

Article

# Informes de Casos en Fisicoculturistas Bien Entrenados: Dos Años con una Dieta Rica en Proteínas

Jose Antonio<sup>1</sup> y Anya Ellerbroek<sup>1</sup><sup>1</sup>Departamento de Salud y Rendimiento Humano, Universidad Nova Southeastern, Davie FL EEUU

## RESUMEN

El propósito de estos estudios de casos fue evaluar adicionalmente a 5 sujetos que consumieron una dieta rica en proteínas durante un período agregado de 12 meses (durante un total de 2 años) con el fin de determinar si había efectos adversos sobre la función renal o hepática. Cinco hombres sanos entrenados en fuerza (media  $\pm$  DE, edad  $30 \pm 5$  años, altura  $177,9 \pm 5,5$  cm) se ofrecieron para ingerir una dieta rica en proteínas ( $>2,2 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$ ) durante otro período de 1 año. Anteriormente habían participado en un estudio de dieta rica en proteínas de 1 año. Los sujetos vinieron al laboratorio cada 6 meses para evaluar la composición corporal a través del Bod Pod®. Se determinó la masa corporal, la masa grasa, la masa corporal magra (MCM) y el porcentaje de grasa corporal. Los sujetos proporcionaron auto-informes alimentarios a través de la aplicación móvil MyFitnessPal® al menos 3 veces  $\cdot$  sem<sup>-1</sup>. No se dieron otras instrucciones. A todos los sujetos se les proporcionó proteína en polvo para que pudieran alcanzar sus objetivos de ingesta de proteínas. Se realizó un panel metabólico integral en ayunas en una instalación local de Quest Diagnostics cada 6 meses. Los resultados indican que 2 años de una dieta rica en proteínas en hombres sanos entrenados en fuerza no tuvieron ningún efecto en las medidas de la composición corporal, así como la función hepática o renal. Por lo tanto, no hay evidencia que sugiera que consumir una dieta rica en proteínas durante un período de 2 años cause efectos secundarios dañinos.

**Palabras Clave:** composición corporal, fisicoculturismo, dieta

## INTRODUCCIÓN

Los efectos a largo plazo ( $>1$  año) de las dietas ricas en proteínas ( $>3 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$ ) en la composición corporal y la función de los órganos en individuos entrenados en resistencia han sido poco estudiados. Las recomendaciones generales para la ingesta proteica óptima para la generación y el mantenimiento de la masa muscular esquelética es de  $1,4$  a  $2,0 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$  según la Sociedad Internacional de Nutrición Deportiva (8,10). El primer estudio con una dieta rica en proteínas de nuestro laboratorio analizó la composición corporal y los cambios en el rendimiento después de consumir aproximadamente  $4,4 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$  durante 8 semanas en individuos altamente entrenados (4). Los resultados no mostraron efectos sobre la composición corporal al consumir una dieta hiper-calórica mientras se mantiene el mismo régimen de entrenamiento.

El estudio de seguimiento comparó  $2,2 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$  y  $3,4 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$  durante 8 semanas siguiendo un régimen de

entrenamiento periodizado. Esta investigación demostró que si se consume alto contenido de proteína en combinación con un cambio en el programa de entrenamiento, puede haber una disminución en la masa grasa. Además, no hubo efectos secundarios por la alta ingesta de proteínas (1). Esto fue seguido por un ensayo de 1 año (es decir, ingesta de proteínas = 2,5 a 3,3 g·kg<sup>-1</sup>·d<sup>-1</sup>) en 12 individuos altamente entrenados en los que se observaron los efectos sobre la composición corporal, los lípidos sanguíneos, el hígado y la función renal. Los resultados no mostraron cambios en la composición corporal a pesar de una mayor ingesta de energía total, así como ningún efecto adverso (3). Sin embargo, no está claro si mantener una dieta rica en proteínas por un año adicional durante un total de 2 años tendrá algún efecto nocivo. Por lo tanto, el propósito de los estudios de casos fue evaluar aún más a cinco individuos con una dieta rica en proteínas durante otro período de 1 año.

