Universidad Iberoamericana Puebla

Repositorio Institucional **http://repositorio.iberopuebla.mx**

Maestría en Nutrición Clínica Tesis

Validación de un índice nutricional para pacientes mexicanos con enfermedad renal crónica en hemodiálisis

Ramos Jiménez, Daniela

2016

http://hdl.handle.net/20.500.11777/1508

http://repositorio.iberopuebla.mx/licencia.pdf

UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA
PUEBLA

Estudios con Reconocimiento de Validez Oficial por Decreto

Presidencial del 3 de Abril de 1981

"VALIDACIÓN DE UN ÍNDICE NUTRICIONAL PARA PACIENTES MEXICANOS CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN HEMODIÁLISIS"

DIRECTOR DEL TRABAJO

Mtra. Claudia Rodríguez Hernández

ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO

Para obtener el grado de

MAESTRÍA EN NUTRICIÓN CLÍNICA

Presenta

DANIELA RAMOS JIMÉNEZ

Puebla, México. 2016

Índice de contenido

1. Planteamiento del proyecto 5
1.1 Planteamiento del problema 6
1.2. Objetivos 7
1.2.1. Objetivo general 7
1.2.2. Objetivos específicos 7
1.3. Pregunta de investigación 7
1.4. Justificación 7
2. Marco referencial 8
2.1. Enfermedad Renal Crónica 9
2.2. Fisiopatología 10
2.3. Diagnóstico 11
2.4. Hemodiálisis 13
2.4.1. Modalidad de la hemodiálisis. 15
2.5. Desgaste Energético Proteico 16
2.6. Índices Compuestos para valoración Nutricia 17
2.6.1. Índice nutricio de Bilbrey 18
2.6.2. Índice nutricio de Marckmann 19
2.6.3. Evaluación global subjetiva 20
3. Metodología 22
3.1. Tipo de estudio 23
3.2. Identificación y descripción de variables 23
3.3. Operacionalización de variables 24
3.4. Ubicación espacio temporal 25
3.5. Descripción de la población 25
3.6. Criterios de selección 25
3.7. Procedimiento de trabajo 26
3.8. Pruebas estadísticas 27
3.9. Aspectos éticos 27
4. Resultados 28
5. Discusión de resultados 34
6. Conclusiones 38
7. Recomendaciones 40
8. Glosario 42

9. Referencias 43
10. Anexos 46

Índice de ilustraciones

Ilustración 12 Índice de Bilbrey 18
Ilustración 6 Fístula arteriovenosa 46
Ilustración 7 Injerto arteriovenoso 46
Ilustración 8 Catéter 47

Índice de gráficas

Gráfico 1 Sensibilidad y especificidad de la herramienta 33

Índice de tablas

Tabla 1 Criterios para definir la enfermedad renal crónica 11
Tabla 2 Clasificación de los estadios de la enfermedad renal crónica 12
Tabla 3 Clasificación compuesta por los riesgos relativos según la filtración glomerular y albuminuria 13
Tabla 4 Índice de Mackmann 19
Tabla 5 Evaluación Global Subjetiva 20
Tabla 7 Gráfica de dispersión Bilbrey vs IN Nuevo 31
Tabla 8 Evaluación con coeficiente de Pearson 32
Tabla 9 Sensibilidad y especificidad para las pruebas diagnósticas 32

Introducción

La Enfermedad Renal Crónica (ERC) es una de las patologías más severas que se da como resultado, en la mayoría de los casos, como complicación de diversas enfermedades crónico degenerativas entre ellas la diabetes mellitus e hipertensión arterial y que por desgracia conduce hacia la muerte precoz si no es tratada de manera adecuada [(1)].

Los pacientes con ERC presentan un riesgo elevado de desarrollar desnutrición, por lo tanto el diagnóstico oportuno contribuye en mejorar las respuestas a los tratamientos, retrasar las comorbilidades y sobretodo mejorar la calidad de vida de los pacientes. Sin embargo, aún no se cuenta con una herramienta que permita la detección oportuna de desnutrición validada en población mexicana [(2)].

En el presente estudio tiene como objetivo validar un índice nutricional para pacientes mexicanos con Enfermedad Renal Crónica en hemodiálisis para lo cual se evaluaron 94 pacientes 65% hombres y 35% mujeres, edad promedio de 41 (DE 13). Los cuales cumplían los criterios de selección establecidos. Se aplicaron dos encuestas nutricionales una con el índice nutricio diseñado y el otro con Bilbrey. Con el índice nutricio diseñado los diagnósticos obtenidos fueron 9.5% normonutridos, 50.3% desnutrición leve, 30.4% desnutrición moderada y 0% desnutrición severa en comparación del índice nutricio de Bilbrey con 4.7% normonutridos, 15.2% desnutrición leve, 34.2% desnutrición moderada y 36.4 desnutrición severa. Al realizar el análisis estadístico mediante el coeficiente de Pearson se obtuvo un valor de 0.47 lo cual define como una correlación débil. Finalmente, mediante la elaboración de curvas de ROC la línea correspondiente a la evaluación se acerca de manera importante a la línea de tendencia por lo que se puede determinar que la herramienta diseñada posee una limitada capacidad de discriminación en comparación del índice nutricio de Bilbrey.

En conclusión no se obtuvo un nivel de concordancia válido entre el índice nutricio diseñado y el índice Nutricio de Bilbrey, además, los niveles de sensibilidad y especificidad para los diagnósticos de normonutridos y desnutrición moderada es aceptable sin embargo para los diagnósticos de desnutrición leve y severa es baja, por lo que la herramienta diseñada presenta una limitada capacidad de discriminación diagnóstica en comparación del Índice Nutricio de Bilbrey.

Capítulo 1. Planteamiento del proyecto

1.1 Planteamiento del problema

La Enfermedad Renal Crónica (ERC) es una de las patologías más severas que se da como resultado, en la mayoría de los casos, como complicación de diversas enfermedades crónico degenerativas entre ellas la diabetes mellitus e hipertensión arterial y que por desgracia conduce hacia la muerte precoz si no es tratada de manera adecuada (IMSS, 2010).

En México es una de las principales causas de atención en hospitalización y en los servicios de urgencias, además es considerada una enfermedad catrastófica por el número de casos (incidencia de 377 casos/millón de habitantes), por los altos costos de los tratamientos, detección tardía y las altas tasas de morbi-mortalidad [(1)].

Los pacientes con ERC presentan un riesgo elevado de desarrollar desnutrición, por lo tanto el diagnóstico oportuno contribuye en mejorar las respuestas a los tratamientos, retrasar las comorbilidades y sobretodo mejorar la calidad de vida de los pacientes. Sin embargo, a pesar de la alta incidencia de casos de enfermedad renal crónica en México, aún no se cuenta con una herramienta que permita la detección oportuna de desnutrición validada en población mexicana. Hoy en día los protocolos para la evaluación nutricia de estos pacientes utilizan métodos validados con población americana o europea por lo que se puede sub o sobre estimar el estado nutricio de cada uno de los pacientes, como lo evidencia Marcial y cols en una comparación sobre los diferentes métodos existentes para determinar desgaste energético proteico donde encontraron que la evaluación global subjetiva (EGS) es el método más aceptable sin embargo otros métodos subestiman o sobreestiman el desgaste nutricional en pacientes brasileños [(2)].

La falta de herramientas diseñadas para población mexicana limita las formas en las que se evalúan a los pacientes con enfermedad renal crónica, y por lo tanto su diagnóstico y tratamiento, por lo que el desarrollo de nuevas herramientas validadas en población mexicana son de utilidad para mejorar los métodos de evaluación de esta población.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Validar un índice nutricional para pacientes mexicanos con Enfermedad Renal Crónica en hemodiálisis.

1.2.2. Objetivos específicos

- Caracterizar a los pacientes con IRC.
- Diseñar Índice Nutricio para Enfermedad Renal Crónica.
- Aplicar el Índice Nutricio diseñado y aplicar el gold standard el índice Nutricio de Bilbrey.
- Comparar los resultados con el Índice Nutricio de Bilbrey.

1.3. Pregunta de investigación

¿Cuál es el nivel de sensibilidad y especificidad del índice nutricional para pacientes mexicanos con enfermedad renal crónica en hemodiálisis?

1.4. Justificación

El diseño y validación un índice nutricio específico para la población mexicana, permite detectar de manera oportuna la presencia de desnutrición en pacientes con insuficiencia renal crónica en hemodiálisis con lo cual se logra el inicio adecuado de los tratamientos nutricionales para mejorar el estado médico y nutricio de dichos pacientes.

Por otra parte se contribuye en el área del conocimiento con la generación de nuevas herramientas para la evaluación del estado nutricio de los pacientes que permita la detección oportuna de desnutrición con lo cual se mejoren los tratamientos y la atención médica nutricia en la búsqueda de mejorar la calidad de vida de los mismos.

Capítulo
2. Marco referencial

2.1. Enfermedad Renal Crónica

La enfermedad renal crónica es definida con base en las guías KDIGO 2013 como a la presencia de anormalidades en la estructura o en la función de los riñones con una evolución mayor a los tres meses y que pone en riesgo o implica un riesgo a la salud de la persona [(8)].

