



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

**HOSPITAL GENERAL DE ZONA No. 3, JESUS MARÍA,  
AGUASCALIENTES  
CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CORRELACIÓN DE SÍNDROME DE FRAGILIDAD CON  
NIVELES SÉRICOS DE ALBÚMINA EN PACIENTES CON  
ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN HEMODIÁLISIS.  
TESIS**

**PRESENTADA POR  
Fernanda Giselle López Alcalá  
PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN  
MEDICINA INTERNA**

**ASESOR (ES):  
Dr. Juan Daniel Jaimes Álvarez  
Dr. Gerardo Alfonso Delgadillo Ramos**

**Aguascalientes, Ags, 12 de Agosto del 2024**



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Aprobado

Comité de Ética en Investigación 1018.  
H GRAL ZONA NUM 1

Registro COFEPRIS 17 CI 01 001 038

Registro CONBIOÉTICA CONBIOÉTICA 01 CEI 001 2018082

FECHA: Viernes, 10 de noviembre de 2023

Doctor (a) Juan Daniel Jaimes Alvarez

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **CORRELACIÓN DE SÍNDROME DE FRAGILIDAD CON NIVELES SÉRICOS DE ALBÚMINA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN HEMODIÁLISIS**, que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**:

Numero de Registro Institucional

Sin número de registro

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

Maestro (a) Sarahi Estrella Maldonado Paredes  
Presidente del Comité de Ética en Investigación No. 1018

Imprimir

IMSS  
SEGURIDAD Y SALUD SOCIAL



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



**Dictamen de Aprobado**

Comité Local de Investigación en Salud **101**.  
H GRAL ZONA NUM 1

Registro COFEPRIS **17 CI 01 001 038**  
Registro CONBIOÉTICA **CONBIOETICA 01 CEI 001 2018082**

FECHA **Miércoles, 15 de noviembre de 2023**

**Doctor (a) Juan Daniel Jaimes Alvarez**

**PRESENTE**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **CORRELACIÓN DE SÍNDROME DE FRAGILIDAD CON NIVELES SÉRICOS DE ALBÚMINA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN HEMODIÁLISIS**, que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional  
R-2023-101-060

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE 

**Doctor (a) CARLOS ARMANDO SANCHEZ NAVARRO**  
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 101

Imprimir

**IMSS**  
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL



CARTA DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE TESIS



AGUASCALIENTES, AGS A 05 AGOSTO DE 2024

COMITÉ DE INVESTIGACIÓN Y ÉTICA EN INVESTIGACIÓN EN SALUD 101  
HOSPITAL GENERAL DE ZONA No, 1 AGUASCALIENTES

**DR. CARLOS ALBERTO PRADO AGUILAR**  
**COORDINADOR AUXILIAR MÉDICO DE INVESTIGACIÓN EN SALUD**  
**P R E S E N T E**

Por medio de la presente le informo que la Residente de la Especialidad de Medicina Interna del Hospital General de Zona No. 3 del Instituto Mexicano del Seguro Social de la Delegación Aguascalientes.

**DRA. FERNANDA GISELLE LÓPEZ ALCALÁ**

Ha concluido satisfactoriamente con el trabajo de titulación denominado:

**“CORRELACIÓN DE SÍNDROME DE FRAGILIDAD CON NIVELES SÉRICOS  
DE ALBÚMINA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN  
HEMODIÁLISIS”**

Número de Registro: **R -2023 -101- 060** del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 101.

Elaborado de acuerdo con la opción de titulación: **TESIS.**

La **Dra. Fernanda Giselle López Alcalá** asistió a las asesorías correspondientes y realizó las actividades apegadas al plan de trabajo, por lo que no tengo inconveniente para que se proceda a la impresión definitiva ante el comité que usted preside, para que sean realizados los trámites correspondientes a su especialidad. Sin voto particular agradezco la atención que sirve a la presente, quedando a sus órdenes para cualquier aclaración.

**ATENTAMENTE**

**DR. JUAN DANIEL JAIMES ÁLVAREZ**

**DIRECTOR DE TESIS**



AGUASCALIENTES, AGS A 05 AGOSTO 2024

**DR. SERGIO RAMIREZ GONZALEZ**  
**DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS EN LA SALUD**

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

Por medio de la presente le informo que la Residente de la Especialidad de Medicina Interna del Hospital General de Zona No. 3 del Instituto Mexicano del Seguro Social de la Delegación Aguascalientes. **DRA. FERNANDA GISELLE LÓPEZ ALCALÁ**

Ha concluido satisfactoriamente con el trabajo de titulación denominado:

**“CORRELACIÓN DE SÍNDROME DE FRAGILIDAD CON NIVELES SÉRICOS DE ALBÚMINA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN HEMODIÁLISIS”**

Número de Registro: **R- 2023- 101- 060** del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 101.

Elaborado de acuerdo con la opción de titulación: **TESIS.**

La **Dra. Fernanda Giselle López Alcalá** asistió a las asesorías correspondientes y realizó las actividades apegadas al plan de trabajo, cumpliendo con la normatividad de investigación vigente en el Instituto Mexicano del Seguro Social.

Sin otro particular, agradezco a usted su atención, enviándole un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**

**DR. CARLOS ALBERTO PRADO AGUILAR**

**COORDINADOR AUXILIAR MÉDICO DE INVESTIGACIÓN EN SALUD**

## EVIDENCIA DE PUBLICACIÓN

The screenshot displays the 'Lux Médica' submission interface. At the top, there is a dark blue header with the text 'Lux Médica' and a '— Volver a Envíos' link. Below the header, the main content area is divided into two tabs: 'Flujo de trabajo' and 'Publicación'. Under 'Publicación', there are four sub-tabs: 'Envío', 'Revisión', 'Editorial', and 'Producción'. The 'Envío' tab is active, showing a list of submitted files under the heading 'Archivos de envío'. The files listed are:

- 18459 MANUSCRITO.docx (agosto 9, 2024) - Texto del artículo
- 18460 INFORMACIÓN DE LOS AUTORES.docx (agosto 9, 2024) - Otro
- 18461 DECLARACIÓN ORIGINALIDAD.docx (agosto 9, 2024) - Otro

Below the file list is a 'Descargar todos los archivos' button. Underneath, there is a section for 'Discusiones previas a la revisión' with an 'Añadir discusión' button. A table shows a discussion entry:

Nombre	De	Última respuesta	Respuestas	Cerrado
<a href="#">Comentarios para el editor/a</a>	12fer07 2024-08-09 03:50 AM	-	0	<input type="checkbox"/>

# DICTAMEN DE LIBERACIÓN ACADÉMICA



## DICTAMEN DE LIBERACIÓN ACADÉMICA PARA INICIAR LOS TRÁMITES DEL EXAMEN DE GRADO - ESPECIALIDADES MÉDICAS



Fecha de dictaminación dd/mm/aa: 21/08/24

**NOMBRE:** LÓPEZ ALCALA FERNANDA GISELE **ID** 288593

**ESPECIALIDAD** MEDICINA INTERNA **LGAC (del posgrado):** ENFERMEDADES INFECTO-CONTAGIOSAS DEL ADULTO

**TIPO DE TRABAJO:** (  ) Tesis (  ) Trabajo práctico

**TITULO:** CORRELACIÓN DE SÍNDROME DE FRAGILIDAD CON NIVELES SÉRICOS DE ALBÚMINA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN HEMODIÁLISIS

**IMPACTO SOCIAL (señalar el impacto logrado):** LA DETECCIÓN DE NIVELES DE ALBÚMINA BAJA EN EL PACIENTE RENAL, ES PREDICTOR POTENCIALMENTE MODIFICABLE PARA EVITAR QUE EL PACIENTE AVANCE A UN PROCESO DE FRAGILIDAD QUE PUEDA AUMENTAR SU MORBIMORTALIDAD

**INDICAR SI/NO SEGÚN CORRESPONDA:**

*Elementos para la revisión académica del trabajo de tesis o trabajo práctico:*

- NO El trabajo es congruente con las LGAC de la especialidad médica
- SI La problemática fue abordada desde un enfoque multidisciplinario
- SI Existe coherencia, continuidad y orden lógico del tema central con cada apartado
- SI Los resultados del trabajo dan respuesta a las preguntas de investigación o a la problemática que aborda
- SI Los resultados presentados en el trabajo son de gran relevancia científica, tecnológica o profesional según el área
- SI El trabajo demuestra más de una aportación original al conocimiento de su área
- SI Las aportaciones responden a los problemas prioritarios del país
- NO Generó transferencia del conocimiento o tecnológica
- SI Cumple con la ética para la investigación (reporte de la herramienta antiplagio)

*El egresado cumple con lo siguiente:*

- SI Cumple con lo señalado por el Reglamento General de Docencia
- SI Cumple con los requisitos señalados en el plan de estudios (créditos curriculares, optativos, actividades complementarias, estancia, etc)
- SI Cuenta con los votos aprobatorios del comité tutorial, en caso de los posgrados profesionales si tiene solo tutor podrá liberar solo el tutor
- SI Cuenta con la aprobación del (la) Jefe de Enseñanza y/o Hospital
- SI Coincide con el título y objetivo registrado
- SI Tiene el CVU del Conahcyt actualizado
- NA Tiene el artículo aceptado o publicado y cumple con los requisitos institucionales

Con base a estos criterios, se autoriza se continúen con los trámites de titulación y programación del examen de grado

Sí

No

**FIRMAS**

**Revisó:**

NOMBRE Y FIRMA DEL SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO:

MCB.E SILVIA PATRICIA GONZÁLEZ FLORES

**Autorizó:**

NOMBRE Y FIRMA DEL DECANO:

DR. SERGIO RAMÍREZ GONZÁLEZ

**Nota: procede el trámite para el Depto. de Apoyo al Posgrado**

En cumplimiento con el Art. 105C del Reglamento General de Docencia que a la letra señala entre las funciones del Consejo Académico: ... Cuidar la eficiencia terminal del programa de posgrado y el Art. 105F las funciones del Secretario Técnico, llevar el seguimiento de los alumnos.

## AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradezco a Dios por brindarme la oportunidad de vivir una experiencia motivadora en mi hospital y lugar de desarrollo, el Instituto Mexicano del Seguro Social. También agradezco a cada médico y maestro que participó en este proceso completo de capacitación, que deja como resultado a este grupo de graduados, y como recuerdo y prueba viviente en la historia: esta tesis, que tanto me apasioné de realizar.

Finalmente, le agradezco a quien lee este apartado y otros de mi tesis por permitir que mis experiencias, investigaciones y conocimientos se incorporen a su repertorio de información mental.



**DEDICATORIA**

Quiero dedicar este trabajo de grado en particular a mi madre y abuelos, quienes me han brindado su apoyo incondicional y han establecido en mi las bases de la responsabilidad y los deseos de superación. Mi madre es el espejo en el que me quiero reflejar, ya que sus infinitas virtudes y su gran corazón me llevan a admirarla cada día más y han marcado en mi el ejemplo que tengo de responsabilidad, disciplina y amor por la medicina.

Gracias Dios por concederme la motivación de seguir por este camino de la Medicina.

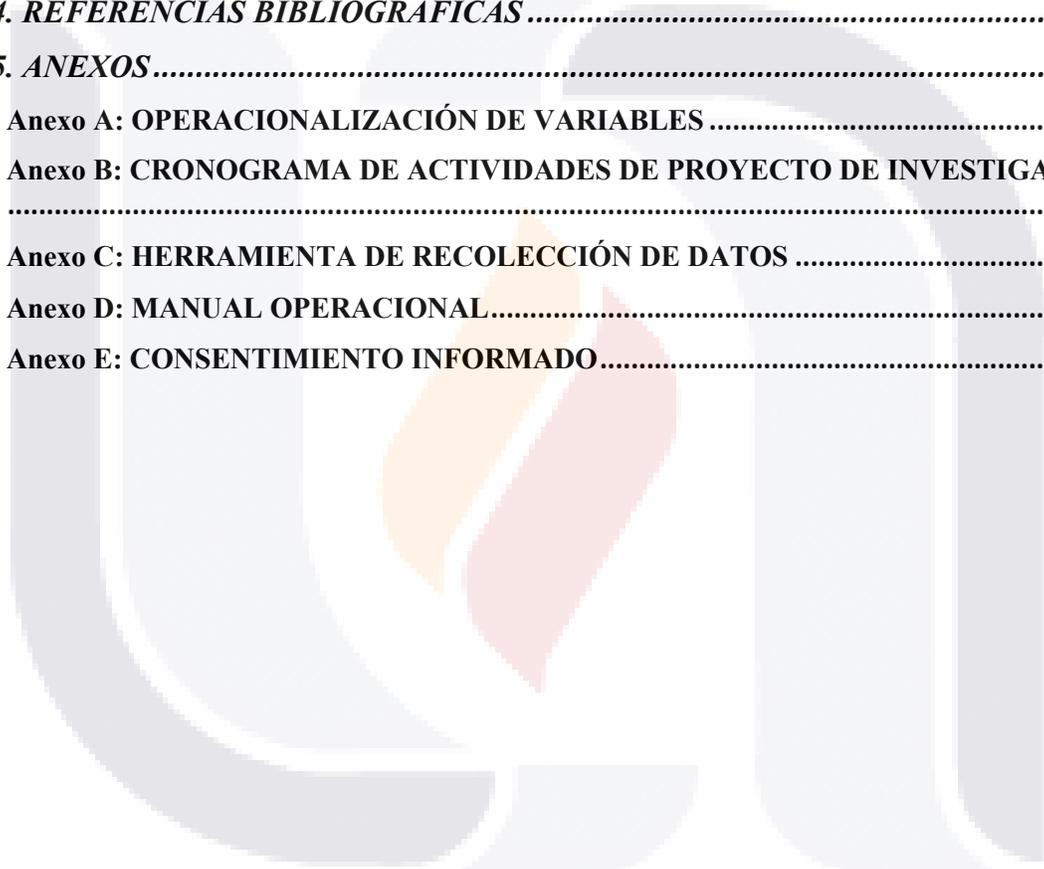


## ÍNDICE GENERAL

### Tabla de contenido

<b>ÍNDICE GENERAL</b> .....	<b>1</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	<b>3</b>
<b>ÍNDICE DE GRÁFICAS</b> .....	<b>4</b>
<b>ACRÓNIMOS</b> .....	<b>5</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>6</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>7</b>
<b>BÚSQUEDA DE LA INFORMACIÓN.</b> .....	<b>8</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>9</b>
<b>2. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>10</b>
<b>2.1. FRAGILIDAD</b> .....	<b>10</b>
<b>2.2. PREVALENCIA</b> .....	<b>10</b>
<b>2.3. FACTORES ASOCIADOS A LA FRAGILIDAD</b> .....	<b>11</b>
<b>2.4. FISIOPATOLOGÍA DE LA FRAGILIDAD</b> .....	<b>11</b>
<b>2.5. IMPORTANCIA DE LA ENFERMEDAD RENAL EN RELACIÓN A LA FRAGILIDAD</b> .....	<b>13</b>
<b>2.6. INTERACCIÓN ENTRE FRAGILIDAD, ENVEJECIMIENTO Y ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA</b> .....	<b>14</b>
<b>2.7. TAMIZAJE Y DIAGNÓSTICO DE FRAGILIDAD EN POBLACIONES NEFRÓPATAS</b> .....	<b>14</b>
<b>2.8. RELACIÓN CON OTRAS COMORBILIDADES</b> .....	<b>15</b>
<b>2.9. IMPACTO DE LA FRAGILIDAD EN EL PACIENTE NEFRÓPATA Y SU PRONÓSTICO A LARGO PLAZO</b> .....	<b>15</b>
<b>2.10. TEORÍAS QUE FUNDAMENTAN LA INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>16</b>
2.10.1 RELACIÓN DE NIVELES BAJOS DE ALBÚMINA Y FRAGILIDAD .....	<b>16</b>
2.10.2 RELACIÓN DE NIVELES BAJOS DE ALBÚMINA Y PACIENTE CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN TRATAMIENTO.....	<b>17</b>
<b>3. JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>18</b>
<b>4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	<b>20</b>
<b>5. OBJETIVOS</b> .....	<b>22</b>
<b>6. HIPÓTESIS</b> .....	<b>23</b>

<b>7. MATERIAL Y MÉTODOS.....</b>	<b>24</b>
<b>8. ASPECTOS ÉTICOS .....</b>	<b>27</b>
<b>9. RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD.....</b>	<b>30</b>
<b>10. RESULTADOS.....</b>	<b>31</b>
<b>11. DISCUSIÓN .....</b>	<b>34</b>
<b>12. CONCLUSIONES.....</b>	<b>35</b>
<b>13. GLOSARIO.....</b>	<b>36</b>
<b>14. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>37</b>
<b>15. ANEXOS.....</b>	<b>45</b>
<b>Anexo A: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....</b>	<b>46</b>
<b>Anexo B: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>47</b>
<b>Anexo C: HERRAMIENTA DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....</b>	<b>49</b>
<b>Anexo D: MANUAL OPERACIONAL.....</b>	<b>51</b>
<b>Anexo E: CONSENTIMIENTO INFORMADO.....</b>	<b>53</b>



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Datos demográficos iniciales y características clínicas de participantes frágiles, prefrágiles y no frágiles (definidos por la escala FRAIL) en ERC en hemodiálisis ..... 31



## ÍNDICE DE GRÁFICAS

Ilustración 1 Distribución por sexo de participantes frágiles, prefrágiles y no frágiles (definidos por la escala FRAIL) en ERC en hemodiálisis .....	32
Ilustración 2 Distribución por niveles de albúmina sérica de participantes frágiles, prefrágiles y no frágiles (definidos por la escala FRAIL) en ERC en hemodiálisis .....	33



## ACRÓNIMOS

- Enfermedad renal crónica (ERC)
- Hemodiálisis (HD)
- Conferencia Internacional sobre la Investigación de la Fragilidad y la Sarcopenia (ICFSR)
- Escala de fragilidad clínica (CFS)
- Diabetes mellitus (DM)
- Trasplante renal (TR)
- Kidney Disease Improved Global Outcomes (KDIGO)
- Organización Mundial de la Salud (OMS)
- Enfermedad renal crónica avanzada (ERCT)
- Tasa de filtrado glomerular (TFG)
- Terapia de reemplazo renal (TRR)
- Hospital General de Zona (HGZ)
- Unidad de Medicina familiar (UMF)
- Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS)
- correlación interevaluadores (CCI)
- Comité de Ética e Investigación (CEI)
- Índice de masa corporal (IMC)



## RESUMEN

### **CORRELACIÓN DE SÍNDROME DE FRAGILIDAD CON NIVELES SÉRICOS DE ALBÚMINA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN HEMODIÁLISIS**

#### Introducción

La fragilidad sirve para estratificar el riesgo y pronóstico en adultos mayores con Enfermedad renal crónica, se ha visto que niveles bajos de albúmina sérica en asociación con el empeoramiento de la fragilidad con el tiempo en pacientes dependientes de diálisis.

