

Efectos de la modificación de textura en la dieta sobre la saciedad temprana, la percepción de la capacidad saciante y la ingesta energética en pacientes con enfermedad renal crónica en terapia sustitutiva de un Hospital General de Puebla, México

## Effects of texture modification of the diet in the expected satiating capacity, total intake and early satiety of patients with chronic renal disease in replacement therapy in a general hospital in Mexico

Morales Koelliker, Diana

**Diana Morales Koelliker** diana.morales@upaep.mx  
Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, México

### Lux Médica

Universidad Autónoma de Aguascalientes, México

ISSN: 2007-1655

Periodicidad: Cuatrimestral

vol. 18, núm. 54, 2023

mcterron@correo.uaa.mx

Recepción: 08 Marzo 2023

Aprobación: 15 Agosto 2023

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/486/4864406011/>

**Resumen:** La Enfermedad Renal Crónica (ERC) se caracteriza por una función renal disminuida (50-70%), lo que provoca alteraciones en la eliminación de sustancias del catabolismo proteico como la creatinina y la urea, y alteraciones en el metabolismo de macronutrientes y micronutrientes por lo que es necesaria la terapia sustitutiva de la función renal (diálisis peritoneal, hemodiálisis o trasplante renal). Derivado del estado catabólico por el incremento en el gasto energético diario, los pacientes con ERC se encuentran en un estado nutricional deficiente. Las hormonas reguladoras del apetito, principalmente la leptina y la grelina, generan un efecto inhibitorio del apetito limitando así el consumo calórico diario. Esta condición metabólica en conjunción con el permanente catabolismo sitúa a los pacientes en una situación vulnerable a la aparición de complicaciones y el consecuente deterioro de la calidad de vida. Una dieta modificada en textura puede ayudar a los pacientes a incrementar el consumo energético y proteínico para, eventualmente, mejorar su estado nutricional. **Objetivo:** Determinar el efecto de la textura de la dieta sobre la saciedad temprana, consumo energético y percepción de la capacidad saciante en pacientes con ERC en terapia sustitutiva. **Método:** Estudio analítico, longitudinal, prospectivo y cuasiexperimental. Se incluyó a pacientes voluntarios con ERC en diálisis peritoneal continua ambulatoria. En el estudio participaron 14 sujetos pacientes de ambos sexos con una medida de  $44 \pm 15.8$  años. **Resultados:** Se observó que el consumo energético, de carbohidratos, lípidos y proteínas durante el desayuno se incrementó cuando se ofreció la dieta modificada en textura (puré) ( $p < 0.05$ ), los pacientes reportaron menor percepción de la capacidad saciante y menor saciedad postprandial en este tipo de dieta. **Conclusión:** La dieta modificada en textura es una alternativa asequible que permite el consumo energético

y nutrimental óptimo para el paciente con ERC evitando las barreras de la falta de apetito y saciedad temprana.

**Palabras clave:** enfermedad renal crónica, percepción de la capacidad saciante, dieta modificada en textura.

**Abstract:** Chronic Kidney Disease (CKD) is a condition in which kidney function decrease between 50-70%, causing alterations in the elimination of substances from protein catabolism such as creatinine and urea, and alterations in the metabolism of macronutrients and micronutrients, so a replacement therapy of renal function is necessary (peritoneal dialysis, hemodialysis, or renal transplantation) Derived from the catabolic state by increase in daily energy expenditure, patients with (CKD) are in a poor nutritional status appetite regulating hormones mainly and ghrelin, mainly an appetite inhibitor effect thus limiting daily caloric intake. This metabolic condition, together with the permanent state of catabolism, places patients in a vulnerable situation to appearance of complications of the disease and the consequent damage to quality of life. A texture-modified diet can help patients consume more calories and eventually improve their nutritional status. Objective: determine the effects of diet texture on early satiety in patients with CKD in replacement therapy (peritoneal dialysis). Method: The carried-out study was analytical, longitudinal, prospective, and quasi-experimental. Sample included patients of both sexes within  $44 \pm 15.8$  years old. Results: it was identified that energy and macronutrients (carbohydrates, lipids, and proteins) consumption during breakfast were increased when the modified diet (normal diet vs thick pure) was offered ( $p < 0.05$ ). Regarding the perception of satiating capacity and postprandial satiety, a significant difference was also found ( $p < 0.05$ ). Conclusion: The texture-modified diet is an affordable alternative that allows optimal energy and nutritional consumption for the CKD patient, avoiding the barriers of poor appetite and early satiety.