El daño renal se refiere al abordaje de la presencia de anormalidades observadas durante el tratamiento clínico, que produce una reducción en la función renal. Como se ha mencionado anteriormente el riñón desempeña diversas funciones dentro de las cuales destacan la excretora, endocrina y metabólica, cuando existe daño renal estas funciones comienzan a disminuir de manera progresiva y en conjunto. Generalmente la Tasa de Filtración Glomerular es considerada como el mejor marcador clínico de la función renal considerando que cuando la TFG es < 15 ml/min/1.73m2 como falla renal [(9)].

Dentro de las complicaciones que puede presentar los pacientes con enfermedad renal se encuentran intoxicaciones por medicamentos, complicaciones metabólicas y endócrinas, riesgo incrementado de enfermedad cardiovascular, además de una variedad de otras complicaciones recientemente reconocidas como infecciones, daños cognitivos y debilidad. Complicaciones que pueden ocurrir en cualquier estadio y que incrementan el riesgo de mortalidad independientemente de la progresión de la enfermedad [(9)].

La duración de la enfermedad renal debe ser documentada o en la cual se realicen las intervenciones correspondientes con base en la evolución de cada paciente, debido a que puede haber pacientes con indicaciones de enfermedad renal con ausencia de patologías asociadas al daño renal mismo, y que se evalúan a lo largo del tiempo se puede confirmar el daño renal. En cualquiera de los casos es importante realizar los estudios pertinentes para confirmar el diagnóstico.

La frecuencia del análisis dependerá de los criterios clínicos del médico tratante, con una evaluación temprana en los que se sospeche el daño o en aquellos que tienen los factores de riesgo permite realizar el diagnóstico oportuno para iniciar el tratamiento correspondiente de manera correcta [(10)].

La mayoría de las enfermedades renales no generan síntomas por lo que generalmente son detectadas hasta que la enfermedad ya ha avanzado de manera importante y se ha

convertido en una enfermedad crónica. En la mayoría de los casos la enfermedad renal crónica es irreversible y se necesita un tratamiento para disminuir la progresión, sin embargo, en algunos casos la enfermedad crónica puede tener un periodo reversible, de manera espontánea o con tratamiento, en algunos casos el mismo tratamiento revierte un poco del daño causado o en otros casos el daño puede ser reversible con trasplante [10].

2.2. Fisiopatología

La pérdida o disminución de la tasa de filtración glomerular o TFG es característica de la presencia de enfermedad renal, dicha pérdida se puede relacionar con tres causas principales: a la pérdida en el número de nefronas, por la disminución de la TGF de cada nefrona pero sin el descenso del número total y un proceso combinado de pérdida del número y disminución de la función de las nefronas. Sin embargo el riñón es un órgano adaptable por lo que la pérdida estructural y funcional del tejido renal tiene como consecuencia una hipertrofia compensatoria de las nefronas sobrevivientes que intentan mantener la tasa de filtración glomerular [11].

Todo este proceso adaptativo de hiperfiltración es mediado por moléculas vasoactivas, proinflamatorias y factores de crecimiento que a largo plazo inducen deterioro renal progresivo, es decir que en las etapas iniciales esta compensación mantiene la TFG aumentada, no es hasta que se ha perdido al menos el 50% de la función renal que se ven incrementos en la urea y creatinina en el plasma y cuando el paciente presenta una tasa menor del 5-10% el paciente no puede sobrevivir sin una terapia de reemplazo.

El síndrome urémico es la manifestación más común del deterioro de los sistemas orgánicos secundarios a la disfunción renal, debido a que la acumulación de los productos del metabolismo de proteínas y alteraciones que se presentan por la pérdida de la función renal en este caso se han identificado sustancias como la homocisteína, las guanidinas y la B2 microglobulina aunado a una serie de alteraciones metabólicas y endócrinas [11].

Las enfermedades cardiovasculares son la causa principal de morbimortalidad en los pacientes con enfermedad renal crónica, que se atribuye a una correlación entre la uremia y la aterosclerosis acelerada, además de factores como la presencia de hipertensión arterial, dislipidemia, edad avanzada, diabetes y tabaquismo [12].

2.3. Diagnóstico

Las enfermedades renales se consideran crónicas cuando tienen una evolución mayor a los tres meses, para esta definición se tomó en cuenta para diferenciar la enfermedad aguda de la enfermedad crónica que en ambos casos requieren de tratamientos distintos y tienen una diferente etiología y resultados a los tratamientos.

Por otra parte como anteriormente se ha mencionado el riñón realiza diversas funciones, incluyendo la función exocrina, endócrina y funciones metabólicas. La filtración glomerular es uno de los componentes principales a evaluar para determinar la funcionalidad del riñón, sin embargo no se puede tomar encuentra como el único indicador de la función debido a que generalmente se ve reducida después de un daño estructural y otras afecciones que pueden deteriorar la función renal [13].

Por lo anterior se definieron otros criterios para definir la presencia del daño renal presentados en la tabla 1.

Tabla 1 Criterios para definir la enfermedad renal crónica

Criterios para definir la enfermedad renal crónica (Evolución por más de 3 meses)	
Marcadores de daño renal (uno o más)	Albuminuria (Alb en orina ≥30 mg/24 hrs, Alb sérica ≥30 mg/g Desórdenes electrolíticos y otras anormalidades del túbulo Anormalidades detectadas por histología Anormalidades detectadas por imagenología Antecedentes de trasplante renal
Pérdida de la TFG	TFG ≥ 60 ml/min/1.72 m2

Gorostidi, M, Santamaría, R, Spanish Society of Nephrology documento n KDIGO guidelines for the assessment and tratment of chronic kidney disease, Revista de nefrología, 2014.

La proteinuria es un marcador de la progresión de la enfermedad renal. La pérdida de proteínas en orina es detectable mediante tiras reactivas cuando el valor es igual o mayor a 300 mg/L o 300 mg de albúmina/g creatinina, lo que se defina como microalbuminuria, en ambos tanto micro como macroalbuminuria se utilizan como marcadores de riesgo de progresión de la enfermedad renal, especialmente en los pacientes con enfermedades metabólicas específicamente los pacientes con diabetes los cuales indican un mayor riesgo de muerte cardiovascular [13].

Dependiendo del daño presente de los riñones se determina la severidad de la enfermedad, para esto las guías KDOQI recomiendan que la clasificación de los estadios en los que se presenta la enfermedad se clasifique con base en diferentes parámetros dentro de los que se encuentran la etiología, la tasa de filtración glomerular y el estadio de la albuminuria.

Con base en lo anterior y tomando en cuenta la presencia o ausencia de enfermedad sistémica se generó la siguiente clasificación para la tasa de filtración glomerular en pacientes con enfermedad renal crónica [13].

Tabla 2 Clasificación de los estadios de la enfermedad renal crónica

Clasificación TFG	TFG (ml/min/1.73m2)	Definiciones
G1	≥ 90	Normal o alto
G2	60-89	Medianamente disminuido
G3a	45-59	Mediana a moderadamente disminuido
G3b	30-44	Moderada a severamente disminuido
G4	12-29	Severamente disminuida
G5	<15	Falla renal

Gorostidi, M, Santamaría, R, Spanish Society of Nephrology documento on KDIGO guidelines for the assessment and tratment of chronic kidney disease, Revista de nefrología, 2014.

La ERC se ha transformado en un problema médico y de salud pública que ha adquirido proporcionas epidémicas, recientemente, a partir de los resultados de distintos estudios clínicos que incluyen individuos sanos, individuos con riesgo de desarrollar ERC y pacientes con ERC, la organización KDIGO valoró la posibilidad de establecer una nueva clasificación pronostica basado en los estadios de filtración glomerular y albuminuria; esta clasificación inicialmente contemplaba una división de 6 categorías de riesgo en función de la filtración glomerular (G1-G5) que se complementaban con 3 categorías de riesgo según la concentración del cociente A/CR: A1 para valores óptimos y normales altos (< 10 mg/g y 10-29 mg/g); A2 para valores altos (30-299 mg/g) y A3 que incluye valores altos y de rango nefrótico (300-1999 y > 2000 mg/g respectivamente) [13].

Tabla 3 Clasificación compuesta por los riesgos relativos según la filtración glomerular y albuminuria

				Albuminuria Estadios, descripción e intervalo (mg/g)				
				A1		A2	A3	
				Óptimo y alto-normal		Alto	Muy alto y nefrótico	
				<10	10-29	30-299	300-1999	≥2000
FG estadios, (mg/min /1.73m^2)	G1	Alto y óptimo	>105					
			90-14					
	G2	Leve	75-89					
			60-74					
	G3a	Leve - Moderado	45-59					
	G3b	Moderado – Grave	30-44					
	G4	Grave	15-29					
	G5	Fallo renal	<15					

Nota: Los colores mostrarían el riesgo relativo ajustado para cinco eventos (mortalidad global, mortalidad cardiovascular, fracaso renal tratado con diálisis o trasplante, fracaso renal agudo y progresión de la enfermedad renal) a partir de un metanálisis de cohortes de población general. El riesgo menor corresponde al color verde (categoría "bajo riesgo", si no hay datos de lesión renal no se puede catalogar como ERC), seguido del color amarillo (riesgo "moderadamente aumentado"), naranja ("alto riesgo"), rojo y rojo oscuro ("muy alto riesgo") que expresan riesgos crecientes para los eventos mencionados. Las unidades de albuminuria representados en la gráfica corresponden a mg/g y son aproximadamente 10 veces los niveles expresados en mg/mmol (A1=A/CR < 3 mg/mmol, A2=A/CR 3-30 mg/mmol, A3= A/CR >30 mg/mmol).

