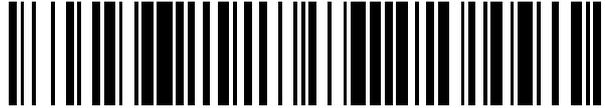


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 441 365**

51 Int. Cl.:

A23L 1/305 (2006.01)

A23L 1/29 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.11.2009** **E 09177422 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.10.2013** **EP 2327315**

54 Título: **Protocolos de dosificación para incrementar la síntesis de proteínas en un individuo activo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.02.2014

73 Titular/es:

NESTEC S.A. (100.0%)
CT-PAT Avenue Nestlé 55
1800 Vevey, CH

72 Inventor/es:

ZALTAS, ERIC;
MOORE, DANIEL RYAN;
STELLINGWERFF, TRENT;
BURKE, LOUISE MARY y
HAWLEY, JOHN ALAN

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 441 365 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Protocolos de dosificación para incrementar la síntesis de proteínas en un individuo activo.

5 Antecedentes

La presente invención se refiere de manera general a métodos para proporcionar nutrición. Más concretamente, la presente exposición se refiere a métodos para proporcionar productos nutricionales para incrementar la síntesis de proteínas en un individuo activo.

10 Se conocen productos nutricionales para proporcionar proteínas a un consumidor. Típicamente, estos productos nutricionales no se asocian a ningún requisito de ingesta recomendado según tipo de consumidor o actividad del mismo. Por ejemplo, un atleta que participa en actividades de resistencia probablemente necesitará comer una mayor cantidad (kcal de energía) del producto nutricional que una persona que realice una caminata relajada. En
15 consecuencia, una persona que ingiera los productos nutricionales no conoce la cantidad del producto nutricional que debería consumir para optimizar el contenido que proporciona proteínas del producto nutricional. El documento WO nº 2006/042222 A2 da a conocer una composición de bebida de proteínas carbonatada que proporciona un contenido de proteínas relativamente alto.

20 Descripción resumida

La presente exposición proporciona diversos métodos para proporcionar productos nutricionales para la ingesta de proteínas antes, durante y después del ejercicio con el fin de incrementar la síntesis de proteínas en un individuo durante el periodo de recuperación posterior al ejercicio. En una realización general, la presente exposición
25 proporciona un método de proporcionar nutrición a un atleta. El método comprende proporcionar un producto basado en proteínas y proporcionar directrices personalizadas para consumir el producto basado en proteínas, que proporcionan una cantidad recomendada del producto basado en proteínas que debe consumirse para un régimen de ejercicio basado en una o más características del atleta y/o en uno o más regímenes de entrenamiento del atleta, en el que el atleta consume el producto basado en proteínas según las directrices personalizadas.

30 En una realización, el producto basado en proteínas comprende una mezcla de proteínas que comprende aislados de proteínas de soja, aislados de proteínas de suero y caseinato de calcio, o cualquier aminoácido individual o proteína completa. En una realización, los productos basados en proteínas consisten esencialmente de composiciones que presentan el mismo perfil de proteínas pero que difieren en la dosis. Los productos basados en
35 proteínas pueden ser productos que presentan el mismo perfil de aminoácidos pero que difieren en la dosis.

En una realización, las directrices personalizadas recomiendan una dosis de alimentación de bolo poco antes o después de la sesión de ejercicio, por ejemplo antes o después del régimen de ejercicio. En otra realización, las directrices personalizadas recomiendan una dosis de pulso de alimentación antes del inicio, durante y después del
40 régimen de ejercicio.

En una realización, la característica del atleta puede ser el peso, la altura, la edad, el sexo o una combinación de los mismos. El régimen de entrenamiento puede ser ejercicios aeróbicos, levantamiento de pesas, atletismo, natación, ciclismo, deportes de equipo o una combinación de los mismos.
45

En una realización, las directrices personalizadas se basan además en la duración del programa de entrenamiento del atleta. Las directrices personalizadas pueden determinarse según el deporte. El programa de entrenamiento puede diseñarse para alcanzar un objetivo, tal como la pérdida de peso, el desarrollo muscular, el entrenamiento de resistencia, la tonificación muscular o una combinación de los mismos. Las directrices personalizadas pueden
50 proporcionar la cantidad recomendada del producto basado en proteínas que debe consumirse antes y durante el ejercicio basándose en por lo menos una de las características del atleta y en el programa de entrenamiento del atleta.

En un aspecto, el producto nutricional del tamaño de un bocado presenta un sabor dulce y una elevada concentración de proteínas. El producto basado en proteínas puede incluir un recubrimiento. En una realización, el recubrimiento es chocolate. El recubrimiento puede incluir además partículas.
55

En una realización, el producto basado en proteínas pesa entre aproximadamente 5 y 35 gramos. El producto basado en proteínas puede presentar un contenido de proteínas de entre aproximadamente 2 gramos y
60 aproximadamente 4 gramos, lo que resulta deseable para la dosificación por pulsos. El producto basado en proteínas puede presentar una mezcla de proteínas que incluya aislados de proteínas de soja, aislados de proteínas de suero y caseinato de calcio.

En un aspecto, el producto basado en proteínas incluye una cantidad de proteína comprendida entre
65 aproximadamente 20% y aproximadamente 40% en peso del producto basado en proteínas. El producto basado en

proteínas puede incluir además una cantidad de grasas comprendida entre aproximadamente 10% y aproximadamente 40% en peso del producto basado en proteínas. En un aspecto adicional, el producto basado en proteínas incluye una cantidad de proteínas superior a 15% en peso conjuntamente con menos de 10% de grasas saturadas en peso del producto basado en proteínas.

5 En una realización alternativa, la presente exposición proporciona un método para incrementar los beneficios derivados del ejercicio de resistencia. El método comprende proporcionar por lo menos dos dosis diferentes de una composición de proteínas que presenta sustancialmente el mismo perfil de aminoácidos y proporcionar directrices sobre la dosis que debe ingerirse antes del ejercicio, durante el ejercicio y después del ejercicio, en el que las dosis de la composición de proteínas se consumen según las directrices.

10 La presente exposición proporciona un método de comercializar un producto basado en proteínas. El método comprende proporcionar uno o más productos basados en proteínas en un único paquete conveniente y proporcionar directrices personalizadas sobre el consumo de los productos basados en proteínas. Las directrices personalizadas proporcionan la cantidad recomendada del producto basado en proteínas que debe consumirse antes, durante y después del ejercicio. El método comprende además comercializar el paquete de producto basado en proteínas y las directrices para un atleta. Las directrices personalizadas pueden basarse en por lo menos una característica del atleta y un régimen de entrenamiento del atleta.

15 En un aspecto, los productos basados en proteínas no se empaquetan individualmente. En otra realización, los productos basados en proteínas se empaquetan individualmente.

20 En un aspecto alternativo, la presente exposición proporciona un método para mejorar la síntesis de proteínas de un atleta después del ejercicio. El método comprende proporcionar un producto basado en proteínas y proporcionar directrices personalizadas para el consumo del producto basado en proteínas. Las directrices personalizadas proporcionan la cantidad recomendada del producto basado en proteínas que debe consumirse antes, durante y después del ejercicio basándose en por lo menos una característica del atleta y un régimen de entrenamiento del atleta.

25 Una ventaja de la presente exposición es proporcionar métodos mejorados de proporcionar productos nutricionales antes, durante y después del ejercicio.

Otra ventaja de la presente exposición es proporcionar nuevos métodos para consumir proteínas antes, durante y después del ejercicio.

30 Todavía otra ventaja de la presente exposición es proporcionar un método mejorado para mejorar la síntesis de proteínas de un atleta después del ejercicio.

35 En la presente memoria se describen características y ventajas adicionales y resultarán evidentes a partir de la descripción detallada y figuras posteriormente.