## MÉTODOS

---

### Sujetos

Cinco hombres sanos entrenados en fuerza se ofrecieron como voluntarios para seguir consumiendo una dieta rica en proteínas (>2,2 g·kg<sup>-1</sup>·d<sup>-1</sup>) durante otro período de 1 año. Anteriormente habían consumido una dieta rica en proteínas durante 1 año. Se les asignó comer más de 2,2 g·kg<sup>-1</sup>·d<sup>-1</sup> sin límite superior durante el período de 1 año. La proteína adicional consumida por cada sujeto fue proteína de suero para 4 de los 5 sujetos. La proteína de suero fue proporcionada por Dymatize (Dymatize® ISO-100 con 25 g de proteína, 1 g de carbohidrato, y 0 g de grasa por porción de una cucharada). Un sujeto que era vegano recibió polvo de Guisantes Growing Naturals (15 g de proteína, 3 g de carbohidratos y 1,5 g por porción de una cucharada). Sin embargo, los sujetos podrían optar por ingerir cualquier fuente de proteínas, siempre y cuando mantengan su ingesta por encima de 2,2 g·kg<sup>-1</sup>·d<sup>-1</sup>. Los sujetos llegaron al Laboratorio de Rendimiento Humano universitario cada 6 meses para evaluar la composición corporal. Se evaluó un panel metabólico básico en una instalación local de Quest Diagnostics. La Junta de Revisión Institucional de Sujetos Humanos de la universidad de acuerdo con la Declaración de Helsinki aprobó este estudio, y se obtuvo un consentimiento informado por escrito antes de la participación de los sujetos.

### Procedimientos

#### *Diario de Alimentos*

Cada sujeto mantuvo un diario de alimentos durante 3 d·sem<sup>-1</sup> durante 1 año a través de una aplicación de celular (MyFitnessPal®) que equivale a 150 días adicionales (150 días con el estudio anterior) de registro de alimentos en el transcurso de 12 meses. La aplicación MyFitnessPal es una base de datos compuesta por más de 5 millones de alimentos que han sido provistos por los usuarios ingresando datos manualmente o escaneando el código de barras en productos empaquetados. Por lo tanto, los datos se derivan principalmente de las etiquetas de los alimentos (es decir, panel de información nutricional) de la base de datos Nacional de Nutrientes de la USDA.

#### *Composición Corporal*

Los sujetos determinaron su altura y peso usando una balanza calibrada. Fueron evaluados por su composición corporal a través del Bod Pod® mientras vestían solo ropa ajustada (traje de baño o ropa interior) y una gorra de acrílico. El volumen de gas torácico se estimó para todos los sujetos usando una ecuación predictiva integral del software Bod Pod®. Cada sujeto fue probado al menos dos veces por visita. El Bod Pod se calibró la mañana de la sesión de prueba y entre cada sujeto. Los sujetos fueron instruidos a ayunar durante al menos 3 horas y abstenerse de hacer ejercicio la mañana de la prueba.

#### *Análisis de Sangre: Panel Metabólico Completo*

Los sujetos se presentaron en ayunas en una instalación local de Quest Diagnostics™ en cinco ocasiones distintas. Se realizó un panel metabólico básico. Quest Diagnostics realizó cada prueba de acuerdo con el procedimiento operativo estándar de la empresa.

#### *Análisis Estadísticos*

Los datos se presentan como media ± DE. El análisis estadístico se completó utilizando el Software Prism 6 GraphPad (La Jolla California).

## RESULTADOS

### Datos Grupales

Los sujetos en los estudios de casos consumieron una dieta rica en proteínas antes del inicio del primer año del estudio (2.5 g·kg<sup>-1</sup>·d<sup>-1</sup>). Cada año subsiguiente, su ingesta de proteínas aumentó a 3,2 y luego a 3,5 g·kg<sup>-1</sup>·d<sup>-1</sup> (Tabla 1). A pesar de consumir una dieta rica en proteínas durante un período de 2 años, las medidas de la función hepática y renal, así como la glucosa sanguínea se mantuvieron dentro del rango clínico normal (Tabla 2).