Gorostidi, M, Santamaría, R, Spanish Society of Nephrology documento n KDIGO guidelines for the assessment and tratment of chronic kidney disease, Revista de nefrología, 2014.

Los estadios según la filtración glomerular se denominan ahora G1 a G5 y se confirma la división del estadio 3 en dos grupos: G3a y G3b, división también útil para determinar la prioridad de la derivación y las diferencias de riesgo.

2.4. Hemodiálisis

La terapia de sustitución por medio de hemodiálisis es un método necesario para la enfermedad renal crónica en estadio 5 o con una tasa de filtración < 15 ml/min/1.72 m2.

Para la realización es necesario que el paciente posea un acceso vascular los cuales existen de tres tipos:

1. Fístula: Llamada fístula arteriovenosa es una conexión de una arteria y una vena en el brazo, son el acceso con menor riesgo a coágulos o infecciones y con un mayor tiempo de vida útil, para su utilización se realizan punciones en

cada sesión de diálisis una en la vena y la otra en la arteria para realizar el tratamiento.

2. Injerto: Es un tubo especial que conecta una arteria con una vena, sin embargo son muy propensas a coagularse e infectarse.
3. Catéter: Es un tipo que se conecta directamente a la vena de gran calibre para la diálisis, en estos casos este tipo de accesos son propensos a problemas de coagulación y con infecciones, por lo que son recomendados para emergencias y para uso de corto plazo.

El equipo de hemodiálisis tiene un filtro o dializador el cual permite la eliminación de las sustancias de desecho que el riñón no puede eliminar de manera natural. Los principios físicos en los que se basa la hemodiálisis son la difusión y la convección, los cuales permiten el paso de solutos y agua a través de una membrana semipermeable. Este intercambio entre la sangre y el líquido de diálisis logra la eliminación de las toxinas urémicas y el exceso de líquido del organismo, produciéndose de forma simultánea un equilibrio positivo hacia el paciente de calcio y bicarbonato [(14)].

La eliminación de los solutos mediante difusión se produce debido a un gradiente de concentración, donde la transferencia neta de un soluto está íntimamente relacionada con la diferencia de concentración de éste a ambos lados de la membrana. El peso molecular, donde existe una correlación negativa entre el peso molecular de los solutos y si transporte a través de la membrana de diálisis.

Por otro lado la convección se basa en el transporte que da lugar a la ultrafiltración que permite el paso de agua y solutos a través de una membrana semipermeable. La ultrafiltración se produce cuando el agua pasa a través de la membrana debido a una fuerza osmótica o hidrostática. Esta eliminación de agua se asocia a una pérdida de solutos de pequeño peso molecular, a la misma concentración que estaba al otro lado de la membrana [(15)].

El circuito de hemodiálisis está constituido por las líneas sanguíneas, una denominada línea arterial lleva la sangre desde el acceso vascular al dializador mediante una bomba de sangre de rodillos a un flujo que puede oscilar entre los 200 a 450 ml/ min, la línea venosa devuelve la sangre depurada por el dializador al paciente.

Además se tiene un monitor de presión que utiliza un sistema de alarma que regula el funcionamiento del circuido, detectando un déficit en el flujo sanguíneo y presión venosa de retorno, además posee el detector de aire y cámara atrapa burbujas, que su objetivo es eliminar el aire del circuito y prevenir su paso al paciente mediante una pinza automática [15].

El dializador es el dispositivo esencial de la hemodiálisis, donde está ubicada la membrana de diálisis, que separa el compartimiento de sangre del líquido de diálisis, la superficie y la composición química de la membrana constituyen las variables más importantes, mientras que el líquido de diálisis compuesto por agua, Na, K, CL, Ca Mg, un alcalinizante preferiblemente bicarbonato y glucosa donde el agua debe ser previamente desionizada y tratada con ósmosis inversa a un flujo de 500-800 ml/min.

Además es importante la utilización de un anticoagulante debido a que el contacto de la sangre con el material de diálisis activa la cascada de la coagulación por la vía intrínseca. Esta tendencia a la coagulación es mayor por flujos de sangre bajos, hematocrito alto y una elevada tasa de ultrafiltración. La más utilizada es la heparina sódica en 0.5 a 0.8 mg/kg a lo largo de la hemodiálisis, otras opciones son las heparinas de bajo peso molecular y el citrato sódico [15].

2.4.1. Modalidad de la hemodiálisis.

1) **Convencional:** Se utilizan dializadores de baja permeabilidad (<10ml/h/mmHg), superficie media 1.1 a 1.5 m2 de superficie con un flujo sanguíneo de 200-300 ml/min a 500 ml/min.
2) **Hemodiálisis de alta eficacia:** Donde se utilizan dializadores de mayor superficie de 1.8-2.2 m2, con un flujo sanguíneo de 300-400 ml/min y opcionalmente de 700-1000 ml/min con bicarbonato.
3) **Hemodiálisis de alto flujo:** Con dializadores de alta permeabilidad (CUF >20) y aclaramiento > 600 y bicarbonato, se recomienda un flujo sanguíneo > 350 ml/min.
4) **Hemodiafiltración:** Combina difusión con alto transporte conectivo 40-80 ml/min con líquido de reposición entre 4-12 litros por sesión. Membranas de alta permeabilidad y bicarbonato. Este tratamiento es de alta eficacia depuradora, buena tolerancia hemodinámica pero de alto costo.

2.5. Desgaste Energético Proteico

La desnutrición es uno de los trastornos médicos más descritos en la enfermedad renal crónica debido a su asociación al desarrollo de enfermedades cardiovasculares y la mortalidad en los pacientes principalmente en hemodiálisis, con base en esta información se propuso la terminología nueva, sobre el desgaste energético-proteico tomando en cuenta nuevos criterios diagnósticos, de manera que su pronta identificación permita tratarla y mejorar la calidad de vida del paciente disminuyendo la mortalidad del mismo [(16)].

El desgaste energético proteico es una complicación sumamente frecuente en los pacientes con Enfermedad Renal Crónica, la cual ocasiona disminución de la calidad de vida que a su vez limita la supervivencia del paciente, por lo que su diagnóstico y tratamientos oportunos son importantes para mejorar el estado de salud del paciente.

El Desgaste Energético Proteico (DEP) se define como una serie de alteraciones nutricionales que condiciona la presencia de catabolismo severo, donde existe un descenso o desgaste de los depósitos proteicos y de las reservas energéticas que provocan la pérdida de la masa grasa y muscular de quien la padece [(16)].

La OMS la define como una pérdida involuntaria de peso >10% del basal en ausencia de infección oportunista, enfermedad tumoral o diarrea crónica, que se caracteriza por la pérdida de las reservas de músculo, debido a alteraciones específicas del metabolismo, como mecanismo de defensa del organismo en respuesta a un estrés severo. Esta situación conlleva a la depleción de proteínas, sobre todo de aquellas contenidas en el músculo esquelético, y no se recupera con la ingesta debido a cambios metabólicos celulares [(16)].

Mientras que la International Society of Renal Metabolism and Nutrition (ISRMN) lo han definido como protein energy wasting, refiriéndose como se mencionó anteriormente a la presencia de malnutrición donde existe un descenso o desgaste continuo de los depósitos proteicos como de las reservas energéticas [(17)].

Todo este desgaste se relacionada al estado de malnutrición-inflamación a la cual se encuentra expuesto el paciente, esta inflamación de presenta de manera crónica como

condición que acompaña a la patología de base y permite predecir los resultados clínicos del paciente [18].

Dicha inflamación es medible a través de la presencia de diferentes marcadores proinflamatorios y reactantes de fase aguda, uno de estos marcadores es la Proteína C Reactiva, sin embargo en el sector salud es una medición de alto costo por lo que su utilización es sumamente complicada.

Por sí misma la hemodiálisis se considera un tratamiento de alto impacto médico y nutricio, el cual conlleva al paciente a un estado hipercatabólico, lo cual genera la producción de prostanglandinas, específicamente debido al tipo de membrana dialítica ya que la interacción entra la sangre y la membrana conduce al desdoblamiento acelerado de las proteínas o catabolismo posdialitico, además se activan el complemento y los leucocitos por el contacto con las membranas bioincompatibles lo cual puede permitir la liberación de citosinas proinflamatorias como TNF, IL-1 y proteasas lo cual condice a la degradación muscular con liberación de los aminoácidos.

Toda esta cascada inflamatoria tiene influencia en el estado nutricio del paciente, principalmente y como se ha mencionado en la pérdida de las reservas proteicas, sin embargo también tiene influencia en el consumo de alimentos y en la presencia de síntomas gastrointestinales. Con frecuencia podemos encontrar la presencia de anorexia o la disminución en la ingesta de los alimentos, que se ha asociado a la presencia de citosinas IL-1 y TNF-a. generando un balance nitrogenado negativo cuando se asocia al catabolismo proteico generando un desgaste mayor en el paciente.

Por otra parte el estado inflamatorio puede conllevar a mayores estados de reposo o pérdida de la capacidad funcional relacionado a la pérdida o disminución de la actividad muscular, además de causar una disminución del anabolismo relacionada con la pérdida de la hormona del crecimiento y en el factor de crecimiento, y el incremento de las concentraciones de leptina con lo cual se genera un mayor nivel de anorexia.