Breve descripción de las figuras

40 La fig. 1 resume el curso temporal de las intervenciones y la recolección de las muestras utilizado en el protocolo de los presentes inventores.

La fig. 2 muestra los perfiles de aminoácidos conseguidos con las intervenciones nutricionales durante diversas pruebas.

45 La fig. 3 muestra tasas sintéticas fraccionales para la síntesis de proteínas musculares mixtas durante 5 horas tras ejercicio de resistencia (*placebo < lento, rápido).

La fig. 4 es una representación esquemática de las proteínas diana en la ruta de señalización (anabólica) del factor de crecimiento similar a insulina.

50 La fig. 5 muestra la fosforilación de mTOR (A) y PRAS40 (B) en reposo (1) antes del entrenamiento de resistencia y tras 1 hora (2) y 5 horas de recuperación posterior al ejercicio para placebo ([P] columnas blancas), administración "rápida" ([F] columnas azules) y administración "lenta" ([S] columnas rojas).

55 La fig. 6 muestra la fosforilación de la quinasa p70 S6^{thr421/ser424} (A) y de la quinasa p70 S6^{thr389} en reposo (1) antes del entrenamiento de resistencia y tras 1 hora (2) y 5 horas de recuperación posterior al ejercicio para placebo ([P] columnas blancas), administración rápida ([F] columnas azules) y administración lenta ([S] columnas rojas).

Descripción detallada

La presente exposición se refiere de manera general a métodos de proporcionar nutrición a un atleta a un individuo activo. Los productos nutricionales que incluyen una o más proteínas pueden diseñarse específicamente y proporcionarse a un atleta antes, durante y después del ejercicio. Los productos nutricionales pueden presentar un sabor dulce y presentar una concentración elevada de proteínas. Además, los productos nutricionales pueden cumplir requisitos tanto cualitativos (por ejemplo una mezcla de proteínas de tres fuentes) y cuantitativos (por ejemplo cantidades fijas y regulares de proteínas por cada bocado o un tipo específico de proteína, por ejemplo aislado de proteína de suero frente a proteína de soja).

En una realización general, la presente exposición proporciona un método para proporcionar nutrición a un atleta utilizando directrices personalizadas o personales conjuntamente con productos basados en proteínas. El método comprende proporcionar un producto basado en proteínas y proporcionar directrices personalizadas para consumir el producto basado en proteínas. Las directrices personalizadas proporcionan la cantidad recomendada (por ejemplo la cantidad total) del producto basado en proteínas que debe ser consumida para un régimen de ejercicio basado en una o más características del atleta y/o uno o más regímenes de entrenamiento del atleta.

Tal como se utiliza en la presente memoria, un atleta es cualquier individuo que participa en una actividad física (por ejemplo ejercicio de resistencia, deporte). Tal como se utiliza en la presente memoria, la expresión "régimen de ejercicio" se refiere a cualquier actividad físicamente exigente llevada a cabo durante un periodo especificado por un atleta.

Las directrices personales pueden recomendar específicamente la cantidad del producto basado en proteínas que debe consumirse en intervalos de tiempo discretos antes de iniciar el régimen de ejercicio, durante el régimen de ejercicio y después del régimen de ejercicio. Las directrices personales también pueden basarse en la duración del régimen de entrenamiento del atleta.

Inesperadamente se ha encontrado que las cantidades de alimentación de bolo y en pulso de proteínas proporcionadas a un atleta antes y/o durante el ejercicio, respectivamente, resultaban eficaces en el incremento de la síntesis de proteínas después del ejercicio. Por ejemplo, los resultados de los estudios demostraron que la alimentación de proteínas antes del ejercicio puede presentar efectos inesperados sobre la administración posterior al ejercicio de aminoácidos que podría no ser teóricamente ideal para la síntesis óptima de proteínas.

En una realización, las directrices personales recomiendan una cantidad de alimentación de bolo antes y después del régimen de ejercicio. Tal como se utiliza en la presente memoria, una cantidad de alimentación de bolo es una sola cantidad o dosis de un producto basado en proteínas. Las directrices personales pueden recomendar cuánto tiempo antes del ejercicio, debería consumirse la cantidad de alimentación de bolo. La cantidad de alimentación de bolo puede ser una cantidad grande específica de manera que el atleta no necesite consumir nada del producto basado en proteínas durante el ejercicio.

En otra realización, las directrices personales recomiendan una cantidad de alimentación en pulso antes, durante y después del régimen de ejercicio. Tal como se utiliza en la presente memoria, una cantidad de alimentación en pulso es una cantidad repetida de un producto basado en proteínas. Las directrices personales pueden recomendar los intervalos de tiempo discretos antes, durante y después del ejercicio en los que los productos basados en proteínas deberían ser consumidos por el atleta. La cantidad de alimentación en pulso puede ser una cantidad reducida específica de manera que el atleta no ingiera en exceso el producto basado en proteínas durante el ejercicio. La alimentación en pulso puede resultar en una curva de aminoácidos prolongada.

Los productos basados en proteínas pueden dimensionarse para la dosificación personalizada y óptima de las proteínas para proporcionar las mismas al atleta basándose en el tamaño y estructura de los productos nutricionales. Por ejemplo, el atleta puede consumir un número especificado de productos basados en proteínas para proporcionar la cantidad correcta de proteínas al atleta tal como se indica en las directrices personalizadas. De esta manera, las porciones del producto basado en proteínas consumido por el atleta pueden determinarse y monitorizarse fácilmente. En una realización, la cantidad ingerida (por ejemplo la cantidad consumida) está guiada por la característica o características del atleta, y las directrices personalizadas especifican las cantidades de la dosis de productos basados en proteínas que debe consumir el atleta antes, durante y después del ejercicio.

Para preparar las directrices y determinar qué directrices deberían seguirse, la característica o características del atleta pueden ser, a título de ejemplo, peso, altura, edad, sexo o una combinación de los mismos. Puede utilizarse cualesquiera otras características físicas del atleta para determinar las directrices. El régimen o regímenes de entrenamiento pueden incluir, a título de ejemplo, aeróbicos, levantamiento de pesas, atletismo, natación, ciclismo, deportes de equipo o cualquier otro deporte individual o de grupo adecuado. El régimen o regímenes de entrenamiento también pueden determinarse basándose en cualquier tipo de deporte (por ejemplo béisbol, fútbol americano, baloncesto, fútbol, etc.).

El régimen o regímenes de entrenamiento pueden determinarse basándose en un objetivo personal del atleta o del consumidor de los productos basados en proteínas. Por ejemplo, el objetivo personal puede ser la pérdida de peso, el desarrollo muscular, una recuperación y adaptación óptimas al entrenamiento y/o una combinación de los mismos.

5 En una realización, las directrices personalizadas proporcionan la cantidad recomendada del producto basado en proteínas para el consumo del atleta antes, durante y después del ejercicio basándose en por lo menos una de las características del atleta y el régimen de entrenamiento del mismo. El tamaño del producto basado en proteínas proporciona además una fácil manipulación y determinación de la cantidad dosificada antes, durante y después del ejercicio.

10 En una realización, el producto basado en proteínas incluye un recubrimiento. El recubrimiento puede proporcionarse para una manipulación conveniente y no pegajosa del producto basado en proteínas antes, durante y después del consumo. El recubrimiento puede incluir chocolate, por ejemplo, en forma de una cáscara de chocolate para evitar la pérdida de la forma. En una realización alternativa, el recubrimiento puede incluir partículas.

15 El recubrimiento puede incluir dos chocolates diferentes para la diferenciación visual. El recubrimiento puede incluir sabores diferentes, tales como la mantequilla de cacahuete, la masa de galletas y el yogur de vainilla. El recubrimiento puede añadirse a un centro de proteína/grasa utilizando cualesquiera métodos adecuados tales como, por ejemplo, el recubrimiento en bombo ("panning") o la cobertura con una capa.