**Tabla 1.** Datos de Ingesta de Proteínas de Todos los Sujetos.

	Edad (años)	Ingesta Inicial de PRO (g·d <sup>-1</sup> )	Ingesta Año 1 de PRO (g·d <sup>-1</sup> )	Ingesta Año 2 de PRO (g·d <sup>-1</sup> )	Ingesta Inicial de PRO (g·kg <sup>-1</sup> ·d <sup>-1</sup> )	Ingesta Año 1 de PRO (g·kg <sup>-1</sup> ·d <sup>-1</sup> )	Ingesta Año 2 de PRO (g·kg <sup>-1</sup> ·d <sup>-1</sup> )
Sujeto 1	25	138	217	255	1,5	2,2	2,6
Sujeto 2	26	193	278	285	2,7	3,4	3,6
Sujeto 3	30	395	524	562	4,0	5,1	5,8
Sujeto 4	31	184	250	222	2,2	3,0	2,7
Sujeto 5	38	163	198	200	2,0	2,5	2,6
<b>Media±DE</b>	<b>30,0±5,1</b>	<b>215±103</b>	<b>293±133</b>	<b>305±147</b>	<b>2,5±1,0</b>	<b>3,2±1,1</b>	<b>3,5±1,4</b>

Los datos se expresan en la ingesta de proteína promedio anual. **d** = día; **kg** = kilogramo; **PRO** = proteína

**Tabla 2.** Medidas Clínicas Seleccionadas de Todos los Sujetos.

	Inicial	Año 1	Año 2	Rango Normal
<b>Glucosa (mg·dL<sup>-1</sup>)</b>	83 ± 6	79 ± 2	86 ± 4	65 a 99 (mg·dL <sup>-1</sup> )
<b>BUN (mg·dL<sup>-1</sup>)</b>	24 ± 6	21 ± 9	24 ± 8	7 a 25 (mg·dL <sup>-1</sup> )
<b>Creatinina (mg·dL<sup>-1</sup>)</b>	1,2 ± 0,4	1,1 ± 0,5	1,2 ± 0,2	0,60 a 1,35 (mg·dL <sup>-1</sup> )
<b>eGFR mL·min<sup>-1</sup>·1,73 m<sup>-2</sup></b>	97 ± 27	102 ± 26	95 ± 28	> o = 60 mL·min <sup>-1</sup> ·1,73 m <sup>-2</sup>
<b>AST U/L</b>	31 ± 8	27 ± 5	28 ± 5	10 a 40 U/L
<b>ALT U/L</b>	29 ± 12	28 ± 11	26 ± 7	9 a 46 U/L

Los datos son media ± DE. **ALT** = alanina transaminasa; **AST** = aspartato transaminasa; **BUN** = nitrógeno ureico en sangre; **eGFR** = tasa de filtración glomerular estimada; **g** = gramos; **L** = litro; y **mg** = miligramos. Todos los valores caen dentro del rango normal.

### Datos Individuales

En general, los datos del panel metabólico básico no mostraron alteraciones en el transcurso del período de 2 años con algunas excepciones. El sujeto #4 fue el único individuo cuyos valores nunca se desviaron fuera del rango normal. El sujeto #1 tenía altos niveles de BUN al inicio y a los 2 años, pero no en el año 1. El sujeto #1 también tenía creatinina elevada al inicio y al año 1, pero no en el año 2. El sujeto #2 tenía niveles altos de BUN solo al inicio. El sujeto #3 tuvo niveles altos de BUN en el año 1 y 2, pero no al inicio. Además, tenía niveles más altos de creatinina en el año 2 y de AST al inicio del estudio. El sujeto #5 tenía altos niveles de BUN en el año 2 solamente. La Tabla 3 contiene todos los datos individuales.

**Tabla 3. Datos Individuales de los Sujetos 1-5.**

**Sujeto 1**

<b>Composición Corporal</b>	<b>Inicial</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>
<b>Masa Corporal (kg)</b>	93,5	98,1	96,8
<b>Masa Corporal Magra (kg)</b>	85,2	83,6	87,9
<b>Masa Grasa (kg)</b>	8,3	14,4	8,8
<b>Grasa Corporal %</b>	8,9	14,6	9,2

<b>Composición Alimentaria</b>	<b>Inicial</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>
<b>Proteína (g·d<sup>-1</sup>)</b>	138	217	255
<b>Carbohidrato (g·d<sup>-1</sup>)</b>	322	246	244
<b>Grasa (g·d<sup>-1</sup>)</b>	103	93	95
<b>Colesterol (mg·d<sup>-1</sup>)</b>	466	700	569
<b>Sodio (mg·d<sup>-1</sup>)</b>	4510	4545	4391
<b>Azúcar (g·d<sup>-1</sup>)</b>	103	85	69
<b>Fibra (g·d<sup>-1</sup>)</b>	24	21	25