#### Objetivo

Determinar la correlación de síndrome de fragilidad con niveles séricos de albúmina en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis.

#### Métodos

Estudio descriptivo, prolectivo, que se llevó a cabo en el Hospital General de Zona N° 3 de Jesús María, Aguascalientes, de octubre a noviembre de 2023, en el área de hemodiálisis, cumpliendo 20 pacientes del muestreo con los criterios de selección, se realizó un análisis estadístico descriptivo e inferencial.

#### Resultados

De los 20 pacientes, el 65% eran mujeres. Se observó que la prevalencia de fragilidad fue del 35%, mientras que un 20% se clasificó como prefrágil, y como resultado primario se encontró que si existe correlación positiva entre el síndrome de fragilidad y los niveles séricos de albúmina.

#### Conclusiones

La escala de FRAIL es un instrumento útil y de fácil aplicación para identificar la fragilidad en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis, y que también con los niveles de albúmina se cuenta con una herramienta bioquímica que incluso puede servir para decidir el tamizaje de esta.

#### Palabras clave

*Fragilidad, fenotipo frágil, enfermedad renal crónica, insuficiencia renal, enfermedad renal terminal, diálisis, hemodiálisis, hipoalbuminemia, albúmina baja, escala FRAIL*

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

**ABSTRACT**

**CORRELATION OF FRAILTY SYNDROME WITH SERUM  
ALBUMIN LEVELS IN PATIENTS WITH CHRONIC KIDNEY  
DISEASE ON HEMODIALYSIS**

**Introduction**

Frailty is used to stratify risk and prognosis in older adults with chronic kidney disease. Low serum albumin levels have been associated with worsening frailty over time in dialysis-dependent patients.

**Objective**

To determinate the correlation of frailty syndrome with serum albumin levels in patients with chronic kidney disease on hemodialysis.

**Methods**

A descriptive, prolific study was carried out at the General Hospital Zone No. 3 of Jesús María, Aguascalientes, from October to November 2023, in the hemodialysis area. 20 patients in the sample met the selection criteria. A descriptive and inferential statistical analysis was performed.

**Results**

Of the 20 patients, 65% were women. The prevalence of frailty was observed to be 35%, while 20% were classified as pre-frail, and the primary result was found to be a positive correlation between frailty syndrome and serum albumin levels.

**Conclusions**

The FRAIL scale is a useful and easy-to-apply instrument to identify frailty in patients with chronic kidney disease on hemodialysis, and albumin levels also provide a biochemical tool that can even be used to decide on screening for the disease.

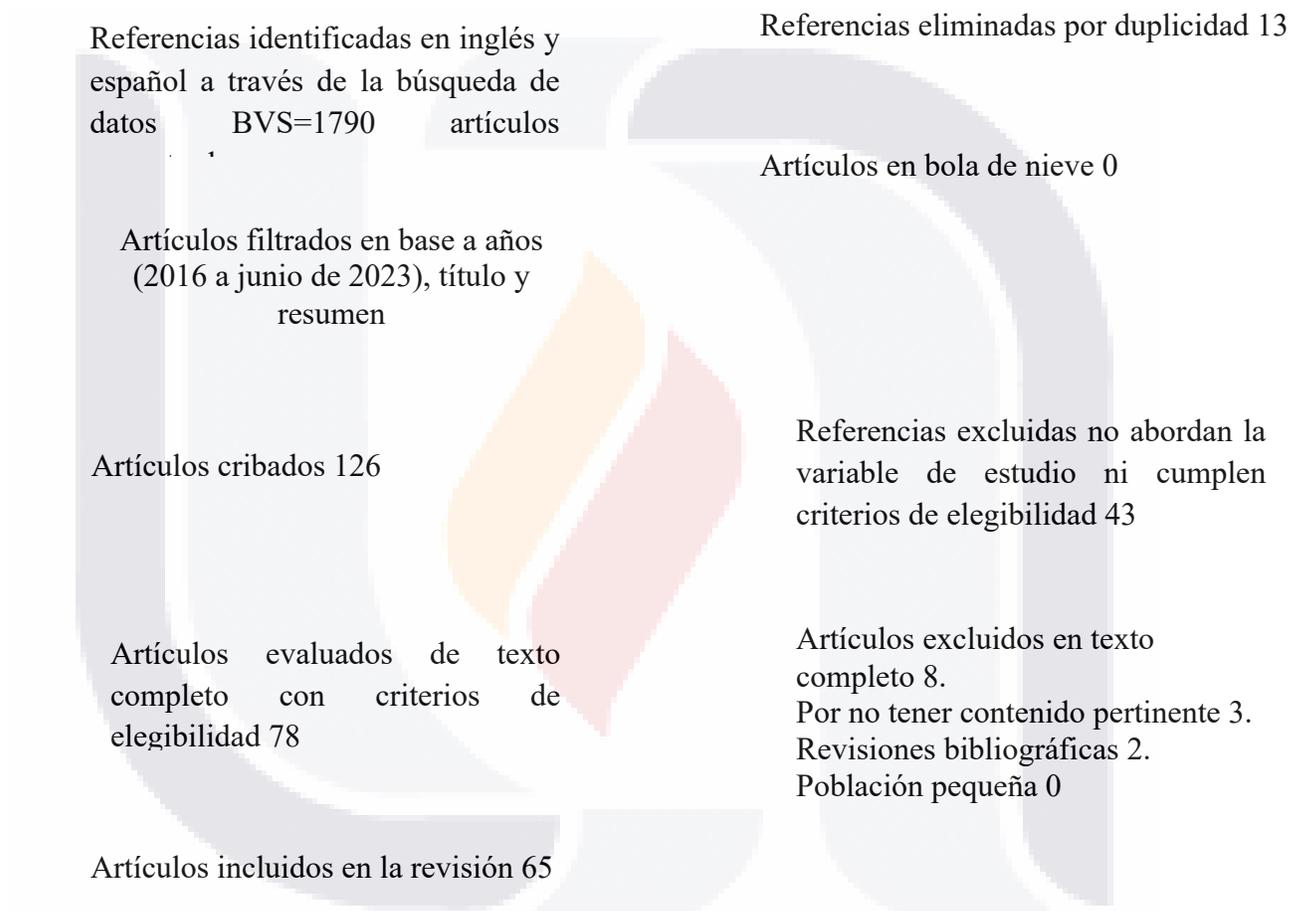
**Keywords**

*Frailty, frail phenotype, chronic kidney disease, kidney failure, end-stage renal disease, dialysis, hemodialysis, hypoalbuminemia, low albumin, FRAIL scale*

## BÚSQUEDA DE LA INFORMACIÓN.

### BÚSQUEDA EN LA LITERATURA

Base de datos: Cochrane, PubMed, MEDLINE, y Google Scholar



Artículos incluidos en el estudio (65)

Excluidos por ser metaanálisis (0)

Excluidos por no tener resultado (0)

## 1. INTRODUCCIÓN

El aumento en la esperanza de vida en la población mundial trae consigo nuevos retos, donde enfermedades crónicas se hacen presentes en mayor medida, como es el caso de la Enfermedad renal crónica, una patología muy frecuente en la población geriátrica que aunado al declive “fisiológico” asociado a la edad, se ve incrementada su presencia al tener otras patologías de base.

Conforme avanza la enfermedad renal crónica, los pacientes llegan a caer en la necesidad de requerir un tratamiento renal sustitutivo, esto conlleva a muchos cambios y alteraciones, más en la población geriátrica, siendo importante valorar y cuando decidir modificar el tipo de tratamientos que ofrecemos, y así disminuir la tasa de morbilidad y mortalidad asociada a estos efectos, como es la fragilidad, que si bien, no es un tema tan ampliamente estudiado, forma parte del declive de un paciente crónico.

Por lo que esta investigación trato de reunir la correlación de un marcador sérico como es la albúmina, la cual es accesible y determinada de manera frecuente en nuestros pacientes, con una escala usada para medir fragilidad, y así ver el impacto que esto tiene en nuestra población geriátrica con enfermedad renal crónica en hemodiálisis.

## 2. MARCO TEÓRICO

Se realizó una búsqueda exhaustiva utilizando palabras claves como fragilidad o fenotipo frágil, y enfermedad renal crónica, insuficiencia renal, enfermedad renal crónica, enfermedad renal terminal, diálisis, hemodiálisis, hipoalbuminemia, albúmina baja, de fuentes como Cochrane, PubMed, MEDLINE, y Google Scholar, fueron extraídos reportes de 2016 hasta el 20 de junio de 2023.

### 2.1. FRAGILIDAD

La fragilidad se describe como un síndrome con estatus de déficits de salud de la reserva fisiológica acumulados durante el envejecimiento, lo que lleva a la pérdida de la habilidad para lidiar con el estrés físico y psicológico, además de mayor vulnerabilidad a la enfermedad y la muerte. El padecer de fragilidad se correlaciona en la población geriátrica con un mayor riesgo de hospitalización e internamiento después de su egreso, y sobre todo un mayor riesgo de mortalidad. La prevalencia de fragilidad en el adulto mayor incrementa del 7% a 10% en aquellos con edades sobre 65 años y de 20-40% entre octogenarios. (1-3)

En consecuencia, la fragilidad ha surgido como una herramienta potencial de estratificación de riesgo y pronóstico en adultos mayores con Enfermedad renal crónica, incluidos los candidatos a terapia renal. (2-3)

En adultos mayores, la fragilidad es un predictor confiable de resultados negativos para la salud, como caídas, disminución de la calidad de vida, aumento en el uso de atención médica y mortalidad. (4-5)

### 2.2. PREVALENCIA

La presencia de fragilidad en pacientes mayores con Enfermedad renal crónica tiene un aumento en la frecuencia, desde un 8% cuando el filtrado glomerular es superior a 60 ml/min/1.73m<sup>2</sup> hasta casi un 20% en pacientes con filtrado glomerular inferior a 30 ml/min/1.73m<sup>2</sup>. Así mismo, se ha encontrado una asociación clara con la albuminuria, de forma que aquellos pacientes con filtrado inferior a 45 ml/min/1.73m<sup>2</sup> y albuminuria superior a 300 mg/g encuentran una frecuencia de fragilidad de más de 26%. (4,6)

La prevalencia es de aproximadamente el 25% en las personas de 60 años o más, incrementa con la edad, siendo más prevalente en mujeres que hombres, y se asocia con un mayor riesgo de mortalidad. Las personas frágiles con 60 años o más tienen 37% más de riesgo de caídas. El riesgo de fragilidad es más del doble en los adultos mayores mexicanos con Diabetes. (6)

La prevalencia de fragilidad es más alta en pacientes con enfermedad terminal que son dependientes de diálisis en comparación con pacientes con enfermedad renal crónica sin diálisis o sin enfermedad renal crónica. Específicamente, el 71% de los pacientes en diálisis  $\geq 65$  años se clasifican como frágiles, mientras que el 47% de los pacientes en diálisis de 65

años o menos se clasifican como frágiles, una prevalencia más de 5 veces mayor que la población general. (7)

La fragilidad es un reconocido factor pronóstico, importante para la mortalidad y otros eventos adversos en pacientes con Enfermedad Renal Crónica, ya sea en etapas prediálisis o en aquellos que reciben tratamiento renal sustitutivo. (7)

### **2.3. FACTORES ASOCIADOS A LA FRAGILIDAD**

Hay diversos riesgos asociados que acompañan a la fragilidad en el paciente con enfermedad renal crónica que incluyen tanto factores demográficos, antropométricos, múltiples tipos de comorbilidades, enfermedades psicológicas, parámetros al examen físico, nutrición, detalles de composición corporal, densidad mineral ósea, resultados de estudios de laboratorio, duración y las características clínicas de la diálisis, la funcional renal residual, además, se relaciona con las actividades de la vida diaria y la calidad de vida de los pacientes, estatus funcional y resultados generales. (8)

A pesar de la importancia ya conocida de la fragilidad, pocos estudios se enfocan en el impacto que tiene en cuanto a la morbi-mortalidad del paciente con enfermedad renal crónica, y más sabiendo que es algo tratable hasta cierto punto. (9)

Todos estos riesgos asociados contribuyen a un alto requerimiento de los servicios de salud, que han sido encontrados de manera consistente en los pacientes frágiles con Enfermedad renal crónica contra aquellos con Enfermedad renal crónica no frágiles, y se ha visto a su vez asociación con el empeoramiento de la fragilidad y mayor requerimiento de hospitalizaciones con el tiempo en pacientes dependientes de diálisis. (9-12)

### **2.4. FISIOPATOLOGÍA DE LA FRAGILIDAD**

La fragilidad se asocia con deterioro en muchos sistemas fisiológicos, incluidas alteraciones en las funciones del sistema endocrino, el sistema inmunitario, el sistema nervioso autónomo y el músculo esquelético. Múltiples trastornos de las funciones endocrinas se han asociado con la fragilidad, incluido el cortisol elevado, la vitamina D disminuye, el metabolismo de la glucosa alterado, y los andrógenos disminuidos. En pacientes en diálisis, bajos niveles de testosterona se han asociado con una mayor prevalencia e inicio de la fragilidad. Estas anomalías endocrinas podrían contribuir al desarrollo de la fragilidad al exacerbar la debilidad muscular, la sarcopenia, las comorbilidades y la pérdida de apetito. (13-14)

La desregulación del sistema inmunitario y la inflamación desadaptativa también están asociadas a fragilidad. Los adultos mayores frágiles que viven en la comunidad exhiben marcadores inflamatorios elevados, incluida la interleucina-6 sérica y la proteína C reactiva. (15)

Asimismo, los pacientes con enfermedad renal clasificados como frágiles llegan a tener niveles más altos de interleucina-6, proteína C reactiva y factor de necrosis tumoral  $\alpha$  1 en comparación con pacientes no frágiles con enfermedad renal terminal. (15) Se supone que la inflamación crónica contribuye a la fragilidad al inducir sarcopenia, anemia, disfunción del tejido adiposo y enfermedad cardiovascular. (15-16) Debido a la alteración de la inmunidad celular y humoral, es menos probable que los pacientes frágiles monten una respuesta a vacunas como la influenza o la hepatitis B entre aquellos que son dependientes de diálisis. La desregulación del sistema nervioso autónomo, manifestada por una menor variabilidad de la frecuencia cardíaca, también se ha descrito en pacientes clasificados como frágiles. (16-17) El deterioro de estos sistemas fisiológicos está impulsado por múltiples mecanismos. Los factores conductuales (p. ej., mala nutrición y disminución de la actividad física, factores sociales (p. ej., bajos ingresos y bajo nivel educativo) y la genética contribuyen a la fragilidad. Además, los factores metabólicos que acompañan a la disfunción renal y la uremia pueden contribuir a la fragilidad de los enfermos con enfermedad renal crónica. (16-18) Finalmente, los efectos de la fragilidad en el sistema musculoesquelético están asociados con una menor masa muscular, pérdida de fibras tipo II y mayor masa grasa. (18)

