

# Parámetros bioquímicos y adherencia a la dieta en diabéticos tipo 2 en hemodiálisis

## *Biochemical parameters and dietary adherence in type 2 diabetics on hemodialysis*

Patricio Salazar Luna<sup>1,2</sup>  & Hazel Anderson Vásquez<sup>1,3</sup> 

<sup>1</sup>Doctorado en Ciencias de la Salud. División de Estudios para Graduados de la Facultad de Medicina de la Universidad del Zulia, Venezuela, <sup>2</sup>Departamento de Nutrición Clínica, Hospital General Santo Domingo, Ecuador; <sup>3</sup>Escuela de Nutrición y Dietética, Facultad de Medicina, Universidad del Zulia.

### **Correspondencia**

MgSc. Patricio Salazar Luna, Riobamba, Ecuador Email: [patsalazar487@gmail.com](mailto:patsalazar487@gmail.com)

### **RESUMEN**

**Introducción:** El incumplimiento de la dieta y la ingesta de líquidos del paciente en hemodiálisis pueden provocar la acumulación de metabolitos tóxicos en la sangre, lo que provoca una mayor morbilidad y muerte prematura. **Objetivo:** determinar los parámetros bioquímicos y la adherencia a la dieta en los pacientes con diabetes tipo 2 en hemodiálisis que asisten a la unidad de diálisis del Hospital General IESS Riobamba. **Métodos:** se realizó una investigación de enfoque cuantitativo, prospectiva, cuasi-experimental de diseño longitudinal en 87 sujetos con nefropatía diabética de ambos sexos con edades entre 40 y 70 años, que estuviesen recibiendo tratamiento de diálisis. Se realizaron mediciones bioquímicas (hematológicas, perfil metabólico y lipídico, albúmina y electrolitos) y se aplicó el cuestionario de no adherencia a dieta y líquidos para hemodiálisis (DDFQ) **Resultados:** Se encontraron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) en el género masculino en los siguientes parámetros: hemoglobina, creatinina y albumina. Mientras que en las mujeres se encontraron diferencias significativas en la concentración de ácido úrico. En ambos sexos se observaron diferencias significativas en las concentraciones de fósforo y potasio ( $p < 0,05$ ). Alrededor de 80% de los pacientes manifestó un grado de desviación de 1 a 3 (entre la no desviación y la desviación moderada) a las restricciones de dieta y líquidos **Conclusión:** se encontró en la mayoría de los pacientes una buena adherencia a las restricciones de dieta y líquidos que guardó relación con los principales parámetros bioquímicos estudiados.

**Palabras clave:** dieta, líquidos, hemodiálisis, diabetes tipo 2, electrolitos.



Este trabajo está sujeto a una licencia de Reconocimiento 4.0 Internacional Creative Commons (CC BY 4.0)

## ABSTRACT

**Introduction:** Non-adherence to diet and fluid intake of the patient on hemodialysis can lead to the accumulation of toxic metabolites in the blood, resulting in increased morbidity and premature death. **Objective:** to determine biochemical parameters and diet adherence in patients with type 2 diabetes on hemodialysis attending the dialysis unit of the General Hospital IESS Riobamba. **Methods:** A quantitative correlational, prospective, quasi-experimental, longitudinal design study was carried out in 87 subjects with diabetic nephropathy of both sexes between 40 and 70 years of age, who were receiving dialysis treatment. Biochemical measurements were taken (hematological, metabolic and lipid profile, albumin and electrolytes) and the questionnaire of non-adherence to diet and fluids for hemodialysis (DDFQ) was applied. **Results:** Significant differences were found ( $p<0.05$ ) in the male gender in the following parameters: hemoglobin, creatinine and albumin. While in women significant differences were found in uric acid concentration. In both sexes significant differences were observed in phosphorus and potassium concentrations ( $p<0.05$ ). About 80% of the patients manifested a degree of deviation from 1 to 3 (between no deviation and moderate deviation) to diet and fluid restrictions. **Conclusion:** most of the patients showed a good adherence to diet and liquid restrictions, which was related to the main biochemical parameters studied.

**Keywords:** diet, liquids, hemodialysis, type 2 diabetes, electrolytes.

## INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus tipo 2 (DM2) es un trastorno metabólico crónico caracterizado por resistencia a la insulina y niveles elevados de glucosa en sangre (Demir, et al., 2021). Es actualmente la principal causa de insuficiencia renal terminal que requiere terapia de reemplazo renal (Saran, et al., 2020).

La diabetes mellitus (DM) es un problema de salud pública a nivel mundial. En el año 2019, 463 millones de adultos vivían con diabetes; y causó 4,2 millones de muertes. En América Central y América del Sur en el año 2019, la prevalencia de DM en adultos fue de 8,5% y se espera que para el año 2030 sea de 9,5 %. El número de pacientes con diabetes está aumentando a un ritmo muy alto, y se espera que alcance los 700 millones para el año 2045 (Saeedi, et al., 2019).

Se estima que alrededor del 90% de los adultos actualmente diagnosticados con diabetes tienen DM2 (Khan, et al., 2020); la cual se ha asociado con un aumento del número de complicaciones como la enfermedad renal diabética (ERD), que representa entre el 20% y el 40% (Gheith, et al., 2015); y que en la etapa avanzada requiere hemodiálisis de mantenimiento (HM) (Ghaderian, et al., 2015).

La ERD predispone a los pacientes a la desnutrición, que puede estar determinada por una reducción de la ingesta, un aumento de las demandas energéticas, las alteraciones hormonales, así como el estrés oxidativo y las infecciones (Cao, et al., 2023). Esto trae consigo el deterioro de la enfermedad, la mala cicatrización de las heridas, la predisposición a la hipoglucemia, la depresión, aumento de la morbilidad y el aumento de la tasa de hospitalización lo que resulta en una mala calidad de vida (Sohrabi, et al., 2015).