<b>Panel Metabólico</b>	<b>Inicial</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Rango Normal</b>
<b>Glucosa (mg·dL<sup>-1</sup>)</b>	85	75	84	65 a 99 mg·dL <sup>-1</sup>
<b>BUN (mg·dL<sup>-1</sup>)</b>	33*	24	26*	7 a 25 mg·dL <sup>-1</sup>
<b>Creatinina (mg·dL<sup>-1</sup>)</b>	1,44*	1,46*	1,30	0,60 a 1,35 mg·dL <sup>-1</sup>
<b>eGFR</b>	68	66	72	> o = 60 mL·min <sup>-1</sup> ·1,73 m <sup>-2</sup>
<b>AST U/L</b>	34	20	32	10 a 40 U/L
<b>ALT U/L</b>	26	16	24	9 a 46 U/L

**ALT** = alanina transaminasa; **AST** = aspartato transaminasa; **BUN** = nitrógeno ureico en sangre; **g** = gramos; **d** = día; y **dl** = decilitro; **eGFR** = tasa de filtración glomerular estimada; **kg** = kilogramo; **UL** = unidades por litro; \*Fuera del rango normal.

**Sujeto 2**

<b>Composición Corporal</b>	<b>Inicial</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>
<b>Masa Corporal (kg)</b>	72,9	80,4	78,9
<b>Masa Corporal Magra (kg)</b>	59,4	56,9	59,5
<b>Masa Grasa (kg)</b>	13,5	23,4	19,4
<b>Grasa Corporal %</b>	18,6	27,4	24,6

<b>Composición Alimentaria</b>	<b>Inicial</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>
<b>Proteína (g·d<sup>-1</sup>)</b>	193	278	285
<b>Carbohidrato (g·d<sup>-1</sup>)</b>	187	350	261
<b>Grasa (g·d<sup>-1</sup>)</b>	83	72	76
<b>Colesterol (mg·d<sup>-1</sup>)</b>	539	403	500
<b>Sodio (mg·d<sup>-1</sup>)</b>	3932	2160	1799
<b>Azúcar (g·d<sup>-1</sup>)</b>	89	50	33
<b>Fibra (g·d<sup>-1</sup>)</b>	15	21	27

<b>Panel Metabólico</b>	<b>Inicial</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Rango Normal</b>
<b>Glucosa</b> (mg·dL <sup>-1</sup> )	89	78	85	65 a 99 mg·dL <sup>-1</sup>
<b>BUN</b> (mg·dL <sup>-1</sup> )	26*	12	16	7 a 25 mg·dL <sup>-1</sup>
<b>Creatinina</b> (mg·dL <sup>-1</sup> )	0,97	0,90	1,02	0,60 a 1,35 mg·dL <sup>-1</sup>
<b>eGFR</b>	126	117	117	> o = 60 mL·min <sup>-1</sup> ·1,73 m <sup>-2</sup>
<b>AST</b> U/L	35	30	28	10 a 40 U/L
<b>ALT</b> U/L	42	32	25	9 a 46 U/L

*ALT* = alanina transaminasa; *AST* = aspartato transaminasa; *BUN* = nitrógeno ureico en sangre; *g* = gramos; *d* = día; y *dl* = decilitro; *eGFR* = tasa de filtración glomerular estimada; *kg* = kilogramo; *UL* = unidades por litro; \*Fuera del rango normal.

### Sujeto 3

<b>Composición Corporal</b>	<b>Inicial</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>
<b>Masa Corporal</b> (kg)	99,1	95,1	97,7
<b>Masa Corporal Magra</b> (kg)	81,7	80,3	85,4
<b>Masa Grasa</b> (kg)	17,9	21,9	12,3
<b>Grasa Corporal %</b>	17,6	15,3	12,6

<b>Panel Metabólico</b>	<b>Inicial</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Rango Normal</b>
<b>Glucosa</b> (mg·dL <sup>-1</sup> )	77	79	89	65 a 99 mg·dL <sup>-1</sup>
<b>BUN</b> (mg·dL <sup>-1</sup> )	25	33*	34*	7 a 25 mg·dL <sup>-1</sup>
<b>Creatinina</b> (mg·dL <sup>-1</sup> )	1,26	1,02	1,50*	0,60 a 1,35 mg·dL <sup>-1</sup>
<b>eGFR</b>	76	97	61	> o = 60 mL·min <sup>-1</sup> ·1,73 m <sup>-2</sup>
<b>AST</b> U/L	42*	32	32	10 a 40 U/L
<b>ALT</b> U/L	42	45	38	9 a 46 U/L