**Keywords:** texture modified diet, chronic kidney disease, expected satiating capacity..

## Introducción

Uno de los padecimientos renales más frecuentes del siglo XXI, es la Enfermedad Renal Crónica (ERC), una enfermedad progresiva que produce una pérdida de 50% a 70% de la función renal responsable de trastornos sistémicos, en específico el metabolismo de macronutrientes y alteraciones en la eliminación de productos de desecho como la creatinina y la urea. Su aparición se relaciona con factores como edad avanzada, diabetes mellitus, obesidad, hipertensión arterial (HTA), tabaquismo, y dislipidemias.<sup>2</sup> En 2017 había 12.54 millones de personas con ERC en el mundo<sup>3</sup> y en México el 12.2% de su población la padece.<sup>4</sup> Es la enfermedad crónica más costosa a nivel nacional con un monto anual por paciente de alrededor de 9,000 dólares en la atención en salud pública (Secretaría de Salud e IMSS).<sup>5</sup> Cuando existe pérdida de la función renal (estadio V de la ERC), los pacientes requieren de una terapia de sustitución renal a través de diálisis o hemodiálisis a fin de reestablecer la excreción de solutos, la regulación

del equilibrio electrolítico y ácido-base y eliminar el líquido retenido.<sup>3</sup> Si bien la ERC supone un riesgo de desnutrición, la terapia de sustitución incrementa el riesgo debido a los cambios metabólicos y las adaptaciones subsecuentes que incluyen hipertensión, proteinuria, edema, hipocalemia o hiperkalemia.<sup>4</sup>

Además de la condición de catabolismo en la que se encuentran los pacientes con ERC, las alteraciones de péptidos bioactivos involucrados en los procesos que regulan el apetito y saciedad fisiológicos, como lo son la leptina y la grelina,<sup>6-11</sup> juegan un papel preponderante en el estado de subalimentación por el que crónicamente transitan. El incremento en las concentraciones circulantes de leptina, secretada por los adipocitos y encargada de inhibir el apetito, ha sido identificada en algunos estudios,<sup>6,7</sup> pero en otros se han confirmado niveles bajos,<sup>8-10</sup> por lo que su papel permanece incierto. La grelina, por su parte, es una hormona secretada a nivel gástrico que participa en la regulación de la homeostasis energética.<sup>11</sup> El metabolismo de la grelina se encuentra alterado debido al estado urémico de pacientes con ERC terminal y se han identificado incrementos en los niveles circulantes asociados a un pobre estado nutricional y a desgaste energético-proteico,<sup>12,13</sup> principalmente en pacientes en diálisis.<sup>14</sup> La forma acilada de la grelina llamada así por su estructura molecular, tiene función orexigénica promoviendo la ingesta de alimentos, mientras que la forma desacilada inhibe el apetito induciendo un balance energético negativo. Varios estudios<sup>14-17</sup> demuestran que únicamente la forma desacilada de la grelina permanece elevada en pacientes con ERC terminal y pudiera estar asociada a la presentación de anorexia. A estas alteraciones se les atribuye la falta de apetito y la saciedad temprana, sin embargo, existe evidencia de que la modificación en la textura en los alimentos tiene efecto en la ingesta, la saciedad y la percepción de la capacidad saciante que en primer término suele determinar la cantidad de alimentos que una persona ingiere.<sup>18</sup> Es reconocido que la masticación inicia las respuestas de la fase cefálica que están relacionadas de manera importante con los procesos de digestión y metabolismo, los cuales alteran la ingesta de alimentos.<sup>19</sup> Cuando los alimentos consumidos requieren mayor masticación estos producen mayor sensación de saciedad, lo que conlleva a menor consumo energético, mientras que los alimentos que no necesitan masticación promueven un mayor consumo de calorías y macronutrientes, debido a que producen menor sensación de saciedad que los alimentos sólidos.<sup>20</sup> Por ello, las modificaciones en textura de la dieta pueden contribuir a mejorar el estado nutricional de personas en riesgo por alteraciones en el apetito/saciedad, como aquellos con diabetes mellitus tipo 2,<sup>21</sup> VIH,<sup>22</sup> cáncer,<sup>23</sup> ERC,<sup>24</sup> y EPOC.<sup>25</sup> El objetivo del estudio fue determinar el efecto de la textura de la dieta sobre la saciedad temprana, la percepción de la capacidad saciante y la ingesta energética en pacientes con ERC en terapia sustitutiva.

## **Métodos**

Se realizó un estudio analítico, longitudinal, prospectivo y cuasi experimental. En el estudio participaron 14 sujetos voluntarios de entre 18 y 60 años con ERC que acudieron a terapia sustitutiva de diálisis peritoneal continua ambulatoria en las instalaciones del Hospital General del Sur, Puebla, Puebla, México. Se excluyó de la investigación a pacientes con trasplante renal, vómito incoercible, diarrea

persistente, edema, o con alguna patología que pudiera modificar el apetito, como distintos tipos de cáncer, enfermedad hepática crónica, hepatitis, VIH, demencia, enfermedad pulmonar obstructiva (EPOC), entre otras. Se eliminó del estudio a los pacientes que fueron dados de alta antes de concluir el estudio, al igual que a pacientes con niveles de glucosa significativamente alterados y pacientes que dejaron el estudio por voluntad propia.

