)	7 (18.91)	15 (55.55)
Comorbilidades - (%)		
Diabetes mellitus tipo 2	20 (54.5)	12 (44.4)
Hipertensión arterial sistémica	27 (72.9)	19 (70.3)
Artropatía	22 (59.4)	13 (48.1)
Hipotiroidismo	6 (16.2)	6 (22.2)
Cardiopatía no isquémica	3 (8.1)	8 (29.2)
Cáncer	5 (13.5)	2 (7.4)
Neumopatía	2 (5.4)	1 (3.7)
Cardiopatía isquémica	2 (5.4)	5 (18.5)
EVC Previo	1 (2.7)	6 (22.2)
Demencia	2 (5.4)	2 (7.4)
Tabaquismo	11 (29.7)	8 (29.6)
Actividades básicas de la vida diaria / Índice de Katz		
Puntuación promedio (0-6)	1.27	1.74
Necesita ayuda para bañarse	6 (16.2)	8 (29.6)
Necesita ayuda para vestirse	6 (16.2)	6 (22.2)
Necesita ayuda para usar el WC	4 (10.8)	6 (22.2)
Necesita apoyo para desplazarse	13 (35.1)	12 (44.4)
Incontinencia urinaria o fecal	16 (43.2)	11 (40.7)
Necesita ayuda para alimentarse	5 (5.4)	4 (14.8)
Actividades instrumentadas de la vida diaria		
Puntuación promedio (0-8)	4.97	3.96
No prepara sus alimentos	15 (40.5)	16 (59.2)
No realiza tareas de limpieza	9 (24.3)	13 (48.1)
No lava su ropa	12 (32.4)	11 (40.7)
Necesita ayuda con su medicación	17 (45.9)	17 (62.9)
No puede transportarse por sí mismo	19 (51.3)	11 (40.7)
Necesita ayuda para realizar sus compras	15 (40.5)	13 (48.1)
No maneja sus finanzas	13 (35.1)	12 (44.4)
No puede marcar por teléfono	12 (32.4)	16 (59.2)
Mental y psicoafectivo		
Deterioro cognitivo moderado	8 (21.6)	7 (25.9)
Depresión	22 (59.4)	16 (59.2)
Ansiedad	17 (45.9)	13 (48.1)
Insomnio	14 (37.8)	15 (55.5)
Delirium	1 (2.7)	3 (11.1)
Alucinaciones	5 (13.5)	6 (22.2)
Síndromes geriátricos		
Síndrome de caídas	1 (2.7)	2 (7.4)
Inmovilidad	5 (13.5)	5 (18.5)
Abatimiento funcional	11 (29.7)	14 (51.8)
Mareo	13 (35.1)	37 (37.0)
Fractura de cadera	3 (8.1)	2 (7.4)
Constipación	10 (27.0)	4 (14.8)
Úlceras por presión	3 (8.1)	3 (11.1)
Fragilidad 3/5	7 (18.9)	11 (40.7)
Polifarmacia	16 (43.2)	22 (81.4)
Parámetros bioquímicos		
IMC menor a 21	5 (13.5)	4 (14.8)
Hemoglobina menor a 14.0	23 (62.1)	10 (37.0)
Creatinina menor a 8.0	13 (35.1)	2 (7.4)
Promedio de déficits presentes	13 (4 - 31)	14.8 (5 - 33)
Índice de fragilidad promedio al inicio del estudio	0.288 (0.088 - 0.688)	0.33 (0.111 - 0.733)
Índice de fragilidad promedio al año	0.314 (0.088 - 0.688)	0.351 (0.088 - 0.644)
Promedio de cambio	0.025 (-0.155 - 0.200)	0.020 (-0.088 - 0.266)
Al inicio del estudio (%)		
Robustos	4 (10.8)	3 (11.1)
Pre-frágiles	17 (45.9)	8 (29.6)
Fragilidad leve	5 (13.5)	8 (29.6)
Fragilidad moderada-severa	11 (29.7)	8 (29.6)
Al final del estudio (%)		
Robustos	6 (16.2)	3 (11.1)
Pre-frágiles	5 (13.5)	5 (18.5)
Fragilidad leve	17 (45.9)	7 (25.9)
Fragilidad moderada-severa	9 (24.3)	12 (44.4)

