



FACULTAD DE FARMACIA

ESCUELA DE NUTRICION Y DIETÉTICA

Evaluación de la calidad de la ingesta proteica de pacientes con enfermedad renal crónica en tratamiento con hemodiálisis, y su relación con parámetros antropométricos y metabólicos.

Tesis para optar al Grado Académico de Licenciado en Nutrición y Dietética y al Título de Nutricionista

Daniela Almarza Pizarro

Directora de Tesis: Claudia Vega Soto
Co-directora de Tesis: Nathalie Wibing Rojas.

2015

ÍNDICE.

RESUMEN	3
ABSTRACT	4
MARCO TEÓRICO.....	5
HIPOTESIS	22
OBJETIVOS	22
METODOLOGÍA	23
RESULTADOS	33
DISCUSIÓN	44
CONCLUSIÓN.....	50
BIBLIOGRAFÍA	51
ANEXOS	57

I RESUMEN

Introducción: La hemodiálisis (HD) es un tratamiento catabólico que presenta diversas complicaciones. La malnutrición por déficit es una de las complicaciones altamente prevalente y se relaciona con una baja ingesta alimentaria, secundaria a la enfermedad y por consecuente se presenta una depleción tanto proteica como energética.

Objetivo: Determinar la relación entre la calidad de la ingesta proteica con los parámetros metabólicos y estado nutricional de pacientes en tratamiento con Hemodiálisis.

Metodología: Se estudiaron 46 sujetos en tratamiento con HD. A través de encuestas alimentarias se obtuvieron las variables independientes: cantidad de proteínas, cantidad de aminoácidos ramificados, porcentaje de alto valor biológico (%AVB) y computo aminoacídico corregido por digestibilidad (CACD). Mediante la revisión de fichas clínicas y antropometría se obtuvieron las variables dependientes: niveles de creatinina y albúmina plasmática, índice de masa corporal (IMC), circunferencia braquial (CB), pliegue tricipital (PT), área muscular braquial (AMB), área grasa braquial (AGB), porcentaje de reducción de la urea (PRU) y Kt/V. Se aplicó el test de correlación de Pearson para evaluar el grado de asociación entre las variables dependientes e independientes. Una vez realizadas las correlaciones se categorizaron las variables estudiadas para realizar el análisis de Chi-cuadrado de Pearson. Para ajustar cada variable independiente se aplicó un análisis de regresión múltiple. Se consideró significativo un $p < 0,05$.

Resultados: Los parámetros metabólicos albúmina y creatinina presentaron una correlación significativa con la cantidad de aminoácidos ramificados, %AVB y CACD ingeridos por los sujetos en estudio. El %AVB mostro una correlación significativa con la CB ($r = 0,295$; $p = 0,047$) y AMB ($r = 0,367$; $p = 0,012$). No hubo correlación entre las variables independientes con PT y AGB.

Se registró una distribución significativa entre las variables %AVB e IMC, en donde a medida que aumenta el consumo de proteínas de AVB, el estado nutricional mejora. El %AVB explica un 13,4% de la variabilidad de AMB ($r^2 = 0,134$; $p = 0,12$), un 8,7% de la variabilidad de CB ($r^2 = 0,87$; $p = 0,47$), un 18,6% de la variabilidad de albúmina ($r^2 = 0,186$; $p = 0,00$). La cantidad de aminoácidos ramificados explica en un 8,7% de la variabilidad del IMC. ($r^2 = 0,87$; $p = 0,47$).

Conclusión: La cantidad y el alto valor biológico de la ingesta proteica se correlacionan significativamente con los parámetros metabólicos y antropométricos en los pacientes en HD.

II ABSTRACT

Introduction: Hemodialysis (HD) is a catabolic treatment which can implied several complications. One of this highly prevalent complications is the malnutrition by deficit, which is mostly related to a low food ingestion, causing an energetic and a protein depletion in the patient.

Objective: To determine the relationship between the quality of the protein intake, the metabolic parameters and the nutritional state of patients under hemodialysis treatment.

Methods: Patients under HD treatment (n=46) were submitted to dietary surveys to obtain independent variables such as protein intake, branched-chain amino acids intake, the high biological value protein percentage (HBV%) and the protein digestibility-corrected amino acid score (PDCAAS).

The dependent variables used in this study were plasma levels of creatinine and albumin, body mass index (BMI), mid-arm muscle circumference (MAMC), triceps skinfold (TSF), arm muscle area (AMA), arm upper fat area (FA), urea reduction ratio (URR) and Kt/V. All these data was obtained from clinical records and anthropometry measurements.

The relationships between both groups of variables was determined using the Pearson correlation test. After that, the variables were categorized and analyzed in a Chi-square Pearson test. Each independent variable was adjusted by a multiple regression analysis; significance was $p < 0.05$.

Results: The albumin and creatinine metabolic parameters showed a significant correlation with the amount of branched amino acids, HBV% and PDCAAS intake in the study subjects. The HVB% showed a significant correlation with mid-arm muscle circumference (MAMC) ($r= 0.295$; $p= 0.047$) and arm muscle area (AMA) ($r= 0.367$; $p= 0.012$). The parameters TSF and FA showed no significant correlation with any of the independent variables.

A direct proportional relationship was observed between the HBV% and BMI; as HBV protein intake increases, the nutritional status of the patient was improved.

The HBV protein percentage explained 13.4% of the variability of AMA ($r^2= 0.134$, $p= 0.12$), 8.7% of the variability of MAMC ($r^2= 0.87$; $p= 0.47$) and 18.6% of the variability of albumin ($r^2= 0.186$; $p= 0.00$). The amount of branched amino acids explains 8.7% of the variability of BMI ($r^2= 0.87$; $p= 0.47$).

Conclusion: The HVB% and protein intake were directly correlated with metabolic and anthropometric parameters in patients under HD treatment. Thus, the high HVB% protein intake resulted in an improved nutritional state, particularly in the muscle reserve.

III MARCO TEÓRICO

En las últimas décadas el mundo ha tenido grandes cambios tanto demográficos como epidemiológicos, en donde se ha visto una alta prevalencia e incidencia de enfermedades crónicas no transmisibles (1).

Una de las patologías que ha aumentado su prevalencia significativamente los últimos años es la enfermedad renal crónica (ERC) y sus principales factores de riesgo, como son la diabetes, hipertensión y enfermedad cardiovascular, que al estar presente aumentan el riesgo de morbi-mortalidad cardiovascular. La enfermedad renal ha llegado a ser un preocupante problema de salud pública, ya que presenta graves consecuencias médicas, sociales y económicas, tanto para la persona afectada como a su familia y los sistemas de salud. (1)

La prevalencia de ERC en Chile alcanza al 10,9% lo que corresponde aproximadamente a 1.750.000 habitantes. De estos cerca de 55.000 progresarán a insuficiencia renal pudiendo requerir terapia de sustitución de la función renal, ya sea con hemodiálisis, peritoneo diálisis o trasplante renal (2).

En la última encuesta de hemodiálisis crónica (HDC) en Chile se estableció que hay 18.160 pacientes bajo este tratamiento, lo que corresponde a 1.019 personas por millón de población (PMP). En la región metropolitana la prevalencia es de 40,3%, así en la quinta región hay un 10,3% de la población en HDC y un 49,4% en otras regiones. La población mayormente afectada es aquella que tiene una edad > 40 años, siendo más prevalente en el grupo etario de 61-70 años con un 26,2% de la población en HDC; las sesiones de

hemodiálisis son mayoritariamente de una duración de 226-240 minutos (60,6%), 11-12 horas/ semana (58,1%). (3).

Entre las causas de diálisis que se pueden encontrar se ha establecido que una de las principales es la nefropatía diabética basal con un 78,1% de los casos, siendo causada principalmente por diabetes tipo 2 con un 33,8% (3). Por ende, es importante tener presente el control de ciertas patologías que pueden desarrollar y/o empeorar el daño renal, tales como la diabetes tipo 2 que actualmente presenta una prevalencia de 9,4% de la población adulta chilena, el alto riesgo cardiovascular presente en un 17,72% de la población, y la hipertensión arterial que presenta una prevalencia de 2,29% y 0.84% de riesgo ≥ 180 y ≥ 110 presión arterial sistólica (PAS) y presión arterial diastólica (PAD) respectivamente (4).

Además la Encuesta Nacional de Salud (ENS) 2009-2010 muestra que el 2,7% de la población ≥ 15 años presenta una función renal disminuida (TFG < 60 ml/min), siendo los mayores de 65 años los que presentan una prevalencia mucho mayor. Además se observó una creatininemia elevada en el 3.5% de la población siendo nuevamente la población adulta mayor quienes se ven más afectados sin diferencias significativas entre hombres y mujeres. (4)

Enfermedad Renal Crónica:

La enfermedad renal crónica presenta diversas etiologías que son diferenciadas por el lugar en que generan la alteración y por ende influyen en la correcta función renal, así podemos encontrar las causas pre-renales (hipoxia, hipovolemia), intrínsecas (daño en alguna estructura renal) y post-renales (obstrucción) (5).

La Enfermedad Renal Crónica (ERC) es definida como una disminución de la velocidad de filtrado glomerular (VFG) $< 60 \text{ ml/min/1.73m}^2$ y/o la presencia de daño renal, independiente de la causa, y que tenga una duración por 3 meses o más. Si la VFG es $\geq 60 \text{ ml/min/1.73 m}^2$, el diagnóstico de ERC se establece por medio de una evidencia de daño renal que puede ser: a) alteraciones urinarias (albuminuria, micro hematuria), b) anormalidades estructurales (como por ejemplo imágenes renales anormales), c) enfermedad genética renal (riñones poliquísticos), d) enfermedad renal probada histológicamente (6).

La VFG se define como el volumen de plasma depurado de una sustancia ideal por unidad de tiempo (expresada en ml/minuto). La ecuación del MDRD (modification of diet in renal disease) es la más recomendada para el cálculo del filtrado glomerular:

$$\text{VFG} = 186 \times [\text{Cr}]^{-1,154} \times [\text{edad}]^{-0,203} \times [0,742 \text{ si es mujer}] \times [1,210 \text{ si es raza negra}]$$

Cr: Nivel de creatinina plasmática.

Esta fórmula está ajustada a la superficie corporal (7).