20 El producto basado en proteínas puede presentar cualquier forma adecuada que facilite la manipulación. En una realización, cada uno de los productos basados en proteínas pesa entre aproximadamente 0,1 y aproximadamente 50 gramos, tal como 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46, 48 gramos y similares. En otra realización, cada uno de los productos basados en proteínas pesa entre aproximadamente 5 y aproximadamente 25 gramos. Preferentemente, cada producto basado en proteínas puede incluir un peso comprendido entre aproximadamente 5 y aproximadamente 15 gramos. Más preferentemente, cada producto basado en proteínas puede incluir un peso comprendido entre aproximadamente 8 y 9 gramos. Una ración típica puede incluir, por ejemplo varios productos basados en proteínas, los cuales pueden proporcionar un total de entre aproximadamente 250 y aproximadamente 320 kcal.

30 Debe entenderse que los valores individuales del peso del producto basado en proteínas también pueden ser la definición del límite de un intervalo. Por ejemplo, la exposición de pesos del producto basado en proteínas de 22 y 28 gramos también debe considerarse la exposición del intervalo de pesos de entre 22 y 28 gramos. Lo mismo resulta aplicable a cualquier combinación de valores específicamente mencionados en toda la presente exposición.

35 En otra realización, el producto basado en proteínas puede administrarse intermitentemente o en forma de pulsos repetidos. Por ejemplo, el producto basado en proteínas puede administrarse en una cantidad tal como 6x5 gramos ó 10x3 gramos durante la totalidad de un periodo de tiempo especificado.

40 El diferente tamaño de los productos basados en proteínas puede proporcionar una fácil portabilidad y comodidad a los productos basados en proteínas. Además, tal como se ha comentado anteriormente, el tamaño puede hacer que resulte más conveniente que el producto basado en proteínas sea ingerido en cantidades de control de porción discreta según las directrices para el atleta. Por ejemplo, las raciones o la cantidad de los productos basados en proteínas que el atleta debería consumir antes, durante o después del ejercicio pueden ajustarse fácilmente mediante la alteración del número de productos basados en proteínas necesarios para un requisito de proteínas específico según las directrices.

50 El producto basado en proteínas puede contener una cantidad discreta de proteína en uno o más productos del tamaño de un bocado para proporcionar cualquier cantidad adecuada de proteína a un atleta. El porcentaje de energía (por ejemplo en forma de calorías) procedente de las proteínas puede ser de hasta 30%.

55 En una realización, el producto basado en proteínas incluye una cantidad de proteínas comprendida entre aproximadamente 20% y aproximadamente 40% en peso del producto basado en proteínas. En otra realización, el producto basado en proteínas incluye una cantidad de proteína de aproximadamente 30% en peso del producto basado en proteínas. Además, el producto basado en proteínas puede prepararse de manera que incluya una cantidad consistente y medible de proteína en cada producto individual basado en proteínas, por ejemplo entre aproximadamente 2 y aproximadamente 4 gramos por cada producto basado en proteínas. Preferentemente, el producto basado en proteínas incluye un contenido de proteínas de entre aproximadamente 2 y aproximadamente 2,5 gramos.

60 En una realización, el producto basado en proteínas puede encontrarse en forma de una bebida lista para beber ("LPB"). A este respecto, la bebida LPB puede incluir entre aproximadamente 1% y aproximadamente 20% en peso de proteína, tal como 2%, 3%, 4%, 5%, 6%, 7%, 8%, 9% y similar. La bebida LPB también puede encontrarse en un recipiente con una tapa grande que pueda utilizarse para dosificar con precisión dosis de proteína líquida.

65

El producto basado en proteínas también puede contener una cantidad discreta de grasas en uno o más productos del tamaño de un bocado para proporcionar cualquier cantidad adecuada de energía a un atleta. Por ejemplo, cada uno de los productos también puede proporcionar una cantidad de grasas saturadas de hasta 4 g/300 cal. En una realización, el porcentaje de energía (por ejemplo en forma de calorías) procedente de las grasas puede ser de hasta aproximadamente 25%.

En una realización, el producto basado en proteínas incluye una cantidad de grasas comprendida entre aproximadamente 10% y aproximadamente 40% en peso del producto basado en proteínas. Preferentemente, el producto basado en proteínas incluye una cantidad de grasas de aproximadamente 30% en peso del producto basado en proteínas.

La fuente de grasas en el producto nutricional puede proporcionar además una sensación en boca mejorada. Resulta adecuada cualquier fuente de grasas. Por ejemplo, pueden utilizarse grasas animales o vegetales. Para incrementar el valor nutricional, la fuente de grasas puede comprender ácidos grasos n3-insaturados y n6-insaturados. La fuente de grasas también puede contener ácidos grasos de cadena larga y/o ácidos grasos de cadena intermedia. Por ejemplo pueden utilizarse grasa láctea, aceite de canola, mantequilla de almendra, mantequilla de cacahuete, aceite de maíz y/o aceite de girasol rico en ácido oleico.

Unos intervalos específicos de cantidades de proteína en combinación con las cantidades de grasas del producto basado en proteínas también pueden resultar ventajosos en la provisión de las necesidades exactas de proteínas al atleta. En una realización, el producto basado en proteínas incluye una cantidad de proteína superior a 15% en peso conjuntamente con una cantidad de grasas saturadas que es inferior a 10% en peso del producto basado en proteínas.

Puede utilizarse cualesquiera proteínas o mezclas de proteínas adecuadas. Por ejemplo, el producto basado en proteínas puede presentar una mezcla de proteínas que incluye aislados de proteínas de soja, aislados de proteínas de suero y caseinato de calcio. Un ejemplo de la mezcla de proteínas es la mezcla de proteínas Tri-source™.

La presencia de proteínas en el producto nutricional de la presente exposición presenta la ventaja de que resulta posible proporcionar a un atleta una nutrición más completa o síntesis de proteínas antes, durante y después del ejercicio. Como fuente de las proteínas puede utilizarse cualquier proteína dietética, tal como, por ejemplo, proteínas animales (por ejemplo proteínas lácteas, proteínas cárnicas y proteínas de huevo), proteínas vegetales (por ejemplo proteína de soja, proteína de trigo, proteína de arroz y proteína de guisante); mezclas de aminoácidos libres o combinaciones de los mismos. Las proteínas lácteas, tales como la caseína y las proteínas del suero lácteo y las proteínas de la soja resultan particularmente preferentes.

Las proteínas pueden encontrarse intactas o encontrarse hidrolizadas o ser una mezcla de proteínas intactas e hidrolizadas. Puede resultar deseable proporcionar proteínas parcialmente hidrolizadas (grado de hidrólisis de entre 2% y 20%), por ejemplo, para los atletas que se cree que presentan un riesgo de desarrollar alergia a la leche de vaca. Generalmente, las proteínas hidrolizadas por lo menos parcialmente son metabolizadas más fácil y rápidamente por el cuerpo. Lo anterior resulta particularmente cierto para los aminoácidos. En una realización, el producto basado en proteínas contiene aminoácidos individuales/esenciales, tales como, por ejemplo, L-leucina, L-valina y/o L-isoleucina.

Los productos basados en proteínas en determinadas realizaciones pueden prepararse utilizando cualquier procedimiento adecuado (por ejemplo la extrusión en frío). Por ejemplo, los productos basados en proteínas pueden prepararse utilizando un procedimiento de fabricación en tres etapas que implique: 1) la formación de bocado, 2) la manipulación del producto tras la formación, y 3) el recubrimiento del producto (por ejemplo con un recubrimiento de chocolate o de azúcar).

