



UNIVERSITY
of
GREENWICH

Dr Fernando Naclerio
Principal Lecturer Strength Training
and Sport Nutrition
Department of Life and Sports Science
University of Greenwich
22nd August 2016

DECLARACIÓN OFICIAL

El Equipo de Investigación liderado por el Dr. Fernando Naclerio del Departamento de Ciencias de la Actividad Física y la Salud han completado el segundo estudio de investigación correspondiente al convenio de investigación firmado entre la Universidad de Greenwich y Crown Sport Nutrition. “Efectos de la administración de proteínas de carne en la composición corporal, fuerza, estructura muscular, marcadores Inmunológicos y hematológicos en deportistas de Resistencia”.

Trial Registration ID: NCT02675348 National Institutes of Health (<https://clinicaltrials.gov>) February, 2016.

El estudio fue realizado entre Enero y Julio del 2016 en el Campus de Medway, Kent (Reino Unido). El proyecto de investigación se realizó de acuerdo con la declaración de Helsinki y fue previamente aprobado por el comité de ética de la Universidad de Greenwich (UREC number fES-uREC-15-1 3 02). El proyecto de investigación fue registrado como ensayo clínico en ClinicalTrials.gov, EE. UU, Institutos Nacionales de Salud (Identifier: NCT02425020) el 22 de abril de 2015.

Plan de divulgación

Los resultados de este Proyecto han sido utilizados para la realización de 5 tesis de maestría en el Máster de Entrenamiento de Fuerza y Acondicionamiento en la Universidad de Greenwich.

Los resultados del presente proyecto se presentarán en el International Sport & Exercise Nutrition Conference, del 19 al 21 de diciembre en Newcastle (UK).

Además se están preparando al menos dos manuscritos científicos para ser presentados en los revistas Internacionales de las Ciencias del Deporte. Se estima que estos manuscritos estarán terminados para Febrero de 2017.

CARACTERÍSTICAS Y RESULTADOS DEL ESTUDIO

Objetivo: investigar los efectos de la suplementación con proteínas de carne de vacuno, contra la proteína de suero lácteo, y los carbohidratos sobre la composición corporal, la estructura muscular y los marcadores sanguíneos de rendimiento de salud e inmunidad en deportistas entrenados en resistencia.

Diseño: Este estudio está conformado por dos ensayos clínicos que han sido realizados de forma independiente.

- En el primer ensayo intervinieron solo mujeres, triatletas de Resistencia entre los 40 y los 60 años.
- En el segundo ensayo intervinieron solo hombres, triatletas de resistencia mayores de 20 años.

Aunque ambos estudios fueron diseñados inicialmente como un ensayo aleatorizado controlado a doble ciego con tres grupos paralelos, solo el segundo estudio fue completado satisfactoriamente (n=24). Debido al bajo número de participantes (n=6) que completaron satisfactoriamente el primer ensayo, en este caso hemos decidido presentar los resultados como un caso de estudio.

METODOLOGÍA

Participantes

Los participantes eran hombres o mujeres regularmente entrenados en resistencia (ciclistas, corredores o triatletas), con una edad de más de 20 años en los varones y de entre 40 y 60 años en las mujeres. Todos los participantes tenían una experiencia mínima de dos años entrenando de forma sistemática para triatlón. Además todos los participantes entrenaban con una frecuencia mínima de 3 sesiones por semana con un tiempo mínimo del entrenamiento total semanal de 180 minutos semanales.

Los participantes eran excluidos del estudio si habían sufrido y/o estaban padeciendo algún tipo de lesión muscular o articular, así como enfermedades metabólicas o de origen neural; y/o por el uso de medicación, fumar o usar suplementos nutricionales que sean conocidos por afectar a la forma física, al daño muscular, a la inmunidad, a parámetros hematológicos o a procesos de recuperación (ej. hierro, creatina, proteína de Whey, aminoácidos o componentes derivados como L-carnitina, HMB, etc.) durante las 6 semanas previas al comienzo del estudio.

Después de ser informados sobre los potenciales riesgos, incomodidades y beneficios que pudiera causar la participación en el proyecto de investigación, los participantes firmaron un documento "Consentimiento Informado".