Según los valores de la VFG es que la ERC ha sido clasificada en cinco etapas, en donde cada una tiene un plan de acción para lograr evitar o disminuir el deterioro de la función renal (Tabla N°1). Así en las etapas 4 y 5 de la ERC, se implementan medidas de acción más invasivas ya que se caracterizan por presentar una VFG de 15-29 ml/min/1.73m² y <15 ml/min/1.73m² respectivamente, por lo tanto, es necesario comenzar una terapia de sustitución de las funciones renales para así lograr la sobrevivencia de las personas. (6)

Tabla N°1: Clasificación de la enfermedad renal crónica.

Etapa	Descripción	VFG (ml/min/1,73m²)	Acción
1	Daño renal con VFG normal o ↑.	≥90	Diagnóstico y tratamiento. Tratamiento de comorbilidad. Progresión lenta. Riesgo CV reducido.
2	Daño renal con VFG levemente ↓	60 – 89	Estimar progresión
3	Moderada ↓ VFG	30 – 59	Evaluación y tratamiento de complicaciones.
4	Severa ↓ VFG	15 – 29	Preparación para terapia de reemplazo renal.
5	Falla renal	< 15 o diálisis	Reemplazo

Fuente: K/DOQI Clinical Practice Guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification and stratification. Am J Kidney Dis 2002.

Otro método para confirmar el estado de la función renal es mediante la medición de albuminuria (presencia de albúmina en orina), clasificando en A1, A2 y A3 según el cociente albúmina/creatinina utilizando los parámetros <30, 30-300, >30 mg/g respectivamente, indicando así la presencia de falla renal (8).

El riñón es un órgano fundamental en la regulación de la composición y volumen del líquido extracelular, y a través de esta función el riñón contribuye a la mantención de la homeostasis de los líquidos corporales junto con una eficaz eliminación de productos que pudiesen ser tóxicos para el organismo, tales como los desechos generados por el recambio proteico. Cuando la enfermedad renal se hace presente las funciones del riñón se ven alteradas generando una disminución del filtrado glomerular y acumulación de desechos nitrogenados. (9). En la etapa 5 de la enfermedad renal (o etapa terminal) se produce el síndrome urémico, en donde ocurre una intoxicación sistémica causada por la retención en la sangre de los desechos nitrogenados (urea) que normalmente son excretados por la orina. La acumulación de los productos nitrogenados es resultado ya sea del exceso de proteínas ingeridas o bien, por la degradación de las reservas endógenas (en caso de una ingesta proteica inadecuada o presencia de estados catabólicos) (10). La falta de una adecuada función renal afecta considerablemente el estado de la salud de las personas teniendo repercusiones en su calidad de vida, dentro de estas consecuencias se destacan la presencia de: fatiga, náuseas, vómitos, anorexia (pérdida de apetito), hipocalcemia, hiperfosfatemia, acidosis metabólica, poliuria y anemia. Además se pueden ver afectados distintos órganos produciéndose pericarditis, neuropatía, problemas digestivos, intolerancia a la glucosa, hiperlipidemia, calcificación de los tejidos blandos y trastornos hemorrágicos. El inicio de la diálisis depende de la gravedad de los síntomas que presente cada paciente.

Normalmente las proteínas están sujetas a degradación y sustitución continua, es decir, a un recambio constante en donde su velocidad depende de cada tejido. El balance nitrogenado es utilizado comúnmente para determinar el equilibrio entre la ingesta y el catabolismo proteico, pero sin determinar específicamente lo que ocurre entre la síntesis y degradación de proteínas cuando hay cambios en la ingesta de éstas o en estados de mayor catabolismo. Frente a un aumento de la ingesta de proteínas la primera respuesta que se desencadena es la oxidación de aminoácidos, y en el caso de una disminución de la ingesta ocurre una reducción de esta oxidación y por consiguiente una mejor utilización de los aminoácidos esenciales. Para la mantención del balance nitrogenado neutro es necesaria la supresión de la degradación postprandial de proteínas con o sin un aumento asociado de su síntesis.

Si hay una ingesta calórica y de aminoácidos esenciales por debajo de las necesidades mínimas diarias, ocurre una respuesta metabólica correspondiente a un aumento del catabolismo, es decir, la degradación de las reservas proteicas y grasas, lo que conlleva a un balance nitrogenado y energético negativo respectivamente, y por ende, a una pérdida tanto de masa magra como grasa. Todo esto se genera con el fin de contrarrestar el déficit de nutrientes. Por lo tanto, el balance nitrogenado negativo puede ser resultado de un estímulo de la degradación proteica, de la supresión de la síntesis proteica o de ambos factores. Además cuando se produce acidosis metabólica ocurre un aumento tanto de la síntesis como de la degradación de proteínas corporales, así como también un aumento en la oxidación de aminoácidos (10).

Estado Nutricional en ERC:

El estado nutricional es un importante indicador de pronóstico en los pacientes bajo el tratamiento de diálisis y por el cual su calidad de vida también se ve afectada (11). Hay diversos factores que conllevan a una malnutrición, tales como anorexia, mayor catabolismo, inflamación crónica y alteraciones en el estado metabólico. Además existe una pérdida proteica que se genera durante el proceso de diálisis, lo cual aumenta aún más los requerimientos. (12).

En los pacientes en HD es muy prevalente la malnutrición, la cual puede ser de dos tipos: malnutrición proteica-energética o bien un síndrome de malnutrición, inflamación y aterosclerosis.

➤ *Malnutrición proteica energética (PEM):* Puede ser definida como un estado de disminución de las reservas proteicas con o sin depleción de masa grasa, o bien como un estado de disminución de la capacidad funcional causada por inadecuada ingesta de nutrientes, principalmente calórica y proteica (13). Puede ser causada por un mal manejo nutricional durante el período de pre-diálisis, o bien por el tratamiento de HD a largo plazo (14). Sin embargo, también puede ser causada por las alteraciones propias de la enfermedad, como son:

- Inadecuada ingesta de nutrientes: Debido anorexia, toxicidad urémica, alteraciones gástricas, inflamación con o sin comorbilidad, desorden psicológico o emocional.
- Restricción dietaria: Restricción de potasio y fosfato, restricciones sociales: pobreza, inadecuado soporte nutricional.
- Incapacidad física: inhabilitado para poder preparar alimentos o comer por sí solo.
- Pérdida de nutrientes a través de la membrana utilizada en HD.

- Hiper catabolismo causado por comorbilidades: Diabetes, enfermedad cardiovascular, infección o sepsis, entre otras.
- Desorden endocrino causado por uremia: Resistencia a la insulina, resistencia a la hormona de crecimiento, aumento de los niveles séricos de glucagón.
- Hiperparatiroidismo. (13)

➤ *Síndrome de malnutrición, inflamación y aterosclerosis (MIA):* La mayoría de los pacientes cuando inician el tratamiento de diálisis presentan signos avanzados de aterosclerosis y factores de riesgo cardiovascular. La inflamación ha sido un factor clave para el desarrollo de aterosclerosis así como también para la malnutrición (15).

Se ha demostrado que cerca del 30-50% de los pacientes con ERC en etapa final presentan algún grado de inflamación, y tienen niveles de PCR (proteína C reactiva) elevados, incluso antes de iniciar el tratamiento. Además la mayor probabilidad y persistencia de infecciones, comorbilidades, acumulación de productos de glicación avanzada y la acción de las citoquinas pro-inflamatorias pueden contribuir a mantener el estado inflamatorio (16).

La malnutrición proteica-energética puede variar según los factores asociados al procedimiento de diálisis, tales como una bio-incompatibilidad con la membrana a utilizar y la pérdida de nutrientes. Elevados niveles de citoquinas pro inflamatorias pueden causar malnutrición porque generan alteraciones gastrointestinales, pérdida de apetito, aumento de degradación de proteínas o pérdida de proteínas musculares. Por otro lado, la inflamación

crónica puede contribuir a la aceleración de aterosclerosis aumentando así el riesgo cardiovascular (17).

Es importante poder comenzar con el tratamiento adecuado para la ERC en etapa final de manera oportuna, ya que es imprescindible poder controlar y disminuir la sintomatología presente y evitar una mayor malnutrición.

Tratamiento de ERC:

1. Tratamiento de Sustitución de la Función Renal:

En la Etapa 5 de la ERC, los riñones presentan una VFG muy baja y existe una acumulación de desechos que son tóxicos para el organismo, por lo que se recurre a las terapias de sustitución de la función renal tales como diálisis peritoneal y hemodiálisis. (2)

Estas terapias tienen como objetivo remover el exceso de productos tóxicos del metabolismo desde la sangre, reemplazando las funciones de filtración y así lograr mantener el equilibrio entre líquidos y electrolitos. Esto se realiza mediante la utilización de una membrana selectiva que es expuesta a un líquido aclarante (dializado), que posee una composición variable de iones y minerales con el fin de mantener una homeostasis adecuada (7)

Debido al impacto que este tipo de tratamiento tiene en el paciente, existen indicadores que permiten evaluar constantemente la calidad y dosis efectiva de diálisis, ya que se ha demostrado que hay una importante correlación entre la dosis media de diálisis suministrada y el índice de mortalidad de los pacientes. Estos indicadores son: el porcentaje de reducción de la urea (PRU) y el Kt/V. El primero indica la diferencia entre la concentración de urea pre y post diálisis, para así saber en qué porcentaje se ha podido reducir la concentración de urea durante el tratamiento en diálisis. El segundo realiza una comparación entre el volumen de sangre que ha sido completamente depurado durante la diálisis y el volumen de distribución de urea del paciente a depurar, además puede utilizarse como indicador de la dosis de diálisis a realizar (18).

1.1 Diálisis peritoneal (DP): En este tipo de diálisis se utiliza como membrana selectiva permeable el peritoneo del paciente, el cual impide el paso de moléculas de gran peso molecular, como por ejemplo las proteínas. Se instala quirúrgicamente un catéter en la cavidad peritoneal por donde el dializado es introducido a esta cavidad, en donde posteriormente los solutos del plasma circulante en los vasos y capilares, perfunden en la pared peritoneal, pasan a través de la membrana peritoneal hacia el dializado y éste finalmente es removido y desechado (7).

1.2 Hemodiálisis (HD): En esta terapia de reemplazo de la función renal la sangre circula fuera del organismo (a través de una máquina) utilizando una membrana artificial en un filtro externo para remover el exceso de urea, creatinina y electrolitos mediante difusión. Los fluidos pueden ser removidos mediante la ultrafiltración; y el acceso al sistema circulatorio se lleva a cabo mediante una fístula arterio-venosa que se realiza de manera quirúrgica idealmente en el antebrazo (19).