La Enfermedad renal crónica resulta ser un estado catabólico asociado con el desgaste de proteínas, la inflamación, la sobrecarga de líquidos y la desnutrición. (19-20) Los pacientes con Enfermedad renal crónica (ERC) tienen el catabolismo muscular aumentado, una síntesis reducida de proteínas contráctiles musculares y una regeneración muscular alterada que conduce a sarcopenia, función física disminuida y fragilidad. en comparación con individuos de edad similar sin ERC. (19-20) En la ERC avanzada, la acidosis metabólica crónica disminuye la masa muscular y la fuerza al mismo tiempo que disminuye la densidad mineral ósea. (21) Sarcopenia, evaluada con absorciometría de rayos X de energía dual, es más común en pacientes con ERC. La anemia, el hiperparatiroidismo y el deterioro cognitivo también pueden contribuir a la fragilidad de estos pacientes. (22) En terapia renal, los regímenes comúnmente utilizados que incorporan corticosteroides e inhibidores de la calcineurina alteran el metabolismo muscular e inducen sarcopenia. (23)

Otro proceso de envejecimiento implicado en la patogenia de la fragilidad es la senescencia celular. (23) La senescencia celular es un estado de detención del crecimiento esencialmente irreversible que se produce en respuesta a perturbaciones como son daño al ADN y el estrés oxidativo. Las células senescentes pueden secretar una combinación de citocinas, quimiocinas, factores de crecimiento y otras proteínas. En conjunto, estos factores se denominan fenotipo secretor asociado a la senescencia y se ha demostrado que promueven la inflamación, el daño tisular y la senescencia en células vecinas y distantes. diabetes y ERC. (24-27) Los niveles plasmáticos elevados de proteínas fenotípicas secretoras asociadas a la senescencia, incluido el factor de diferenciación de crecimiento, la activina A y la interleucina-15, están asociados con la edad, la fragilidad y problemas de salud resultados en pacientes con enfermedades crónicas. (27-28) Además, la inflamación estéril en el tejido adiposo circundante se propaga y está influenciada por la senescencia celular, lo que contribuye a la morbilidad. (24, 28) La acumulación de células senescentes en el músculo puede provocar atrofia y disminución de la contractilidad. En apoyo de la naturaleza patógena de la senescencia, estudios recientes demostraron que el trasplante de células senescentes en ratones sanos da como resultado en la disminución de la función física. (29) Se ha demostrado

que tanto los receptores de trasplante renal como los aloinjertos experimentan un envejecimiento acelerado y la acumulación de células senescentes. propias células del receptor, incluso en órganos distantes. (30) Por lo tanto, las personas con trasplante renal exitoso evitan la diálisis crónica, pero soportan la carga de la ERC previa, corren el riesgo de que se propague la senescencia del órgano trasplantado y reciben fármacos inmunosupresores que pueden contribuir aún más a la fragilidad. (31)

## **2.5. IMPORTANCIA DE LA ENFERMEDAD RENAL EN RELACIÓN A LA FRAGILIDAD**

En pacientes con terapia renal sustitutiva, se observa un aumento significativo en la presencia de fragilidad, con una frecuencia que varía entre un 30% y un 70%. La fragilidad es mucho más común en pacientes con diálisis que en la población general o en pacientes con enfermedad renal crónica sin necesidad de terapia sustitutiva renal, llegando a una frecuencia aproximada del 50%. (9)

La fragilidad en los pacientes con enfermedad renal crónica, así como en la población general, es un predictor de alto peso para la aparición de eventos adversos, tales como caídas, fracturas, deterioro cognitivo, disminución de la calidad de vida, complicaciones cardiovasculares y mortalidad. Se ha asociado la presencia de fragilidad con una mala evolución clínica del paciente en diálisis, lo cual podría ser un factor adicional para evaluar la idoneidad de iniciar una terapia sustitutiva renal o si sería más conveniente el tratamiento conservador en un paciente particular. Asimismo, se ha relacionado la fragilidad con la evolución del acceso vascular, en la cual los pacientes frágiles experimentan una tasa de fallo mayor en el acceso vascular. Se ha visto también, que la presencia de fragilidad en los pacientes disminuye su probabilidad de trasplante y acelera su mala evolución clínica. (9)

A pesar de la inexactitud de los mecanismos que sustentan la asociación entre la fragilidad y la Enfermedad renal crónica, ambas entidades comparten ciertas alteraciones fisiopatológicas que, aunadas a un proceso de envejecimiento, son las responsables de la elevada frecuencia de fragilidad en la Enfermedad renal crónica. La aparición de eventos inflamatorios, estrés oxidativo, deterioro cognitivo, alteraciones metabólicas, anemia, enfermedad vascular y disminución de la masa ósea características de la enfermedad renal crónica contribuyen al aumento de las tasas de fragilidad en dicha entidad. (9)

La Enfermedad Renal Crónica es la afección caracterizada por un descenso progresivo de la función renal durante al menos 3 meses. La fragilidad es muy prevalente en pacientes con ERC, particularmente en aquellos con tratamiento de diálisis. Entre la población con ERC sin diálisis, la prevalencia de fragilidad varía del 7 al 42,6 %, mientras que es mucho mayor en pacientes en diálisis, con un rango entre el 14 y el 73 %. (32)

Independiente de las definiciones que se usen para fragilidad, se ha demostrado que en la población general es predictivo de eventos adversos, incluyendo caídas, hospitalizaciones, disminución en la calidad de vida, y mortalidad. (33)

## **2.6. INTERACCIÓN ENTRE FRAGILIDAD, ENVEJECIMIENTO Y ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA**

La interacción entre las entidades de fragilidad, envejecimiento y enfermedad renal crónica se ha denominado como “nefropatía senescente”- un estado caracterizado por el declive sinérgico en la función física y renal, propuesto que es causado por la interacción entre los niveles de inflamación asociados con cada condición. (33)

Se teoriza que la fragilidad es un proceso atribuible, al menos en parte, a la inflamación crónica marcada por cambios hormonales, anorexia, disminución de la fuerza muscular y depresión. La definición fenotípica operacionalizada por Fried et al. que incluye tres o más de los siguientes: pérdida de peso, debilidad, poca resistencia y energía, lentitud y nivel de actividad física bajo, los cuales han sido validados a través de múltiples estudios de cohortes. (34)

## **2.7. TAMIZAJE Y DIAGNÓSTICO DE FRAGILIDAD EN POBLACIONES NEFRÓPATAS**

La fragilidad, originalmente caracterizada en adultos mayores que viven en la comunidad, se está estudiando e implementando cada vez más para pacientes adultos con enfermedad renal en etapa terminal de todas las edades (>18 años). La prevalencia y la manifestación de la fragilidad no están claras en adultos jóvenes (18 a 64 años) con enfermedad renal en estadio terminal; es probable que existan diferencias en función de si los pacientes son tratados con hemodiálisis (HD) o trasplante de riñón. Por lo tanto, depender únicamente de la edad para detectar la fragilidad puede llevar a que un gran número de pacientes vulnerables sean pasados por alto para recibir la atención adecuada. Esto refuerza la importancia de la fragilidad como una herramienta bien establecida con una base biológica que no está impulsada exclusivamente por la edad cronológica. (5)

El fenotipo de Fried con o sin modificaciones fue el enfoque más común para medir la fragilidad en pacientes con ERC, en segundo lugar, escala FRAIL y tercer lugar escala de fragilidad de Edmonton. Los elementos que contribuyen a fragilidad en pacientes con ERC incluyen factores sociodemográficos, tabaquismo, mayor gravedad de la ERC, varias comorbilidades específicas de órganos, depresión, discapacidad, hipoalbuminemia y niveles bajos de testosterona, mientras que valores más altos de albúmina sérica se relacionaron a una mejora en la fragilidad. (8)

Una de las medidas de fragilidad más utilizadas en la literatura geriátrica y neurológica es el modelo propuesto por Fried de fenotipo de fragilidad, que fue estudiado inicialmente por Linda Fried y sus colegas en adultos mayores que vivían en la comunidad inscritos en el Cardiovascular Health Estudio. (35-36)

El estudio de la fragilidad se complica por la falta de consenso sobre la mejor manera de medirla. (35) Una revisión sistemática reciente destacó la existencia de más de 67 medidas diferentes de fragilidad. Muchas de estas medidas incorporan diferentes constructos, como

función física, comorbilidades, factores psicosociales y resultados informados por los pacientes. Colectivamente, la multitud y diversidad de medidas plantean desafíos para evaluar la fragilidad cuantitativamente en todos los estudios. (36-37)

La Conferencia Internacional sobre la Investigación de la Fragilidad y la Sarcopenia (ICFSR) recomienda instrumentos de detección como el Cuestionario FRAIL, la Escala de fragilidad clínica (CFS), los fenotipos de Fried o la Escala de Edmonton. (38,39)

El diagnóstico de fragilidad puede ser realizado por la Escala FRAIL, acompañado de pesquisas. La escala está validada al español. Con el fin de una mejor interpretación de los resultados, definimos la categoría no frágil, agrupando a los pacientes clasificados como prefrágiles y vigorosos. (40)

## **2.8. RELACIÓN CON OTRAS COMORBILIDADES**

Los estudios que utilizan la batería de rendimiento físico corto han demostrado que los pacientes en diálisis tienen puntuaciones significativamente más bajas en comparación con los pacientes con otras patologías, tales como la enfermedad pulmonar obstructiva crónica e insuficiencia cardíaca crónica. (31)

Entre las consecuencias adversas para la salud de la fragilidad, la diabetes mellitus (DM) es un contribuyente importante. A través de mecanismos que involucran obesidad, dislipidemia y conductas alimentarias poco saludables, la DM aumentó el riesgo de fragilidad en más del doble entre los adultos mayores y aquellos bajo hemodiálisis crónica. El síndrome metabólico, un problema de salud pública importante, describe un grupo de rasgos de riesgo que incluyen resistencia a insulina, dislipidemia, obesidad e hipertensión; su fisiopatología se superpone a la de la DM, involucrando disfunción adipocitaria, inflamación crónica y desequilibrio redox, todo lo cual puede predisponer a los individuos al desarrollo de fragilidad en diferentes grados. (41)

## **2.9. IMPACTO DE LA FRAGILIDAD EN EL PACIENTE NEFRÓPATA Y SU PRONÓSTICO A LARGO PLAZO**

Desafortunadamente, a pesar de la autoselección de diálisis domiciliaria, los pacientes frágiles mantenidos con diálisis domiciliaria tienen más probabilidades de experimentar fallas en la técnica y muerte. (42-43)

Está surgiendo un creciente cuerpo de evidencia que describe la importancia de medir la fragilidad en los pacientes en protocolo para trasplante renal y se ha revisado previamente. (44-45). De los pacientes recién trasplantados, el 20 % ya se definen como frágiles. (46) Se ha demostrado que candidatos en lista de espera que se definen como frágiles o tienen una función física disminuida tienen más probabilidades de ser retirados de la lista de espera o morir. (47-51) La fragilidad en el momento del trasplante renal se asocia con complicaciones

después de trasplantados, lo que incluye desde un retraso en la función del injerto, mayor estancia hospitalaria, rehospitalizaciones, intolerancia a la inmunosupresión y muerte. (50)

## **2.10. TEORÍAS QUE FUNDAMENTAN LA INVESTIGACIÓN**

La fragilidad, un síndrome de reducción de la reserva fisiológica y mayor vulnerabilidad a la enfermedad y muerte, nos predice de manera sólida resultados adversos para la salud en adultos mayores, incluyendo caídas, disminución de la calidad de vida, mayor uso de la atención médica y muerte. En consecuencia, la fragilidad ha surgido como una herramienta potencial de estratificación de riesgo y pronóstico en adultos mayores con ERC, incluidos los candidatos a trasplante renal (TR). En este trabajo, se revisan las definiciones actuales de fragilidad, las asociaciones de fragilidad con los resultados de salud, los mecanismos de fragilidad y las posibles intervenciones para la fragilidad en el contexto de la ERC. También destacamos las brechas críticas de conocimiento en estos dominios que necesitan más investigación. (2-3, 6-7)

El síndrome de fragilidad tiene una alta tasa de prevalencia en pacientes con enfermedad renal y es un determinante importante en sus resultados y pronóstico. La detección de fragilidad en pacientes con ERC conlleva cambios en el tratamiento de los pacientes que son frágiles, tanto a través de la modificación del manejo estándar de la ERC como al informar las discusiones sobre el tipo de tratamiento de reemplazo renal. Todos los diagnosticados con ERC deben someterse a exámenes de detección de fragilidad, con reevaluaciones frecuentes. Lo ideal es que la evaluación se realice utilizando un método que califique la gravedad de la fragilidad para monitorear la progresión a lo largo del tiempo, así como la eficacia de las terapias modificadoras de la fragilidad. Las terapias dirigidas para modificar la fragilidad en pacientes con enfermedad renal, como el ejercicio y el trasplante, son un área emocionante y prometedora de investigación futura. (33)

El envejecimiento de la población ha alterado el panorama de la nefrología dada la interacción entre el envejecimiento renal y las comorbilidades relacionadas con la edad (p. ej., enfermedades cardiovasculares y diabetes mellitus) que contribuyen a la enfermedad aguda. lesión renal y ERC en adultos mayores. En Estados Unidos de América, el 50 % de todos los pacientes que se encuentran en diálisis (52) y más del 20 % de los receptores de trasplante de riñón tienen más de 65 años. (53)

### **2.10.1 RELACIÓN DE NIVELES BAJOS DE ALBÚMINA Y FRAGILIDAD**

Uno de los temas de interés para futuras investigaciones en síndrome de fragilidad es determinar la existencia de biomarcadores que predicen resultados adversos en pacientes con enfermedad renal terminal y síndrome de fragilidad. García y colaboradores encontraron correlación de hipoalbuminemia con la presencia de fragilidad, independientemente de la medida utilizada para su diagnóstico. (54)

Está demostrada que hay una importante asociación entre hipoalbuminemia y mortalidad. La disminución de las concentraciones de albúmina también se relaciona con el estado funcional, incluso se ha descrito que podría ser un indicador de patologías subclínicas en individuos

ancianos., y en ancianos frágiles puede servir como un marcador predictor de mortalidad relevante a tomar en cuenta. (55)

El nivel sérico normal de albúmina en adultos sanos es  $\geq 4,0$  g/dl, mientras que la hipoalbuminemia se define como un nivel de albúmina sérica de  $\leq 3,4$  g/l. La hipoalbuminemia se asocia con fragilidad, deterioro cognitivo y deficiencia de oligoelementos. Concentraciones más bajas de albúmina sérica se asocian con una futura disminución del rendimiento funcional en personas mayores. A pesar de eso, la gran parte de los informes se han limitado a sujetos mayores y a pacientes hospitalarios de mayor edad. (56)

### **2.10.2 RELACIÓN DE NIVELES BAJOS DE ALBÚMINA Y PACIENTE CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN TRATAMIENTO**

La hipoalbuminemia se produce cuando los mecanismos compensatorios no pueden seguir el ritmo de los trastornos en el catabolismo/pérdida y/o la síntesis disminuida de albúmina. (57)

En muchos estados patológicos, incluida la ERC, la hipoalbuminemia es un factor de riesgo independiente y bien establecido de resultados adversos, incluida la mortalidad. En el contexto de la ERC, las concentraciones reducidas de albúmina sérica son a menudo una manifestación de pérdida de energía y proteínas, un estado de alteraciones metabólicas y nutricionales que resultan en reservas reducidas de proteínas y energía. La evolución de la ERC a su etapa terminal y del inicio de la hemodiálisis de mantenimiento predispone aún más a una población que ya está en riesgo hacia la hipoalbuminemia, de modo que aproximadamente el 60% de los pacientes en hemodiálisis tienen concentraciones de albúmina  $<4,0$  g/dl. La pérdida de albúmina hacia el dializado a través del dializador parece ser una causa potencialmente modificable de hipoalbuminemia en algunos pacientes. (57)

Además de estar sujetos a los mismos factores predisponentes que experimentan quienes no requieren terapia de reemplazo renal, los pacientes que reciben hemodiálisis de mantenimiento experimentan un mayor catabolismo proteico, pérdida de aminoácidos (que contribuye a la desnutrición) y pérdida de albúmina durante la diálisis. (57)

La albúmina se ha identificado como el predictor más importante de mortalidad a 5 años entre los pacientes desde jóvenes a adultos mayores, y también se ha relacionado con aumentos significativos de la utilización hospitalaria. (57)

### 3. JUSTIFICACIÓN

Conforme el paso del tiempo con la transición demográfica, avances tecnológicos y médicos se ha visto un incremento en la calidad de vida en la población a nivel mundial y la disminución en la tasa de natalidad. Por lo que la esperanza de vida incrementada puede representar un reto social tanto económico, biomédico y tecnológico. Que aunado a esto se ve el incremento de comorbilidades asociadas a la edad, entre ellos de fragilidad, que si bien en geriatría es un síndrome del cual no existe mucha información en cuanto a prevalencia e incidencia en la población perteneciente al Instituto Mexicano del Seguro Social y si el aumento de esta se ve influenciada por otras enfermedades concomitantes, siendo necesario tener la información precisa y actualizada para la detección, abordaje y tratamiento individualizado oportuno en aquellos pacientes con más riesgo de padecerla.