*Análisis Cuantitativo Descriptivo (QDA) para la evaluación del apetito subjetivo, la percepción de la capacidad saciante y la saciedad postprandial*

El Análisis Cuantitativo Descriptivo (QDA, por su sigla en inglés) es una metodología validada para evaluar características cualitativas propias de una evaluación perceptiva o sensorial en la que se generan descripciones cuantitativas e integrales de los atributos seleccionados para ser analizados estadísticamente.<sup>26,27</sup> La metodología propone el uso de una escala para medir o calificar un atributo de algún producto de forma libre e independiente, colocando una marca sobre la línea de 15 cm, cuyos extremos están identificados con la denominación “poco o nada” del lado izquierdo y en el extremo derecho “mucho” (Figura 1). Este método en escala puede reducir la tendencia por parte de los encuestadores a usar solo la parte central o puntuaciones muy altas o bajas.<sup>26</sup>



**Figura 1.**

Escala de medición para la metodología QDA.

*Composición de la dieta estándar*

La dieta estándar consistió en un menú estandarizado por el departamento de dietética del hospital que incluyó: una pieza de pan tostado, pollo deshebrado y ejotes en salsa de jitomate, media pieza de manzana y té con una cucharada de azúcar. El cálculo de macronutrientes y micronutrientes aparece en la Tabla 1 donde el peso neto de la dieta es aproximadamente de 333 g con un contenido energético de 332.5 kcal y una distribución de macronutrientes de 55% de hidratos de carbono, 15% de proteínas y 30% de lípidos.

**Tabla 1.** Composición nutrimental de dieta estándar para el desayuno de pacientes con ERC en terapia sustitutiva

Ingrediente	Cantidad		Energía (kcal)	HC (g)	Lípidos (g)	Proteínas (g)	Potasio (mg)	Sodio (mg)	Calcio (mg)	Fósforo (mg)
	Porción	(g)								
Té con azúcar	1 cucharada	11	44	11	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
Pan tostado	1 pieza	25	102.5	15.8	1	1.6	32.2	131	58	31
Manzana	1/2 pieza	100	37	10.7	0.1	0.1	107	1	6	11
Pollo deshebrado	g	50	60	1.6	2.8	9.9	33.5	543.5	3	30
Aceite de olivo	g	7	62.0	0.0	7	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
Ejote cocido	1/2 taza	63	22	5.6	0.2	1.2	138.6	3.8	24.6	25.2
Salsa de jitomate	1/2 pieza	30	5	1.2	0.1	0.3	65.4	3.3	3.3	8.4
<b>FORMULACIÓN TOTAL</b>		<b>286</b>	<b>332.5</b>	<b>45.9</b>	<b>11.2</b>	<b>13.1</b>	<b>376.7</b>	<b>682.7</b>	<b>94.9</b>	<b>105.6</b>

HC, hidratos de carbono

**Tabla 1**

Composición nutrimental de dieta estándar para desayuno de pacientes con ERC en terapia sustitutiva

*Formulación de la dieta modificada en textura*

Se elaboró la mezcla con un cuarto de requerimiento hídrico diario, tomando en cuenta la diuresis de cada paciente. Los ingredientes utilizados fueron: leche (deslactosada), fruta sin cáscara, aceite de oliva, cereal alto en proteína y agua purificada. El aporte calórico de 267.5 g de puré denso es de 362 kcal con una distribución de macronutrientos de 55% de hidratos de carbono, 30% lípidos y 15% proteínas. El contenido de micronutrientos críticos para personas con ERC permaneció dentro de los estándares de suplementos alimenticios en el mercado (Tabla 2). La preparación se realizó mediante la ejecución de los siguientes pasos: 1) lavar y desinfectar la fruta, 2) hervir la fruta a 80°C durante 10 minutos, 3) retirar la cáscara de la fruta, 3) verter todos los ingredientes en el vaso de licuadora, 4) licuar perfectamente hasta obtener una mezcla homogénea y 5) filtrar la mezcla con un colador 0.1 cm de apertura para evitar el paso de partículas que afecten la textura. Los utensilios usados como tablas, cuchillos, cucharas y taza medidora deben ser de uso exclusivo para la elaboración del puré y lavados adecuadamente previo al uso a fin de evitar la contaminación cruzada. La mezcla debe ofrecerse al paciente inmediatamente después de la preparación o almacenarse en refrigeración (a 4°C) durante un periodo máximo de 24 h.

**Tabla 2.** Composición nutrimental de puré denso para el desayuno de pacientes con ERC en terapia sustitutiva

Ingrediente	Cantidad (g)	Energía (kcal)	HC (g)	Lípidos (g)	Proteínas (g)	Potasio (mg)	Sodio (mg)	Calcio (mg)	Fósforo (mg)
Leche deslactosada en polvo	20	99.4	9.7	3.1	2.7	0.0	73.4	166.6	133.4
Cereal alto en proteínas (Gerber 84 cascabel)	22.5	82.5	17.7	1.2	1.5	0.0	6.0	135	112.5
Manzana	207	76.6	22.1	0.2	0.2	221.5	2.1	12.4	22.8
Aceite de oliva	7	62	0.0	7	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
Proteína de suero de leche (ProLactyl®)	11	41.5	0	0.5	9.9	1.1	30	0.15	88
<b>FORMULACIÓN TOTAL</b>	<b>267.5</b>	<b>362.0</b>	<b>49.5</b>	<b>12.0</b>	<b>14.3</b>	<b>222.6</b>	<b>111.6</b>	<b>314.2</b>	<b>356.7</b>