2.6. Índices Compuestos para valoración Nutricia

Existen diversas herramientas que permiten la evaluación nutricia de los pacientes con enfermedad renal crónica, el objetivo de estas herramientas es que sean simples, fáciles y de bajo costo para que su uso sea amigable no solo para los nutriólogos, sino para médicos o enfermeras que traten a pacientes con estas características.

A estas herramientas se les conoce como índices compuestos del estado de nutrición o índices nutricios que se han estandarizado para diferentes poblaciones desde geriatría, cáncer, cirugía y nefrología. Los índices nutricios especiales para pacientes nefrópatas son los siguientes [19].

2.6.1. Índice nutricio de Bilbrey

Este índice nutricio se basó en un estudio con 204 pacientes en hemodiálisis que estima mediante una puntuación para estimar su grado de desnutrición que incluye ocho parámetros: Antropométricos (Peso, talla, PCT, CMB, CMuB), Bioquímicos (albúmina, transferrina y recuento linfocitario) y la evaluación global subjetiva.

Puntuación	Leve 4	Moderada 5	Severa 6
Peso/talla (%)	80-90	0-80	<70
PCT (%)	80-90	60-79	<60
CB (%)	80-90	60-79	<60
CMB (%)	80-90	60-79	<60
Albúmina sérica (g/dL)	3-3.5	2.5-3	<2.5
Transferrina (mg/dL)	175-200	150-175	<150
CTL (mm3)	1200-1500	900-1200	<900
EGS	4	5	6

P/T=peso para la talla, PCT: pliegue cutáneo tricipital, CB: circunferencia media de brazo, CMB: circunferencia muscular de brazo. En todos ellos el porcentaje de déficit se calcula usando el valor estándar del 50 percentil para la edd y sexo del paciente, donde el porcentaje de déficit es igual a 100 (valor del paciente valor estándar x 100). Espinosa, M, Índices compuestos para la obtención del diagnóstico nutrición en el paciente con insuficiencia renal, Nutrición Clínica, 2001.

Ilustración 1 Índice de Bilbrey

Su interpretación se basa en la sumatoria de los puntos, a cada parámetro se le asigna una puntuación de tres, si es normal, cuatro si es leve, cinco si es moderada y seis si es grave. De acuerdo con la clasificación obtenida a través del puntaje asignado, se definen categorías de la siguiente forma:

Diagnóstico Nutricio	**Puntuación**
Normal	≤ 25
Desnutrición leve	26 – 28
Desnutrición moderada	29 – 31
Desnutrición severa	≥ 32

En el estudio se determinó que el 24% de los pacientes no evidenciaban desnutrición, 45% presentaban desnutrición leve 20% desnutrición moderada y 10% grave, demostrando que se presentaba una correlación significativa con la calificación del índice nutricio, exceptuando el peso/talla. En otro estudio Marcén y col. También lo utilizaron en 761 pacientes de 20 centros de hemodiálisis en población española evaluando índices de mortalidad y morbilidad después de un año de seguimiento, descubriendo una prevalencia de desnutrición de 50%, así como una disminución de masa grasa, además de que los indicadores nutricios predictivos de morbi-mortalidad fueron albúmina y recuento linfocitario por lo que no pudieron establecer la influencia de la desnutrición en la morbilidad y mortalidad [19].

2.6.2. Índice nutricio de Marckmann

En este índice se evalúan cuatro parámetros: tres antropométricos (CMB, PCT y Peso) y uno bioquímico (transferrina), En este índice se asigna a cada parámetro un valor de 0 si es normal, 1 si es leve y 2 si se encuentra moderada o grave. La suma de los parámetros dará una calificación final entre 0 y 8 con base en los resultados obtenidos se clasifica a los pacientes de la siguiente forma.

Tabla 4 Índice de Mackmann

Puntuación	Normal 0	Leve 1	Moderada / Severa 2
Peso corporal relativo (%)	>90	80-90	<80
PCT (percentiles)	>10	5-10	<5
CMB (percentiles)	>10	5-10	<5
Transferrina (mmol)	>33	31-33	<31

Diagnóstico Nutricio	Puntuación
Estado nutricio normal	0-2
Desnutrición leve	3-4
Desnutrición moderada	5-6
Desnutrición grave	7-8

PTC= Pliegue cutáneo tricipital CMB= Circunferencia muscular de brazo

Espinosa, M, Índices compuestos para la obtención del diagnóstico nutrición en el paciente con insuficiencia renal, Nutrición Clínica, 2001.

Este sistema estudió la relación entre el estado nutricio y la mortalidad en 48 pacientes con diálisis y demostró que una calificación final de cuatro o más (desnutrición leve-grave) se asoció con una mortalidad registrada de 50%, mientras que no se presentaron muertes entre pacientes con una calificación menor a cuatro (estado nutrición normal o desnutrición leve) [19].

2.6.3. Evaluación global subjetiva

Es una escala basas en la combinación de características subjetivas y objetivas de la historia clínica y de ala exploración física permitiendo clasificar a los pacientes según el riesgo de sufrir malnutrición [19].

Sin embargo esta herramienta se diseñó inicialmente para pacientes sometidos a cirugías gastrointestinales aunque en la actualidad se aplica para casi todos los cuadros clínicos con los que puede cursar un paciente y aunque en nefrología ha demostrado validez y exactitud no es una herramienta diseñada especialmente para estos pacientes por lo que no se puede aplicar en muchos de los casos [20].

Esta herramienta evalúa datos como la pérdida de peso, apetito, edema, capacidad funcional entre otros como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 5 Evaluación Global Subjetiva

Evaluación Global Subjetiva	**A**	**B**	**C**
Historia clínica.			
Cambios de peso Variación:			
Alimentación Variaciones en la ingesta:			
Síntomas gastrointestinales			
Deterioro funcional debido a desnutrición Deterioro global:			
Exploración física.			
Pérdida de masa subcutánea.			
Debajo del ojo / Biceps / Triceps:			
Pérdida de masa muscular.			
Sienes / Clavícula / Omóplato:			
Espalda alta / Costillas / Hombros:			
Cuádriceps / Pantorrilla / Músculo interóseo:			
Edema. Sacro / Tobillo:			
CALIFICACIÓN			

Detsy, A, McCaughlin, J, What is Subjetive Global Assessment of nutritional status, Journal of Parenteral and Enteral Nutrition, Vol. 11, No 1, 1987.

Jiménez y colaboradores realizaron una aplicación de esta herramienta comparándola con el índice de malnutrición e Inflamación (MIS) en pacientes con diálisis peritoneal donde demostraron que tenían buena correlación pero proponen la utilización de varios índices compuestos para evaluar adecuadamente el estado nutricio de los pacientes debido a que no existe un estándar de oro para la evaluación de estos pacientes [20].

Finalmente, se ha demostrado que la desnutrición se encuentra estrechamente asociada a la morbilidad y mortalidad en los pacientes con Enfermedad Renal Crónica, por lo que la detección y tratamiento oportuno funge un papel importante en el mejoramiento de la calidad de vida de los pacientes, por lo que la utilización de las herramientas antes mencionadas son de vital importancia para la determinación del estado nutricio de cada paciente.

Capítulo 3. Metodología

3.1. Tipo de estudio

- Prospectivo: No existe evidencia de un estudio previo con las mismas características y en la población objetivo, además de que la información se recaba con fines específicos del estudio.
- Transversal: Debido a que se efectuó en un momento determinado y no a lo largo de la evolución de la patología.
- Investigación: Debido a que no se realizó intervención alguna sino un análisis estadístico de la información recabada.

3.2. Identificación y descripción de variables

Independiente

- Porcentaje de pérdida de peso
- Circunferencia media braquial
- Área muscular braquial
- Albúmina
- Cuenta total de linfocitos
- Presencia de síntomas gastrointestinales
- Presencia de edema
- Capacidad funcional
- Ingesta de alimentos y apetito

Dependiente

- Desnutrición
- Desgaste energético proteico

3.3. Operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores	Escala de medición
%Pérdida de peso	Evaluación del porcentaje y el patrón de la pérdida de peso presentada por el paciente en los seis meses previos.	%PP: (Peso 6 meses-Peso Actual) / Peso 6 meses	% | Interpretación < 5 | Pérdida de peso leve 5 – 10 % | Pérdida de peso parcialmente significativa. >10 % | Pérdida de peso significativa.	Razón
Circunferencia media braquial	Indicador de riesgo de la disminución de las reservas corporales (muscular y grasa).	La evaluación se realiza comparando el dato medido en el paciente con relación a la tabla de referencia con base a la edad y género.	Percentil | Interpretación <5 | Riesgo de desnutrición 5-95 | Normal >95 | Hipertrofia o riesgo de obesidad	Ordinal
Área Muscular Braquial	Indicador utilizado para el cálculo de la cantidad de masa muscular del brazo.	AMB=[CB(cm)–(0.31416 x PCT(mm))^2] / (4 x 3.1416) Corregida: M: AMB – 6.5 H: AMB – 10.0	Percentil | Dx < 5° | Depleción muscular 5 – 15° | Masa muscular abajo del promedio 16 – 85 ° | Masa muscular normal 86 – 95° | Masa muscular arriba del promedio >95° | Hipertrofia muscular	Ordinal
Albúmina	Proteína transportadora que mantiene la presión del plasma, con una vida media de 14 a 20 días que sirve como indicador de morbi-mortalidad.	Valores obtenidos de los laboratorios realizados en los expedientes clínicos por paciente.	Valor (g/100ml) | Interpretación 3.5 – 5 | Adecuado 3-3.4 | Pérdida leve 2.5-2.9 | Pérdida moderada <2.4 | Pérdida severa	Intervalos
Linfocitos totales	Número total de células blancas de la sangre que se asocia en niveles altos a infecciones, hipertiroidismo y en concentraciones bajas a desnutrición.	Valores obtenidos de los laboratorios realizados en los expedientes clínicos por paciente.	Valor U/mm^3 | Interpretación >1500 | Adecuado 1200-1500 | Pérdida leve 900-1200 | Pérdida moderada <900 | Pérdida severa	Intervalos
Variables cualitativas				
Síntomas Gastrointestinales	Evaluación de la presencia de náuseas, diarrea, vómitos o anorexia en las últimas dos semanas.	Subjetivamente se evalúa la presencia de síntomas mediante la realización del interrogatorio, preguntando tipo y duración del síntoma.	Sin síntomas Leves: Náuseas ocasionales Moderados: Vómito ocasional o náuseas intensa Severos: Diarrea y vómito frecuentes	Ordinal
Edema	Evaluación física que evalúa la acumulación de líquido en tobillo, abdomen, cara o brazos.	Se realiza palpación de las extremidades para la determinación de la presencia del edema.	Sin edema: (sin cruz) Leve: + Moderado: ++ Severo: +++ Anasarca: ++++	Intervalos