<b>Composición Corporal</b>	<b>Inicial</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>
<b>Masa Corporal</b> (kg)	82,7	82,6	80,8
<b>Masa Corporal Magra</b> (kg)	70,9	70,1	68,9
<b>Masa Grasa</b> (kg)	11,7	12,5	11,7
<b>Grasa Corporal %</b>	14,3	15,1	14,6

*ALT* = alanina transaminasa; *AST* = aspartato transaminasa; *BUN* = nitrógeno ureico en sangre; *g* = gramos; *d* = día; y *dl* = decilitro; *eGFR* = tasa de filtración glomerular estimada; *kg* = kilogramo; *UL* = unidades por litro; \*Fuera del rango normal.

### Sujeto 4

Composición Alimentaria	Inicial	Año 1	Año 2
Proteína (g·d <sup>-1</sup> )	184	250	222
Carbohidrato (g·d <sup>-1</sup> )	405	388	332
Grasa (g·d <sup>-1</sup> )	43	85	69
Colesterol (mg·d <sup>-1</sup> )	90	12	6
Sodio (mg·d <sup>-1</sup> )	3066	4225	3522
Azúcar (g·d <sup>-1</sup> )	29	65	83
Fibra (g·d <sup>-1</sup> )	71	50	60

Panel Metabólico	Inicial	Año 1	Año 2	Rango Normal
Glucosa (mg·dL <sup>-1</sup> )	76	81	82	65 a 99 mg·dL <sup>-1</sup>
BUN (mg·dL <sup>-1</sup> )	18	12	19	7 a 25 mg·dL <sup>-1</sup>
Creatinina (mg·dL <sup>-1</sup> )	0.95	0.85	1.30	0,60 a 1,35 mg·dL <sup>-1</sup>
eGFR	125	135	125	> o = 60 mL·min <sup>-1</sup> ·1,73 m <sup>-2</sup>
AST U/L	25	27	28	10 a 40 U/L
ALT U/L	15	24	22	9 a 46 U/L

Composición Corporal	Inicial	Año 1	Año 2
Masa Corporal (kg)	82,5	78,1	77,8
Masa Corporal Magra (kg)	68,2	65,3	66,7
Masa Grasa (kg)	14,2	12,7	11,0
Grasa Corporal %	17,3	16,4	14,2

*ALT* = alanina transaminasa; *AST* = aspartato transaminasa; *BUN* = nitrógeno ureico en sangre; *g* = gramos; *d* = día; y *dl* = decilitro; *eGFR* = tasa de filtración glomerular estimada; *kg* = kilogramo; *UL* = unidades por litro; \*Fuera del rango normal.

#### Sujeto 5

Composición Alimentaria	Inicial	Año 1	Año 2
Proteína (g·d <sup>-1</sup> )	163	198	200
Carbohidrato (g·d <sup>-1</sup> )	205	197	252
Grasa (g·d <sup>-1</sup> )	73	67	78
Colesterol (mg·d <sup>-1</sup> )	691	348	369
Sodio (mg·d <sup>-1</sup> )	4606	3427	3609
Azúcar (g·d <sup>-1</sup> )	49	58	86
Fibra (g·d <sup>-1</sup> )	20	27	27

Panel Metabólico	Inicial	Año 1	Año 2	Rango Normal
Glucosa (mg·dL <sup>-1</sup> )	88	80	92	65 a 99 mg·dL <sup>-1</sup>
BUN (mg·dL <sup>-1</sup> )	18	23	31*	7 a 25 mg·dL <sup>-1</sup>
Creatinina (mg·dL <sup>-1</sup> )	1,25	1,18	1,13	0,60 a 1,35 mg·dL <sup>-1</sup>
eGFR	89	95	99	> o = 60 mL·min <sup>-1</sup> ·1,73 m <sup>-2</sup>
AST U/L	21	24	21	10 a 40 U/L
ALT U/L	20	22	23	9 a 46 U/L

Panel Metabólico	Inicial	Año 1	Año 2	Rango Normal
Glucosa (mg·dL <sup>-1</sup> )	88	80	92	65 a 99 mg·dL <sup>-1</sup>
BUN (mg·dL <sup>-1</sup> )	18	23	31*	7 a 25 mg·dL <sup>-1</sup>
Creatinina (mg·dL <sup>-1</sup> )	1,25	1,18	1,13	0,60 a 1,35 mg·dL <sup>-1</sup>
eGFR	89	95	99	> o = 60 mL·min <sup>-1</sup> ·1,73 m <sup>-2</sup>
AST U/L	21	24	21	10 a 40 U/L
ALT U/L	20	22	23	9 a 46 U/L

