



Test IN Nutrigenético PRO

INFORME DE EJEMPLO 1

Fecha: 21/04/2020

Nota: Versión Gráfica de su informe de resultados genéticos. En su Intranet dispone del informe interactivo y el resto de utilidades.



SOBREPESO

Susceptibilidad genética de aumentar el peso corporal (valores más bajos indican mejor resultado)



Bajo

Módulo Problemas Digestivos

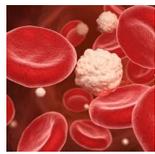


ARTRITIS REUMATOIDE

Riesgo de desarrollar la enfermedad (valores más bajos indican mejor resultado)



Bajo



COLESTEROL

Riesgo de presentar niveles elevados de colesterol en sangre (valores más bajos indican mejor resultado)



Bajo



ENFERMEDAD DE CROHN

Riesgo de desarrollar la enfermedad (valores más bajos indican mejor resultado)



Negativo



DIABETES TIPO I

Riesgo de desarrollar la enfermedad (valores más bajos indican mejor resultado)



Negativo



DIABETES TIPO II

Riesgo de desarrollar la enfermedad (valores más bajos indican mejor resultado)



Bajo



GOTA

Riesgo de desarrollar la enfermedad (valores más bajos indican mejor resultado)



Negativo



HEMOCROMATOSIS HEREDITARIA

Riesgo de desarrollar la enfermedad (valores más bajos indican mejor resultado)



Bajo

Instituto Nutrigenómica SL



HIPOTIROIDISMO PRIMARIO

Riesgo de desarrollar la enfermedad (valores más bajos indican mejor resultado)



Positivo



OSTEOPOROSIS

Riesgo de desarrollar la enfermedad (valores más bajos indican mejor resultado)



Bajo

Módulo Nutrigenética



PERCEPCIÓN DEL GUSTO AMARGO

Percepción del gusto amargo (valores más bajos indican mejor resultado)



Menor



METABOLIZACIÓN DE LA CAFEÍNA

Velocidad de metabolización de la cafeína



Rápido



ASIMILACIÓN DE CARBOHIDRATOS

Efecto de los carbohidratos en la dieta



Negativo



ASIMILACIÓN DE GRASAS

Efecto de las grasas en el aumento de peso (valores más bajos indican mejor resultado)



Sin Efecto



HIPERTENSIÓN Y CONSUMO DE SAL

Efecto del consumo de sal en la presión arterial (valores más bajos indican mejor resultado)



Moderado



GRASAS MONOINSATURADAS

Beneficio de grasas monoinsaturadas en la reducción del colesterol malo



Sin Efecto



GRASAS POLIINSATURADAS

Efecto de los a.g poliinsaturados para reducir los triglicéridos en sangre



Moderado

Módulo Suplementación Deportiva



ARGININA

Riesgo de deficiencia (valores más bajos indican mejor resultado)



Alto



BETA-ALANINA

Riesgo de deficiencia (valores más bajos indican mejor resultado)



Moderado



CALCIO

Riesgo de niveles elevados (valores más bajos indican mejor resultado)



Bajo



CARNITINA

Riesgo de deficiencia (valores más bajos indican mejor resultado)



Moderado



CREATINA

Necesidad de suplementar con creatina (valores más bajos indican mejor resultado)



Menor



CISTEINA

Riesgo de deficiencia (valores más bajos indican mejor resultado)



Moderado



HIERRO

Riesgo de deficiencia (valores más bajos indican mejor resultado)



Moderado



GLUTATION

Riesgo de deficiencia (valores más bajos indican mejor resultado)



Bajo



GLUTAMINA

Riesgo de deficiencia (valores más bajos indican mejor resultado)



Moderado



MELATONINA

Riesgo de deficiencia (valores más bajos indican mejor resultado)



Moderado



MAGNESIO

Riesgo de deficiencia (valores más bajos indican mejor resultado)



Bajo



OMEGA 7

Necesidad de suplementar con omega 7 (valores más bajos indican mejor resultado)



Moderada



PROLINA

Riesgo de deficiencia (valores más bajos indican mejor resultado)



Moderado



PUFAS (OMEGA 3 Y OMEGA 6)

Riesgo de deficiencia (valores más bajos indican mejor resultado)



Moderado



TESTOSTERONA

Niveles de testosterona (valores más bajos indican mejor resultado)



Moderado



TIROSINA

Riesgo de deficiencia (valores más bajos indican mejor resultado)



Bajo

Módulo Suplementación Nutricional



OTROS MICRONUTRIENTES

Riesgo de deficiencia de vitaminas y minerales

| | | | |
|----------------------|----------|-------------|----------|
| Cobre | ALTO | B9 | BAJO |
| Potasio | MODERADO | C | BAJO |
| Luteína y zeaxantina | MODERADA | D | BAJO |
| Fósforo | MODERADO | E | MODERADO |
| Selenio | BAJO | Vitamina B2 | BAJO |
| Vitamina A | MODERADO | Vitamina B7 | BAJO |
| B12 | MODERADO | Zinc | BAJO |
| B6 | BAJO | | |

Riesgo de niveles elevados



Intolerancia a la fructosa



La **intolerancia hereditaria a la fructosa (IHF)** es una enfermedad metabólica que se caracteriza por una incorrecta metabolización de la fructosa como consecuencia de la deficiencia de la enzima principal del metabolismo de la fructosa (aldolasa B).

Interpretación de tus resultados

| GEN | Tu genotipo | Interpretación |
|-------|-------------|----------------|
| ALDOB | CC | RIESGO BAJO |
| ALDOB | G:G | RIESGO BAJO |

Genes a estudiar

| GEN | Efectos |
|-------|---|
| ALDOB | Los defectos en ALDOB causan intolerancia hereditaria a la fructosa |
| ALDOB | Los defectos en ALDOB causan intolerancia hereditaria a la fructosa |

Módulo Intolerancias

RIESGO DE SER INTOLERANTE

BAJO

Según tu perfil genético, en relación a mutaciones en el gen ALDOB, situado en el cromosoma 9, presentas un riesgo bajo (15%) de ser Intolerante a la fructosa.

EXPLICACIÓN CIENTÍFICA:

Como consecuencia de este resultado, no deberías presentar síntomas asociados a esta intolerancia, como por ejemplo: convulsiones, sueño excesivo, irritabilidad, coloración amarilla en la piel, ictericia, alimentación deficiente en la lactancia y finalmente, problemas intestinales después de comer frutas u otros alimentos que contienen fructosa o sacarosa. En caso de presentarlos, puede ser debido a una intolerancia secundaria provocada por un daño intestinal temporal como una gastroenteritis vírica, toma de ciertos medicamentos, intolerancia al gluten, etc. Este tipo de intolerancia es transitoria y reversible.





Intolerancia a la histamina



La **intolerancia a la histamina** se debe a la presencia de una disfunción genética o adquirida en la enzima DAO (Diamino oxidasa) disminuyendo su capacidad para metabolizar la histamina, una molécula sintetizada en nuestro cuerpo en células que tenemos en sangre, piel y mucosas.

Interpretación de tus resultados

| GEN | Tu genotipo | Interpretación |
|---------------|-------------|-----------------|
| HNMT | T:T | RIESGO ALTO |
| ABP1 (G-691T) | T:G | RIESGO MODERADO |
| HNMT | C:C | RIESGO BAJO |
| ABP1 | C:C | RIESGO MUY BAJO |

Genes a estudiar

| GEN | Efectos |
|---------------|---|
| HNMT | Un polimorfismo genético afecta los niveles de su actividad |
| ABP1 (G-691T) | Glicoproteína de membrana |
| HNMT | Un polimorfismo genético afecta los niveles de su actividad |
| ABP1 | Migraine Disorders |

Módulo Intolerancias

RIESGO DE SER INTOLERANTE

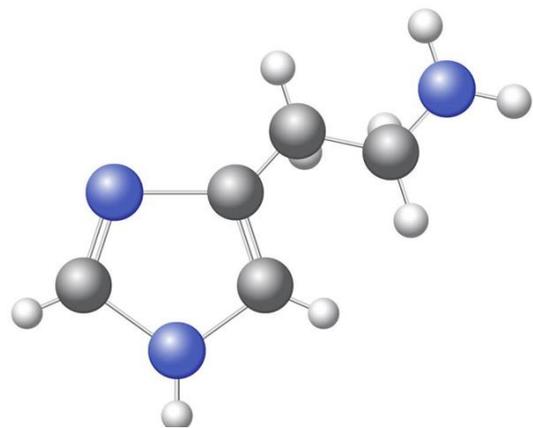
BAJO

Según tu perfil genético, en relación a polimorfismos genéticos de la región del gen situado en el cromosoma 7, y que codifica para la enzima de la DAO, presentas un riesgo bajo de ser intolerante a la histamina.

Como consecuencia de este resultado, no deberías presentar síntomas asociados a esta intolerancia como son: a nivel del sistema nervioso central: cefalea, vértigo o náuseas y vómitos; a nivel cardiovascular con hipotensión o hipertensión, taquicardia y palpitaciones y arritmias; a nivel cutáneo con prurito, exantema generalizado o facial y urticaria; a nivel respiratorio con asma, sibilancias, disnea y rinitis; a nivel genital con dismenorrea, abortos y preclampsia y a nivel gastrointestinal con diarrea, meteorismo, vómitos y abdominalgia.

En caso de presentarlos, puede ser debido a:

1. Intolerancia adquirida provocada por un daño intestinal temporal como una gastroenteritis aguda, toma de ciertos medicamentos (medicamentos de uso común que inhiben la actividad DAO y otros que liberan histamina endógena), síndrome de sobrecrecimiento bacteriano, postoperatorios intestinales, etc. Este tipo de intolerancia es transitoria y reversible.
2. Reacción alérgica en la cual algunos de los síntomas son similares a los de una verdadera pero en la intolerancia a la histamina no está implicada la inmunoglobulina E (IgE), por lo que las pruebas cutáneas y de alergias darán negativo.





Intolerancia a la lactosa



La intolerancia a la lactosa es una patología común que consiste en la **incapacidad del intestino para digerir la lactosa**. Un 15% de la población Española, sufre sin saberlo intolerancia a la lactosa. Conocer nuestro perfil genético constituye una herramienta predictiva para poder diagnosticarla.

Interpretación de tus resultados

| GEN | Tu genotipo | Interpretación |
|------------------|-------------|----------------|
| MCM6 (-13910C>T) | G:G | RIESGO BAJO |
| MCM6 (IVS13) | T:T | RIESGO BAJO |
| MCM6 | C:C | RIESGO BAJO |

Genes a estudiar

| GEN | Efectos |
|------------------|----------------|
| MCM6 (-13910C>T) | Intron Variant |
| MCM6 (IVS13) | Intron variant |
| MCM6 | Intron variant |

Módulo Intolerancias

RIESGO DE SER INTOLERANTE

BAJO

Según tu perfil genético, en relación al polimorfismo estudiado en el gen analizado, **presentas un riesgo bajo (<10%) de malabsorción de lactosa y riesgo bajo de ser intolerante a la lactosa (25%).**

Como consecuencia de este resultado, **no deberías presentar síntomas asociados a esta intolerancia** (dolor y distensión abdominal, flatulencia, diarrea, náusea, vómitos, estreñimiento, entre otros). En caso de presentarlos, puede ser debido a una intolerancia secundaria provocada por un daño intestinal temporal como una gastroenteritis vírica, toma de ciertos medicamentos, intolerancia al gluten, etc. Este tipo de intolerancia es transitoria y reversible.



¿QUIERES SABER MÁS?

EXPLICACIÓN CIENTÍFICA:

La mayoría de las personas nacen con la capacidad de digerir la lactosa, el principal carbohidrato en la leche y la principal fuente de nutrición hasta el destete. Aproximadamente el 75% de la población mundial pierde esta capacidad en algún momento, mientras que otros pueden digerir la lactosa en la edad adulta.



Intolerancia al gluten (celiaquía)



La **enfermedad celíaca**, es un proceso autoinmune que consiste en una intolerancia al gluten. Se presenta en individuos genéticamente predispuestos y se caracteriza por una reacción inflamatoria en la mucosa del intestino delgado que dificulta la absorción de macro y micronutrientes.

Módulo Intolerancias

RIESGO DE SER INTOLERANTE

MUY BAJO

Según las variantes genéticas estudiadas en el complejo genético HLA, tienes un **riesgo muy bajo de desarrollar enfermedad celíaca**.

Presentas variantes genéticas que dan como resultado un riesgo de desarrollar celiaquía inferior al 1%. Por esta razón, se puede considerar que no vas a sufrir la enfermedad y toleras adecuadamente el gluten. El 99% de personas celíacas presentan variantes genéticas diferentes a las tuyas, por lo que con este diagnóstico genético se descarta en la práctica que vayas a desarrollar la enfermedad con una fiabilidad del 99%.

Interpretación de tus resultados

| GEN | Tu genotipo | Interpretación |
|---------|-------------|-----------------|
| DQ2.5 | C:C | RIESGO MUY BAJO |
| MYO9B | C:C | RIESGO BAJO |
| DQ2.2 | T:T | RIESGO ALTO |
| SH2B3 | C:C | RIESGO BAJO |
| DQ2.2 | A:A | RIESGO MUY BAJO |
| HLA-DQ8 | A:A | RIESGO BAJO |
| DQ2.2 | A:A | RIESGO MUY BAJO |
| IL12A | A:A | RIESGO BAJO |

Genes a estudiar

| GEN | Efectos |
|---------|--|
| DQ2.5 | Papel central en el sistema inmunológico |
| MYO9B | Intolerancia al gluten (celiaquía) (riesgo de ser intolerante) |
| DQ2.2 | Papel central en el sistema inmunológico |
| SH2B3 | Actividades de señalización |
| DQ2.2 | Papel central en el sistema inmunológico |
| HLA-DQ8 | Intolerancia al gluten (celiaquía) (riesgo de ser intolerante) |
| DQ2.2 | Papel central en el sistema inmunológico |
| IL12A | Intolerancia al gluten (celiaquía) (riesgo de ser intolerante) |





Celulitis



La celulitis es un problema estético complejo común para muchas mujeres post-adolescentes que se caracteriza por alteraciones de relieve de la piel, dando a la piel un aspecto de "piel de naranja". Es una afección particularmente femenina que se sitúa a nivel de la capa cutánea profunda: se produce a raíz de un desequilibrio en la acumulación (lipogénesis) y eliminación (lipólisis) de grasa que genera un aumento del espesor, sensibilidad y consistencia de la hipodermis o capa profunda de la piel.

Diferentes estudios han argumentado el fondo genético de esta problemática, por lo que el conocimiento de la base genética de la celulitis ofrece mucho potencial para mejorar nuestra comprensión sobre la fisiopatología de este problema cosmético generalizado. Conocer que genes están implicados nos va a ayudar a elegir una alimentación más apropiada para evitar o mitigar en la medida de lo posible su aparición.

Interpretación de tus resultados

| GEN | Tu genotipo | Interpretación |
|--------|-------------|----------------|
| AGT | T:T | RIESGO ALTO |
| SOD2 | A:A | RIESGO ALTO |
| COL1A1 | C:C | RIESGO BAJO |
| HIF1A | G:G | RIESGO ALTO |

Genes a estudiar

| GEN | Efectos |
|--------|--|
| AGT | Presión arterial |
| SOD2 | Miembro de la familia de la superóxido dismutasa de hierro / manganeso |
| COL1A1 | El tipo I es un colágeno formador de fibrillas |
| HIF1A | Regulador de la respuesta homeostática celular |

Módulo Composición Corporal

NECESIDAD DE ADAPTAR TU EJERCICIO Y ALIMENTACIÓN MODERADA

Según tu perfil genético se concluye que presentas un riesgo moderado a desarrollar celulitis.

EXPLICACIÓN CIENTÍFICA:

Muchos factores influyen en la aparición de la celulitis, no puede atribuírsele a ninguno de ellos toda la responsabilidad, y en cada caso particular esta causa varía, porque cada persona es única y las razones de la aparición de la celulitis tendrán que ver con sus características personales, costumbres y predisposición genética. Esta problemática tiene una frecuencia extremadamente alta, entre el 80-90% de las mujeres. Las causas de la formación de la celulitis son complejas y se piensa que incluyen factores como el género, la raza, el metabolismo lento, factores hormonales, la distribución de la grasa justo debajo de la piel, y la insuficiencia circulatoria. Este trastorno no siempre lleva asociado un exceso de peso, pues también se observa en personas delgadas.

En este apartado incluimos genes relacionados con diferentes vías bioquímicas (vía de los receptores de estrógenos, función endotelial, vía de hipoxia adipocitaria, vía de la regulación de la matriz, la vía del metabolismo lipídico, inflamación y vía adipobiológica) que están implicadas en la patogénesis y/o la fisiopatología de la celulitis.





Hipertrofia



El **crecimiento muscular (hipertrofia)** es un proceso altamente complejo que conlleva mucho más que solo fabricar proteínas. Este proceso requiere de la fusión de nuevas células (células satélite) con fibras ya existentes en el músculo. Las células satélite activas, tienen un papel principal en el proceso de regeneración muscular, por su capacidad para generar nuevas fibras o núcleos musculares en el músculo adulto.

Interpretación de tus resultados

| GEN | Tu genotipo | Interpretación |
|-------|-------------|------------------------------|
| ACTN3 | A-G | DESARROLLO MUSCULAR MODERADO |

Módulo Composición Corporal

CAPACIDAD DE HIPERTROFIA MUSCULAR

MODERADO

El resultado del análisis de tu perfil genético indica una capacidad moderada de estimulación de la proliferación de células satélite en respuesta a entrenamientos de fuerza, lo que conlleva a un desarrollo moderado del músculo.

EXPLICACIÓN CIENTÍFICA:

Se analiza un polimorfismo genético en el gen VEGFA relacionado con la hipertrofia muscular. Este polimorfismo determina la capacidad de desarrollo del músculo esquelético y su regeneración mediante la activación de células satélite.

Es importante decir que, la población deportista respecto a la sedentaria posee mayor número de células satélite. Como curiosidad en un artículo publicado por, Kadi et al. en el que midieron la cantidad de células satélite de culturistas de alto nivel y de sujetos sanos activos, se observó que estos tenían hasta un 70% más de células satélite.

Pautas para el entrenamiento:

- El entrenamiento de fuerza es la mejor manera de estimular el crecimiento muscular.
 - Para aumentar de tamaño y fuerza debes realizar 10 repeticiones, con 4 series y un porcentaje de carga de 85-90% IRM. El descanso debe ser de 1.5 minutos entre series.
 - En cada sesión de entrenamiento debes incluir 4 ejercicios (músculo grande) y 3 ejercicios (músculo pequeño) por cada grupo muscular para conseguir un mayor desarrollo muscular.

NOTA: Debes concentrarte en ejercicios compuestos, como el press de banca, sentadillas, press de hombros y extensiones con polea alta y baja, que trabajan los grupos musculares más grandes y los músculos adyacentes que actúan como ayudantes o sinergistas. Este tipo de ejercicios estimula con un movimiento el mayor número de fibras musculares y, por lo tanto, es el modo más rápido y eficaz de aumentar la masa muscular.

Continúa en la página siguiente...



Genes a estudiar

| GEN | Efectos |
|-------|---|
| ACTN3 | Hipertrofia (capacidad de hipertrofia muscular) |



Instituto Nutrigenómica SL



Pérdida de peso y actividad física



El efecto de la actividad física sobre el peso corporal puede variar según el genotipo de cada individuo, teniendo mucha importancia a la hora de diseñar programas específicos (dieta y/o deporte), para prevenir el riesgo de sobrepeso. Hay que huir de la idea que asume que el sobrepeso está determinado genéticamente y no podemos hacer nada por modificarlo mediante la actividad deportiva.

Interpretación de tus resultados

| GEN | Tu genotipo | Interpretación |
|-----|-------------|-----------------------|
| FTO | A:A | MAYOR PÉRDIDA DE PESO |
| FTO | T:T | MAYOR PÉRDIDA DE PESO |

Genes a estudiar

| GEN | Efectos |
|-----|--|
| FTO | Fuerte asociación con el índice de masa corporal |
| FTO | Fuerte asociación con el índice de masa corporal |

Módulo Composición Corporal

EFFECTOS DEL EJERCICIO SOBRE LA PÉRDIDA DE PESO POSITIVO

En tu caso, según las variantes genéticas que presentas, si lo que deseas es perder peso, realizar actividad física te ayudará a conseguir tus objetivos. Es decir, para que consigas perder peso de forma más efectiva, si este es tu objetivo, será mediante la realización de actividades deportivas.

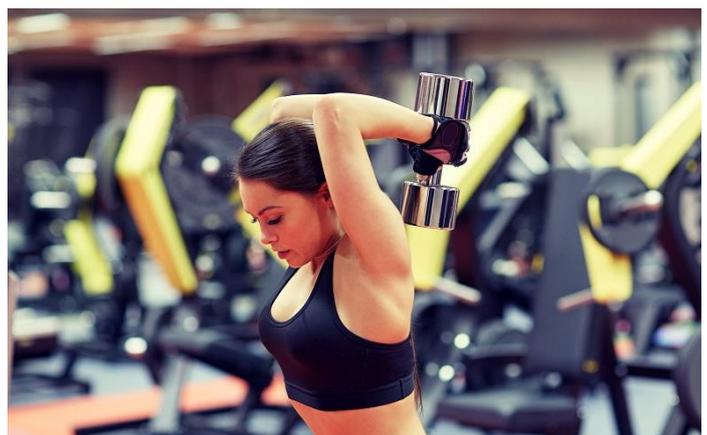
EXPLICACIÓN CIENTÍFICA:

¿Importa más la dieta o la actividad deportiva para conseguir nuestros objetivos? El ejercicio físico y una dieta hipocalórica son dos de los factores clave que nos ayudan a encontrar nuestro peso ideal, pero existen variantes genéticas que predisponen a que la dieta sea más importante que la actividad física o al revés para conseguir nuestros objetivos.

Estrategia a seguir:

El entrenamiento cardiovascular junto con una dieta equilibrada es la herramienta ideal para perder peso, pero además también se hace indispensable el entrenamiento de la fuerza para hacer un plan totalmente efectivo.

- Intenta acumular entre 20-60 minutos de actividades que movilicen grandes grupos musculares, de manera rítmica y aeróbica a una intensidad entre 55-90% de la Frecuencia cardíaca máxima, entre 3 y 5 sesiones por semana.