Capacidad Funcional	Evaluación de la disfunción que afecte la realización de actividades cotidianas del paciente.	Se determina cualquier tipo de discapacidad o disfunción que afecte las actividades cotidianas del paciente indicando la duración y tipo de la misma.	0 :Normal o sin afectación 1: Cansancio o dificultad para deambular 2: Dificultad para hacer actividades por sí mismo 3 :Silla de ruedas, encamado o actividad física escasa	Intervalos
Ingesta de alimentos/Apetito	Evaluación de hábitos de consumo y pérdida de apetito indicando duración y motivo.	Indica si se ha modificado el consumo o si por el contrario, es el habitual, indicando la duración y motivo, compararla con la dieta de seis meses anteriores.	0: Buen apetito 1: Consumo de sólidos disminuida o pérdida de apetito leve 2: Disminución de la ingesta moderada 3: Ayuno o anorexia	Intervalos

3.4. Ubicación espacio temporal

El presente proyecto se realizó de Enero a Junio de 2015 en las instalaciones de la Clínica de Hemodiálisis en la Ciudad de Puebla, Puebla.

3.5. Descripción de la población

Pacientes que presenten enfermedad renal crónica en tratamiento sustitutivo de hemodiálisis con más de 6 meses de tratamiento que acudan a la clínica en la ciudad de Puebla.

3.6. Criterios de selección

Inclusión	Exclusión	Eliminación
• Pacientes que acudan a sesiones de HD con duración de 180 min, tres veces a la semana. • Pacientes con más de 6 meses en tratamiento de HD. • Pacientes entre 18 y 60 años.	• Pacientes que reciban una o dos sesiones a la semana o de menos de 180 min por sesión. • Sin valores de laboratorio. • Con FAVI en ambos brazos.	• Pacientes con incapacidad para la respuesta de preguntas sobre su estado de salud y de consumo de alimentos.

3.7. Procedimiento de trabajo

3.7.1. Caracterizar a los pacientes con IRC

Para la caracterización de los pacientes se buscaron pacientes en edades de 18 a 60 años, con Enfermedad Renal Crónica en tratamiento sustitutivo de hemodiálisis que acuden a sesiones de 180 min tres veces por semana.

Para la identificación de los pacientes se realizó el análisis de las bases de datos y de expedientes de los pacientes con previa autorización, para la búsqueda de la información y recolección de datos.

3.7.2. Diseñar Índice Nutricio para Enfermedad Renal Crónica

El diseño del modelo de índice nutricio tomó como base los datos más importantes para la evaluación nutricia de los pacientes con Enfermedad Renal Crónica, con base en el ABCD de la evaluación nutricia puesto que se evalúan datos antropométricos, bioquímicos, clínicos y dietéticos, fáciles de analizar y reproducir.

3.7.3. Aplicar el Índice Nutricio diseñado y aplicar el gold standard el índice Nutricio de Bilbrey

Se aplicaron el índice nutricio diseñado y el gold standard a todos los pacientes incluidos en el proyecto que consiste en la realización de una serie de preguntas con el objetivo de recabar la información sobre sintomatología, consumo de alimentos y cambios en el peso en los últimos seis meses, además de la revisión de los expedientes clínicos para la revisión de los datos bioquímicos y la medición antropométrica para determinar el área muscular braquial y la circunferencia media braquial. Todos los datos fueron descargados en la base de datos para su posterior análisis.

3.7.4. Comparar los resultados con el Índice Nutricio de Bilbrey (gold standard)

Una vez recabados los datos de las dos evaluaciones y que se determinaron los diagnósticos de ambas herramientas se procedió a realizar el análisis estadístico de los datos para poder determinar la confiabilidad de la herramienta comparándolo con los resultados del índice nutricio de Bilbrey.

3.8. Pruebas estadísticas

Para las variables cuantitativas se describen mediante la utilización de las medidas de tendencia central utilizando la media y desviación estándar (DE) mientras que para las variables cualitativas con su distribución de frecuencias. Una vez obtenidas las medias entre varios grupos se aplicó la prueba Coeficiente de Pearson para valorar la concordancia entre ambos test de evaluación nutricia, por otra parte la validez del test propuesto se analizó mediante las curvas ROC con cálculo del área bajo la curva. Se considera dentro de los análisis la búsqueda de datos significativos de $p < 0.05$. [20]

3.9. Aspectos éticos

La aplicación del presente proyecto se encontró dentro de una investigación con riesgo mínimo debido a que no se realizó una intervención, solo se recabó información a través de cuestionarios y análisis de datos preexistentes, además de que se emplearon registros de datos a través de procedimientos denominados comunes como lo es la exploración física y nutricia con base a evidencia clínica anteriormente validada.

Capítulo

4. Resultados

4.1. Resultados

Dado que el objetivo de investigación fue validar un índice nutricional para pacientes mexicanos con Enfermedad Renal Crónica en hemodiálisis, entonces se realizaron los siguientes análisis de resultados.

Se evaluaron 94 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión, mismos que se les aplicó el índice nutricio de Bilbrey y el índice nutricio diseñado, de los cuales 61 fueron hombres (65%) y 33 mujeres (35%) con un promedio de edad de 41 (DE 13) años, dentro de los diagnósticos de etiología de la enfermedad renal cónica encontrados son con el 37.2% nefropatía diabética, 21.2 % etiología idiopática, 20.2% glomerulonefritis, 8.5% nefroangioesclerosis, 8.5% otras, pérdida del injerto 3.19%, 1.06% nefropatía lúpica y finalmente con el 1.06% poliquistosis renal.

Para el diseño de la herramienta de evaluación nutricia se tomaron parámetros que evalúan las herramientas existentes, sin embargo la principal razón de la elección fueron las necesidades nutricias detectadas en la clínica de manera que permitiera una forma de evaluación más sencilla y de fácil reproducción.

La herramienta se divide en cuatro rubros, la primera es la evaluación antropométrica donde se evalúan los cambios de peso en tres o seis meses dependiendo del tiempo de la última evaluación realizada al paciente o si es de nuevo ingreso al programa de hemodiálisis, el siguiente parámetro a evaluar es la circunferencia media del brazo que indica la presencia de un riesgo nutricio de exceso o deficiencia y finalmente el área muscular braquial que utiliza a su vez la circunferencia braquial y el pliegue cutáneo tricipital, la cual contribuye a definir la cantidad de masa muscular del brazo para poder evaluar la presencia de una disminución de este componente corporal.

El segundo rubro es el bioquímico que toma en cuenta a la albúmina que es una proteína de un costo accesible y que con frecuencia se toman en los laboratorios de control de los pacientes que se relaciona con un estado de morbimortalidad elevada, con la gravedad de la patología de base y con el estado de nutrición, ya que puede verse disminuida con un consumo deficiente de proteínas, pérdidas constantes (hemodiálisis), sobrehidratación, edema, edad avanzada e hipocalcemia y por otro lado la cuenta total de linfocitos debido a que la disminución de este parámetro refleja una desnutrición energético proteica además de ser un indicador de los niveles inmunológicos en el paciente.

El tercer rubro es el área clínica en la cual se evalúan en primer lugar la presencia de síntomas gastrointestinales como náuseas, vómitos o diarreas que pueden alterar el estado nutricio de los pacientes e impedir el consumo de alimentos, seguido de la capacidad funcional que evalúa la presencia de cualquier nivel de disfunción que afecte las actividades cotidianas del paciente y finalmente dentro de la exploración física la presencia de edema o retención hídrica que se evidencia con la palpación de las extremidades.

El último rubro es la evaluación dietética donde subjetivamente se evalúa el nivel de apetito y consumo de alimentos, en caso de que se detectara un cambio en el mismo entonces se indica el motivo y duración del cambio.