*ALT = alanina transaminasa; AST = aspartato transaminasa; BUN = nitrógeno ureico en sangre; g = gramos; d = día; y dl = decilitro; eGFR = tasa de filtración glomerular estimada; kg = kilogramo; UL = unidades por litro; \*Fuera del rango normal.*

## DISCUSIÓN

### Función Renal y Hepática

Este es el quinto estudio en una serie de investigaciones que han examinado los efectos de una dieta rica en proteínas ( $\geq 2.2$  g·kg<sup>-1</sup>·d<sup>-1</sup>) (1-4). Los cinco hombres entrenados en fuerza en el estudio actual habían consumido una dieta rica en proteínas durante 2 años. Los valores medios para todos los parámetros (datos de grupo) no mostraron efectos nocivos del consumo de proteínas. Cuando se examinaron los datos individuales, algunos de los valores clínicos estuvieron levemente fuera del rango normal. Sin embargo, no hubo un patrón consistente. El sujeto #4 fue el único individuo cuyos valores nunca se desviaron fuera del rango normal. En general, cuatro sujetos tenían niveles elevados de BUN, mientras que dos tenían niveles elevados de creatinina. Sin embargo, no hubo un patrón temporal para este hallazgo.

Curiosamente, el ejercicio agudo en sí mismo puede resultar en un aumento de BUN y creatinina (9). Por ejemplo, "concentraciones de glucosa, proteína total, albúmina, ácido úrico, calcio, fósforo, nitrógeno ureico en suero, creatinina, bilirrubina, fosfatasa alcalina, alanina aminotransferasa, aspartato aminotransferasa, creatina quinasa total, creatina quinasa-MB, mioglobina y anión gap se incrementaron después de una carrera de maratón, que es consistente con los efectos de la rhabdmiolisis por esfuerzo y la hemólisis" (13). Además, la creatinina post-maratón y otros marcadores de daño muscular se elevaron (12).

Nuestros sujetos fueron fisicoculturistas bien entrenados. Por lo tanto, no está claro si el volumen de entrenamiento que realizaron fue suficiente para producir un aumento en la creatinina o el BUN. Por otro lado, no controlamos su entrenamiento o ejercicio. Por lo tanto, es muy posible que el ejercicio agudo haya alterado sus valores químicos sanguíneos. Sin embargo, cuando uno examina la media del grupo, no hubo alteraciones adversas en su química sanguínea.

Se ha demostrado que un mayor consumo de proteína eleva los niveles de GFR, como se informó en un estudio de Bilo et al. (6) en 6 sujetos con función renal normal, así como 9 sujetos con insuficiencia renal crónica. Durante esta investigación, se probaron diferentes tipos de fuentes de proteínas (carne de vaca, lactoproteína y soja). El consumo de carne de vaca, crónico y agudo, mostró la mayor respuesta en la elevación de los niveles de GFR, en comparación con las otras fuentes de proteína en ambos grupos probados. Por otro lado, el Estudio de Salud de Enfermeras (11) evaluó una mayor ingesta de proteínas en 1624 mujeres (42 a 68 años) desde 1989 a 2000. Encontraron que "la ingesta rica en proteínas no se asoció con la disminución de la función renal en mujeres con función renal normal. Sin embargo, la ingesta rica en proteínas, en particular la ingesta alta de proteína animal no láctea, puede acelerar la disminución de la función renal en mujeres con

insuficiencia renal leve." En el trabajo de Berryman et al. (5) analizaron una mayor ingesta proteica de origen animal, láctea y vegetal (media  $\pm$  DE, ingesta total de proteína  $82,3 \pm 0,8$  g·d<sup>-1</sup>) en 11.111 adultos con el uso de un recuerdo de 24 horas. Llegaron a la conclusión de que una mayor ingesta de proteína vegetal y animal no estaba asociada con efectos negativos sobre la función renal, la adiposidad central mejorada y los beneficios cardio-metabólicos. Un estudio de 7 días por Poortmans et al. (16) concluyó que la ingesta de proteínas por debajo de  $2,8$  g·kg<sup>-1</sup>·d<sup>-1</sup> no afecta la función renal en atletas bien entrenados.