Los pacientes en diálisis rara vez son examinados para detectar pérdida de proteína y energía, debido a la dificultad para determinar con precisión el estado nutricional, por lo que procedimientos como las mediciones antropométricas, bioquímicas y las evaluaciones funcionales y nutricionales consumen mucho tiempo y son ineficientes para la mayoría de los centros de diálisis (Valente, et al., 2019).

Por otra parte, la hipercolesterolemia, que es un factor de riesgo independiente de enfermedad coronaria (CHD) y las lipoproteínas de baja densidad (LDL-c), constituyen el principal parámetro de laboratorio utilizado para el tratamiento de las enfermedades cardiovasculares (ECV). Asimismo, los niveles séricos de LDL-c, TG, HDL-c y no-HDL-c se asocian con el riesgo de ECV aterosclerótica (Luo, et al, 2021).

En el Ecuador existen pocos estudios sobre esta área y el uso de herramientas para detectar el cumplimiento de la terapia medico nutricional que garantice un estado nutricional óptimo del paciente en los centros de diálisis, factor que puede predecir el agotamiento nutricional temprano y ayudar al equipo de salud a prevenir el deterioro, la morbilidad y mortalidad mediante la implementación de medidas preventivas como el asesoramiento nutricional y las intervenciones psicosociales, que pueden reducir el riesgo de complicaciones y pueden ser valiosas para mejorar; calidad de vida y pronóstico del paciente en HM (Peng, et al., 2021).

Es por ello que el objetivo de esta investigación fue determinar los parámetros bioquímicos y la adherencia a la dieta en los pacientes con DM2 en hemodiálisis, con la finalidad de obtener información para generar estrategias que permitan mejorar la atención sobre el cumplimiento de la alimentación dentro de su terapia medico nutricional.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### ***Tipo y diseño de investigación***

Se realizó una investigación de enfoque cuantitativo, prospectiva, cuasi-experimental de diseño longitudinal en la clínica de diálisis anexa al Hospital General IESS Riobamba durante un periodo de 6 meses.

### ***Población y muestra***

Se estudiaron 87 sujetos de ambos sexos con DM2 que cumplieron los siguientes criterios de inclusión: a) con nefropatía diabética, b) edades comprendidas entre 40 y 70 años, c) que estuviesen recibiendo tratamiento de diálisis por un tiempo mínimo de 2 meses y d) que estuviesen orientados en tiempo y espacio, y con el apoyo familiar.

Se excluyeron aquellos pacientes con patologías como VIH, cáncer o patologías autoinmunes.

Se obtuvo el consentimiento informado de cada uno de los participantes y se cumplieron las pautas éticas dadas en la Declaración de Helsinki (World Medical Association, 2013). Todo el procedimiento fue aprobado por el Comité de Bioética y la Dirección de Investigación del Hospital General IESS de Riobamba, Ecuador.

### ***Determinación de parámetros bioquímicos.***

De cada paciente se tomaron muestras sanguíneas luego de un ayuno de 12 horas, para determinar los parámetros bioquímicos y hematológicos. Para la determinación de colesterol total, triacilglicéridos (TG), HDL colesterol, LDL colesterol, glucosa, albumina, creatinina, ácido úrico, sodio, fosforo y potasio, se utilizó el equipo Cobas C501 (Laboratorios Roche Diagnostics; USA). El cual se basa en un método colorimétrico que utiliza un fotómetro multicanal. La determinación de hemoglobina, se realizó de manera automatizada, utilizando un analizador hematológico (Beckman Coulter DxH 800).

### ***Valoración de la adherencia a la dieta***

El cumplimiento de las pautas dietéticas y de ingesta de líquidos se evaluó mediante el cuestionario DDFQ (Vlaminck, et al., 2001), que ha sido validado en Bélgica, Alemania y Turquía. Es una de las pocas herramientas eficaces desarrolladas para evaluar el cumplimiento de las pautas nutricionales y de líquidos en pacientes con enfermedad renal crónica (ERC) sometidos a hemodiálisis. El DDFQ es una herramienta de autoinforme que mide la frecuencia de la privación nutricional y de líquidos durante los últimos 14 días. Consta de cuatro partes: las dos primeras relacionadas con la falta de adherencia a la dieta (frecuencia e intensidad) contiene preguntas sobre la frecuencia y el grado de incumplimiento de la dieta especificada. La tercera y cuarta parte evalúan la adherencia a líquidos, con preguntas sobre la frecuencia y el grado de incumplimiento de la restricción de líquidos (Efe, et al., 2015).

El incumplimiento de dieta y la restricción de líquidos se valora en una escala de 4 puntos que va de 0 a 4 (ninguna falta de desviación = 1, falta de adherencia leve = 2, falta de adherencia moderada = 3, falta de adherencia grave = 4). Cuanto mayor sea la puntuación, mayor es la falta de adherencia del paciente (Efe, et al., 2015).

### ***Análisis estadístico de los datos***

Los valores obtenidos se recolectaron en una hoja de datos de Microsoft Excel. Se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 22.0. Los resultados se expresan como frecuencias y porcentajes para variables categóricas y como media  $\pm$  desviación estándar (DE) para variables continuas. Se aplicó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para comprobar la normalidad de los datos. Se utilizó la prueba de ANOVA para evaluar si existían diferencias en los parámetros bioquímicos en los diferentes periodos de tiempo estudiados y el chi cuadrado para las variables cualitativas. Se consideró un valor de  $p < 0.05$  como estadísticamente significativo.

