

JSAAC

Jordi Saura - Artículos Comentados

Número 1

Septiembre 2013



JSAC

Jordi Saura - Artículos Comentados

▪ Editorial

[Página 1](#)

¿Quién soy? ¿Que pretendo?

▪ Nutrición

[Páginas 2-4](#)

#Longevidad

#Dieta Equilibrada

#Dieta Mediterranea

Panagiotakos DB, Chrysohoou C, Siasos G, Zisimos K, Skoumas J, Pitsavos C, Stefanadis C. **Sociodemographic and lifestyle statistics of oldest old people (>80 years) living in ikaria island: the ikaria study.** Cardiol Res Pract. 2011 Feb 24;2011:679187.

▪ Ejercicio Físico

[Páginas 5-7](#)

#Frecuencia de Entreno

#Hipertrofia

#Fuerza

Benton MJ, Kasper MJ, Raab SA, Waggener GT, Swan PD. **Short-term effects of resistance training frequency on body composition and strength in middle-aged women.** J Strength Cond Res. 2011 Nov;25(11):3142-9.

▪ Suplementación

[Páginas 8-9](#)

#HICA

#DOMS

#Hipertrofia

#Rendimiento

Mero AA, Ojala T, Hulmi JJ, Puurtinen R, Karila TA, Seppälä T. **Effects of alfa-hydroxy-isocaproic acid on body composition, DOMS and performance in athletes.** J Int Soc Sports Nutr. 2010 Jan 5;7:1.

▪ Glosario Terminológico

[Página 10](#)

Términos y definiciones

▪ Colofón y Contacto

[Página 11](#)

Y en el próximo número...

Editorial

¿Quién soy? ¿Que pretendo?

Me llamo Jordi Saura. Soy dietista y aficionado al culturismo. Me dedico a la formación de técnicos de fitness y entrenadores personales.

Imagino que esta sería una forma sencilla y válida de presentarme. No obstante hay algo más. Ese párrafo inicial, correcto en las formas y conceptos, se queda algo corto, no transmite.

No transmite lo que considero más importante: la pasión. La pasión por aprender y por mostrar a los demás lo aprendido. Esa permanente sensación de ignorancia que alimenta el afán de superación y de aprendizaje.

El medio y la forma no tiene nada de nuevo, hay precedentes de algo parecido en inglés, muy recomendable ([AARR](#)).

A través de esta publicación, de carácter trimestral, pretendo hacer llegar al lector aquellos estudios científicos que considere puedan ser de interés en materia de nutrición, entrenamiento, fisiología, metabolismo y suplementación. En definitiva, todo aquello que tenga que ver con la salud, el fitness o la modificación de la composición corporal.

Partiendo de un pequeño resumen del estudio, tratare de abordar los puntos fuertes y débiles del mismo y realizaré un pequeño comentario, contrastando los resultados y conclusiones del estudio, con los obtenidos a través de estudios previos. Se trata, en definitiva, de tratar de completar el puzle del conocimiento.

Al hacerlo pretendo ser riguroso pero didáctico, con la intención de poder llegar a un buen número de personas. Me gustaría promover en el lector el gusto por la ciencia, tal y como yo lo adquirí en su día gracias a la pasión y dedicación de otros.

No quisiera empezar todo esto sin dedicar una mención especial a todos aquellos que de algún modo han avivado en mi la llama de la búsqueda del conocimiento. A todos ellos:

¡GRACIAS!

[Felipe Isidro](#)

[Alan Aragon](#)

[Matt Perryman](#)

[Fred Brouns](#)

[Manuel Martin](#)

[Ramón Segura](#)

[Abel Mariné](#)

[David López](#)

[Alex Marquez](#)

Por último, pero no por ello menos importante, quisiera agradecer a mi padre, Jordi, y a mi mujer, Romina, la paciencia que demuestran en la revisión y corrección de todos mis trabajos, y a mi madre Maite, sin la cual no estaría aquí :-)

Nutrición

[Panagiotakos DB, Chrysohoou C, Siasos G, Zisimos K, Skoumas J, Pitsavos C, Stefanadis C. Sociodemographic and lifestyle statistics of oldest old people \(>80 years\) living in ikaria island: the ikaria study. *Cardiol Res Pract.* 2011 Feb 24; 2011:679187.](#)

Resumen

Hay lugares en el mundo, denominados "Zonas Azules" donde la gente vive más y permanece activa incluso pasados los 100 años de edad. Estas zonas son Cerdeña (Italia), Okinawa (Japón), Loma Linda (California) y la Península de Nicoya (Costa Rica). Recientemente se ha visto que los habitantes de la isla de Ikaria en Grecia, también poseen una elevada esperanza de vida. Este estudio recoge las características de estilo de vida, psicológicas y demográficas de los habitantes más viejos (>80 años) de Ikaria que han participado en el estudio.

Métodos

Durante 2009, se recogieron datos de estilo de vida, clínicos, psicológicos y socio-demográficos de 89 hombres y 90 mujeres mayores de 80 años, mediante cuestionarios estandarizados.