La fragilidad está relacionada con un mal desenlace clínico del paciente en diálisis, lo que puede ser un dato adicional a tener en cuenta al momento de decidir la idoneidad de iniciar una terapia renal sustitutiva o si el tratamiento conservador sería más indicado en un paciente determinado. De igual manera, estos pacientes presentan una mayor tasa de falla de los accesos vasculares, e incluso disminuye la probabilidad de trasplante. (9)

En Latinoamérica, la prevalencia del síndrome de Fragilidad en adultos mayores no institucionalizados de 60 años a más oscila entre el 7.7% y el 39.3%. Los factores de riesgo más habituales son la edad, el sexo femenino, el nivel socioeconómico y la presencia de comorbilidades. (58)

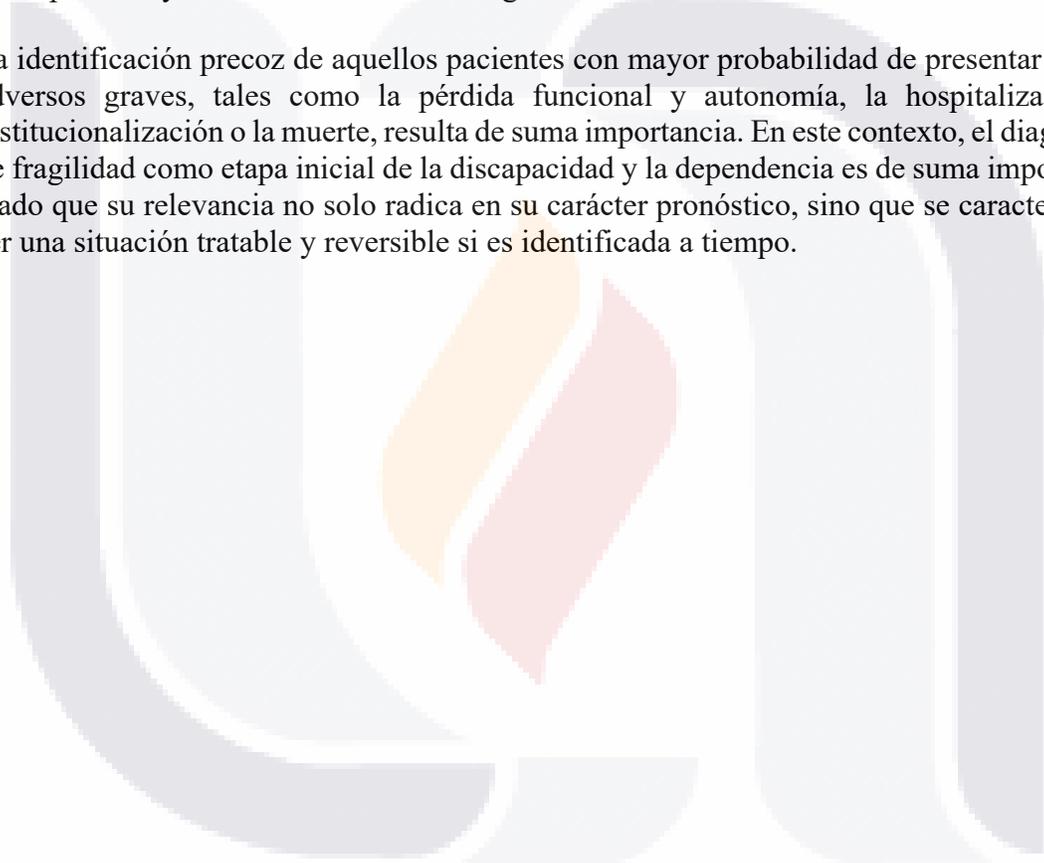
En un estudio realizado en derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social que acudía a una Unidad de Medicina Familiar, se identificó que de 372 pacientes incluidos en el estudio a quienes se les aplicó la escala de valoración de fragilidad FRAIL, Edmonton y valoración funcional de Karnofsky, se encontró que la categoría prevalente de frágil se encontraba en aproximadamente 45.97% de los pacientes del estudio, con predominio en un 63.44% del sexo femenino, con una valoración funcional prevalente de 70 con el 33.06%. (59)

En la situación de los pacientes con enfermedad renal crónica, algunos estudios mencionan en ascenso la frecuencia de fragilidad conforme avanza la enfermedad, que va de un 8% con tasa de filtrado glomerular en mayor a 60 ml/min/1.73 m<sup>2</sup> hasta del 20% en pacientes con una tasa de filtrado menor a 30 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>. En los pacientes con terapia renal sustitutiva, significativamente hay incremento mayor, oscilando entre un 30-70%, lo que lo hace una patología más frecuente en estos pacientes que en el resto de población general, y que aquellos que no cuentan con terapia renal sustitutiva.

La habitual presencia de fragilidad tan elevada en la Enfermedad renal crónica es equiparable a la de la población de edad muy avanzada. Encontrando cifras mayores de fragilidad en poblaciones inclusive más jóvenes que el promedio, menores de 65 años y que en condiciones donde no exista esta enfermedad solo se encuentra en mayores de 90 años.

Con este estudio se pretende que al conocer la correlación entre pacientes frágiles con Enfermedad renal crónica en tratamiento renal sustitutivo y niveles séricos de albúmina se pueda detectar tanto a pacientes frágiles y con hipoalbuminemia, para sentar las bases de su prevalencia en la población con enfermedad renal crónica, y a su vez realizar las acciones pertinentes para su manejo, a fin de prevenir y aminorar la dependencia funcional, hospitalización, mayor presencia de comórbidos y muerte, además de aminorar los gastos que se generan en la atención a este grupo de pacientes. La razón para realizar esta indagación tiene que ver con estudios similares realizados ya en los pacientes con enfermedad renal, pero de los cuales se tiene poca información tanto en la población mexicana como derechohabiente del Instituto Mexicano del Seguro Social, es por esto que se requiere un estudio que arroje datos precisos y senté las bases de investigaciones futuras.

La identificación precoz de aquellos pacientes con mayor probabilidad de presentar eventos adversos graves, tales como la pérdida funcional y autonomía, la hospitalización, la institucionalización o la muerte, resulta de suma importancia. En este contexto, el diagnóstico de fragilidad como etapa inicial de la discapacidad y la dependencia es de suma importancia. Dado que su relevancia no solo radica en su carácter pronóstico, sino que se caracteriza por ser una situación tratable y reversible si es identificada a tiempo.



#### 4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

De los estudios indagados para este proyecto de investigación no se encontró alguno reciente que haga correlación de un marcador sérico como albúmina con un instrumento como es la escala FRAIL en poblaciones mexicanas con enfermedad renal crónica en tratamiento renal sustitutivo, dado que incluso actualmente no se tiene información exacta de la prevalencia del síndrome de fragilidad en la misma población de estudio, porque no se han hecho estudios suficientes y principalmente debido a los diversos de instrumentos diagnósticos que hay.

La fragilidad es un síndrome que conlleva un riesgo de mortalidad, discapacidad, institucionalización, así como hospitalizaciones. Se asocia a diversas complicaciones, aumenta los costos de la atención médica, con un alto impacto social y familiar. Además de ser un asunto de gran relevancia, es frecuentemente ignorado por el personal de salud, lo que conduce a un mal pronóstico. (2-3)

Basado en la multitud de contribuidores de fragilidad y las diversas influencias en salud, un abordaje multifacético para el manejo de la Enfermedad Renal crónica con fragilidad es necesaria, así como su potencial influencia en los resultados que además de la mortalidad es necesario también tomar en cuenta y más considerando que esto aumento en los pacientes con Diabetes tipo 2, Hipertensión arterial sistémica y otras comorbilidades, viendo que hay mayor riesgo cuando los pacientes tienen hipoalbuminemia y un índice de masa corporal bajo. (9)

Los niveles de albúmina sérica pueden utilizarse como un marcador simple de mortalidad en pacientes frágiles, ahora aunado a la enfermedad renal crónica no hay muchos estudios que demuestren la correlación entre estos, pero si es importante reconocer que se debería contar con más estudios con el fin de definir la asociación entre otros marcadores de inflamación y mortalidad en pacientes frágiles. (55)

Uno de los temas de interés para futuras investigaciones en síndrome de fragilidad es determinar la existencia de biomarcadores que predican resultados adversos en pacientes con enfermedad renal terminal y síndrome de fragilidad. Esta investigación resulta ser muy factible y viable de realizar porque se cuenta con la capacidad necesaria para llevarlo a cabo y se pueden superar los inconvenientes que impliquen su realización, y no representa una mayor carga de recursos, solamente de tiempo para la recopilación de datos.

Ya con los recolectado de la investigación se pudieran transpolar los resultados a la población derechohabiente del hospital, y sentar bases para su aplicación en otras unidades.

Una vez identificada esta entidad, se procederá a llevar a cabo un diagnóstico y tratamiento individualizado, apropiado y oportuno. Este proyecto de investigación resulta factible, ya que se empleará la escala de valoración FRAIL para determinar aquellos adultos mayores que padecen síndrome de fragilidad.

Por consiguiente, se formuló la siguiente cuestión de investigación:

¿Cuál es la correlación de síndrome de fragilidad con niveles séricos de albúmina en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis en la población del Hospital de Zona No.3?



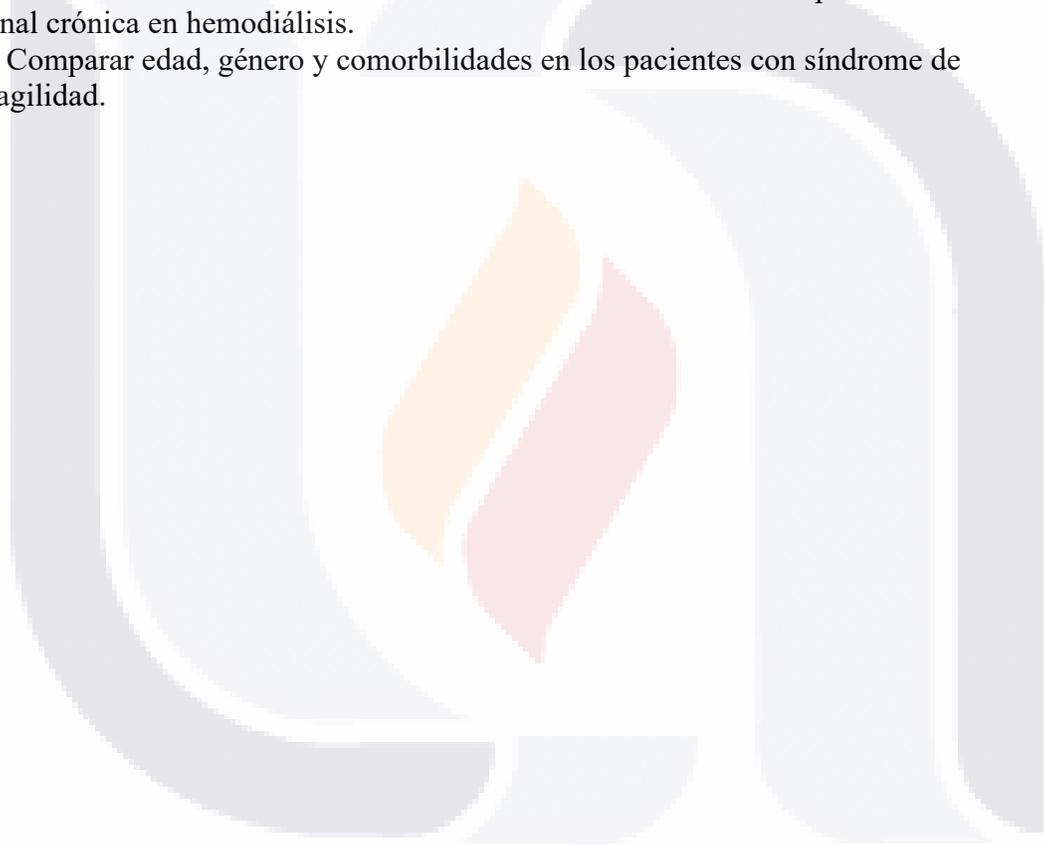
## 5. OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL:

Determinar la correlación de síndrome de fragilidad con niveles séricos de albúmina en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Describir qué pacientes son considerados frágiles con la escala FRAIL.
2. Examinar el índice de masa corporal de los pacientes con enfermedad renal crónica.
3. Analizar las concentraciones de los niveles de albúmina en los pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis.
4. Comparar edad, género y comorbilidades en los pacientes con síndrome de fragilidad.



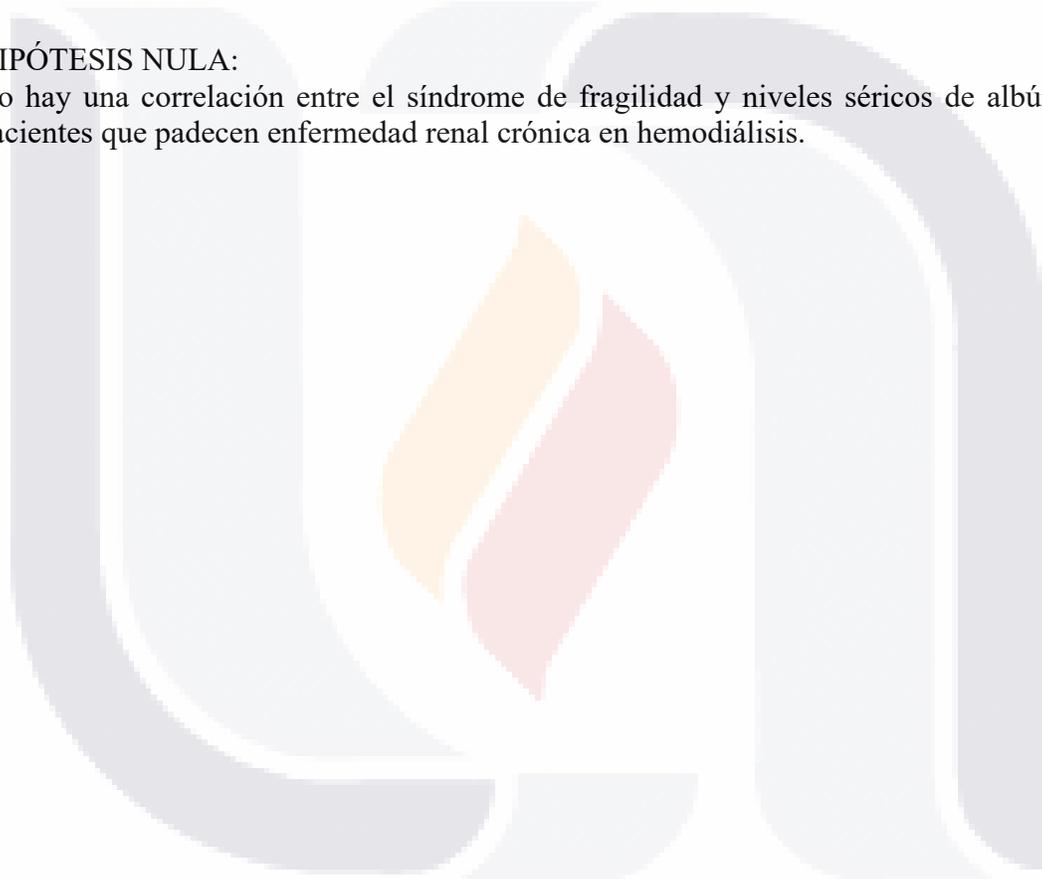
## 6. HIPÓTESIS

### HIPÓTESIS DE TRABAJO:

Hay una correlación positiva entre el síndrome de fragilidad y niveles séricos de albúmina en pacientes que padecen enfermedad renal crónica en hemodiálisis.

### HIPÓTESIS NULA:

No hay una correlación entre el síndrome de fragilidad y niveles séricos de albúmina en pacientes que padecen enfermedad renal crónica en hemodiálisis.