Saciedad y apetito



El **control de la ingesta** es un elemento fundamental en la regulación del peso corporal. Ciertos genes intervienen en la regulación del apetito, codificando péptidos orientados a transmitir señales de hambre y saciedad.

Interpretación de tus resultados

| GEN | Tu genotipo | Interpretación |
|------|-------------|-----------------|
| LEPR | A-G | RIESGO MODERADO |

Genes a estudiar

| GEN | Efectos |
|------|---|
| LEPR | Hormona de adipocitos que regula el peso corporal |

Módulo Composición Corporal

CONTROL DE LA SACIEDAD Y APETITO

MODERADO

Según tu perfil genético, en relación a los polimorfismos estudiados, presentas un **riesgo moderado de presentar un mayor índice de masa corporal (IMC) como consecuencia de una alteración en el sistema de control hambre/saciedad.**

Esto se debe, a que portas el alelo de riesgo en los genes analizados asociados con el **deseo de comer más sin sentirse satisfecho**, pudiendo desencadenar un aumento de peso y un mayor riesgo de desarrollar **sobrepeso.**

Estrategia nutricional:

- Comer varias veces al día de manera controlada: **hacer 5 comidas y evitar picar entre horas.**
- Basar la dieta en **alimentos ricos en proteínas y fibra** (véase la guía nutricional adjunta para aumentar la información)
- **Beber abundante agua (1.5-2 litros)** ya que ésta ayuda a que la fibra transite a través del sistema digestivo.
- Escoger las **formas integrales de los cereales** (cereales de grano entero) o alimentos como la avena, centeno, arroz y pasta integrales, quinoa o Legumbres: judías blancas, habas, garbanzos, lentejas... o Verduras y hortalizas: como los champiñones, coles, patata, espinacas, acelgas... o Frutas
- Realizar **ejercicio físico diariamente** ayuda también a controlar la saciedad y la ansiedad.
- **Descansar durante la noche**, tener un sueño reparador son imprescindibles para mantener una correcta sensibilidad a la leptina y tener menos hambre durante el día



¿QUIERES SABER MÁS?

EXPLICACIÓN CIENTÍFICA:

Se ha demostrado la influencia de numerosas variantes genéticas en la susceptibilidad al incremento del IMC. En ocasiones, el riesgo



genético puede no coincidir con el IMC, ya que debe tenerse en cuenta que la obesidad es el resultado de la combinación de varios factores entre los que se encuentran el estilo de vida, el entorno y la genética. Por tanto, un resultado elevado no significa que tengas sobrepeso, sino que tienes mayor susceptibilidad para tener un IMC alto.

Instituto Nutrigenómica SL



Sobrepeso



El sobrepeso, es un trastorno resultante de una desproporción entre la ingestión calórica y el requerimiento energético, a la que contribuyen tanto **factores ambientales (dieta y actividad física)**, como **factores genéticos**. Para perder peso debemos gastar más energía (calorías) que la que consumimos. En otras palabras, debemos conseguir un equilibrio energético negativo. El problema es que **no todos gastamos energía de la misma forma** y esto ocurre como **consecuencia de nuestra genética**, por lo que no todas las dietas sirven para todo el mundo. La clave está en calcular la ingesta de calorías, hidratos de carbono, proteínas y grasas en base a nuestras características genéticas.

Interpretación de tus resultados

| GEN | Tu genotipo | Interpretación |
|------|-------------|----------------|
| FTO | A:A | RIESGO BAJO |
| FTO | G:G | RIESGO BAJO |
| FTO | T:T | RIESGO BAJO |
| FTO | T:T | RIESGO BAJO |
| MC4R | G:G | RIESGO BAJO |
| MC4R | A:A | RIESGO BAJO |

Genes a estudiar

| GEN | Efectos |
|------|---|
| FTO | Fuerte asociación con el índice de masa corporal |
| FTO | Fuerte asociación con el índice de masa corporal |
| FTO | Fuerte asociación con el índice de masa corporal |
| FTO | Fuerte asociación con el índice de masa corporal |
| MC4R | Defectos en este gen son una causa de obesidad AD |
| MC4R | Defectos en este gen son una causa de obesidad AD |

Módulo Composición Corporal

SUSCEPTIBILIDAD GENÉTICA DE AUMENTAR EL PESO CORPORAL

BAJO

Según las **variantes genéticas** estudiadas en este apartado, **no presentas variantes genéticas asociadas con desarrollar sobrepeso**.

EXPLICACIÓN CIENTÍFICA:

El aumento de la prevalencia de la obesidad es un problema cada vez mayor de salud pública. La obesidad es la consecuencia de una mayor ingesta de energía dietética y menor gasto energético, lo que resulta en un desequilibrio de energía y un aumento en el peso corporal. Sin embargo, la obesidad está influenciada por muchos otros factores tales como predisposición ambiental, conductual, hormonal, metabólica y genética. Investigaciones recientes han sugerido que los genes, los factores ambientales como la ingesta de nutrientes en la dieta y sus interacciones afectan la obesidad. **Esto es importante para entender mejor la predisposición genética a la obesidad y para crear un concepto de "nutrición personalizada" para la prevención y el tratamiento eficaz de esta.**

Aunque no tengas una predisposición genética, debes cuidar tu alimentación manteniendo una dieta equilibrada, ya que intervienen otros factores además de los genéticos (la variabilidad del peso corporal está bajo la influencia genética en un 70%, el resto es como consecuencia del estilo de vida) en el desarrollo del sobrepeso.





Cobre

El cobre es un micromineral elemental en el cuerpo humano, ya que tiene un papel primordial, siendo necesario para asimilar y utilizar el hierro, y que pueda distribuirse adecuadamente para realizar su misión.

La carencia de cobre en el organismo es rara en personas que llevan una alimentación normal, si no es por causas genéticas.

Interpretación de tus resultados

| GEN | Tu genotipo | Interpretación |
|----------------|-------------|----------------|
| chr1:151485717 | A:A | RIESGO ALTO |

Módulo Suplementación Nutricional

RIESGO DE DEFICIENCIA

ALTO

El resultado de tu análisis revela que presentas polimorfismos genéticos de riesgo asociados a bajos niveles de cobre.

Síntomas de deficiencia:

- anemia: inducida por deficiencia de hierro (existe un defecto en la movilización del hierro hacia la sangre debido a una deficiencia de la enzima ceruloplasmina, dependiente de cobre para su funcionamiento)
- neutropenia: existe un número disminuido de glóbulos blancos (neutrófilos), lo que conduce a una mayor susceptibilidad a infecciones
- osteoporosis
- ruptura de vasos sanguíneos,
- problemas articulares
- alteraciones en el sistema nervioso
- pérdida de pigmentación en cabellos y piel
- fatiga
- debilidad
- pobre función tiroidea
- arritmia cardíaca
- retardo en el crecimiento (niños)

Cantidad recomendada:

La dosis diaria recomendada es de 900 mcg/día.

Suplementos:

El cobre también está en forma de suplementos como óxido cúprico, sulfato de cobre, gluconato de cobre y quelatos de aminoácidos de cobre

Donde se encuentra:

Los alimentos que más cantidad de cobre contienen son el hígado, riñón, mollejas y otras vísceras. También se encuentra en carnes, cereales integrales, frutas y frutos secas (Nueces y semillas (pepitas de girasol). Frutas secas: pasas, ciruelas...) frutos de mar, cacao y legumbres, Verduras y hortalizas (Setas, champiñones, patatas).



Genes a estudiar

GEN

chr1:151485717

Efectos

None



¿QUIERES SABER MÁS?

EXPLICACIÓN CIENTÍFICA:

El cobre que se aporta al organismo con la dieta se absorbe al nivel del intestino delgado y es transportado de la mucosa intestinal al hígado, unido a una proteína denominada metalotioneína. Esta metalotioneína une al zinc, cadmio, mercurio y cobre. El cobre se excreta en su mayoría por la bilis. El hígado es el órgano central en el metabolismo del cobre y de la síntesis de ceruloplasmina, la cual es una oxidasa con ocho átomos de cobre, de la que se conocen varias funciones, entre otras, la oxidación del ion ferroso a ión férrico, la forma química que es transportado el hierro unido a la apoferritina.



Fósforo

El fósforo es otro mineral esencial que todas las células del cuerpo requieren para su funcionamiento normal. La mayor parte del fósforo se encuentra en un 80% en el hueso y un 10% en el músculo estriado. El 10% restante se encuentra en el intracelular formando parte de fosfoproteínas, fosfolípidos y fosfoazúcares y en el extracelular como fosfato dibásico o como fosfato monobásico.

Módulo Suplementación Nutricional

RIESGO DE DEFICIENCIA

MODERADO

El resultado de tu análisis revela que NO presentas polimorfismos genéticos de riesgo asociados a bajos niveles de fósforo.

Interpretación de tus resultados

| GEN | Tu genotipo | Interpretación |
|-------|-------------|----------------|
| PDE7B | A:A | RIESGO BAJO |
| ALPL | T:T | RIESGO ALTO |

Genes a estudiar

| GEN | Efectos |
|-------|---|
| PDE7B | Codifica una fosfodiesterasa específica de AMPc |
| ALPL | Miembro de la familia de prot de la p alcalina |





Luteína y zeaxantina

Ambos son **pigmentos carotenoides** cuya función principal es evitar la formación de radicales libres y de moléculas oxidativas. Al ser antioxidantes, que potencialmente protegen el cuerpo contra los efectos de los radicales libres nocivos para las células, la luteína y la zeaxantina han sido asociadas a la prevención de enfermedades, especialmente las enfermedades oculares relacionadas con la edad.

Interpretación de tus resultados

| GEN | Tu genotipo | Interpretación |
|------|-------------|--------------------|
| BC01 | T-G | CAPACIDAD MODERADA |

Módulo Suplementación Nutricional

ABSORCIÓN DE LA LUTEINA Y ZEAXANTINA MODERADA

Diversos estudios epidemiológicos y clínicos han mostrado una gran diferencia de absorción de carotenoides entre individuos. Estas diferencias pueden ser explicadas por: la estructura del carotenoide en concreto, la naturaleza del alimento que contiene el carotenoide, diversos factores exógenos como la ingesta de medicamentos u otros componentes susceptibles de interacción, factores genéticos de la persona, así como su estatus nutricional.

Según tus resultados, **presentas una capacidad moderada de absorción** de estas sustancias por lo que es necesario aumentar su consumo mediante una alimentación con alto contenido en Luteína y zeaxantina.

Cantidad recomendada:

SUPLEMENTACIÓN

Aporte diario óptimo de 10 mg de luteína y 2 mg de zeaxantina para conseguir beneficios para la salud. Los carotenoides como la luteína y zeaxantina son sustancias liposolubles y, por lo tanto, requieren la presencia de grasa en la dieta para que sean absorbidas a través del tracto digestivo.

Donde encontrar estas sustancias:

La luteína puede encontrarse en diversos vegetales y granos, tales como: col rizada (kale), espinaca, lechuga romana, brócoli, succino, maíz, semillas de trigo, zapallo, col de Bruselas, acelgas, apio, espárragos, nabo verde (turnip greens), collard greens (un tipo de col). La luteína también se encuentra en frutas naranjas o amarillas como: mango, papaya, naranjas, melón, guaba, peras y, en la ciruela pasa (guindones). La zeaxantina se encuentra en ciertos vegetales y en ciertas frutas amarillas o naranjas, como: maíz, nectarines, naranjas, papaya, zapallo, berros, achicoria.

Continúa en la página siguiente...



Genes a estudiar

| GEN | Efectos |
|------|--|
| BC01 | Erz clave en metabolismo del b-caroteno a la vit A |



Instituto Nutrigenómica SL



Potasio



Una **deficiencia de potasio** puede producir **debilidad muscular** e incluso paro cardíaco debido a una disminución de la capacidad para generar impulsos nerviosos. Existen variaciones genéticas en el **gen TRPM7** asociadas a una menor absorción de potasio; la identificación de pacientes con este problema, será clave para solucionar casos de deficiencia mediante suplementación.

Interpretación de tus resultados

| GEN | Tu genotipo | Interpretación |
|-------|-------------|-----------------|
| TRPM7 | A-G | RIESGO MODERADO |

Genes a estudiar

| GEN | Efectos |
|-------|---------------------------------|
| TRPM7 | Potasio (riesgo de deficiencia) |

Módulo Suplementación Nutricional

RIESGO DE DEFICIENCIA

MODERADO

El análisis de tu perfil genético presentas un **riesgo moderado** de tener niveles disminuidos de potasio. Una deficiencia de potasio podría afectar negativamente a tu rendimiento físico, de ahí las necesidades de suplementos de potasio que tienen los deportistas. Para corregir esta deficiencia deberás seleccionar en tu "Adaptación Nutricional", aquellos alimentos ricos en este mineral para corregir esta deficiencia.



¿QUIERES SABER MÁS?

EXPLICACIÓN CIENTÍFICA:

La inhibición de los canales de magnesio (TRPM-6 y TRPM-7), causan disminución de la concentración de magnesio, potasio y calcio. Esto ocurre como consecuencia de polimorfismos en dichos receptores. La relación existente entre magnesio y potasio sigue siendo poco clara, pero se considera que la hipomagnesemia produce hipopotasemia, porque cuando existe depleción de magnesio la administración de potasio no corrige la hipopotasemia hasta que se reponga el magnesio. Se cree que se debe a que el déficit de magnesio produce un bloqueo del canal ROMK un aumento de la secreción de potasio.



Selenio

El selenio es importante para la reproducción, la función de la glándula tiroidea, la producción de ADN y para proteger al cuerpo contra infecciones y el daño causado por los radicales libres.

Interpretación de tus resultados

| GEN | Tu genotipo | Interpretación |
|--------|-------------|----------------|
| ARSB | C:C | RIESGO BAJO |
| DMGDH | C:C | RIESGO BAJO |
| HOMER1 | A:A | RIESGO ALTO |

Genes a estudiar

| GEN | Efectos |
|--------|---|
| ARSB | Pertenece a la familia de las sulfatasas |
| DMGDH | Enzima involucrada en el catabolismo de la colina |
| HOMER1 | Regulan la función del receptor metabotrófico |

Módulo Suplementación Nutricional

RIESGO DE DEFICIENCIA

BAJO

El resultado de tu análisis revela que NO presentas polimorfismos genéticos de riesgo asociados a bajos niveles de selenio.





Vitamina A



La Vitamina A actúa como **antioxidante**; se deposita en las membranas celulares donde tiene un papel clave en la prevención de la oxidación de los lípidos, debido a que es un excelente captador de radicales libres.

Se ha observado en diferentes estudios genéticos que la conversión del beta-caroteno a la vitamina A está alterada en individuos portadores de variantes en el gen BCMO1. Este gen codifica para una enzima clave en el metabolismo y transformación del beta-caroteno en vitamina A. Los individuos que presentan este polimorfismo presentan una forma de esta enzima menos activa, presentando niveles elevados de carotenos, con un riesgo de desarrollar deficiencia de vitamina A activa. Es por ello de vital importancia para las personas que portan alelos de baja conversión consumir más vitamina A y así prevenir el desarrollo del trastorno.

Interpretación de tus resultados

| GEN | Tu genotipo | Interpretación |
|---------|-------------|-----------------|
| B4GALT6 | A:A | RIESGO BAJO |
| BCO1 | A:G | RIESGO MODERADO |
| BCO1 | T:G | RIESGO MODERADO |
| BCMO1 | G:G | RIESGO ALTO |

Continúa en la página siguiente...

Módulo Suplementación Nutricional

RIESGO DE DEFICIENCIA

MODERADO

Según tu perfil genético, en relación a los polimorfismos analizados en el gen BCMO1, **presentas un riesgo moderado de tener niveles disminuidos de Vitamina A.**

La presencia de este polimorfismo nos indica, que existe una conversión reducida de beta-caroteno a retinol (Vitamina A). Para corregir esta deficiencia, es recomendable que consumas alimentos ricos en vitamina A, que podrás encontrarlos en la guía nutricional adjunta.

Pautas de consumo según tu resultado:

- Como consecuencia de tu perfil genético es necesario que obtengas la **vitamina A preformada de alimentos de origen animal** para conseguir la cantidad diaria recomendada (700-900 microgramos de equivalentes de retinol diarios (22.4 UI).

-Para conseguir un aporte adecuado de esta vitamina, puedes optar por suplementos de vitamina A. Los suplementos contienen acetato de retinilo o palmitato de retinilo (vitamina A preformada), betacaroteno (provitamina A), o una combinación de vitamina A preformada y provitamina A. **La mayoría de los suplementos multivitamínicos y minerales contienen vitamina A.** Además, también existen en el mercado suplementos dietéticos que sólo contienen vitamina A.

Lo ideal es que sigas las indicaciones que se especifican en el envase de los mismos a fin de evitar posibles problemas de salud o reacciones adversas.

Aclaración: Existen dos fuentes de vitamina A en la dieta:

Vitamina preformada o retinol

Presente en alimentos de origen animal. La encontramos principalmente en el hígado, el pescado azul, los huevos, el queso y la leche.

Provitamina o carotenoides

Proviene principalmente de fuentes vegetales y se convierte en vitamina A en el hígado. Se encuentra en vegetales de hoja verde (lechuga, espinaca) y de color anaranjado (calabaza, zanahoria, etc).



Genes a estudiar

| GEN | Efectos |
|---------|--|
| B4GALT6 | Codifican las glucoproteínas |
| BC01 | Enz clave en metabolismo del b-caroteno a la vit A |
| BC01 | Enz clave en metabolismo del b-caroteno a la vit A |
| BCM01 | Clave en el metabolismo del B-caroteno a la Vit A |



¿QUIERES SABER MÁS?

La **vitamina A**, también conocida como **retinol**, es una vitamina liposoluble que participa en numerosas funciones del organismo. El cuerpo humano es capaz de producir retinol a partir de unas provitaminas conocidas como carotenoides, en especial de los betacarotenos. La transformación de los carotenos de origen vegetal a retinol o vitamina A funcional es un evento clave para que nuestras células puedan beneficiarse de sus efectos.

Durante la actividad física moderada o intensa el músculo y el organismo en general se ven sometidos a un gran estrés oxidativo, debido a un aumento en el consumo de oxígeno, dando lugar a un gran aumento en la producción de oxidantes y provocando daños que contribuyen a la **fatiga muscular** (durante y después del ejercicio) y al **daño muscular** que puede causar **inflamación**. La Vitamina A actúa como **antioxidante** ya que se deposita en las membranas donde tienen un papel clave en la prevención de la peroxidación de los lípidos de membrana.

Se ha observado en diferentes estudios genéticos que la conversión del beta-caroteno a la vitamina A está alterada en individuos portadores de variantes en el gen BCM01. Este gen codifica para una enzima clave en el metabolismo y transformación del beta-caroteno en vitamina A. Los individuos que presentan este polimorfismo presentan una forma de esta enzima menos activa, presentando niveles elevados de carotenos, con un riesgo de desarrollar **deficiencia de vitamina A activa**. Es por ello de vital importancia para las personas que portan alelos de baja conversión consumir más vitamina A y así prevenir el desarrollo del trastorno.



Vitamina B12



La **vitamina B12**, es una de las vitaminas más importantes para los deportistas. Su función principal es la formación de los glóbulos rojos responsables del transporte de oxígeno a los músculos. Su ausencia provoca una **disminución de la capacidad física** para realizar todo tipo de actividades que requieran cierto esfuerzo físico.

Interpretación de tus resultados

| GEN | Tu genotipo | Interpretación |
|------|-------------|-----------------|
| FUT2 | T:C | RIESGO MODERADO |

Módulo Suplementación Nutricional

RIESGO DE DEFICIENCIA

MODERADO

Según tu perfil genético, en relación al polimorfismo estudiado en el gen FUT2, presentas un **riesgo moderado de tener niveles plasmáticos disminuidos de vitamina B12**, en relación con la población normal.

Es importante que tengas presente que todas las sustancias analizadas son muy importantes para distintos procesos bioquímicos del organismo por lo que cantidades insuficientes de alguna de ellas con respecto a las cantidades necesarias, influirá negativamente en el rendimiento deportivo.

Para corregir esta deficiencia, es recomendable que consumas alimentos ricos en vitamina B12, que podrás encontrarlos en la guía nutricional adjunta.

¿Que nos puede ocurrir si tenemos un déficit de vitamina B12?

- Anemia perniciosa: anemia megaloblástica con degeneración de la médula espinal.
- Degeneración de las neuronas.

Cantidad recomendada:

4,8 microgramos

Pautas de consumo:

- Como consecuencia de tu perfil genético es necesario que aumentes la ingesta en un 50% de la ingesta diaria recomendada (2,4 microgramos). Es decir, debes tomar 4,8 microgramos.
- Debes intentar aumentar la ingesta incluyendo más alimentos ricos en vitaminas B12 (vea la guía nutricional adjunta para obtener una mayor información) o mediante un suplemento, eligiendo siempre aquel que contenga la fuente natural de la vitamina.
- **Suplementos nutricionales:** La vitamina B12 está presente en casi todos los suplementos multivitamínicos. También existen suplementos dietéticos que contienen sólo vitamina B12, o vitamina B12 con nutrientes como ácido fólico y otras vitaminas B. Lee la etiqueta del suplemento dietético para verificar la cantidad de vitamina B12 que contiene. Lo ideal es que sigas las indicaciones que se especifican en el envase de los mismos a fin de evitar posibles problemas de salud o reacciones adversas.

Continúa en la página siguiente...



Genes a estudiar

| GEN | Efectos |
|------|--|
| FUT2 | Codifica la enz galactosida 2-L-fucosiltransferasa |



¿QUIERES SABER MÁS?

La **vitamina B12**, es un factor muy importante para la síntesis de glóbulos rojos, la síntesis de proteínas y la formación y reparación del tejido muscular y del ADN. La vitamina B12 es también esencial para el sistema nervioso, ya que ayuda a mantener la vaina mielínica que recubre las fibras nerviosas.

La deficiencia de vitamina B12 (ya sea debida a una baja ingesta o a un polimorfismo en genes implicados en la absorción y el transporte intracelular) se ha asociado a una **disminución en la síntesis de la hemoglobina** (glóbulos rojos) afectando al **rendimiento deportivo**, a la vez que puede implicar un riesgo para la salud del deportista. Generalmente, tanto la cantidad total de hemoglobina, como el número total de glóbulos rojos en deportistas altamente entrenados son superiores a lo normal, ello asegura que la sangre tenga una capacidad de transporte de oxígeno más que suficiente para **satisfacer las necesidades del cuerpo** en todo momento. Con una dieta adecuada de vitamina B12, es posible aumentar la capacidad del sistema de transporte de oxígeno y de esa manera también mejorar la capacidad/tolerancia aeróbica en el individuo.