Resultados

La mayoría de los individuos reportaron realizar actividad física diaria, hábitos alimentarios saludables, evitaban fumar, tenían vida social, realizaban siesta y muy bajas tasas de depresión.

Conclusión

Los factores de riesgo modificables, como la actividad física, la dieta, el tabaco o la siesta, pueden ser aspectos clave en aumentar la esperanza de vida; estos descubrimientos sugieren que la interacción entre el ambiente, los hábitos y las características clínicas del individuo, determinan la longevidad. Es necesario un estudio en profundidad para comprender en qué modo se relacionan estos factores y cuál es el orden de importancia de todos ellos en relación a la longevidad.

Puntos Fuertes

- Recoge una gran cantidad de información para cada individuo (dieta, actividad física, tabaquismo, alcohol, descanso, estrés, vida social...) con lo que se obtiene una idea completa de sus hábitos y estilo de vida.

- El número de hombres y mujeres que conforman el estudio es comparable (89 hombres y 98 mujeres) con lo que las conclusiones del estudio pueden ser aplicables a ambos sexos.

Puntos Débiles

- Al tratarse de un estudio observacional no se puede establecer causa-efecto. Este tipo de estudios nos orientan, pero no nos permiten establecer causalidad entre los diferentes factores (tabaco, siesta, ejercicio, dieta...) y la longevidad de los individuos del estudio.

- El número de individuos aunque suficiente, podría ser mayor para un estudio observacional. Con una [N](#) mas grande, los datos estadísticos ganarían solidez.

Comentarios

Uno de los retos más apasionantes con los que se enfrenta la raza humana es comprender los mecanismos responsables de la vejez y de la longevidad. Hasta la fecha, el único tratamiento no genético que ha mostrado ser efectivo para alargar la esperanza de vida en un buen número de especies animales ha sido la restricción de la ingesta calórica¹.

En 1956, Harman propuso la hipótesis de que la producción mitocondrial de radicales libres, era una de las causas principales de la vejez. Cabe recordar que las mitocondrias son una especie de "hornos" celulares que extraen la energía de los diferentes sustratos disponibles (glucosa, ácidos grasos, etc.). Este proceso de extracción energética se conoce como *cadena respiratoria mitocondrial*, donde se generan irremediamente una serie de subproductos denominados radicales libres. Algo parecido a lo que sucede con el motor de un coche, alimentado por gasolina, que desprende humo y gases tóxicos por el tubo de escape.

Frente a la sobreproducción de radicales libres por parte de la mitocondria, la célula, posee una serie de mecanismos de protección, conocidas como enzimas antioxidantes (glutatión, superóxido dismutasa, catalasa, ácido úrico...) encargadas de combinarse con los radicales libres, anulándolos, y evitando así que estos tengan la posibilidad de afectar a estructuras celulares clave como el ADN o la membrana celular.

A principios del presente siglo, se trato de incidir en la longevidad de diversos animales de experimentación a través de aumentar sus niveles endógenos de enzimas antioxidantes, con escaso éxito, salvo para el famoso gusano *Caenorhabditis elegans*. Los estudios de intervención sobre humanos, a los que se les ha administrado antioxidantes, han obtenido resultados decepcionantes hasta la fecha².

En contraste, algunas publicaciones recientes, señalan la hipótesis de que, en realidad, la producción de radicales libres poseería efectos positivos sobre la síntesis endógena de mecanismos de defensa, responsables de promover mejoras en la resistencia y longevidad del individuo³.

Otra de las vías de investigación abiertas enfocadas a aumentar la longevidad es la restricción dietética de proteína y de metionina, que conduce a una menor producción mitocondrial de radicales libres, y que ha tenido éxito en alargar la vida a ratas y ratones⁴.

Teniendo en cuenta la gran controversia existente en este campo y a la espera de poder confirmar alguna de las hipótesis presentadas, lo más razonable parece ser prestar atención a lo que sucede en el mundo real. Conocer los hábitos y estilo de vida de los individuos más longevos constituye una fuente de información importante, ya que nos orienta sobre los aspectos clave que propician una mayor esperanza de vida.

Las "[Zonas Azules](#)" son regiones del mundo con una elevada esperanza de vida. Se encuentran esparcidas por el globo en zonas tan alejadas entre sí como Okinawa (Japón), Cerdeña (Italia), Loma Linda (California), la península de Nicoya (Costa Rica) y la zona objeto de este estudio, Ikaria (Grecia).

Veamos algunos datos interesantes del estudio Ikaria:

Uno de los hallazgos a destacar es el hecho de que 9 de cada 10 hombres participantes del estudio, y 7 de cada 10 mujeres, declararon mantenerse activos. Por otro lado, solo el 17% de los hombres y el 7% de las mujeres eran fumadores, pero curiosamente, el 99% de los hombres y el 32% de las mujeres habían sido fumadores en su juventud. El ejercicio físico y el tabaquismo elevan la producción de radicales libres y el estrés oxidativo, algo que parecería dar soporte a la idea de que un cierto grado de estrés orgánico podría estimular una activación de las defensas corporales³.