Con base en las evaluaciones anteriores la herramienta diseñada es la siguiente:

Índice Nutricio para pacientes con ERC					
	0	1	2	3	
Porcentaje de pérdida de peso	Sin cambios	No Significativa	Significativa	Severa	
		<7.5%	7.50%	>7.5%	3 meses
		<10%	10%	>10%	6 meses
CMB	Sin cambios	>95°	5-95°	< 5°	
cAMB	Sin cambios	>95°	5-95°	<15°	
Albúmina (g/dl)	> 3.5	3-3.5	2.5 - 3	< 2.5	
Cuenta Total de Linfocitos	>1500	1200 - 1500	900 -1200	< 900	
Síntomas gastrointestinales	Sin síntomas	Síntomas ocasionales, náuseas ocasionales.	Síntomas moderados o vomito ocasional.	Diarrea frecuente o vómito severo.	
Capacidad Funcional	Normal o estable	Cansancio o dificultad ocasional para deambular.	Dificultad para hacer actividades por sí mismo.	Silla de ruedas, en cama, actividad física escasa.	
Ingesta de alimentos	Buen apetito	Consumo de sólidos disminuida o pérdida del apetito leve.	Disminución de la ingesta moderada.	Ayuno o anorexia.	

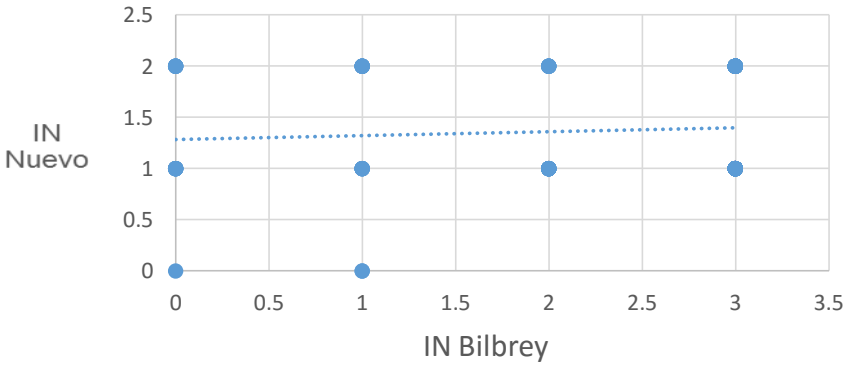
Edema	Sin edema	Leve	Moderado	Severo

Puntos de corte	
Sin riesgo	0 - 5
Riesgo Nutricio Leve o Desnutrición leve	5 a 10
Riesgo Nutricio Moderado o Desnutrición Moderada	10 a 20
Riesgo Nutricio Severo o Desnutrición Severa	> 20

Como se mencionó anteriormente se evaluaron 94 pacientes a los cuales se les aplicó el índice Nutricio de Bilbrey y a su vez el índice nutricio diseñado, ambas herramientas se aplicaron en las mismas condiciones clínicas de cada pacientes para poder evitar sesgos o desviaciones estadísticas.

Los diagnósticos detectados con el Índice nutricio propuesto fue con 9.5% normonutridos, 50.3% desnutrición leve, 30.4% desnutrición moderada y 0% desnutrición severa, frente a los resultados del índice nutricio de Bilbrey con 4.7% normonutridos, 15.2% desnutrición leve, 34.2% desnutrición moderada y 36.4 desnutrición severa. Para el análisis de la correlación de la herramienta diseñada con el índice de Bilbrey se realizó por medio de una gráfica de dispersión para observar la relación entre las variables, donde con el apoyo del programa Excel 2010 se obtuvo la siguiente gráfica de dispersión en la cual se puede observar una disociación entre los resultados obtenidos con el índice de Bilbrey y con el índice nutricio diseñado.

Tabla 6 Gráfica de dispersión Bilbrey vs IN Nuevo



Por otra parte al realizar el análisis estadístico mediante la utilización del coeficiente de correlación de Pearson se obtuvo una correlación de 0.47 lo que representa que el método de evaluación nutricia propuesto presenta una correlación débil con el índice nutricio de Bilbrey, con una r^2 de 0.22 que representa una variabilidad de un 22% entre un método de evaluación y otro.

Tabla 7 Evaluación con coeficiente de Pearson

Coeficiente de correlación múltiple	0.47
Coeficiente de determinación r^2	0.22
r^2 ajustado	0.21
Error típico	1.19
Observaciones	94

Posteriormente al realizar un análisis de especificidad y sensibilidad mediante tablas de contingencia obtenidas con el programa SPSS Versión 19, se observó de acuerdo a los diagnósticos una sensibilidad para Estado nutricio normal o sin riesgo de 23.7%, para desnutrición leve de 60% y para desnutrición moderada de 37.5%, sin embargo para desnutrición severa se observa una especificidad de 55.6%, como se puede observar en la siguiente tabla.

Tabla 8 Sensibilidad y especificidad para las pruebas diagnósticas

			Nuevo			Total
			0	1	2	
Bilbrey	0	Recuento	9	25	4	38
		% dentro de Bilbrey	23.7%	65.8%	10.5%	100.0%
	1	Recuento	0	3	2	5
		% dentro de Bilbrey	.0%	60.0%	40.0%	100.0%
	2	Recuento	0	10	6	16
		% dentro de Bilbrey	.0%	62.5%	37.5%	100.0%
	3	Recuento	1	15	20	36
		% dentro de Bilbrey	2.8%	41.7%	55.6%	100.0%
Total		Recuento	10	53	32	95
		% dentro de Bilbrey	10.5%	55.8%	33.7%	100.0%

Finalmente, mediante la elaboración de curvas de ROC con el objetivo de determinar la exactitud diagnóstica de las herramientas, donde la línea en color claro la cual hemos denominado “Tendencia” representa la nula capacidad de discriminación y la línea oscura denominada “Evaluación” representa los resultados obtenidos del análisis. Como se puede observar en el gráfico 1 la línea correspondiente a la evaluación se acerca de manera importante a la línea de tendencia por lo que se puede determinar que la herramienta diseñada posee una limitada capacidad de discriminación en comparación del índice nutricio de Bilbrey.

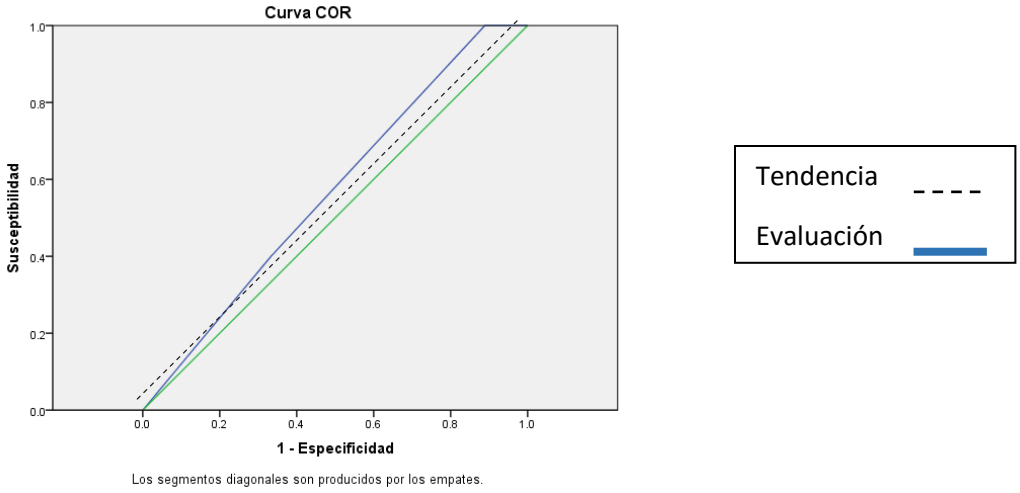


Gráfico 1 Sensibilidad y especificidad de la herramienta

Capítulo
5. Discusión de resultados

5.1. Discusiones

El desarrollo de desnutrición relacionada a la enfermedad renal crónica con tratamiento sustitutivo se presenta en un porcentaje que oscila entre el 10 al 70% de la población en terapia sustitutiva. Esta diferencia tan amplia en la prevalencia puede ser debido a que no existe una definición universalmente aceptada de desnutrición y que además existen diversas herramientas de análisis nutricional que se emplean no han sido validados para todas las poblaciones [(21)].

La desnutrición en pacientes con enfermedad renal en hemodiálisis también se relaciona con un proceso inflamatorio el cual incrementa el catabolismo de proteínas debido a los niveles elevados de citosinas proinflamatorias a nivel sanguíneo aunado a las pérdidas proteicas durante el propio tratamiento sustitutivo, dando como resultado un incremento en la tasa de morbimortalidad y de riesgos cardiovasculares en los pacientes [(22)].

La evaluación nutricional tiene como finalidad identificar las causas de riesgo o deterioro del estado nutricio con el fin de dar inicio oportuno a los tratamientos correspondientes, sin embargo como se ha mencionado anteriormente los métodos y parámetros de valoración nutricia y sus propias interpretaciones siguen estando limitadas en gran parte debido a que existen diversos factores no nutricio que tienen influencia en el estado del paciente. Un ejemplo de ello son los parámetros bioquímicos debido a que la toma de laboratorios cuando el paciente presenta sobrecarga hídrica puede alterar los valores ya que estos mismos pueden encontrarse diluidos, y por otra parte en el área antropométrica también se puede ver afectada debido a la presencia de edema que puede alterar las mediciones [(23)].

Para ello se han diseñado diversos métodos para conjuntar las áreas importantes de la evaluación nutricia que incluyen parámetros antropométricos, bioquímicos, clínicos y dietéticos, sin embargo ninguna de estas herramientas ha sido validada en pacientes mexicanos.