## **RESULTADOS**

Todos los pacientes cumplieron los criterios de inclusión. En la tabla 1, se describen los resultados obtenidos de los diferentes parámetros metabólicos estudiados de acuerdo al género y en los diferentes periodos de tiempo. Al comparar el inicio con el final se observa en el género masculino que la glucosa se mantuvo en niveles elevados ( $177,2 \pm 73$  mg/dl vs  $156,9 \pm 35$  mg/dl); con respecto a la LDL-c, los valores están por encima de 100 mg/dl ( $118,3 \pm 17,8$  mg/dl vs  $109,8 \pm 14,9$  mg/dl) y en los TG se encontraron los valores por encima del valor de referencia. Con respecto a los valores de albumina, se observa que al inicio su valor era de  $3,4 \pm 0,62$  g/L el cual disminuyó a  $2,9 \pm 0,44$  g/L. En el grupo de los hombres se observaron diferencias significativas para la hemoglobina, creatinina y la albúmina.

Al comparar el inicio con el final en el género femenino (tabla 1) se observa que la hemoglobina disminuyó de  $13 \pm 1,8$  mg/dl a  $10,5 \pm 4,59$  mg/dl; la glucemia se mantuvo en niveles elevados ( $163 \pm 63$  mg/dl vs  $150 \pm 24,2$  mg/dl); con respecto a la LDL-c y a los TG se encontraron los valores por encima del valor de referencia con la misma tendencia. Con respecto a los valores de albumina que al inicio su valor era de  $3,0 \pm 0,73$  g/L disminuyó a  $2,8 \pm 0,32$  g/L. Se observaron diferencias estadísticamente significativas para ácido úrico.

En ambos géneros se puede apreciar en cuanto a los electrolitos, una tendencia general caracterizada por una disminución progresiva de los valores, principalmente el sodio desde el inicio hasta el sexto mes (Tabla 1). En ambos grupos se observaron diferencias significativas entre los valores iniciales y los valores finales a los 6 meses para el fósforo y el potasio.

La tabla 2 muestra los resultados de la adherencia a la dieta medidos de acuerdo a la aplicación del cuestionario DDFQ expresados en días y grados de incumplimiento. Con respecto al incumplimiento de la dieta durante las últimas dos semanas se observa al inicio 44,83% no cumplía su dieta 3 días manteniéndose parecido a los seis meses; se observa un aumento del 11,49% del incumplimiento de 4 días a 18,39% a los 6 meses. En este sentido al evaluar el grado de desviación de la dieta el grado leve representó el 51,72% al inicio disminuyendo al 43,6 % a los 6 meses, el grado moderado aumento de 33,3% a 43,48%; asimismo, hubo una mayor respuesta del grupo sin desviación que mejoró de 8,05% a 11,50%

Alrededor del 80% de la población presentó un grado de desviación de la dieta en una escala de 1 a 3 es decir (sin desviación a desviación moderada).

En la tabla 3, se muestran los resultados del cuestionario DDFQ para líquidos expresado en días incumplimiento y desviación de pautas. Con respecto a los líquidos, al inicio el 74,13 % incumplía 2 días a la semana, mejorando al final donde el 26,44% refirió el incumplimiento de un día y 59,77% incumplía 2 días. En cuanto al grado de desviación de la pauta de líquidos al inicio aproximadamente 4,6% tenían un grado sin desviación mejorando a 54,02% a los 6 meses,

En otras palabras, más del 60% refirieron entre 2 y 3 días de incumplimiento a la recomendación de restringir líquidos. Alrededor del 5% expresó un incumplimiento máximo de 4 días. Por otra parte, según el grado de desviación para el sexto mes casi el 50% indicó no desviarse en cumplir la restricción hídrica.

Por otra parte, en las Tablas 4 y 5 se presentan los resultados de la adherencia a la dieta y de la pauta de líquidos respectivamente según el cuestionario DDFQ de acuerdo al género de los participantes en el estudio. Cabe destacar que en las mujeres se observó una diferencia estadísticamente significativa en el grado de desviación de la dieta, aunque puede apreciarse que del 22% de estas que manifestó no incumplir la dieta durante el primer mes, este dato cayó a cero para el mes 6 (Tabla 4). Mientras que con respecto a la pauta de líquidos se encontraron diferencias estadísticamente significativas en ambos sexos, cuando se analizaron los resultados tanto de los días de incumplimiento como de los grados de desviación (Tabla 5).

**Tabla 1.** Parámetros bioquímicos según el género en los periodos de estudio

Parámetros bioquímicos	Género									
	Masculino (n=47)					Femenino (n=40)				
	inicio	Mes 1	Mes 3	Mes 6	P	inicio	Mes 1	Mes 3	Mes 6	P
Hemoglobina (g)	13,6±1,7	13,3±1,6	13,4±1,18	12,5±1,9	<0,01*	13±1,8	13±1,7	13,4±1,58	10,5±4,59	NS
Glucosa (mg/dL)	177,2±73	168,4±64	170,7±54	156,9±35	NS	163±63	161±60	162,5±44,3	150±24,2	NS
Creatinina (mg/dL)	4,5±1,45	4±1,42	3,8±0,86	3,3±0,66	<0,0001*	3,5±1,48	3,4±1,22	3,5±0,83	3,3±0,69	NS
Ácido Úrico (mg/dL)	5,7±1,70	5,8±1,59	5,3±1,24	5,2±0,86	NS	6,1±1,46	6,0±1,32	5,1±1,12	5,0±0,60	<0,0001*
Colesterol (mg/dL)	191±43	191,3±46	183±34	186,7±30,1	NS	184,9±40	182,1±39	180,8±28,9	188,4±42	NS
HDL-c (mg/dL)	45,2±8,05	45,1±8	46,1± 6,6	45,3±6,2	NS	46,9±6,8	46,8±6,7	47,1±6,3	47,5±5,3	NS
LDL-c (mg/dL)	118,3±17,8	116,8±18,2	111,9±17,5	109,8±14,9	NS	108,4±15,9	109,5±16,5	105,6±14,9	101,8±12,6	NS
Triacilglicéridos (mg/dL)	152,6±28,8	152,7±26,57	157,3±24,8	156,6±23,56	NS	152,2±23,4	152,5±22,6	149,8±24,3	147,4±21,51	NS
Albumina (g/dL)	3,4±0,62	3,4±0,61	3,3±0,52	2,9±0,44	<0,0001*	3,0±0,73	3,0±0,72	3,1±0,51	2,8±0,32	NS
Sodio (mEq/L)	133,9±7,2	130,6±7,9	124,4±8,9	131,7±8,3	NS	133,9±6,69	130,5±8,5	131,4±9,9	132,0±7,56	NS
Fosforo (mg/dL)	4,0±1,07	4,1±0,83	4,3±0,68	4,5±0,66	0,04*	3,7±1,29	3,7±1,06	3,8±0,78	4,4±0,69	<0,01*
Potasio (mEq/l)	4,5±1,0	4,4±0,97	4,5±0,86	5,0±0,73	0,003*	4,5±0,78	4,1±0,82	4,4±0,76	4,9±0,79	<0,0001*