De nuestras investigaciones y otras se desprende claramente que el consumo de una dieta rica en proteínas, particularmente en individuos entrenados en ejercicios saludables, no tiene ningún efecto perjudicial sobre la función renal (1-3,7,15,16). La preocupación sobre una mayor ingesta de proteínas en el hígado se planteó en una revisión de Bilsborough y Mann (7). Afirmaron que las dietas ricas en proteínas de 200 a 400 g·d<sup>-1</sup>, que pueden equivaler a niveles de aproximadamente  $5$  g·kg<sup>-1</sup>·d<sup>-1</sup>, pueden exceder la capacidad del hígado para convertir el exceso de nitrógeno en urea. Sin embargo, curiosamente, esta especulación no está respaldada por los hallazgos de la investigación. De hecho, nuestros datos en sujetos humanos que consumen  $>200$  gramos de proteína al día no mostraron ningún efecto sobre los marcadores de la función hepática (es decir, AST y ALT). Los sujetos entrenados en fuerza en nuestra investigación consumieron más de 2,2 gramos de proteína por kilogramo de peso corporal por día durante los 2 años.

### **Composición Corporal**

Los cinco hombres entrenados en fuerza ( $>9$  años de entrenamiento) demostraron, en su mayor parte, cambios bastante inconsistentes en la composición corporal. No hubo tendencias claras en la masa corporal magra o la masa grasa. Nuestras investigaciones previas (1,2) han demostrado que una mayor ingesta de proteínas con o sin un cambio en el entrenamiento puede promover una pérdida de masa grasa. Sin embargo, no está claro por qué una mayor ingesta de proteínas puede promover una pérdida de masa grasa a corto plazo, pero no tiene un efecto duradero en el transcurso de los años. Tal vez, en el corto plazo, los cambios en el gasto de energía durante el ejercicio y, quizás, la termogénesis por actividad sin ejercicio (NEAT) podrían explicar en parte los mayores cambios en la composición corporal en aquellos que consumen grandes cantidades de proteína (14,18).

De acuerdo con Levine et al. (14), la NEAT puede variar entre individuos en hasta 2000 kcals por día. Por lo tanto, uno podría especular que el estado de entrenamiento más avanzado del grupo de alto contenido proteico podría prestarse a una mayor NEAT. La proteína tiene un efecto térmico de alimentación (TEF) de 19 a 23% tanto en individuos obesos como delgados. Por otro lado, los carbohidratos son aproximadamente de 12 a 14% (17). Especularemos que el efecto primario de la sobrealimentación de proteínas está en el efecto en la NEAT. Investigaciones futuras deberían examinar el efecto de la sobrealimentación de proteínas en la NEAT para determinar si ésta es la causa, al menos a corto plazo, de la disminución en la masa grasa.

### **Limitaciones de Este Estudio**

Una de las limitaciones de esta investigación es el diseño del estudio de casos. No obstante, está claro que, al menos en esta pequeña cohorte de hombres entrenados en fuerza, no hubo efectos nocivos de una dieta rica en proteínas. Otra limitación de este estudio es el uso de auto-informes alimentarios. A los sujetos se les proporcionó proteína en polvo para ayudar a mantener la proteína adicional, lo que podría proporcionar un recuerdo más preciso si la ingerieran como la fuente de proteína adicional añadida a su dieta diaria normal.

## **CONCLUSIONES**

Esta es la primera investigación de 2 años en hombres entrenados en fuerza sobre los efectos del consumo de una dieta rica en proteínas. No encontramos efectos nocivos en la función hepática o renal. Además, no hubo alteraciones significativas en la composición corporal. Estudios futuros deberían centrarse en seguir monitoreando a los individuos entrenados en ejercicio sobre los efectos de una dieta rica en proteínas durante períodos de tiempo más largos. Además, los estudios en mujeres son inexistentes en relación con mayores ingestas de proteínas.



## AGRADECIMIENTOS

---

Queremos agradecer a Dymatize y Growing Naturals por proporcionarnos la proteína en polvo vegana y a base de leche, respectivamente.