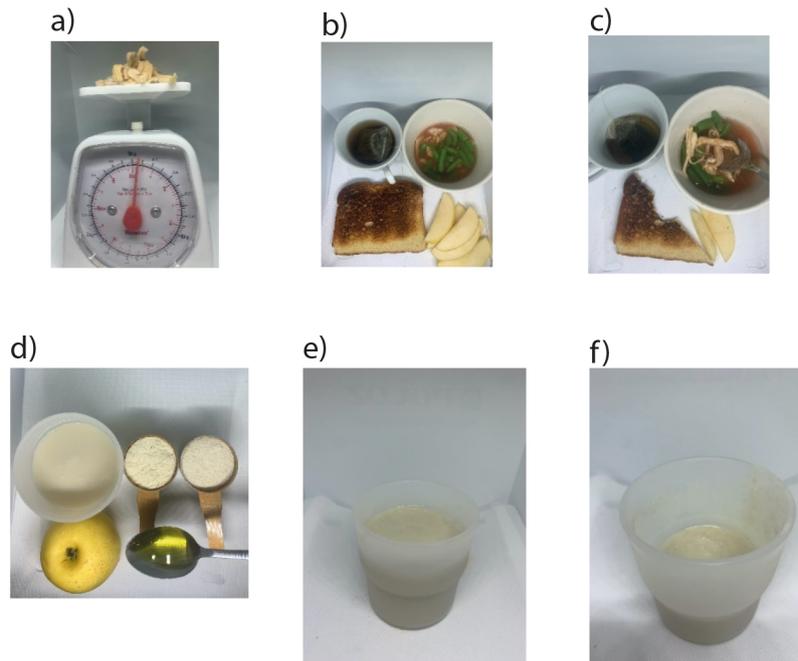
HC, hidratos de carbono

**Tabla 2**

Composición nutrimental de puré denso para el desayuno de pacientes con ERC en terapia sustitutiva

### *Determinación de la ingesta energética y nutrimental*

Para evaluar cuantitativamente el consumo de alimentos de ambos tipos de dieta se realizó un pesaje con una báscula de alimentos marca OHAUS Compass, 2018 en dos momentos: a) al servir la porción completa y b) al retirar el servicio de alimentos al paciente. Se calculó por diferencia el peso que correspondía a los utensilios (vaso, plato). Un ejemplo de lo realizado se muestra en la Figura 2.



**Figura 2.**

Composición de dieta regular y dieta modificada en textura

a) pesaje de ingredientes de la dieta regular, b) composición de dieta regular, c) evaluación de dieta regular después del consumo, d) formulación de dieta modificada en textura (puré), e) porción completa de dieta en puré y, f) dieta en puré después del consumo.

#### *Análisis estadístico*

En el análisis de estadística básica se utilizaron las medidas de tendencia central (media) y medidas de dispersión de datos (desviación estándar y varianza) para las variables de datos como apetito subjetivo, percepción de la capacidad saciante, saciedad postprandial, consumo energético e ingesta de macronutrientes. Para el análisis de diferencias entre medias de dos grupos se utilizó la prueba t de Student a través del programa Minitab® versión 17. Se identificaron diferencias estadísticamente significativas cuando el valor de p fue  $<0.05$ .

#### *Consideraciones éticas*

El objetivo del estudio y la política de privacidad de datos personales se fundamentaron en la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012 “que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos”<sup>28</sup> y en la “Ley federal de protección de datos personales en posesión de los particulares”.<sup>29</sup> Asimismo, el estudio se rigió bajo principios éticos y científicos, tomando en cuenta las consideraciones éticas de Helsinki de la Asociación Médica Mundial para llevar a cabo la investigación en seres humanos. De tal forma que se respetaron las respuestas obtenidas, sin modificarlas o alterarlas en beneficio del estudio, y la confidencialidad de los datos, manteniendo en todo momento el anonimato. Los pacientes fueron informados mediante el aviso de privacidad y autorizaron la participación en el estudio mediante la carta de consentimiento informado.

## Resultados

En la elaboración del presente trabajo de investigación y con el objetivo de determinar el efecto de la textura de la dieta sobre la saciedad temprana, la percepción de la capacidad saciante y la ingesta energética en pacientes con ERC en terapia sustitutiva se evaluó a 14 pacientes de Hospital General del Sur, Puebla, que estaban en tratamiento de sustitución renal a través de diálisis peritoneal continua ambulatoria. El promedio de edad de los participantes fue de  $44 \pm 15.8$  años, la edad máxima fue de 60 años y la mínima de 24 años. En el estudio se tuvo una participación del 50% de población masculina y 50% femenina.