Como se ha mencionado anteriormente todos los procedimientos de esta investigación fueron aprobados por el Comité de Ética de la Universidad de Greenwich y los protocolos han sido aplicados conforme a la Declaración de Helsinki.

Protocolo de Suplementación

Todos los participantes consumieron 20 gramos de proteína de carne (Crown Sport Nutrition), proteína de suero de leche aislada (Whey), o maltodextrina (Grupo de contraste sin proteína) disuelto en 250 ml de agua, 10 minutos después de completar cada sesión de entrenamiento. Durante los días sin entrenamiento, la suplementación fue administrada antes del desayuno.

Antes (test 1) y después de 10 semanas (40 a 50 sesiones de entrenamiento en total) de intervención (test 2), todos los participantes se sometieron a un conjunto de pruebas destinadas a evaluar las siguientes variables dependientes:

- Composición corporal: masa grasa y la masa libre de grasa a través de Pletimosgrafía (Bod Pod).
- Medidas antropométricas: perímetro del muslo.
- Estructura muscular vía ultrasonido (grosor del vasto interno de cuádriceps y del gemelo interno).
- Prueba de Resistencia progresiva para determinar el rendimiento (máximo oxígeno consumido (VO₂peak) y umbrales ventilatorios)
- Análisis de sangre para determinar los marcadores hematológicos e inmunológicos.

Control de hábitos de la dieta

Un nutricionista recogió los hábitos dietéticos y explicó los procedimientos apropiados para registrar las diferentes ingestas. Cada participante completó un informe de 3 días (2 semanas y 1 en fin de semana) indicando los hábitos de alimentación de 3 días. El informe fue analizado posteriormente usando el programa Dietplan 6 (Forestfield Software, R.U.) para determinar el contenido de energía, hierro y macronutrientes.

Los participantes fueron instruidos, y se comprometieron a mantener su dieta normal durante el periodo de entrenamiento. Para determinar los cambios y evaluar las diferencias causadas por el protocolo de suplementación, la composición de la dieta fue analizada nuevamente durante la última semana de intervención.

Entrenamiento de Resistencia

Después del test 1, todos los participantes recibieron directrices específicas para realizar de el entrenamiento de resistencia. Todos aceptaron seguir el plan durante el periodo de intervención (10 semanas). En resumen, los participantes fueron asesorados para realizar un entrenamiento de resistencia siguiendo el método polarizado trifásico. De forma general, el programa de entrenamiento comprendía la alternancia de sesiones en donde se abordaban tres intensidades o zonas de entrenamiento: baja intensidad [\geq el primer umbral anaeróbico (VT1), \sim 70% frecuencia cardiaca máxima]; intensidad moderada entre umbrales [VT1 y VT2], $>70 < 90\%$ frecuencia cardiaca máxima]; y alta intensidad mas del segundo umbral [$>VT2$, 90% frecuencia cardiaca máxima].

Los participantes completaron entre 4 y 6 sesiones de entrenamiento por semana con un porcentaje de distribución total de 75 a 80% de baja intensidad; 10% de intensidad moderada y 15 a 10% de alta intensidad.

RESULTADOS

Estudio 1

Efectos de la administración de proteína de carne y suero lácteo (Whey) en la composición corporal, fuerza, estructura muscular y marcadores inmunológicos y hematológicos en mujeres entrenadas en resistencia. Un caso de estudio.

Dieciocho mujeres aceptaron participar en el estudio, sin embargo, 12 participantes dejaron el estudio por razones personales no relacionadas con el protocolo de intervención y por lo tanto solo 6 participantes (2 por cada grupo de intervención) completaron satisfactoriamente el protocolo de intervención.

Las participantes confirmaron que habían mantenido su dieta habitual durante el periodo del estudio. La Tabla 1 muestra el consumo diario de carbohidratos, proteínas, grasas (g/kg/d), hierro (mg/d) y energía (kcal/d) al comienzo del estudio de las 6 participantes analizadas.