Los datos se expresan como Media ± desviación estándar. \*P= <0.05. Prueba de ANOVA

**Tabla 2.** Control de cumplimiento dietético según el cuestionario DDFQ en los diferentes periodos de tiempo estudiados.

Días de incumplimiento Durante las dos últimas semanas	Tiempo				<i>p</i>
	Inicio	1mes	3meses	6 meses	
1	1(1,15)	9(10,34)	4(4,60)	1(1,15)	NS
2	37(42,53)	33(37,94)	28(32,18)	33(37,93)	
3	39(44,83)	36(41,38)	44(50,57)	37(42,53)	
4	10(11,49)	9(10,34)	11(12,64)	16(18,39)	
Grado de desviación de la dieta					
1 (sin desviación)	7(8,05)	15(17,24)	19(21,84)	10(11,50)	0.04*
2 (leve)	45(51,72)	40(45,98)	44(50,57)	38(43,68)	
3 (moderado)	29(33,33)	28(32,18)	23(26,44)	38(43,68)	
4 (severo)	6(6,90)	3(3,45)	1(1,15)	1(1,15)	

Los datos se expresan como n (%). \*P=<0,05. Prueba de Chi cuadrado.



**Tabla 3.** Control de cumplimiento de la pauta de líquidos según el cuestionario DDFQ en los diferentes periodos de tiempo estudiados.

Días de incumplimiento de la pauta de líquidos	Tiempo				<i>p</i>
	Inicio	1mes	3meses	6 meses	
1	0	5(5,75)	5(5,75)	23(26,44)	<0.0001*
2	41(74,13)	34(39,08)	27(31,03)	52(59,77)	
3	33(37,94)	40(45,98)	48(55,17)	12(13,79)	
4	13(14,94)	8(9,20)	7(8,05)	0	
Grado de desviación de la pauta de líquidos					
1 (sin desviación)	4(4,60)	3(3,45)	17(19,54)	47(54,02)	<0.0001*
2 (leve)	52(59,77)	35(40,23)	34(39,08)	32(36,78)	
3 (moderado)	30(34,48)	37(42,53)	34(39,08)	8(9,20)	
4 (severo)	1(1,15)	12(13,79)	2(2,30)	0	

Los datos se expresan como n (%). \*P=<0,05. Prueba de Chi cuadrado.

**Tabla 4.** Control de cumplimiento de la dieta según el cuestionario DDFQ de acuerdo al género en los diferentes periodos de tiempo estudiados.

Días de incumplimiento Durante las dos últimas semanas	Género									
	Masculino (n=47)					Femenino (n=40)				
	Periodos de Tiempo estudiados									
	inicio	Mes 1	Mes 3	Mes 6	P	inicio	Mes 1	Mes 3	Mes 6	P
1	1 (2,13)	4 (8,51)	2 (4,26)	1 (2,13)		0	5 (12,5)	2 (5)	0	
2	21 (44,68)	20 (42,55)	14 (29,79)	19 (40,43)		16 (40)	13 (32,5)	14 (35)	14 (35)	
3	21 (44,68)	20 (42,55)	25 (53,19)	21 (44,68)	NS	18 (45)	16 (40)	19 (47,5)	16 (40)	NS
4	4 (8,51)	3 (6,38)	6 (12,77)	6 (12,77)		6 (15)	6 (15)	5 (12,5)	10 (21,28)	
Grado de desviación de la dieta										
1 (sin desviación)	4 (8,51)	6 (12,77)	9 (19,15)	10 (21,28)		3 (7,5)	9 (22,5)	10 (21,28)	0	
2 (leve)	22 (46,81)	24 (51,06)	28 (59,57)	14 (29,79)		23 (57,5)	16 (40)	16 (40)	24 (60)	
3 (moderado)	19 (40,43)	16 (34,04)	10 (21,28)	23 (48,94)	NS	10 (21,28)	13 (32,5)	13 (32,5)	15 (37,5)	0,002*
4 (severo)	2 (4,26)	1 (2,13)	0	0		4 (10)	2 (5)	1 (2,5)	1 (2,5)	

Los datos se expresan como n (%). \*P=<0,05. Prueba de Chi cuadrado.

**Tabla 5.** Control de cumplimiento de la pauta de líquidos según el cuestionario DDFQ de acuerdo al género en los diferentes periodos de tiempo estudiados.