### *Evaluación subjetiva del apetito*

Por medio del Análisis Cuantitativo Descriptivo (QDA, por su sigla en inglés) descrito anteriormente, se comparó el apetito subjetivo de los pacientes previo a presentarles la dieta que consumirían en el desayuno. No se encontró una diferencia significativa ( $p > 0.05$ ), entre ambos días de evaluación (promedio del Día 1 con dieta estándar,  $5.1 \pm 3.6$ , y Día 2 en el que se ofreció dieta modificada en textura, promedio de  $4.3 \pm 3.9$ ).

### *Evaluación de la percepción de la capacidad saciante de los alimentos*

En la encuesta sobre la percepción de la capacidad saciante, y de acuerdo con la metodología utilizada, se encontró que los alimentos ofrecidos en el desayuno de una dieta de textura estándar el Día 1 fue calificada con una media de  $5.9 \pm 3.2$ . Por su lado, la dieta modificada en textura (puré denso) ofertada también en el desayuno, pero en el Día 2 del estudio, la calificación fue menor con un promedio de  $4.9 \pm 3.0$ . El análisis estadístico de t de Student demostró que existen diferencias significativas entre ambas ( $p < 0,05$ ) con una menor capacidad de saciedad percibida para la dieta en puré.

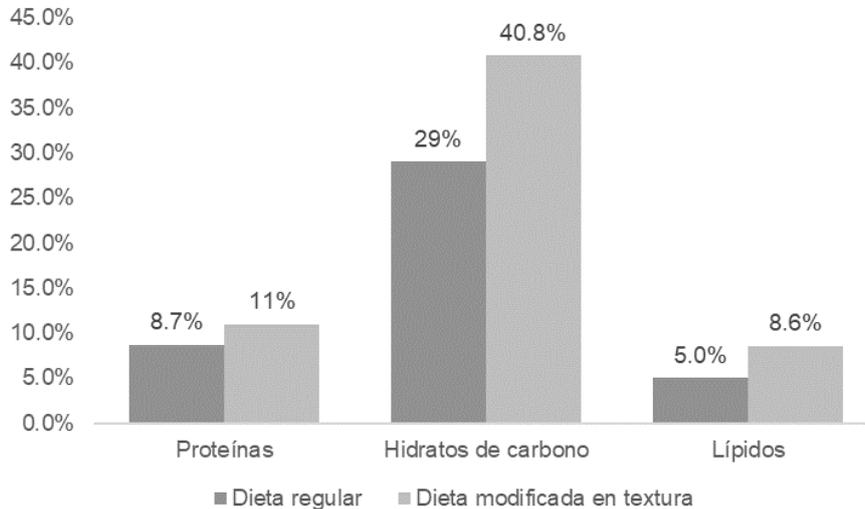
### *Evaluación de saciedad posterior a la ingesta*

Siguiendo la misma metodología de QDA, se analizó la sensación de plenitud o saciedad posterior a la ingesta de los alimentos del desayuno. La dieta de textura estándar presentó un promedio de evaluación de  $6.4 \pm 3.5$  vs. el promedio de  $5.9 \pm 3.4$  que recibió la dieta en puré (modificada en textura). Cabe destacar que el contenido energético y nutrimental de ambas dietas fue prácticamente igual. Para esta variable de estudio, los resultados analizados mostraron que la dieta en puré generó menor saciedad posprandial respecto a la dieta de textura estándar ( $p < 0.05$ ).

### *Ingesta energética y de nutrimentos*

El consumo de energía, cuantificado en kilocalorías, de los pacientes evaluados en el tiempo de desayuno fue significativamente mayor con la dieta modificada en textura ( $p < 0.05$ ), con un promedio del 72.5% de la ingesta energética ideal durante el desayuno en comparación con la dieta de textura estándar donde los pacientes consumieron en promedio 63.3% del ideal. En lo referente a la ingesta de hidratos de carbono (HCO), en la dieta regular fue de  $29.0 \pm 7.7$  g, mientras que el consumo de este nutrimento a través de la dieta modificada en textura tuvo un promedio de consumo de  $40.8 \pm 16.8$  g. En el análisis estadístico, el consumo de HCO fue significativamente mayor en la dieta modificada en textura que en la dieta regular ( $p < 0.05$ ). Respecto a los lípidos, en la dieta de textura regular el promedio fue de  $5.0 \pm 1.5$  g y en la dieta modificada en textura de  $8.6 \pm 3.6$  g. El consumo de lípidos en la dieta modificada en textura fue significativamente

mayor ( $p < 0.05$ ). Finalmente, en el análisis de macronutrientes, el consumo de proteínas cuando se ofreció el desayuno con textura regular fue de  $8.7 \pm 2.8$  g. En contraste, por medio de la dieta modificada en textura el promedio de consumo fue de  $11.0 \pm 4.5$  g, evidenciado que el consumo fue significativamente mayor con la dieta modificada en textura ( $p < 0.05$ ) (Figura 1).