Tabla 1
Análisis de la composición de la dieta de los participantes

| Participantes | Grupo | Proteínas (g/kg/d) | CHO (g/kg/d) | Grasas (g/kg/d) | Energía (kcal/kg/d) | Hierro (mg/d) |
|---------------|-------|--------------------|--------------|-----------------|---------------------|---------------|
| 1 | Beef | 1.3 | 3.5 | 1.05 | 28.2 | 10.93 |
| 2 | | 1.25 | 4.01 | 0.9 | 27.3 | 13.34 |
| 3 | Whey | 1.31 | 3.9 | 0.7 | 26.5 | 11.69 |
| 4 | | 1.32 | 4.1 | 1.2 | 30.2 | 9.96 |
| 5 | CHO | 1.25 | 4.01 | 0.75 | 28.5 | 7.2 |
| 6 | | 1.28 | 4.10 | 1.12 | 31.6 | 11.48 |

Análisis de las variables dependientes

Los resultados han sido referidos en términos de variaciones porcentuales ($\Delta\%$) observados entre pre (punto de referencia) y post intervención.

Composición corporal y grosor muscular

No fueron observados cambios mayores de un 5% para las variables de composición corporal (masa corporal, masa grasa y porcentaje de masa libre de grasa) y de grosor muscular de las 6 participantes.

Rendimiento de la resistencia

Como se muestra en la [figura 1](#), solo la participante nº 1 (que siguió el tratamiento con proteína de carne) mostró un incremento del 10% en Vo₂max (consumo máximo de oxígeno). El resto de participantes no muestran cambios o reducen el Vo₂max después de la intervención.

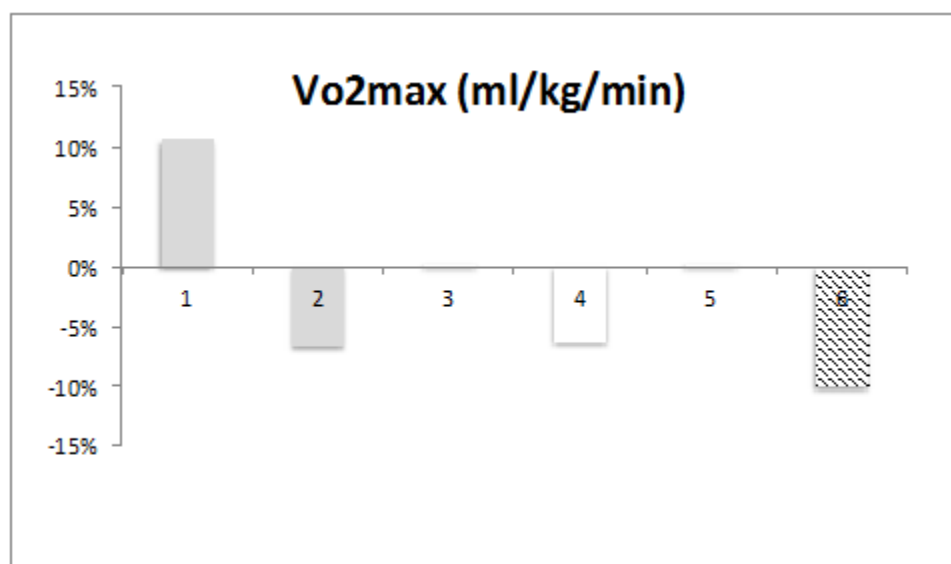


Figura 1. Porcentaje de cambio observado en los valores de Vo₂max en las 6 participantes analizadas.

Marcadores Hematológicos e Inmunológicos

No se observaron cambios relevantes en las 6 participantes en las siguientes variables: glóbulos rojos ($10^6/\text{mm}^3$), hemoglobina (g/dl), hematocritos (%), volumen corpuscular medio (mm^3), hemoglobina corpuscular media (pg), concentración de hemoglobina corpuscular media (g/dl); distribución del grosor de los eritrocitos (%); plaquetas ($10^3/\text{mm}^3$).

Una respuesta similar fue también observada para las variables de los glóbulos blancos (leucocitos, neutrófilos, linfocitos, monocitos, eosinófilos y basófilos).