Por otro lado, tras evaluación psicológica se confirmó que en su conjunto, los participantes del estudio mostraron una baja tasa de síntomas depresivos. Además, la mayoría de individuos realizaban siesta habitualmente, y un gran número de ellos, vivía en compañía de otro individuo (pareja, familia...), con lo que se reduce el sentimiento de soledad.

A nivel nutricional, mediante cuestionario de frecuencia de consumo se pudo constatar lo siguiente:

	Men	Women
N	89	98
Physical activity status, %		
Low	16.3	29.8
Moderate	66.6	68.1
High	22.1	2.1
Consumption of food groups in times/week		
Olive oil	6.8 ± 2.7	5.3 ± 2.5
Cereals	1.7 ± 2.5	0.9 ± 1.7
Fruits	5.5 ± 3.1	3.9 ± 2.7
Vegetables and salads	4.8 ± 2.8	3.5 ± 2.8
Legumes	2.0 ± 1.5	1.3 ± 1.1
Fish	2.1 ± 1.6	1.5 ± 1.2
Potatoes	3.3 ± 0.9	3.1 ± 0.8
Sweets	1.2 ± 2.4	1.3 ± 2.1
Red meat and products	1.8 ± 1.9	1.2 ± 1.4

 Muy Frecuente
  Frecuente
  Poco Frecuente

Tanto hombres como mujeres reflejaron una ingesta muy frecuente de alimentos como frutas, verduras, aceite de oliva y patatas. Un consumo más moderado de pescado y legumbres, y un consumo poco frecuente de carnes y derivados, cereales y dulces.

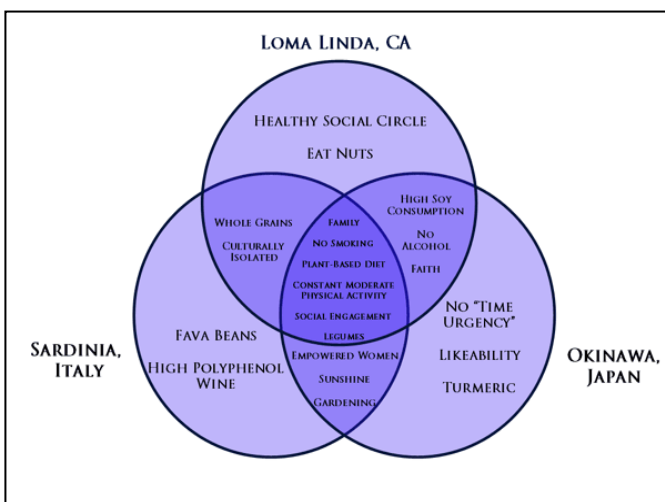
El consumo medio diario de bebidas alcohólicas era moderado (186ml - Hombres, 117ml - Mujeres). En total, la ingesta energética media diaria era moderada (1425Kcal - Hombres, 1087Kcal - Mujeres).

Salvo por el elevado consumo de patatas y reducido de cereales, puede decirse que los hábitos alimentarios se asemejan mucho a los descritos en lo que se conoce como dieta mediterránea⁵:

- 1.- Abundante consumo de vegetales (frutas, vegetales, panes, otros tipos de cereales, legumbres, nueces y semillas)
- 2.- Alimentos de producción local, frescos, mínimamente procesados, y de temporada.
- 3.- Frutas frescas como tentempié, dejando como consumo esporádico los azúcares o la miel
- 4.- Aceite oliva como principal fuente de grasa
- 5.- Consumo moderado de lácteos (sobretudo queso y yogur)
- 6.- Menos de 4 huevos semanales
- 7.- Consumo poco frecuente de carne roja y en pequeña cantidad
- 8.- Consumo moderado de vino, con las comidas

En definitiva, parece ser que los hábitos alimentarios asociados con la longevidad son [promover el consumo de frutas y vegetales](#), y [reducir el consumo de grasa saturada, carnes y derivados cárnicos, cereales refinados, dulces y lácteos enteros](#)⁶.

Puede resultar interesante comparar estos datos con los de otras zonas azules. El siguiente recuadro nos muestra algunas de las características y puntos en común de tres "Zonas Azules" diferentes⁷:



El no tabaquismo, una actividad física constante y moderada, poseer vínculos sociales y familia son hechos comunes para las tres zonas azules.

Respecto a la dieta, en los tres casos se basa en el [amplio consumo de vegetales y leguminosas](#).

Sin embargo existe gran diversidad en otros aspectos, como por ejemplo en la proporción de macronutrientes: la dieta tradicional de la población de Okinawa aporta casi un 90% del total calórico diario en forma de hidratos de carbono. Mientras que en la dieta mediterránea la grasa aporta hasta un 40% de las calorías totales.

Este hecho parece evidenciar la gran flexibilidad metabólica del ser humano⁸. La habilidad de cumplir con los requisitos nutricionales mediante la adaptación a los nuevos alimentos es un aspecto clave en el éxito colonizador de nuestra especie.