**Figura 1.**

Consumo real de macronutrientes entre los diferentes tipos de dieta

#### *Costo de la modificación de la textura de la dieta*

La elaboración del puré tuvo un costo aproximado de \$33.20 MXN por 23 ml, los ingredientes que se usaron fueron: leche deslactosada NIDO®, Gerber 4 cereales®, aceite de oliva Ybarra®, manzana golden delicious, y proteína de suero de leche Protebyn®. El costo del puré artesanal es más accesible en comparación a otros productos comerciales. La realización de el puré artesanal puede ser buena opción, pues es más económico, además de tener una composición similar, que el suplemento nutricional Nepro®, el cual tienen un costo aproximado de \$70.00 MXN por envase 237 ml. Ante el alto costo de este tipo de productos comerciales, la realización del puré artesanal puede ser una buena opción, pues es más económico además de tener una composición nutricional adecuada a los requerimientos de este tipo de pacientes con respecto a hidratos de carbono, lípidos, proteína y micronutrientes como (sodio, calcio, fósforo y potasio).

## Discusión

La ERC afecta al riñón de forma irreversible, por lo que el tratamiento nutricio juega un papel relevante durante la enfermedad. Los resultados del estudio demostraron que el apetito sufre alteraciones y este es uno de los principales obstáculos para que el paciente logre una ingesta dietética adecuada. Diferentes estudios<sup>30-33</sup> definen a la disminución del apetito en ERC como anorexia urémica con una relación directa en los pacientes que reciben HD, ya que perciben una alteración en el gusto, describiendo un sabor metálico y xerostomía. En respuesta a estos síntomas, el apetito se ve afectado. Por ello, es importante que el nutriólogo realice una evaluación periódica en donde se analicen parámetros

bioquímicos, frecuencia de alimentos y evaluación del apetito con el fin de evitar desnutrición. Además, la grelina se encuentra desacilada en ERC a nivel gástrico, lo que provoca saciedad temprana y por ende un menor consumo de la energía requerida.<sup>34</sup> Respecto a la percepción de la capacidad saciante de los alimentos, existen distintos factores a tomar en cuenta, entre ellos los aspectos sensoriales y cognitivos asociados al sistema hedónico, el tipo de alimento o bebida y el tamaño de la porción, los cuales pueden determinar la cantidad ingerida de los mismos. Bozhinov et al<sup>35</sup> ofrecieron a consumidores de entre 18 y 60 años tartas dulces con una textura, ingredientes y sabor diferente, y concluyeron que la textura de los alimentos está relacionada con la percepción de la capacidad saciante, similar a lo encontrado en el presente estudio, donde la dieta modificada en textura (puré) fue identificada como menos saciante de manera significativa respecto a la dieta estándar o sólida. La textura de los alimentos es igual de importante que el consumo de estos, ya que un alimento en su versión líquida o suave se absorbe de manera más rápida en el organismo, a comparación de uno sólido que involucra mecanismos como la masticación, lo cual permite comenzar con las primeras señales de saciedad desde los centros periféricos del hipotálamo.<sup>36</sup> Siendo así, la textura de un alimento determina la velocidad con la que se ingiere. El proceso de regulación del apetito es complejo, ya que al seleccionar un alimento nos basamos en la presentación, el aroma, la textura e incluso en el sonido resultante de la masticación de alimentos crujientes y el tiempo de permanencia en la boca.<sup>37</sup> Por tanto, los alimentos sólidos son percibidos como más saciantes en comparación con alimentos suaves o líquidos. Estos estímulos impulsarán la percepción y elección de los alimentos, pudiendo llevar a los pacientes con ERC a ingerir mayor cantidad y, por ende, mayor energía y nutrimentos si se les ofrece una dieta de textura suave y/o semisólida. En este contexto, las vías hedónicas pueden llegar a anular el sistema homeostático, incrementando el deseo de ingerir un alimento de alta palatabilidad y densidad energética aún si las sensaciones de hambre y apetito son bajas.<sup>38,39</sup>

Después de décadas de investigación, se ha logrado contextualizar a los alimentos que brindan mayor saciedad en relación con su contenido nutricional y el efecto post-absortivo que cada alimento produce. Holt et al,<sup>40</sup> propusieron el índice de saciedad, que clasifica a los macronutrientes en función de la saciedad que generan. En primer lugar, encontramos a las proteínas, seguido de los carbohidratos y, finalmente, los lípidos. El diseño del presente estudio permitió eliminar el factor del contenido de los macronutrientes al estandarizar la composición de la dieta en puré con la dieta estándar, por lo que el incremento en la ingesta de energía, proteínas, lípidos e hidratos de carbono cuando los pacientes consumieron el puré dependió netamente de la modificación en la textura. (Revisada la evidencia, se confirma que es recomendable la preparación en casa de una dieta modificada en textura que incluya los tres grupos de macronutrientes en las proporciones necesarias para que el paciente tenga una adecuada nutrición). Los ingredientes que se utilizan para su formulación son asequibles, la preparación y almacenamiento son sencillos y económicamente es conveniente. En este sentido, la dieta en puré usada en el estudio fue dos veces más barata que el suplemento alimenticio en el mercado para pacientes con ERC. Por último, la dieta modificada en textura a través de un puré denso evita el deterioro en la masticación y absorción,<sup>41</sup> lo cual es un problema común cuando se recurre

a las dietas líquidas que comúnmente se recomiendan en pacientes con saciedad temprana y ERC. Mantener una ingesta óptima de hidratos de carbono, lípidos y proteínas asegurará un estado nutricional adecuado que incremente la calidad de vida durante el curso de la enfermedad.