Sin embargo, este tipo de terapia presenta grandes complicaciones, dentro de ellas la malnutrición es altamente prevalente en HD teniendo una gran significancia en la morbimortalidad de los pacientes. Una de las principales causas de malnutrición es la baja ingesta dietética secundaria a la presencia de uremia, anorexia, enfermedades subyacentes, condición psicosocial, envejecimiento e inflamación crónica (9).

Lo anterior afecta directamente en el estado nutricional de los pacientes presentando una depleción tanto proteica como energética. Existe una pérdida importante de proteínas, aminoácidos y vitaminas hidrosolubles durante el proceso de HD que van a generar un mayor aumento de los requerimientos.

La desnutrición es común en la ERC y es un factor reversible e importante que puede contribuir a la mortalidad de un paciente. Estudios han comprobado que existe una relación positiva entre los valores de creatinina sérica y el índice de degradación proteica, lo que indica que la ERC se encuentra asociada a una aceleración de los índices de recambio proteico (10). Por otro lado, Garibotto y col. demostraron que aquellos pacientes que están con ERC moderada y sin restricciones alimentarias presentan un aumento de la captación y liberación de fenilalanina (aa indicador de degradación proteica), lo que significa que existe un mayor recambio proteico, es decir que la síntesis y degradación de proteínas se encuentran equilibrados y hay aumento de proteólisis muscular. Sin embargo a medida que la acidosis metabólica (aumento de acidez del plasma sanguíneo) va incrementando, la síntesis proteica tiene un aumento menor que su degradación. (20)

En la acidosis metabólica existe como primera respuesta un aumento de la degradación proteica muscular para así proporcionar el nitrógeno necesario para el incremento de la producción de glutamina, un transportador de H⁺ que contribuye a la excreción renal de ácido. Por ende, la pérdida de proteína muscular, masa muscular magra, persistirá como mecanismo de respuesta hasta que la acidosis sea corregida. (10)

El tratamiento de HD se ha descrito como un proceso catabólico, en una sesión de bajo flujo se pierden 5 a 8 g de aminoácidos libres y 4 a 5 g de aminoácidos ligados, esto puede variar según las diferentes membranas dializadoras y las velocidades de flujo sanguíneo. La sangre retenida en el filtro puede contener en 0,6 y 1,4 g de proteínas que se eliminan por sesión. Sin embargo, cabe destacar que la depleción proteico-energética puede estar presente incluso antes del inicio de la terapia, ya que además puede deberse a alteraciones

en el metabolismo de estos nutrientes u alteraciones hormonales, además de la disminución en la ingesta dietética. (9)

Estudios han comprobado que existe un bajo porcentaje de pacientes en HD que presentan una ingesta energética y proteica dentro de lo recomendado por las guías internacionales (30 – 35 kcal/kg/d y $> 1,2$ g/kg/día respectivamente), por lo que aproximadamente el 73% de los pacientes presentan una baja ingesta energética y el 89% una inadecuada ingesta proteica (21,22). Sin embargo, también es importante que la ingesta de proteínas no sobrepase las recomendaciones, para evitar la sintomatología asociada al síndrome urémico y una progresiva pérdida de la función renal. Se ha demostrado que aunque se realice una ligera disminución de la ingesta de proteínas de aproximadamente de 0,2 g/kg peso/día es suficiente para mejorar significativamente el metabolismo urémico, acidosis metabólica e hiperfosfatemia (23).

Se ha planteado que en pacientes adultos en diálisis crónica deberían tener una ingesta proteica de 0.8–0.85 g/kg peso/día. Y que la ingesta proteica de pacientes en hemodiálisis debe ser de 1.1 g /kg peso ideal/día, así mantendrán un balance nitrogenado neutro o positivo (24).

Por estas razones es que es importante entregar una adecuada y completa intervención nutricional que debe ser incluida en el tratamiento de pacientes en HD, en donde se establezca claramente los límites adecuados de ingesta de nutrientes. También debe comprender educación, adherencia, y compromiso del paciente para poder mantener un adecuado estado nutricional y así el tratamiento pueda ser exitoso y contribuir a una mejor calidad de vida del paciente.

2. Tratamiento Nutricional.

El tratamiento nutricional es indispensable en los pacientes sometidos a HD, es por esto que es fundamental el control constante del estado nutricional de los pacientes mediante la medición de parámetros antropométricos y metabólicos.

El estado nutricional, estimado por el Índice de Masa Corporal (IMC), en pacientes que inician la terapia de diálisis es bajo, por lo que es muy prevalente encontrar pacientes con malnutrición por déficit al someterse a esta terapia. Una proporción importante de pacientes bajo HD presentan depleción de masa muscular y grasa, representados por pliegue tricéptico (PT) y área grasa braquial (AGB) respectivamente. (25)

Las medidas antropométricas de masa muscular y grasa son frecuentemente utilizadas para indicar el estado nutricional proteico-energético. Bajas medidas de PT, CB y AGB están relacionadas con una alta prevalencia de mortalidad en pacientes en HD (26). Pacientes con un IMC $>23 \text{ kg/m}^2$ una mejor supervivencia, no así aquellos que presentan un IMC menor a éste (25). Existe evidencia que sugiere que una baja ingesta de proteínas y energía observada en pacientes con ERC está asociada con una pérdida de masa muscular, en donde niveles de ingesta proteica $> 1,2 \text{ g/kg/día}$ disminuyen niveles de mortalidad, incrementa los niveles de albúmina y los pacientes presentan mayor IMC (19).

Es importante considerar en la evaluación nutricional algunos parámetros metabólicos que nos permitan tener una mejor visión de la situación de cada paciente en HD como son albúmina y creatinina, ya que bajos niveles de albúmina y creatinina podrían indicar una pérdida significativa de las proteínas viscerales, y por ende un déficit en el estado nutricional.

Para poder contrarrestar los efectos nutricionales es que se han establecido guías clínicas para el tratamiento de personas con ERC en tratamiento con HD. Una ingesta calórica de 30-35 kcal/kg/día y una ingesta proteica de 1.2 g/kg/d son recomendados para mantener un adecuado estado nutricional en estos pacientes. (27). Sin embargo, un bajo porcentaje de pacientes en HD tiene una ingesta dentro de lo recomendado, esto también está fuertemente asociado a la anorexia secundaria a la ERC en etapa final. La mayoría de los pacientes con una ingesta < 30 kcal/kg/d presentan anorexia en contraste con aquellos que poseen una ingesta ≥ 30 kcal/kg/d. La anorexia es responsable de una baja ingesta de nutrientes en HD, que puede estar relacionado con la toxicidad urémica, factores psicosociales, factores económicos, sensación desagradable de las comidas o problemas en la motilidad gastrointestinal (28).

2.1 Ingesta y calidad proteica.

Las proteínas son esenciales para la formación y mantenimiento de los tejidos corporales debido a su rol estructural. Están formadas por diversos aminoácidos, los cuales le otorgan distintas características a cada proteína.

Los aminoácidos se clasifican en aminoácidos no esenciales y esenciales, en donde los primeros son aquellos que el organismo puede sintetizar, y los esenciales corresponden a los que el organismo no puede sintetizar y sólo pueden ser obtenidos a través de la dieta (5).

La capacidad de sintetizar proteínas adecuadas está dada por la disponibilidad de todos los aminoácidos. Es por esto que es importante evaluar la calidad de las proteínas entregadas a través de la dieta, ya que así se contribuye a la síntesis proteica.

La calidad de una proteína está dado por su contenido de aminoácidos esenciales y su biodisponibilidad, y es máxima cuando las proporciones de aminoácidos son necesarias para satisfacer las demandas de nitrógeno para el crecimiento, síntesis y reparación tisular. También se ve condicionado por las diferentes velocidades de recambio de aminoácidos en los distintos tejidos, y por consiguiente no es una constante sino que se encuentra influido además por la edad y el estado fisiológico del individuo. La digestibilidad es variable y será igual a 100 cuando el nitrógeno ingerido sea totalmente absorbido. (29).

En la ERC el organismo está en una situación de mayor catabolismo, por lo que existen altos niveles de degradación proteica, en donde las reservas de masa magra se ven directamente afectadas ya que son utilizadas para contrarrestar las alteraciones tanto metabólicas como nutricionales. El metabolismo de los aminoácidos durante la uremia se pueden ver afectados, y los niveles de aminoácidos esenciales se encuentran disminuidos, mientras que los aminoácidos no esenciales se encuentran en niveles mayores a los normales.

Los aminoácidos ramificados son un grupo que pertenecen al grupo de aminoácidos esenciales, sin embargo, tienen la particularidad de que no son metabolizados en el hígado como los otros aminoácidos, sino que pasan directamente al músculo y allí son metabolizados, no sufren síntesis o degradación. Estos se acumulan para su futura utilización quedando como reservas, y durante la uremia también comienzan a depletarse.

Por lo tanto, es importante que el paciente pueda tener una ingesta proteica que le asegure una cantidad y sobre todo una calidad necesaria de proteínas para contrarrestar aquellos efectos secundarios de la enfermedad y poder disminuir la pérdida de reservas proteicas musculares. Además si se prioriza la ingesta de aminoácidos ramificados se podría

disminuir la producción de desechos nitrogenados y por ende la toxicidad urémica. Actualmente no existen estudios enfocados a relacionar directamente la ingesta proteica de alto valor biológico (AVB) con los efectos en el estado nutricional (19), lo cual sería importante de conocer para poder mejorar los efectos sobre los parámetros antropométricos y metabólicos y así poder entregar una mejor y completa atención nutricional a estos pacientes y contrarrestar los efectos secundarios tanto de la enfermedad renal como del tratamiento y a la vez asegurar una mejor respuesta frente a éste.

IV HIPOTESIS

La ingesta y la calidad proteica de la dieta se asocian directamente con los parámetros metabólicos y antropométricos de sujetos en hemodiálisis.

V OBJETIVOS

Objetivo General

Determinar la relación entre la calidad de la ingesta proteica con los parámetros metabólicos y estado nutricional de pacientes en tratamiento con Hemodiálisis.

Objetivos Específicos:

- ✓ Describir la cantidad de proteínas ingeridas en la dieta y determinar el computo aminoacídico corregido por digestibilidad.
- ✓ Determinar la relación de la calidad de la ingesta de proteínas y su alto valor biológico con el estado metabólico considerando creatinina y albúmina séricas.
- ✓ Asociar la calidad de la ingesta proteica y su alto valor biológico con parámetros antropométricos como índice de masa corporal, pliegue tricípital, circunferencia braquial, área grasa braquial y área muscular braquial, para determinar el estado nutricional de los sujetos en estudio.