Tabla 3. Características de los pacientes al final del estudio

Característica	Total (N= 64)	No frágiles (N= 32)	Frágiles (N = 32)
Sexo masculino - no. (%)	27 (42)	11 (34.3)	16 (50)
Edad promedio - años	79.7 (71-97)	77.6 (71 - 88)	81.7 (73 - 97)
Edad ≥80 años (%)	27 (42.1)	11 (34.3)	16 (50.0)
Comorbilidades - (%)			
Diabetes mellitus tipo 2	32 (50)	14 (43.7)	18 (56.2)
Hipertensión arterial sistémica	46 (71.8)	21 (65.6)	25 (78.1)
Artropatía	42 (65.6)	22 (68.7)	20 (62.5)
Hipotiroidismo	13 (20.3)	2 (6.2)	11 (17.1)
Cardiopatía no isquémica	10 (15.6)	4 (12.5)	6 (18.7)
Cáncer	9 (14.0)	4 (12.5)	5 (15.9)
Neumopatía	3 (4.6)	0 (0)	3 (9.3)
Cardiopatía isquémica	7 (10.9)	1 (3.1)	6 (18.7)
EVC Previo	7 (10.9)	3 (9.3)	4 (12.5)
Demencia	4 (6.2)	2 (6.2)	2 (6.4)
Tabaquismo	18 (28.1)	7 (21.8)	11 (34.3)
Actividades básicas de la vida diaria / Índice de Katz			
Puntuación promedio (0-6)	1.59	0.4	2.78
Necesita ayuda para bañarse	15 (23.4)	1 (3.1)	14 (43.7)
Necesita ayuda para vestirse	14 (21.8)	1 (3.1)	13 (40.6)
Necesita ayuda para usar el WC	12 (18.7)	0 (0)	12 (37.5)
Necesita apoyo para desplazarse	25 (39.0)	2 (6.2)	23 (71.8)
Incontinencia urinaria o fecal	30 (46.18)	9 (28.1)	21 (65.6)
Necesita ayuda para alimentarse	6 (9.3)	0 (0)	6 (18.7)
Actividades instrumentadas de la vida diaria / índice de Lawton & Brody			
Puntuación promedio (0-8)	4.46	5.75	3.18
No prepara sus alimentos	28 (43.7)	9 (28.1)	19 (59.3)
No realiza tareas de limpieza	21 (32.8)	6 (18.7)	15 (46.8)
No lava su ropa	24 (37.5)	7 (21.8)	17 (53.1)
Necesita ayuda con su medicación	37 (57.8)	12 (37.5)	25 (78.1)
No puede transportarse por sí mismo	29 (45.3)	12 (37.5)	17 (53.1)
Necesita ayuda para realizar sus compras	27 (42.1)	8 (25.0)	19 (59.3)
No maneja sus finanzas	26 (40.6)	6 (18.7)	20 (62.5)
No puede marcar por teléfono	34 (53.1)	12 (37.5)	22 (68.7)
Mental y psicoafectivo			
Deterioro cognitivo moderado	14 (21.8)	6 (18.7)	8 (25.0)
Depresión	40 (62.5)	14 (43.7)	26 (81.2)
Ansiedad	37 (57.8)	17 (53.1)	20 (62.5)
Insomnio	30 (46.8)	10 (32.2)	20 (62.5)
Delirium	7 (10.9)	2 (6.2)	5 (15.6)
Alucinaciones	17 (26.5)	6 (18.7)	11 (34.3)
Síndromes geriátricos			
Síndrome de caídas	2 (3.1)	0 (0)	2 (6.2)
Inmovilidad	10 (15.6)	0 (0)	10 (31.2)
Abatimiento funcional	26 (40.6)	7 (21.8)	19 (59.3)
Mareo	33 (51.5)	15 (46.8)	18 (56.2)
Fractura de cadera	5 (7.8)	1 (3.1)	4 (12.5)
Constipación	19 (29.6)	10 (31.2)	9 (28.1)
Úlceras por presión	8 (12.5)	0 (0)	8 (25.0)
Fragilidad 3/5	29 (45.3)	6 (18.7)	23 (71.8)
Polifarmacia	44 (68.7)	16 (50.0)	28 (87.5)
Parámetros bioquímicos			
IMC menor a 21	8 (12.5)	3 (9.3)	5 (15.6)
Hemoglobina menor a 14.0	27 (42.1)	10 (31.2)	17 (53.1)
Creatinina menor a 8.0	12 (18.7)	5 (15.6)	7 (21.8)
Promedio de déficits presentes	14.8 (4 - 31)	10.1 (4 - 22)	19.5 (11 - 31)
Categoría al finalizar el estudio (%)			
Robusto	9 (14.06)		
Pre-frágil	10 (15.62)		
Fragilidad leve	23 (35.93)		
Fragilidad moderada-severa	22 (34.37)		