Dice [Charles Darwin](#) en *El origen de las especies*: "No es la especie más fuerte la que sobrevive, ni la más inteligente, sino la que mejor responde al cambio".

Puntos Clave:

- Las dietas ricas en frutas y vegetales se asocian a una mayor longevidad
- Existen diferentes enfoques nutricionales compatibles con una alta longevidad

Bibliografía

- 1.-Marchal J et al. Caloric restriction in primates: how efficient as an anti-aging approach?. *Med Sci, etc.*
- 2.-Wahlqvist ML. Antioxidant relevance to human health. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2013;22(2):171-6.
- 3.-Ristow M. Extending life span by increasing oxidative stress. *Free Radic Biol Med.* 2011 Jul, etc.
- 4.-Sanchez-Roman I, Barja G. Regulation of longevity and oxidative stress by nutritional interventions: Role of methionine restriction. *Exp Gerontol.* 2013 Feb 27.
- 5.-Sofi F, et al. Adherence to Mediterranean diet and health status: meta-analysis. *BMJ.* 2008 Sep 11; etc.
- 6.-Appel LJ. Dietary patterns and longevity: expanding the blue zones. *Circulation.* 2008 Jul 15;118(3):214-5.
- 7.-Quest Network Blue Zones - Longevity Secrets: "Live Longer, Better: Longevity Secrets", etc.
- 8.-Verginelli F, Aru F, Battista P, Mariani-Costantini R. Nutrigenetics in the light of human evolution. *J Nutrigenet Nutrigenomics.* 2009;2(2):91-102.

Ejercicio Físico

[Benton MJ, Kasper MJ, Raab SA, Waggener GT, Swan PD. Short-term effects of resistance training frequency on body composition and strength in middle-aged women. J Strength Cond Res. 2011 Nov;25\(11\):3142-9.](#)

Resumen

Aunque se conoce la relación existente entre frecuencia de entreno y ganancia de fuerza, apenas existe investigación sobre los efectos de la frecuencia de entreno sobre la composición corporal. Este estudio evalúa los efectos sobre la fuerza y la composición corporal en mujeres adultas (47.6 ± 1.2 años), de un programa de entreno con cargas de 3 días a la semana vs 4 días a la semana.

Métodos

21 mujeres sedentarias adultas completaron 8 semanas de entreno con cargas, ya fuera usando un protocolo de entreno de cuerpo entero de 3 días a la semana no consecutivos (RT3), o bien un protocolo de programa dividido de 4 días consecutivos (RT4). Ambos grupos completaron un total de 72 series semanales entre 8 y 12 repeticiones al 50-80% de su RM. La composición corporal se midió mediante pletismografía por desplazamiento de aire (Bod-Pod).

Conclusión

Los dos protocolos obtuvieron mejoras en la masa muscular ($1.1 \pm 0.3\text{kg}$; $p = 0.0001$) y fuerza ($p < 0.001$) pero no se observaron diferencias significativas entre ambos. Se estableció una fuerte correlación positiva entre el tonelaje semanal (Peso x Repeticiones a la semana) y las mejoras en masa magra ($r = 0.56$, $p = 0.05$) y la fuerza ($r = 0.60$, $p = 0.006$). Se concluye que en mujeres de mediana edad, sedentarias, las ganancias iniciales de fuerza y masa magra, no están influenciadas por la frecuencia de entreno, pero sí por el tonelaje.

Puntos Fuertes

- Además de medir las mejoras en fuerza o peso corporal, también se valoran los cambios en la composición corporal mediante pletismografía (Bod-Pod), un método que ha demostrado ser fiable para medir la composición corporal en humanos adultos¹, con una validez y fiabilidad mayor que la bioimpedancia, aunque menor que el [DEXA](#), el "estándar de oro" de la composición corporal².

Puntos Débiles

- La duración del estudio aunque suficiente para poder valorar cambios en la composición corporal y la fuerza, puede resultar insuficiente para detectar diferencias entre ambos protocolos. Sería deseable una duración mayor del estudio si se tiene en cuenta que Sale et al³, sugirieron que altas tasas de hipertrofia podían ser mantenidas más allá de las 20 semanas de entrenamiento.

- Como suele ser habitual en este tipo de estudios, la dieta no está estandarizada, y tan solo se pide a los participantes que no cambien sus hábitos alimentarios durante las 8 semanas de entrenamiento.

- Las conclusiones que se derivan de este estudio solo son aplicables al tipo de población estudiada (mujeres sedentarias de mediana edad: 40-55 años), y no podemos trasladarlas directamente a la población interesada por el fitness y la musculación (que habitualmente son hombres jóvenes de 20 a 40 años).

Comentarios

Las recomendaciones actuales sobre actividad física para la salud apuntan a realizar al menos 2 días a la semana de entrenamiento con cargas⁴. Esto puede ser considerado un "mínimo", ya que existen evidencias de que una frecuencia de entreno mayor puede ser útil para lograr mejoras, sobretodo en la masa magra⁵.