VI METODOLOGÍA

Tipo de estudio: Estudio descriptivo de corte transversal, que se realizó en dos centros de diálisis ubicados en Viña del Mar, Quinta Región Valparaíso.

Tamaño de muestra:

El tamaño de muestra fue calculado en base a los datos publicados por Bossola et al. en un estudio que se realizó con 37 pacientes con enfermedad renal crónica en tratamiento con hemodiálisis, en donde se estudiaron las variables asociadas a la disminución de la ingesta diaria tanto de proteínas como de energía en estos pacientes (12).

Se utilizó la siguiente ecuación para el cálculo de n:

$$n = \frac{2 (Z_{\alpha} + Z_{\beta})^2 * S^2}{d^2}$$

Dónde:

Z_{α} : Nivel de confianza para un $p = 0,05$, con un valor de 1,960.

Z_{β} : Nivel de potencia esperado de 90% el valor es 1,645.

S^2 : Varianza descrita por Bossola et al. para un nivel de albúmina sérica con desviación estándar de 0,15.

d^2 : El valor mínimo que se espera de la diferencia de albúmina sérica es de 0,14.

De la ecuación anterior se obtiene que la muestra mínima necesaria para este estudio corresponde a 29,8 (~ 30) sujetos. Sin embargo fue posible obtener una muestra total de 46 sujetos para realizar este estudio.

Cada participante del estudio firmó un consentimiento informado (Anexo 1) posterior a la explicación del objetivo y metodología del estudio, en donde aceptó y accedió a participar de manera voluntaria al estudio, resguardando su identidad.

Criterios de inclusión y exclusión:

Los criterios considerados para seleccionar a los pacientes que participaron en el estudio son:

Criterios de Inclusión:

- ✓ Mayores de 18 años.
- ✓ Con ERC etapa 5 en tratamiento con HD.
- ✓ Tiempo de tratamiento \geq 3 meses.
- ✓ Sesión: duración de 3- 4 horas, 3 veces por semana.

Criterios de Exclusión:

- ✓ Paciente vegetariano.
- ✓ Presencia de alguna infección como estado viral, sepsis, infección estomacal, entre otras.
- ✓ Patología hipercatabólica descompensada como por ejemplo VIH.

Variables a estudiar:

Tabla N° 2: Variables Independientes.

Variables Independientes.			
	Tipo de variable	Unidad de medida	Valor esperado
Cantidad de proteínas	Cuantitativa – continua	g/ día g/ kg de peso ideal/ día	>1,2 – 1,3 g/kg/día
Cantidad aa ramificados	Cuantitativa – continua	g/ kg de peso ideal/ día	--
% AVB	Cuantitativa – continua	%	> 50 %
Cómputo aminoacídico corregido por digestibilidad (CACD)	Cuantitativa – continua	%	> 60%

Fuente: K/DOQI Clinical Practice guidelines for chronic kidney disease, 2002.

Tabla N° 3: Variables Dependientes.

Variables Dependientes.			
	Tipo de variable	Unidad de medida	Valor esperado
Creatinina sérica	Cuantitativa - continua	mg/dl	> 10 mg/dl
Albúmina	Cuantitativa - continua	g/dl	≥ 4 g/dl
Índice de masa corporal (IMC)	Cuantitativa - continua	Kg/m ²	18,5 – 24,9
Circunferencia Braquial	Cuantitativa - continua	Cm	p10-p90
Pliegue Tricipital	Cuantitativa - continua	Mm	p10-p90
Área grasa braquial	Cuantitativa - continua	mm ²	p10-p90
Área muscular braquial	Cuantitativa - continua	mm ²	p10-p90
PRU	Cuantitativa - continua	%	>70%
Kt/V	Cuantitativa - continua	--	≥ 1,2

Fuente: Guía Nutricional para hemodiálisis, Sociedad chilena de nefrología, 2010

Recolección de datos:

Determinaciones Alimentarias:

Para poder analizar la ingesta alimentaria enfocada principalmente a las proteínas y su calidad, se realizaron dos tipos de encuestas alimentarias. La primera fue un recordatorio de 72 horas en el cual se preguntó por las preparaciones por cada tiempo de comida correspondiente a tres días: día de no diálisis, diálisis y un día de fin de semana (Anexo 2). Luego estas preparaciones fueron desglosadas con sus respectivos ingredientes y porciones para conocer la ingesta habitual del paciente. Además se llevó a cabo una Encuesta de Frecuencia de Consumo modificada, en donde se preguntó por alimentos fuentes de proteínas (Anexo 3) para así poder evaluar la historia alimentaria de este macronutriente. Estas encuestas fueron aplicadas a cada uno de los pacientes durante la sesión de diálisis. Además se utilizó material visual para poder estimar de mejor manera el porcionamiento de los alimentos y así disminuir el sesgo de las encuestas.

- Cálculo de Nutrientes: Fue realizado según en Porcentaje del Valor Calórico Total (%VCT) de los macronutrientes; proteínas, lípidos y carbohidratos.
- Porcentaje de alto valor biológico (%AVB): Fue calculado con el fin de evaluar la biodisponibilidad de las proteínas ingeridas por los pacientes en hemodiálisis a través del programa Food Processor II ®. ESHA Research, Salem OR.
- Porciones al día de proteínas AVB: Mediante la encuesta de frecuencia de consumo, realizada a los sujetos, se obtuvo la cantidad de porciones al día consumidas.

- Cómputo aminoacídico corregido por digestibilidad (CACD): Fue calculado con el fin de evaluar la calidad de las proteínas ingeridas por los pacientes en hemodiálisis a través del programa Food Processor II ®. ESHA Research, Salem OR. USA, el cual utiliza como patrón aminoacídico el requerimiento de preescolar (30).

$$\text{Score} = \frac{\text{mg de aminoácido limitante en estudio}}{\text{mg de aminoácido en proteína patrón}} \quad \text{CACD} = \text{score} \times \text{digestibilidad}$$

Determinaciones Metabólicas:

Los datos sobre creatinina y albúmina sérica, fueron recolectados de los exámenes de laboratorio archivados en las fichas clínicas de cada uno de los pacientes en estudio con un tiempo de antigüedad de un máximo de 3 meses.

Determinaciones Antropométricas:

IMC: Se utilizaron los datos peso y talla para poder estimar el IMC.

- Peso (Kg): Se obtuvo de la ficha clínica de cada uno de los pacientes:
- *Peso seco*: Corresponde al peso promedio del paciente, medido post-diálisis, cuando no presenta hipotensión, calambres o mareos. Es un marcador de líquido extracelular. Se evalúa mensualmente.
 - *Peso pre-diálisis*: Es aquel peso con el cual el paciente llega a su sesión de diálisis,
 - *Peso post- diálisis*: Corresponde al peso con el cual el paciente termina su sesión de diálisis.

En este caso, para el cálculo de IMC se utilizó el peso post-diálisis evaluado en un día.

➤ Talla (m): Se midió con un estadiómetro, de precisión de 0,1 cm, con el sujeto erguido con los brazos a los lados y en posición Frankfort (cabeza erguida, con el borde orbitario inferior en el mismo plano horizontal que el conducto auditivo externo), los talones, glúteos, escápulas y cabeza se deben apoyar en el estadiómetro. La medición se llevó a cabo durante la inspiración máxima.

➤ Luego de obtener los datos mencionados anteriormente, se realizó el cálculo de IMC mediante la ecuación:
$$\text{IMC} = \frac{\text{Peso (Kg)}}{\text{Talla (m}^2\text{)}}$$

Así con este dato se pudo clasificar el estado nutricional de cada sujeto según el criterio establecido por la OMS (tabla N°4).

Tabla N°4: Clasificación Estado Nutricional.

Adultos 18 a 65 años		Adultos > 65 años	
IMC	Estado Nutricional	IMC	Estado Nutricional
< 16.0	Desnutrición severa	< 23	Enflaquecido
16.0 – 17.9	Desnutrición moderada	23.0 – 27.9	Normopeso
< 18.5	Bajo peso	28.0 – 31.9	Sobrepeso
18.5 – 24.9	Normopeso	≥ 32.0	Obesidad
25.0 – 34.9	Sobrepeso		
30.0 – 34.9	Obesidad tipo I		
35.0 – 39.9	Obesidad tipo II		
≥ 40.0	Obesidad tipo III		
≥ 50.0	Obesidad mórbida		

OMS, 1995

Composición Corporal: Mediante las mediciones de pliegue tricipital (PT) y circunferencia braquial (CB), podemos obtener área grasa braquial (AGB) y área muscular braquial (AMB) para establecer la composición corporal identificando masa muscular y masa grasa, corroborando el estado nutricional de cada sujeto en estudio.

➤ Circunferencia Braquial (cm): El sujeto de pie con el brazo descubierto y relajado al costado del cuerpo con la palma hacia el muslo. Primero se midió el largo de éste tomando como punto de inicio el acromion y de fin el olecranon (con el brazo flectado), según lo indicado por la OMS, para luego marcar el punto medio, aquí el sujeto debe enderezar su brazo al costado del cuerpo y se procedió a colocar la cinta rodeando el brazo evitando comprimir los tejidos, finalmente se registró la cifra indicada.

➤ Pliegue Tricipital (mm): Para su medición, el sujeto debió estar de pie con el brazo descubierto y relajado al costado del cuerpo con la palma hacia el muslo. Se midió el largo del brazo entre el acromion y olecranon (según lo indicado por la OMS) para luego marcar el punto medio, en donde se puso la cinta nuevamente rodeando el brazo, para obtener los puntos anatómicos y poder medir el pliegue en el punto medio del músculo tríceps. Se tomó el pliegue con los dedos índice y pulgar de la mano izquierda, sosteniendo el calíper con la mano derecha, éste siempre ubicado de manera perpendicular al pliegue. Una vez obtenido el dato se suelta el pliegue para evitar una excesiva compresión de tejidos. La lectura se aplicó 3 veces, y el valor final fue el promedio de estas 3 mediciones consecutivas.

En las dos mediciones mencionadas anteriormente se utilizó cinta métrica. Además estas mediciones fueron tomadas en el brazo en que los sujetos no tenían fístula arterio-venosa.

Luego de estas mediciones se utilizaron las fórmulas correspondientes para el cálculo de AMB, AGB (Tabla N°5), y luego según el resultado obtenido, se observó a qué percentil correspondía cada valor utilizando las tablas de Frisancho (31). Posteriormente se realizó la clasificación de las reservas energéticas y proteicas correspondiente (Tabla N°6).