## 7. MATERIAL Y MÉTODOS

1. Lugar donde se desarrolló el estudio: Hospital General de Zona #3 servicio de Medicina Interna en área de Hemodiálisis.
2. Tipo y diseño de estudio: descriptivo, prolectivo.
3. Tabla de variables en apartado de anexos (Anexo A).
4. Unidad observacional: paciente con enfermedad renal crónica en tratamiento renal sustitutivo en hemodiálisis.
5. Unidad de análisis: información obtenida de pacientes que acuden para sesiones de hemodiálisis en dicha área mencionada incluidos en el estudio mediante cuestionario, y niveles de albúmina sérica de laboratorio
6. Selección: se seleccionará a pacientes con diagnóstico de Enfermedad renal crónica en hemodiálisis con sesiones programadas en Hospital General de Zona (HGZ) No. 3 servicio de Medicina Interna en área de Hemodiálisis.
7. Tipo de muestreo: Muestreo probabilístico aleatorio simple.
8. Tamaño de Muestra: el universo total de pacientes registrados en programa de Hemodiálisis con sesiones ya programadas en el Hospital General de Zona No. 3 de Jesús María, Aguascalientes consta de 180 pacientes derechohabientes con diagnóstico de enfermedad renal crónica y en actual tratamiento renal sustitutivo que ingresan de manera programada de lunes a domingo en horario desde matutinos, nocturnos y vespertinos en la unidad, se toma tamaño muestral en base a la fórmula para determinar el tamaño en poblaciones pequeñas usando el programa STATS 2.0. Se obtiene 123 de resultado, margen de error del 5%, y nivel de confianza del 95%.
9. Criterios de selección:
  - Inclusión: pacientes adultos mayores ( $>$  o igual a 65 años) del sexo Femenino o masculino con diagnóstico de enfermedad renal crónica y en actual tratamiento renal sustitutivo en hemodiálisis, derechohabiente al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) perteneciente a Unidad de Medicina familiar (UMF) de este HGZ, número de afiliación vigente, hospitalizados en área de hemodiálisis para sesiones, deambulando solos o acompañado por sus familiares, en todos los turnos (matutino, vespertino y nocturno).
  - Exclusión: pacientes con inestabilidad hemodinámica y alteraciones del estado de consciencia, pacientes con datos de sepsis/bacteremia y postoperados.
  - Eliminación: Quienes respondieron cuestionarios incompletos y no tengan algún valor de albúmina registrado a su ingreso, pacientes con protocolos de terapia renal sustitutiva incompletos y aún no aceptados por comité de hemodiálisis, pacientes que decidan no participar.
10. Procedimiento para recolección de información:

Acorde a cronograma de actividades (Anexo B), se estuvo acudiendo al área de hemodiálisis con pacientes programados para acudir a sus sesiones ambulatorias de lunes a domingo en los diferentes turnos (matutino, vespertino y nocturno) hasta alcanzar el número del tamaño de la muestra, se explicó a los pacientes sobre el proyecto.

Previa firma del consentimiento informado, y explicación del proyecto cuantas veces fueran necesarias al participante. No se expuso a riesgos ni daños innecesarios al participante y se requirió de firma de carta de consentimiento informado previamente para incluir al paciente en el estudio. Se explicó al paciente qué era el estudio, los riesgos, beneficios de participar, así como el objetivo y justificación del estudio para obtener el consentimiento. Asimismo, se le notificó que no habrá ninguna repercusión negativa en caso de que expresará su deseo de no participar.

Las variables a estudio se recolectaron en el momento de autorización mediante el ya mencionado consentimiento informado, en el curso de la primera valoración por parte de médicos involucrados en la recopilación de datos demográficos, personales, relacionados con la enfermedad renal crónica del paciente, sobre comorbilidades y antropográficos del mismo paciente como del expediente clínico, como son (albúmina sérica, proteínas totales).

Se realizaron preguntas para la medición de fragilidad usando la escala FRAIL ya dispuesta en el Anexo C denominado Herramienta de recolección de datos y se recogieron datos del expediente como la albúmina sérica y proteínas totales, tomando como población a los pacientes hospitalizados de manera ambulatoria en el área dispuesta para sesiones de hemodiálisis programadas con el antecedente de Enfermedad renal crónica en terapia sustitutiva.

Los datos de carácter personal de los sujetos participantes en el estudio se ajustaron a lo establecido en la Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter.

Se procedió posterior a completar los datos de todos los pacientes correspondientes al tamaño de muestra, para su análisis estadístico.

11. Instrumentos que se utilizaron: datos ya mencionados del paciente, se aplica formato del anexo Herramienta para la recolección de datos que incluye escala FRAIL, datos de peso y talla del paciente por medición con cinta métrica y pesa, datos de laboratorio de albúmina sérica. (ANEXO C)

#### 10.1 Descripción de instrumentos:

Si bien la escala FRAIL se basa en el autoinforme, cuenta con estudios que avalan su reproductividad. Esta herramienta evalúa cinco variables clínicas, que incluyen debilidad, resistencia, velocidad al caminar lenta, pérdida de peso involuntaria y número de comorbilidades. Cada variable detectada suma 1 punto a la escala. Para considerar el punto que corresponde al ítem de comorbilidad, el sujeto evaluado debe tener al menos 5 de las siguientes enfermedades crónicas debilitantes: hipertensión arterial, diabetes mellitus, cáncer, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, cardiopatía isquémica, insuficiencia cardíaca, angina, asma, artritis o artrosis, accidente cerebrovascular y enfermedad renal crónica. El sujeto se considera frágil si tiene 3 o más puntos, prefrágil con 1 o 2 puntos y vigoroso si la puntuación es cero. Con el fin de una mejor interpretación de los resultados, definimos la categoría de no frágiles, agrupando a los pacientes clasificados en prefrágiles y vigorosos. (33)

La versión aplicada en población mexicana de la escala FRAIL mostró consistencia interna (4 de 5 ítems de la escala correlacionados con el puntaje total de la escala,  $\rho = 0.41-0.74$ ), consistencia externa (correlación interevaluadores CCI = 0.82), validez de grupo conocida basada en la edad. (9,6% de fragilidad en personas  $\geq 50$  años  $\times$  3,2% en personas  $< 50$  años,  $P = 0,001$ ), validez convergente con los criterios de Fried (CCI = 0,63), la escala se relacionó con otras medidas relacionadas con la fragilidad, tales como la edad, la calidad de vida, el estado de salud autovalorado, la cognición, la dependencia, el estado nutricional, la depresión y el rendimiento físico. (60)

#### 12. Análisis de resultados:

La transcripción de datos se llevó a cabo en la computadora personal del tesista, en fichas de recolección divididas en diversas hojas de cálculo en el programa Microsoft Excel 2020.

Los datos se procesaron a través del programa de análisis, así como los gráficos y tablas de resultados se elaboraron en Microsoft Excel 2020 y Microsoft Word 2020.

Los datos se expresaron mediante medias, frecuencias y porcentajes. Se usó el test de Chi cuadrada para determinar la correlación de síndrome de fragilidad y niveles séricos de albúmina.

Se designó como significancia estadística una  $p < 0.05$ .

Para realizar el análisis estadístico se usó el programa SPSS versión 22.

## 8. ASPECTOS ÉTICOS

Este estudio se fundamenta en los principios de la Declaración de Helsinki, los estándares regulatorios locales y las pautas universales para una buena práctica clínica.

Al tratarse de un estudio descriptivo, que abarca aspectos sensitivos de conducta, se considera como un estudio con riesgo mínimo por lo ya mencionado, y con la confidencialidad de la protección de la información obtenida en base a la Ley Federal de la protección de datos personales.

Se entregó a los pacientes sujetos a la población de estudio el ingreso al estudio a través la firma de un consentimiento informado, luego de una explicación amplia y suficiente de los objetivos y alcance del estudio.

No se presentó ningún riesgo ni perjuicio al participante, y se requirió la firma de una carta de consentimiento detallada con el fin de incluir al paciente en el estudio. Con el fin de obtener el consentimiento, se detalló al paciente el contenido del estudio, los riesgos, los beneficios de participar, así como el objetivo y justificación del estudio. Asimismo, se le notificó que no habría ninguna repercusión negativa en caso de que no quisiera participar.

Al ser un estudio con riesgo mínimo que maneja aspectos sensitivos de conducta, de igual manera existe el riesgo de molestias por parte de los participantes del estudio al interrogar sobre datos necesarios para el estudio, que en caso de presentarse se le ofreció al paciente de igual manera el excluir su participación del estudio sin que esto signifique o afecte algo en su vida habitual, ni repercuta en manejo médico y su tratamiento actual.

En caso de una crisis emocional se ofrecerían medidas de contención y soporte emocional en conjunto con el médico tratante, así como la alternativa de retirar su participación del estudio sin que esto afecte su tratamiento, su cuidado y tratamiento.

El proyecto de investigación presente se sometió a evaluación por el Comité Local de Investigación en Salud para su valoración y aceptación.

Este estudio se llevó a cabo en individuos y se prevaleció el principio de respeto a su dignidad y la protección de sus derechos, según el reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud, en su artículo 17.

Este proyecto también está sujeto a los siguientes documentos y declaraciones:

-Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial de la Asociación Médica Mundial. La 8° Asamblea Médica Mundial, Helsinki, Finlandia, adoptada por la 8° Asamblea Médica Mundial, Helsinki Finlandia en junio de 1964, estableció los Principios Éticos para las investigaciones Médicas en Seres Humanos. De conformidad con lo reportado por la Asamblea Médica Mundial, la última enmienda hecha por la última en la Asamblea General en octubre de 2013, y la Declaración de Taipéi sobre las consideraciones éticas sobre las

bases de datos de salud y los biobancos que complementa oficialmente a la Declaración de Helsinki desde 2016; de acuerdo con lo reportado por la Asamblea Médica Mundial.

-La Declaración de Ginebra de la Asociación Médica Mundial vincula al médico con la necesidad de "velar solícitamente y, sobre todo, por la salud del paciente".

-El código de Nuremberg es de Nuremberg. En su primera disposición, señala que resulta fundamental el consentimiento informado o voluntario del individuo humano. La presente acción se llevará a cabo al obtener el consentimiento informado de los sujetos de estudio, quienes aceptan participar de forma libre, sin presiones y, además, pueden retirarse cuando lo decidan.

-La declaración de Belmont. Se trata de una referencia esencial para que los investigadores y grupos que trabajan con sujetos humanos en investigación se aseguren de que los proyectos cumplan con las regulaciones éticas, y que el Comité de Ética e Investigación en humanos, compuesto por sujetos médicos y no médicos con amplia experiencia en diversas ramas de la investigación, vigilan que, en cada uno de los proyectos de investigación realizados en nuestra institución, se cumplan todos los

-La Ley General de Salud en cuanto a la investigación acerca de la salud. Que ha establecido los lineamientos y principios a los cuales deberá someterse la investigación científica y tecnológica destinada a la salud, que la investigación para la salud es un factor determinante para mejorar las acciones encaminadas a proteger, promover y restaurar la salud del individuo y de la sociedad en general; para desarrollar tecnología mexicana en los servicios de salud y para incrementar su productividad, conforme a las bases establecidas en dicha Ley; que el desarrollo de la investigación para la salud debe atender a aspectos éticos que garanticen la dignidad y el bienestar de la persona sujeta a investigación; que el desarrollo de la investigación para la salud requiere del establecimiento de criterios técnicos para regular la aplicación de los procedimientos relativos a la correcta utilización de los recursos destinados a ella; que sin restringir la libertad de los investigadores, en el caso particular de la investigación que se realice en seres humanos y de la que utilice materiales o procedimientos que conlleven un riesgo, es preciso sujetarse a los principios científicos, éticos y a las normas de seguridad generalmente aceptadas, y que la investigación en seres humanos de nuevos recursos profilácticos, de diagnósticos, terapéuticos y de rehabilitación, debe sujetarse a un control para obtener una mayor eficacia y evitar riesgos a la salud de las personas, he tenido a bien expedir el siguiente.

Se respetó completamente los principios bioéticos de Beauchamp y Childress, que incluyen: respeto, beneficencia, no maleficencia y justicia.

- La autonomía se basa en el respeto a la autodecisión, autodeterminación, en lo que respecta a la privacidad de los pacientes y en la preservación de la confidencialidad de los datos. Dado que nuestro estudio se enfoca en retrospectiva, solo se aplican aspectos de autonomía.
- El principio de beneficencia se aplica en nuestro análisis, ya que, a pesar de ser un estudio retrospectivo, se enfoca en la prevención del daño, la eliminación del daño o la consecución de bienes a otros.

- TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS
- El principio de no maleficencia se refiere a la obligación de no infringir daño intencionadamente, no causar dolor o sufrimiento, no matar, ni incapacitar, no ofender y no dañar sus intereses. Dado que este es un estudio retrospectivo, no se afecta el principio de no maleficencia.
  - En cuanto al principio de justicia, que consiste en proporcionar a cada uno lo suyo», es decir, proporcionar el tratamiento equitativo y apropiado a la luz de lo que es debido a una persona, de forma imparcial, equitativa y apropiada. Este estudio se realiza a partir de expedientes, y todos pacientes podrán ser incluidos con la misma probabilidad.

Se utilizarán correctamente los datos y se mantendrá completa confidencialidad de estos. Esto de conformidad con la Ley Federal de Protección de Datos Personales, a la NOM-004-SSA3-2012, Del expediente clínico (apartados 5.4, 5.5 y 5.7), de conformidad con la Ley Federal de Protección de Datos Personales (apartados 5.4, 5.5 y 5.7)

Con período de resguardo de los datos personales por al menos 10 años, tanto de manera digital como física.

Todos los datos están protegidos bajo confidencialidad bajo las reglas de protección de datos personales y aspectos éticos.

El Comité de Ética e Investigación (CEI) fue avisado de cualquier evento adverso serio, inesperado o alarmante que ocurriera durante el tiempo de aprobación del protocolo, los cuales no se presentaron.

Todos los problemas inesperados serían reportados inmediatamente al Centro de Información y Tecnología de la Información (CEI), los cuales no se limitan únicamente a la dificultad de reclutamiento de individuos, el mayor número de eventos adversos que los previstos, el mayor índice de sujetos que abandonan la investigación que lo previsto, el mayor índice de desviación del protocolo que lo previsto, la pérdida de múltiples miembros del personal, la lesión a un miembro del personal durante el estudio o dificultad del sujeto para entender el consentimiento informado.

## 9. RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD

-Se realizó uso de hojas blancas con financiamiento propio, sin requerir de financiamiento externo, para la impresión de los cuestionarios para implementar la escala FRAIL, y el registro a su vez de peso seco y talla para obtener el índice de masa corporal, y registrar la albúmina sérica de laboratorio en dicho formato (ANEXO C).

Recurso	Unidad	Precio unitario	Precio total
Paquete de 100 hojas blancas tamaño carta	4 paquetes	\$48.00	\$202.00
Impresión de consentimiento informado (124) y herramienta de recolección de datos (124)	248 impresiones	\$0.50	\$124.00
		Total	\$326.00

-Se realizó el registro de datos de manera continua de lunes a domingo hasta completar el tamaño de muestra, lo cual resultó ser factible por el horario con el que se dispone de los datos de la información tanto de pacientes que ingresan a sesiones programadas de manera continua como de la plataforma de laboratorio del IMSS que se encuentra disponible las 24 horas del día.

Recursos humanos:

-El investigador principal y asociados fungieron como único recurso humano para la recolección de datos, tanto de manera manual por medio de los pacientes participantes como electrónica de los expedientes de los participantes, no se requirió capacitación de estos, ya que las áreas de trabajo son ampliamente conocidas y el formato para recolección de datos fue elaborado y adecuado por los involucrados en el protocolo, y fue factible de realizarse.

## 10. RESULTADOS

En una muestra de 123 pacientes, se encontró solo a 20 pacientes cumpliendo con los criterios de selección.