Días de incumplimiento de la pauta de líquidos	Género									
	Masculino (n=47)					Femenino (n=40)				
	inicio	Mes 1	Mes 3	Mes 6	P	inicio	Mes 1	Mes 3	Mes 6	P
1	0	4 (8,51)	1 (2,13)	11 (23,40)		0	1 (2,5)	4 (10)	12 (30)	
2	21 (44,68)	18 (38,29)	14 (29,79)	31 (65,96)		19 (47,5)	16 (40)	13 (32,5)	21 (52,5)	
3	21 (44,68)	21 (44,68)	32 (68,09)	13 (27,66)	<0,0001*	16 (40)	19 (47,5)	16 (40)	7 (17,5)	<0,0001*
4	5 (10,64)	4 (8,51)	0	0		5 (12,5)	4 (10)	7 (17,5)	0	
Grado de desviación de la pauta de líquidos										
1 (sin desviación)	0	1 (2,13)	9 (19,15)	28 (59,57)		4 (10)	2 (5)	8 (20)	20 (50)	
2 (leve)	29 (61,70)	20 (42,55)	21 (44,68)	16 (34,04)		23 (57,5)	16 (40)	13 (32,5)	(37,5)	
3 (moderado)	17 (36,17)	19 (40,43)	15 (31,91)	3 (6,38)	<0,0001*	13 (32,5)	18 (45)	19 (47,5)	5 (12,5)	<0,0001*
4 (severo)	1 (2,13)	7 (14,89)	2 (4,26)	0		0	4 (10)	0	0	

Los datos se expresan como n (%). \*P=<0,05. Prueba de Chi cuadrado.

## DISCUSIÓN

El objetivo principal de este estudio fue evaluar el perfil bioquímico y la adhesión de los pacientes diabéticos tipo 2 con enfermedad renal crónica en hemodiálisis a las pautas dietéticas y de fluidos durante un periodo de 6 meses. La experiencia clínica y los estudios de investigación realizados a lo largo de los años indican la importancia de la restricción de dieta y líquidos en estos pacientes. Tener que convivir con una serie de limitaciones relacionadas con los alimentos y los líquidos ingeridos predispone a la falta de adhesión. En este contexto, la desnutrición y la consiguiente pérdida de masa muscular es un problema importante en los pacientes en hemodiálisis y es una de las principales causas de muerte en los mismos, con una incidencia que oscila entre el 18,0% y el 75,0% (Peng, et al., 2021).

En la presente investigación, se observaron diferencias estadísticamente significativas en el género masculino cuando se realizaron comparaciones en los diferentes periodos de tiempo en los siguientes parámetros: hemoglobina, creatinina y albúmina. Al respecto, en la práctica clínica habitual, la evaluación del estado nutricional a menudo se ignora y ciertas métricas de evaluación no son particularmente precisas. La albúmina sérica, por ejemplo, es un índice valioso del almacenamiento de proteínas viscerales que puede utilizarse para determinar si un paciente corre riesgo de desnutrición (Gama-Axelsson, et al., 2012). Sin embargo, esto está influido por factores no nutricionales, como el edema, la enfermedad hepática y la inflamación crónica, y cuando se desarrolla la desnutrición, parece empeorar durante un largo período de tiempo (Ikizler, 2012).

Aunque la albúmina no es un marcador sensible de desnutrición, todavía se usa ampliamente en entornos clínicos para evaluar el estado nutricional (Li et al., 2023). Por lo tanto, se buscan medios de evaluación más precisos y convenientes. En este sentido, la creatinina ha sido considerada un predictor importante de desnutrición en comparación con la albúmina asociado con una sensibilidad del 91,9% y una especificidad del 75,1%. (Kovesdy & Kalantar-Zadeh, 2012). Estudios previos han demostrado que la creatinina sérica es un fuerte predictor del estado nutricional (Kalantar-Zadeh, et al., 2010; Walther, et al., 2012; Patel, et al., 2013; Bakkal, et al., 2020). En este contexto, cuando la función renal es deficiente o está ausente en pacientes sometidos a hemodiálisis, la concentración de creatinina puede representar un sustituto apropiado de la masa muscular.

En este estudio puede evidenciarse una disminución lenta pero progresiva en los niveles de creatinina en los pacientes masculinos evaluados lo cual se corresponde con un incremento en el cumplimiento de la dieta.

Por otro lado, los niveles de hemoglobina en personas con enfermedad renal crónica fluctúan con frecuencia por encima o por debajo de los niveles objetivo recomendados en periodos cortos de tiempo, aunque la hemoglobina media calculada permanece dentro del rango objetivo de 11 a 12 g/dl. Tanto las características farmacológicas como la dosificación

de los agentes estimulantes de la eritropoyesis pueden conducir a un patrón cíclico de niveles de hemoglobina dentro del rango recomendado. Varios estudios longitudinales destacan la complejidad de mantener niveles estables de hemoglobina a lo largo del tiempo. Como consecuencia, los pacientes pueden correr el riesgo de aumentar la hospitalización y la mortalidad, porque tanto los niveles altos como los bajos de hemoglobina se asocian con un aumento de eventos cardiovasculares y muerte. En el presente estudio se evidencia una disminución en la concentración de hemoglobina lo cual se corresponde con una pérdida de la capacidad funcional del riñón, como se ha evidenciado en otras investigaciones (Qian, et al., 2022; Cui, et al., 2024).

Con respecto al ácido úrico, se encontraron diferencias significativas cuando se analizaron las concentraciones obtenidas en el género femenino. Esto podría estar asociado a la falta de cumplimiento en la dieta que se observa en este grupo durante el sexto mes. El ácido úrico es el producto final del metabolismo de las purinas y se considera sobrecargado en el cuerpo humano cuando su concentración sérica supera los 6,8 o 7,0 mg/dL (Khanna, et al., 2012). La hiperuricemia se observa a menudo entre personas obesas y pacientes con diabetes o hipertensión, y se ha asociado con enfermedades cardiovasculares y mortalidad principalmente en la población general (Hu, et al., 2023). Varios estudios experimentales y epidemiológicos han sugerido que el ácido úrico es un factor de riesgo causal o independiente en la progresión de las enfermedades renales. La excreción renal es responsable de aproximadamente el 70% de la eliminación de ácido úrico del cuerpo en individuos sanos y, por lo tanto, la concentración sérica de ácido úrico aumenta con la progresión de la enfermedad renal crónica (Park, et al., 2018).