Tabla N°5: Fórmulas para evaluación composición corporal.

$CMB = CB - (3,14 * PT)$
$AMB = \frac{(CB - (3,14 * PT))^2}{4 * 3,14}$
$AGB = ((CB * AMB) / (4* 3,14)) - AMB$

Nephrol Dial Transplant 2007
KDOQI 2002

Tabla N°6: Clasificación estado nutricional y reservas energéticas.

Percentiles	Pliegue Tricipital Reserva energética	Área Muscular Reserva Proteica	Área Grasa Reserva Energética.
< 5	Muy baja	Muy baja	Muy baja
> 5 ≤ 10	Baja	Baja	Baja
> 10 ≤ 90	Normal	Normal	Normal
> 90 ≤ 95	Alta	Alta	Alta
> 95	Muy alta	Muy alta	Muy alta

Determinación de calidad de la diálisis:

De la ficha clínica de cada paciente se extrajo la fecha de inicio del tratamiento de hemodiálisis, PRU y el último Kt/V de cada paciente.

Kt/V: Se basa en la cinética de la urea y se calcula con el aclaramiento o eliminación de urea por vía renal o por la membrana de diálisis utilizada en un tiempo determinado, generalmente semanal, y se relaciona con la superficie corporal del paciente (generalmente constituye el 58-60% del peso seco) (18). La guía KDOQI recomienda que la dosis mínima de Kt/V a alcanzar es de 1,2 usando un modelo de pool único y volumen variable con el modelo cinético de la urea en pacientes sin función renal residual (aclaramiento de urea renal <2ml/min) (28).

Porcentaje de Reducción de la urea (PRU): Este indicador compara directamente la concentración de urea pre y post diálisis, mostrando en qué porcentaje se ha reducido la concentración de urea durante el tratamiento de diálisis (18). Su fórmula es:

$$PRU = 100 [1 - (C_{\text{post}} / C_{\text{pre}})]$$

Análisis Estadístico:

Los datos obtenidos fueron introducidos a una base de datos creada en el programa Microsoft Excel 2010, donde se aplicó estadística descriptiva: promedio, desviación estándar, moda, media, mínimo y máximo con un intervalo de confianza del 95%.

En primer lugar se verificó la distribución normal de las variables independientes (cantidad ingesta proteica y cómputo aminoacídico corregido por digestibilidad) y dependientes (variables metabólicas, antropométricas, e indicadores de calidad diálisis) mediante la prueba de normalidad de Kolmogorov- Smirnov.

Para comparar las medias entre las variables independientes se aplicó T-Student.

El grado de asociación de las variables independientes y dependientes se determinó aplicando la prueba de correlación de Pearson para cada variable. Una vez realizadas las correlaciones, se categorizaron las variables estudiadas y se aplicó el análisis de Chi cuadrado de Pearson. Finalmente se ajustó cada variable independiente mediante el análisis de regresión múltiple.

Los datos fueron analizados con el programa estadístico SPSS 20.0 para Windows (SPSS Inc., Chicago, USA) y se consideró significativo un $p < 0,05$ para todos los análisis.

VII RESULTADOS

En la tabla 1 se presentan las características generales de los sujetos en estudio en donde se puede ver que la edad mínima de los pacientes es de 30 años 10 meses y la máxima es de 83 años 0 meses.

Todos los sujetos se encuentran en tratamiento con hemodiálisis 3 veces por semana, y la duración de cada sesión fluctúa entre 3.30 horas – 4.0 horas. El tiempo mínimo que llevan los pacientes en tratamiento es de 5 meses y el tiempo máximo es de 20 años 5 meses.

Tabla 1

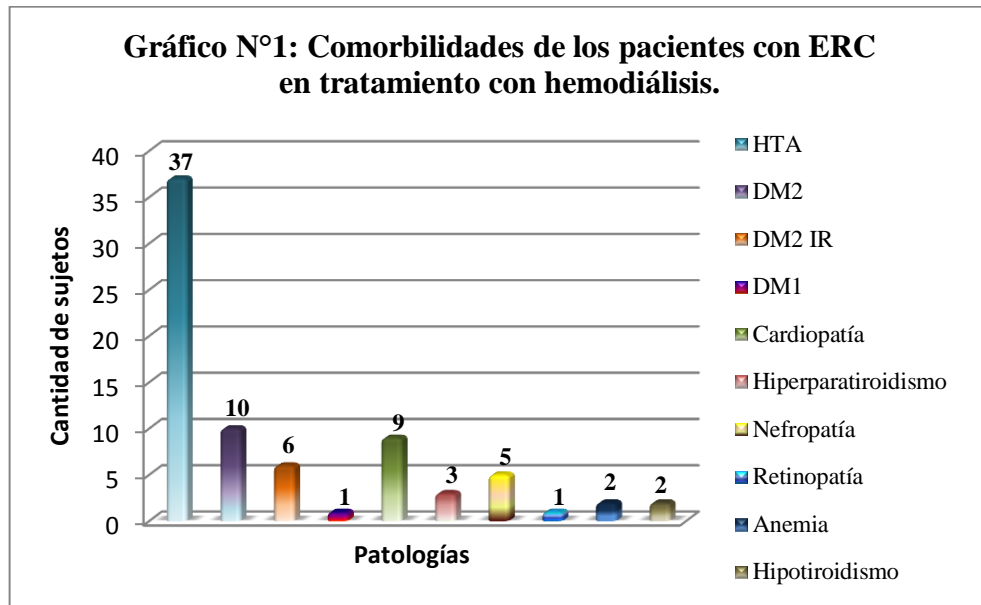
Características generales de los pacientes con ERC en tratamiento de hemodiálisis.

	Pacientes en HD (N=46)
Sexo	
Hombres (n)	23 (50%)*
Mujeres (n)	23 (50%)
Edad (años)	59,5 ± 13,7 ^a
Tiempo en tratamiento de diálisis (años)	4,9 ± 5,4

^a Promedio ± DE.

*Porcentaje de la muestra total.

En el gráfico N°1 se presentan las comorbilidades de los pacientes, en donde el 17% de ellos presenta una sola comorbilidad, el 83% restante presenta más de una comorbilidad.

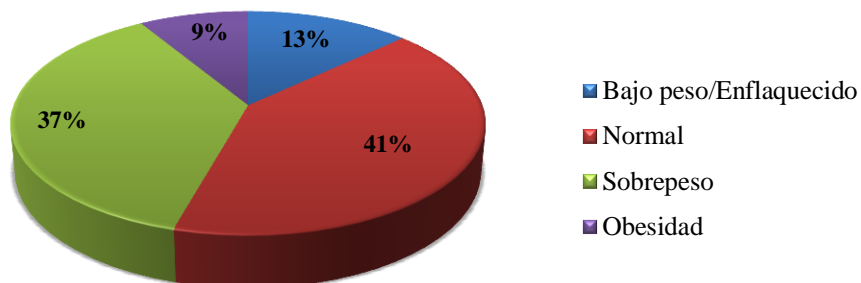


HTA: Hipertensión arterial; DM2: Diabetes Mellitus 2; DM2 IR: Diabetes Mellitus 2 insulino-requiere; DM1: Diabetes Mellitus 1.

Por otro lado, en cuanto a la ingesta de medicamentos, el 78% de los sujetos se encuentran con suplementación de hierro, el 72% con eritropoyetina humana, el 65% se encuentran con suplementación de vitaminas, especialmente del complejo B, el 48% suplementados con calcio y el 46% utilizan quelantes de fósforo.

El gráfico N° 2 muestra el estado nutricional de los sujetos estudiados, según el índice de masa corporal (IMC). El promedio fue de $25,8 \pm 4,3 \text{ kg/m}^2$, encontrando dentro de la muestra un estado nutricional mínimo con un IMC de $18,6 \text{ kg/m}^2$ y un máximo de $40,4 \text{ kg/m}^2$.

Gráfico N°2: Estado Nutricional según IMC de los pacientes con ERC en tratamiento con hemodiálisis.



En los gráficos N° 3 y 4 se observan los resultados relacionados con la composición corporal de los sujetos, mostrando los percentiles de circunferencia braquial y pliegue tricípital, respectivamente.

Gráfico N°3: Circunferencia braquial de los pacientes con ERC en tratamiento con hemodiálisis.

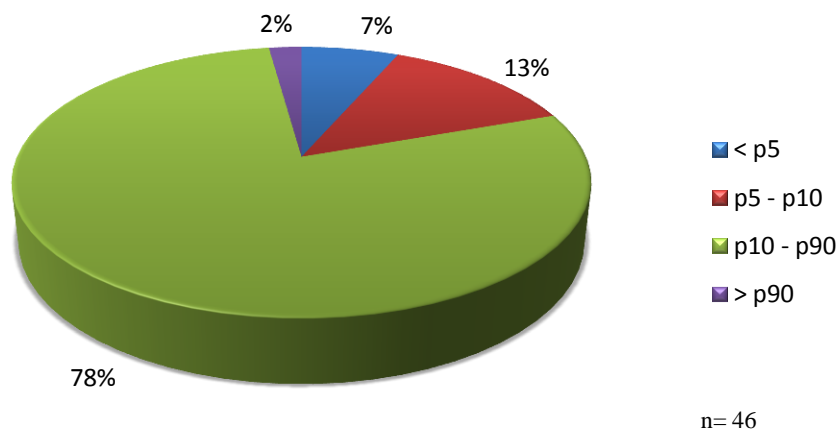
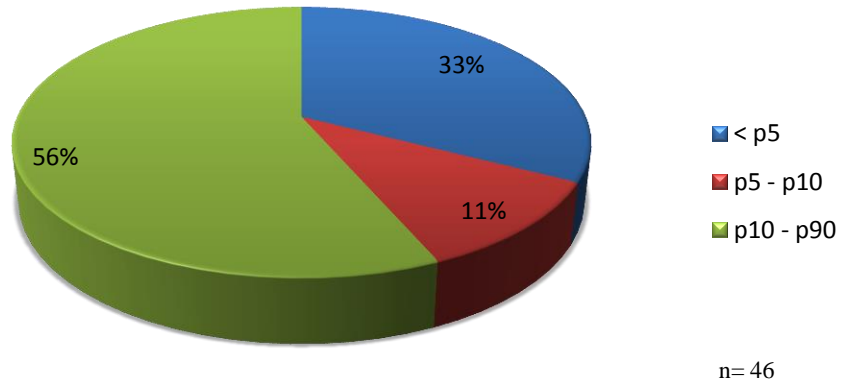


Gráfico N°4: Pliegue Tricipital de los pacientes con ERC en tratamiento con hemodiálisis.