14. DISCUSIÓN

Como parte del protocolo de investigación se diseñó un modelo de índice de fragilidad basado en 45 ítems que se obtienen durante la valoración geriátrica integral, mismos que son valorados por medio del interrogatorio clínico, somatometría y toma de estudios de laboratorio rutinarios; con un proceso de recopilación de datos sencillo y rápido y un análisis automatizado de los mismos, lo que lo hace una herramienta práctica, fácilmente reproducible y útil en la práctica diaria, destacando su versatilidad para utilizar diferentes variables para ajustarse a las necesidades de cada centro de salud, considerando los criterios establecidos por Rockwood et al. (8).

La utilidad clínica del índice de fragilidad propuesto radica en identificar aquellas variables potencialmente reversibles (limitación de la funcionalidad, síndromes geriátricos como caídas, mareo, inmovilidad, constipación, polifarmacia; trastornos psicoafectivos como depresión, ansiedad, delirium, alucinaciones, y parámetros bioquímicos como desnutrición y anemia), con la finalidad de realizar intervenciones para su tratamiento a corto y mediano plazo, con la posibilidad de realizar una revaloración periódica para valorar el incremento o la disminución de su puntuación.

En el estudio inicial del fenotipo de fragilidad de Fried et. al. se reportó un riesgo relativo similar para hospitalización en los siguientes 3 años (2.25 (p .0001 1.94,2.62), pero uno mayor para mortalidad en el mismo periodo (6.47 (p .0001 4.63,9.03). El mismo estudio reportó como las comorbilidades más prevalentes la artropatía, hipertensión arterial y diabetes mellitus tipo 2; con una prevalencia similar para artropatía a la valorada en este estudio (56%) pero menor para hipertensión arterial y diabetes mellitus tipo 2 (25 y 8% respectivamente). (3)

Así mismo, en el estudio se obtuvieron resultados similares al estudio inicial del modelo de índice de fragilidad de Rockwood et al., reportando una tasa de incremento anual similar (3%), así como una correlación negativa entre la puntuación del índice y la probabilidad de sobrevida, evidenciado por el riesgo relativo de mortalidad expuesto anteriormente. (4).



En el estudio de Mak et. al. realizado dentro de la población Sueca, utilizando su propio modelo de índice de fragilidad, los pacientes clasificados como frágiles presentaron un riesgo relativo de mortalidad a los 6 meses (IC 95% 3.42 (2.95 - 3.97) similar al obtenido en este estudio a 12 meses.

Este estudio está limitado por la falta de controles placebo con adultos mayores de la comunidad, puesto que todos los participantes del estudio fueron seleccionados de aquellos que acuden a la consulta externa de geriatría, enviados previamente por medicina general, con múltiples comorbilidades y tratamientos establecidos previo a la valoración inicial.

Así mismo, la revaloración a un lapso de un año limita la posibilidad de valorar la progresión del índice de fragilidad, así como los riesgos de hospitalización y mortalidad en un periodo mayor de tiempo, información que permitiría incrementar la concientización acerca del tratamiento de padecimientos reversibles dentro de los pacientes tratados en la consulta externa.

15.CONCLUSIONES

Dentro de los 64 pacientes valorados en la consulta externa de geriatría del Hospital Central del Estado, se identificó una incidencia de hospitalización y mortalidad a un año del 23.4 y 7.8% respectivamente, con una mayor incidencia dentro de los pacientes clasificados como frágiles comparado a los no frágiles, 34.3% contra 12.5% de hospitalización a un año y 12.5% vs 3.1% de mortalidad a un año respectivamente.