Para producir trozos individuales del tamaño de un bocado, la etapa de formación de producto puede incluir la preparación de un rollo de una masa de proteínas/grasas y el corte del mismo en trozos pequeños y la conformación de los mismos en esferas. Tras formarlas, el producto puede manipularse antes de la aplicación de una capa (por ejemplo el recubrimiento). Se recomienda el enfriamiento del producto para evitar el flujo frío del producto. Por ejemplo, puede realizarse una manipulación especial para evitar que los productos se peguen entre sí. Los productos también pueden recubrirse con una capa muy rápidamente para evitar la adsorción de agua y la pérdida de forma.

La aplicación de un recubrimiento puede ser un modo de evitar la pegajosidad, mantener la forma de la masa central y proporcionar una bola dura, brillante y no fundente. Pueden utilizarse diferentes métodos de recubrimiento, tales como el panning con chocolate (por ejemplo para un núcleo duro) y el panning con azúcar duro (por ejemplo para un núcleo más blando).

En otra realización, la presente exposición proporciona un método de comercialización de un producto basado en proteínas. El método comprende proporcionar uno o más productos basados en proteína en un paquete y

5 proporcionar directrices personalizadas para el consumo de los productos basados en proteínas. Las directrices personalizadas proporcionan la cantidad del producto basado en proteínas que se recomienda consumir antes, durante y después del ejercicio. El método comprende además comercializar el paquete del producto basado en proteínas y las directrices a un atleta. Las directrices personalizadas se basan en una o más características del atleta y/o en uno o más regímenes de entrenamiento del atleta.

10 En una realización, los productos basados en proteínas no se empaquetan individualmente. En otra realización, los productos basados en proteínas se empaquetan individualmente. En cada paquete puede encontrarse cualquier número adecuado de productos basados en proteínas.

10 Un kit nutricional puede incluir uno o más productos basados en proteínas y directrices personalizadas sobre cuántos productos basados en proteínas debe consumir un atleta antes, durante y después del ejercicio. Pueden mantenerse dentro del paquete una pluralidad de productos basados en proteínas y las directrices personalizadas.

15 Las directrices personalizadas del kit nutricional pueden proporcionar la cantidad del producto basado en proteínas que se recomienda consumir antes, durante y después del ejercicio basada en el peso corporal u otra característica física (por ejemplo peso, edad, sexo) del atleta. En otra realización, las directrices personalizadas del kit nutricional pueden proporcionar la cantidad del producto basado en proteínas que se recomienda al atleta antes, durante y después del ejercicio basándose en el régimen de entrenamiento del atleta.

20 En una realización alternativa, la presente exposición proporciona un método para mejorar la síntesis de proteínas en un atleta después de completar el ejercicio. El método comprende proporcionar un producto basado en proteínas y proporcionar directrices personalizadas para el consumo del producto basado en proteínas. Las directrices personalizadas proporcionan la cantidad del producto basado en proteínas que se recomienda consumir antes, durante y después del ejercicio basándose en por lo menos una de las características del atleta y el régimen de entrenamiento del mismo.

Ejemplos

30 A título de ejemplo no limitativo, los ejemplos siguientes son ilustrativos de diversas realizaciones de la presente exposición.

Ejemplo 1

35 Las fuentes dietéticas de proteínas se han descrito como "rápidas" o "lentas" según la tasa de digestión y absorción de los aminoácidos en la sangre. Resulta interesante determinar si el patrón de administración de aminoácidos procedentes de fuentes alimenticias, con independencia del contenido de aminoácidos individuales en el alimento, afecta a la respuesta de síntesis de proteínas al ejercicio de resistencia. En las poblaciones sedentarias, la alteración de la disponibilidad de los aminoácidos conseguida a partir de las diferencias en la tasa de digestión de las proteínas alimentarias se ha encontrado que altera la retención postprandial de las proteínas. En sujetos jóvenes sanos, una comida de proteínas "lentas" (por ejemplo caseína) alcanzó un contenido de leucina más alto que una comida con proteínas "rápidas" (por ejemplo suero) con el mismo contenido de leucina. Esta diferencia no se observó en sujetos de edad avanzada. Con comidas del mismo contenido total de nitrógeno, los sujetos de edad avanzada mostraron un contenido de nitrógeno más alto con las proteínas rápidas que con las proteínas lentas, en comparación con el grupo de jóvenes.

50 Resulta difícil traducir los resultados de dicho estudio en directrices de nutrición para los atletas. Resulta difícil determinar los papeles individuales y la interacción del contenido de los diferentes aminoácidos de los alimentos ricos en proteínas y la digestibilidad de las proteínas alimentarias. Además, deben considerarse los efectos agudos de una sesión de ejercicio y el efecto crónico del entrenamiento. En las investigaciones que incluyen el índice glucémico ("IG") de los alimentos carbohidratos, el modelo utilizado para asilar el patrón de administración de sustrato en el músculo es comparar las respuestas a un aliento carbohidrato de alto IG consumido en un bolo (es decir, liberación rápida de glucosa) al consumo del mismo alimento en forma de una serie de pequeños refrigerios durante el mismo periodo de tiempo (es decir, imitando la liberación lenta y sostenida de un carbohidrato de bajo IG). Este modelo consigue las diferencias de la glucosa en sangre y las respuestas de insulina observadas con alimentos carbohidratos de bajo IG, proporcionando simultáneamente un perfil nutricional idéntico. Se utilizó esta misma idea para comparar la respuesta a una proteína rápida o una proteína lenta consumida en relación al ejercicio de resistencia.

60 Objetivo

65 El objetivo del presente estudio era investigar el papel de la disponibilidad de los aminoácidos como regulador de la síntesis neta de proteínas en el músculo antes y durante la recuperación del ejercicio en sujetos entrenados, mediante la manipulación de los cambios en los niveles de los aminoácidos en sangre antes y después, y durante el ejercicio. El modelo de los presentes inventores consiguió un patrón diferente de administración de aminoácidos que

imitaba una fuente de proteínas "rápida" (por ejemplo un bolo) y "lenta" (por ejemplo un pulso), proporcionando una concentración idéntica de aminoácidos. Debido a las investigaciones anteriores que demostraron que los beneficios de la alimentación con aminoácidos eran mayores en el caso de que se consumiesen antes, y no después de la sesión, las fuentes de proteínas se consumían antes del ejercicio. Se cree que la alimentación posterior al ejercicio puede resultar igualmente eficaz.

Hipótesis

1. En comparación con una prueba de control (ayuno), las pruebas que incluyen la ingesta de proteínas de alta calidad antes de una sesión de ejercicio de entrenamiento de resistencia, conducirán a incrementos de la señalización intracelular implicada en la síntesis de las proteínas y tasas sintéticas fraccionales ("TSF", o síntesis directamente medida de proteínas en el músculo mediante muestreo por biopsia muscular) de proteínas musculares tras la sesión.

2. Se conseguirán perfiles diferentes de administración de aminoácidos al consumir una cantidad dada de una fuente de proteínas de alta calidad en forma de un bolo (imitando una proteína "rápida") o una serie de "pulsos" pequeños de alimentación (imitando una proteína "lenta") antes del inicio de una sesión de entrenamiento de resistencia.

3. Las diferencias en el patrón de administración de los aminoácidos afectarán a la señalización intracelular subyacente a la síntesis de proteínas y a la TSF global de proteínas musculares tras el entrenamiento de resistencia.

Métodos

Se reclutaron doce atletas varones con entrenamiento de resistencia para el presente estudio, que se llevó a cabo en el Australian Institute of Sport y fue aprobado por su comité de ética humana. Cada atleta se sometió a 3 pruebas en un diseño cruzado contrabalanceado con un periodo de lavado de 1-2 semanas entre pruebas. Cada prueba requirió que los sujetos completaran una sesión de entrenamiento de resistencia que implicaba extensiones de una sola pierna (calentamiento estandarizado seguido de diez conjuntos de 8-10 repeticiones a una carga de trabajo equivalente a 80% del máximo de 1 repetición de la pierna específica ("1-MX") con 2 minutos de recuperación entre conjuntos). Cada prueba se llevó a cabo con una sola pierna, alternando la pierna entre pruebas. La duración de la sesión de resistencia fue de ~45 minutos.