En cuanto a las reservas musculares (gráfico N°5) y energéticas (gráfico N°6), se encontró un área muscular braquial (AMB) promedio de $5578 \pm 1385 \text{ mm}^2$, con un mínimo de 3218 mm^2 y un máximo de 9438 mm^2 . Y un área grasa braquial (AGB) promedio de $1524 \pm 893 \text{ mm}^2$ con un mínimo de 330 mm^2 y un máximo de 4384 mm^2 .

Gráfico N°5: Área muscular braquial de los pacientes con ERC en tratamiento con hemodiálisis.

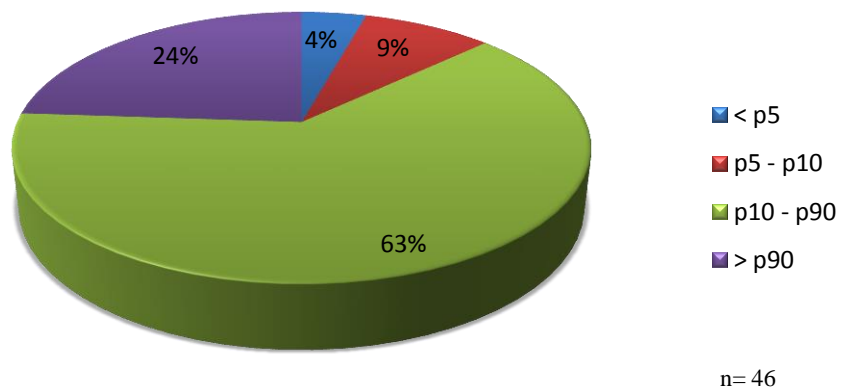
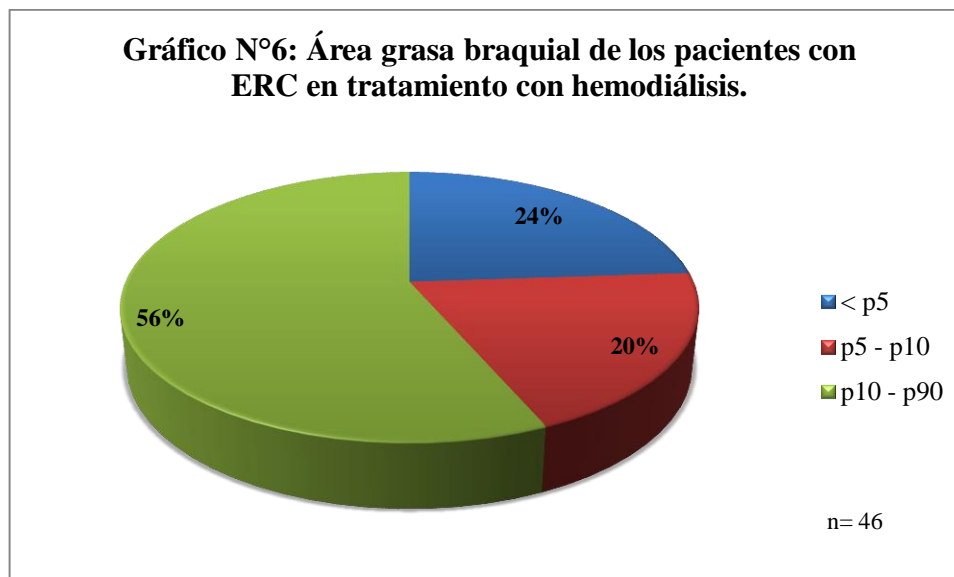


Gráfico N°6: Área grasa braquial de los pacientes con ERC en tratamiento con hemodiálisis.



La tabla 2 muestra la ingesta proteica de los pacientes estudiados, en donde se obtuvo una ingesta mínima de proteínas es de 0,97 g/kg peso ideal y se presenta una ingesta máxima de 2,39 g/kg peso ideal.

La ingesta de aminoácidos ramificados presenta un mínimo de 0,05 g/kg peso ideal y un máximo de 0,40 g/kg peso ideal. Con respecto al porcentaje de proteínas de alto valor biológico (% AVB) se observó una ingesta mínima de 3,5% y un máximo de 89,2%, presentando además un cómputo aminoacídico corregido por digestibilidad (CACD) mínimo de 64% y máximo de 124%.

Tabla 2
Calidad de la ingesta proteica de los pacientes con ERC en tratamiento con hemodiálisis.

Ingesta	Pacientes en HD (N= 46)
Proteínas (g/kg peso ideal)	0,97 ± 0,45 ^a
Ingesta aa ramificados (g/kg peso ideal)	0,16 ± 0,07
AVB (%)	50,63 ± 20,97
CACD (%)	103,59 ± 15,75

^a Promedio ± DE.

AVB %: Porcentaje de alto valor biológico.

CACD %: Cómputo aminoacídico corregido por digestibilidad.

La tabla 3 presenta los exámenes bioquímicos de los sujetos en estudio en donde se pudo encontrar concentraciones plasmáticas de albúmina y creatinina mínimas de 2,8 mg/dl y 2,5 mg/dl y máximas de 4,7 mg/dl y 16,31 mg/dl respectivamente.

Tabla 3
Indicadores metabólicos de los pacientes con ERC en tratamiento con hemodiálisis.

Examen	Pacientes en HD (N=46)
Albúmina (mg/dl)	3,9 ± 0,38 ^a
Creatinina (mg/dl)	8,48 ± 2,58

^a Promedio ± DE.

La tabla 4 muestra el promedio de los indicadores que dan cuenta de la calidad de la diálisis aplicada en los sujetos en estudio. En donde se obtuvo un porcentaje de reducción de la urea (PRU) mínimo de 28,4% y máximo de 92,9%, y el nivel de Kt/V mínimo de 0,86 y máximo de 2,37.

Tabla 4

Calidad de las diálisis aplicadas a los pacientes con ERC en tratamiento con hemodiálisis.

Indicadores	Pacientes en HD (N=46)
PRU (%)	72,01 ± 10,66 ^a
Kt/V	1,58 ± 0,31

^a Promedio ± DE.

PRU: Porcentaje de reducción de la urea.

Las tablas 5 y 6 muestran las correlaciones realizadas entre ingesta de proteínas de alto valor biológico con los indicadores metabólicos y antropométricos, respectivamente. Se encontró una correlación positiva entre la ingesta de proteínas de alto valor biológico con la concentración plasmática de creatinina y albúmina. Además las proteínas de alto valor biológico se correlacionan directamente con CB y AMB ($p = <0,05$).

Tabla 5**Correlación entre ingesta proteica de alto valor biológico e indicadores metabólicos (creatinina y albúmina).**

	Creatinina		Albúmina	
	r	P	r	P
Proteínas (g/ kg peso ideal)	0,830	0,000	0,870	0,000
AA ramificados (g/kg peso ideal)	0,870	0,000	1,000	0,000
AVB (%)	0,558	0,000	0,640	0,000
Porciones AVB/día	0,299	0,044	0,214	0,153
CACD (%)	0,348	0,018	0,468	0,001

Test de correlación de Pearson

AVB %: Porcentaje de alto valor biológico.

Porciones AVB/día: Porciones ingeridas de proteínas de alto valor biológico al día.

CACD %: Cómputo aminoacídico corregido por digestibilidad.

p <0,05

Tabla 6
Correlación entre ingesta proteica de alto valor biológico e indicadores antropométricos.

	IMC		CB		PT		AMB		AGB	
	r	P	r	P	r	P	r	P	r	P
Proteínas (g/kg peso ideal)	0,270	0,070	0,003	0,986	0,042	0,781	0,021	0,887	0,035	0,820
AA ramificados (g/kg peso ideal)	0,295	0,047	0,033	0,826	0,050	0,741	0,065	0,667	0,029	0,849
AVB (%)	0,214	0,153	0,295	0,047	0,071	0,641	0,367	0,012	0,008	0,959
Porciones AVB/día	0,053	0,724	0,106	0,483	0,073	0,631	0,146	0,334	0,030	0,843
CACD (%)	0,026	0,862	0,157	0,297	0,072	0,633	0,215	0,151	0,017	0,911

Test de correlación de Pearson

AVB %: Porcentaje de alto valor biológico; Porciones AVB/día: Porciones ingeridas de proteínas de alto valor biológico al día; CACD %: Cómputo aminoacídico corregido por digestibilidad.; IMC: Índice de masa corporal; CB: Circunferencia braquial; PT: Pliegue tricipital; AMB. Área muscular braquial; AGB: área grasa braquial.
 p <0,05

Al categorizar las variables de proteínas de AVB en cuartiles y realizar análisis de Chi-cuadrado de Pearson, con IMC se encontró una distribución significativa en donde a medida que aumenta la ingesta de proteínas de alto valor biológico el estado nutricional es mejor, como se muestra en la tabla 7.

Tabla 7
Categorización de ingesta de proteínas de alto valor biológico con IMC.

	% AVB				Total
	< 36,01	36,01 – 46,89	46,89 – 65,66	> 65,66	
Estado Nutricional:					
Bajo peso/ Enflaquecido	0	3	3	0	6
Normal	6	1	4	8	19
Sobrepeso	6	3	3	6	17
Obesidad	0	3	1	0	4
Total	12	10	11	13	46

p<0,05

AVB %: Porcentaje de alto valor biológico

	Valor	gl	Sig asintónica (2 caras)
Chi cuadrado de Pearson	19,484 ^a	9	,021
Razón de verosimilitud	22,710	9	,007
Asociación lineal por lineal	,440	1	,507
N casos válidos	46	-	-

^a 15 casillas (93,8%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,87.

Cuando se realizó el análisis de regresión múltiple con el método de *stepwise* incluyendo las variables independientes (Ingesta de aa ramificados, %AVB) y las variables dependientes (Albúmina, IMC, CB, AMB), el análisis arrojó los siguientes resultados que explican la variabilidad existente entre estas variables:

- ✓ La variable ingesta de aa ramificados explicaría un 8,7% de la variabilidad del IMC. ($r^2 = 0,87$; $p=0,47$).
- ✓ La variable %AVB explicaría un 13,4% la variabilidad de AMB ($r^2 = 0,134$; $p=0,12$).
- ✓ La variable %AVB explicaría un 8,7% de la variabilidad de CB ($r^2 = 0,87$; $p=0,47$).
- ✓ La variable %AVB explicaría un 18,6% de la variabilidad de los niveles de albúmina sérica. ($r^2 = 0,186$; $p= 0,00$)
- ✓ Estas asociaciones no fueron observadas cuando se consideraron las variables independientes: Ingesta de proteínas, CACD y las variables dependientes: Creatinina, PT, AGB.