Los estudios de asociación del genoma han identificado recientemente un polimorfismo genético en el gen FUT2 que está asociado a niveles plasmáticos bajos de vitamina B12.



Vitamina B2

La riboflavina, conocida también como la vitamina B2, es importante para el crecimiento, desarrollo y funcionamiento de las células del organismo. La riboflavina ayuda a convertir los alimentos que consume en energía que necesita.

Interpretación de tus resultados

| GEN | Tu genotipo | Interpretación |
|------|-------------|----------------|
| MTRR | A-G | RIESGO BAJO |

Módulo Suplementación Nutricional

RIESGO DE DEFICIENCIA BAJO

El resultado de tu análisis revela que NO presentas polimorfismos genéticos de riesgo asociados a bajos niveles de vitamina B2, por lo que no es necesario una suplementación extra.

La vitamina B2 (riboflavina), es importante para el crecimiento, desarrollo y funcionamiento de las células del organismo. La riboflavina ayuda a convertir los alimentos que consume en energía que necesita.

Cantidad recomendada:

La dosis diaria recomendada es de 1.1 mg- 1.3 mg.

¿Qué alimentos son fuente de riboflavina?

La riboflavina se encuentra naturalmente presente en muchos alimentos y se agrega a ciertos alimentos fortificados. Puede obtener las cantidades recomendadas de riboflavina mediante el consumo de una variedad de alimentos, entre ellos:

- huevos, vísceras (como hígado y riñones), carnes magras y leche parcialmente descremada
- hortalizas verdes como espárragos, brócoli y espinaca
- cereales fortificados, pan y otros productos a base de cereales

Genes a estudiar

| GEN | Efectos |
|------|-----------------------|
| MTRR | Síntesis de metionina |





Vitamina B6



La vitamina B6 está muy relacionada con el metabolismo de las proteínas, la síntesis de músculo y hemoglobina, y la descomposición de glucógeno muscular. Es importante para asegurar una óptima producción de energía a partir de glucosa, incrementando el rendimiento muscular durante el ejercicio físico.

Interpretación de tus resultados

| GEN | Tu genotipo | Interpretación |
|------------|-------------|----------------|
| ALPL/NBPF3 | A:A | RIESGO BAJO |

Módulo Suplementación Nutricional

RIESGO DE DEFICIENCIA

BAJO

Según tu perfil genético en relación al polimorfismo analizado en el gen APLP, presentas un riesgo bajo de tener niveles sanguíneos disminuidos de vitamina B6. Este resultado se ha tenido en cuenta a la hora de ajustar y personalizar todas las variables de tu entrenamiento, para conseguir un mayor rendimiento.

EXPLICACIÓN CIENTÍFICA

Existe un polimorfismo en el gen ALPL (este gen codifica para la fosfatasa alcalina, una enzima presente tanto en la membrana citoplasmática como en el citosol), asociado con niveles disminuidos de la vitamina B6, pudiendo identificar aquellas personas en situación de riesgo de déficit.

¿Qué alimentos son fuente de vitamina B6?

La vitamina B6 se encuentra naturalmente presente en los alimentos y se agrega a otros alimentos. Para obtener las cantidades recomendadas de vitamina B6, hay que consumir alimentos variados tales como:

- aves, pescado, y vísceras, todas ricas en vitamina B6;
- papas y otros vegetales con almidón, que son la principal fuente de vitamina B6 para los estadounidenses; y
- frutas (que no sean cítricas), que también son una de las fuentes principales de vitamina B6 para los estadounidenses.

Cantidad recomendada:

1,3 miligramos

Pautas de consumo:

Debes consumir 1,3 miligramos de vitamina B6. Esta cantidad coincide con las cantidades diarias recomendadas, debido a que no presentas ninguna alteración genética que haga que presentes unos niveles disminuidos.



Genes a estudiar

| GEN | Efectos |
|------------|---|
| ALPL/NBPF3 | Familia de proteínas de la fosfatasa alcalina |



¿QUIERES SABER MÁS?

La **vitamina B6** o **Piridoxina** interviene en la metabolización del glucógeno muscular, es decir, en la obtención de ATP a partir de glucosa. La vitamina B6 incrementa el **rendimiento muscular y la producción de energía** y por ello es muy popular entre los deportistas. El incremento del rendimiento muscular que proporciona la vitamina B6 es debido a que, cuando es necesario un mayor esfuerzo, la vitamina B6 tiende a aumentar la utilización de glucógeno muscular, almacenado en músculos e hígado, mientras que reduce la utilización de los ácidos grasos. Eso significa, que se va a producir una liberación de combustible energético proveniente de los carbohidratos almacenados (glucógeno) pero, a su vez, se va a frenar el procedente de los ácidos grasos.

La vitamina B6 también puede favorecer la pérdida de peso, ya que ayuda a que nuestro cuerpo obtenga energía a partir de las grasas acumuladas en el organismo. Por el contrario, un déficit de vitamina B6 se traduce en una reducción en la potencia y resistencia muscular a la hora de recurrir al sustrato energético (glucógeno) durante el ejercicio.

EXPLICACIÓN CIENTÍFICA

Existe un polimorfismo en el gen ALPL (este gen codifica para la fosfatasa alcalina, una enzima presente tanto en la membrana citoplasmática como en el citosol), asociado con niveles disminuidos de la vitamina B6, pudiendo identificar aquellas personas en situación de riesgo de déficit.



Vitamina B7

La biotina es una vitamina B que se encuentra en muchos alimentos y ayuda a convertir los carbohidratos, las grasas y las proteínas que consume en energía.

Interpretación de tus resultados

| GEN | Tu genotipo | Interpretación |
|-----|-------------|----------------|
| BTD | T:C | RIESGO BAJO |

Genes a estudiar

| GEN | Efectos |
|-----|-----------------------------------|
| BTD | Funciona para reciclar la biotina |

Módulo Suplementación Nutricional

RIESGO DE DEFICIENCIA

BAJO

El resultado de tu análisis revela que NO presentas polimorfismos genéticos de riesgo asociados a bajos niveles de Vitamina B7

La biotina (vitamina B7) es una vitamina B que se encuentra en muchos alimentos y ayuda a convertir los carbohidratos, las grasas y las proteínas que consume en energía.

Cantidad recomendada:

La cantidad diaria recomendada es de 30 mcg.





Vitamina B9



La vitamina B9 es esencial para la correcta formación de los glóbulos rojos, encargados de transportar mayor cantidad de oxígeno, cuando aumentan las necesidades en los músculos, como consecuencia de la realización de ejercicio físico.

Interpretación de tus resultados

| GEN | Tu genotipo | Interpretación |
|---------------|-------------|----------------|
| MTHFR (C677T) | G:G | RIESGO BAJO |

Módulo Suplementación Nutricional

RIESGO DE DEFICIENCIA

BAJO

Según las variantes genéticas estudiadas, presentas un riesgo bajo de tener niveles disminuidos de ácido fólico (vitamina B9).

EXPLICACIÓN CIENTÍFICA:

El gen MTHFR codifica para la proteína enzimática metilentetrahidrofolato reductasa. Un polimorfismo en este gen altera la estructura de la proteína y con ello su función, esto provoca un acúmulo de homocisteína en plasma (hiperhomocisteinemia), orina (homocistinuria) y tejidos. La hiperhomocisteinemia es tóxica, pudiendo ocasionar complicaciones cardiovasculares (aumento del riesgo de trombosis venosa o arterial), entre otras. Además cuando el organismo posee muy poca cantidad de esta enzima, su capacidad para absorber el folato (vitamina B9), estará inhibida. La forma TT puede reducir la actividad enzimática de la MTHFR hasta un 75%: genotipo TT: 12%; genotipo CT: 43%; genotipo CC: 45%. La deficiencia de MTHFR es una enfermedad hereditaria que, no tratada, puede implicar graves consecuencias.

¿Qué alimentos son fuente de folato?

El folato se encuentra naturalmente presente en muchos alimentos. La industria alimenticia agrega ácido fólico a productos como el pan, los cereales y las pastas. Puede obtener las cantidades recomendadas de folato mediante el consumo de una variedad de alimentos, entre ellos:

- Verduras (en especial, espárragos, coles de Bruselas, y hortalizas de hojas de color verde intenso, como la espinaca y las hojas verdes de mostaza (mustard greens).
- Frutas y jugos de fruta (en especial las naranjas y su jugo).
- Frutos secos, frijoles y guisantes (como maníes, frijoles de ojo negro y frijoles colorados).
- Cereales (entre ellos, cereales integrales; cereales para el desayuno fortificados; productos farináceos enriquecidos, como pan, rosas de pan (bagels), harina de maíz, pastas y arroz).
- Se agrega ácido fólico a muchos productos elaborados a base de cereales y a la harina de maíz que se utiliza para hacer masa (de tortillas o tamales, por ejemplo).
- El hígado vacuno tiene una elevada concentración de folato pero también un alto contenido de colesterol, por lo que deberá limitar la cantidad que consuma. Otros alimentos de origen animal, como la carne, la carne de ave, el pescado, los huevos y los productos lácteos, sólo tienen pequeñas cantidades de folato.

Cantidad recomendada:

400 microgramos

Pautas de consumo:

- Debes consumir 400 microgramos de vitamina B9. Esta cantidad coincide con las cantidades diarias recomendadas, debido a que no presentas ninguna alteración genética que haga que presentes unos niveles disminuidos.

Continúa en la página siguiente...



Genes a estudiar

| GEN | Efectos |
|---------------|--|
| MTHFR (C677T) | Deficiencia de metilentetrahidrofolato reductasa |



¿QUIERES SABER MÁS?

La **vitamina B9** o **ácido fólico** juega un papel importante en la regeneración celular, protección de la estructura del ADN, formación de los glóbulos rojos y en el funcionamiento de los sistemas nervioso e inmune y cicatrización de heridas, entre otros. El folato interviene en el metabolismo de los aminoácidos y en la síntesis de ácidos nucleicos (ARN y ADN), por lo cual una deficiencia conduce a alteraciones en la síntesis de las proteínas. Los tejidos que tienen una rotación rápida son particularmente sensibles al ácido fólico, esto incluye los glóbulos rojos y blancos de la sangre, así como tejidos del tracto intestinal y del útero.

EXPLICACIÓN CIENTÍFICA:

El gen MTHFR codifica para la proteína enzimática metilentetrahidrofolato reductasa. Un polimorfismo en este gen altera la estructura de la proteína y con ello su función, esto provoca un acúmulo de homocisteína en plasma (hiperhomocisteinemia), orina (homocistinuria) y tejidos. La hiperhomocisteinemia es tóxica, pudiendo ocasionar complicaciones cardiovasculares (aumento del riesgo de trombosis venosa o arterial), entre otras. Además cuando el organismo posee muy poca cantidad de esta enzima, su capacidad para absorber el folato (vitamina B9), estará inhibida. La forma TT puede reducir la actividad enzimática de la MTHFR hasta un 75%: genotipo TT: 12%; genotipo CT: 43%; genotipo CC: 45%. La deficiencia de MTHFR es una enfermedad hereditaria que, no tratada, puede implicar graves consecuencias.

Una de las consecuencias más importantes de una deficiencia de ácido fólico, es la anemia (funciona con la vitamina B12 en la formación de nuevos glóbulos rojos), debido a que los glóbulos rojos no se regeneran normalmente. La anemia dificulta el transporte del oxígeno y deteriora de forma significativa el rendimiento en las pruebas de resistencia aerobia.

Se ha visto que una variante situada en el gen que codifica para **MTHFR**, una enzima que interviene en el metabolismo de folatos y que ha sido asociada a niveles bajos de ácido fólico y, en consecuencia, niveles elevados de homocisteína (hiperhomocisteinemia) en sangre, una sustancia que en altos niveles está asociada con enfermedades cardiovasculares. En el **rendimiento muscular**, el ácido fólico juega un papel muy importante para reparar y hacer crecer las células musculares, resultando un componente importante para lograr un **óptimo desempeño deportivo**.



Vitamina C



La **vitamina C (ácido ascórbico)** ayuda al desarrollo de estructuras óseas, mejora la absorción del hierro, favorece el crecimiento y la reparación del tejido conectivo normal, interviene en la producción de colágeno, en el metabolismo de las grasas y en la cicatrización de las heridas. En definitiva, **estimula la reparación y formación de los tejidos más importantes, necesarios durante la actividad física**, también ayuda a controlar el exceso de **radicales libres** provocados por actividades intensas, mediante una potente acción antioxidante, equilibrando los procesos de destrucción.

Interpretación de tus resultados

| GEN | Tu genotipo | Interpretación |
|---------|-------------|----------------|
| SLC23A1 | G-G | RIESGO BAJO |

Genes a estudiar

| GEN | Efectos |
|---------|--------------------------------|
| SLC23A1 | Transportador de la vitamina C |



Módulo Suplementación Nutricional

RIESGO DE DEFICIENCIA

BAJO

El resultado de tu análisis revela que **NO** presentas polimorfismos genéticos de riesgo asociados a bajos niveles de vitamina C.

Pautas dietético-nutricionales:

Debes consumir entre 75-90 miligramos. Esta cantidad coincide con las cantidades diarias recomendadas, debido a que no presentas ninguna alteración genética que haga que presentes unos niveles disminuidos.

¿QUIERES SABER MÁS?

EXPLICACIÓN CIENTÍFICA:

Las cantidades circulantes de los antioxidantes dietéticos han demostrado recibir influencia de varios factores, incluida la variación genética individual. Se han identificado variantes genéticas en el gen SLC23A1, que codifica el transporte de la vitamina C y que está ligado con las concentraciones circulantes de ácido L-ascórbico en la población general.



Vitamina D



La vitamina D desempeña funciones importantes en el mantenimiento de un buen estado de salud. Tiene un papel importante en la regulación del sistema inmunológico. El déficit de esta vitamina se asocia con mayor riesgo de susceptibilidad a infección, disminuyendo el rendimiento deportivo.

Interpretación de tus resultados

| GEN | Tu genotipo | Interpretación |
|--------|-------------|-----------------|
| GC | T:T | RIESGO BAJO |
| CYP2R1 | T:C | RIESGO MODERADO |

Módulo Suplementación Nutricional

RIESGO DE DEFICIENCIA

BAJO

Según las variantes genéticas estudiadas, presentas un riesgo bajo de tener niveles disminuidos de vitamina D.

EXPLICACIÓN CIENTÍFICA:

Se analiza un polimorfismo genético en el gen GC que codifica la proteína transportadora de la Vitamina D (DBP). Se ha visto que una variante situada en este gen está fuertemente asociada con un riesgo de presentar concentraciones plasmáticas de vitamina D disminuidos.

¿Qué alimentos son fuente de vitamina D?

Muy pocos alimentos contienen esta vitamina en forma natural. Los alimentos fortificados con vitamina D agregada aportan la mayor parte de esta vitamina en las dietas de las personas en los Estados Unidos.

Los pescados grasos, como el salmón, el atún y la caballa se encuentran entre las mejores fuentes de vitamina D.

El hígado vacuno, el queso y la yema de huevo contienen cantidades menores.

Los hongos aportan cierta cantidad de vitamina D. En ciertos tipos de hongos que ahora se encuentran a la venta, se aumenta el contenido de vitamina D al exponerlos a la luz ultravioleta.

En España, casi toda la leche está fortificada con 400 UI de vitamina D por cuarto de galón (un litro). Sin embargo, los alimentos a base de leche, como el queso y el helado, en general no están fortificados.

Además, ciertos cereales para el desayuno y algunas marcas de jugos de naranja, yogures, margarinas y bebidas a base de soja contienen vitamina D agregada. Consulte siempre las etiquetas.

Cantidad recomendada:

15 microgramos (600 UI)

Pautas dietético-nutricionales:

Debes consumir 15 microgramos (600 UI). Esta cantidad coincide con las cantidades diarias recomendadas, debido a que no presentas ninguna alteración genética que haga que presentes unos niveles disminuidos.

Continúa en la página siguiente...



Genes a estudiar

| GEN | Efectos |
|--------|--|
| GC | Transportadora de la vitamina D a tj. diana |
| CYP2R1 | Son monooxigenasas que catalizan muchas reacciones |



¿QUIERES SABER MÁS?

La vitamina D es necesaria para la adecuada absorción del calcio, para regular los niveles de fósforo y para promover la salud ósea. Además, está implicada en el desarrollo y homeostasis del sistema nervioso y del músculo esquelético.

Como consecuencia del daño muscular y la inflamación causada por el ejercicio, se originan alteraciones y **desajustes del sistema inmunológico**. La vitamina D funciona como ayuda ergogénica, mejorando el rendimiento deportivo si su ingesta es adecuada. En el caso de una dieta deficiente o inadecuada de esta vitamina, está asociada con mayor riesgo de fracturas por estrés, disminución del rendimiento y **alteración del sistema inmunitario**.

Instituto Nutrigenómica



Vitamina E



La vitamina E es un potente antioxidante. Su acción favorece la eliminación de los radicales libres generados por el organismo, evitando el estrés oxidativo y el daño inducido por el ejercicio en el ADN.

Interpretación de tus resultados

| GEN | Tu genotipo | Interpretación |
|-------|-------------|-----------------|
| APOA5 | T-G | RIESGO MODERADO |

Módulo Suplementación Nutricional

RIESGO DE DEFICIENCIA

MODERADO

Tu perfil genético indica que presentas un riesgo moderado de tener niveles plasmáticos disminuidos de vitamina E, por esta razón, te encuentras dentro de un grupo poblacional de riesgo.

EXPLICACIÓN CIENTÍFICA:

El deporte es una actividad que aumenta la producción de radicales libres y los procesos oxidativos. Además de defensas celulares (enzimas antioxidantes), también disponemos de defensas antioxidantes no enzimáticas, entre las que destacan la vitamina E y minerales como el selenio, que provienen de la dieta. En los deportistas, debido al aumento del estrés oxidativo, están incrementadas las necesidades de ingesta de vitaminas y minerales antioxidantes.

¿Que nos puede ocurrir si tenemos un déficit de vitamina E?

- Problemas de concentración
- Debilidad muscular
- Tendencia a las infecciones

Cantidad recomendada:

100 UI (66.7gr)

Estrategia dietético-nutricional:

- La Ingesta diaria Recomendada es de **15 miligramos diarios (22.4 UI)**. Como consecuencia de tu perfil genético es necesario que aumentes la ingesta en **100 UI (66.7gr)**.

- Debes intentar aumentar la ingesta incluyendo más alimentos ricos en vitaminas E (vea la guía nutricional adjunta para obtener más información) o mediante un suplemento nutricional, eligiendo siempre aquel que contenga la fuente natural de la vitamina.

- **Suplementos nutricionales:** Los suplementos de vitamina E se presentan en diferentes cantidades y formas. Al elegir un suplemento de vitamina E, hay que tener en cuenta dos factores fundamentales. La mayoría de los suplementos minerales multivitamínicos diarios aportan alrededor de 30 UI de vitamina E, en tanto que los suplementos de vitamina E sola contienen en general de 100 a 1,000 UI por pastilla. Las concentraciones que contienen los suplementos de vitamina E sola suelen ser mucho más elevadas que las cantidades recomendadas.

La vitamina E de fuentes naturales (alimenticias) figura comúnmente en las etiquetas de los alimentos y suplementos como "d-alfa-tocoferol". En el caso de la vitamina E sintética (de laboratorio), es común que aparezca como "dl-alfa-tocoferol". La vitamina de fuentes naturales es más potente.

- Lo ideal es que sigas las indicaciones que se especifican en el envase de los mismos a fin de evitar posibles problemas de salud o reacciones adversas.

NOTA: Especial atención si estas tomando medicación anticoagulante o algún fármaco con estatina. En este caso la ingesta será de 15 mg diarios.



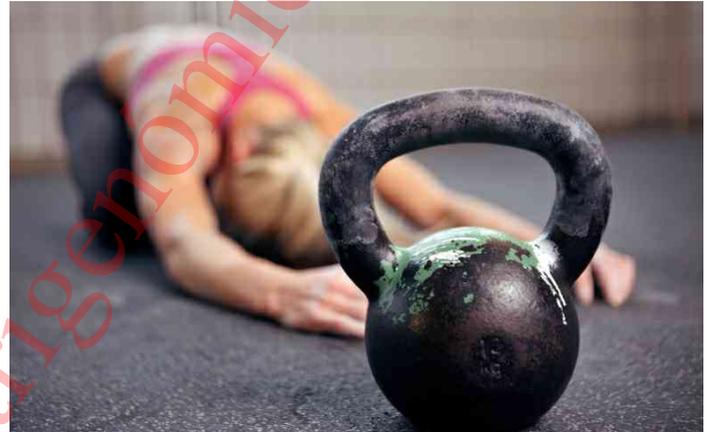
Continúa en la página siguiente...

Instituto Nutrigenómica S



Genes a estudiar

| GEN | Efectos |
|-------|--|
| APOA5 | Regulación de niveles de triglicéridos en plasma |



¿QUIERES SABER MÁS?

La vitamina E o tocoferol tiene como función principal la de antioxidante ayudando a la célula a protegerse de los radicales libres, especialmente de la peroxidación lipídica de los ácidos grasos poliinsaturados, que forman parte de los fosfolípidos de membrana y de las proteínas plasmáticas. Algunos estudios muestran que la suplementación con vitamina E **puede reducir el estrés oxidativo y el daño inducido por el ejercicio en el ADN**, mejorando el rendimiento con la suplementación. La deficiencia de vitamina E aumenta el estrés oxidativo en el músculo esquelético, altera su composición y causa procesos de degradación e inflamación que conducen a situaciones distróficas.

Se ha observado en diferentes estudios genéticos que **mutaciones en el gen APOA5** pueden causar alteración de los niveles plasmáticos de vitamina E, disminuyendo su acción antioxidante ante los radicales libres producidos por el ejercicio.

EXPLICACIÓN CIENTÍFICA:

El deporte es una actividad que aumenta la producción de radicales libres y los procesos oxidativos. Además de defensas celulares (enzimas antioxidantes), también disponemos de defensas antioxidantes no enzimáticas, entre las que destacan la vitamina E y minerales como el selenio, que provienen de la dieta. En los deportistas, debido al aumento del estrés oxidativo, están incrementadas las necesidades de ingesta de vitaminas y minerales antioxidantes.