Utilizando la información recabada del expediente clínico de la consulta externa de geriatría se diseñó un modelo de índice de fragilidad, siguiendo los lineamientos establecidos por Rockwood et al., conformado por 45 ítems valorados de manera rutinaria en la valoración geriátrica integral.

De los 64 pacientes seleccionados al inicio del estudio, 10.9% fueron clasificados como robustos, 39.0% como prefrágiles, 20.3% con fragilidad leve y un 29.6% fueron clasificados con fragilidad moderada a severa.



Aquellos pacientes clasificados como frágiles presentaron un mayor riesgo relativo de hospitalización y mortalidad por cualquier causa (2.75 y 4.0 respectivamente) dentro de los siguientes 10 a 14 meses comparado con pacientes no frágiles.

Se identificó una mayor prevalencia de fragilidad dentro de los hombres estudiados. A su vez, se reportó una mayor incidencia de progresión a fragilidad a un año dentro de las mujeres comparado a los hombres. Se identificó un incremento promedio anual del índice de fragilidad de 2.4% dentro de la totalidad de los pacientes estudiados.

En ambos géneros las comorbilidades más frecuentes al inicio del estudio fueron hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo 2 y artropatía, con una prevalencia significativamente mayor dentro de los pacientes frágiles comparado a los no frágiles. Las comorbilidades menos prevalentes fueron la neumopatía crónica, demencia, cáncer, cardiopatía isquémica y eventos cerebrovasculares previos. Los pacientes clasificados como frágiles presentaron una mayor limitación para realizar actividades básicas e instrumentadas de la vida diaria a comparación de aquellos no frágiles.

Las limitaciones más frecuentes fueron la incontinencia urinaria y fecal y la necesidad de soporte para la marcha. La población frágil presenta una prevalencia significativamente mayor para depresión, ansiedad e insomnio comparado a aquellos pacientes no frágiles. Del mismo modo, los síndromes geriátricos más significativamente prevalentes dentro de los pacientes frágiles fueron la polifarmacia, el abatimiento funcional y el mareo. La alteración bioquímica más frecuente fue la anemia, con hemoglobina sérica menor a 14.0gr/dl.

Al evaluar a los pacientes un año posterior a la valoración inicial, la mayoría de los ítems estudiados presentaron un incremento en su prevalencia. Un cuarto de los ítems presentaron una disminución en su prevalencia, de manera más significativa en la presencia de anemia, niveles de creatinina sérica y actividades instrumentadas de la vida diaria.



16. RECOMENDACIONES

La versatilidad para el diseño de un índice de fragilidad permite que pueda ser una herramienta fácilmente utilizable en cualquier ámbito clínico. Diseñar modelos de forma personalizada y adaptada a la consulta externa de cada centro de salud con atención al adulto mayor permitiría un enfoque más objetivo para el diagnóstico y el manejo del síndrome de fragilidad, así como la posibilidad de valorarlo de una forma cuantitativa, permitiendo valorar su mejoría o empeoramiento de forma objetiva en valoraciones subsecuentes.

De la misma forma, en materia preventiva el índice de fragilidad permite determinar aquellos factores detonantes de fragilidad, tomando especial importancia en reconocer aquellos potencialmente reversibles, tales como:

- El adecuado control de comorbilidades que padece el paciente, valorando y modificando los tratamientos establecidos por otros médicos especialistas así como en consultas anteriores.
- La limitación de actividades de la vida diaria, haciendo énfasis en la capacidad de la marcha del paciente y la terapia de rehabilitación tanto física como cognitivo-conductual como herramientas para su suplementación.
- Trastornos psicoafectivos, con especial atención a los trastornos depresivos, al delirium y sus causas subyacentes, el insomnio y el deterioro cognitivo leve.
- Síndromes geriátricos tales como el síndrome de caídas, el mareo, la hiporexia, la incontinencia urinaria y fecal, y de manera más relevante la polifarmacia inadecuada.



17. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.- Ruiz JG, Espinoza S. The frailty phenotype. En: Springer eBooks [Internet]. 2024. p. 3-9. Disponible en: https://doi.org/10.1007/978-3-031-57361-3_1
- 2.- Kojima G, Liljas A, Iliffe S. Frailty syndrome: implications and challenges for health care policy. Risk Management And Healthcare Policy [Internet]. 1 de febrero de 2019;Volume 12:23-30. Disponible en: <https://doi.org/10.2147/rmhp.s168750>
- 3.- Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, et al. Frailty in Older Adults: Evidence for a Phenotype. The Journals Of Gerontology Series A [Internet]. 1 de marzo de 2001;56(3):M146-57. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/gerona/56.3.m146>
- 4.- Mitnitski AB, Mogilner AJ, Rockwood K. Accumulation of Deficits as a Proxy Measure of Aging. The Scientific World JOURNAL [Internet]. 1 de enero de 2001;1:323-36. Disponible en: <https://doi.org/10.1100/tsw.2001.58>
- 5.- Kim DJ, Massa MS, Potter CM, Clarke R, Bennett DA. Systematic review of the utility of the frailty index and frailty phenotype to predict all-cause mortality in older people. Systematic Reviews [Internet]. 2 de septiembre de 2022;11(1). Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13643-022-02052-w>
- 6.- Hoogendijk EO, Afilalo J, Ensrud KE, Kowal P, Onder G, Fried LP. Frailty: implications for clinical practice and public health. The Lancet [Internet]. 1 de octubre de 2019;394(10206):1365-75. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(19\)31786-6](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(19)31786-6)
- 7.- Da Mata FAF, Da Silva Pereira PP, De Andrade KRC, Figueiredo ACMG, Silva MT, Pereira MG. Prevalence of Frailty in Latin America and the Caribbean: A



Systematic Review and Meta-Analysis. PLoS ONE [Internet]. 8 de agosto de 2016;11(8):e0160019. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0160019>

8.- Theou O, Haviva C, Wallace L, Searle SD, Rockwood K. How to construct a frailty index from an existing dataset in 10 steps. Age And Ageing [Internet]. 1 de diciembre de 2023;52(12). Disponible en: <https://doi.org/10.1093/ageing/afad221>

9.- Assar ME, Laosa O, Mañas LR. Diabetes and frailty. Current Opinion In Clinical Nutrition & Metabolic Care [Internet]. 3 de noviembre de 2018;22(1):52-7. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/mco.0000000000000535>

10.- Liu P, Li Y, Zhang Y, Mesbah SE, Ji T, Ma L. Frailty and hypertension in older adults: current understanding and future perspectives. Hypertension Research [Internet]. 10 de julio de 2020;43(12):1352-60. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41440-020-0510-5>

11.- Lee YJ, Kim MH, Lim DJ, Lee JM, Chang SA, Lee J. Exploring the Association between Thyroid Function and Frailty: Insights from Representative Korean Data. Endocrinology And Metabolism [Internet]. 2 de noviembre de 2023;38(6):729-38. Disponible en: <https://doi.org/10.3803/enm.2023.1769>

12.- Salaffi F, Farah S, Di Carlo M. Frailty syndrome in rheumatoid arthritis and symptomatic osteoarthritis: an emerging concept in rheumatology. Acta Biomedica Dell'Ateneo Parmense/Acta Biomedica [Internet]. 11 de mayo de 2020;91(2):274-96. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32420963/>

13.- Guo Q, Du X, Ma CS. Atrial fibrillation and frailty. PubMed [Internet]. 1 de febrero de 2020;17(2):105-9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32165883>



14.- Sato R, Vatic M, Da Fonseca GWP, Von Haehling S. Sarcopenia and Frailty in Heart Failure: Is There a Biomarker Signature? Current Heart Failure Reports [Internet]. 20 de octubre de 2022;19(6):400-11. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11897-022-00575-w>

15.- Ness KK, Wogksch MD. Frailty and aging in cancer survivors. Translational Research [Internet]. 1 de mayo de 2020;221:65-82. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.trsl.2020.03.013>

16.- Osadnik CR, Brighton LJ, Burtin C, Cesari M, Lahousse L, Man WDC, et al. European Respiratory Society statement on frailty in adults with chronic lung disease. European Respiratory Journal [Internet]. 6 de julio de 2023;62(2):2300442. Disponible en: <https://doi.org/10.1183/13993003.00442-2023>

17.- Zong M, Guan X, Huang W, Chang J, Zhang J. Effect of Frailty on the Long-Term Prognosis of Elderly Patients with Acute Myocardial Infarction. Clinical Interventions In Aging [Internet]. 1 de diciembre de 2023;Volume 18:2021-9. Disponible en: <https://doi.org/10.2147/cia.s433221>