VIII DISCUSIÓN

Este estudio se realizó en dos centros de diálisis de la quinta región, en donde se obtuvo una muestra total de $n = 46$ sujetos. La distribución por género de la muestra fue de un 50% mujeres y 50% hombres, lo que es muy similar a lo señalado en la última “Cuenta de Hemodiálisis 2015” (3), en donde se indica que a nivel nacional el 53% de hombres y 47% de mujeres se encuentran bajo este tipo de tratamiento. Las edades comprendidas de los sujetos fueron entre 30 y 83 años, entre ellos el 35% de la muestra corresponde a sujetos adultos mayores, donde se encontraron los 6 pacientes con estado nutricional enflaquecido, con reservas energéticas disminuidas y sólo 3 de ellos presentaban, además, depleción de masa muscular. Por lo que este grupo etario puede tener una mayor predisposición a presentar una malnutrición por déficit, independiente del tiempo que lleve en tratamiento con HD.

La totalidad de los sujetos presentaban alguna comorbilidad a la ERC, y en su mayoría presentaba más de una, siendo las más prevalentes: hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo 2 y cardiopatías. Esto conlleva que se deba tener un mayor manejo del tratamiento que se le entrega a cada paciente para evitar descompensaciones que podrían implicar complicaciones de manera secundaria de su función renal.

El tratamiento de hemodiálisis (HD) es un factor catabólico predisponente en pacientes sometidos a este tipo de tratamiento, que si bien afecta al organismo en general, tiene un mayor impacto sobre las proteínas y reserva muscular, las cuales no logran ser compensadas mediante el proceso de síntesis proteica. En un estudio realizado por Alp

Ikilzer *et al* [2002] demostró, que durante el proceso de diálisis había una gran pérdida de aminoácidos, predisponiendo a un alto recambio de éstos, y que el proceso de degradación proteica continúa durante 2 horas post diálisis (32).

Para contrarrestar estos efectos existen recomendaciones nutricionales que indican que los pacientes en HD deben tener una ingesta proteica diaria de $\geq 1,2$ g/kg peso ideal (33,34). En este trabajo se registró que la ingesta de proteínas en promedio fue de $0,97 \pm 0,45$ g/kg peso ideal/día, lo que está por debajo de las recomendaciones nutricionales. Esto puede deberse a la anorexia, mala tolerancia a ciertos alimentos como las carnes, o bien a las restricciones alimentarias existentes con el fin de mantener las concentraciones séricas de electrolitos como potasio y fósforo dentro de rangos adecuados.

En cuanto a la calidad de las proteínas ingeridas por estos pacientes, se observó un alto porcentaje promedio de AVB y CACD, lo que podría explicar el que los pacientes en su mayoría presentan un estado nutricional normal y con adecuadas reservas proteicas musculares.

Los niveles plasmáticos de albúmina y creatinina presentaron un promedio de $3,9 \pm 0,38$ mg/dl y $8,48 \pm 2,58$ mg/dl, respectivamente. Lo cual indica que están dentro de los rangos normales para pacientes con ERC en tratamiento con HD. Cabe destacar que estos indicadores tienen una gran importancia al momento de determinar el riesgo de morbi-mortalidad. Inicialmente la albúmina era atribuida a desnutrición, pero actualmente se sabe que es de origen multifactorial y puede que también esté relacionada con factores no nutricionales como situaciones cómorbidas o inflamación (35,36).

El estado nutricional de los sujetos en estudio arrojó un IMC promedio de $25,8 \pm 4,3$ kg/m², en donde el 13% de los sujetos presentaban un estado nutricional bajo peso/enflaquecido, y el 41% presentaba un estado nutricional normal. Se recomienda que los pacientes bajo el tratamiento de HD mantengan una IMC > 23 kg/m², ya que un IMC menor a este valor es predictor de un aumento en la mortalidad de los pacientes (25).

En cuanto a la composición corporal, el 63% y 56% del total de sujetos presentaban adecuadas reservas proteicas y energéticas respectivamente, lo que contribuye a mantener un mejor estado nutricional y disminuir la probabilidad de complicaciones asociadas a la enfermedad. En un estudio realizado por Araújo *et al* [2006] señala que un IMC < 25 en conjunto con un adecuado AMB indican una mejor sobrevivencia que en aquellos sujetos que presentan altos niveles de IMC y bajo AMB (37).

Lo anterior refuerza que para poder realizar una correcta intervención nutricional debemos considerar la mayor información posible en cuanto a parámetros antropométricos y metabólicos, para que en conjunto nos permitan establecer un diagnóstico nutricional integrado.

En este estudio no se observaron diferencias significativas en cuanto al tiempo de diálisis y el estado nutricional de los sujetos. Sin embargo, al analizar los indicadores de calidad de diálisis, se registró un promedio de: PRU = $72,01 \pm 10,66$ y Kt/V = $1,58 \pm 0,31$. Lo que indicaría que la diálisis aplicada en estos sujetos es eficiente y acorde a las necesidades de los pacientes. Al tener un tratamiento de diálisis exitoso, se podría suponer que los pacientes presenten una mejor ingesta alimentaria, ya que disminuiría la toxicidad urémica

y por ende algunas sintomatologías asociadas, entre ellas la anorexia, pero no hay estudios que relacionen directamente estas variables (38).

En cuanto a las correlaciones encontradas en este estudio, los niveles de albúmina y creatinina sérica se correlacionan directamente con la ingesta proteica de alto valor biológico. Esto puede estar explicado debido a que una malnutrición causada por una ingesta deficiente de proteínas, disminuye la concentración de proteínas séricas, en donde la albúmina, es un indicador tardío del estado de malnutrición por déficit, ya que presenta una larga vida media, y la creatinina es un indicador directo de la masa muscular (39).

Las correlaciones realizadas entre proteínas de AVB con CB y AMB dieron positivas. Además al categorizar AVB con IMC dieron una distribución significativa, por lo que a mayor ingesta de proteínas de AVB mejor será el estado nutricional, CB y AMB.

Lo anterior puede estar explicado ya que al asegurar una ingesta proteica de calidad, se asegura la ingesta de aminoácidos que son esenciales, entre ellos los aminoácidos ramificados que tienen un rol fundamental en el metabolismo muscular, contribuyendo a la síntesis proteica y deteniendo la degradación muscular, por lo que se ayudan a mantener las reservas musculares (40). Los aminoácidos de cadena ramificada (valina, leucina e isoleucina), juegan un rol central en el metabolismo como precursores de la síntesis de proteínas, ácidos grasos, combustible metabólico, regulador de recambio proteico y liberación de la insulina. Su relación en sus niveles plasmáticos puede ser atribuida a la dependencia sobre la ingesta dietaria proteica, catabolismo de proteínas musculares y su degradación principalmente en el músculo por una misma transaminasa (41). Estos

aminoácidos están altamente relacionados con la mayoría de las proteínas plasmáticas y en malnutrición, su disponibilidad puede ser un factor limitante para la síntesis de determinadas proteínas en el hígado (42). Si bien en este estudio no hubo correlación entre los aminoácidos ramificados con CB Y AMB, si la hubo con IMC, por lo que éste podría ser un buen indicador del estado nutricional en los pacientes con ERC, ya que los pacientes que presentaban un IMC dentro del rango normal, en su mayoría también presentaban reservas proteicas y energéticas adecuadas.

El efecto a largo plazo de una deficiencia proteica y energética, con una consecuente pérdida de masa muscular, es causado por una disminución en la concentración de aminoácidos esenciales (42). Por lo tanto, es importante entregar a través de una adecuada ingesta proteica y de calidad, una cantidad de aminoácidos esenciales importantes, que contribuyan a una mayor síntesis proteica y así contrarrestar la proteólisis secundaria al tratamiento.

Cabe mencionar que actualmente no existen estudios que expliquen una relación directa entre la calidad de la ingesta proteica con el estado nutricional de los pacientes con ERC en HD. Si bien las guías K-DOQI recomiendan una ingesta proteica >50 % AVB, esto no está respaldado, por lo que este estudio podría contribuir a justificar estas recomendaciones debido a que sí existen asociaciones entre el AVB de las proteínas y la variabilidad de CB, AMB, y los niveles de albúmina sérica.

En este estudio no fue posible relacionar directamente la calidad de las proteínas (CACD) y su influencia en el estado nutricional, sin embargo puede dar pie a futuras investigaciones

sobre este tema, y así poder complementar el tratamiento nutricional que es entregado en la actualidad a estos pacientes. Contribuyendo a mejorar su estado de su salud y su calidad de vida.

IX CONCLUSIÓN

- 1.- La cantidad, y calidad de la ingesta proteica presenta una correlación positiva y significativa con los indicadores metabólicos Albúmina y Creatinina sérica.
- 2.- El porcentaje de alto valor biológico explica la variabilidad en un 8,7% de los niveles de albúmina.
- 3.- El porcentaje de alto valor biológico explica el 8,4% de la variabilidad de índice de masa corporal, el 13,4 % de circunferencia braquial y un 8,7% de área muscular braquial.
- 4.- No se encontraron correlaciones significativas entre cómputo aminoacídico corregido por digestibilidad e ingesta proteica con pliegue tricípital y área grasa braquial.
- 5.- A mayor ingesta de proteínas de alto valor biológico mejor es el estado nutricional, especialmente, la composición de masa muscular.

X BIBLIOGRAFÍA

- 1) Seguí A, Amador P, Ramos AB. Calidad de vida en pacientes con insuficiencia renal crónica en tratamiento con diálisis. Rev Soc Esp Enferm Nefrol, 2010, 13 (3): 155/160.
- 2) Escobar L, Molina C, Sepúlveda C. Guía Nutricional para la prevención renal. Sociedad Chilena de Nefrología. 2011.
- 3) Poblete H. Cuenta de hemodiálisis crónica (HDC) en Chile. Sociedad chilena de nefrología. 2015.
- 4) Ministerio de Salud, Gobierno de Chile. Encuesta Nacional de Salud (ENS) Chile 2009 – 2010. Pontificia Universidad Católica de Chile. Facultad de Medicina.
- 5) Mahan L, Escott-Stump S. Nutrición y Dietoterapia de Krause. Mc Graw Hill, Décima edición.2000, pp 921-955.
- 6) Flores J, et al. Guías clínicas: enfermedad renal. Rev. Med Chile 2009.
- 7) Daugirdas J. Manual de hemodiálisis. 4° edición. 2012.
- 8) Gorostidi M, et al. Documento de la Sociedad Española de Nefrología sobre las guías KDIGO para la evaluación y el tratamiento de la enfermedad renal crónica. Revista de nefrología, Sociedad Española de Nefrología. 2014; 34 (3): 302-16.
- 9) Matarese L, Gottshlich M. Nutrición Clínica Práctica. Universidad de Chile. Facultad de Farmacia. 2° edición: 509 - 525.