Zinc

Los estados carenciales de zinc pueden estar causados por diferentes factores como son: ingesta insuficiente, problemas en la absorción intestinal o pérdidas corporales excesivamente elevadas, **así como por defectos genéticos en la capacidad de absorción intestinal**, dan lugar a acrodermatitis enteropática acompañada de lesiones cutáneas, diarreas, pérdidas de cabello, conjuntivitis, fotofobia, opacidad corneal, irritabilidad, temblores y ataxia ocasional.

Módulo Suplementación Nutricional

RIESGO DE DEFICIENCIA

BAJO

El resultado de tu análisis revela que **NO** presentas polimorfismos genéticos de riesgo asociados a bajos niveles de Zinc.

Interpretación de tus resultados

| GEN | Tu genotipo | Interpretación |
|------|-------------|----------------|
| FNTB | A:C | RIESGO BAJO |

Genes a estudiar

| GEN | Efectos |
|------|--|
| FNTB | Enzima que cataliza la prenilación en una célula |



¿QUIERES SABER MÁS?

EXPLICACION CIENTÍFICA

Análisis del gen FNTB. Codifica una proteína relacionada con las vías de señalización por GPCR y el metabolismo de las vitaminas liposolubles.

El zinc actúa como cofactor y como integrante de al menos 200 enzimas, como aldolasas, deshidrogenasas, esterasas, peptidasas, fosfatasa alcalina, anhidrasa carbónica, superóxido-dismutasa y ADN y ARN polimerasas, implicadas en el metabolismo energético y de los hidratos de carbono, en las reacciones de biosíntesis y degradación de proteínas, en procesos biosintéticos de ácidos nucleicos y compuestos hemo, en el transporte de CO₂, etc

La mayor parte del zinc es intracelular. El 90% se distribuye principalmente en los tejidos óseo y muscular y el resto se localiza en la piel, el hígado, el páncreas, la retina, las células hemáticas y los tejidos gonadales en el varón.



Artritis reumatoide



La **artritis reumatoide (AR)** es una enfermedad crónica, autoinmune e inflamatoria que lleva a la destrucción del cartilago y tiene una gran variedad de manifestaciones articulares. Aunque no se conocen por completo las causas que la provocan, se piensa que en su aparición y desarrollo intervienen **factores genéticos, ambientales y eventos al azar**. La contribución de los **factores genéticos supone un 60%** de los factores desencadenantes de la enfermedad.

Interpretación de tus resultados

| GEN | Tu genotipo | Interpretación |
|------------|-------------|-----------------|
| IL1B | T:C | RIESGO MODERADO |
| TNF (ALFA) | G:G | RIESGO BAJO |

Genes a estudiar

| GEN | Efectos |
|------------|--|
| IL1B | Mediador importante de la respuesta inflamatoria |
| TNF (ALFA) | Regulación de procesos biológicos |

Módulo Problemas Digestivos

RIESGO DE DESARROLLAR LA ENFERMEDAD

BAJO

En relación a los polimorfismos analizados, encargados de regular la producción de estas citoquinas, presentas una **menor susceptibilidad genética** a desarrollar artritis reumatoide.

EXPLICACIÓN CIENTÍFICA:

La AR se caracteriza por ser una enfermedad compleja donde intervienen una gran cantidad de genes, contribuyendo cada uno de ellos de manera modesta al desarrollo de la enfermedad. Hay una gran variedad de mediadores, tanto inflamatorios como no inflamatorios, incluidas las citoquinas proinflamatorias (interleuquina IL1B, TNF (factor de necrosis tumoral), que contribuyen a la patogénesis de la AR.





Colesterol



La elevación del nivel de colesterol en la sangre puede ser resultado de diferentes factores. Algunos se atribuyen a **condiciones ambientales** y son modificables (como el caso de la dieta), y otros se deben a la **naturaleza genética** de la persona, lo cual no puede modificarse, aunque sus efectos sí son remediables con una intervención adecuada.

Interpretación de tus resultados

| GEN | Tu genotipo | Interpretación |
|--------|-------------|-----------------|
| PPARG | CC | RIESGO BAJO |
| INSIG2 | CG | RIESGO MODERADO |

Genes a estudiar

| GEN | Efectos |
|--------|---|
| PPARG | Regulan la transcripción de varios genes |
| INSIG2 | Colesterol (riesgo de presentar niveles elevados de colesterol en sangre) |

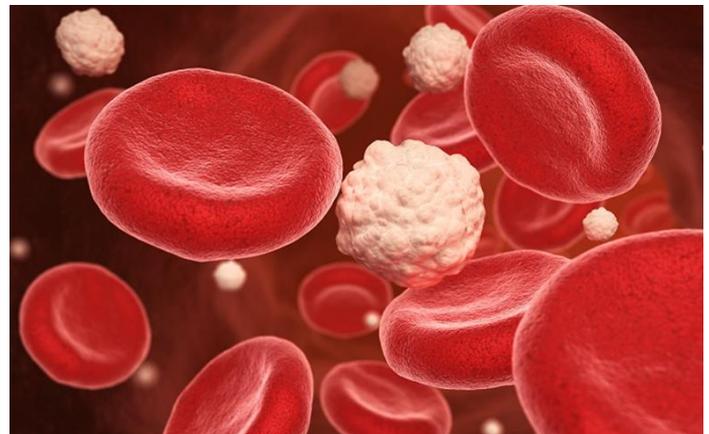
Módulo Problemas Digestivos

RIESGO DE PRESENTAR NIVELES ELEVADOS DE COLESTEROL EN SANGRE BAJO

Según el análisis de tu perfil genético, tienes un riesgo bajo de presentar niveles de colesterol elevados, sin ser directamente responsable la dieta.

EXPLICACIÓN CIENTÍFICA:

Errores congénitos del metabolismo, como la **hipercolesterolemia**, son ejemplos de patologías relacionadas con genes específicos, que pueden ser tratadas mediante una nutrición personalizada. Frente a una intervención nutricional para reducir los niveles de colesterol, existen individuos que responden mejor que otros al tratamiento dietético, esta variabilidad en la respuesta a cambios en la dieta está en parte causada por las diferencias genéticas. Los genes INSIG y PPARG juegan un papel central en el metabolismo lipídico y están asociados con un incremento de las concentraciones del colesterol.





Diabetes tipo I

La diabetes tipo 1 y tipo 2 tienen causas diferentes. Sin embargo, dos factores son importantes en ambas. **Se hereda una predisposición a la enfermedad y luego hay un elemento desencadenante en el entorno (virus, toxinas ambientales y alimentos).** La diabetes mellitus (DM) es un grupo de enfermedades metabólicas caracterizadas por hiperglucemia secundaria a un defecto absoluto o relativo en la secreción de insulina, que se acompaña, en mayor o menor medida, de alteraciones en el metabolismo de los lípidos y de las proteínas, lo que conlleva una afectación microvascular y macrovascular que afecta a diferentes órganos como ojos, riñón, nervios, corazón y vasos.

Interpretación de tus resultados

| GEN | Tu genotipo | Interpretación |
|----------|-------------|-----------------|
| ERBB3 | T:G | RIESGO MODERADO |
| PTPN22 | A:G | RIESGO MODERADO |
| 1p13.2 | A:C | RIESGO MODERADO |
| 12p13.31 | G:G | RIESGO ALTO |
| CLEC16A | C:C | RIESGO ALTO |
| ADAD1 | T:T | RIESGO ALTO |
| NAA25 | A:A | RIESGO BAJO |

Continúa en la página siguiente...

Módulo Problemas Digestivos

RIESGO DE DESARROLLAR LA ENFERMEDAD NEGATIVO

Según el análisis de tu perfil genético presentas un **riesgo bajo** de desarrollar la enfermedad.

EXPLICACIÓN CIENTÍFICA

Hay múltiples genes asociados a un mayor riesgo de DM1A. Los determinantes más importantes son genes localizados en el complejo mayor de la histocompatibilidad (HLA) en el cromosoma 6p. La clase II contiene genes que influyen en la respuesta inmunitaria de sus glóbulos blancos, uniéndose a los antígenos que serán presentados a los linfocitos T activados y los macrófagos. Más del 90% de los DM1A se asocian a HLA DR3-DQ2 o HLA DR4-DQB1. El riesgo de desarrollar diabetes está aumentado en familiares de personas afectas. No obstante, muchas personas son portadoras de esta información genética y no enferman de diabetes.

Así, mientras que el riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 1 sin historia familiar previa se estima en el 0,4%, este aumenta al 1-4% en hijo de madre afectada, al 3-8% en hijo de padre afecto y al 30% cuando ambos progenitores son diabéticos tipo 1. El riesgo de que los hermanos enfermen depende de la similitud de sus antígenos HLA. Puede ser del 3-6% para un hermano no gemelo de otro afecto, aumentando al 8% en caso de gemelos dicigóticos y, en el caso de gemelos monocigóticos, de un 30% a los 10 años del diagnóstico del primer gemelo y del 65% de haber desarrollado ambos la enfermedad a los 60 años.

Los criterios de diagnóstico para la diabetes tipo 1 se basan en las cifras de glucemia.

- Glucemia mayor de 200mg/dl con síntomas asociados.
- 2 glucemias de ayuno mayor de 126 mg/dl.
- Prueba de tolerancia a la glucosa mayor de 200 mg/dl a las 2 horas.



Genes a estudiar

| GEN | Efectos |
|----------|--|
| ERBB3 | Diabetes tipo I (riesgo de desarrollar la enfermedad) |
| PTPN22 | Receptores de la familia de la proteína tirosina fosfatasa |
| 1p13.2 | Diabetes tipo I (riesgo de desarrollar la enfermedad) |
| 12p13.31 | Diabetes tipo I (riesgo de desarrollar la enfermedad) |
| CLEC16A | Diabetes tipo I (riesgo de desarrollar la enfermedad) |
| ADAD1 | Sensibilidad de la piel |
| NAA25 | Diabetes tipo I (riesgo de desarrollar la enfermedad) |





Diabetes Tipo II



En la actualidad, la **Diabetes Tipo 2 (DT2)** es uno de los problemas principales de salud en el mundo. Es una enfermedad compleja determinada por **múltiples factores genéticos, nutricionales y ambientales**, cuyo resultado final es la aparición de hiperglucemia. El riesgo de padecerla es mayor en quienes consumen una alimentación hipercalórica, tienen una vida sedentaria y presentan antecedentes familiares de diabetes.

Interpretación de tus resultados

| GEN | Tu genotipo | Interpretación |
|-------|-------------|----------------|
| PPARG | CC | RIESGO BAJO |
| FTO | T:T | RIESGO BAJO |

Genes a estudiar

| GEN | Efectos |
|-------|--|
| PPARG | Regulan la transcripción de varios genes |
| FTO | Fuerte asociación con el índice de masa corporal |

Módulo Problemas Digestivos

RIESGO DE DESARROLLAR LA ENFERMEDAD BAJO

Según el análisis de tu perfil genético, presentas un riesgo bajo de desarrollar Diabetes Tipo II.

EXPLICACIÓN CIENTÍFICA:

Se conocen multitud de genes relacionados con la DT2 que pueden contribuir al riesgo de desarrollarla. Estos genes codifican para proteínas involucradas en la señalización de la insulina, el transporte de glucosa, la síntesis de glucógeno y absorción de ácidos grasos. No obstante, debido al carácter multifactorial de esta patología debes evitar otros factores de riesgo asociados y llevar una dieta saludable, además de realizar ejercicio de manera regular.





Enfermedad de Crohn



La enfermedad de Crohn es una enfermedad crónica, de curso individual difícilmente predecible que suele evolucionar a brotes, es decir, hay periodos con síntomas continuos y hay periodos, que pueden ser largos, en que la enfermedad no se manifiesta. **¿Por que es importante el conocimiento Genético?** Una variedad de factores genéticos además de los factores ambientales, juegan un papel en la causa de la enfermedad. Los estudios sugieren que la enfermedad de Crohn puede resultar de una combinación de ciertas variaciones genéticas, cambios en el sistema inmunológico, y la presencia de bacterias en el tracto digestivo. La identificación de la presencia de variantes genéticas nos puede ayudar a dirigir el diagnóstico y a prevenir la evolución de los síntomas.

Interpretación de tus resultados

| GEN | Tu genotipo | Interpretación |
|----------|-------------|-----------------|
| IRGM | T:T | RIESGO ALTO |
| IL23R | G:G | RIESGO BAJO |
| SLC22A4 | A:G | RIESGO MODERADO |
| NOD2 | C:C | RIESGO BAJO |
| NOD2 | A:A | RIESGO BAJO |
| IL23R | T:T | RIESGO ALTO |
| 18p11.21 | A:A | RIESGO BAJO |
| SLC22A5 | C:G | RIESGO MODERADO |
| MST1 | T:C | RIESGO MODERADO |
| CDKAL1 | C:C | RIESGO ALTO |
| IL23R | G:G | RIESGO ALTO |
| 6p21.32 | A:G | RIESGO MODERADO |
| ATG16L1 | T:T | RIESGO ALTO |
| 10q21.2 | A:G | RIESGO MODERADO |
| IL23R | G:G | RIESGO ALTO |
| IL23R | C:C | RIESGO BAJO |
| 5q33.1 | G:G | RIESGO ALTO |
| 5p13.1 | A:A | RIESGO BAJO |

Continúa en la página siguiente...

Módulo Problemas Digestivos

RIESGO DE DESARROLLAR LA ENFERMEDAD

NEGATIVO

Según el análisis de tus resultados presentas un riesgo bajo de desarrollar enfermedad de Crohn.

EXPLICACIÓN CIENTÍFICA:

Lo más probable es que una persona hereda uno o más genes que te hacen susceptible a la enfermedad de Crohn. Entonces, algo en el ambiente ocasiona que el sistema inmune responda en forma anormal. Cualquiera que sea que lo active, provoca que el sistema inmune de la persona "se encienda" y comience a atacar el sistema gastrointestinal. Ahí es cuando comienza la inflamación. Desafortunadamente, el sistema inmune no "se apaga," así es que la inflamación continúa, dañando los órganos digestivos, causando los síntomas de la enfermedad de Crohn.

Una variedad de factores genéticos y ambientales, juegan un papel en la causa de la enfermedad. Los estudios sugieren que la enfermedad de Crohn puede resultar de una combinación de ciertas variaciones genéticas, cambios en el sistema inmunológico, y la presencia de bacterias en el tracto digestivo.

El patrón de herencia de la enfermedad de Crohn no está claro debido a que pueden estar involucrados muchos factores genéticos y ambientales. Esta enfermedad tiende a agruparse en familias, por lo que tener un miembro de la familia afectado es un factor de riesgo importante para la enfermedad. De hecho, los parientes de primer grado de una persona afectada tienen un riesgo de brote de entre el 5,2 y el 22,5 por ciento.



Genes a estudiar

| GEN | Efectos |
|----------|---|
| IRGM | Enfermedad de Crohn (riesgo de desarrollar la enfermedad) |
| IL23R | Subunidad del receptor para IL23A / IL23 |
| SLC22A4 | Enfermedad de Crohn (riesgo de desarrollar la enfermedad) |
| NOD2 | Codifica una proteína con dos dominios de reclutamiento de caspasa (CARD) |
| NOD2 | Enfermedad de Crohn (riesgo de desarrollar la enfermedad) |
| IL23R | Enfermedad de Crohn (riesgo de desarrollar la enfermedad) |
| 18p11.21 | Enfermedad de Crohn (riesgo de desarrollar la enfermedad) |
| SLC22A5 | Enfermedad de Crohn (riesgo de desarrollar la enfermedad) |
| MST1 | Enfermedad de Crohn (riesgo de desarrollar la enfermedad) |
| CDKAL1 | Enfermedad de Crohn (riesgo de desarrollar la enfermedad) |
| IL23R | Enfermedad de Crohn (riesgo de desarrollar la enfermedad) |
| 6p21.32 | Enfermedad de Crohn (riesgo de desarrollar la enfermedad) |
| ATG16L1 | Enfermedad de Crohn (riesgo de desarrollar la enfermedad) |
| 10q21.2 | Enfermedad de Crohn (riesgo de desarrollar la enfermedad) |
| IL23R | Enfermedad de Crohn (riesgo de desarrollar la enfermedad) |
| IL23R | Enfermedad de Crohn (riesgo de desarrollar la enfermedad) |
| 5q33.1 | Enfermedad de Crohn (riesgo de desarrollar la enfermedad) |
| 5p13.1 | Enfermedad de Crohn (riesgo de desarrollar la enfermedad) |





Gota

La gota es una enfermedad de origen metabólico producida por un trastorno del metabolismo del ácido úrico, que provoca su elevación en sangre formando microcristales que se depositan una articulación dando lugar al ataque de gota. Esta enfermedad no solamente se da como consecuencia de la alimentación, sino que existe una predisposición genética a desarrollarla. Existe evidencia científica de la existencia de determinadas variantes genéticas que están implicadas en su desarrollo.

Interpretación de tus resultados

| GEN | Tu genotipo | Interpretación |
|---------|-------------|-----------------|
| SLC17A3 | T:A | RIESGO BAJO |
| ABCG2 | A:C | RIESGO MODERADO |
| SLC2A9 | T:T | RIESGO BAJO |
| SLC2A9 | T:C | RIESGO MODERADO |

Genes a estudiar

| GEN | Efectos |
|---------|--|
| SLC17A3 | Gota (riesgo de desarrollar la enfermedad) |
| ABCG2 | Gota (riesgo de desarrollar la enfermedad) |
| SLC2A9 | Gota (riesgo de desarrollar la enfermedad) |
| SLC2A9 | Gota (riesgo de desarrollar la enfermedad) |

Módulo Problemas Digestivos

RIESGO DE DESARROLLAR LA ENFERMEDAD NEGATIVO

Distintas regiones del gen SLC2A analizadas en este estudio tienen un papel clave a la hora de determinar la eficacia del transporte del ácido úrico por las membranas del riñón. Se cree que las dietas ricas en azúcares refinados, proteínas y alcohol aumentan el riesgo. Sin embargo, hay muchas personas que consumen una dieta de ese tipo y, sin embargo, no desarrollan la enfermedad y esto se debe a que el gen en cuestión desempeña un papel importante en el control de los niveles de fructosa en el organismo.

Según el análisis de tu perfil genético presentas un riesgo bajo de desarrollar la enfermedad.





Hemocromatosis Hereditaria

La **hemocromatosis hereditaria** es una alteración genética que comporta sobrecarga corporal de hierro debida a incremento en la absorción intestinal de este metal y daño en los tejidos.

¿Por qué analizamos esta patología? La determinación genotípica de la mutación en HFE se considera como la prueba de diagnóstico definitiva de hemocromatosis hereditaria en un paciente con sobrecarga férrica.

En pacientes con hemocromatosis hereditaria, el intestino absorbe demasiado hierro procedente de la comida. El exceso de hierro se distribuye a través del cuerpo y se acumula a lo largo de la vida en diversos órganos produciendo, si no se trata, alteración en la función de los mismos (afección del hígado, páncreas, corazón y glándulas endocrinas).

Interpretación de tus resultados

| GEN | Tu genotipo | Interpretación |
|-------------|-------------|-----------------|
| HFE (H63D) | G:G | RIESGO MODERADO |
| HFE (C282Y) | G:G | RIESGO BAJO |

Genes a estudiar

| GEN | Efectos |
|-------------|--|
| HFE (H63D) | Esta proteína funciona para regular la absorción de hierro |
| HFE (C282Y) | Esta proteína funciona para regular la absorción de hierro |

Módulo Problemas Digestivos

RIESGO DE DESARROLLAR LA ENFERMEDAD BAJO

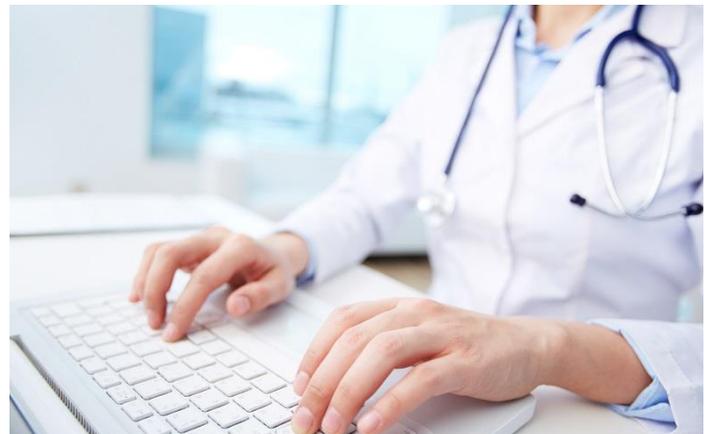
Según el análisis de tu perfil genético presentas un riesgo bajo de desarrollar la patología.

EXPLICACIÓN CIENTÍFICA:

La hemocromatosis hereditaria es una enfermedad hereditaria autosómica recesiva. El término autosómica recesiva hace referencia a un modo de transmisión de los caracteres heredados en el cual hay dos copias de un gen alterado (mutado), residentes en dos cromosomas homólogos. Por tanto, para sufrir una enfermedad que es autosómica recesiva es necesario heredar un gen mutado (enfermo) procedente del padre y otro también mutado de la madre.

El gen HFE (localizado en el brazo corto del cromosoma 6) se asocia con la enfermedad. Dos mutaciones (alteraciones genéticas o variantes) del gen HFE, conocidas como C282Y y H63D, se asocian al aumento de la absorción y del depósito del hierro que es tan característico en la hemocromatosis hereditaria.

Concretamente en España se ha calculado que este porcentaje es del 70%, pero también varía entre Comunidades Autónomas.





Hipotiroidismo Primario

El hipotiroidismo es una enfermedad en la cual la glándula tiroides pierde la capacidad de funcionar correctamente y produce menos hormonas de las que debería. Esto se puede deber a varios motivos, siendo el más común la enfermedad autoinmune (tiroiditis de Hashimoto), en la cual los leucocitos atacan el tejido funcionante de la tiroides, destruyéndolo. Esta patología se desarrolla por causas genéticas y factores ambientales tales como las infecciones, la ingesta de yodo y selenio, y diferentes fármacos (amiodarona, sales de litio) parecen favorecer el desarrollo de la enfermedad.

La hormonas más importantes de la tiroides, la T3 y T4, se encargan de la activación metabólica del organismo y del aumento del gasto energético. Por eso mismo, un déficit de estas hormonas causa aumento de peso y debilitamiento muscular, entre otros síntomas.