Este es el primer estudio que evalúa los efectos de variar la frecuencia del entreno con cargas, sobre la composición corporal y la fuerza, en mujeres de mediana edad (> 40 años), un subgrupo de la población susceptible de padecer sarcopenia y dinapenia⁶.

Echémosle un vistazo a la siguiente tabla, para valorar los resultados obtenidos tras las 8 semanas de intervención:

	RT3 (n = 11)		RT4 (n = 10)	
	Baseline	Post-RT	Baseline	Post-RT
Age (y)	49.5 ± 1.4		45.5 ± 1.8	
Weight (kg)	76.8 ± 5.0	78.2 ± 5.1	77.5 ± 4.8	78.2 ± 4.9
BMI (kg·m ⁻²)	29.1 ± 1.7	29.6 ± 1.8	28.7 ± 1.5	28.9 ± 1.5
WC (cm)	89.4 ± 3.9	89.9 ± 3.7	92.2 ± 4.1	91.4 ± 3.9
HC (cm)	109.4 ± 3.4	109.9 ± 3.3	107.2 ± 3.3	106.7 ± 3.3
Lean mass (kg)	42.0 ± 1.9	43.3 ± 2.1	46.3 ± 2.1	47.0 ± 2.2
Lean mass (%)	55.5 ± 2.4	56.1 ± 2.3	59.1 ± 2.5	59.3 ± 2.4
Fat mass (kg)	34.9 ± 3.6	35.1 ± 3.5	32.6 ± 3.8	32.7 ± 3.7
Fat mass (%)	44.5 ± 2.4	43.9 ± 2.3	40.9 ± 2.5	40.7 ± 2.4

Ambos grupos lograron **modestas mejoras en la masa magra (RT3=0.7kg - RT4=1.3kg)**, mientras que **apenas hubo cambios en la masa grasa (de 0.1-0.2kg)**. Estos resultados están en sintonía con los del conocido metaanálisis de Miller et al.⁷, donde se observó que el ejercicio físico sin soporte dietético, solo producía cambios modestos en la composición corporal.

A pesar de no hallarse diferencias estadísticamente significativas sobre los cambios en la composición corporal entre ambos grupos, si que se constató una fuerte correlación positiva entre el volumen de carga de entrenamiento semanal (kg x rep/semana) y las ganancias en masa muscular y fuerza, es decir, cuanto mayor era el tonelaje movido semanalmente, mayor progresión en fuerza y masa muscular se obtenía.

	RT3		RT4	
	Week 1	Week 8	Week 1	Week 8
Weekly training time (min·wk ⁻¹)	82.4 ± 3.2	78.9 ± 3.2	87.8 ± 3.4	93.9 ± 3.3
Weekly training volume load (kg·wk ⁻¹)	16,671.7 ± 1,371.0	23,745.7 ± 1,368.6‡	22,432.1 ± 1,437.9	28,588.6 ± 1,435.4‡
Chest press volume load (kg·wk ⁻¹)	1,689.9 ± 107.3	2,589.1 ± 114.0‡	1,395.5 ± 112.5	1,804.7 ± 119.5‡
Leg press volume load (kg·wk ⁻¹)	6,906.6 ± 785.0	9,285.5 ± 807.7‡	11,328.9 ± 823.3	14,033.2 ± 847.1‡

	RT3		RT4	
	Baseline	Post-RT	Baseline	Post-RT
Chest press (kg)	37.4 ± 2.5	50.0 ± 3.5‡	44.5 ± 3.0	59.7 ± 4.1‡
Leg press (kg)	105.1 ± 9.8	135.7 ± 16.7‡	119.7 ± 11.5	178.6 ± 19.6‡

Obsérvese la relación existente entre tonelaje y las mejoras en fuerza de los diferentes ejercicios.

Visto así, uno podría llegar a pensar que la variable de frecuencia de entreno carece de importancia, siempre y cuando el tonelaje semanal sea progresivamente más alto.

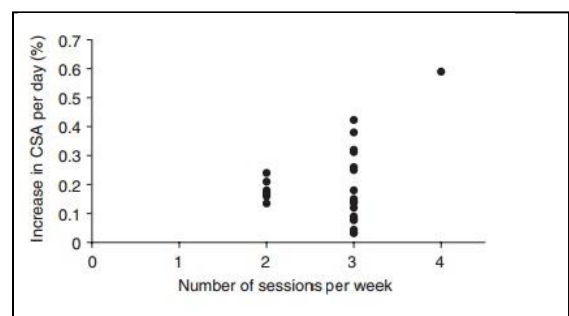
Pero hay que tener en cuenta esto: los 2 grupos estaban realizando un programa de alta frecuencia de entreno por grupo muscular. Es decir, cada grupo muscular y cada ejercicio se repetía 3 veces a la semana para el grupo RT3 y 2 veces a la semana para el grupo RT4. Este es un escenario muy diferente del que vemos habitualmente en las salas de los gimnasios donde habitualmente se utilizan rutinas "super-divididas", donde cada parte corporal recibe 1 único estímulo semanal con una distribución similar a:

Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes
Pecho	Espalda	Piernas	Hombros	Brazos

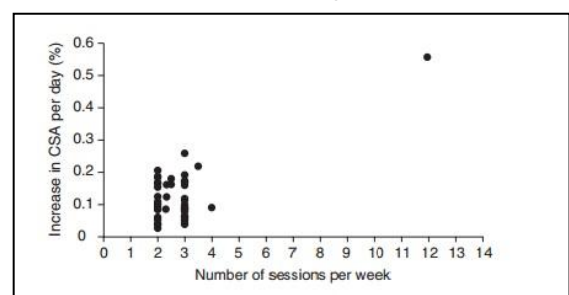
Por consiguiente, no podemos trasladar directamente las conclusiones de este estudio al perfil clásico del machaca de gimnasio, con miedo a "sobrentrenarse" si entrena los músculos más de 1 vez a la semana.

Para poder conocer la frecuencia óptima de entreno para el machaca de gimnasio, deberíamos en primer lugar realizar el experimento sobre un número suficiente de individuos entrenados. A continuación deberían dividirse en varios grupos y utilizarse diferentes frecuencias de entreno (por ejemplo frecuencia 1, 2 y 3). Además durante el estudio sería interesante incluir un control dietético riguroso.

De hecho, cuando contrastamos los resultados de este estudio con el resto de literatura existente, nos encontramos con el metaanálisis de Wernbom⁸, que contiene un par de tablas que vienen muy al caso:



Hipertrofia Brazos



Hipertrofia Muslos

Tal y como puede apreciarse, en dicho metaanálisis, realizado sobre varios estudios, se aprecia una correlación positiva entre frecuencia de entreno y aumento en la hipertrofia tanto para brazos como para muslos (hipertrofia=incrementos en la sección transversal=CSA, y suele medirse en brazos o piernas).

Se observa la tendencia de que a mayor frecuencia de entreno por grupo muscular, mayores son las ganancias en hipertrofia. Tanto en estudios que utilizaron frecuencia 2 como frecuencia 3, se obtuvieron ganancias comparables en hipertrofia.

Cabe decir que estos resultados también se han observado en individuos entrenados (y no solo en novatos), donde al comparar frecuencias de entreno de 1, 2 y 3 veces por semana por grupo muscular, se observaron mayores ganancias de CSA utilizando frecuencia 2 y 3 (aumento de CSA de 5,99% y 6,75% respectivamente) comparado con una frecuencia de 1 vez por semana (aumento de CSA de 3,1%)⁹.

Sea o no la frecuencia de entreno un factor determinante de las ganancias de fuerza e hipertrofia, hay algo que parece quedar claro: entrenar más frecuentemente un grupo muscular, permite realizar más trabajo total para dicho grupo muscular al final de la semana. Ese parece ser un factor clave del éxito tal como apunta el estudio de Candow et al¹⁰.

Esta disertación me lleva a recordar un libro que trata específicamente sobre esta temática, de uno de mis autores predilectos: [Matt Perryman](#).

El título es estimulante y provocativo:

[Squat Every Day](#)

Puntos Clave:

- **La frecuencia de entreno elevada permite aumentar el tonelaje (kg movidos a la semana).**
- **El aumento en el tonelaje esta correlacionado con el aumento de la fuerza y la masa muscular.**

Bibliografía

- 1.-[McCrary MA, Gomez TD, Bernauer EM, Molé PA. Evaluation of a new air displacement plethysmograph for measuring human body composition. Med Sci Sports Exerc. 1995 Dec;27\(12\):1686-91.](#)
- 2.-[Wagner DR, Heyward VH. Techniques of body composition assessment: a review of laboratory and field methods. Res Q Exerc Sport. 1999 Jun;70\(2\),etc.](#)
- 3.-[Sale DG, Jacobs I, MacDougall JD. Comparison of two regimens of concurrent strength and endurance training. Med Sci Sports Exerc 1990; 22: 348-56.](#)
- 4.-[Haskell WL, Lee IM, Pate RR, Powell KE, Blair SN, Franklin BA, Macera CA, Heath GW, Thompson PD, and Bauman A. Physical activity and public health: Updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association.Circulation116, etc.](#)
- 5.-[American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults.Med Sci Sports Exerc 41: 687–708.](#)
- 6.-[J.D. Beas Jiménez, Guillermo Lopez Lluch, I. Sánchez Martínez et al. Sarcopenia: Implications of physical exercise in its pathophysiology, prevention and treatment. Revista Andaluza de Medicina del Deporte, ISSN 1888-7546, Nº.4, 2011, págs,158-166.](#)
- 7.-[Miller WC, Koceja DM, Hamilton EJ. A meta-analysis of the past 25 years of weight loss research using diet,exercise or diet plus exercise intervention. Int J Obes Relat Metab Disord. 1997 Oct;21\(10\):941-7.](#)
- 8.- [Wernbom M, Augustsson J, Thomeé R. The influence of frequency, intensity, volume and mode of strength training on whole muscle cross-sectional area in humans. Sports Med. 2007;37\(3\):225-64.](#)
- 9.-[Vikne H et al. Effect of training frequency of maximum eccentric strength training on muscle force and cross-sectional area in strength-trained athletes \[abstract no.RR-PL-0517\]. In: Book of abstracts, 14th International WCPT Congress 2003, etc.](#)
- 10.-[Candow, DG and Burke, DG. Effect of short-term equal-volume resistance training with different workout frequency on muscle mass and strength in untrained men and women. J Strength Cond Res21: 204–207, 2007.](#)