Todos los parámetros analizados estaban dentro los rangos normales y esperados para mujeres tanto en el test 1 (pre) con en el test 2 post.

Ferritina y transferrina

La ferritina mostró un marcado incremento en ambas participantes que siguieron el tratamiento con proteínas de carne (Beef) y una que consumió carbohidratos. Además, la otra participante que consumió carbohidratos muestra un menor incremento en los niveles de ferritina. (Ver [figura 2](#)).

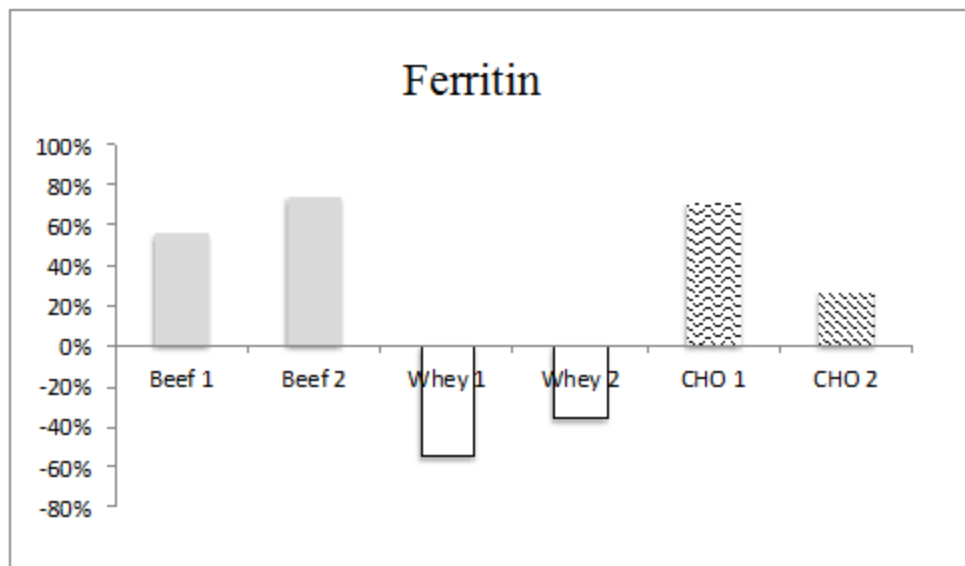


Figura 2. Porcentajes de cambios observados en los niveles de ferritina sérica para las 6 participantes analizadas

La [figura 3](#) muestra los cambios observados en la transferrina (glicoproteína plasmática que transporta hierro en sangre y controlan el nivel de hierro libre en el organismo). Tres participantes (1 por grupo) mostraron incrementos relevantes en los niveles de transferrina. Mientras tanto, las participantes que ingirieron Whey y carbohidratos no mostraron cambios relevantes. Las otras participantes, que ingirieron Beef, mostraron una disminución de la concentración de transferrina.