## Conclusiones

El presente estudio deja de manifiesto que los problemas de desnutrición que genera la ERC podrían prevenirse al brindar una dieta modificada en textura (puré), en al menos uno de los tiempos de comida. Esto puede ayudar a los pacientes con ERC a asegurar un mayor consumo energético, permitiéndoles un consumo cercano al adecuado de hidratos de carbono, lípidos y, principalmente, proteínas. A mediano plazo, podría ayudar a mejorar el estado nutricional y la calidad de vida de los pacientes. Esta propuesta es una alternativa a otras opciones de dietas restrictivas y con pobre variedad sensorial que comúnmente se utilizan para el tratamiento nutricional de estos pacientes. Finalmente, el costo de la dieta modificada es significativamente menor que el de los suplementos comerciales, siendo este un beneficio adicional al ser más asequible y accesible para incorporarla al consumo diario.

## Referencias

1. Rennke HG, Denker BM. Fisiopatología Renal. Fundamentos. 5ta ed. EE.UU. Lippincott Williams & Wilkins; 2019. Capítulo 12, Signos y síntomas de insuficiencia renal crónica; p:321-334.
2. Torres RG, Bandera RY, Ge MPY, Amaro GI. Factores de riesgo de enfermedad renal crónica en pacientes del municipio de II Frente. MEDISAN 2017; 21(3):265-272.
3. GBD 2017 *Incidence and Injury Incidence and Prevalence Collaborators. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017.* The Lancet. 2018; 392(10159):1789-1858.
4. Instituto Nacional de Salud Pública [Internet]. CDMX: Gobierno de México; [Citado 2020 dic 14]. Disponible en: <https://www.insp.mx/avisos/5296-enfermedad-renal-cronica-mexico.html#sup2%202020%20consultado%2027%20Oct%202020>
5. Figueroa-Lara A, González-Block MA, Alarcón-Irigoyen J. *Medical Expenditure for Chronic Diseases in Mexico: The Case of Selected Diagnoses Treated by the Largest Care Providers.* Plos one. 2016; 11(1):e0145177.
6. Stenvinkel P, Lindholm B, Lönnqvist F, Katzarski K, Heimbürger O. *Increases in serum leptin levels during peritoneal dialysis are associated with inflammation and a decrease in lean body mass.* J Am Soc Nephrol. 2000; 11:1303–1309.
7. Shankar A, Syamala S, Xiao J, Muntner P. *Relationship between plasma leptin level and chronic kidney disease.* Int J Nephrol. 2012; 269532.
8. Arbeiter AK, Büscher R, Petersenn S, Hauffa BP, Mann K, Hoyer PF. *Ghrelin and other appetite-regulating hormones in pediatric patients with chronic renal failure during dialysis and following kidney transplantation.* Nephrol Dial Transplant. 2009; 24:643–646.