18.- Burton JK, Stewart J, Blair M, Oxley S, Wass A, Taylor-Rowan M, et al. Prevalence and implications of frailty in acute stroke: systematic review & meta-analysis. Age And Ageing [Internet]. 28 de febrero de 2022;51(3). Disponible en: <https://doi.org/10.1093/ageing/afac064>

19.- Ward DD, Ranson JM, Wallace LMK, Llewellyn DJ, Rockwood K. Frailty, lifestyle, genetics and dementia risk. Journal Of Neurology Neurosurgery & Psychiatry [Internet]. 21 de diciembre de 2021;93(4):343-50. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/jnnp-2021-327396>

20.- Shin J, Kim KJ, Choi J. Smoking, alcohol intake, and frailty in older Korean adult men: cross-sectional study with nationwide data. European Geriatric



Medicine [Internet]. 3 de diciembre de 2019;11(2):269-77. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s41999-019-00271-4>

21.- Costenoble A, Knoop V, Vermeiren S, Vella RA, Debain A, Rossi G, et al. A Comprehensive Overview of Activities of Daily Living in Existing Frailty Instruments: A Systematic Literature Search. The Gerontologist [Internet]. 1 de octubre de 2019;61(3):e12-22. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/geront/gnz147>

22.- Borges MK, Aprahamian I, Romanini CV, Oliveira FM, Mingardi SVB, Lima NA, et al. Depression as a determinant of frailty in late life. Aging & Mental Health [Internet]. 11 de diciembre de 2020;25(12):2279-85. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/13607863.2020.1857689>

23.- Mutz J, Choudhury U, Zhao J, Dregan A. Frailty in individuals with depression, bipolar disorder and anxiety disorders: longitudinal analyses of all-cause mortality. BMC Medicine [Internet]. 30 de agosto de 2022;20(1). Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12916-022-02474-2>

24.- Carvalhas-Almeida C, Cavadas C, Álvaro AR. The impact of insomnia on frailty and the hallmarks of aging. Aging Clinical And Experimental Research [Internet]. 30 de diciembre de 2022;35(2):253-69. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s40520-022-02310-w>

25.- Ruan Y, Guo Y, Kowal P, Lu Y, Liu C, Sun S, et al. Association between anemia and frailty in 13,175 community-dwelling adults aged 50 years and older in China. BMC Geriatrics [Internet]. 1 de diciembre de 2019;19(1). Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12877-019-1342-5>

26.- Luo J, Liao X, Zou C, Zhao Q, Yao Y, Fang X, et al. Identifying Frail Patients by Using Electronic Health Records in Primary Care: Current Status and



Future Directions. *Frontiers In Public Health* [Internet]. 22 de junio de 2022;10. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.901068>

27.- Mak JKL, Hägg S, Eriksdotter M, Annetorp M, Kuja-Halkola R, Kananen L, et al. Development of an Electronic Frailty Index for Hospitalized Older Adults in Sweden. *The Journals Of Gerontology Series A* [Internet]. 18 de marzo de 2022;77(11):2311-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/gerona/glac069>

28.- Orfila F, Carrasco-Ribelles LA, Abellana R, Roso-Llorach A, Cegri F, Reyes C, et al. Validation of an electronic frailty index with electronic health records: eFRAGICAP index. *BMC Geriatrics* [Internet]. 7 de mayo de 2022;22(1). Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12877-022-03090-8>

29.- Khanna AK, Motamedi V, Bouldin B, Harwood T, Pajewski NM, Saha AK, et al. Automated Electronic Frailty Index–Identified Frailty Status and Associated Postsurgical Adverse Events. *JAMA Network Open* [Internet]. 6 de noviembre de 2023;6(11):e2341915. Disponible en: <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2023.41915>

30.- Gu C, Lu A, Lei C, Wu Q, Zhang X, Wei M, et al. Frailty index is useful for predicting postoperative morbidity in older patients undergoing gastrointestinal surgery: a prospective cohort study. *BMC Surgery* [Internet]. 16 de febrero de 2022;22(1). Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12893-022-01471-9>

31.- Shi SM, Olivieri-Mui B, McCarthy EP, Kim DH. Changes in a Frailty Index and Association with Mortality. *Journal Of The American Geriatrics Society* [Internet]. 29 de diciembre de 2020;69(4):1057-62. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/jgs.17002>