Por otra parte, varios trabajos de investigación han descrito la utilización de la concentración sérica de fósforo y potasio como criterios bioquímicos de no adhesión a la dieta y líquidos, a saber: fósforo sérico > 6,5 mg/dl 22, potasio sérico > 5,0 meq/l; (Iborra-Moltó, et al., 2012; St-Jules, et al., 2018; Hu, et al., 2021). Al respecto, en el presente trabajo los valores medios de fósforo y potasio en la población estudiada, no superaron estas concentraciones.

Marcadores bioquímicos importantes como el fósforo y el potasio presentaron valores promedio dentro de la normalidad en la población estudiada, y ello puede ser debido al riguroso control que se le aplica con novedosas técnicas de diálisis y a la toma de quelantes de fósforo en algunos casos; por otra parte, también guarda relación con los datos obtenidos en cuanto al cumplimiento en las restricciones de dieta y líquidos. En el presente estudio, la comparación de los valores de prueba del DDFQ con variables bioquímicas y biológicas confirma la validez de criterio del DDFQ. En este orden de ideas, algunos investigadores presentaron resultados similares, sugiriendo que el incumplimiento de las limitaciones dietéticas y de líquidos conduce a la acumulación de materiales nitrogenados y electrolitos en el cuerpo del paciente, lo que favorece un aumento de peso corporal que afecta los resultados bioquímicos (Leggat, 2005; Kugler, et al., 2005)

Con respecto al perfil lipídico, los valores se encontraron dentro de los límites sugeridos con excepción de los triacilglicéridos levemente aumentados, se ha planteado que la dislipidemia en hemodiálisis, la cual se caracteriza por niveles altos de triacilglicéridos y niveles bajos de las lipoproteínas de alta densidad (HDL-c) aumenta el riesgo de enfermedad cardiovascular (Luo et al, 2021). Con respecto a los valores de las lipoproteínas de baja densidad (LDL-c), coinciden con lo reportado por las Guías de práctica clínica para enfermedad renal crónica (Guías K/DOQI) acerca de que el 55 % de los pacientes en hemodiálisis presentan niveles de LDL-c por encima de 100 mg/dl. Este perfil lipídico puede jugar un rol importante en la aterosclerosis, como factor de riesgo cardiovascular; el cual es 30 veces mayor en estos pacientes (Mikolasevic, et al, 2017).

En la presente investigación se aplicó el cuestionario DDFQ para evaluar el cumplimiento de la dieta y los líquidos, observándose que más de la mitad de los pacientes tenían dificultad para el seguimiento de la dieta y poca dificultad para la restricción de líquidos (cerca del 80%). Estos valores son contrarios a los de otros estudios que los sitúan en un 81,4% de incumplimiento para la dieta y en un 74,6% de incumplimiento para los líquidos (García Valderrama, et al., 2002). Sin embargo, los valores obtenidos por Beerendrakumar y colaboradores, en el año 2018, hablan de un 20% de pacientes que tuvieron una desviación leve y el 69% una desviación moderada de las restricciones dietéticas y de manera similar el 69% de los participantes tuvo una desviación moderada y el 22% de ellos tuvo una desviación leve de las pautas de restricción de líquidos (Beerendrakumar, et al., 2018). Por otra parte, son similares a los resultados descritos por Iborra-Moltó y colaboradores en el año 2012, quienes reportaron una prevalencia de adherencia a la restricción de líquidos del 73% en una muestra de 146 pacientes en hemodiálisis (Iborra-Moltó, et al., 2012).

Los resultados obtenidos de la aplicación del cuestionario DDFQ, permiten concluir la existencia de una moderada adhesión en los pacientes para la dieta y buena para los líquidos. La frecuencia de la adherencia a la dieta y a los líquidos fue común en los pacientes, ya que informaron una desviación promedio de 1 a 4 días de sus pautas en los últimos 14 días.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a los pacientes que participaron en esta investigación. Este estudio fue apoyado por el Hospital General IESS de Riobamba. No se recibió financiamiento adicional comercial, público, o de sectores sin fines de lucro.

**Contribución de los autores:** Las distintas fases de la investigación fueron realizadas por los autores, que contribuyeron de igual forma en todo el proceso.

**Fuente de financiamiento:** Este estudio fue apoyado por el Hospital General IESS de Riobamba.

**Conflicto de intereses:** Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bakkal H., Dizdar OS., Erdem S., Kulakoğlu S., Akcakaya B., Katırcılar Y., & Uludag K. (2020). The Relationship Between Hand Grip Strength and Nutritional Status Determined by Malnutrition Inflammation Score and Biochemical Parameters in Hemodialysis Patients. *J Ren Nutr*, 30(6):548-555. [https://doi: 10.1053/j.jrn.2020.01.026](https://doi.org/10.1053/j.jrn.2020.01.026).
- Beerendrakumar N., Ramamoorthy L., & Haridasan S. (2018). Dietary and Fluid Regime Adherence in Chronic Kidney Disease Patients. *J Caring Sci*, 7(1):17-20. [https://doi: 10.15171/jcs.2018.003](https://doi.org/10.15171/jcs.2018.003).
- Cao M, Zheng S, Zhang W, & Hu G. (2023). Progress in the study of nutritional status and selenium in dialysis patients. *Ann Med*, 55(1):2197296. [https://doi: 10.1080/07853890.2023.2197296](https://doi.org/10.1080/07853890.2023.2197296).
- Cui L., Zhang L., Li J., Li Y., Hao X., Xu Y., & Li C. (2024). Correlation between ultrafiltration rate and hemoglobin level and erythropoietin response in hemodialysis patients. *Ren Fail*, 46(1):2296609. [https://doi: 10.1080/0886022X.2023.2296609](https://doi.org/10.1080/0886022X.2023.2296609).
- Demir, S., Nawroth, P. P., Herzig, S., & Ekim Üstünel, B. (2021). Emerging Targets in Type 2 Diabetes and Diabetic Complications. *Advanced science (Weinheim, Baden-Württemberg, Germany)*, 8(18), e2100275. <https://doi.org/10.1002/adv.202100275>.
- Efe, D., & Kocaöz, S. (2015). Adherence to diet and fluid restriction of individuals on hemodialysis treatment and affecting factors in Turkey. *Japan journal of nursing science : JJNS*, 12(2), 113–123. <https://doi.org/10.1111/jjns.12055>
- Gama-Axelsson, T., Heimburger, O., Stenvinkel, P., Bárány, P., Lindholm, B., & Qureshi, A. R. (2012). Serum albumin as predictor of nutritional status in patients with ESRD. *Clinical journal of the American Society of Nephrology : CJASN*, 7(9), 1446–1453. <https://doi.org/10.2215/CJN.10251011>
- García Valderrama, F. W., Fajardo, C., Guevara, R., Gonzáles Pérez, V., & Hurtado, A. (2002). Mala adherencia a la dieta en hemodiálisis: papel de los síntomas ansiosos y depresivos [Poor adherence to diet in hemodialysis: role of anxiety and depression symptoms]. *Nefrología : publicación oficial de la Sociedad Española Nefrología*, 22(3), 244–252.
- Ghaderian, S. B., Hayati, F., Shayanpour, S., & Beladi Mousavi, S. S. (2015). Diabetes and end-stage renal disease; a review article on new concepts. *Journal of renal injury prevention*, 4(2), 28–33. <https://doi.org/10.12861/jrip.2015.07>