*Tabla 1 Datos demográficos iniciales y características clínicas de participantes frágiles, prefrágiles y no frágiles (definidos por la escala FRAIL) en ERC en hemodiálisis*

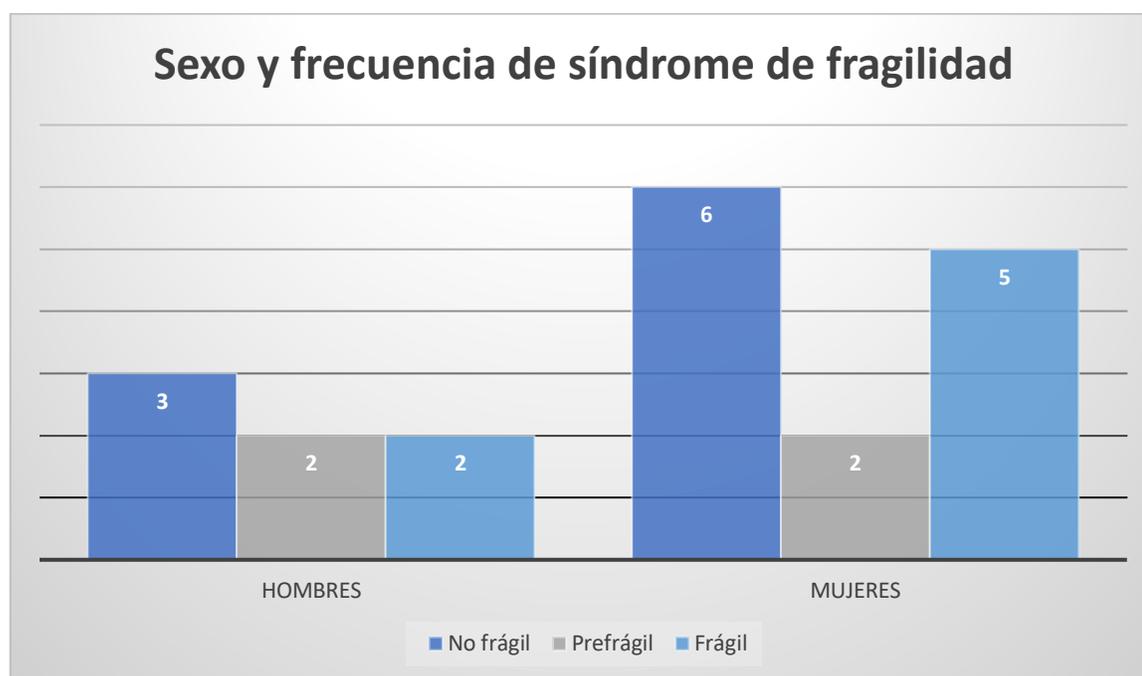
Características	No frágil	Pre-frágil	Frágil	Total
Edad	72.33 años	71 años	73.85 años	72.6 años
Sexo				
-Hombre	3	2	2	7
-Mujer	6	2	5	13
IMC				
->30	2	0	0	2
-25-29.9	2	1	1	4
-18.5-24.9	5	3	4	12
-<18.5	0	0	1	1
Años de diagnóstico de enfermedad renal crónica	3.8 años	3.5 años	6 años	4.22 años
Años de tratamiento en hemodiálisis	2.5 años	3.5 años	3.57 años	3.07 años
Tratamiento con diálisis peritoneal previa	4	0	3	7
Comórbidos				
a) Hipertensión arterial	8	4	6	18
b) Diabetes tipo 2	6	4	5	15
c) Depresión	0	0	2	2
d) Hipotiroidismo	1	0	2	2
e) Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	2	0	2	4
f) Enfermedades cardiovasculares	1	3	3	7
g) Secuelas de enfermedades neurológicas	0	0	3	3
h) Enfermedades autoinmunes	0	0	1	
i) Otras	2	2	5	8
Nivel de albúmina				
a) >3.4 g/dl	8	4	2	14
b) < o igual a 3.4 g/dl	1	0	5	6

La Tabla 1 demuestra las variables demográficas y clínicas de los participantes frágiles, prefrágiles y no frágiles. Los participantes frágiles tuvieron una edad promedio mayor a los otros grupos, al igual que mayor tiempo desde el diagnóstico de la enfermedad renal crónica y los años de tratamiento en hemodiálisis a comparación de los otros grupos.

De los 20 pacientes, el 65% eran mujeres y el 35% hombres, con una edad promedio de 72.6 años, con aproximadamente 4.22 años promedio de diagnóstico de enfermedad renal crónica, de los cuáles 3.075 años ya llevaban en hemodiálisis y de los cuales solo el 35% habían tenido diálisis peritoneal previa. También se observó una tendencia a un índice de masa corporal (IMC) más bajo entre los pacientes considerados frágiles a comparación de los otros grupos.

Se observó que de todos los estudiados la prevalencia de fragilidad fue del 35%, siendo solamente 2 pacientes hombres y 5 mujeres, mientras que un 20% se clasificó como prefrágil, el 45% no cumplían con fragilidad acorde a lo evaluado con la escala FRAIL (Ilustración 1).

*Ilustración 1* Distribución por sexo de participantes frágiles, prefrágiles y no frágiles (definidos por la escala FRAIL) en ERC en hemodiálisis



En cuanto a las comorbilidades se identificaron los siguientes resultados el 60% de los pacientes tenían más o igual a 4 comorbilidades, todos los pacientes con enfermedad renal crónica, al ser una de las características de inclusión en el estudio, pero al hablar de otras diferentes, siendo la más prevalente la hipertensión arterial, hasta en un 90% (N=18) de los individuos incluidos en el estudio, se obtuvo que en 6 de los 7 pacientes clasificados como pacientes frágiles la presentaban, mientras que solo el 10% (N=2) no la presentaban, dentro de estos mismos se observó uno de los pacientes considerado como frágil. Otra de las comorbilidades predominantes fue la Diabetes tipo 2 presente en el 75% (N=15) de la

población incluida en el estudio, que se encontraba también presente en 5 de los 7 pacientes clasificados como frágiles.

En el 80% de los pacientes se observó una albúmina menor de 4g/dl, donde solo el 37.5% tenía un valor < o igual a 3.4.

Al analizar la correlación del síndrome de fragilidad y los niveles séricos de albúmina, se agruparon datos en categorías mediante tablas de contingencia, dividiendo a los pacientes entre aquellos que fueron considerados frágiles, prefrágiles y no frágiles, que a su vez se agruparon en categoría acorde a niveles séricos de albúmina, con una albúmina >3.4 g/dl y aquellos con una < o igual a 3.4 g/dl (Ilustración 2), es decir, hipoalbuminemia. Se realizó el test de chi-cuadrado ( $X^2$ ) para contrastar los resultados observados, estos últimos calculados bajo el supuesto que las variables fueran independientes. La diferencia entre los resultados observados y esperados se resume en el valor que adopta el estadístico  $X^2$ , que resultó de 8.964. Con  $X^2 = 8.964$ ,  $gl=2$ ,  $p=0.05$ , se rechaza  $H_0$ , por lo que si existe asociación entre el síndrome de fragilidad y los niveles séricos de albúmina.

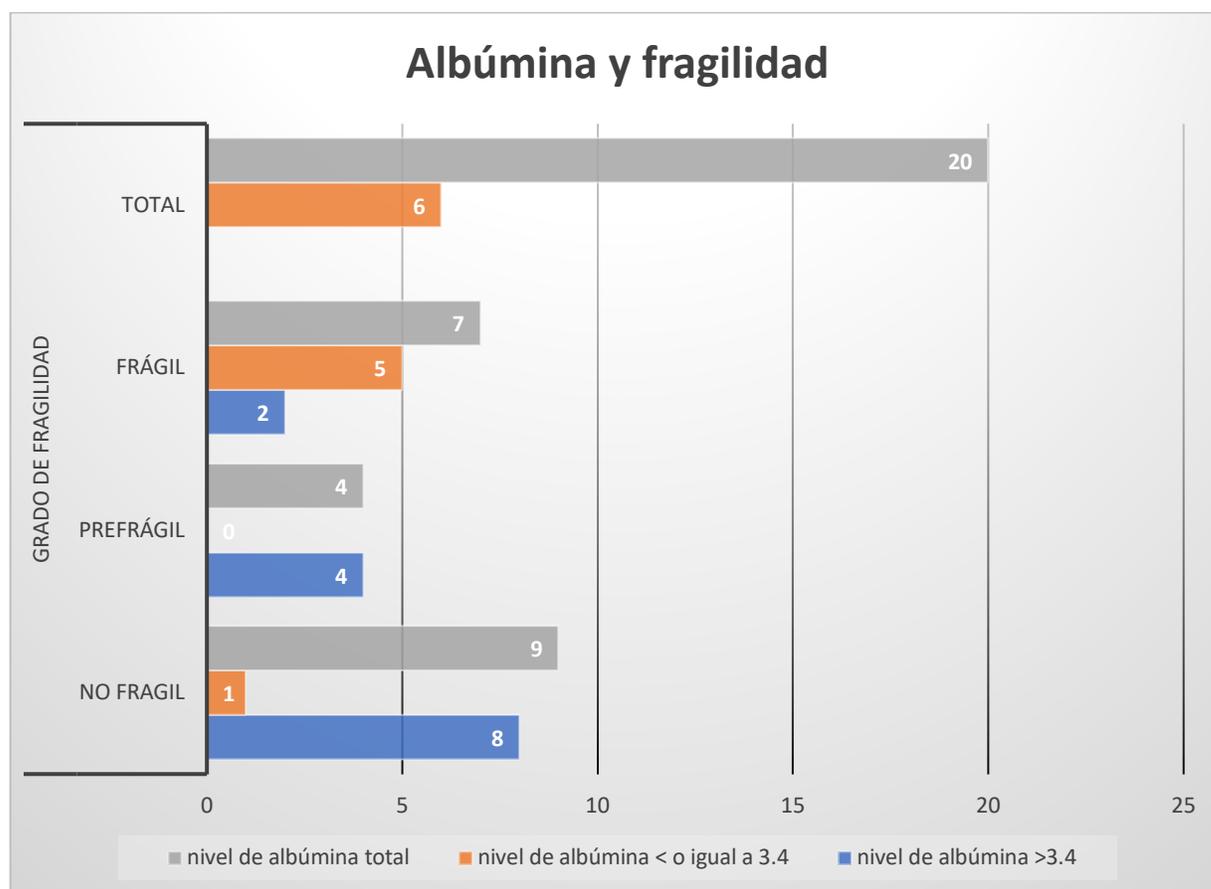


Ilustración 2 Distribución por niveles de albúmina sérica de participantes frágiles, prefrágiles y no frágiles (definidos por la escala FRAIL) en ERC en hemodiálisis

## 11. DISCUSIÓN

Si demostró que es más prevalente en mujeres que en hombres, tal y como lo revisado en una de las bibliografías. (6)

En nuestro estudio, la prevalencia del Síndrome de Fragilidad alcanzó el 35%, mientras que, en otro estudio, la prevalencia del síndrome de fragilidad en su ambiente de trabajo alcanzó el 71% (7).

En lo que respecta a grupos etarios, si bien se observó que acorde a edad más avanzada del paciente y mayor tiempo de diagnóstico y tiempo de tratamiento con terapia renal sustitutiva se aumenta el riesgo de síndrome de fragilidad, lo más relevante es que conforme a la presencia de más comorbilidades si hay relación a que se presente mayor fragilidad, lo que ya se ha visto a su vez asociado con el empeoramiento de la fragilidad y mayor requerimiento de hospitalizaciones con el tiempo en pacientes dependientes de diálisis con mayor número de comórbidos. (8)

La hipertensión arterial sistémica representó la comorbilidad mas frecuentemente asociada a los pacientes frágiles con enfermedad renal crónica, seguida por diabetes mellitus. Los comórbidos que con mayor frecuencia se asocian a los pacientes frágiles son hipertensión arterial y diabetes mellitus en un 85.71% y 71.42% respectivamente en nuestro estudio, lo cual, ya se ha visto son los comórbidos que más se le relacionan al paciente con fragilidad en diálisis, siendo, la diabetes mellitus, la que más comúnmente se ha visto aumenta el riesgo de fragilidad en más del doble entre los adultos mayores y aquellos bajo hemodiálisis crónica. (8, 41)

Se evaluó, en los pacientes en hemodiálisis, el nivel de albúmina sérica, en aquellos con síndrome de fragilidad, con lo que se obtuvo que la mayoría de los pacientes (71 %) tenían una albúmina  $\leq$  o igual a 3.4 g/dl, que se clasifican como hipoalbuminemia, mientras que en el 29% si bien era mayor a 3.4, ninguna era mayor de 4 g/dl, y que al correlacionar demostraron que efectivamente el síndrome de fragilidad medido mediante la escala FRAIL y los valores de albúmina sérica si se encontraban asociados, y que resulta ser un punto interesante, ya que esto se ha demostrado en otros estudios, que la albúmina es un marcador potencialmente modificable y que valores más altos se relacionan a una mejoría en el paciente frágil, (8) y que como la otra contraparte, también se ha identificado como el predictor más importante de mortalidad a 5 años entre los pacientes desde jóvenes a adultos mayores, en asociación con incrementos significativos en la utilización hospitalaria. (57)

Dentro de las limitantes del estudio la muestra fue pequeña, a comparación de la planteada en este protocolo, al no contar con suficiente población que cumpliera de manera adecuada con todos los criterios de selección, y con esto no se puede garantizar una representación justa que represente con exactitud a la población estudiada, además de que la gran parte de la población que formó parte del estudio tenía una baja prevalencia de fragilidad respecto al resto.

## 12. CONCLUSIONES

La escala FRAIL resulta ser sumamente útil y de fácil aplicar a los pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis, ya que la fragilidad es un síndrome que debe ser identificado y tratado antes de sus complicaciones, tales como la discapacidad, la dependencia funcional, la hospitalización y, finalmente, la muerte, y que también con los niveles de albúmina se cuenta con una herramienta bioquímica que incluso puede servir de predictor de utilidad para ver que pacientes ameritan se aplique la escala de FRAIL para detectar síndrome de fragilidad.

De acuerdo con lo expuesto previamente, se puede sugerir o recomendar que, al diagnosticar de manera oportuna el síndrome de fragilidad en los pacientes con enfermedad renal crónica, se pueden adoptar medidas preventivas apropiadas. Se requiere un tratamiento integral una vez que el paciente ha sido diagnosticado, que incluya una parte farmacológica en sus comorbilidades, el control de los factores de riesgo y la educación para la salud. Se propone llevar a cabo un programa estructurado por niveles y escalones de atención para afrontar el desafío que representa este síndrome. Se pueden conformar grupos de pacientes que se encuentren en terapia sustitutiva renal actualmente y planeen y lleven actividades enfocadas a la actividad física, alimentación dirigida por un equipo especializado en nutrición clínica en el enfermo renal crónico, conformar redes de apoyo ya que esto ayudaría a motivarlos y a que se sientan integrados.

Al detectar niveles de albúmina baja en el paciente renal, este puede servir como un predictor potencialmente modificable para evitar que el paciente avance a un proceso de fragilidad que pueda aumentar su morbimortalidad.

Es muy importante el llevar a cabo más estudios que examinen el estado de ánimo, el nivel económico y el abandono social en pacientes frágiles con enfermedad renal crónica y que se encuentren en terapia renal sustitutiva.

Se propone a futuro la realización de un análisis multicéntrico con el fin de obtener una mayor representatividad en los resultados, a fin de expandir nuevas líneas de investigación, contribuyendo a mejorar la calidad de vida del paciente adulto frágil con enfermedad renal en México.

### 13. GLOSARIO

- A) Fragilidad: un estado clínico en el cual el paciente experimenta un mayor riesgo de eventos adversos, conocido como discapacidad, dependencia, morbilidad, mortalidad, institucionalización y hospitalización. La fragilidad es un concepto dinámico, puesto que la fragilidad representa un riesgo de eventos adversos, lo que posibilitará una toma de decisiones más efectiva en función de las características de la persona mayor. (61)
- B) Albúmina: es un indicio nutricional crucial para detectar la desnutrición en pacientes con enfermedad renal crónica. Además, diversos estudios han demostrado que niveles de albúmina sérica inferiores a 3.5 g/dl son un relevante indicador de la tasa de mortalidad y hospitalización en pacientes con enfermedad renal crónica. (62)
- C) Índice de masa corporal: es un indicador de la relación entre el peso y la talla entre el peso y la talla, que se utiliza para identificar el sobrepeso y la obesidad. Se obtiene la distribución del peso en kilogramos en función de su dimensión en metros cuadrados ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ), según la Organización Mundial de la Salud. (63)
- D) Enfermedad renal crónica: una disminución de la tasa de filtrado glomerular (TFG) por debajo de 60 ml/min acompañado por anormalidades estructurales o funcionales presentes durante más de tres meses, con implicaciones para la salud. Se clasifica en 5 diferentes estadios de acuerdo con la TFG y la albuminuria. Las fases 1 a 4 requieren un control y cuidados médicos y nutricios específicos para las etapas 1 a 4. En el estadio 5, conocido como enfermedad renal crónica avanzada (ERCT), el paciente requiere terapia de reemplazo renal (TRR), ya que si no se trata de manera eficaz puede conducir a la muerte. (64)
- E) Diálisis: se define como un proceso terapéutico mediante el cual se eliminan sustancias tóxicas presentes en la sangre. Como se ha mencionado previamente, el tratamiento de diálisis consiste en dos modalidades de procedimientos fundamentales: hemodiálisis y la diálisis peritoneal. (65)
- F) Hemodiálisis: El tratamiento de hemodiálisis (HD) se basa en la diálisis de la sangre mediante una máquina que hace circular la sangre desde una arteria del paciente hacia el filtro de diálisis o dializador, en el que las sustancias tóxicas de la sangre se difunden en el líquido de diálisis; la sangre libre de toxinas vuelve al organismo a través de una vena canalizada de gran calibre. Al contrario de la diálisis peritoneal, la sangre pasa por un filtro a una máquina que sustituye las funciones del riñón, donde ésta es depurada. (65)
- G) Diálisis peritoneal: es una técnica que se basa en el recubrimiento del abdomen (llamado peritoneo) y una solución denominada dializado. El proceso de dialización elimina los desechos y líquidos de la sangre mediante la utilización del peritoneo como un filtro. El líquido de la diálisis se introduce en la cavidad peritoneal mediante un catéter previamente implantado con una pequeña intervención quirúrgica, y se extrae una vez transcurrido un tiempo, en el que se ha producido el intercambio de solutos en la membrana. La presente práctica se lleva a cabo mediante una media de tres a cinco intercambios diarios, en función de las necesidades del paciente. (65)