Interpretación de tus resultados

| GEN | Tu genotipo | Interpretación |
|--------------------|-------------|-----------------|
| PDE8B | CC | RIESGO ALTO |
| TRH-GTG1-9, ZDHC21 | A-G | RIESGO MODERADO |

Módulo Problemas Digestivos

RIESGO DE DESARROLLAR LA ENFERMEDAD

POSITIVO

Según el análisis de tu perfil genético, presentas un riesgo alto de desarrollar la enfermedad.

EXPLICACIÓN CIENTÍFICA:

El hipotiroidismo puede deberse a alteraciones en cualquier nivel del eje Hipotálamo – Hipófisis - Tiroides, clasificándose en:

1. **Hipotiroidismo Primario:** Producido por alteraciones de la glándula tiroidea. Representa el 95% de todos los casos de hipotiroidismo.

2. **Hipotiroidismo Secundario y Terciario:** La glándula tiroidea está en perfecto estado, sin embargo, la hipófisis no secreta la TSH (hormona estimulante de la tiroides), y es por ello por lo que la glándula tiroidea no produce las hormonas tiroideas.

¡¡¡IMPORTANTE!!! EN ESTE INFORME SE ANALIZA EL HIPOTIROIDISMO PRIMARIO.

En este apartado analizamos polimorfismos asociados a hipotiroidismo primario.

Las principales causas de este tipo de hipotiroidismo son:

Hipotiroidismo autoinmune: La causa más frecuente es la **tiroiditis de Hashimoto**; una enfermedad autoinmune caracterizada por un ataque del sistema inmune de la propia persona a la glándula tiroides, que se inflama. La inflamación resulta en el daño a la glándula tiroides y en la disminución de la función tiroidea o "hipotiroidismo", que significa que la glándula no produce suficiente hormona tiroidea para satisfacer las necesidades del cuerpo.

El proceso autoinmune contra la tiroides resulta de una combinación de factores genéticos y ambientales. En algunos casos no se necesita tratamiento, pero cuando es necesario, el tratamiento incluye tomar una hormona tiroidea sintética.

Características de la patología:

1. Es una enfermedad de carácter autoinmune con elevación de los niveles de TSH (hormona estimulante del tiroides) y descenso de los de T3 y T4
2. Cursa con inflamación de la glándula tiroides, bocio y síntomas claros de hipotiroidismo
3. Es más frecuente en mujeres y aparece comúnmente entre los 40 y los 60.
4. Pueden asociarse a otras enfermedades autoinmunes como Diabetes Mellitus Tipo I, Lupus eritematoso sistémico, anemia perniciosa, ...
2. Hipotiroidismo causado por medicamentos, sobre todo consecuencia de tratamientos con litio o amiodarona.

Hay varios genes que parecen ser factores de riesgo para el desarrollo de la enfermedad de Hashimoto como la familia de genes conocida como complejo de antígenos leucocitarios humanos (HLA), que ayuda al sistema inmunológico a distinguir sus propias proteínas de las proteínas producidas por virus y bacterias u otros agentes. También se ha observado que la enfermedad es más común en las personas que tienen otros



familiares con la enfermedad.

Los factores no genéticos que pueden desencadenar la enfermedad incluyen cambios en las hormonas sexuales (especialmente en mujeres), infecciones virales, ciertos medicamentos, colesterol alto, deficiencia de vitamina D, exposición a la radiación ionizante o a pesticidas y el exceso de consumo de yodo (involucrado en la producción de hormonas de la tiroides).

DIAGNÓSTICO:

El diagnóstico se realiza inicialmente a través del examen físico y la historia médica. Una glándula tiroides agrandada puede detectarse durante un examen físico y los síntomas pueden sugerir hipotiroidismo. El diagnóstico se confirma con los siguientes exámenes:

- **Prueba de TSH ultrasensible:** Comúnmente es la primera prueba realizada. Esta prueba de sangre es la medida más precisa de la actividad de la tiroides. En general, una lectura por encima de los valores medios normales de TSH en una persona es indicativa de hipotiroidismo.
- **Análisis de T4:** Mide la cantidad "real" de hormona tiroidea circulante en la sangre. En el hipotiroidismo subclínico, el nivel de T4 en la sangre es normal, pero a medida que la enfermedad progresa, los niveles de T4 caen a valores por debajo de lo normal.
- **Prueba de anticuerpos antitiro-peroxidasa (anti-TPO) y anticuerpos antitiroglobulina (Anti-Tg):** Detecta la presencia de anticuerpos antitiroideos. La mayoría de las personas con la enfermedad de Hashimoto tienen estos anticuerpos, pero las personas cuyo hipotiroidismo es causado por otras condiciones no.
- **Captación de yodo y el ultrasonido de la tiroides:** La captación de yodo y el ultrasonido por lo general no están indicados para el diagnóstico de la tiroiditis de Hashimoto sin embargo son importantes para descartar otras enfermedades de la tiroides que pueden causar un nódulo de tiroides.
- **Aspiración con aguja fina:** Se puede realizar la aspiración con aguja fina de cualquier nódulo tiroideo para excluir otras enfermedades como malignidad o la presencia de un linfoma tiroideo en bocio de tiroides de rápido crecimiento.
- **Análisis histológico:** Confirma el diagnóstico ya que la tiroides tiene alteraciones características.

Bibliografía: National Institutes of Health

Continúa en la página siguiente...



Genes a estudiar

| GEN | Efectos |
|--------------------|---|
| PDE8B | Hipotiroidismo Primario (riesgo de desarrollar la enfermedad) |
| TRH-GTG1-9, ZDHC21 | Hipotiroidismo Primario (riesgo de desarrollar la enfermedad) |



Instituto Nutrigenómica SL



Osteoporosis



La **osteoporosis** es una alteración caracterizada por la disminución de la densidad mineral ósea (DMO), que aumenta el riesgo de padecer fracturas. En España, existen aproximadamente 3,5 millones de personas que la padecen, y el 50% de los casos suelen estar sin diagnosticar. Es una enfermedad silenciosa ya que, normalmente, se diagnostica después de una fractura, de ahí la gran importancia del diagnóstico precoz. Aquí radica la **importancia de los análisis genéticos**, ya que la anticipación del diagnóstico llega a nivel de la predicción en fases aun presintomáticas, lo que ayuda a una prevención más oportuna y eficaz llegando a evitar hasta el 90% de los casos de osteoporosis.

Interpretación de tus resultados

| GEN | Tu genotipo | Interpretación |
|--------|-------------|----------------|
| VDR | C:C | RIESGO BAJO |
| COL1A1 | C:C | RIESGO BAJO |

Genes a estudiar

| GEN | Efectos |
|--------|--|
| VDR | Involucrado en el metabolismo mineral |
| COL1A1 | El tipo I es un colágeno formador de fibrillas |

Módulo Problemas Digestivos

RIESGO DE DESARROLLAR LA ENFERMEDAD

BAJO

El análisis de tu perfil genético revela, que presentas un riesgo bajo a desarrollar osteoporosis.

EXPLICACIÓN CIENTÍFICA:

En este apartado se analizan polimorfismos en los genes COL1A1 y VDR que causan variación normal en la densidad mineral ósea (DMO) y la resistencia ósea. Hay un polimorfismo en el gen COL1A1 (codifica al colágeno tipo I alfa 1, que es la mayor proteína constitutiva del hueso), que está directamente involucrado en la regulación de síntesis de colágeno por lo que se considera un marcador para la predisposición a la osteoporosis y riesgo de fracturas. Respecto al polimorfismo que analizamos en el Receptor de la Vitamina D, aquellas personas que tengan el genotipo BB (AA) son los que mayor riesgo tendrán a padecer osteoporosis.





Asimilación de carbohidratos



Los **hidratos de carbono** constituyen la principal fuente de energía para los deportistas de resistencia y fuerza durante el entrenamiento. Aunque los programas nutricionales siempre deben personalizarse de acuerdo con el **programa de entrenamiento del deportista, su historial médico y su genética**, si la ingesta de hidratos de carbono no aporta una cantidad suficiente de energía para entrenar y recuperarse, **no rendiremos al máximo**. La cantidad de **Hidratos de carbono de cada persona deben establecerse en base a su genética, intensidad y duración de su entrenamiento**. Los carbohidratos deben ser elegidos en la cantidad necesaria y de la máxima calidad posible, ya que los diversos nutrientes que aportan mantendrán fuerte el sistema inmunitario y harán que el cuerpo funcione de manera óptima.

Interpretación de tus resultados

| GEN | Tu genotipo | Interpretación |
|-------|-------------|-----------------------|
| ADRB2 | CG | SENSIBILIDAD MODERADA |
| PPARG | CC | MAYOR SENSIBILIDAD |

Genes a estudiar

| GEN | Efectos |
|-------|--|
| ADRB2 | Regulación metabolismo lipídico |
| PPARG | Regulan la transcripción de varios genes |

Módulo Nutrigenética

EFFECTO DE LOS CARBOHIDRATOS EN LA DIETA

NEGATIVO

Según el análisis de tu perfil genético presentas una mayor sensibilidad a los carbohidratos de la dieta.

Esto significa que si tienes una ingesta elevada de carbohidratos posees un mayor riesgo de sobrepeso. Este resultado lo hemos tenido en cuenta para modificar los porcentajes de los requerimientos de macronutrientes de tu dieta para que puedas llegar a conseguir un menor peso corporal cuando tu ingesta calórica no proviene de carbohidratos.

EXPLICACIÓN CIENTÍFICA:

Escuchamos muy a menudo que los carbohidratos nos engordan, evitando a toda costa incluirlos en nuestra dieta. Afirmar que las dietas altas en carbohidratos son malas, es tan válido como decir que las dietas altas en grasas o en proteínas también lo son. Hay que tener claro que distintos tipos de dietas funcionan mejor para distintos tipos de personas. **Existe una respuesta individual a los carbohidratos de la dieta, hay personas que los procesan mejor que otras según sus características genéticas**, es decir, hay personas que presentan una mejor tolerancia a los hidratos de carbono, lo que se traduce en que le será más fácil perder peso sin tener que privarse de ellos.

Cantidad recomendada:

50% del valor calórico de la dieta, principalmente complejos de bajo índice glucémico.

Estrategia nutricional:

- Es recomendable que realices una ingesta dietética baja en cuanto al porcentaje de Hidratos de carbono (50% del valor calórico de la dieta, principalmente complejos de bajo índice glucémico).





Asimilación de grasas



Cada persona **utiliza las fuentes de energía del organismo** (quema de grasa, quema de hidratos de carbono, etc.) de una forma distinta. La cantidad de grasa que se quema depende del **sexo, edad, peso, entrenamiento y factores genéticos**. Aunque mucha gente tiene la suerte de tener un buen metabolismo y no tiene que hacer mucho esfuerzo para tener su peso deseado, para otros es muy complicado perder peso aun teniendo una dieta más estricta. La parte positiva es que, incluso aunque no seas de los afortunados que queman grasa más fácilmente, puedes aprender a activar el metabolismo con el **entrenamiento y la dieta adecuada**.

Interpretación de tus resultados

| GEN | Tu genotipo | Interpretación |
|-------|-------------|-----------------------------|
| PPARG | C-C | MENOR SENSIBILIDAD A GRASAS |

Genes a estudiar

| GEN | Efectos |
|-------|--|
| PPARG | Regulan la transcripción de varios genes |

Módulo Nutrigenética

EFFECTO DE LAS GRASAS EN EL AUMENTO DE PESO

SIN EFECTO

Según tu perfil genético eres **muy efectivo quemando las grasas procedentes de tu dieta**.

IMPORTANTE: Aunque no presentes riesgo genético debes tener en cuenta que las grasas saturadas (mantequilla, el aceite de palma y de coco, el queso y la carne roja) no solo están implicadas en el **AUMENTO DE PESO**. Estas grasas pueden llevar a enfermedades cardíacas y otros padecimientos de salud.

Cantidad recomendada:

Menor del 30% del valor calórico de la dieta.

Pautas dietético-nutricionales:

- Tu consumo de grasas debe ser aproximadamente menor del 30% del valor calórico de la dieta.

Debes elegir el tipo de grasa más adecuada. Las grasas malas (saturadas y trans) deben mantenerse en niveles mínimos y la mayor parte de las grasas que consumas deben ser "buenas". Las grasas monoinsaturadas y poliinsaturadas son especialmente beneficiosas, porque ayudan en la distribución de oxígeno a los músculos, mejoran la resistencia y pueden acelerar la recuperación y reducir la inflamación y la rigidez articular durante la práctica deportiva.





Grasas monoinsaturadas



Las **grasas monoinsaturadas** son muy beneficiosas para el organismo ya que las aprovecha al máximo evitando su acumulación en las zonas en las que no queremos que esto suceda. Este tipo de grasas suelen ser tan eficaces como las grasas poliinsaturadas en la **reducción del colesterol total y el LDL (colesterol malo) sin afectar a los niveles de HDL (colesterol bueno)**. El aceite de oliva es especialmente rico en ácidos grasos monoinsaturados, el estudio de Predimed ha confirmado, con un alto nivel de rigor científico, que el consumo de aceite de oliva extra virgen protege contra las enfermedades cardiovasculares a individuos de alto riesgo.

Interpretación de tus resultados

| GEN | Tu genotipo | Interpretación |
|-------|-------------|-----------------|
| PPARG | CC | MENOR BENEFICIO |

Genes a estudiar

| GEN | Efectos |
|-------|--|
| PPARG | Regulan la transcripción de varios genes |

Módulo Nutrigenética

BENEFICIO DE GRASAS MONOINSATURADAS EN LA REDUCCIÓN DEL COLESTEROL MALO

SIN EFECTO

Según tu perfil genético presentas un beneficio cardiovascular similar al de la población general con el consumo de grasas monoinsaturadas por lo que las recomendaciones nutricionales serán las generales para la población.

Cantidad recomendada:

10% del valor calórico de la dieta

Estrategia nutricional:

- Tu consumo de grasas debe ser aproximadamente del 10% del valor calórico de la dieta.





Grasas poliinsaturadas



Existe un polimorfismo en el gen APOA5 que puede afectar a las concentraciones plasmáticas de los triglicéridos y lipoproteínas (HDL, LDL y VLDL), debido a una disminución en su expresión génica. Este gen puede ser modulado por factores de la dieta como es el **consumo de ácidos grasos omega-3 y omega-6**, ya que dietas con alto contenido en omega-3 **impiden la adipogénesis** (almacenamiento de los triglicéridos) y ejercen **una acción antiinflamatoria**. La relación entre el gen APOA5 y el consumo en mayor o menor grado de ácidos grasos poliinsaturados, **consiste en que un polimorfismo en este gen es determinante en la variación de la respuesta de los lípidos omega 3 y omega 6**.

Interpretación de tus resultados

| GEN | Tu genotipo | Interpretación |
|-------|-------------|-----------------|
| APOA5 | T-C | RIESGO MODERADO |
| APOA1 | A-G | RIESGO MODERADO |

Módulo Nutrigenética

EFFECTO DE LOS A.G POLIINSATURADOS PARA REDUCIR LOS TRIGLICÉRIDOS EN SANGRE

MODERADO

El análisis de tu perfil genético en relación a la variante del gen APOA5, ha revelado que presentas un perfil genético favorable con respecto a la población general. Esto significa que se reportan efectos beneficiosos significativos cuando consumes ácidos grasos Poliinsaturados (PUFA), en relación a poder reducir tus niveles plasmáticos de triglicéridos (trigliceridemia).

Además se analiza la variante genética en el gen APOA1 que nos indica que como consecuencia de tu resultado debes incrementar el consumo de PUFAs para elevar la concentración de colesterol HDL y reducir el LDL.

EXPLICACIÓN CIENTÍFICA:

Para paliar todos los efectos de presentar un perfil genético desfavorable se te recomendaría controlar el consumo de grasas poliinsaturadas (ácidos grasos omega 6) para evitar que los triglicéridos se mantengan altos en la sangre y así minimizar el riesgo de trigliceridemia.

¿Cuáles son los beneficios de los ácidos grasos poliinsaturados?

Los ácidos grasos poliinsaturados reducen los niveles de LDL- colesterol (colesterol malo) de la sangre; sin embargo, también pueden disminuir levemente el HDL- colesterol beneficioso. Cuando la ingesta de estos ácidos es elevada, se aconseja sustituirlos por monoinsaturados.

Tienen mayor proporción de ácidos grasos poliinsaturados: el pescado azul incluye la caballa, el atún fresco (no de lata), el salmón, trucha y las sardinas. Fuentes vegetales como las semillas de lino, el aceite de lino, las pipas de calabaza, las nueces, cacahuètes, el aceite de colza y las habas de soja. Las hojas verdes de algunas verduras como las espinacas también contienen pequeñas cantidades.

Cantidad recomendada:

5 y el 10% del valor calórico de la dieta

Estrategia nutricional:

- Debes consumir ácidos grasos poliinsaturados entre el 5 y el 10% del valor calórico de la dieta.
- Eligir un suplementos de omega 3-omega 6 para ayudarte a bajar los triglicéridos en sangre.

Continúa en la página siguiente...



Genes a estudiar

| GEN | Efectos |
|-------|---|
| APOA5 | Regulación de los niveles de triglicéridos en plasma. |
| APOA1 | Grasas poliinsaturadas (efecto de los a.g poliinsaturados para reducir los triglicéridos) |



Instituto Nutrigenómi



Hipertensión y consumo de sal



Existen personas con determinadas variantes genéticas que presentan una tensión arterial elevada como consecuencia de su mayor sensibilidad a la sal. Esto significa que no todos responden de igual manera a la disminución en el consumo de sal en la dieta, existen personas que son "sal sensibles" o "sal resistentes", en los que una dieta pobre en sodio no afecta a la bajada de la presión arterial.

Interpretación de tus resultados

| GEN | Tu genotipo | Interpretación |
|------|-------------|-----------------------|
| ADD1 | AC | SENSIBILIDAD MODERADA |

Módulo Nutrigenética

EFFECTO DEL CONSUMO DE SAL EN LA PRESIÓN ARTERIAL **MODERADO**

Según tu perfil genético presentas una sensibilidad moderada a la sal, como consecuencia, debes moderar tu consumo de sodio en la dieta.

EXPLICACIÓN CIENTÍFICA:

La Hipertensión arterial esencial se desarrolla por la acción combinada de factores genéticos determinantes de una susceptibilidad específica y factores ambientales de distintos tipos, entre los que se encuentra el excesivo consumo de sal en la dieta. Muchos individuos responden con aumentos de presión arterial tras sobrecarga de sodio, y con descensos de presión arterial a la restricción de sodio, lo que sugiere una susceptibilidad individual. Los determinantes de la sensibilidad a la sal en la población hipertensa son poco conocidos, aunque se han implicado alteraciones de índole hemodinámica, del sistema nervioso simpático, de la homeostasis iónica intracelular y del equilibrio ácido-base. El gen SLC4A5 ha sido identificado como un gen de susceptibilidad de hipertensión como consecuencia del consumo de sodio. El SLC4A5 se expresa en el conducto colector del riñón y actúa como un transportador de sodio y bicarbonato. Una mutación en este gen provoca un aumento persistente en la presión sistólica y diastólica.

Cantidad recomendada:

<2 gr/día

Recomendaciones generales para controlar la presión:

- Se aconseja que mantengas una ingesta de sal <2 gr/día. Descarga la guía nutricional adjunta para ver que alimentos debes consumir en menor cantidad.

CONSEJOS:

- Suprime la adición de sal a los alimentos, tanto durante la preparación como en la mesa y excluir aquellos alimentos que en cuyo proceso de conservación se ha utilizado sal o han perdido agua (jamón serrano, conservas industriales, salazones, alimentos ahumados, quesos curados, etc.)
- Aumentar el consumo de alimentos de origen vegetal: cereales, frutas, hortaliza, legumbres
- Cuidar el aporte de potasio, magnesio y calcio.
- Incluir pescados grasos en la dieta (>2 veces/ semana) por su aporte de ácidos grasos omega 3.
- Realizar actividad física diariamente.
- Dejar de fumar y si se consume alcohol, hacerlo con moderación.
- Evitar el estrés.
- Si es posible, lavar cualquier producto en conserva antes de consumirlo para eliminar el exceso de sal.

Continúa en la página siguiente...



Genes a estudiar

| GEN | Efectos |
|------|------------------------------------|
| ADD1 | Influye en la reabsorción de sodio |



Instituto Nutrigenómica SL



Metabolización de la cafeína



La cafeína funciona para muchas personas (efecto protector de riesgo cardiovascular, aumento del rendimiento deportivo), pero en realidad es contraproducente para otras (elevación de la tensión arterial, riesgo cardiovascular, etc.), y la diferencia depende de una **variante genética** que determina la rapidez con que se metaboliza. **El gen de interés es el CYP1A2** que, entre otras cosas, afecta a la rapidez en la que el cuerpo procesa la cafeína. Este gen tiene tres variantes: **metabolizador rápido, intermedio y metabolizador lento.**

Interpretación de tus resultados

| GEN | Tu genotipo | Interpretación |
|--------|-------------|-----------------------------|
| CYP1A2 | T:T | METABOLIZADOR RÁPIDO |

Módulo Nutrigenética

VELOCIDAD DE METABOLIZACIÓN DE LA CAFEÍNA

RÁPIDO

Según el análisis de tu perfil genético, en relación al polimorfismo analizado en el gen CYP1A2 portas una variante genética asociada con un **metabolismo rápido de la cafeína (metabolizador rápido)**.

Los metabolizadores rápidos, depuran pronto la cafeína de sus sistemas, permitiendo así que los antioxidantes, los polifenoles y otros de los compuestos saludables del café tengan un impacto positivo sin los efectos adversos de la cafeína.

Entre los **efectos positivos de la cafeína destacan:**

- Aumento de la receptividad y la concentración, lo cual se considera una ventaja en muchos deportes.
- Estimula la liberación de adrenalina y moviliza la liberación de ácidos libres. Esto significa que se emplean más ácidos grasos para generar energía y menos glucógeno, lo que supone una ventaja en muchos deportes porque ahorra glucógeno y aumenta resistencia física
- Afecta positivamente a la contracción de los músculos al liberar calcio de sus lugares de almacenamientos en los miocitos. Esto resulta ventajoso en actividades aeróbicas y anaeróbicas.

Cantidad recomendada:

Cantidad recomendada:

500 mg de cafeína al día (salvo deportistas, ver informe)

Consejo Nutricional:

- Puedes consumir hasta 500 mg de cafeína al día. Esto equivale a 4 tazas de café (por ejemplo, en una taza pequeña de café o en 750 ml de refresco de cola hay unos 100 mg de cafeína). Para ver la cantidad de cafeína en los distintos alimentos descarga la guía nutricional adjunta.