- Gheith, O., Farouk, N., Nampoor, N., Halim, M. A., & Al-Otaibi, T. (2015). Diabetic kidney disease: world wide difference of prevalence and risk factors. *Journal of nephropharmacology*, 5(1), 49–56.
- Hu, E. A., Coresh, J., Anderson, C. A. M., Appel, L. J., Grams, M. E., Crews, D. C., Mills, K. T., He, J., Scialla, J., Rahman, M., Navaneethan, S. D., Lash, J. P., Ricardo, A. C., Feldman, H. I., Weir, M. R., Shou, H., Rebholz, C. M., & CRIC Study Investigators (2021). Adherence to Healthy Dietary Patterns and Risk of CKD Progression and All-Cause Mortality: Findings From the CRIC (Chronic Renal Insufficiency Cohort) Study. *American journal of kidney diseases : the official journal of the National Kidney Foundation*, 77(2), 235–244. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2020.04.019>
- Hu, Y., Liu, J., & Jin, H. (2023). Association between serum uric acid and phase angle in patients with type 2 diabetes mellitus: A cross-sectional study. *Frontiers in endocrinology*, 14, 1124565. <https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1124565>
- Iborra-Moltó, C., López-Roig, S., & Pastor-Mira, M.deL. (2012). Prevalence of adherence to fluid restriction in kidney patients in haemodialysis: objective indicator and perceived compliance. *Nefrologia : publicacion oficial de la Sociedad Espanola Nefrologia*, 32(4), 477–485. <https://doi.org/10.3265/Nefrologia.pre2012.Feb.11236>
- Ikizler, T. A., Cano, N. J., Franch, H., Fouque, D., Himmelfarb, J., Kalantar-Zadeh, K., Kuhlmann, M. K., Stenvinkel, P., TerWee, P., Teta, D., Wang, A. Y., Wanner, C., & International Society of Renal Nutrition and Metabolism (2013). Prevention and treatment of protein energy wasting in chronic kidney disease patients: a consensus statement by the International Society of Renal Nutrition and Metabolism. *Kidney international*, 84(6), 1096–1107. <https://doi.org/10.1038/ki.2013.147>
- Kalantar-Zadeh, K., Streja, E., Kovesdy, C. P., Oreopoulos, A., Noori, N., Jing, J., Nissenson, A. R., Krishnan, M., Kopple, J. D., Mehrotra, R., & Anker, S. D. (2010). The obesity paradox and mortality associated with surrogates of body size and muscle mass in patients receiving hemodialysis. *Mayo Clinic proceedings*, 85(11), 991–1001. <https://doi.org/10.4065/mcp.2010.0336>
- Khan, M. A. B., Hashim, M. J., King, J. K., Govender, R. D., Mustafa, H., & Al Kaabi, J. (2020). Epidemiology of Type 2 Diabetes - Global Burden of Disease and Forecasted Trends. *Journal of epidemiology and global health*, 10(1), 107–111. <https://doi.org/10.2991/jegh.k.191028.001>
- Khanna, D., Fitzgerald, J. D., Khanna, P. P., Bae, S., Singh, M. K., Neogi, T., Pillinger, M. H., Merill, J., Lee, S., Prakash, S., Kaldas, M., Gogia, M., Perez-Ruiz, F., Taylor, W., Lioté, F., Choi, H., Singh, J. A., Dalbeth, N., Kaplan, S., Niyyar, V., ... American College of Rheumatology (2012). 2012 American College of Rheumatology