## 14. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Chao C-T, Hsu Y-H, Chang P-Y, He Y-T, Ueng R-S, Lai C-F, et al. Simple self-report FRAIL scale might be more closely associated with dialysis complications than other frailty screening instruments in rural chronic dialysis patients: Frailty in rural chronic dialysis patients. *Nephrology (Carlton)* [Internet]. 2015;20(5):321–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/nep.12401>
2. Kojima G, Liljas A, Iliffe S. Frailty syndrome: implications and challenges for health care policy. *Risk Manag Healthc Policy* [Internet]. 2019; 12:23–30. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2147/rmhp.s168750>
3. Kotajarvi BR, Schafer MJ, Atkinson EJ, Traynor MM, Bruce CJ, Greason KL, et al. The impact of frailty on patient-centered outcomes following aortic valve replacement. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* [Internet]. 2017;72(7):917–21. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1093/gerona/glx038>
4. Campbell E, Petermann-Rocha F, Welsh P, Celis-Morales C, Pell JP, Ho FK, et al. The effect of exercise on quality of life and activities of daily life in frail older adults: A systematic review of randomised control trials. *Exp Gerontol* [Internet]. 2021;147(111287):111287. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.exger.2021.111287>
5. Perez-Zepeda MU, Rodriguez MA, Visitante C, Wong DR. Envejecimiento en México: Fragilidad [Internet]. *Mhasweb.org*. [citado 24 Sep 2023]. Disponible en: [https://www.mhasweb.org/images/MHASFactSheet\\_Frailty\\_SPANISH.pdf](https://www.mhasweb.org/images/MHASFactSheet_Frailty_SPANISH.pdf)
6. Castrejón-Pérez RC, Aguilar-Salinas CA, Gutiérrez-Robledo LM, Cesari M, Pérez-Zepeda MU. Frailty, diabetes, and the convergence of chronic disease in an age-related condition: a population-based nationwide cross-sectional analysis of the Mexican nutrition and health survey. *Aging Clin Exp Res* [Internet]. 2018;30(8):935–41. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s40520-017-0852-2>
7. Chu NM, Chen X, Norman SP, Fitzpatrick J, Sozio SM, Jaar BG, et al. Frailty prevalence in younger end-stage kidney disease patients undergoing dialysis and transplantation. *Am J Nephrol* [Internet]. 2020;51(7):501–10. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1159/000508576>
8. Wu PY, Chao C-T, Chan D-C, Huang J-W, Hung K-Y. Contributors, risk associates, and complications of frailty in patients with chronic kidney disease: a scoping review. *Ther Adv Chronic Dis* [Internet]. 2019; 10:204062231988038. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/2040622319880382>

9. Fragilidad y Sarcopenia en la Enfermedad Renal Crónica [Internet]. Nefrologiaaldia.org. [citado 24 Sep 2023]. Disponible en: <https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-fragilidad-sarcopenia-enfermedad-renal-cronica-567>
10. Lee S-Y, Yang DH, Hwang E, Kang SH, Park S-H, Kim TW, et al. The prevalence, association, and clinical outcomes of frailty in maintenance dialysis patients. *J Ren Nutr* [Internet]. 2017;27(2):106–12. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1053/j.jrn.2016.11.003>
11. Johansen KL, Dalrymple LS, Delgado C, Chertow GM, Segal MR, Chiang J, et al. Factors associated with frailty and its trajectory among patients on hemodialysis. *Clin J Am Soc Nephrol* [Internet]. 2017;12(7):1100–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2215/cjn.12131116>
12. Hickson LJ, Thorsteinsdottir B, Ramar P, Reinalda MS, Crowson CS, Williams AW, et al. Hospital readmission among new dialysis patients associated with young age and poor functional status. *Nephron* [Internet]. 2018;139(1):1–12. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1159/000485985>
13. Singh S, Atkinson EJ, Achenbach SJ, LeBrasseur N, Bancos I. Frailty in patients with mild autonomous cortisol secretion is higher than in patients with nonfunctioning adrenal tumors. *J Clin Endocrinol Metab* [Internet]. 2020;105(9):e3307–15. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1210/clinem/dgaa410>
14. Chiang JM, Kaysen GA, Segal M, Chertow GM, Delgado C, Johansen KL. Low testosterone is associated with frailty, muscle wasting and physical dysfunction among men receiving hemodialysis: a longitudinal analysis. *Nephrol Dial Transplant* [Internet]. 2019;34(5):802–10. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1093/ndt/gfy252>
15. McAdams-DeMarco MA, Ying H, Thomas AG, Warsame F, Shaffer AA, Haugen CE, et al. Frailty, inflammatory markers, and waitlist mortality among patients with end-stage renal disease in a prospective cohort study. *Transplantation* [Internet]. 2018;102(10):1740–6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/tp.0000000000002213>
16. Ferrucci L, Fabbri E. Inflammageing: chronic inflammation in ageing, cardiovascular disease, and frailty. *Nat Rev Cardiol* [Internet]. 2018;15(9):505–22. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/s41569-018-0064-2>
17. Soi V, Soman S. Preventing hepatitis B in the dialysis unit. *Adv Chronic Kidney Dis* [Internet]. 2019;26(3):179–84. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1053/j.ackd.2019.03.003>

18. Wilson D, Jackson T, Sapey E, Lord JM. Frailty and sarcopenia: The potential role of an aged immune system. *Ageing Res Rev* [Internet]. 2017; 36:1–10. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.arr.2017.01.006>
19. Nixon AC, Bampouras TM, Pendleton N, Woywodt A, Mitra S, Dhaygude A. Frailty and chronic kidney disease: current evidence and continuing uncertainties. *Clin Kidney J* [Internet]. 2018;11(2):236–45. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1093/ckj/sfx134>
20. Roshanravan B, Gamboa J, Wilund K. Exercise and CKD: Skeletal muscle dysfunction and practical application of exercise to prevent and treat physical impairments in CKD. *Am J Kidney Dis* [Internet]. 2017;69(6):837–52. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1053/j.ajkd.2017.01.051>
21. Kraut JA, Madias NE. Adverse effects of the metabolic acidosis of chronic kidney disease. *Adv Chronic Kidney Dis* [Internet]. 2017;24(5):289–97. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1053/j.ackd.2017.06.005>
22. Wang CJ, Johansen KL. Are dialysis patients too frail to exercise? *Semin Dial* [Internet]. 2019;32(4):291–6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/sdi.12786>
23. Tchkonja T, Palmer AK, Kirkland JL. New Horizons: Novel approaches to enhance healthspan through targeting cellular senescence and related aging mechanisms. *J Clin Endocrinol Metab* [Internet]. 2021;106(3):e1481–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1210/clinem/dgaa728>
24. Hickson LJ, Langhi Prata LGP, Bobart SA, Evans TK, Giorgadze N, Hashmi SK, et al. Senolytics decrease senescent cells in humans: Preliminary report from a clinical trial of Dasatinib plus Quercetin in individuals with diabetic kidney disease. *EBioMedicine* [Internet]. 2019;47:446–56. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ebiom.2019.08.069>
25. Schafer MJ, Haak AJ, Tschumperlin DJ, LeBrasseur NK. Targeting senescent cells in fibrosis: Pathology, paradox, and practical considerations. *Curr Rheumatol Rep* [Internet]. 2018;20(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s11926-018-0712-x>
26. Sturmlechner I, Durik M, Sieben CJ, Baker DJ, van Deursen JM. Cellular senescence in renal ageing and disease. *Nat Rev Nephrol* [Internet]. 2017;13(2):77–89. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/nrneph.2016.183>
27. Bian X, Griffin TP, Zhu X, Islam MN, Conley SM, Eirin A, et al. Senescence marker activin A is increased in human diabetic kidney disease: association with kidney function and potential implications for therapy. *BMJ Open Diabetes Res Care* [Internet]. 2019;7(1):e000720. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1136/bmjdr-2019-000720>

28. Schafer MJ, Zhang X, Kumar A, Atkinson EJ, Zhu Y, Jachim S, et al. The senescence-associated secretome as an indicator of age and medical risk. *JCI Insight* [Internet]. 2020;5(12). Disponible en <http://dx.doi.org/10.1172/jci.insight.133668>
29. Xu M, Pirtskhalava T, Farr JN, Weigand BM, Palmer AK, Weivoda MM, et al. Senolytics improve physical function and increase lifespan in old age. *Nat Med* [Internet]. 2018;24(8):1246–56. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/s41591-018-0092-9>
30. Iske J, Seyda M, Heinbokel T, Maenosono R, Minami K, Nian Y, et al. Senolytics prevent mt-DNA-induced inflammation and promote the survival of aged organs following transplantation. *Nat Commun* [Internet]. 2020;11(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/s41467-020-18039-x>
31. Lorenz EC, Kennedy CC, Rule AD, LeBrasseur NK, Kirkland JL, Hickson LJ. Frailty in CKD and transplantation. *Kidney Int Rep* [Internet]. 2021;6(9):2270–80. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ekir.2021.05.025>
32. Zhang Q, Ma Y, Lin F, Zhao J, Xiong J. Frailty and mortality among patients with chronic kidney disease and end-stage renal disease: a systematic review and meta-analysis. *Int Urol Nephrol* [Internet]. 2020;52(2):363–70. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s11255-019-02369-x>
33. Worthen G, Tennankore K. Frailty screening in chronic kidney disease: Current perspectives. *Int J Nephrol Renovasc Dis* [Internet]. 2019;12:229–39. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2147/ijnrd.s228956>
34. Delgado C. Frailty and CKD: Chicken or the egg? *Clin J Am Soc Nephrol* [Internet]. 2019;14(11):1554–6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2215/cjn.11190919>
35. Xue Q-L, Tian J, Walston JD, Chaves PHM, Newman AB, Bandeen-Roche K. Discrepancy in frailty identification: Move beyond predictive validity. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* [Internet]. 2020;75(2):387–93. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1093/gerona/glz052>
36. Buta BJ, Walston JD, Godino JG, Park M, Kalyani RR, Xue Q-L, et al. Frailty assessment instruments: Systematic characterization of the uses and contexts of highly-cited instruments. *Ageing Res Rev* [Internet]. 2016; 26:53–61. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.arr.2015.12.003>
37. O’Hoski S, Bean JF, Ma J, So HY, Kuspinar A, Richardson J, et al. Physical function and frailty for predicting adverse outcomes in older primary care patients. *Arch Phys*

- Med Rehabil [Internet]. 2020;101(4):592–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2019.11.013>
38. Dent E, Morley JE, Cruz-Jentoft AJ, Woodhouse L, Rodríguez-Mañas L, Fried LP, et al. Physical frailty: ICFSR international clinical practice guidelines for identification and management. *J Nutr Health Aging* [Internet]. 2019;23(9):771–87. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s12603-019-1273-z>
  39. Pérez-Sáez MJ, Morgado-Pérez A, Faura A, Muñoz-Redondo E, Gárriz M, Muns MD, et al. The FRAILMar study protocol: Frailty in patients with advanced chronic kidney disease awaiting kidney transplantation. A randomized clinical trial of multimodal prehabilitation. *Front Med (Lausanne)* [Internet]. 2021;8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3389/fmed.2021.675049>
  40. Moreno-Useche LD, Urrego-Rubio J, Cadena-Sanabria M, Rodríguez Amaya R, Maldonado-Navas S, Ruiz-González C. Frailty syndrome in patients with chronic kidney disease at a dialysis Centre from Santander, Colombia. *J Gerontol Geriatr* [Internet]. 2021;69(2):103–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.36150/2499-6564-n249>
  41. Chao C-T, Lee Y-H, Li C-M, Han D-S, Huang J-W, Huang K-C. Advanced age and chronic kidney disease modify the association between metabolic syndrome and frailty among community-dwelling elderly. *Rejuvenation Res* [Internet]. 2020;23(4):333–40. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1089/rej.2019.2202>
  42. Brar R, Whitlock R, Komenda P, Lerner B, Prasad B, Bohm C, et al. The impact of frailty on technique failure and mortality in patients on home dialysis. *Perit Dial Int* [Internet]. 2019;39(6):532–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3747/pdi.2018.00195>
  43. Chen JC-Y, Thorsteinsdottir B, Vaughan LE, Feely MA, Albright RC, Onuigbo M, et al. End of life, withdrawal, and palliative care utilization among patients receiving maintenance hemodialysis therapy. *Clin J Am Soc Nephrol* [Internet]. 2018;13(8):1172–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2215/cjn.00590118>
  44. Harhay MN, Rao MK, Woodside KJ, Johansen KL, Lentine KL, Tullius SG, et al. An overview of frailty in kidney transplantation: measurement, management and future considerations. *Nephrol Dial Transplant* [Internet]. 2020;35(7):1099–112. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1093/ndt/gfaa016>
  45. McAdams-DeMarco MA, Chu NM, Segev DL. Frailty and long-term post-kidney transplant outcomes. *Curr Transplant Rep* [Internet]. 2019;6(1):45–51. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s40472-019-0231-3>

46. McAdams-DeMarco MA, Ying H, Olorundare I, King EA, Haugen C, Buta B, et al. Individual frailty components and mortality in kidney transplant recipients. *Transplantation* [Internet]. 2017;101(9):2126–32. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/tp.0000000000001546>
47. Haugen CE, Agoons D, Chu NM, Liyanage L, Long J, Desai NM, et al. Physical impairment and access to kidney transplantation. *Transplantation* [Internet]. 2020;104(2):367–73. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/tp.0000000000002778>
48. Lorenz EC, Cosio FG, Bernard SL, Bogard SD, Bjerke BR, Geissler EN, et al. The relationship between frailty and decreased physical performance with death on the kidney transplant waiting list. *Prog Transplant* [Internet]. 2019;29(2):108–14. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/1526924819835803>
49. Cheng XS, Myers J, Han J, Stedman MR, Watford DJ, Lee J, et al. Physical performance testing in kidney transplant candidates at the top of the waitlist. *Am J Kidney Dis* [Internet]. 2020;76(6):815–25. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1053/j.ajkd.2020.04.009>
50. Lorenz EC, Cheville AL, Amer H, Kotajarvi BR, Stegall MD, Petterson TM, et al. Relationship between pre-transplant physical function and outcomes after kidney transplant. *Clin Transplant* [Internet]. 2017;31(5): e12952. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/ctr.12952>
51. Watford DJ, Cheng XS, Han J, Stedman MR, Chertow GM, Tan JC. Toward telemedicine-compatible physical functioning assessments in kidney transplant candidates. *Clin Transplant* [Internet]. 2021;35(2). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/ctr.14173>
52. McAdams-DeMarco MA, King EA, Luo X, Haugen C, DiBrito S, Shaffer A, et al. Frailty, length of stay, and mortality in kidney transplant recipients: A national registry and prospective cohort study. *Ann Surg* [Internet]. 2017;266(6):1084–90. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/sla.0000000000002025>
53. Walton LS, Shumer GD, Thorsteinsdottir B, Suh T, Swetz KM. Palliation versus dialysis for end-stage renal disease in the oldest old: What are the considerations? *Palliat Care* [Internet]. 2017; 10:117822421773508. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/1178224217735083>
54. García-Cantón C, Ródenas Gálvez A, Lopez Aperador C, Rivero Y, Diaz N, Antón G, et al. Prevalencia de fragilidad y factores asociados en pacientes en programa de hemodiálisis. *Nefrología* [Internet]. 2019;39(2):204–6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.nefro.2018.07.012>

55. Torres-Gutiérrez JL, Rodríguez-Rangel EI, Torres-Luna S. efecto de la hipoalbuminemia en la supervivencia de ancianos frágiles mayores de 75 años [Internet]. Medigraphic.com. [citado 24 Sep 2023]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2016/mim161f.pdf>
56. Yamamoto M, Adachi H, Enomoto M, Fukami A, Nakamura S, Nohara Y, et al. Lower albumin levels are associated with frailty measures, trace elements, and an inflammation marker in a cross-sectional study in Tanushimaru. *Environ Health Prev Med* [Internet]. 2021;26(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12199-021-00946-0>
57. Kalantar-Zadeh K, Ficociello LH, Bazzanella J, Mullon C, Anger MS. Slipping through the pores: Hypoalbuminemia and albumin loss during hemodialysis. *Int J Nephrol Renovasc Dis* [Internet]. 2021;14:11–21. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2147/ijnrd.s291348>
58. Herrera-Perez D, Soriano-Moreno AN, Rodrigo-Gallardo PK, Toro-Huamanchumo CJ. Prevalencia del síndrome de fragilidad y factores asociados en adultos mayores. *Rev Cuba Med Gen Integral* [Internet]. 2020 [citado 24 Sep 2023];36(2). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21252020000200008](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252020000200008)
59. Becerra-Partida EN, Patraca-Loeza AE. Prevalencia de síndrome de fragilidad en adultos mayores de 70 años en Primer Nivel de Atención. *Revista CONAMED* [Internet]. 2021;26(1):42–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.35366/99127>
60. Rosas-Carrasco O, Cruz-Arenas E, Parra-Rodríguez L, García-González AI, Contreras-González LH, Szlejf C. Cross-cultural adaptation and validation of the FRAIL scale to assess frailty in Mexican adults. *J Am Med Dir Assoc* [Internet]. 2016;17(12):1094–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jamda.2016.07.008>
61. Pavón JG, López CA, Cristoffori G, Aguado R, Conde BA. Concepto de fragilidad: detección y tratamiento. Tipología del paciente anciano. Valoración geriátrica integral y criterios de calidad asistencial. *Medicine* [Internet]. 2018;12(62):3627–36. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.med.2018.09.001>
62. Quero AI, Castillo RF, Fernández Gallegos R, Gómez Jiménez FJ, Fernández R. Estudio de la albúmina sérica y del índice de masa corporal como marcadores nutricionales en pacientes en hemodiálisis [Internet]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3305/nh.2015.31.3.8084>
63. Rodríguez-Valdés S, Donoso-Riveros D, Sánchez-Peña E, Muñoz-Cofré R, Conei D, del-Sol M, et al. Uso del Índice de Masa Corporal y Porcentaje de Grasa Corporal en

el Análisis de la Función Pulmonar. *Int J Morphol* [Internet]. 2019;37(2):592–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/s0717-95022019000200592>