Deportistas: Se recomienda ingerir 3 miligramos por kg de peso corporal de cafeína en los 60 minutos previos al inicio de la competición. Este consumo puede hacer que los músculos quemem más grasa y menos glucógeno, con lo que aumentaría el rendimiento.

Hasta completar la toma de 6 miligramos por Kg de peso corporal en el resto del día, lo mejor es ir tomándolo en pequeñas cantidades y con poca o nada de leche, porque esta ralentiza la absorción de la cafeína

En las modalidades de duración superior a 2 horas se puede incluir una ingesta de 60-90 mg/hora en la bebida o geles de hidratos de carbono.

Nota: el consumo habitual de cafeína debería ser exclusiva de la competición o antes de sesiones muy importantes de entreno, ya que el consumo habitual puede disminuir su efecto.

Continúa en la página siguiente...



Genes a estudiar

| GEN | Efectos |
|--------|------------------------------|
| CYP1A2 | Metabolización de la cafeína |



¿QUIERES SABER MÁS?

EXPLICACIÓN CIENTÍFICA:

Investigaciones científicas han desvelado los beneficios del café para salud, pero estos beneficios no son universales. La cafeína se metaboliza en el hígado, gracias a una enzima codificada en el gen CYP1A2, que representa aproximadamente el 95% de su metabolismo. Presenta una amplia variabilidad en su actividad entre individuos, por lo que según tu variante de este gen puedes ser un metabolizador rápido o metabolizador lento acelerando o ralentizando el metabolismo del café haciendo más duradero el efecto estimulante de la cafeína e incrementado el riesgo de hipertensión y ataque cardíaco con su consumo. Es importante el análisis de este polimorfismo para obtener una valiosa información, sobre cómo mejorar los niveles de tensión arterial e incluso prevenir la hipertensión con una dieta adecuada.



Percepción del gusto amargo



Las personas seleccionan sus alimentos basándose en varios factores fisiológicos, nutricionales, ambientales y socioculturales. Sin embargo, las cualidades sensoriales del alimento son críticas para las preferencias en la dieta, y el gusto en particular puede ser el determinante más importante en la selección de alimentos. La percepción de cada una de estas modalidades del gusto está mediada genéticamente, por lo que conocer nuestro perfil genético nos va a ayudar a entender nuestra mayor o menor apetencia por ciertos alimentos.

Interpretación de tus resultados

| GEN | Tu genotipo | Interpretación |
|---------|-------------|----------------|
| TAS2R38 | A-G | MENOR |
| TAS2R38 | T-C | MENOR |

Genes a estudiar

| GEN | Efectos |
|---------|-----------------------------|
| TAS2R38 | Percepción del gusto amargo |
| TAS2R38 | Percepción del gusto amargo |

Módulo Nutrigenética

PERCEPCIÓN DEL GUSTO AMARGO

MENOR

La variación genética en los receptores del gusto puede contribuir a diferencias en la selección de alimentos y hábitos alimenticios. Los polimorfismos en los genes que codifican para los receptores del gusto explican parte de la variabilidad observada en la percepción del gusto. Esta variabilidad tiene una fuerte influencia nutricional y por lo tanto en nuestro estado de salud, así como en el riesgo de alguna enfermedad crónica. **En base a tu perfil genético tienes una menor sensibilidad al gusto amargo.**

EXPLICACIÓN CIENTÍFICA:

El gusto amargo ha sido la modalidad del gusto más extensamente estudiada. Los componentes del gusto amargo son ubicuos en naturaleza y diversos estructuralmente a nivel molecular. Muchas sustancias con gusto amargo son nocivas y la percepción del gusto amargo probablemente evolucionó para prevenir el consumo de toxinas en las plantas.

Las fuentes dietarias de sabores amargos son comunes e incluyen plantas nutritivamente significativas como espinaca, endivia y muchas verduras crucíferas como brócoli, col rizada, col, coliflor, berro y arugula, entre muchas otras. Otros alimentos con gusto amargo incluyen los quesos fuertes, productos de soya, toronja, cerveza, té verde y café.

Estos alimentos contienen fitoquímicos con gusto amargo y se encuentran en las verduras crucíferas. Todos estos fitoquímicos podrían proteger contra varias enfermedades, pero las personas que perciben estos sabores como un amargo intenso podrían evitar su consumo y esto podría afectar su estado nutricional y de salud.





Arginina

La L-arginina es convertida en el cuerpo en una sustancia química llamada óxido nítrico. El óxido nítrico hace que los vasos sanguíneos se dilaten y así mejora el flujo sanguíneo. La L-arginina además estimula la liberación de la hormona del crecimiento, de la insulina y de otras sustancias en el cuerpo.

Interpretación de tus resultados

| GEN | Tu genotipo | Interpretación |
|-----|-------------|----------------|
| F12 | G-G | RIESGO ALTO |

Módulo Suplementación Deportiva

RIESGO DE DEFICIENCIA

ALTO

Presentas una **disminución en los niveles de arginina**, por ello es adecuado suplementar mediante una dieta rica en este aminoácido o mediante suplementación específica.

Funciones de la arginina:

Mejora el rendimiento físico, en parte porque el cuerpo lo convierte en óxido nítrico, que expande los vasos sanguíneos e incrementa el flujo sanguíneo. El incremento del flujo sanguíneo reparte oxígeno y nutrientes a los músculos que se están ejercitando y acelera la evacuación de los desechos que causan fatiga muscular.

Cantidad recomendada:

Suplementación:

3-5 gramos de arginina diarios. Tomarla 30 minutos antes de hacer ejercicio. Preferentemente tomarlo con zumo de frutas. Después de seis semanas de uso, se recomienda un período de descanso de la misma duración. Tomar más puede causar malestar gastrointestinal y bajar un poco la presión arterial.

Nota: La combinación de L-arginina y L-lisina mejora la regeneración después del ejercicio extenuante. Además de eso, esta combinación apoya al propio proceso de regeneración del cuerpo, lo que hace que el sistema inmune siga funcionando correctamente.

Donde encontrar alimentos ricos en arginina:

Alimentos que contienen proteínas, como la carne, el pollo, el pescado, los huevos, los productos lácteos y las legumbres. Una dieta balanceada provee cerca de 4 a 5 gramos al día.

Genes a estudiar

| GEN | Efectos |
|-----|----------|
| F12 | Zimógeno |





Beta-alanina

Las funciones de la carnosina (β -alanina y L-histidina) en el organismo son fundamentales y están relacionadas con su acción antioxidante y antiinflamatoria, así como un posible efecto neuroprotector y antiaging. Es por ello, que situaciones de déficit se han observado tanto en sujetos con diabetes tipo II, Alzheimer o autismo. Sin embargo, las funciones más importantes relacionadas con el rendimiento deportivo podrán ser las relacionadas con la capacidad de actuar como un potente tampón a nivel muscular, así como por la mejora en la sensibilidad del calcio a nivel de la fibra muscular.

Interpretación de tus resultados

| GEN | Tu genotipo | Interpretación |
|-------|-------------|-----------------|
| AGXT2 | C-C | RIESGO BAJO |
| DPYD | G-G | RIESGO ALTO |
| DPYD | A-G | RIESGO MODERADO |
| DPYD | N/A | NO CONCLUYENTE |

Módulo Suplementación Deportiva

RIESGO DE DEFICIENCIA MODERADO

You have a moderate risk of low levels of beta-alanine.

β -alanine is a non-essential amino acid synthesized in the liver that can be ingested through diet (in animal sources) or supplementation.

Additional information:

Carnosine is a di-peptide, composed of the amino acids β -alanine and L-histidine, the enzyme carnosine synthetase being responsible for mediating the processes of synthesis. This enzymatic activity is so important that it has been identified that the main limiting factor in the speed of carnosine synthesis is the activity of the enzyme carnosine synthetase. Although most carnosine is found in skeletal muscle, there are also small amounts in the central nervous system, primarily in the olfactory lobe. The organism is not able to directly absorb carnosine from the bloodstream and, given that β -alanine concentrations in muscle are relatively small compared to histidine and carnosine synthase and that endogenous β -alanine synthesis is limited to a small production in a group of liver cells, it is proposed that carnosine synthesis in skeletal muscle is limited by the availability of β -alanine from the diet.

The availability of β -alanine has been identified as the limiting factor of carnosine synthesis. Therefore, nutritional supplementation with β -alanine is effective in increasing muscle reserves of carnosine. Carnosine has antioxidant properties that decrease muscle fatigue and acidity in the muscle thus increasing athletic performance.

Functions

- Increases performance in sports practice.
- Decreases muscle fatigue.
- Delays the appearance of lactic acid, allowing you to carry out an activity for a longer time without fatigue appearing.
- Increased muscle strength.
- Increases recovery between series and exercises allowing more intense training.
- Helps to increase muscle mass.

Cantidad recomendada:

The recommended dose is 0.04 g beta alanine/kg weight/day for 46 days. The ideal is to spread the doses throughout the day.

Maintenance phase: 0.02 g beta alanine/kg weight/day for 6 weeks. The ideal is to distribute the doses throughout the day (dose of 0.6g).

Foods rich in beta-alanine.

- Among foods of animal origin: chicken, fish, eggs, all kinds of dairy and also beef.
- In the case of foods of plant origin: peanuts, corn, peas, sunflower seeds, pumpkin seeds, watermelon seeds, lentils and



other grains.

Continúa en la página siguiente...

Instituto Nutrigenómica SL



Genes a estudiar

| GEN | Efectos |
|-------|---------------------------------------|
| AGXT2 | Aminotransferasa mitocondrial |
| DPYD | Beta-alanina (riesgo de deficiencia) |
| DPYD | Beta-alanina (riesgo de deficiencia) |
| DPYD | Beta-alanina (riesgo de deficiencia) |



Instituto Nutrigenómico



Calcio



El **calcio** juega un papel importante en el crecimiento, el mantenimiento y la reparación del tejido óseo, en la regulación de la contracción muscular y el impulso nervioso. Unos niveles bajos de calcio disminuyen la **densidad mineral ósea (DMO)** e incrementan el riesgo de fracturas por estrés en el tejido óseo.

Interpretación de tus resultados

| GEN | Tu genotipo | Interpretación |
|------|-------------|----------------|
| CASR | T:T | RIESGO BAJO |

Genes a estudiar

| GEN | Efectos |
|------|--------------------|
| CASR | Receptor de calcio |

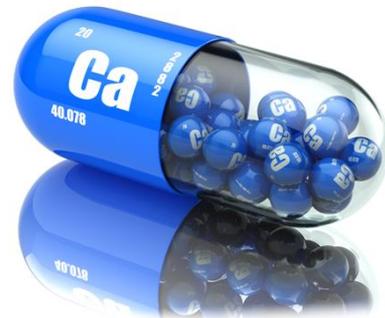
Módulo Suplementación Deportiva

RIESGO DE NIVELES ELEVADOS

BAJO

La hipercalcemia benigna familiar, es un trastorno genético del metabolismo mineral, generalmente asintomático, que se caracteriza por una hipercalcemia moderada durante toda la vida junto con normo o hipocalciuria y una elevada concentración de hormona paratiroidea (PTH) en plasma. Hay 3 tipos genéticos de hipercalcemia familiar basados en su localización cromosómica. La hipercalcemia tipo 1 representa el 65% de los casos y es debida a mutaciones inactivantes en el gen CASR (analizada en este informe). Este gen codifica para el receptor sensor de calcio. La pérdida de función de CaSR da lugar a una reducción de la sensibilidad de las células paratiroides y renales a los niveles de calcio por lo que la hipercalcemia se percibe como normal.

El estudio de tu perfil genético indica un riesgo bajo de presentar niveles alterados de calcio, por lo tanto, no son necesarias medidas dietéticas.





Carnitina

La carnitina es vital para ciertas células, como las musculares. Esta sustancia ayuda a que los ácidos grasos entren en las células para usar la energía. Cuando el nivel de carnitina es menor, las células que necesitan los ácidos grasos para obtener energía no funcionan correctamente.

Interpretación de tus resultados

| GEN | Tu genotipo | Interpretación |
|---------|-------------|-----------------|
| SLC16A9 | A:G | RIESGO MODERADO |
| SLC16A9 | A:G | RIESGO MODERADO |

Módulo Suplementación Deportiva

RIESGO DE DEFICIENCIA MODERADO

Presentas un riesgo moderado de presentar bajos niveles de carnitina.

Como consecuencia de tu resultado debes suplementarte con carnitina a través de alimentos ricos en esta amina o mediante suplementación.

EXPLICACIÓN CIENTÍFICA:

La falta de carnitina puede deberse, a parte de un déficit en la dieta, a:

- Fallo genético en la síntesis de carnitina.
- Mala absorción intestinal.
- Problemas hepáticos y renales que afectan a su síntesis.
- Defectos en el transporte desde los tejidos de origen a los de destino.
- Aumento en la demanda por una dieta abundante en grasas, estrés, consumo de ciertas drogas (anticonvulsivos, como el ácido valproico).

IMPORTANTE: En este análisis se analizan los bajos niveles como consecuencia de variantes genéticas.

Cantidad recomendada:

La cantidad recomendada suele ser entre 1000 y 2000 mg, El momento aconsejado para tomar la L-Carnitina es aproximadamente 30 minutos antes de la actividad física.

¿Dónde se encuentra la Carnitina?

En alimentos habituales de la dieta, sobre todo de origen animal, como carne o derivados lácteos. La cantidad de carnitina por cada 100 gr. de producto de algunos alimentos es:

- Carne de ternera: 95 mgr.
- Carne de cerdo: 27,7 mgr.
- Bacon: 23,3 mgr.
- Pescado: 5,6 mgr.
- Pechuga de pollo: 3,9 mgr.
- Pan integral: 0,36 mgr.
- Macarrones: 0,126 mgr.
- Huevos: 0,0121 mgr.
- Zumo de naranja: 0,0019 mgr.



Genes a estudiar

| GEN | Efectos |
|---------|-----------------------------|
| SLC16A9 | Transportador transmembrana |
| SLC16A9 | Transportador transmembrana |



Instituto Nutrigenómico



Cisteína

La cisteína es un potente antioxidante que protege a las células de los radicales libres así como de los efectos secundarios causados por las reacciones a medicamentos o a productos químicos tóxicos. Este aminoácido es un bloque de construcción de proteínas que se utilizan en todo el cuerpo y una de esas proteínas es la queratina capilar. La cisteína constituye aproximadamente entre el 10 y el 14% de la piel y el cabello, por lo que resulta fundamental disponer de los niveles adecuados de este aminoácido en nuestro cuerpo, tanto para la salud en general como para la consistencia de nuestra dermis y cabello.

Interpretación de tus resultados

| GEN | Tu genotipo | Interpretación |
|-------|-------------|--------------------|
| HLX | CC | RIESGO ALTO |
| ARMC4 | CC | RIESGO BAJO |

Genes a estudiar

| GEN | Efectos |
|-------|--------------------------------------|
| HLX | Factor de transcripción |
| ARMC4 | Involucrada en determinados procesos |

Módulo Suplementación Deportiva

RIESGO DE DEFICIENCIA

MODERADO

Usted tiene un riesgo moderado de niveles bajos de Cisteína.

Función: Participa en la desintoxicación de los radicales libres. También contribuye a la salud del cabello debido a su alto contenido de azufre.

Cantidad recomendada:

Tome 300 mg al día con una comida.

Alimentos ricos en cisteína:

Alimentos de origen animal:

- Carnes: cerdo, pato, pollo, etc.
- Pescados: merluza, atún, rape, etc.
- Huevos y derivados.
- Lácteos y derivados.

Alimentos de origen vegetal:

- Legumbres: soja, lentejas, garbanzos, etc.
- Verduras y hortalizas: pimientos rojos, ajos, coles, cebollas, etc.
- Cereales: trigo, arroz integral, etc.
- Frutos secos y semillas.
- Dátiles.
- Ginseng.





Creatina



La **creatina** es un compuesto que se elabora de forma natural en el cuerpo a partir de **tres aminoácidos** (glicina, arginina y metionina), pero también está presente en alimentos como el pescado (atún, salmón, merluza) y la carne de vacuno y cerdo.

La creatina es una **fuerza de energía esencial para el sistema del trifosfato de adenosina-fosfato de creatina (ATP-PC)**. Se toma como suplemento con la finalidad de suministrar energía. Se carga el músculo con creatina para incrementar la síntesis de ATP (energía). La creatina también puede amortiguar el ácido láctico y transportar ATP, a fin de utilizarlo para la contracción muscular. Para que su efecto potencie el rendimiento, la creatina tiene que consumirse en grandes dosis. La mayoría de los estudios argumentan la creatina aumenta la masa muscular en un periodo corto de tiempo

Interpretación de tus resultados

| GEN | Tu genotipo | Interpretación |
|-----|-------------|----------------|
| CKM | T:T | MENOR |

Módulo Suplementación Deportiva

NECESIDAD DE SUPLEMENTAR CON CREATINA

MENOR

Según tu perfil genético la concentración de creatina en tus músculos aumenta sólo muy ligeramente, como consecuencia a las características de tus fibras musculares (presentas mayoritariamente fibras de tipo I).

EXPLICACIÓN CIENTÍFICA:

La creatina es un compuesto rico en energía que alimenta los músculos durante las actividades de alta intensidad, como por ejemplo levantar pesas o hacer esprints. La creatina permite mantener un esfuerzo máximo durante más tiempo de lo habitual, así como recuperarse más rápidamente entre series, por lo que sería beneficiosa para el entrenamiento con series repetidas de alta intensidad. Los suplementos de creatina también estimulan la síntesis proteica y la hipertrofia muscular (llevando agua a las células), por lo que incrementan la masa corporal magra, reducen la acidez muscular, reducen la degradación proteica del músculo después del ejercicio intenso, lo que genera mayor fuerza y mejor capacidad para efectuar series repetidas.

Las fibras de contracción rápida (fibras tipo II) tienden a generar mayores concentraciones de creatina que las fibras de contracción lenta (fibras tipo I). Como presentas menos fibras de contracción rápida la carga de creatina no se realiza de forma adecuada en tus músculos ("no respondedor"). **Esto no significa que no experimentes los beneficios que proporciona la creatina, pero sí que debes tomarla con unas pautas determinadas para conseguir todos los beneficios.**

¿Cuales son los principales efectos ergogenicos de la creatina?

- Incremento del máximo para una repetición (1RM).
- Incremento del numero total de repeticiones.
- Incremento del rendimiento de la potencia.
- Reducción de la formación de fatiga.

Cantidad recomendada:

4 tomas diarias de 5 gr durante 5 o 6 días, es decir, de 20 a 28 gr diarios.

Pautas de consumo:

- Tu dosis recomendada es de 4 tomas diarias de 5 gr durante 5 o 6 días, es decir, de 20 a 28 gr diarios. Debes tomarla durante las comidas o poco después de comer. La idea es beneficiarse de la elevación de la insulina que se produce después de comer, y así llevar más creatina a las células musculares. Un protocolo más ligero es de 3 gramos diarios durante 28 días.

- Tomar **suplementos de monohidrato de creatina** sin ningún añadido es la forma menos costosa de conseguirlo.

- **CONSEJO:** Tomar creatina junto con hidratos de carbono (entre 75 y 100 gr) ayuda a la creatina a llegar a las células musculares con mayor efectividad.

- La absorción de creatina es también mayor si se toma **inmediatamente después de entrenar**, por lo que consumirla



en la comida posterior al ejercicio ayudará a mejorar los niveles de creatina.

Continúa en la página siguiente...

Instituto Nutrigenómica SL



Genes a estudiar

| GEN | Efectos |
|-----|------------------------|
| CKM | Homeostasis energética |



Instituto Nutrigenómica SL



Glutamina

El aminoácido L-glutamina está implicado en varios procesos metabólicos como son: participa en el equilibrio ácido-base, la regulación del volumen celular, el metabolismo de la proteína, grasa e hidratos de carbono y es un combustible para los intestinos y para las células del sistema inmune. La L-glutamina es además esencial para el tejido muscular, donde es el aminoácido más común y más usado, y constituye la fuerza impulsora que hay detrás de la síntesis muscular, además de resultar asimismo de importancia esencial para el sistema inmune y la síntesis de glutatión, en combinación con la N-acetil cisteína (NAC).

Interpretación de tus resultados

| GEN | Tu genotipo | Interpretación |
|------|-------------|-----------------|
| GLS2 | T:C | RIESGO MODERADO |

Módulo Suplementación Deportiva

RIESGO DE DEFICIENCIA MODERADO

Presentas un riesgo moderado de deficiencia de glutamina, por lo que es necesario una suplementación extra.

El cuerpo humano es capaz de producir por si mismo L-glutamina del ácido L-glutámico a través de «Glutamato-Amonio-Lipasa». Dado el número de procesos metabólicos en los que la glutamina está implicada, está claro que es el aminoácido de mayor concentración en el plasma sanguíneo, los músculos y el líquido cerebral y de la médula espinal.

Funciones:

- Protección tisular.
- Efectos inmunomodular y antiinflamatorio.
- Preservación de glutatión y de la capacidad antioxidante, metabolismo del óxido nítrico.
- Preservación del metabolismo tisular en situación de estrés.

No obstante, aunque no presentes un riesgo alto de deficiencia si padeces algún problema de los detallados a continuación tu especialista deberá suplementar tu dieta con glutamina.

Indicaciones para su consumo:

- Infecciones crónicas
- Práctica deportiva intensa
- Síntesis de glutatión
- Inmunodeficiencia (p. ej. SIDA)
- Fenómenos de abstinencia de alcoholismo y adicciones en general
- Gastritis
- Úlcera de estómago y duodeno (también colitis ulcerosa)
- Sobreestimulación motora y sensorial
- Terapia complementaria en quimio y radioterapia
- Síndrome del intestino permeable
- Reprogramación metabólica
- La toma de glutamina sresulta tener una importante función preventiva para el desarrollo de enfermedades como la de Crohn y la colitis ulcerosa.

¿Donde encontramos glutamina?

En alimentos con proteínas, como carne, pollo, pescado, huevos, productos lácteos y legumbres. El organismo también produce algo de glutamina, principalmente a partir de los aminoácidos de cadena ramificada BCAA.

Continúa en la página siguiente...