32.- Aguilar-Frasco JL, Rodríguez-Quintero JH, Moctezuma-Velázquez P, Morales-Maza J, Moctezuma-Velázquez C, Pastor-Sifuentes F, et al. Frailty index as a predictive preoperative tool in the elder population undergoing major abdominal



surgery: a prospective analysis of clinical utility. Langenbeck S Archives Of Surgery [Internet]. 3 de marzo de 2021;406(4):1189-98. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00423-021-02128-6>

33.- Ali B, Choi EE, Barlas V, Petersen TR, Morrell NT, McKee RG. Modified Frailty Index (mFI) predicts 30-day complications after microsurgical breast reconstruction. Journal Of Plastic Surgery And Hand Surgery [Internet]. 25 de agosto de 2021;56(4):229-35. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/2000656x.2021.1962333>

34.- Vezza C, Vettoretti S, Caldiroli L, Bergamaschini L, Messa P, Cesari M. Use of the Frailty Index in Older Persons With Chronic Kidney Disease. Journal Of The American Medical Directors Association [Internet]. 6 de junio de 2019;20(9):1179-80. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2019.04.015>

35.- O'Donovan MR, Devleesschauwer B, Sezgin D, Liew A, Kabir Z, O'Caoimh R. Comparing frailty prevalence between countries: validation of the Global Burden of Disease study Frailty Index (GBD-FI) in the survey of health, ageing and retirement in Europe. Age And Ageing [Internet]. 2 de noviembre de 2023;52(11). Disponible en: <https://doi.org/10.1093/ageing/afad214>

36.- O'Caoimh R, Sezgin D, O'Donovan MR, Molloy DW, Clegg A, Rockwood K, et al. Prevalence of frailty in 62 countries across the world: a systematic review and meta-analysis of population-level studies. Age And Ageing [Internet]. 24 de septiembre de 2020;50(1):96-104. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/ageing/afaa219>

37.- Pérez-Zepeda MU, García-Peña C, Carrillo-Vega MF. Individual and cumulative association of commonly used biomarkers on frailty: a cross-sectional analysis of the Mexican Health and Aging Study. Aging Clinical And Experimental



Research [Internet]. 31 de enero de 2019;31(10):1429-34. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s40520-019-01127-4>

38.- Censo de Población y Vivienda 2020 [Internet]. INEGI. 2020 [citado 27 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/temas/estructura/>

39.- Características de las defunciones registradas en México durante 2020, preliminar [Internet]. INEGI. 2020 [citado 27 de octubre de 2024]. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2021/EstSociodemo/DefuncionesRegistradas2020_Pre_07.pdf

40.- Isassi AP, Saad AS, Gaviria JC, Kempes MPC, Domínguez JAA, Valdivieso MJN. Fragilidad como predictor de mortalidad a 3 años en los pacientes adultos mayores en cuidados de largo plazo en México. Revista Española de Geriátría y Gerontología [Internet]. 31 de mayo de 2024;59(5):101508. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.regg.2024.101508>



18. ANEXOS

CARTA DE ACEPTACIÓN DE PROTOCOLO POR EL COMITÉ DE INVESTIGACIÓN



Oficio No. CI/0053/2025

Asunto: Dictamen de revisión de protocolo
Chihuahua, Chih. A 13 de enero 2025

Dr. Jesús Francisco Treviño Zúñiga

Por medio de la presente me permito informarle que el protocolo: **Diseño y aplicación de un modelo de índice de fragilidad y su correlación con la incidencia de hospitalización y mortalidad a un año en pacientes de la consulta externa de geriatría del Hospital Central del Estado de Chihuahua.**, con número de registro CI/0053/2025, ha sido revisado y aprobado por el comité de investigación del hospital central del estado.

Se le recuerda que para concluir su trámite deberá presentar los resultados y conclusiones de su investigación en el informe final, a este comité.