Suplementación

[Mero AA, Ojala T, Hulmi JJ, Puurtinen R, Karila TA, Seppälä T. Effects of alfa-hydroxy-isocaproic acid on body composition, DOMS and performance in athletes. J Int Soc Sports Nutr. 2010 Jan 5;7:1.](#)

Resumen

El ácido Alfa-Hidroxi-isocaproico (HICA o ácido Léucico) es un subproducto del metabolismo de la Leucina en el tejido muscular y conectivo. Se considera una sustancia con poder anticatabólico. Este estudio examina los efectos de su ingesta sobre la composición corporal y el dolor muscular de aparición tardía (DOMS) tras el ejercicio, así como sus efectos sobre el rendimiento deportivo en atletas

Métodos

15 hombres saludables futbolistas ($22,1 \pm 3,9$ años) voluntarios, completan un estudio a doble ciego de 4 semanas de duración, llevado a cabo durante un periodo de entreno intensivo. Se dividen en 2 grupos, el grupo que ingiere HICA ($n = 8$) que ingiere 3 tomas de 500mg de HICA diarios, y el grupo PLACEBO ($n=7$) que ingiere 3 tomas de 650mg de Maltodextrina diarios, durante las 4 semanas.

Resultados

La suplementación con HICA incrementó significativamente el peso corporal ($p < 0.005$) y la masa magra ($p < 0.05$) y se mantuvo la masa grasa. La suplementación con HICA disminuyó los DOMS. No hubo diferencias significativas en la fuerza y la velocidad entre ambos grupos.

Conclusión

La suplementación con 1,5gr diarios de HICA durante 4 semanas, produce pequeños incrementos en la masa muscular durante un periodo de entrenamiento intensivo en atletas futbolistas.

Puntos Fuertes

- El estudio está realizado sobre atletas, lo cual evita que los efectos de la suplementación se vean enmascarados por el "efecto novato" (cuando un novato se somete a un programa de entrenamiento, obtiene rápidas ganancias, que pueden diluir el potencial efecto adicional de una determinada suplementación). Adicionalmente, nos interesa constatar cual es el efecto de un determinado suplemento sobre la fuerza y la composición corporal en un atleta de cierto nivel, al que ya le cuesta lograr mejoras adicionales, y que por tanto, es susceptible de utilizar suplementación para lograrlas.

- El estudio está realizado a doble ciego, eso significa que ni el experimentador ni el sujeto saben si están ingiriendo el placebo o la sustancia a testear (HICA) hasta la finalización de las 4 semanas de experimentación.

- A pesar de no llevar una dieta estandarizada, los sujetos llevaron a cabo un registro de 5 días de su ingesta dietética, a lo largo de las 4 semanas de duración del experimento. Este registro por escrito fue posteriormente analizado mediante software informático.

- La composición corporal se midió mediante DEXA, uno de los métodos más fiables que se conoce.

Puntos Débiles

- Como suele ser habitual en este tipo de estudios sobre suplementación, el número de individuos en cada grupo fue muy bajo, comprometiendo seriamente el poder estadístico de los resultados¹.

- Las conclusiones de dicho estudio son aplicables a la población estudiada, en este caso hombres futbolistas. No necesariamente las mujeres van a responder del mismo modo, ni tampoco los practicantes de otras modalidades deportivas, como por ejemplo los deportistas de fuerza (culturismo, halterofilia, etc..) habitualmente centrados en aumentar sus niveles de fuerza y masa magra, y que por tanto podrían tener interés en consumir dicho suplemento.

Comentarios

Este es el primer y único estudio publicado que examina los efectos del HICA (o ácido Léucico) sobre la composición corporal y el rendimiento físico.

El HICA es un metabolito de la Leucina, un aminoácido esencial capaz de estimular por sí mismo la síntesis proteica². Se cree que los metabolitos de la Leucina poseen cierto efecto anticatabólico. Años atrás, uno de dichos metabolitos, el HMB, fue sacado al mercado³ con escaso impacto. Quizá eso haya ayudado a despertar el interés por el HICA.

El hallazgo más relevante de este estudio fue un incremento medio de 400gr en la masa magra del tren inferior de los futbolistas que ingirieron el HICA y una ligera reducción de los DOMS. Por el contrario, los futbolistas que ingirieron placebo perdieron una media de 150gr de masa magra sobre el tren inferior.