Genes a estudiar

| GEN | Efectos |
|------|---|
| GLS2 | Cataliza la hidrólisis de glutamina a glutamato |



Instituto Nutrigenómica SL



Glutation

El tripéptido glutatión es una de las sustancias más importantes que el cuerpo puede aplicar para la protección de la célula. En este sentido, el glutatión desempeña tres funciones de primera magnitud, como son sus efectos desintoxicantes, los reforzadores a nivel inmunológico y los antioxidantes.

Interpretación de tus resultados

| GEN | Tu genotipo | Interpretación |
|-------|-------------|----------------|
| GSTP1 | T:C | RIESGO BAJO |

Genes a estudiar

| GEN | Efectos |
|-------|--|
| GSTP1 | Papel importante en la desintoxicación |

Módulo Suplementación Deportiva

RIESGO DE DEFICIENCIA

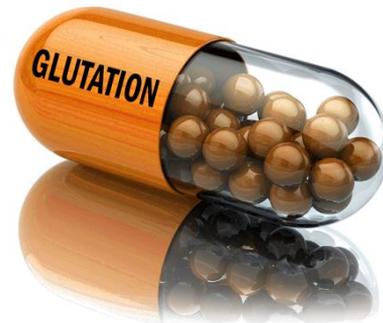
BAJO

No presentas riesgo de bajos niveles de Glutation.

Cantidad recomendada:

Breve explicación:

Cada día el cuerpo está expuesto a numerosos factores que suponen mermas en sus reservas de glutatión: estrés, contaminación, irradiación, infecciones, fármacos, mala alimentación, envejecimiento, deporte o lesiones. Si no hay una suficiente protección con glutatión, esto puede contribuir a la aparición de daños celulares, envejecimiento y, a largo plazo, enfermedad. El agotamiento de glutatión interviene de forma determinante en gran cantidad de dolencias. Por estos motivos, el mantenimiento de unas buenas reservas de esta sustancia es un elemento de peso capital en la medicina complementaria





Hierro



El **hierro** es un mineral con alta prevalencia de deficiencia en determinados grupos de deportistas (especialmente en atletas femeninas y deportistas vegetarianos), por lo que requieren una especial atención y, en su caso, suplir esa deficiencia con suplementos. Su deficiencia puede perjudicar la función muscular, limitar la capacidad de trabajo, disminuir la capacidad de atención y conlleva una pérdida de percepción visual, **todos factores fundamentales para el rendimiento deportivo.**

Interpretación de tus resultados

| GEN | Tu genotipo | Interpretación |
|---------|-------------|------------------------|
| TFR2 | A:C | RIESGO MODERADO |
| BTBD9 | A:A | RIESGO BAJO |
| TMPRSS6 | T:T | RIESGO ALTO |

Módulo Suplementación Deportiva

RIESGO DE DEFICIENCIA MODERADO

Según el análisis de tu perfil genético presentas un **riesgo moderado** de presentar niveles bajos de hierro.

Síntomas de deficiencia de hierro:

Cuando los niveles de hierro almacenados en el cuerpo disminuyen, se produce la anemia por deficiencia de hierro. Los glóbulos rojos se achican y contienen menos hemoglobina. Como resultado, la sangre transporta menos oxígeno de los pulmones al resto del cuerpo.

Los síntomas de anemia por deficiencia de hierro (conocida como "anemia ferropénica") incluyen el cansancio y la falta de energía, trastornos intestinales, falta de memoria y concentración, y disminución de la habilidad de combatir gérmenes e infecciones o de controlar la temperatura del cuerpo. Los bebés y los niños con anemia ferropénica pueden desarrollar dificultades de aprendizaje.

Cantidad recomendada:

Hombres: 8 mg

Mujeres: 18 mg

El hierro se encuentra presente en muchos suplementos multivitamínicos/multiminerales y en suplementos de hierro solamente.

Suplementos: se suplementan en las siguientes formas: sulfato ferroso, gluconato ferroso, citrato férrico o sulfato férrico.

El hierro se encuentra presente en los siguientes alimentos:

- Carnes rojas magras: ternera, buey.
- Mariscos de concha: sobre todo berberechos, almejas y mejillones.
- Hígado y morcilla.
- Frutos secos: anacardos, nueces, avellanas, pistachos, almendras tostadas.
- Sésamo.
- Verduras de hoja verde: berros, acelgas, espinacas...
- Legumbres: garbanzos, lentejas, soja, guisantes, germinado de lenteja.
- Productos integrales: trigo, pan, arroz, pan de avena

NOTA IMPORTANTE: El hierro está en los alimentos en dos formas: hierro hemo y hierro no hemo. El cuerpo absorbe mejor el hierro hemo. Los alimentos de origen animal contienen hierro hemo. Los alimentos de origen vegetal y alimentos fortificados con calcio contienen hierro no hemo.

Continúa en la página siguiente...



Genes a estudiar

| GEN | Efectos |
|---------|---|
| TFR2 | Miembro familia de receptores de transferrina |
| BTBD9 | Hierro (riesgo de deficiencia) |
| TMPRSS6 | Hierro (riesgo de deficiencia) |



Instituto Nutrigenómico SL



Magnesio



El **magnesio** forma parte de más de 300 enzimas relacionados con la contracción muscular y el metabolismo de hidratos de carbonos, grasas y proteínas. Niveles inadecuados de magnesio disminuyen el rendimiento en ejercicios de resistencia, al incrementar los requerimientos de oxígeno para completar un ejercicio submáximo. Su deficiencia también afecta a la **aparición de alteraciones como calambres o espasmos musculares y alteraciones del sueño**. La suplementación con minerales mejora la capacidad de realizar ejercicio.

Interpretación de tus resultados

| GEN | Tu genotipo | Interpretación |
|--------------|-------------|-----------------|
| CANT1 | G-G | RIESGO BAJO |
| MECOM | C-C | RIESGO ALTO |
| LOC101928316 | A-G | RIESGO MODERADO |
| MTX1 | A-G | RIESGO MODERADO |
| SHROOM3 | T-T | RIESGO BAJO |

Genes a estudiar

| GEN | Efectos |
|--------------|---|
| CANT1 | Nucleotidasa dependiente de calcio |
| MECOM | Regulador transcripcional |
| LOC101928316 | Receptor |
| MTX1 | Sitio de contacto mitocondrial |
| SHROOM3 | Regulación de la forma celular en ciertos tejidos |

Módulo Suplementación Deportiva

RIESGO DE DEFICIENCIA

BAJO

El resultado de tu análisis revela que **NO** presentas **polimorfismos genéticos de riesgo asociados a bajos niveles de magnesio**.

¿Qué alimentos son fuente de magnesio?

El magnesio se encuentra naturalmente presente en los alimentos y se agrega a ciertos alimentos fortificados. Puede obtener las cantidades recomendadas de magnesio mediante el consumo de una variedad de alimentos, entre ellos:

- legumbres, nueces, semillas, cereales integrales, hortalizas de hojas verdes (como la espinaca)
- cereales para el desayuno y otros alimentos fortificados
- leche, yogur y algunos productos lácteos

Cantidad recomendada:

400–420 mg (hombres) y 310–320 mg (mujeres)

Estrategia dietético-nutricional según tus resultados.

Como consecuencia de que no presentas alteraciones en los niveles de magnesio por causas genéticas debes mantener la dosis en 400–420 mg (hombres) y 310–320 mg (mujeres).



Continúa en la página siguiente...



¿QUIERES SABER MÁS?

EXPLICACIÓN CIENTÍFICA:

La inhibición de los canales de magnesio (TRPM-6 y TRPM-7), causan disminución de la concentración de magnesio y calcio, esto ocurre como consecuencia de cambios en el pH intestinal que alteran las funciones del canal, o como consecuencia de polimorfismos en dichos receptores. Algunos polimorfismos, especialmente TRPM7, se asocian con una menor absorción de magnesio, que gracias a su conocimiento pueden ser corregidos con la dieta.

Instituto Nutrigenómica SL



Melatonina

La melatonina es una indolamina sintetizada de manera endógena por la glándula pineal, cuya regulación está dada por el ciclo luz-oscuridad. Se le ha atribuido un gran número de propiedades terapéuticas; sin embargo, sólo se ha comprobado su utilidad en el tratamiento del insomnio, la descompensación horaria y su propiedad como antioxidante.

Interpretación de tus resultados

| GEN | Tu genotipo | Interpretación |
|--------|-------------|-----------------|
| MTNR1A | T:G | RIESGO MODERADO |

Módulo Suplementación Deportiva

RIESGO DE DEFICIENCIA

MODERADO

Presentas un riesgo moderado de bajos niveles de melatonina.

Información adicional:

La melatonina es una hormona producida por la glándula pineal. Al caer la noche, las señales neuronales que conectan la retina y el sistema nervioso central con la glándula producen una liberación de noradrenalina que induce la transformación de la serotonina en melatonina, la cual se secreta a la sangre y al líquido cefalorraquídeo. Al ser muy liposoluble, atraviesa fácilmente la barrera hematoencefálica. La mayor parte de la melatonina circulante se metaboliza en el hígado por enzimas del citocromo P450. Se elimina principalmente por orina en forma de metabolitos inactivos.

Funciones de la melatonina.

- Regulación de ritmos biológicos;
- Regulación neuroinmunológica;
- Modulación del citoesqueleto y actividad oncostática y antioxidante.

La utilidad de la melatonina contra el insomnio se atribuye a la reducción que ésta genera del tiempo de latencia del sueño, de los despertares nocturnos y a que además promueve y prolonga la duración y calidad del mismo. La función antioxidante se debe a la activación de múltiples enzimas antioxidantes, como la superóxido dismutasa, glutatión peroxidasa y glutatión reductasa.

Cantidad recomendada:

Dosis recomendada: 2 mg . Debe hacerse media hora antes de ir a la cama, sin llegar al nivel superior de 10 miligramos por día.

Fuentes de melatonina:

- Frutos secos: las nueces pueden aportar hasta 3,5 ng/g de nuez.
- Vegetales: tomates.
- Frutas: plátano y cerezas.
- Cereales: de manera general todos tienen un aporte ya que son fuentes naturales de serotonina pero el maíz la avena y el arroz son algunos de los alimentos con mayor aporte llegando a proporcionar entre 60 y 150 mcg por cada 100 gr de cereal.
- Fuentes animales:
- huevos.

Continúa en la página siguiente...



Genes a estudiar

| GEN | Efectos |
|--------|------------------------------------|
| MTNR1A | Melatonina (riesgo de deficiencia) |



Instituto Nutrigenómica SL



Omega 7

Tiene numerosas propiedades entre las que destacan: Mejora el aspecto y suavidad de la piel, estimula la producción de colágeno, y es un potente antioxidante. Además, es un gran aliado para la celulitis.

El ácido palmítico es un ácido graso monoinsaturado, que se encuentra habitualmente en el tejido adiposo humano, pero especialmente en las células grasas del hígado. Su estructura química consiste en una insaturación o doble enlace en la posición número 7 de su cadena carbonada. Este doble enlace, es el que da a los ácidos grasos insaturados sus propiedades saludables. La investigación actual ha demostrado que los ácidos grasos omega-7 pueden ayudar a normalizar los perfiles lipídicos, lo que mejora la salud del corazón, combate la resistencia a la insulina y mejora la absorción de glucosa, la saciedad y el metabolismo de las grasas.

Interpretación de tus resultados

| GEN | Tu genotipo | Interpretación |
|---------|-------------|-----------------|
| TMEM258 | T:C | RIESGO MODERADO |
| PPK02L1 | T:C | RIESGO MODERADO |
| GCKR | T:T | RIESGO ALTO |

Módulo Suplementación Deportiva

NECESIDAD DE SUPLEMENTAR CON OMEGA 7

MODERADA

Como consecuencia de tu resultado necesitas un aporte extra de omega 7.

Información adicional:

El omega 7 o ácido palmítico es muy beneficioso para mantener una piel perfecta y para las mucosas.

Otras funciones son:

- Antiinflamatoria: Ayuda a paliar o mejorar los síntomas de determinadas afecciones de la piel, como dermatitis, eccema y psoriasis, o de mucosas, como úlceras gástricas y pépticas, y actúa en inflamación vaginal, entre otras.
- Analgésica suave. Actúa sobre el dolor causado por las afecciones en la piel y en las mucosas.
- Antioxidante. Protege frente a determinadas sustancias, como los radicales libres.
- Nutriente. Tanto de la piel como de las mucosas.
- Envejecimiento de la piel.
- Regeneración de la piel en quemaduras, heridas.
- Piel seca.

Cantidad recomendada:

Suplementación:

- Aceite de Espino Amarillo 500 mg. Toma regularmente una cápsula al día.

¿Dónde podemos encontrarlo?

Bayas del espinillo amarillo tienen una concentración tan alta, de en torno al 30%. Puede encontrarse también omega 7 en las hojas y flores de esta planta, pero en menor proporción.

Genes a estudiar

| GEN | Efectos |
|---------|---------------------------------------|
| TMEM258 | Homeostasis del retículo endoplásmico |
| PPK02L1 | Conversión a formas activas |
| GCKR | Proteína reguladora |





Prolina

La prolina está involucrada en la producción del colágeno y por esta razón es fundamental para la reparación, curación y mantenimiento de diferentes tejidos como el muscular, conectivo y los huesos. Además, forma parte de ligamentos y tendones.

Interpretación de tus resultados

| GEN | Tu genotipo | Interpretación |
|-------|-------------|-----------------|
| PRODH | T:C | RIESGO MODERADO |

Módulo Suplementación Deportiva

RIESGO DE DEFICIENCIA

MODERADO

Presenta un riesgo moderado de niveles bajos por lo que es necesario aumentar el consumo de alimentos ricos en prolina.

Función

- Producir colágeno.
- Regeneración de los huesos.
- Producción de fibras colágenas para los músculos.
- Proporcionan flexibilidad a la inmunoglobulina.
- Favorece la cicatrización de las heridas.
- Participa en las defensas del cuerpo

Cantidad recomendada:

Suplementos: 500 mg

En qué alimentos podemos encontrarla:

La prolina se encuentra en alimentos de origen animal como la carne, el pescado, los lácteos y los huevos. También se puede encontrar en alimentos de origen vegetal como legumbres, semillas, granos enteros, frutas, nueces y verduras ricas en vitamina C.

Genes a estudiar

| GEN | Efectos |
|-------|---|
| PRODH | Cataliza el 1er paso en degradación de la prolina |





PUFAs (Omega 3 y Omega 6)



Los **PUFAs** (ácidos grasos poliinsaturados) se asocian con una mejora en la composición corporal y ejercen una acción antiinflamatoria, ayudando a prevenir lesiones durante la práctica deportiva.

Interpretación de tus resultados

| GEN | Tu genotipo | Interpretación |
|-------|-------------|-----------------|
| FADS1 | A:G | RIESGO MODERADO |

Módulo Suplementación Deportiva

RIESGO DE DEFICIENCIA

MODERADO

Según el análisis de tu perfil genético, presentas un riesgo moderado para procesar los ácidos grasos poliinsaturados.

Esto se traduce en que presentas niveles disminuidos de estos ácidos grasos de cadena larga, lo cual puede originar patologías inflamatorias como enfermedades cardiovasculares, sobrepeso, enfermedad inflamatoria intestinal, entre otras.

EXPLICACIÓN CIENTÍFICA:

No todos tenemos la misma capacidad de procesar correctamente estos ácidos grasos. La presencia de polimorfismos en el gen FADS1 determina la eficiencia con la cual los ácidos grasos poliinsaturados (omega-3 y omega-6) son procesados por nuestro organismo. El gen FADS1 codifica para una enzima que es esencial para convertir los ácidos grasos omega-3 y omega-6 en productos necesarios para el desarrollo del cerebro y el control de la inflamación.

¿Qué propiedades tienen los ácidos grasos Omega-3 y Omega-6?

Controlan muchas funciones clave, como la **coagulación de la sangre** (haciendo menos probable que se formen trombos en la sangre), la **inflamación** (mejorar la capacidad de respuesta a la lesión o a los ataques bacterianos), el **tono de las paredes de los vasos sanguíneos** (dilatación y constricción de los vasos sanguíneos) y el **sistema inmunitario**. Los estudios demuestran que las personas con el mayor consumo de ácidos grasos omega-3 tienen un riesgo menor de sufrir ataques al corazón. Los ácidos grasos omega-6 son importantes para el buen funcionamiento de las membranas celulares y son especialmente importantes para la salud e la piel.

En el deporte está comprobado que los ácidos grasos omega-3 aportan mejoras a la fuerza y resistencia al mejorar el metabolismo aeróbico. Sus beneficios son:

- Mejoran la liberación de oxígeno y nutrientes a las células debido a la reducción de la viscosidad de la sangre.
- Las membranas celulares de los eritrocitos son más flexibles y mejora el aporte de oxígeno.
- Mejorarán el metabolismo aeróbico.
- Aumentan los niveles de energía y resistencia.
- Aumentan la duración e intensidad del ejercicio.
- Mejorar la liberación de la hormona del crecimiento como respuesta al sueño y al ejercicio, fomentando la recuperación y favoreciendo el entorno anabólico
- Efecto antiinflamatorio, tanto en las lesiones deportivas como en el sobreentrenamiento, ayudando a la resolución de las lesiones.

Cantidad recomendada:

500 miligramos de EPA y DHA combinados.

Estrategia nutricional :

- Es recomendable que consumas 500 miligramos de EPA y DHA combinados.



• Estas cantidades se pueden consumir a través de los alimentos ricos en omega 3 y omega 6 o mediante suplementación. Descarga la guía nutricional adjunta para ver que alimentos son ricos en omega 3 y omega 6.

• Si decides optar por la suplementación: en este caso verás que en la etiqueta sumando DHA + EPA cada pastilla debe contener aproximadamente 500 mg, por lo que con una pastilla se llegaría a la dosis recomendada diaria según tu perfil genético.

Deportistas:

- Consumir mediante suplementación 1000 mg/día. La suma de DHA y EPA es de 600 mg (200mg. de DHA y 400mg de EPA). Por lo que debes tomar dos pastillas (400 mg de DHA y 800 de EPA) para conseguir la dosis recomendada.

Continúa en la página siguiente...

Instituto Nutrigenómico SL



Genes a estudiar

| GEN | Efectos |
|-------|--|
| FADS1 | Familia de genes de la desaturasa de ácidos grasos |



¿QUIERES SABER MÁS?

El aumento del estrés oxidativo y las respuestas inflamatorias son comunes en deportistas como consecuencia de la exigencia de los entrenamientos que conlleva la actividad deportiva (fatiga, dolor muscular tardío y descenso del rendimiento).

Los ácidos grasos poliinsaturados (PUFAs) y más en concreto los Omega 3, han demostrado ser de gran utilidad, pues además de mejorar la circulación sanguínea, ejercen una **acción antiinflamatoria** (descenso de la producción de eicosanoides inflamatorios, citoquinas y radicales libres), protegen a las células del estrés oxidativo y **refuerzan el sistema inmune** de los deportistas, protegiendo así su salud y reduciendo el riesgo de lesiones. Este tipo de ácidos grasos tienen efectos a la hora de aumentar tanto la fuerza como el rendimiento aeróbico. Su efecto **antiinflamatorio** mejora y previene los problemas de las articulaciones y los ligamentos. Esto, junto a su beneficio para reforzar el **sistema inmune**, ha sido asociado a un mayor rendimiento y reducción de la fatiga. También reduce la viscosidad sanguínea, lo que conlleva una mejora del aporte de oxígeno a los músculos.

Existe un polimorfismo en el gen APOA5 que puede afectar a las concentraciones plasmáticas de los triglicéridos y lipoproteínas, debido a una disminución en su expresión génica. Este gen puede ser modulado por factores de la dieta como es el **consumo de PUFAs**, ya que dietas con alto contenido en PUFAs, en especial las dietas ricas con ácidos grasos omega 3, **impiden la adipogénesis** (almacenamiento de los triglicéridos) y ejercen una **acción antiinflamatoria**. La relación entre el gen APOA5 y el consumo en mayor o menor grado de ácidos grasos poliinsaturados, **consiste en que un polimorfismo en este gen es determinante en la variación de la respuesta de los lípidos omega 3 y omega 6.**



Testosterona

Las variaciones y los riesgos de los niveles bajos de testosterona en los hombres se deben principalmente a la genética. Determinadas variantes genéticas comunes determinan concentraciones séricas de testosterona en hombres.

Interpretación de tus resultados

| GEN | Tu genotipo | Interpretación |
|--------------|-------------|-----------------|
| SHBG | G:G | RIESGO BAJO |
| SHBG | A:G | RIESGO MODERADO |
| FAM9B | T:T | RIESGO ALTO |
| REEP3 | A:G | RIESGO MODERADO |
| FSHB | G:G | RIESGO BAJO |
| LOC105377616 | T:C | RIESGO MODERADO |
| RSU1 | C:C | RIESGO BAJO |
| CYP4B1 | T:T | RIESGO BAJO |
| ATP1B2 | A:G | RIESGO MODERADO |

Genes a estudiar

| GEN | Efectos |
|--------------|--|
| SHBG | Proteína de unión a esteroides |
| SHBG | Proteína de unión a esteroides |
| FAM9B | Contiene varias señales de localización nuclear |
| REEP3 | Necesaria para garantizar la división celular |
| FSHB | Induce la producción de óvulos y espermatozoides |
| LOC105377616 | Testosterona (niveles de testosterona) |
| RSU1 | Involucrada en la vía de transducción de la señal |
| CYP4B1 | Miembro de la superfamilia de enz del cit P450 |
| ATP1B2 | Responsable de mantener los gradientes electroq ^s |

Módulo Suplementación Deportiva

NIVELES DE TESTOSTERONA

MODERADO

Según los resultados de las variaciones genéticas analizadas presentas niveles moderados de testosterona.

EXPLICACIÓN CIENTÍFICA:

La testosterona es una hormona sexual masculina vital y un potente esteroide anabólico, que proporciona una variedad de varias funciones importantes en el cuerpo humano. En los hombres, los niveles bajos de testosterona están relacionados con un mayor riesgo de desarrollar diabetes tipo 2, enfermedad cardiovascular, osteoporosis, sarcopenia, síndrome metabólico y aterosclerosis. Aunque los investigadores saben que los niveles de testosterona disminuyen con la edad, está claro que los distintos niveles de testosterona entre unos hombres y otras es como consecuencia de la genética.

Cantidad recomendada:

Para la suplementación debe ponerse en contacto con la clínica para que podamos asesorarlo adecuadamente.