Cada sujeto actuó como su control en la recepción de cada una de las tres diferentes intervenciones nutricionales. Estas intervenciones, consistentes de una serie de bebidas, se iniciaron 45 minutos antes del inicio de la sesión de ejercicio de resistencia (ver la fig. 1). Todas las pruebas se realizaron con el mismo volumen de líquido (500 ml en el primer punto temporal, seguido de 14 x bebidas de 33 ml a intervalos de 15 minutos) y se habían coloreado y saborizado exactamente igual utilizando edulcorante no calórico. Se modificaron los tres tratamientos según la presencia o ausencia de proteínas de alta calidad disueltas en las bebidas. Los productos de bebida se proporcionaron para todas las condiciones experimentales por Nestec Ltd., Suiza.

- BOLO = ingestión de un bolo de 25 g de proteína de suero + 5 g de leucina, disuelto en la primera alimentación (500 ml) y se consumió 45 minutos antes del ejercicio, proporcionando una administración rápida y máxima de aminoácidos en el músculo. Después, todas las bebidas consumidas a intervalos de 15 minutos consistían de un placebo edulcorado artificialmente.
- PULSO = ingestión de los 25 g de proteína de suero + 5 g de leucina dividida en dosis iguales en cada una de las alimentaciones. Este protocolo pretendía mantener un nivel estable de aminoácidos en sangre.
- PLACEBO = todos los tratamientos eran agua artificialmente edulcorada: ausencia de alimentación asociada a ejercicio o durante la prueba.

Las metodologías para observar la respuesta al entrenamiento de resistencia y la alimentación implicaban los protocolos siguientes:

- Se recogieron muestras de sangre durante la prueba para monitorizar los patrones de concentraciones plasmáticas de aminoácidos surgidos de los diferentes protocolos de alimentación de proteínas.
- Se recogieron muestras de músculo mediante biopsias percutáneas del músculo vasto lateral de un subgrupo de sujetos (n=8) en reposo y 1 hora y 5 horas después del ejercicio de resistencia. Estas muestras se sometieron a ensayo para una serie de proteínas de señalización y transcripcionales que participan en la síntesis y degradación de las proteínas, utilizando la reacción en cadena de la polimerasa en tiempo real ("RT-PCR") y técnicas de transferencia western.
- Se determinaron las tasas sintéticas fraccionales (medición directa de la síntesis de proteínas en el músculo) de proteínas musculares mixtas durante 5 horas tras una sesión de entrenamiento de resistencia de otro subgrupo de sujetos a partir de mediciones de la incorporación de $^{13}\text{C}_6$ -fenilalanina en proteína muscular ligada y el enriquecimiento intracelular en $^{13}\text{C}_6$ -fenilalanina como precursor. Este método implicaba la implementación de una infusión continua cebada de $^{13}\text{C}_6$ -fenilalanina durante la totalidad de las pruebas y mediciones adicionales en las muestras de músculo obtenidas del músculo vasto lateral en reposo y 1 y 5 horas después del ejercicio.

La fig. 1 resume el curso temporal de las intervenciones y de las recolecciones de muestras utilizadas en el protocolo de los presentes inventores.

Resultados

5 Los perfiles de aminoácidos alcanzados mediante las intervenciones nutricionales en cada prueba se presentan en la fig. 2. Las tasas sintéticas fraccionales para las proteínas musculares mixtas de un subgrupo de sujetos se presentan en la fig. 3. La serie de proteínas de señalización medidas en el presente estudio y su participación en las rutas anabólicas se resumen en la fig. 4, con los residuos individuales en las figs. 5-6. La fig. 4 muestra una representaci3n esquemática de las proteínas diana en al ruta de señalizaci3n (anab3lica) del factor de crecimiento similar a insulina. Las proteínas de inter3s se encuentran subrayadas mediante sombreado (no se muestran PRAS40 y eEF2).

15 La fig. 5 muestra la fosforilaci3n de mTOR(A) y PRAS40(B) en reposo (1) antes del entrenamiento de resistencia y tras 1 hora (2) y 5 horas de recuperaci3n posterior al ejercicio para el placebo (columnas [P]), administraci3n r3pida (columnas [F]) y administraci3n lenta (columnas [S]). Los valores son medias \pm SE (mTOR n=8; PRAS40, n=7) presentados en unidades arbitrarias respecto a la α -tubulina. *dif. sign. vs. 1; ‡ dif. sign. vs. 3; # dif. sign. vs. F2 (P<0,05).

20 La fig. 6 muestra la fosforilaci3n de la quinasa p70 S6^{thr421/ser424} (A) y de la quinasa p70 S6^{thr389} (B) en reposo (1) antes del entrenamiento de resistencia, y tras 1 hora (2) y 5 horas de recuperaci3n posterior al ejercicio para el placebo (columnas [P]), la administraci3n r3pida (columnas [F]) y la administraci3n lenta (columnas [S]). Los valores son de medias \pm SE (n=8) presentados en unidades arbitrarias respecto a la α -tubulina. *dif. sign. vs. 1; ‡ dif. sign. vs. 3; # dif. sign. vs. F2 (P<0,05).

25 Comentario

Los resultados siguientes eran evidentes a partir del presente estudio:

- 30 • La alteraci3n manual de la programaci3n del consumo de una prote3na de alta calidad resulta eficaz para imitar los perfiles plasmáticos de aminoácidos asociados a una prote3na de digesti3n "r3pida" (administraci3n de aminoácidos r3pida y m3xima) y una prote3na de digesti3n "lenta" (liberaci3n de aminoácidos sostenida).
- 35 • La ingesta de una cantidad moderada (30 g) de prote3na de alta calidad (suero + leucina ańadida) antes de una sesi3n de entrenamiento de resistencia resulta eficaz para incrementar la tasa sint3tica fraccional de proteínas musculares mixtas en comparaci3n con una condici3n de ayuno.
- 40 • La ingesta de prote3nas antes del entrenamiento puede alterar diferencialmente el patr3n esperado de administraci3n de los aminoácidos despu3s del ejercicio. Esto queda demostrado m3s claramente en el caso de las concentraciones plasmáticas de leucina (fig. 2b). Aunque la prueba de Bolo en el protocolo consigui3 un incremento elevado y r3pido de las concentraciones plasmáticas de aminoácidos tras el momento de la ingesti3n, en el periodo inmediatamente posterior a la sesi3n de ejercicio de resistencia, las concentraciones plasmáticas estaban bajando y eran m3s bajas que en los puntos temporales correspondientes de la prueba de Pulso. En contraste, el patr3n de ingesta con pulsos en la prueba de Pulso proporcion3 un incremento m3s reducido aunque sostenido de las concentraciones plasmáticas de leucina antes y despu3s y durante la sesi3n de resistencia, con un incremento adicional de las concentraciones de leucina tras completar la sesi3n de ejercicio, las cuales se sostuvieron a niveles superiores a los de la prueba de Bolo durante 2,5 horas de recuperaci3n. Se conjetura que el incremento de las concentraciones de leucina tras la sesi3n de resistencia podr3 atribuirse a la restauraci3n de las tasas de vaciado g3strico y absorci3n intestinal que se encontraban reducidas antes y durante la sesi3n de ejercicio.

Un resultado 3nico del presente estudio es que el consumo de la fuente de prote3nas antes del ejercicio se asocia a un "cambio brusco" de las caracter3sticas de la administraci3n de los aminoácidos durante el periodo posterior al ejercicio; la prote3na R3PIDA se comport3 como una prote3na LENTA durante el periodo de recuperaci3n posterior al ejercicio, mientras que la prote3na LENTA asumi3 las caracter3sticas de una prote3na R3PIDA.