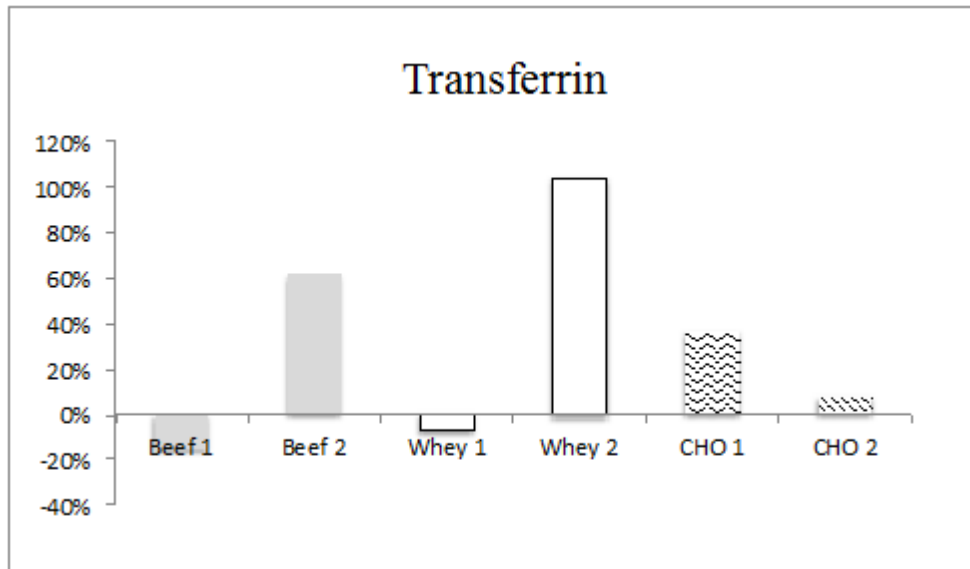


Figura 3. Porcentaje de cambios observado en la transferrina sérica en las 6 participantes analizadas.

Estudio 2.

Efectos de la administración de proteína de carne y de suero lácteo (Whey) en la composición corporal, fuerza, estructura muscular y marcadores hematológicos e Inmunológicos en hombres entrenados en resistencia. Un ensayo aleatorio controlado.

Treinta y seis varones aceptaron participar en el estudio, sin embargo, 12 participantes abandonaron el estudio por motivos personales no relacionados con la intervención y por tanto 24 participantes (8 en cada grupo) completaron el estudio satisfactoriamente.

Los participantes confirmaron que mantuvieron su dieta habitual durante el periodo del ensayo.

La tabla 1 muestra el consumo diario de carbohidratos, proteínas, grasas (g/kg/d), energía (kcal/d) y hierro (mg/d) al comienzo de la intervención para los tres grupos de tratamiento. No fueron observadas diferencias entre los grupos de las cantidades de proteínas, carbohidratos, grasa, energía y hierro.

Tabla 1
Análisis de la composición de la dieta de los participantes

| Grupo | Proteínas (g/kg/d) | CHO (g/kg/d) | Grasas (g/kg/d) | Energía (kcal/kg/d) | Hierro (mg/d) |
|------------|--------------------|--------------|-----------------|---------------------|---------------|
| Beef (n=8) | 1.29 (0.25) | 3.36 (1.21) | 1.07 (0.26) | 28.5 (4.40) | 12.38 (4.36) |
| Whey (n=8) | 1.49 (0.68) | 3.61 (1.68) | 1.36 (0.40) | 30.20 (8.47) | 19.91 (8.58) |
| CHO (n=8) | 1.36 (0.14) | 3.11 (1.03) | 1.01 (0.46) | 26.20 (9.17) | 13.4 (3.15) |

Análisis de las variables dependientes:

Composición corporal y grosor muscular

Solo el grupo que consumió proteína de carne mostró un incremento significativo de la masa corporal ($p=0.021$, $d=0.88$) así como una tendencia y moderado efecto del tamaño a incrementar la masa libre de grasa ($p=0.074$, $d=0.66$) y el grosor del vasto interno del cuádriceps ($p=0.078$, $d=0.65$). Contrariamente, los otros dos grupos (Whey y CHO) produjeron una disminución significativa en el grosor del vasto interno ($p=0.049$, $d=0.74$ and, $p=0.021$, $d=0.88$).

No fueron encontradas diferencias entre los tres grupos tanto al test 1 (pre) como en el test 2 (post).

Resumen: el consumo de proteínas de carne (100% all Beef) parece ser más efectivo para mantener o inducir ganancias de masa libre de grasa en deportistas de resistencia en comparación con la ingesta de proteínas de Whey o Carbohidratos.

Rendimiento de la resistencia

No fueron determinados efectos del pre al post tratamiento para los 3 grupos analizados.

No fueron determinantes diferencias entre los tres grupos analizados tanto al inicio como al final de la intervención.

Resumen: la ingesta de una bebida con proteínas o carbohidratos después del entrenamiento produciría resultados similares en el rendimiento de resistencia en deportistas varones.

Marcadores Hematológicos e Inmunológicos

Parámetros de la serie roja:

No se encontraron diferencias significativas entre los tres los grupos analizados tanto al inicio como al final de la intervención.