Tirosina

La L-tirosina se considera un aminoácido no esencial, debido a que en el cuerpo se forma fácilmente a partir de la fenilalanina, pero en ciertas circunstancias, puede ocurrir que haya una deficiencia de L-tirosina. L-tirosina es un elemento importante de la dopamina, adrenalina, noradrenalina y hormonas tiroideas, que son estimulantes del metabolismo y el sistema nervioso.

Módulo Suplementación Deportiva

RIESGO DE DEFICIENCIA

BAJO

No presenta un riesgo de bajos niveles de tirosina.

Interpretación de tus resultados

| GEN | Tu genotipo | Interpretación |
|--------------|-------------|-----------------|
| LOC102723639 | T:C | RIESGO BAJO |
| TH | T:C | RIESGO MODERADO |

Genes a estudiar

| GEN | Efectos |
|--------------|----------------------------------|
| LOC102723639 | Expresion |
| TH | Tirosina (riesgo de deficiencia) |



Instituto NutriGenómica

Recomendaciones nutricionales basadas en la Genética



RECOMENDACIONES: NIVELES ALTERADOS DE LEPTINA

La leptina es una hormona que interviene en nuestro organismo regulando el nivel de saciedad y la termogénesis, principalmente.

La pérdida de peso, ayunos prolongados y restricciones calóricas importantes, producen una disminución de los niveles de leptina a largo plazo. Mientras que en un estado de obesidad (gran cantidad de masa grasa) los niveles de leptina aumentan significativamente, aunque a su vez se produce una resistencia a ella, provocando su inutilidad, y perdiendo su efecto, disminuyendo la sensación de saciedad.

Consejos para ayudar a controlar los niveles bajos de leptina y por tanto de saciedad y ayudar a paliar el hambre y ansiedad:

- Comer varias veces al día de manera controlada: hacer 5 comidas y evitar picar entre horas.
- Basar la dieta en alimentos **ricos en proteínas y fibra tales como** (La cantidad de fibra recomendable en una dieta es de **30-35 gramos por día**. Además, es recomendable beber abundante agua ya que ésta ayuda a que la fibra transite a través del sistema digestivo):
 - Carnes magras
 - Huevos
 - Alimentos integrales: escoger las formas integrales de los cereales (cereales de grano entero)
 - Alimentos como la avena, centeno, arroz y pasta integrales, quinoa
 - Legumbres: judías blancas, habas, garbanzos, lentejas...
 - Verduras y hortalizas: como los champiñones, coles, patata, espinacas, acelgas...
 - Frutas
- Beber como mínimo 2 Litros de agua al día
- Realizar ejercicio físico diariamente ayuda también a controlar la saciedad y la ansiedad.
- Descansar durante la noche, tener un sueño reparador son imprescindibles para mantener una correcta sensibilidad a la leptina y tener menos hambre durante el día.

BIBLIOGRAFIA

- De Cos AI, Gómez C, Vázquez C, Sola D, Larrañaga J, Ramos V y cols. Propuesta de estandarización de raciones de alimentos y menús para evaluación del consumo alimentario de poblaciones. Nutr Clin 1991;11(3).
- Dietary Guidelines for Americans 2010. U.S. Department of Agriculture and U.S. Department of Health and Human Services. 7 Edition. Washington, DC: U.S. Government Printing Office, 2010. <http://health.gov/dietaryguid>
- Moreiras O, Carbajal A, Cabrera L, Cuadrado C. Tablas de composición de alimentos, 15ª ed. Pirámide. Madrid. 2011.
- Arasa Gil, Manuel. Manual de Nutrición deportiva. 1ª ed. Badalona: Paidotribo; 2005.
- Dietética y Nutrición. Unidad 3 Dietoterapia.

- Rodota, Liliana P. Nutrición clínica y Dietoterapia. 1ª ed. Madrid: Médica Panamericana; 2012.
- De Luis Roman, Daniel et al. Dietoterapia, nutrición clínica y metabolismo. Ediciones Díaz de Santos. Madrid: 2012.

Instituto Nutrigenómica SL

CARBOHIDRATOS

Los hidratos de carbono, carbohidratos (CHO), glúcidos o azúcares tienen también como función primordial aportar energía, aunque con un rendimiento 2.5 veces menor que el de la grasa el de la grasa. **Los grupos de alimentos** que contienen carbohidratos son los cereales, los tubérculos, las leguminosas, las frutas, la leche/ yogurt, los azúcares y las verduras en menor proporción.

Uno de los aspectos menos satisfactorios de las dietas de las sociedades desarrolladas es la importante disminución producida en la ingesta de hidratos de carbono, consecuencia del menor consumo de algunos alimentos de origen vegetal (pan, patatas y leguminosas, principalmente). **Se recomienda que la dieta equilibrada y prudente incluya más de un 55% de la energía total consumida en forma de hidratos de carbono**, principalmente complejos, pues está claro su papel en el control del peso corporal y, junto con otros componentes de los alimentos de origen vegetal, en la prevención de la enfermedad cardiovascular, de la diabetes, de algunos tipos de cáncer y de algunos trastornos gastrointestinales.

Recomendaciones nutricionales:

El **índice glucémico (IG)**, se relaciona con la velocidad de absorción de los carbohidratos. Existen diferentes tipos de hidratos de carbono en función de la rapidez y manera con la que el organismo los absorbe. Así, los **carbohidratos de bajo índice glucémico** se absorben más lentamente y tienen un efecto moderado en el aumento de los niveles de glucosa de la sangre y los **carbohidratos de alto índice glucémico** que son absorbidos de forma rápida en el estómago y los niveles de azúcar sanguíneo aumentan rápidamente.

Consejos:

- Reducir (no eliminar) los alimentos con un índice glucémico superior a 50 y no combinarlos con alimentos ricos en grasas, nos ayuda a adelgazar y prevenir y controlar la diabetes.
- La fibra baja el índice glucémico de los alimentos.
- Antes del ejercicio se aconseja tomar alimentos con un IG bajo, durante el ejercicio con IG moderado y después del ejercicio con IG elevado.

Tablas de alimentos con su Índice Glucémico. Se clasifican en tres niveles principales: **alto (rojo)**, **medio (amarillo)** o **bajo (verde)**.

• BEBIDAS

| ALIMENTOS | RACIÓN | IG |
|--|--------------------------|-----|
| Bebida de soja | Vaso o brick de cc | 30 |
| Bebida energética | Lata de 250cc | 70 |
| Bebida isotónica | Botella de cc | 78 |
| Bebida isotónica | Lata de 330cc | 78 |
| Bebida refrescante tipo cola o sabores | Lata de 330cc | 70 |
| Bebida refrescante tipo cola o sabores | Vaso de cc | 70 |
| Bitter | Vaso o botellín de cc | 70 |
| Cava seco o semiseco | Copa (cc) | |
| Cerveza | Jarra (cc) | 110 |
| Cerveza | Tercio o mediana (330cc) | 110 |
| Cerveza | Vaso o caña de (cc) | 110 |
| Cerveza sin alcohol | Jarra (cc) | 110 |
| Cerveza sin alcohol | Tercio o mediana (330cc) | 110 |
| Cerveza sin alcohol | Vaso o caña de (cc) | 110 |
| Sidra | Una copa (cc) | |
| Tónica | Un vaso o botellín (cc) | 70 |
| Zumo de fruta comercial | Un vaso o brick (cc) | 60 |
| Zumo de fruta natural o “sin azúcar añadido” | Un vaso o brick (cc) | 45 |

• DULCES

| ALIMENTOS | RACIÓN | IG |
|---|--------------------------------|-----|
| Azúcar blanco | Cucharada postre (8g) | 70 |
| Azúcar blanco | Cucharada sopera (20g) | 70 |
| Azúcar blanco | Sobre (8g) | 70 |
| Azúcar moreno | Cucharada postre (8g) | 70 |
| Azúcar moreno | Cucharada sopera (20g) | 70 |
| Azúcar moreno | Sobre (8g) | 70 |
| Caramelo | Unidad (5g) | 70 |
| Chocolate blanco o con leche | Pastilla (8g) | 70 |
| Chocolate blanco o con leche | Tableta individual (30g) | 70 |
| Chocolate negro | Pastilla (8g) | 20 |
| Chocolate negro | Tableta individual (30g) | 20 |
| Crema de cacahuete | Cucharada sopera colmada (20g) | 40 |
| Crema de cacao | Cucharada sopera colmada (25g) | 55 |
| Fructosa (edulcorante) | Cucharada sopera (20g) | |
| Gel de glucosa de absorción rápida DiaBalance | 1 sobre (37,5 g) | 100 |
| Gel de glucosa de efecto sostenido DiaBalance | 1 sobre (37,5 g) | 32 |
| Mermelada | Cucharada sopera (25g) | 65 |
| Miel | Cucharada sopera (18g) | 85 |

- FRUTAS

| ALIMENTOS | RACIÓN | IG |
|-----------------------|--------------------------------------|----|
| Albaricoque | Unidad mediana (50g) | 30 |
| Arándano | Un puñado, con la mano cerrada (20g) | 25 |
| Castaña cruda | Unidad (10g) | 65 |
| Castaña tostada | Unidad (3g) | 65 |
| Cereza | 12 unidades (g) | 25 |
| Chirimoya | Unidad mediana (g) | 35 |
| Ciruela | 2 unidades (g) | 35 |
| Coco fresco | Tajada mediana (35g) | 45 |
| Coco seco | Cucharada colmada (20g) | 45 |
| Dátil | Unidad (12g) | 70 |
| Frambuesa | Un puñado, con la mano cerrada (20g) | 25 |
| Fresones | 8 unidades grandes (g) | 25 |
| Granada | Unidad mediana (175g) | 35 |
| Grosella | Un puñado, con la mano cerrada (20g) | 25 |
| Grosella negra | Un puñado, con la mano cerrada (20g) | 15 |
| Higos | Unidad mediana (50g) | 35 |
| Kiwi | Unidad mediana (g) | 50 |
| Litchi | 6 unidades (70g) | 50 |
| Mandarina | Unidad mediana (g) | 30 |
| Mango | Unidad mediana (g) | 50 |
| Manzana | Unidad mediana (g) | 35 |
| Manzana asada | Unidad mediana (120g) | 35 |
| Melocotón | Unidad mediana (g) | 35 |
| Melocotón en conserva | Una mitad (50g) | 35 |
| Melón | Una tajada mediana (g) | 60 |
| Membrillo | Unidad mediana (350g) | 35 |
| Moras | Un puñado, con la mano cerrada (20g) | 25 |
| Naranja | Unidad mediana (g) | 35 |
| Nectarina | Unidad mediana (g) | 35 |
| Níspero | Unidad mediana (33g) | 55 |
| Papaya | Una tajada (250g) | 55 |
| Paraguay | Unidad mediana (g) | 35 |
| Pera | Unidad mediana (g) | 30 |
| Piña | Dos rodajas (g) | 45 |
| Piña en su jugo | Dos rodajas (g) | 50 |
| Plátano | Unidad pequeña (g) | 50 |
| Sandía | Una tajada grande (g) | 75 |
| Uva | 12 unidades (g) | 45 |

- LEGUMBRES

| ALIMENTOS | RACIÓN | IG |
|--|---------------------|----|
| Garbanzo, cocido | Guarnición (g) | 35 |
| Garbanzo, cocido | Plato grande (g) | 35 |
| Garbanzo, cocido | Plato mediano (g) | 35 |
| Guisantes congelados, frescos, de lata | Guarnición (g) | 35 |
| Guisantes congelados, frescos, de lata | Plato grande (g) | 35 |
| Guisantes congelados, frescos, de lata | Plato mediano (g) | 35 |
| Judías blancas cocidas | Guarnición (g) | 35 |
| Judías blancas cocidas | Plato grande (g) | 35 |
| Judías blancas cocidas | Plato mediano (g) | 35 |
| Lentejas cocidas | Guarnición (g) | 35 |
| Lentejas cocidas | Plato grande (g) | 35 |
| Lentejas cocidas | Plato mediano (g) | 35 |

- **LÁCTEOS**

| ALIMENTOS | RACIÓN | IG |
|-------------------------------------|----------------------------|-------|
| Cuajada | Unidad (125ml) | 35 |
| Flan vainilla DiaBalance | Tarrina (g) | 64,80 |
| Helado “sin azúcares añadidos” | Unidad (ml) | 35 |
| Helado de crema | Bola mediana (g) | 60 |
| Helado de crema | Tarrina individual (150ml) | 60 |
| Helado de hielo | Unidad (ml) | 65 |
| Leche desnatada | Vaso o taza (ml) | 30 |
| Leche entera | Vaso o taza (ml) | 30 |
| Leche semidesnatada | Vaso o taza (ml) | 30 |
| Nata líquida | Botellín o brick (ml) | |
| Natillas chocolate DiaBalance | Tarrina (g) | 47,30 |
| Natillas vainilla DiaBalance | Tarrina (g) | 56,50 |
| Queso fresco | Tarrina individual (70g) | 35 |
| Yogur desnatado, de sabores o fruta | Unidad (125ml) | 35 |
| Yogur entero, de sabores o fruta | Unidad (125ml) | 35 |
| Yogur líquido | Unidad (ml) | 40 |
| Yogur natural, entero o desnatado | Unidad (125ml) | 35 |

- **VERDURAS**

| ALIMENTOS | RACIÓN | IG |
|---------------------------|---------------------------|----|
| Acelga | Plato grande (250g) | 15 |
| Ajo | 3 dientes (10g) | 30 |
| Alcachofa | Plato grande (150g) | 20 |
| Berenjena | Guarnición (125 g) | 20 |
| Berenjena | Unidad grande (g) | 20 |
| Brócoli | Plato grande (g) | 15 |
| Calabacín | Unidad grande (g) | 15 |
| Cebolla | Unidad mediana (150g) | 15 |
| Col de Bruselas, Coliflor | Plato grande (g) | 15 |
| Endibia | Unidad (g) | 15 |
| Judía verde | Plato grande (250g) | 30 |
| Lechuga | Ración individual (70g) | 15 |
| Nabo | Unidad (g) | 30 |
| Palmitos | Unidad (25g) | 20 |
| Pepino | Unidad mediana (150g) | 15 |
| Pimiento rojo/verde | Unidad mediana (150g) | 15 |
| Puerro | Unidad mediana (75g) | 15 |
| Rábano | 5 unidades medianas (g) | 15 |
| Repollo | Guarnición (125g) | 15 |
| Setas | Plato grande (g) | 15 |
| Tomate | Unidad mediana (150g) | 30 |
| Zanahoria | Unidad mediana (70g) | 30 |
| Zanahoria hervida | Unidad mediana (70g) | 85 |

- **CEREALES Y DERIVADOS, HARINAS LEGUMBRES Y TUBÉRCULOS**

| ALIMENTOS | RACIÓN | IG |
|----------------------------------|-----------------------------|----|
| Arroz integral, cocido | Guarnición (80g) | 50 |
| Arroz integral, cocido | Plato grande (240g) | 50 |
| Arroz integral, cocido | Plato mediano (160g) | 50 |
| Arroz, cocido | Guarnición (75g) | 70 |
| Arroz, cocido | Plato grande (230g) | 70 |
| Arroz, cocido | Plato mediano (150g) | 70 |
| Barrita energética (de cereales) | Unidad (25g) | 70 |
| Bastoncitos de pan | 3 unidades (15g) | 70 |
| Galleta sin Azúcar | Unidad (7g) | 50 |
| Galleta tipo Digestiva | Unidad (11g) | 65 |
| Galleta tipo María | Unidad (7g) | 70 |
| Galleta tipo Príncipe | Unidad (15g) | 70 |
| Harina de centeno | Cucharada sopera rasa (14g) | 45 |
| Harina de soja | Cucharada sopera rasa (14g) | 45 |

| | | |
|--------------------------------------|--|-------|
| Harina de trigo o maíz | Cucharada sopera rasa (14g) | 78 |
| Maíz en lata | Lata pequeña (150g) | 65 |
| Palitos con sésamo DiaBalance | Palito (9 g) | 54,90 |
| Pan blanco o integral | Barra de 1/4 entera (180g) | 70 |
| Pan blanco o integral | Barra de 1/4, unos 3 cm (20g) | 70 |
| Pan blanco o integral | Panecillo restaurante (60g) | 70 |
| Pan de hamburguesa o Frankfurt | Unidad (80g) | 85 |
| Pan de hamburguesa o Frankfurt | Unidad pequeña (55g) | 85 |
| Pan de molde | Rebanada (25g) | 85 |
| Pan de molde DiaBalance | 2 rebanadas (45 g) | 59,20 |
| Pan rallado | Cucharada sopera colmada (23g) | 70 |
| Pan rústico DiaBalance | 2 rebanadas (45 g) | 52,60 |
| Pan tostado o biscote | Tostada canapé (2g) | 70 |
| Pan tostado o biscote | Unidad mini (3,3g) | 70 |
| Pan tostado o biscote | Unidad (10g) | 70 |
| Pasta alimenticia cocida | Guarnición (g) | 50 |
| Pasta alimenticia cocida | Plato grande (g) | 50 |
| Pasta alimenticia cocida | Plato mediano (g) | 50 |
| Pasta-Macarrones DiaBalance (cocida) | Guarnición (g) | 49,10 |
| Pasta-Macarrones DiaBalance (cocida) | Plato grande (g) | 49,10 |
| Pasta-Macarrones DiaBalance (cocida) | Plato mediano (g) | 49,10 |
| Pasta-Spaghetti DiaBalance (cocida) | Guarnición (g) | 46,40 |
| Pasta-Spaguetti DiaBalance (cocida) | Plato grande (g) | 46,40 |
| Pasta-Spaguetti DiaBalance (cocida) | Plato mediando (g) | 46,40 |
| Pizza | Media pizza (g) | 45 |
| Pizza | Pizza individual (g) | 45 |
| Pizza | Triángulo (g o 1/8 parte de la pizza) | 45 |
| Snack sabor bacon DiaBalance | 1 bolsa (30 g) | 40,30 |
| Snack sabor barbacoa DiaBalance | 1 bolsa (30 g) | 47,30 |
| Sushi | Pieza grande (40g) | 42 |
| Sushi | Pieza pequeña (20g) | 42 |

CONSUMIR


Carbohidratos buenos: Los encontramos en el trigo y sus derivados: panes integrales, cereales, pastas, tortillas, verduras, legumbres, frutas y vegetales...

EVITAR


Carbohidratos malos: dulces, pasteles, golosinas, bebidas azucaradas, panes refinados, cereales azucarados....

BIBLIOGRAFIA

- Gil Hernández, Ángel. Tratado de Nutrición. 2ªed. Madrid: Médica Panamericana; 2010.
- De Cos AI, Gómez C, Vázquez C, Sola D, Larrañaga J, Ramos V y cols. Propuesta de estandarización de raciones de alimentos y menús para evaluación del consumo alimentario de poblaciones. Nutr Clin 1991;11(3).
- Dietary Guidelines for Americans 2010. U.S. Department of Agriculture and U.S. Department of Health and Human Services. 7 Edition. Washington, DC: U.S. Government Printing Office, 2010. <http://health.gov/dietaryguid>
- Moreiras O, Carbajal A, Cabrera L, Cuadrado C. Tablas de composición de alimentos, 15ª ed. Pirámide. Madrid. 2011.
- Arasa Gil, Manuel. Manual de Nutrición deportiva. 1ª ed. Badalona: Paidotribo; 2005.
- Dietética y Nutrición. Unidad 3 Dietoterapia.
- Rodota, Liliana P. Nutrición clínica y Dietoterapia. 1ª ed. Madrid: Médica Panamericana; 2012.

Instituto NutriGenómica

GRASAS INSATURADAS

Se debe reducir el consumo de grasas de forma que **NO aporten más de un 30 % de las calorías ingeridas**. De este 30%, se recomienda que las grasas monoinsaturadas constituyan al menos un 15% del total, un 5-7% las poliinsaturadas y menos de un 10% las saturadas. Además se recomienda reducir el consumo de colesterol hasta 300 mg/día.

Al contrario que las grasas saturadas, las insaturadas son beneficiosas para la salud y se clasifican en grasas monoinsaturadas y grasas poliinsaturadas.

Recomendaciones nutricionales:

- **Grasas poliinsaturadas.** Estas grasas ofrecen un beneficio a la salud cuando se consumen de forma moderada y cuando se utilizan en sustitución de alimentos con alto contenido de grasas trans. Las grasas poliinsaturadas coadyuvan a la disminución de las concentraciones de colesterol en sangre y, por consiguiente, al riesgo cardiovascular. **De los ácidos grasos poliinsaturados, el linoleico (omega 6) es el más abundante en la dieta y sus fuentes principales son los aceites vegetales, maíz y soja. El aceite de soja, la linaza, el pescado (como la trucha, salmón, caballa y atún) son buenas fuentes de ácido linolénico o n-3 (omega 3). Por tanto, se debe incluir el consumo de pescado de 1-2 veces por semana, como arenque, sardina, ya que disminuye de 2 a 5 veces más las concentraciones de colesterol en comparación con los aceites vegetales. La utilización de suplementos de omega 3 y 6 deben ponerse bajo consideración por los profesionales de salud.**
- **Grasas monoinsaturadas.** Además de ayudar a disminuir las concentraciones de colesterol en sangre, proveen de antioxidantes como la vitamina E. Estas grasas se encuentran en fuentes como **el aceite de oliva, canola y girasol, las aceitunas, el aguacate y las nueces.**

BIBLIOGRAFIA

- Gil Hernández, Ángel. Tratado de Nutrición. 2ºed. Madrid: Médica Panamericana; 2010.
- De Cos AI, Gómez C, Vázquez C, Sola D, Larrañaga J, Ramos V y cols. Propuesta de estandarización de raciones de alimentos y menús para evaluación del consumo alimentario de poblaciones. Nutr Clin 1991;11(3).
- Dietary Guidelines for Americans 2010. U.S. Department of Agriculture and U.S. Department of Health and Human Services. 7 Edition. Washington, DC: U.S. Government Printing Office, 2010. <http://health.gov/dietaryguid>
- Moreiras O, Carbajal A, Cabrera L, Cuadrado C. Tablas de composición de alimentos, 15ª ed. Pirámide. Madrid. 2011.
- Arasa Gil, Manuel. Manual de Nutrición deportiva. 1ª ed. Badalona: Paidotribo; 2005.
- Dietética y Nutrición. Unidad 3 Dietoterapia.
- Rodota, Liliana P. Nutrición clínica y Dietoterapia. 1ª ed. Madrid: Médica Panamericana; 2012.
- De Luis Roman, Daniel et al. Dietoterapia, nutrición clínica y metabolismo. Ediciones Díaz de Santos. Madrid: 2012.