La actividad de factores de sealizaci3n y transcripci3n claves que subyacen a la s3ntesis de prote3nas musculares se increment3 con el entrenamiento de resistencia, increment3ndose t3picamente la fosforilaci3n tras una hora de iniciar la recuperaci3n, en comparaci3n con los valores en reposo, y bajando posteriormente hacia los niveles de l3nea base pasadas 5 horas de recuperaci3n. La alimentaci3n de prote3nas en relaci3n al entrenamiento de resistencia indujo un mayor incremento de la fosforilaci3n de algunas prote3nas clave (Akt, mTOR, quinasa p70 S6 y prote3na ribos3mica S6) tras una hora de iniciar la recuperaci3n en comparaci3n con la prueba de placebo, siendo estos beneficios m3s pronunciados en la prueba de Pulso que en la prueba de Bolo. Estos resultados predicen una

tasa de síntesis de proteínas más alta con la alimentación de proteínas en comparación con la prueba de ayuno, con los mayores beneficios en la prueba de Pulso.

5 No se observó ninguna diferencia detectable de tasas sintéticas fraccionales de proteínas musculares mixtas entre las pruebas de Bolo y de Pulso.

10 Existen varios motivos potenciales para la incongruencia en el presente estudio entre la activación de las rutas de señalización anabólicas y la síntesis de proteínas musculares. Entre ellas se incluyen el bajo poder estadístico de los cálculos de TSF muscular, que impidieron detectar una diferencia entre las pruebas de Bolo y de Pulso, y la dificultad para asociar una tasa (varias horas de actividad) con una medida transversal de actividad en un único punto temporal. Sin embargo, también resulta posible que estos sucesos no se correlacionen directamente en el tiempo o en magnitud.

15 Conclusiones

Durante los nuevos patrones de dosificación, se observó una síntesis eficaz de proteínas, como rápidas y como lentas. Este resultado difiere del estudio previamente comentado, en el que se encontró que la síntesis de proteínas de cuerpo completo era superior con caseína.

20 Debe interpretarse que los diversos cambios y modificaciones a las realizaciones actualmente preferentes que se describen en la presente memoria resultarán evidentes para el experto en la materia. Dichos cambios y modificaciones pueden llevarse a cabo sin apartarse del alcance de la materia objeto de la presente invención y sin reducción de sus ventajas pretendidas

REIVINDICACIONES

1. Método para proporcionar nutrición a un atleta, comprendiendo el método:
proporcionar un producto basado en proteínas, y
5 proporcionar directrices personalizadas para el consumo del producto basado en proteínas, que proporcionen una recomendación de la cantidad del producto basado en proteínas que debe consumir para un régimen de ejercicio basándose en una o más características del atleta y/o en uno o más regímenes de entrenamiento del mismo, en el que el atleta consume el producto basado en proteínas según las directrices personalizadas.
- 10 2. Método según la reivindicación 1, en el que los productos basados en proteínas consisten esencialmente de composiciones que presentan el mismo perfil de proteínas pero que difieren en la dosis.
3. Método según la reivindicación 1, en el que los productos basados en proteínas comprenden productos que presentan el mismo perfil de aminoácidos pero que difieren en la dosis.
15
4. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las directrices personalizadas recomiendan una dosis de alimentación de bolo antes de iniciar el régimen de ejercicio.
5. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que las directrices personalizadas recomiendan una dosis de alimentación en pulso antes de iniciar, durante y después del régimen de ejercicio.
20
6. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la característica del atleta se selecciona de entre el grupo que consiste de peso, altura, edad, sexo y combinaciones de los mismos.
- 25 7. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el régimen de entrenamiento se selecciona de entre el grupo que consiste de ejercicios aeróbicos, levantamiento de pesas, atletismo, natación, ciclismo, deportes de equipo y combinaciones de los mismos.
- 30 8. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las directrices personalizadas se basan además en la duración del programa de entrenamiento del atleta.
9. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que las directrices personalizadas se determinan según el deporte.
- 35 10. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el programa de entrenamiento se diseña para alcanzar un objetivo seleccionado de entre el grupo que consiste de pérdida de peso, desarrollo muscular y combinaciones de los mismos.
- 40 11. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las directrices personalizadas proporcionan una recomendación de la cantidad del producto basado en proteínas que debe consumirse antes y durante el ejercicio basándose en por lo menos una de las características del atleta y el programa de entrenamiento del mismo.
- 45 12. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la dosis de producto pesa entre aproximadamente 5 gramos y aproximadamente 35 gramos.
- 50 13. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el producto basado en proteínas comprende una mezcla de proteínas que comprende aislados de proteína de soja, aislados de proteína de suero y caseinato de calcio.
14. Método para incrementar el beneficio del ejercicio de resistencia, comprendiendo el método:
proporcionar por lo menos dos dosis diferentes de una composición de proteínas que presenta sustancialmente el mismo perfil de aminoácidos, y
proporcionar directrices sobre qué dosis ingerir antes del ejercicio, durante el ejercicio y después del ejercicio,
55 en el que las dosis de la composición de proteínas se consumen según las directrices.

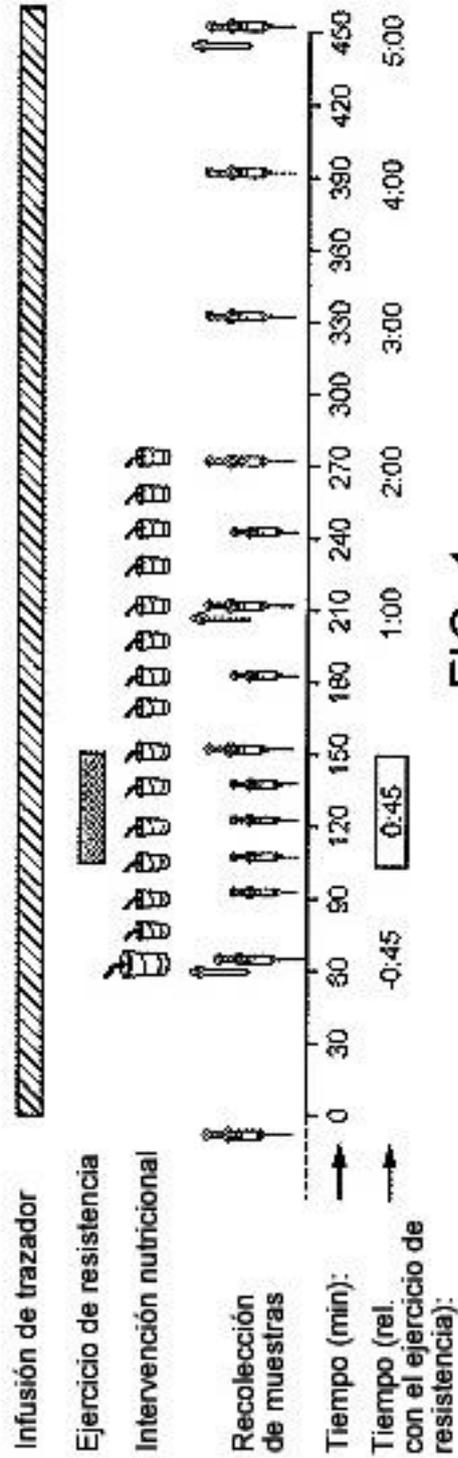
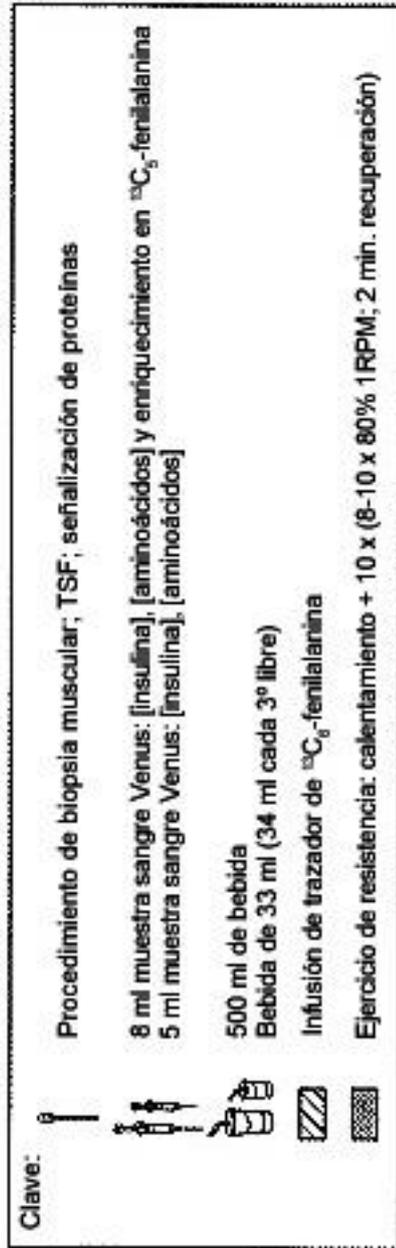