Además, no se observaron efectos de ninguno de los tres tratamientos para las siguientes variables: glóbulos rojos ($10^6/\text{mm}^3$), hemoglobina (g/dl), hematocritos (%), volumen corpuscular (mm^3), Hemoglobina Corpuscular Media (pg), Concentración de Hemoglobina Corpuscular media (g/dl), Distribución del grosor de los Eritrocitos (%), plaquetas ($10^3/\text{mm}^3$).

Variables de la serie blanca

Solo el grupo de la proteína de carne (100% All Beef) mostró un incremento significativo en las concentraciones de Neutrófilos ($p=0.014$, $d=0.94$) conjuntamente con una disminución de los niveles de linfocitos ($p=0.021$, $d=0.88$). No fueron observadas otras diferencias.

No se observaron diferencias significativas entre los tres tratamientos analizados tanto al inicio como al final de la intervención.

Resumen: la ingesta de proteínas de carne (100% All Beef) durante 10 semanas se asocia a un incremento de los neutrófilos y una disminución de la concentración de linfocitos.

Ferritina y transferrina

Solo el grupo que consumió proteína de carne (100% All Beef) mostró un incremento significativo en la concentración de ferritina ($p=0.013$, $d=0.97$). No fueron determinadas otras diferencias (ver figura 4).

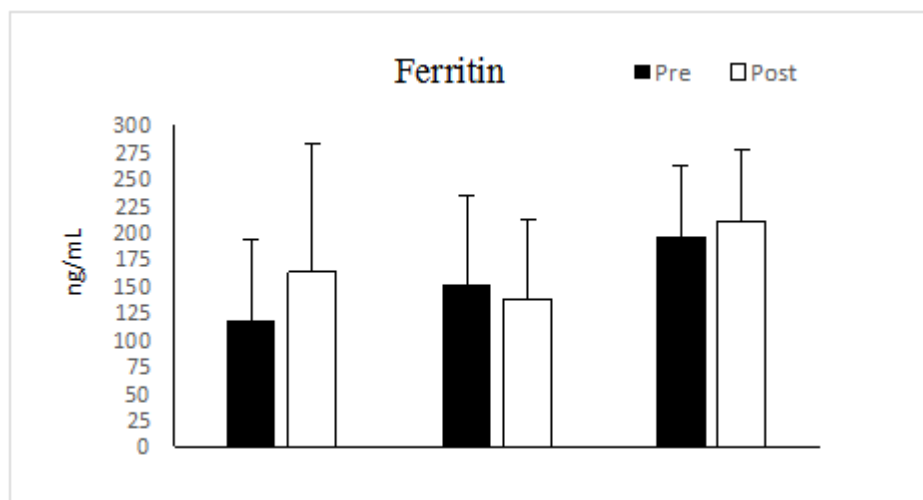


Figura 4. Concentración de Ferritina antes y después de 10 semanas de suplementación post ejercicio en hombres entrenados en resistencia.

No fueron determinadas diferencias entre los tres tratamientos analizados tanto al inicio como al final de la intervención.

CONCLUSIONES

Esta investigación sugiere que la ingesta de una bebida post ejercicio con 20g de Proteína hidrolizada de carne (Crown Sport Nutrition, 100% All Beef) puede ayudar a mantener o incrementar la masa muscular en comparación con la ingesta de proteína de suero (Whey) o carbohidratos en deportistas de resistencia. Además, la ingesta de carne (Beef) pero no de Whey o carbohidratos produciría un aumento (observado luego de 10 semanas de tratamiento) de los niveles de ferritina (en valores normales) junto con un incremento en los neutrófilos y una disminución de la concentración de linfocitos.

Dr Fernando Naclerio

University of Greenwich
Medway Campus, Central Avenue
Chatham Maritime Kent ME4 4TB
Telephone: +44 (0)20 8331 8441
Fax: +44 (0)20 8331 9805
E-mail: f.j.naclerio@gre.ac.uk
Web: www.gre.ac.uk/science



University of Greenwich
Medway Campus
Central Avenue
Chatham Maritime
Kent ME4 4TB
Telephone: +44 (0)20 8331 8000