9. Büscher AK, Büscher R, Hauffa BP, Hoyer PF. *Alterations in appetite-regulating hormones influence protein-energy wasting in pediatric patients with chronic kidney disease*. *Pediatr Nephrol*. 2010; 25: 2295–2301.
10. Canpolat N, Sever L, Agbas A, Tasdemir M, Oruc C, Ekmekci OB, Caliskan S. *Leptin and ghrelin in chronic kidney disease: their associations with protein-energy wasting*. *Pediatr Nephrol*. 2018; 33:2113–2122.
11. Yanagi S, Sato T, Kangawa K, Nakazato, M. *The Homeostatic Force of Ghrelin*. *Cell Metab*. 2018; 27(4):786–804.
12. Cheung WW, Mak RH. *Ghrelin in chronic kidney disease*. *Int J Pept*. 2010; 567343.
13. Monzani A, Perrone M, Prodam F, Moia S, Genoni G, Testa S, Paglialonga F, Rapa A, Bona G, Montini G y Edefonti A. *Unacylated ghrelin and obestatin: promising biomarkers of protein energy wasting in children with chronic kidney disease*. *Pediatr Nephrol*. 2018; 33:661–672.
14. Gupta RK, Kuppusamy T, Patrie JT, Gaylinn B, Liu J, Thorner MO, Bolton WK. *Association of plasma des-acylghrel in levels with CKD*. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2013; 8:1098–1105.
15. Hosoda H, Kojima M, Matsuo H, Kangawa K. *Ghrelin and des-acyl ghrelin: two major forms of rat ghrelin peptide in gastrointestinal tissue*. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 2000;279(3):909–913.
16. Yoshimoto A, Mori K, Sugawara A. *Associations between plasma ghrelin levels and body composition in endstage renal disease: a longitudinal study. Plasma ghrelin and desacyl ghrelin concentrations in renal failure*. *J Am Soc Nephrol*. 2002; 13(11): 2748–2752.
17. Oner-lyidogan Y, Gurdol F, Kocak H, Oner P, Cetinalp-Demicarn P, Caliskan Y, Kocak T, Turkmen A. *Appetite-regulating hormones in chronic kidney disease patients*. *J Ren Nutr* 2015; 21(4): 316-21.
18. Marcano J, Morales D, Velez-Ruiz JF, Fiszman S. *Does food complexity have a role in eliciting expectations of satiating capacity?* *Food Res Int*. 2015; 75:225-232.
19. Costanzo LS. *Fisiología*. 6ta ed. Virginia (EE.UU.). Elsevier Academic Press; c2018, Capítulo 8 Fisiología gastrointestinal; p: 339-394.
20. López N. *Predisposición genética a la obesidad y conductas de prevención en edad temprana análisis comparativo en escolares españoles y mexicanos [tesis doctoral]*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 2017.p: 307.
21. Quintero-Cadavis CA, Ortero-Regino W, Franco-Vega R. [*Gastric emptyng and type 2 diabetes mellitus*]. *Rev. Fac. Med* 2015; 63(2):271-8.
22. Carranza L. *Physiology of appetite and hunger*. *Enfermería Investiga, Investigación, Vinculación, Docencia y Gestión* 2016; 1 (3):117-124.
23. Peña M. *Dieta y cáncer. Soporte nutricional en el paciente oncológico* 2017;82(4):116-131.
24. Osorio M, Germán C. *Manifestaciones gastrointestinales en la enfermedad renal crónica*. *Rev. Colomb. Nefrol* 2017;4(1): 17 - 26.
25. Aluja F, Mora J. *Actualización de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica: claves clínicas y hallazgos radiológicos en tomografía computarizada*. *Rev. Colomb. Radiol* 2018; 29(4): 5018-24.
26. Stone H, Bleibaum R, Thomas HA. *Sensory Evaluation Practices*. 4ta ed. EE.UU. Editorial Elsevier Inc.; 2012. Capítulo 4, Descriptive Analysis; p. 233-289.
27. Chapman KM, Lawless HT, Boor KJ. *Quantitative Descriptive Analysis and Principal Component Analysis for Sensory Characterization of Ultrapasteurized Milk*. *J Dairy Sci*. 2001;84:12-20.

28. Secretaría de Gobernación (MX) (Estándar) Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012. Criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos (Recuperado 27 septiembre, 2020)
29. Ley federal de protección de datos personales en posesión de los particulares 2010, Secretaría General. No. 1-18 (Recuperado 21 septiembre, 2020).
30. Lorenzo V. Alteraciones nutricionales en la Enfermedad Renal Crónica (ERC). Nefrología. 2019; 1-14.
31. Selgas R, Bajo MA, Aguilera A. La anorexia urémica. Nefrología. 1998;18(4):1-344.
32. Santacoloma M, Giraldo GC. Manifestaciones gastrointestinales de la enfermedad renal crónica. Rev Colomb Nefrol. 2017;4(1):17-26.
33. SEGHNP-AEP. Protocolos diagnóstico-terapéuticos de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica. 1er ed. España. Asociación Española de Pediatría Ed; 2010. Capítulo 8, Nutrición en situaciones especiales: enfermedad crónica y enfermedad oncológica; p:341-346.
34. Mera P. Ghrelina mucho más que la hormona del hambre. SEBBM. 2018;10(1):1-2.
35. Bozhinov D, Fiszman S, Hernando MA, Marcano J. Caracterización sensorial mediante consumidores aplicación de napping® parcial en postres lácteos saciantes. Uruguay (UY). IATA. 2015 Mar 2014.20 p.
36. Hernández M, Martínez B, Almirón E, Pérez S, Blanco SC. Influencia multisensorial sobre conducta alimentaria: ingesta hedónica. SEEN. 2017; (65)2.
37. García-Flores CL, Martínez MAG, Beltrán MCP, Zepeda-Salvador P, Solano Santos LV. Saciación vs saciedad: reguladores del consumo alimentario. Rev Med Chile. 2017;145(9):1172–1178.
38. Calzada-León R, Altamirano-Bustamante N, Ruiz-Reyes ML. Reguladores neuroendocrinos y gastrointestinales del apetito y la saciedad. Bol Med Hosp Infant Mex. 2008; (65):468-487.
39. Carranza QLI. Fisiología del apetito y el hambre. Enfermería Investiga, Investigación, Vinculación, Docencia y Gestión. 2016; 1(3):117-124.
40. Holt SH, Miller JC, Petocz P, Farmakalidis E. *A satiety index of common foods*. Eur J Clin Nutr. 1995; 49(9):675-90.
41. Wang IC. *International Classification Systems for texture modified foods*. Hu li Za Zhi The Journal of Nursing. 2020; 67(4):24-32.