No obstante, si comparamos estos resultados a los obtenidos previamente mediante suplementación con Leucina, la cosa ya no es tan prometedora. En un estudio⁴ de 8 semanas de duración, realizado sobre 30 hombre entrenados, se describió un aumento medio de 700gr en la masa magra respecto al grupo de control, mediante la ingesta de un suplemento proteico rico en Leucina.

Por último, no podemos descartar que exista cierto bias informativo. Dos de los investigadores (Tuomo Karila y Timo Seppälä) son responsables de patentar el alfa HICATM y están asociados con la compañía finlandesa Elmomed, comercializadora del HICA.

Esto me recuerda a lo que sucedió en el pasado con la creatina. Desde su fórmula original como creatina monohidrato, se han sintetizando variantes (ethyl ester, alfa-ketoglutarato...) con una doble intención:

- Obtener un producto con todas las ventajas (ganar fuerza, rendimiento y masa magra) y ninguno de sus defectos ("retención", peso..)
- Ganar unos euros/dólares extra con la nueva creación (obviamente más cara que la popular creatina monohidrato).

Lo que quizá no contemplaron es que las ventajas iban de la mano con los defectos. Crear una creatina que no provocara una ganancia de peso extra, significaba que tampoco sería capaz de aumentar significativamente el rendimiento, fuerza o músculo.

De hecho, existe una revisión⁵ sobre este tema, donde queda patente este último punto. Y cito: " No existen evidencias suficientes de que ninguno de los nuevos formatos de creatina sean más efectivos y/o seguros que la creatina monohidrato, ya sea ingeridos solos y/o en combinación con otros nutrientes".

Tengo la sensación de que esta cita podrá emplearse de igual modo para el caso de la Leucina y todos sus metabolitos. El tiempo dirá.

Puntos Clave:

- **El HICA es un metabolito de la Leucina con aparentes efectos positivos sobre la masa magra y la reducción de los DOMS en deportistas**
- **El número de evidencias científicas al respecto de su efectividad, sigue siendo muy limitado.**

Bibliografía

- [1.-Haskell WL, Kiernan M. Methodologic issues in measuring physical activity and physical fitness when evaluating the role of dietary supplements for physically active people. Am J Clin Nutr. 2000 Aug; etc.](#)
- [2.-Nair KS, et al. Leucine as a regulator of whole body and skeletal muscle protein metabolism in humans. Am J Physiol. 1992 Nov; etc.](#)
- [3.- Zanchi NE, etc. HMB supplementation: clinical and athletic performance-related effects and mechanisms of action. Amino Acids. 2011 Apr;40,etc.](#)
- [4.- Walker TB, et al. The influence of 8 weeks of whey-protein and leucine supplementation on physical and cognitive performance. Int J Sport Nutr Exerc Metab. 2010 Oct;20\(5\):409-17.](#)
- [5.- Jäger R, et al. Analysis of the efficacy,safety, and regulatory status of novel forms of creatine. Amino Acids. 2011. May;40\(5\):1369-83.](#)

Glosario Terminológico

N - Número de individuos que participan en un estudio determinado. Cuanto mayor es el número, mayor es el poder estadístico del estudio en cuestión.

DEXA - (*Radioabsorciometría de doble energía*). Método mediante el cual puede determinarse de forma precisa la densidad corporal de un individuo, y con ello, se puede estimar su composición corporal con un margen de error inferior al 2 %.

P - En estadística, es el nivel de significación. Más información [AQUÍ](#) y [AQUÍ](#).

R - En estadística, es el valor del coeficiente de correlación de Pearson. Más información [AQUÍ](#) y [AQUÍ](#).

Metaanálisis - Es un tipo de publicación que utiliza un enfoque estadístico para combinar los resultados de múltiples estudios sobre una determinada cuestión. Al incorporar los datos de varios estudios, permite mayor precisión y exactitud de las estimaciones y aumenta el poder estadístico para detectar un efecto.

Colofón

Y en el próximo número...

Esta primera edición ha llegado a su fin, con la esperanza de haber mantenido la curiosidad y el interés del lector, o al menos, de haberlo entretenido un rato.

Esta publicación de carácter trimestral, ya tiene un segundo número cociéndose en el que se tocarán entre otros los siguientes temas:

- Leche de vaca y sus efectos sobre la salud
- Entreno en ayunas y composición corporal
- Suplementación para mejorar la salud articular ¿Cuál es el nivel de evidencia sobre su efectividad y seguridad?
- Toxicología alimentaria: consumo de metales pesados a través de los alimentos y su influencia en la salud en humanos.

Seguro que será divertido!

Pero todo esto será en Diciembre de 2013. Mientras tanto, a disfrutar y a seguir aprendiendo. Nos vemos!

Contacto

Para resolver cualquier duda o aclaración sobre [JSAC](#), puedes visitar mi [web](#) o contactar conmigo a través de mi [correo electrónico](#).

Un saludo!



Jordi Saura