**Dirección de correo:** Jose Antonio, PhD, FNCSA, FISSN, CSCS, Department of Health and Human Performance, Nova Southeastern University, Davie FL USA. Email: [ja839@nova.edu](mailto:ja839@nova.edu)

## REFERENCIAS

---

1. Antonio J, Ellerbroek A, Silver T, Orris S, Scheiner M, Gonzalez A, Peacock CA. (2015). A high protein diet (3.4 g/kg/d) combined with a heavy resistance training program improves body composition in healthy trained men and women: A follow-up investigation. *J Int Soc Sports Nutr.* 2015;12:39.
2. Antonio J, Ellerbroek A, Silver T, Vargas L, Peacock C. (2016). The effects of a high protein diet on indices of health and body composition: A crossover trial in resistance-trained men. *J Int Soc Sports Nutr.* 2016;13:3.
3. Antonio J, Ellerbroek A, Silver T, Vargas L, Tamayo A, Buehn R, Peacock CA. (2016). A high protein diet has no harmful effects: A one-year crossover study in resistance-trained males. *J Nutr Metab.* 2016;9104792.
4. Antonio J, Peacock CA, Ellerbroek A, Fromhoff B, Silver T. (2014). The effects of consuming a high protein diet (4.4 g/kg/d) on body composition in resistance-trained individuals. *J Int Soc Sports Nutr.* 2014;11:19.
5. Berryman CE, Agarwal S, Lieberman HR, Fulgoni VL, 3rd, Pasiakos SM. (2016). Diets higher in animal and plant protein are associated with lower adiposity and do not impair kidney function in US adults. *Am J Clin Nutr.* 2016;104:743-749.
6. Bilo HJ, Schaap GH, Blaak E, Gans RO, et al. (1989). Effects of chronic and acute protein administration on renal function in patients with chronic renal insufficiency. *Nephron.* 1989;53:181-187.
7. Bilborough S, Mann N. (2006). A review of issues of dietary protein intake in humans. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2006;16:129-152.
8. Campbell B, Kreider RB, Ziegenfuss T, La Bounty P, Roberts M, Burke D, Landis J, Lopez H, Antonio J. (2007). International Society of Sports Nutrition Position Stand: Protein and Exercise. *J Int Soc Sports Nutr.* 2007;4:8.
9. Foran SE et al. (2003). Effects of exercise on laboratory test results. *Lab Med.* 2003;34:736-742.
10. Jager R, Kerksick CM, Campbell BI, Cribb PJ, Wells SD, Skwiat TM, Purpura M, Ziegenfuss TN, Ferrando AA, Arent SM, et al. (2017). International Society of Sports Nutrition Position Stand: Protein and Exercise. *J Int Soc Sports Nutr.* 2017; 14:20.
11. Knight EL, Stampfer MJ, Hankinson SE, Spiegelman D, Curhan GC. (2003). The impact of protein intake on renal function decline in women with normal renal function or mild renal insufficiency. *Ann Intern Med.* 2003;138:460-467.
12. Kraemer RR, Brown BS. (1986). Alterations in plasma-volume-corrected blood components of marathon runners and concomitant relationship to performance. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol.* 1986;55:579-584.
13. Kratz A, Lewandrowski KB, Siegel AJ, Chun KY, Flood JG, Van Cott EM, Lee-Lewandrowski E. (2002). Effect of marathon running on hematologic and biochemical laboratory parameters, including cardiac markers. *Am J Clin Pathol.* 2002;118:856-863.
14. Levine JA, Vander Weg MW, Hill JO, et al. (2006). Non-exercise activity thermogenesis: The crouching tiger hidden dragon of societal weight gain. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2006;26:729-736.
15. Martin WF, Armstrong LE, Rodriguez NR. (2005). Dietary protein intake and renal function. *Nutr Metab (Lond).* 2005;2:25.
16. Poortmans JR, Dellalieux O. (2000). Do regular high protein diets have potential health risks on kidney function in athletes? *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2000;10:28-38.
17. Swaminathan R, King RF, Holmfield J, Siwek RA, Baker M, Wales JK. (1985). Thermic effect of feeding carbohydrate, fat, protein and mixed meal in lean and obese subjects. *Am J Clin Nutr.* 1985;42:177-181.
18. Teske JA, Billington CJ, Kotz CM. (2008). Neuropeptidergic mediators of spontaneous physical activity and non-exercise activity thermogenesis. *Neuroendocrinol.* 2008;87: 71-90.

### Cita Original

Antonio J, Ellerbroek A. Informes de Casos en Fisicoculturistas Bien Entrenados: Dos Años Con una Dieta Rica en Proteínas. *JEPonline* 2018;21(1):14-24.