FIG. 1

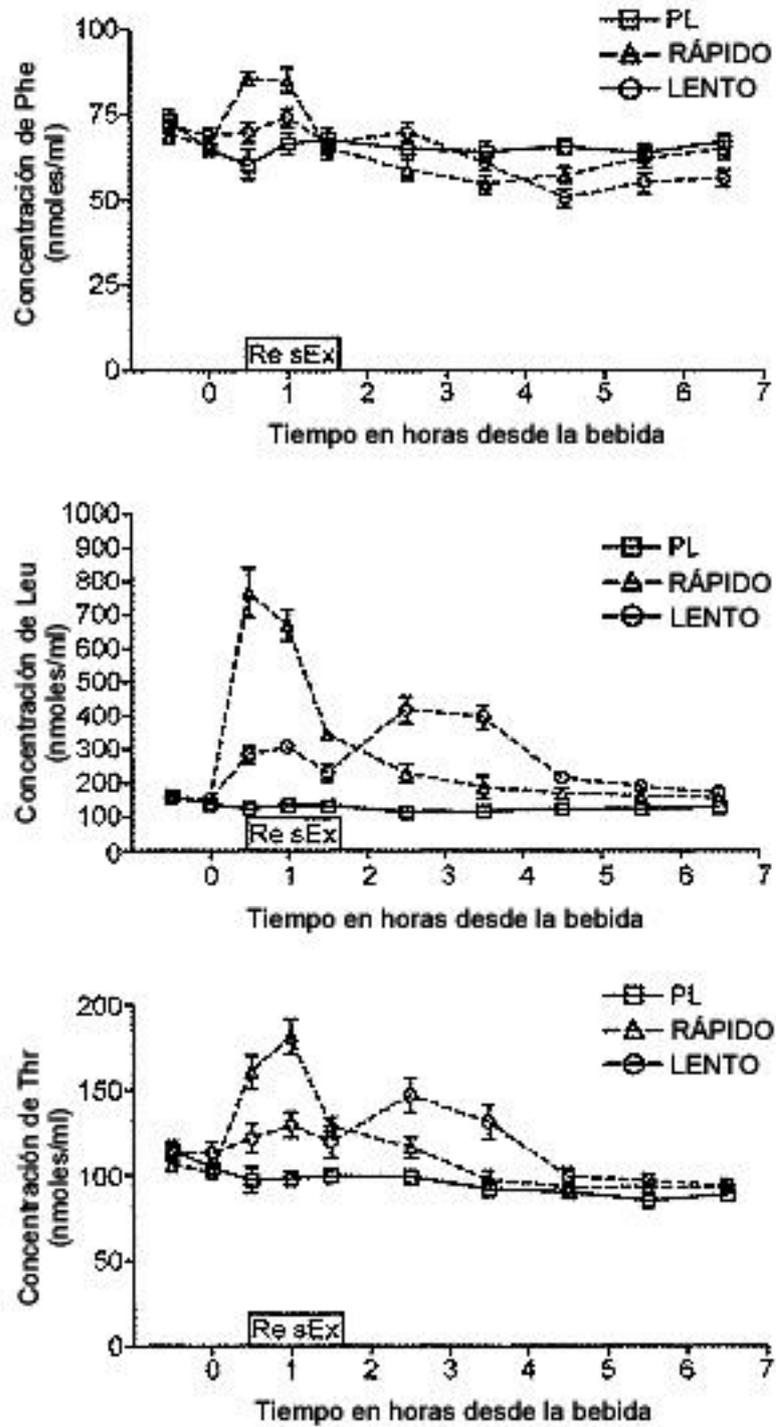


FIG. 2

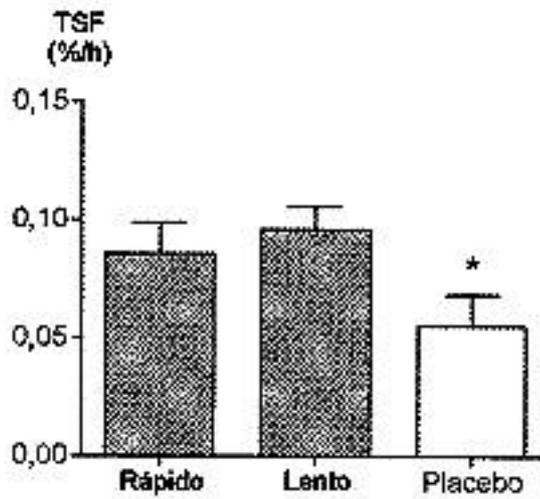


FIG. 3

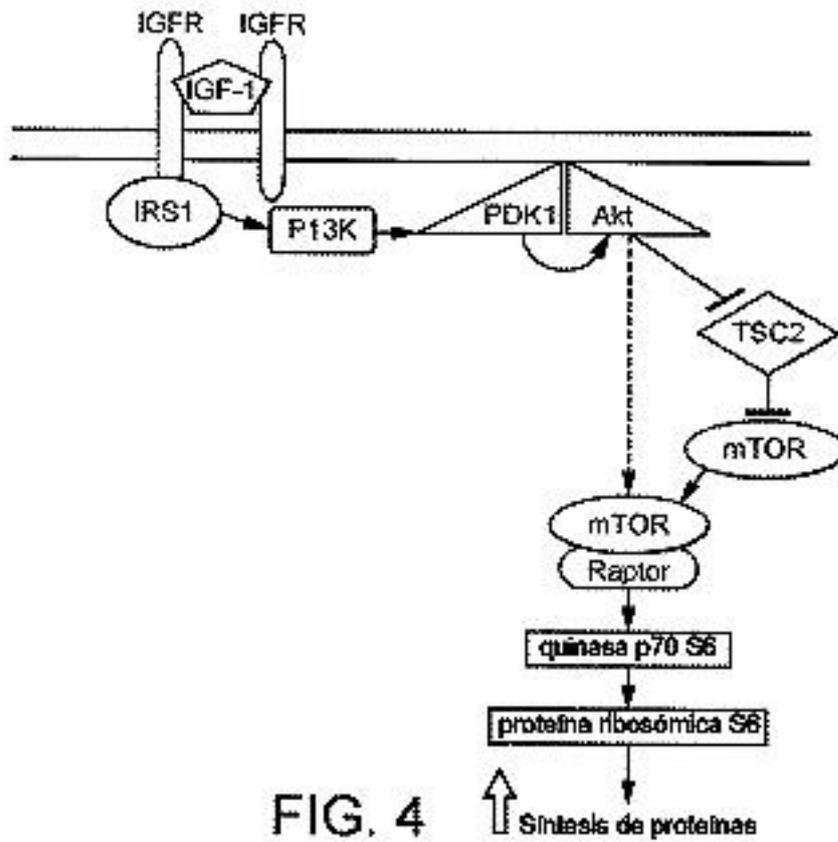