Atentamente

Dr. Raul Eduardo Ramírez Gutierrez
Coordinador del Comité de investigación



SECRETARÍA
DE SALUD

ICHISAL
INSTITUTO CHIHUAHUENSE
DE SALUD

"2024, Año del Bicentenario de la fundación del Estado de Chihuahua"
Calle Rosales No. 3302, Col. Obrera, Chihuahua, Chih.
Teléfono: (614) 426-3300 - (614) 1800-1800 Ext. 18500



FORMATO DE CONFIDENCIALIDAD DE LA INFORMACIÓN

Chihuahua, Chih. a 27 de octubre del 2024.

Manifiesto que conforme al nombramiento y funciones que desempeño como médico residente no tengo interés personal, laboral, profesional, familiar o de negocios que puedan afectar el desempeño independiente e imparcial del cargo que desempeño. Conste por el presente documento que Yo: Jesús Francisco Treviño Zúñiga, en mi carácter de médico residente que como consecuencia de la labor que desempeño en el Hospital Central del Estado y teniendo acceso a información relativa a los datos contenidos en el Expediente Clínico Integral electrónico:

Me comprometo indefinidamente a:

1. Mantener la reserva y confidencialidad de dicha información.
2. No divulgar a terceras personas físicas o morales el contenido de la información.
3. No usar la información directa o indirectamente en beneficio propio o de terceros, excepto para cumplir a cabalidad mis funciones relacionadas al cargo que desempeño.
4. No revelar total ni parcialmente a ningún tercero la información obtenida como consecuencia directa o indirecta de las conversaciones a que haya habido lugar.
5. No enviar a terceros, archivos que contengan la información precisada del CEI o establecimiento a través de correo electrónico u otros medios a los que tenga acceso, sin la autorización respectiva.
6. En general, guardar reserva y confidencialidad de los asuntos que lleguen a mi conocimiento con motivo del trabajo que desempeño y en específico a la información precisada.

En caso de incumplimiento de lo estipulado en el presente documento, me someto a las sanciones contenidas en la Norma Oficial Mexicana NOM 004-SSA3-2021 Del expediente clínico.

Nombre y firma

FORMATO DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS							
HOSPITAL CENTRAL DEL ESTADO DE CHIHUAHUA							
SERVICIO DE GERIATRÍA							
				FECHA:			
NOMBRE DEL PACIENTE:							
EDAD:							
TELÉFONO DE CONTACTO:							
COMORBILIDADES:							
	SI	NO		SI	NO		
DIABETES MELLITUS TIPO 2			CÁNCER				
HIPERTENSIÓN ARTERIAL SISTÉMICA			NEUMOPATÍA CRÓNICA				
ARTROPATÍA			EVC PREVIO				
HIPOTIROIDISMO			TABAQUISMO				
CARDIOPATÍA ISQUÉMICA			CARDIOPATÍA NO ISQUÉMICA				
KATZ	SI	NO	LAWTON Y BRODY	SI	NO		
AYUDA PARA BAÑARSE			PREPARA SUS ALIMENTOS				
AYUDA PARA CAMBIARSE			REALIZA SU QUEHACER				
AYUDA PARA USAR EL RETRETE			LAVA SU ROPA				
AYUDA PARA DESPLAZARSE			TOMA SU MEDICAMENTO				
INCONTINENCIA URINARIA O FECAL			SE TRANSPORTA SOLO				
AYUDA PARA ALIMENTARSE			REALIZA SUS COMPRAS				
MENTAL	SI	NO	CONTROLA SUS FINANZAS				
DIAGNÓSTICO DE DEMENCIA			MARCA POR TELÉFONO				
DETERIORO COGNITIVO MODERADO			SÍNDROMES GERIÁTRICOS	SI	NO		
DEPRESIÓN			SÍNDROME DE CAÍDAS				
ANSIEDAD			INMOVILIDAD				
INSOMNIO			ABATIMIENTO FUNCIONAL				
DELIRIUM			MAREO				
ALUCINACIONES			FRACTURA DE CADERA				
MARCADORES BIOQUÍMICOS	SI	NO	CONSTIPACIÓN				
IMC <21			ÚLCERAS POR PRESIÓN				
HEMOGLOBINA SÉRICA <14.0MG/DL			FRAGILIDAD POR FRIED				
CREATININA SÉRICA <0.8MG/DL			POLIFARMACIA				
FECHA DE SEGUNDO CONTACTO:							
			SI	NO		SI	NO
HOSPITALIZACIÓN EN EL ÚLTIMO AÑO				PACIENTE FINADO			