- 10) Riella M, Martins C. *Nutrición y Riñón*. Editorial Panamericana. 2006: 12-25.
- 11) Ichiwaka Y, Hiramatsu F, Hamada H, et.al. Effect of protein and energy intakes on body composition in non-diabetic maintenance hemodialysis patients. *J Nutr Sei Vitaminol*. 53, 410-418. 2007
- 12) Bossola M, Muscaritoli M, Tazza L, Panochchia N, et al. Variables associated with reduced dietary intake in hemodilysis patients. *Journal of Renal Nutrition*. Vol 15, No 2. 2005: pp 244-252.
- 13) Fouque D., Kalantar-Zaadeh et l. A proposed nomenclature and diagnostic criteria for protein - energy wasting in acute and chronic kidney disease. *Kidney Int*. 74 (3): 393. 2008.
- 14) Kalantar-Zadeh K, Ikilzer A, Block G, Avram M, Kopplr J. Malnutrition- inflammation complex syndrome in dialysis patients: causes and consequences. *Am J of Kidney Di*. 2003. Vol 42, No 5; pp 864-881.
- 15) Pecoits-Filho R., Lindhom B, Stenvinkel P. The malnutrition, inflammation, and atherosclerosis (MIA) syndrome- the heart of the matter. *Nephrol Dial Transplant* 17.2002: 28-31.
- 16) Stevenvinkel P. Malnutrition and chronic inflammation as risk factors for cardiovascular disease in chronic renal failure. *Blood Purif*. 2001.
- 17) Toigo G, Aparicio M, Attman P, Cano N, Cianciaruso B, Engel B, Fouque D, Heidland A, Teplan V, Wanner C. *ESPEN Guideline*. Expert working group report on nutrition in

adults patients with renal insufficiency (Part 2 of 2). *Clinical Nutrition* (2002)19 (4): 281-291.

18) Fresenius Medical Care. La eficacia dialítica se puede medir, incluso para una calidad de vida mejor: 5-10.

19) Ministerio de Salud, Gobierno de Chile. Guía de prevención enfermedad crónica renal. 2010.

20) Garibotto G, Russo R, Sofia A, Sala MR, et al. Skeletal muscle protein synthesis and degradation in patients with chronic renal failure. *Kidney Int.* 1994.

21) Kopple JD. Protein-energy malnutrition in maintenance dialysis patients. *Am J Clin Nutr.* 1997

22) Bellizzi V, Dilorio Br, Terracciano V, et al. Daily nutrient intake represents a modifiable determinants of nutritional status in chronic hemodialysis patients. *Nephrol dial transplant.* Vol 18. 2003.

23) Foque, Vennegoor, Ter Wee, Wanner et al. Guideline on Nutrition. *Nephrol Dial Transplant.* Vol 22. 2007

24) Kooman, Basci, Pizzarelli, Canaud. Guideline on haemodynamic instability. *Nephrol Dial Transplant.* 2007. Vol 22.

25) Opazo M, Razeto M, Huanca P. Guía Nutricional para Hemodiálisis. Sociedad Chilena de Nefrología. 2010.

- 26) Guías de práctica clínica “Hemodiálisis en personas con enfermedad renal crónica terminal”, 2012.
- 27) Bellizzi V. Low protein diet or nutritional therapy in chronic kidney disease. 2013.
- 28) National Kidney Foundation. K/DOQI Clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification and stratification. Am J Dis riñon. 002: 1-4.
- 29) Naylor HL, Jackson H, Walker GH, et al. British Dietetic Association evidence- based guidelines for the protein requirements of adults undergoing maintenance haemodialysis or peritoneal dialysis. 2013.
- 30) Suárez L, Kizlansky A, López L. Evaluación de la calidad de las proteínas en los alimentos calculando el score de aminoácidos corregido por digestibilidad. Nutr Hosp.2006. 21 (1):47-51.
- 31) Barrera G. Evaluación nutricional del crecimiento y del riesgo cardiovascular y metabólico. INTA. Universidad de Chile. 2010, pp 252-262.
- 32) Ikizler T, Pumpim L, Brouillette J, Levenhagen D, Farmer K, Hakin R, Flakoll P. Hemodialysis stimulates muscle and whole body protein loss and alterns substrate oxidation. Am. J. Physiol. Endocrinol. Metab. 2002. V 282, e107-e116.
- 33) Eknoyan G, Lameire N. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD Work Group. KDIGO 2012 Clinical practice guideline for the evaluation and management of chr0nic kidney disease. Kidney Int Suppl 2013; 3:1-150.

- 34) Ikilzer Ta, Cano N.J, Franch H, Fouque D, Himmerlfarb J, Kalantar adeh K, Kuhlmann M, Stenvinkel P, TerWee P, Teta D, Yee-Moon Wang A, Wanner C. Prevention and treatment of protein energy wasting in chronic kidney disease patients: a consensus statement by International Society of Renal Nutrition and Metabolism. 2013.
- 35) Alvarez F, Fernández M, Sánchez R, Mon C, Iglesias P, Vásquez A. Estado nutricional, comorbilidad e inflamación en hemodiálisis. *Nefrología*. 2000. Vol. 20 n°6: 540 -9
- 36) Kovesdy C, George S, Anderson J, Kalntar – Zadeh K. Outcome predictability of biomarkers of protein-energy wasting and inflammation in moderate and advanced chronic kidney disease. *American Society for Nutrition*. 2009.
- 37) Araújo I. C., Kaminura M. A, Draibe S. A, Fernandes M.E, Manfredi S.R, Avesani C.M, Sesso R, Cuppari L. Nutritional parameters and mortality in incident hemodialysis patients. *Journal of Renal Nutrition*. 2006. Vol 16, N°1: pp 27-35
- 38) Armada E, Otero A, Esteban J. Estado Nutricional y función renal residual en los pacientes en hemodiálisis. *Nefrología*. 1994. Vol XIV. Suplemento 2.
- 39) Ziegler E, Filer Jr. L. Conocimientos actuales sobre nutrición, *International Life Science Institute*, Séptima edición, 1997.
- 40) Gil A, Sánchez F. Tratado de Nutrición. Tomo I. Bases fisiológicas y bioquímicas. Editorial Panamericana. 2010, pp 321-344.

41) Young G, Swanepoel C, Croft M, Habson S, Parsou F. Anthropometry and plasma valine, amino acids, and proteins in the nutritional assessment of hemodialysis patients. *Kidney International*. Vol 2, pp 492-499.

42) Young G, Graham L. Evaluation of protein- energy malnutrition in surgical patients from plasma valine and other amino acids, proteins, and anthropometric measurements. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 1981. Vol 34, pp 166-172.

XI ANEXOS

Anexo 1: CONSENTIMIENTO INFORMADO

Estimado(a) paciente:

Le invitamos a participar en un estudio para optar al grado profesional de Nutricionista, desarrollado por Daniela Almarza P. Rut 16.926.667-0, dirigido por Claudia Vega S. Universidad de Valparaíso.

El estudio se titula “*Evaluación de la calidad de la ingesta proteica de pacientes con enfermedad renal crónica en tratamiento con hemodiálisis, y su relación con parámetros antropométricos y metabólicos*”, y su objetivo es determinar la relación entre la calidad de la ingesta proteica y los parámetros metabólicos y el estado nutricional de pacientes en tratamiento con hemodiálisis.

Su participación es **voluntaria** y puede elegir ser o no ser parte del estudio, de modo que si se niega a participar seguirá recibiendo la misma atención que hasta ahora. De igual forma, si usted acepta participar, puede retirarse en cualquier momento que estime conveniente, sin problemas ni sanciones.

Durante el estudio se harán mediciones antropométricas (peso, talla y pliegues cutáneos), encuestas alimentarias (Recordatorio 24 horas y Frecuencia de consumo), encuesta global subjetiva, y además se revisarán las fichas clínicas para obtener información de exámenes bioquímicos y calidad de diálisis. Sus datos serán identificados por medio de sus iniciales, de manera que toda la información recopilada al respecto será **estrictamente confidencial**. Asimismo, es importante destacar que su participación es gratuita y ninguno de los miembros del equipo en este estudio recibirá dinero ni compensaciones por ello. El estudio tiene una duración aproximada de 4 semanas donde usted será evaluado en dos oportunidades como máximo.

Formulario de consentimiento informado:

Yo, _____, Rut _____, con fecha ___/___/___, declaro que me ha sido leída y he leído la información proporcionada, he podido aclarar mis dudas y mis preguntas han sido contestadas satisfactoriamente. Autorizo voluntariamente para que se utilice la información solicitada anteriormente.

_____ ACEPTO.

Anexo 2: Encuesta Recordatorio 72 horas

Día: Diálisis No Diálisis Fin de semana

Paciente: _____

Tiempo de Comida	Preparación	Ingredientes	Cantidad g/ cc	Kcal	Prot	CHO	Lip

Anexo 3: Encuesta Frecuencia de Consumo.

Paciente: _____

Alimento	Frecuencia Veces/semana	Cantidad	Medida Casera	Comidas del día		Observaciones
<i>Proteínas</i>						
Leche	/ 7		Taza	D	O	
Yogurt	/ 7		Unidad	D	O	
Queso maduro	/ 7		Tajada	D	O	
Quesillo	/ 7		Trozo	D	O	
Postre de leche	/ 7		Porción			
Vacuno	/ 7		Porciones	A	C	
Pollo	/ 7		Porciones	A	C	
Pavo	/ 7		Porciones	A	C	
Cerdo	/ 7		Porciones	A	C	
Pescado	/ 7		Porción	A	C	
Mariscos	/ 7		Porciones	A	C	
Interior	/ 7		Porción	A	C	
Cecinas	/ 7		tajadas	A	C	
Huevo	/ 7		Unidad	A	C	
Clara	/ 7		Unidades	A	C	
Legumbres	/ 7		Tazas	A	C	