64. De la tasa de filtrado glomerular por debajo de D a. la ERCCUD. Definición y clasificación de la enfermedad renal crónica [Internet]. Medigraphic.com. [citado 24 Sep 2023]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/gaceta/gm-2016/gms161o.pdf>
65. Chan CT, Blankestijn PJ, Dember LM, Gallieni M, Harris DCH, Lok CE, et al. Dialysis initiation, modality choice, access, and prescription: conclusions from a Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Controversies Conference. *Kidney Int* [Internet]. 2019;96(1):37–47. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.kint.2019.01.017>

## **15. ANEXOS**

Anexo A: Operacionalización de variables

Anexo B: Cronograma

Anexo C: Herramienta de recolección de datos

Anexo D: Manual operacional

Anexo E: Consentimiento informado

## Anexo A: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Número de preguntas del instrumento	Opciones de respuesta	Año de validación	Unidades de medición	Tipo de variable
Fragilidad	estado clínico en el que el paciente presenta un mayor riesgo de evento adverso, definido como un mayor riesgo de discapacidad, dependencia, morbilidad, mortalidad, institucionalización y hospitalización	Escala FRAIL	5 preguntas	1ª pregunta con opción de puntaje del 1-5 acorde a frecuencia De 2ª a 5ª con opción de respuesta positiva se puntuará con 1 punto y las negativas con 0	2012, validada para población mexicana en 2016. (59)	0-1 puntos=no frágil o robusto 2 puntos=pre-frágil 3 o más puntos=frágil	Cualitativa
Índice de masa corporal	indicador de la relación entre el peso y la talla	Peso seco/talla <sup>2</sup>	1	Números	-	kg/m <sup>2</sup>	Cuantitativa
Albúmina	niveles de albúmina séricos	Detección bioquímica de laboratorio	1	Números	-	mg/dl	Cuantitativa
Sexo	Indicador de sexo masculino o femenino	Conjunto de seres pertenecientes a un mismo sexo. Sexo masculino, femenino.	1	Hombre/mujer	-	Hombre/mujer	Cualitativa
Edad	Tiempo que ha vivido una persona.	Indicar de años de edad cumplidos	1	Números	.	Números	Cuantitativa
Diálisis	Proceso de difusión selectiva a través de una membrana, que se utiliza para la separación de moléculas de diferente tamaño.	Terapia que uso como sustitución renal	1	Hemodíalisis/Diálisis peritoneal	-	Hemodíalisis / Diálisis peritoneal	Cualitativa
Comórbidos	Enfermedades concomitantes que el paciente tiene	Coexistencia de 2 o más enfermedades en el individuo	Variable	Variable acorde a número de enfermedades y nombres	-	Nombre de enfermedades	Cualitativas

## Anexo B: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Actividad:	Septiembre a Noviembre 2022	Noviembre a Diciembre 2022	Enero a Febrero 2023	Mayo a Junio 2023	Julio a Agosto 2023	Septiembre a Octubre 2023	Noviembre a Diciembre 2023	Enero a Febrero 2024	Marzo a Abril 2024	Mayo a Junio 2024	Julio a Agosto 2024
1.Elaboración del cronograma	X										
2.Revisión de información	X										
3.Diseño del protocolo	X										
4.Introducción	X										
5.Antecedentes	X	X	X								
6.Objetivos		X	X								
7.Material y métodos		X	X	X							
8.Aspectos éticos				X	X	X					
9.Recursos y factibilidad							X				
10. Evaluación del proyecto en comités de investigación								X			
10.Recolección de la información								X	X		
11.Procesamiento de la información									X		
X12.Análisis de la información									X		

13. Interpretación de resultados									X		
14. Discusión									X		
15. Conclusión									X	X	
16. Envío del proyecto concluido de investigación											X

## Anexo C: HERRAMIENTA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Fecha: DD/MM/AA

Nombre del paciente: \_\_\_\_\_

NSS: \_\_\_\_\_ Agregado: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ años

Sexo: Hombre ( ) Mujer ( )

Peso seco actual: \_\_\_\_\_ kg

Peso hace un año: \_\_\_\_\_ kg

Talla: \_\_\_\_\_ mt

Tiempo con diagnóstico de Enfermedad renal crónica: \_\_\_\_\_

Tipo de terapia renal sustitutiva actual: HD ( ) DP ( )

Años en dicha terapia: \_\_\_\_\_ año(s)

¿Terapia sustitutiva previa? (Sí). (No) ¿Cuál? (HD). (DP) ¿Tiempo? \_\_\_\_\_

¿Trasplante renal previo? (Sí). (No). ¿Hace cuánto? \_\_\_\_\_

¿Tratamiento inmunosupresor? (Sí) (No) ¿Cuál(es)? ¿Cuánto tiempo?

¿Comórbidos? (Sí) (No). ¿Cuál (es)? \_\_\_\_\_

Albúmina sérica: \_\_\_\_\_ mg/dl

CUESTIONARIO FRAIL						
Puntaje	0	1	2	3	4	5
a) ¿Qué tanto durante las últimas 4 semanas te has sentido cansado?		Todo el tiempo	La mayoría del tiempo	Algo	Un poco	Nunca
b) Por ti mismo y sin requerir medios de apoyo, ¿Tienes alguna dificultad para dar 10 pisos de escalera sin descansar?	No	Sí				
c) Por ti mismo y sin requerir dispositivos de asistencia, ¿Tiene alguna dificultad para caminar alguna distancia importante?	No	Sí				

d) ¿Padece alguna enfermedad?	No	Sí ¿>5?				
e) ¿Ha perdido peso con respecto al año previo >5%? O ¿cuál era su peso hace 1 año? (peso previo-actual/peso previo) x100	<5%	> o igual 5%				
PUNTAJE TOTAL		0-1= Robusto 2= PREFRÁGIL 3 o más= FRÁGIL				

**Anexo D: MANUAL OPERACIONAL**

Fecha: 22/08/23

Nombre del paciente: Fernanda Giselle López Alcalá

NSS: 5555 33 2222 Agregado: 1F 1992 OR

Edad: 30 años

Sexo: Hombre ( ) Mujer (X)

Peso seco actual: 57 kg

Peso hace un año: 70 kg

Talla: 1.54 mt

Tiempo con diagnóstico de Enfermedad renal crónica: 2 años

Tipo de terapia renal sustitutiva actual: HD (X) DP ( )

Años en dicha terapia: 1 año(s)

¿Terapia sustitutiva previa? (SÍ) (No) ¿Cuál? (HD). (~~DP~~) ¿Tiempo? 1 año

¿Trasplante renal previo? (SÍ) (No). ¿Hace cuánto? 5 años

¿Tratamiento inmunosupresor? (SÍ) (No) ¿Cuál(es)? ¿Cuánto tiempo? tacrólimus y prednisona por 10 años

¿Comórbidos? (SÍ) (No). ¿Cuál (es)? Hipertensión arterial, Lupus eritematoso sistémico

Albúmina sérica: 2.5 mg/dl

CUESTIONARIO FRAIL						
Puntaje	0	1	2	3	4	5
a) ¿Qué tanto durante las últimas 4 semanas te has sentido cansado?		Todo el tiempo	<u>La mayoría del tiempo</u>	Algo	Un poco	Nunca
b) Por ti mismo y sin requerir medios de apoyo, ¿Tienes alguna dificultad para dar 10 pisos de escalera sin descansar?	<u>No</u>	Sí				
c) Por ti mismo y sin requerir dispositivos de asistencia, ¿Tiene alguna dificultad para caminar alguna	<u>No</u>	Sí				

distancia importante?						
d) ¿Padece alguna enfermedad?	<b>No</b>	Sí ¿>5?				
e) ¿Ha perdido peso con respecto al año previo >5%? O ¿cuál era su peso hace 1 año? (peso previo-actual/peso previo) x100	<5%	<u>&gt; o igual 5%</u>				
PUNTAJE TOTAL	<b>3 puntos</b>	<b>0-1= Robusto 2=PREFRÁGIL 3 o más= FRÁGIL</b>				

## Anexo E: CONSENTIMIENTO INFORMADO



### INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y POLÍTICAS DE SALUD COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

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

Nombre del estudio:	CORRELACIÓN DE SÍNDROME DE FRAGILIDAD CON NIVELES SÉRICOS DE ALBÚMINA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN HEMODIÁLISIS
Patrocinador externo (si aplica):	No aplica
Lugar y fecha:	Hospital General de Zona 3, Jesús María, Aguascalientes, Julio 2023 a Febrero 2024.
Número de registro institucional:	R-2023-101-060
Justificación y objetivo del estudio:	<p>Con este estudio se pretende que al conocer la correlación entre pacientes con diagnóstico de Enfermedad renal crónica en actual tratamiento renal sustitutivo con niveles bajos de albúmina se pueda ofrecer un beneficio a los pacientes detectados como frágiles mediante la escala FRAIL, para sentar las bases de su prevalencia en la población con enfermedad renal crónica, y a su vez realizar las acciones pertinentes para su manejo, a fin de prevenir y aminorar la dependencia funcional, hospitalización, mayor presencia de comórbidos y muerte, además de disminuir los costos de atención a este grupo de pacientes. La razón para realizar esta indagación tiene que ver con estudios similares realizados ya en población con enfermedad renal, pero de los cuales se tiene poca información tanto en la población mexicana como derechohabiente del Instituto Mexicano del Seguro Social, por lo que se requiere un estudio que aporte datos precisos y senté las bases de investigaciones futuras para nuestra población.</p>
Procedimientos:	<p>Se estará acudiendo al área de hemodiálisis con pacientes programados para acudir a sus sesiones ambulatorias de lunes a domingo en los diferentes turnos (matutino, vespertino y nocturno) hasta alcanzar el número del tamaño de la muestra, se explicará a los pacientes sobre el proyecto.</p> <p>Las variables a estudio se recogerán en el momento de autorización mediante el ya mencionado consentimiento informado, en el curso de la primera valoración por parte de médicos involucrados en la recopilación de datos tanto del mismo paciente como del expediente, como son:</p> <p>Datos demográficos: Fecha de nacimiento, sexo y raza.</p> <p>Datos personales: Nombre y Número de seguridad social</p> <p>Datos relacionados con Enfermedad renal crónica: Tipo de terapia renal sustitutiva y fecha de inicio, terapias previas, trasplante previo, uso de inmunomoduladores.</p> <p>Datos de otras comorbilidades concomitantes.</p> <p>Datos antropométricos: Peso, talla, índice de masa corporal (IMC) y peso seco en diálisis.</p> <p>Variables analíticas: albúmina sérica, proteínas totales (estos se obtendrán directamente del expediente clínico).</p> <p>Se realizarán preguntas para la medición de fragilidad usando la escala FRAIL ya dispuesta en el anexo denominado Herramienta de recolección de datos y se recogen datos del expediente como la albúmina sérica y proteínas totales, tomando como población a los pacientes hospitalizados de manera ambulatoria en el área dispuesta para sesiones de hemodiálisis programadas con el antecedente de Enfermedad renal crónica en terapia sustitutiva.</p>
Posibles riesgos y molestias:	<p>Al manejar aspectos sensitivos, podría desencadenarse una crisis emocional. En caso de una crisis emocional se ofrecerán medidas de contención y soporte emocional en conjunto con el médico tratante, así como la alternativa de retirar su participación del estudio sin que esto afecte su tratamiento su cuidado y tratamiento.</p>
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	<p>Participar en un estudio médico, que es relevante como pronóstico en pacientes con Enfermedad renal crónica que ya se encuentran en tratamiento renal</p>

<p>Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:</p>	<p>sustitutivo. Puede ofrecer un beneficio a los pacientes detectados como frágiles mediante la escala FRAIL, para sentar las bases de su prevalencia en la población con enfermedad renal crónica, y a su vez realizar las acciones pertinentes para su manejo, a fin de prevenir y aminorar la dependencia funcional, hospitalización, mayor presencia de comórbidos y muerte, además de disminuir los costos de atención a este grupo de pacientes</p>
<p>Participación o retiro:</p>	<p>La garantía de recibir respuesta a cualquier pregunta y aclaración a cualquier duda acerca de los procedimientos, beneficios, riesgos y otros asuntos relacionados con la investigación y el tratamiento del sujeto, así como el compromiso de proporcionarle información actualizada obtenida durante el estudio, aunque este pudiera afectar la voluntad del sujeto para continuar participando, a la que los participantes del estudio pueden acceder tanto de manera telefónica, correo electrónico o personal, según lo soliciten.</p> <p>Como alternativa de la realización de la escala FRAIL se encuentran el fenotipo de Fried con o sin modificaciones y la escala de fragilidad de Edmonton, sin embargo, estos no se realizan por considerar más práctica la clasificación de la escala elegida y con estudios que validan su uso en población con enfermedad renal crónica y niveles bajos de albúmina al momento en los estudios revisados para la elaboración de este protocolo de investigación.</p>
<p>Privacidad y confidencialidad:</p>	<p>Participación, el paciente que participe tiene la libertad de retirar su consentimiento en cualquier momento y dejar de participar en el estudio si así lo desean o expresan, sin que por ello se creen prejuicios para continuar su cuidado y tratamiento.</p> <p>Con período de resguardo de los datos personales por al menos 10 años, tanto de manera digital como física.</p> <p>Todos los datos están protegidos bajo confidencialidad bajo las normas de protección de datos personales y aspectos éticos.</p>

**Declaración de consentimiento:**

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

- No acepto participar en el estudio.
- Si acepto participar y que se tome la muestra solo para este estudio.
- Si acepto participar y que se tome la muestra para este estudios y estudios futuros, conservando su sangre hasta por \_\_\_\_ años tras lo cual se destruirá la misma.

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

<p>Investigadora o Investigador Responsable:</p>	<p>Investigador principal: Dr. Juan Daniel Jaimes Álvarez          Categoría: médico adscrito al servicio Infectología del Hospital General de Zona #3 y Académico de la especialidad de Medicina Interna en Hospital General de Zona #3          Lugar de trabajo: Hospital General de Zona no. 3 Jesús María, Aguascalientes          Lugar de adscripción: Hospital General de Zona no. 3 Jesús maría, Aguascalientes.          Matrícula: 99012578          correo electrónico: bunker182@hotmail.com          Teléfono celular: 477 112 9181</p>
<p>Colaboradores:</p>	<p>Investigador asociado 1: Dra. Fernanda Giselle López Alcalá          Categoría: residente de 4to año de Medicina interna          Lugar de trabajo: Hospital General de Zona no. 3 Jesús María, Aguascalientes          Lugar de adscripción: Hospital General de Zona no. 1 Aguascalientes, Aguascalientes.          Matrícula: 98010889          Correo electrónico: alcalá_fergie@hotmail.com          Teléfono celular: 312 107 3266</p> <p>Investigador asociado 2: Dr. Gerardo Alfonso Delgadillo Ramos          Categoría: médico adscrito al servicio Nefrología del Hospital General de Zona #3          Lugar de trabajo: Hospital General de Zona no. 3 Jesús María, Aguascalientes</p>

Lugar de adscripción: Hospital General de Zona no. 3 Jesús María,  
Aguascalientes.  
Matrícula: 98010218  
Correo electrónico: pon320@hotmail.com  
Teléfono celular: 449 195 5466

---

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comité Local de Ética de Investigación en Salud del CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, correo electrónico: [comité.eticainv@imss.gob.mx](mailto:comité.eticainv@imss.gob.mx)

---

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del participante

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

Testigo 1

Testigo 2

\_\_\_\_\_  
Nombre, dirección, relación y firma

\_\_\_\_\_  
Nombre, dirección, relación y firma

Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación, sin omitir información relevante del estudio.

**Clave: 2810-009-013**

**NOTA: En caso de no entender lo propuesto, se explicará cuantas veces sean necesarios tanto al paciente como al cuidador actual.**