Al diseñar la herramienta de evaluación nutricional, se tomaron parámetros de fácil acceso y reproducción, con dicha herramienta se obtuvo un diagnóstico de estado nutricio normal de 10.52% de la población mientras que el 55.72% un diagnóstico de desnutrición leve y un 33.68% desnutrición moderada, ninguno con desnutrición severa, al comprar estos resultados con los resultados de la evaluación con el método de Bilbrey que se

obtuvo un diagnóstico de estado nutricio normal de 40%, desnutrición leve con el 5.26%, desnutrición moderada 16.84% y desnutrición severa de 37.89%. Al comparar dichos resultados con los obtenidos en 2010 por Gálvez AG y cols donde utilizaron la herramienta de Bilbrey para evaluar el estado nutricio obtuvieron un resultado de 72% de pacientes con algún grado de desnutrición (34% desnutrición leve, 27% desnutrición moderada y 11% desnutrición severa) y el 28% con un estado nutricio normal, por lo que al analizar los resultados y teniendo características similares en las poblaciones evaluadas la diferencia en los resultados y variabilidad de los mismos es amplia. En el artículo ya mencionado, concluyen que este tipo de herramientas pueden llegar a subestimar o sobreestimar el estado nutricio de los pacientes [(24)].

En un estudio realizado en 2013 con población Española por Yuste y cols., demostraron que los métodos de evaluación nutricia utilizados comúnmente presentan una correlación débil con evaluaciones más específicas como la bioimpedancia, ya que dicha evaluación permite un acercamiento mayor al estado nutricio y de hidratación, donde se ha demostrado que la masa grasa y las modificaciones que se presentan tienen una influencia importante sobre la supervivencia de los pacientes en hemodiálisis. Por lo que se demuestra que la utilización de las herramientas tradicionales presentan poca efectividad para la evaluación nutricia de los pacientes, con lo anterior es de entenderse el hecho por el cual las herramientas sobre estiman o subestiman el diagnóstico de los pacientes, además de tener un factor más a considerar que es las características de la población, en el caso del presente estudio el índice nutricio de Bilbrey se encuentra validado para pacientes europeos por lo que la población latina presenta características distintas [(25)].

En 2014, Tabibi, H. y cols, elaboraron una comparación de varios métodos de diagnóstico de desgaste energético proteico en pacientes con hemodiálisis donde encontraron que herramientas para la evaluación nutricia como el Malnutrition-Inflamation Score (MIS) y el Dialysis Malnutrition Score (DMS) presentan buena correlación con la evaluación global subjetiva (EGS), punto que toma como base el índice de Bilbrey y en el cual se basa de igual forma la herramienta diseñada sin embargo, toma en cuenta para la evaluación el tiempo de hemodiálisis o tratamiento sustitutivo y la presencia de comorbilidades, evaluación que fue eliminada de la herramienta diseñada, debido a que se ha demostrado que el tiempo en diálisis no se encuentra relacionado al estado de nutrición, como lo demostraron Gálvez, A y colaboradores donde en un estudio realizado en 2010 don 56

pacientes evaluados mediante la utilización del índice de Bilbrey, demostraron que los indicadores antropométricos y la exploración clínica no presentan una correlación con los valores bioquímicos y además concluyen que el tiempo en tratamiento no demostró una relación con las evaluaciones nutricionales, por lo anterior al eliminar dicho parámetro de la herramienta propuesta se disminuye ese sesgo en la evaluación nutricia [26].

Capítulo 6. Conclusiones

6.1. Conclusiones

En conclusión, con los resultados obtenidos los niveles de sensibilidad y especificidad para los diagnósticos de normonutridos y desnutrición moderada son aceptables sin embargo para los diagnósticos de desnutrición leve y severa es baja; por otra parte no se obtuvo un nivel de concordancia válido entre el índice nutricio diseñado y el índice Nutricio de Bilbrey, por lo que la herramienta diseñada presenta una limitada capacidad de discriminación diagnóstica en comparación del Índice Nutricio de Bilbrey.

La evaluación del estado de nutrición en los pacientes con enfermedad renal crónica es una herramienta de suma importancia dentro del tratamiento de los pacientes, puesto que la desnutrición es una complicación muy común en estos pacientes, la cual se asocia a diversas complicaciones y disminuye la esperanza de vida de los mismos, para dicha evaluación se utilizan los índices nutricios, los cuales son herramientas útiles para dicha evaluación, sin embargo, tiene sus limitantes y una sola herramienta no puede ser ocupada para todo tipo de poblaciones ya que dentro de los valores reportados varían con respecto a las edades, situación actual, raza y las condiciones físicas de cada uno de los pacientes, por lo que el desarrollo de nuevas herramientas como la desarrollada en el presente proyecto permite disminuir este sesgo de manera que los valores reportados sean lo más reales posible.

Es por eso que el diseño de la herramienta utilizada para el presente proyecto tomó como base necesidades nutricias básicas en un paciente con enfermedad renal crónica y por otra parte que fuera fácil de aplicar, por lo tanto el tomar en cuenta estas necesidades entonces la herramienta puede acercarse al resultado que se busca.

Capítulo 7. Recomendaciones

7.1. Recomendaciones

A pesar de que los resultados no son los esperados es importante reconocer que la herramienta diseñada se acerca más a los resultados observables en los pacientes, por lo que la aplicación de un nuevo método de validación es sumamente recomendable, con el objetivo de corroborar que la herramienta es útil para la evaluación nutricional en estos pacientes.

Además de que se recomienda aplicar la herramienta a una población más amplia, aplicar una comparación con los resultados obtenidos con el índice de Malnutrición-inflamación debido a que esta herramienta se encuentra validada para pacientes con hemodiálisis sin embargo toma en cuenta parámetros bioquímicos a los cuales se tiene poco acceso como es la transferrina por lo que es limitada su utilización, comparar resultados antropométricos con métodos de evaluación como bioimpedancia o DEXA ya que al ser herramientas más precisas sobre la evaluación física del estado de nutrición del paciente pueden contribuir a disminuir el sesgo que genera la retención de líquidos sobre la toma de mediciones antropométricas además de tomar en cuenta sobrecarga hídrica con valores bioquímicos con el objetivo de disminuir el error por hemodilución.

Finalmente se recomienda realizar un proyecto longitudinal el cual evalue la evolución nutricia que presentan los pacientes con base en esta evaluación con la finalidad de establecer morbimortalidad de los pacientes.

8. Glosario

Enfermedad renal crónica

Disminución de la función renal, expresada por una TFG <60ml/min/1.73 m2 o como la presencia de daño renal durante más de tres meses, manifestada en forma directa por alteraciones histológicas en la biopsia renal o en forma indirecta por marcadores de daño renal como albuminuria o proteinuria, alteraciones en el sedimento urinario o alteraciones en pruebas de imagen [(3)]

Hemodiálisis

Tratamiento sustitutivo que permite la eliminación de elementos azoados y toxinas orgánicas además del exceso de líquidos acumulados, la hemodiálisis utiliza una máquina de diálisis y un filtro dializador, donde a través de un acceso vascular, (fístula o catéter) se filtra y luego devuelve la sangre tratada al paciente. La sangre y los líquidos de diálisis no se mezclan, la sangre fluye a través de una membrana semi-permeable que solo permite el paso de algunas moléculas. El tratamiento dura entre tres a seis horas y por lo general el paciente recibe el tratamiento tres veces por semana [(4)].

Desnutrición

Condición patológica inespecífica, sistémica y reversible en potencia que resulta de la deficiente utilización de los nutrimentos por las células del organismo, que se acompaña de varias manifestaciones clínicas relacionadas con diversos factores y además reviste diferentes grados de intensidad [(5)].

Desgaste energético proteico

Estado patológico donde hay un descenso o desgaste continuo de depósitos proteicos como de las reservas energéticas, incluyendo pérdidas de masa grasa y músculo [(5)]

Índice nutricio

Herramientas para la evaluación nutricia, que buscan ser simples y fáciles de utilizar para médicos, nutriólogos, dietistas y enfermeras que estén a cargo de pacientes que se encuentren en riesgo de desnutrición para que se les pueda ofrecer un apoyo rápido [(6)].

Evaluación antropométrica

Representa la medición tanto de la composición corporal como de las dimensiones físicas de la persona, permitiendo por ello establecer la presencia de desequilibrios crónicos en proteína y energía [7].

Evaluación bioquímica

La presencia de mala nutrición en sus diferentes etapas puede ser detectada a partir de la evaluación bioquímica o de laboratorios, utilizando para ello diferentes pruebas o mediciones del nutrimento involucrado [7].

Evaluación Clínica

La examinación física centrada en aspectos nutricios permite estimar la composición corporal del individuo, así como determinar la presencia de síndromes de mala nutrición, presencia de síntomas gastrointestinales, interroga estilos conductas o hábitos relacionados con el estado de nutrición [7].

Evaluación Dietética

Evaluación del consumo de alimentos, así como la composición y adecuación de la ingesta de alimentos y nutrimentos, patrones de consumo de alimentos, tolerancia, modificaciones alimentarias o nutricias [7].