FIG. 4

↑ Síntesis de proteínas

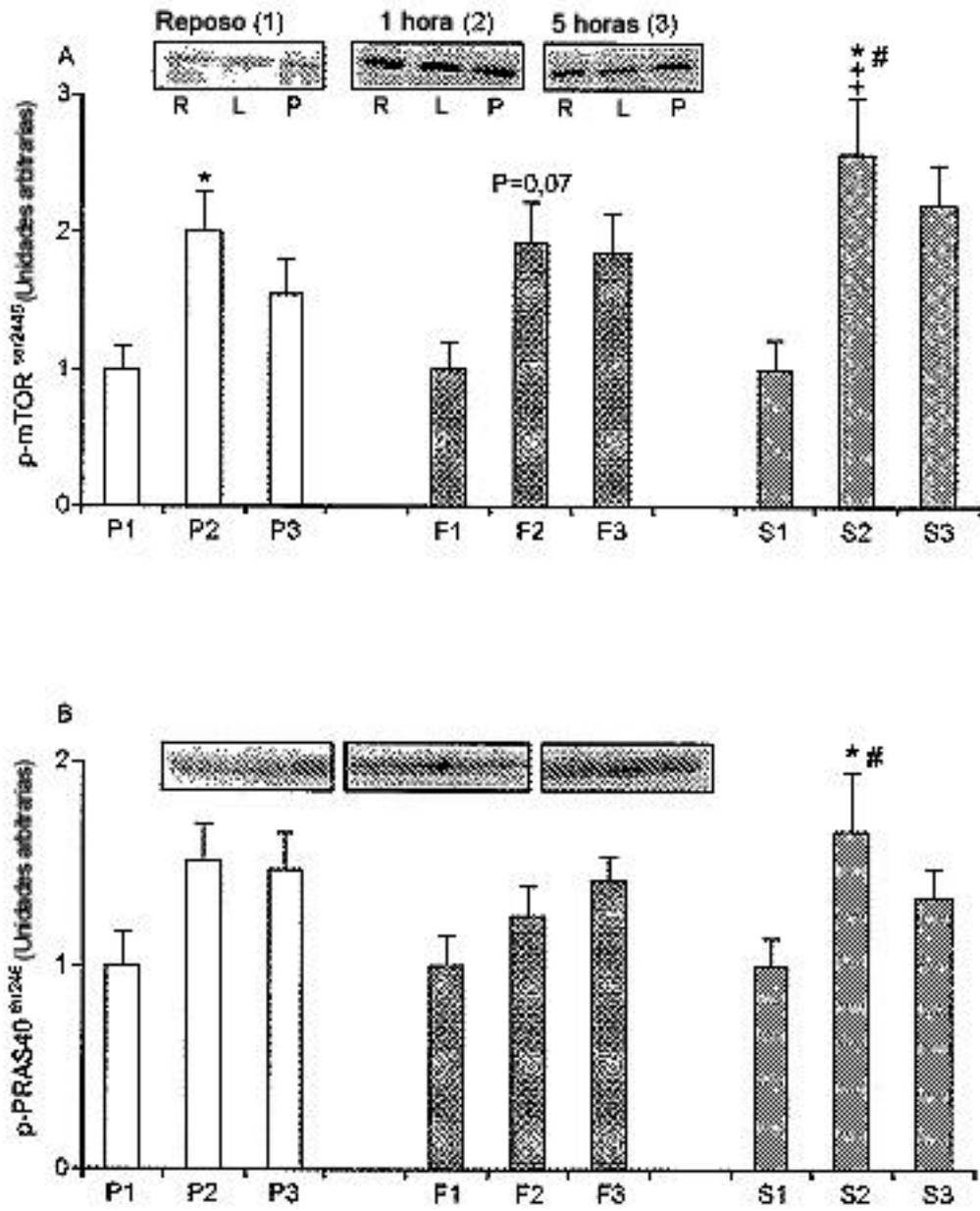


FIG. 5

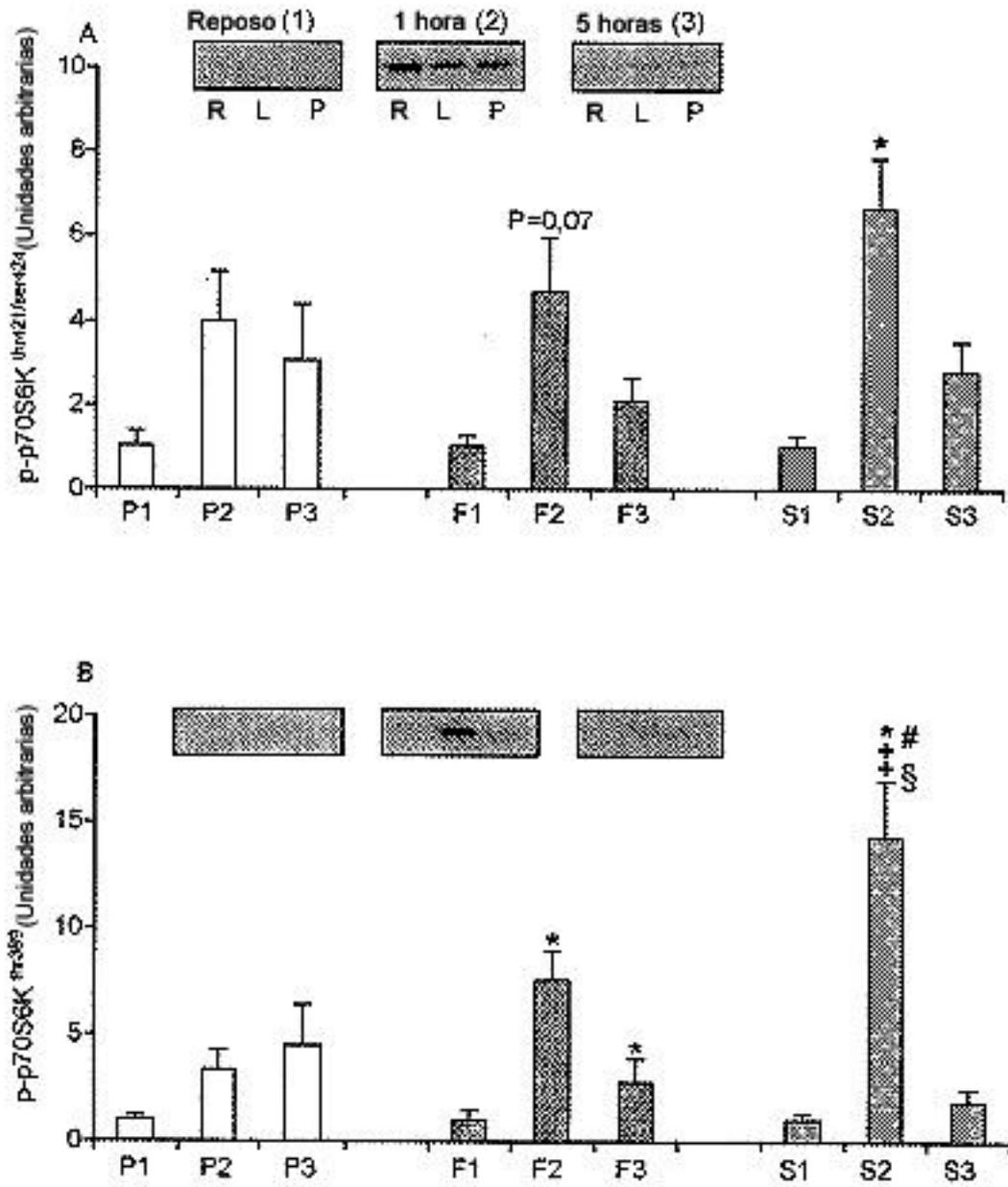


FIG. 6