- guidelines for management of gout. Part 1: systematic nonpharmacologic and pharmacologic therapeutic approaches to hyperuricemia. *Arthritis care & research*, 64(10), 1431–1446. <https://doi.org/10.1002/acr.21772>
- Kovesdy, C. P., & Kalantar-Zadeh, K. (2012). Accuracy and limitations of the diagnosis of malnutrition in dialysis patients. *Seminars in dialysis*, 25(4), 423–427. <https://doi.org/10.1111/j.1525-139X.2012.01097.x>
- Kugler, C., Vlamincq, H., Haverich, A., & Maes, B. (2005). Nonadherence with diet and fluid restrictions among adults having hemodialysis. *Journal of nursing scholarship : an official publication of Sigma Theta Tau International Honor Society of Nursing*, 37(1), 25–29. <https://doi.org/10.1111/j.1547-5069.2005.00009.x>
- Leggat J. E., Jr (2005). Adherence with dialysis: a focus on mortality risk. *Seminars in dialysis*, 18(2), 137–141. <https://doi.org/10.1111/j.1525-139X.2005.18212.x>
- Li, X., Qureshi, A. R., Suliman, M. E., Heimbürger, O., Barany, P., Stenvinkel, P., & Lindholm, B. (2023). Interleukin-6-to-Albumin Ratio as a Superior Predictor of Mortality in End-Stage Kidney Disease Patients. *American journal of nephrology*, 54(7-8), 268–274. <https://doi.org/10.1159/000531191>
- Luo, D., Luo, Y., Zou, Y., Xu, Y., Fu, B., Yang, D., Yang, J., Xu, C., Ling, S., Li, S., & Qi, A. (2021). Non-high-density lipoprotein cholesterol may predict the cardio-cerebrovascular risk in patients on maintenance hemodialysis. *Lipids in health and disease*, 20(1), 159. <https://doi.org/10.1186/s12944-021-01546-1>
- Mikolasevic, I., Žutelija, M., Mavrinac, V., & Orlic, L. (2017). Dyslipidemia in patients with chronic kidney disease: etiology and management. *International journal of nephrology and renovascular disease*, 10, 35–45. <https://doi.org/10.2147/IJNRD.S101808>
- Park, C., Obi, Y., Streja, E., Rhee, C. M., Catabay, C. J., Vaziri, N. D., Kovesdy, C. P., & Kalantar-Zadeh, K. (2017). Serum uric acid, protein intake and mortality in hemodialysis patients. *Nephrology, dialysis, transplantation : official publication of the European Dialysis and Transplant Association - European Renal Association*, 32(10), 1750–1757. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfw419>
- Patel, S. S., Molnar, M. Z., Tayek, J. A., Ix, J. H., Noori, N., Benner, D., Heymsfield, S., Kopple, J. D., Kovesdy, C. P., & Kalantar-Zadeh, K. (2013). Serum creatinine as a marker of muscle mass in chronic kidney disease: results of a cross-sectional study and review of literature. *Journal of cachexia, sarcopenia and muscle*, 4(1), 19–29. <https://doi.org/10.1007/s13539-012-0079-1>
- Peng, H., Aoieong, C., Tou, T., Tsai, T., & Wu, J. (2021). Clinical assessment of nutritional status using the modified quantified subjective global assessment and anthropometric and biochemical parameters in patients undergoing hemodialysis in Macao. *The*

- Journal of international medical research, 49(9), 3000605211045517. <https://doi.org/10.1177/03000605211045517>
- Qian, G., Zhu, Y., Tao, S., Li, X., Liu, Z., Bai, Y., & Wang, D. (2022). Increased hemoglobin concentration and related factors in maintenance hemodialysis patients in Anhui, China. *Medicine*, 101(46), e31397. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000031397>
- Saeedi, P., Petersohn, I., Salpea, P., Malanda, B., Karuranga, S., Unwin, N., Colagiuri, S., Guariguata, L., Motala, A. A., Ogurtsova, K., Shaw, J. E., Bright, D., Williams, R., & IDF Diabetes Atlas Committee (2019). Global and regional diabetes prevalence estimates for 2019 and projections for 2030 and 2045: Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, 9th edition. *Diabetes research and clinical practice*, 157, 107843. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2019.107843>
- Saran, R., Robinson, B., Abbott, K. C., Bragg-Gresham, J., Chen, X., Gipson, D., Gu, H., Hirth, R. A., Hutton, D., Jin, Y., Kapke, A., Kurtz, V., Li, Y., McCullough, K., Modi, Z., Morgenstern, H., Mukhopadhyay, P., Pearson, J., Pisoni, R., Repeck, K., ... Shahinian, V. (2020). US Renal Data System 2019 Annual Data Report: Epidemiology of Kidney Disease in the United States. *American journal of kidney diseases : the official journal of the National Kidney Foundation*, 75(1 Suppl 1), A6–A7. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2019.09.003>
- Sohrabi, Z., Eftekhari, M. H., Eskandari, M. H., Rezaeianzadeh, A., & Sagheb, M. M. (2015). Malnutrition-inflammation score and quality of life in hemodialysis patients: is there any correlation?. *Nephro-urology monthly*, 7(3), e27445. [https://doi.org/10.5812/numonthly.7\(3\)2015.27445](https://doi.org/10.5812/numonthly.7(3)2015.27445)
- St-Jules, D. E., Goldfarb, D. S., Pompeii, M. L., Liebman, S. E., & Sherman, R. A. (2018). Assessment and misassessment of potassium, phosphorus, and protein in the hemodialysis diet. *Seminars in dialysis*, 31(5), 479–486. <https://doi.org/10.1111/sdi.12713>
- Valente, A., Caetano, C., Oliveira, T., & Garagarza, C. (2019). Evaluating haemodialysis patient's nutritional status: Body mass index or body cell mass index?. *Nephrology (Carlton, Vic.)*, 24(9), 967–974. <https://doi.org/10.1111/nep.13527>
- Vlaminck, H., Maes, B., Jacobs, A., Reyntjens, S., & Evers, G. (2001). The dialysis diet and fluid non-adherence questionnaire: validity testing of a self-report instrument for clinical practice. *Journal of clinical nursing*, 10(5), 707–715. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2702.2001.00537.x>
- Walther, C. P., Carter, C. W., Low, C. L., Williams, P., Rifkin, D. E., Steiner, R. W., & Ix, J. H. (2012). Interdialytic creatinine change versus predialysis creatinine as indicators of nutritional status in maintenance hemodialysis. *Nephrology, dialysis*,

transplantation: official publication of the European Dialysis and Transplant Association - European Renal Association, 27(2), 771–776. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfr389>

World Medical Association (2013). World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. JAMA, 310(20), 2191–2194. <https://doi.org/10.1001/jama.2013.281053>.

Recibido: 15 de mayo de 2024

Aceptado: 23 de septiembre de 2024