9. Referencias

1. Méndez, A, Méndez, F, Tapia, T, Muñoz, A, *Epidemiología de la insuficiencia renal crónica en México, Revista del Instituto Mexicano del seguro social*, Vol. 31, Núm. 01, Enero-Febrero 2010.
2. Mattson-Porth, C, (2007), *Fisiopatología: Salud-Enfermedad*, 7ª Edición, Editorial Panamericana, pp 727-743.
3. Guyton A.C, Hall J, (2000). *Textbook of medical physiology* 10 Edición, pp 279-311.
4. Price, C, Finney, H, (2000*), Developments in the assessment of glomerular filtration rate*. Clinica Chimica Acta pp 297.
5. Koepen, B. Stanton, B, (2001), *Renal Physiology*. 3° Edición, St Louis Mosby.
6. Sociedad Española de Bioquímica Clínica y Patología Molecular, *Documento de consenso sobre la Enfermedad Renal Crónica*, Noviembre 2012.

7. Alcazar, R, Orte, L, Otero, A, E*nfermedad renal crónica avanzada, Sociedad Española de Nefrología*, Suplemento 3, pp 3-6, 2008.
8. Venado, A, Moreno, j, Rodríguez M, López, M, *Insuficiencia Renal Crónica*, Unidad de proyectos especiales, Universidad Nacional Autónoma de México, 2012.
9. *Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO)*. *Kidney Int* 2005; 67: 2089-2100.
10. National Kidney Foundation. *K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification*. *Am J Kidney Dis* 2002, 39 (Supl. 1): S46-S75.
11. Otero A, Gayoso P, García F, De Francisco ALM on behalf of the epirce study group. *Epidemiology of chronic renal disease in the Galician population: results of the pilot Spanish EPIRCE study*. *Kidney Int* 2005; 68 (Supl. 99): S16-S19.
12. Coresh J, Astor BC, Greene T, Eknoyan G, Leey AS: *Prevalence of chronic kidney disease and decreased kidney function in the adult US population: Third Nacional Health and Nutrition Examination Survey*. *AmJ Kidney Dis* 2003; 41: 1-12.
13. Lusignan S, Chan T, Stevens P y cols*. Identifying patients with chronic kidney disease from general practice computer records*. *Family Practice* 2005; 22: 234-241.
14. Hallan SI, Coresh J, Astor BC y cols. *International comparison of the relationship of chronic kidney disease prevalence and ESRD risk*. *J Am Soc Nephrol* 2006; 17: 2275-2284.
15. Gracia S, Montañés R, Bover J y cols. *Documento de consenso: recomendaciones sobre la utilización de ecuaciones para la estimación del filtrado glomerular en adultos*. *Nefrología* 2006; 26: 658-665.
16. Hallan SI, Dahl K, Oien CM y cols. *Screening strategies for chronic kidney disease in the general population: follow-up of cross sectional health survey*. *BMJ* 2006; 333: 1047-1050.
17. Patwardhan MB, Samsa GP, Marchar DB, Haley WE: *Advanced chronic kidney disease practice patterns among nephrologists and nonnephrologists: a database analysis*. *Clin J Am Soc Nephrol* 2007; 2:277-283.
18. Ifudu O, Dawood M, Homel P, Friedman EA*. Excess morbidity in patients starting uremia therapy without prior care by a nephrologist*. *Am J Kidney Dis* 1996, 28: 841-845.

19. Espinosa, M, Índices compuestos para la obtención del diagnóstico nutricio en el paciente con insuficiencia renal, Nutrición Clínica, 4 (4), 2001.
20. Marcial, P, Packness, A, Simas, M, Assessment of metods
21. Jiménez, S, Muelas, F, Segura, P, Evaluación global subjetiva y escala de malnutrición, inflamación para valorar el estado nutricional de pacientes diálisis peritoneal con hipoalbuminemia, Enfermería en nefrología, 2012.
22. Detsky, A, McCaughlin, J, Barker, J, What is subjettive global assessment of nutritional status, Journal of Parenteral and Enteral Nutrition, Vol II, No 1, Estados Unidos, 1987.
23. Gracia, C, et Al, Definiendo el síndrome de desgaste energético proteico en la enfermedad renal crónica: prevalencia e implicaciones clínicas, Revista de nefrología, Sociedad Española de Nefrolog+ia, 34, (4), 2014.
24. Sharmela. S et Al, Assessing protein energy wasting in a Malaysian hemodialysis population using selfreported appetite rating: a cross-sectional study, BMC Nephrology, Vol 99, No 16, 2015.
25. Gracia, C, et Al, Prevalencia del síndrome de desgaste proteico-energético y su asociación con mortalidad en pacientes en hemodiálisis en un centro de España, Revista de nefrología, Vol 33, No 4, (2013).
26. Aguilera, A, Marrón, B, Ortíz Alberto, Patogénesis de la malnutrición en pacientes en diálisis con énfasis en los aspectos más específicos de la diálisis peritoneal, Diálisis y transplante, Vol 30, No 2, 2009.
27. Dehesa, E, Enfermedad renal crónica; definición y clasificación, Revista nefrológica, Vol 3, No 3, 2008, pp 73-78.
28. Piaskowski, P, Hemodiálisis y diálisis peritoneal, Hemodiálisis y control de infecciones, 2011.
29. Márquez, H, García, V, Caltenco, M, Clasificación y evaluación de la desnutrición en el paciente pediátrico, Revista de pediatría, Vol 7, No 2, 2012, pp 59-69.
30. Yuste, C, Abad, S, Vega, A, Valoración del estado nutricional en pacientes en hemodiálisis, Revista Nefrológica, Vol 33, No 2, 2013, pp 243-249.
31. Gálvez, A, Torres, S, Cruz, M, Correlación del estado nutricional y el tiempo de tratamiento con hemodiálisis en pacientes con enfermedad renal crónica y diabetes mellitus tipo 2. Revista Mexicana de Patologías Clínicas, Vol 57, No 3, 2010, pp 122-127

10. Anexos

1. Accesos vasculares

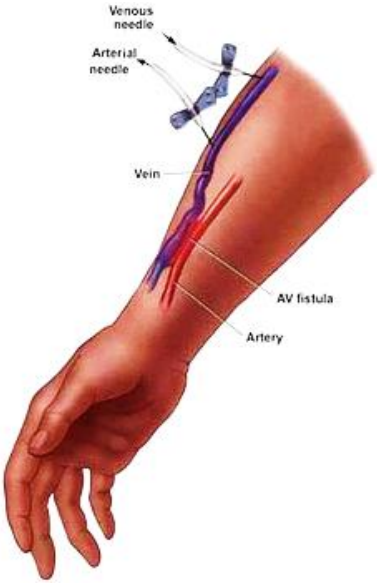


Ilustración 2 Fístula arteriovenosa

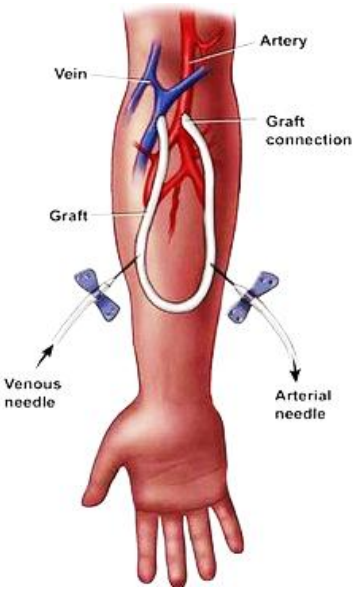


Ilustración 3 Injerto arteriovenoso

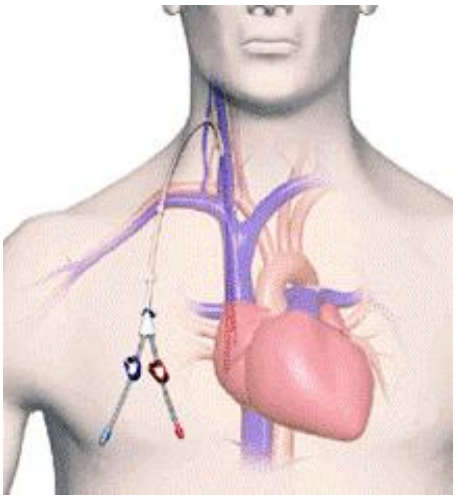
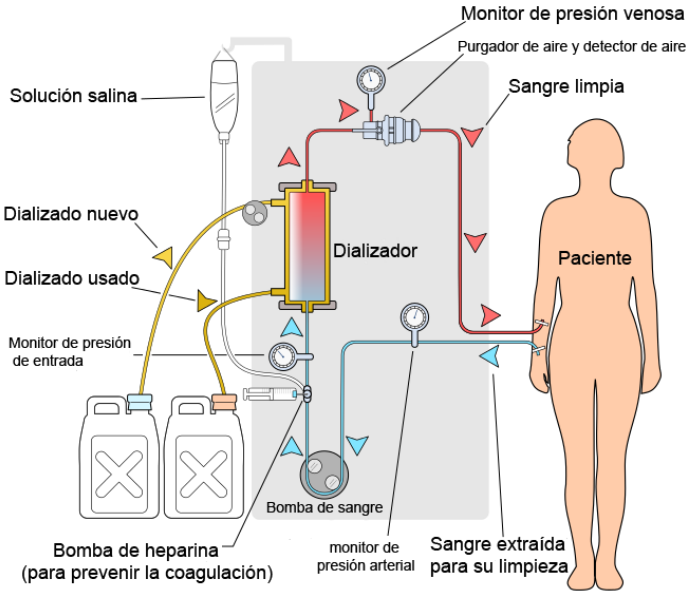


Ilustración 4 Catéter

2. Circuito de hemodiálisis