

# Ejemplo Test Genético Entrenadores

Permítenos explicarte qué es lo que visualizarás en el EJEMPLO que ponemos a tu disposición.

El informe se divide en dos documentos:

## 1. ESTRATEGIA NUTRICIONAL Y FÍSICA

Documento elaborado por nuestros doctores en el que se explican las pautas a seguir en la intervención nutricional y deportiva en función de los riesgos, predisposiciones, mala absorción, etc., y las potencialidades que se han diagnosticado al paciente ejemplo.

## 2. DIAGNÓSTICO GENÉTICO

Documento que recoge los datos del diagnóstico genético, que a su vez se organiza en tres documentos:

- Resumen Gráfico de resultados.
- Análisis en profundidad de cada variable, con resultados y comentarios.
- Guías nutricionales, cuando se detecta que algún indicador no es adecuado.

## NOTAS:

Indicarte que este ejemplo se ha elaborado partiendo de un PACIENTE IMAGINARIO, por lo que los datos genéticos y antropométricos utilizados son aleatorios.

Los enlaces en este ejemplo están desactivados



## Cantidades de consumo personalizadas

### Módulo Patologías

	Artritis reumatoide	Omega-3, vitamina C y vitamina D	No es necesario suplementar
	Estrés oxidativo y envejecimiento	Vitamina C, Vitamina E, Betacaroteno y selenio	No es necesario suplementar
	Osteoporosis	1000 miligramos diarios de calcio y 20 microgramos de vitamina D	No es necesario suplementar

### Módulo Suplementación

	Metabolización de la cafeína	No debes superar los 200 mg de café/día	
	Creatina	4 tomas diarias de 5 gr durante 5 o 6 días, es decir, de 20 a 28 gr diarios.	No es necesario suplementar
	PUFAs (Omega 3 y Omega 6)	~250-500 miligramos de EPA y DHA combinados.	No es necesario suplementar

### Módulo Micronutrientes

	Calcio	1000-1200 miligramos	No es necesario suplementar
	Potasio	4,7 gramos/día.	No es necesario suplementar
	Magnesio	400-420 mg (hombres) y 310-320 mg (mujeres)	No es necesario suplementar
	Vitamina A	700-900 microgramos de equivalentes de retinol diarios (22.4 UI)	No es necesario suplementar
	Vitamina B12	2,4 microgramos	Se recomienda suplementar
	Vitamina B6	1,3 miligramos	No es necesario suplementar
	Vitamina B9	400 microgramos	Se recomienda suplementar
	Vitamina C	75-90 miligramos	No es necesario suplementar
	Vitamina D	15 microgramos (600 UI)	Se recomienda suplementar



Vitamina E	15 miligramos diarios (22.4 UI)	Se recomienda suplementar
------------	---------------------------------	---------------------------

**Módulo Nutrigenética**

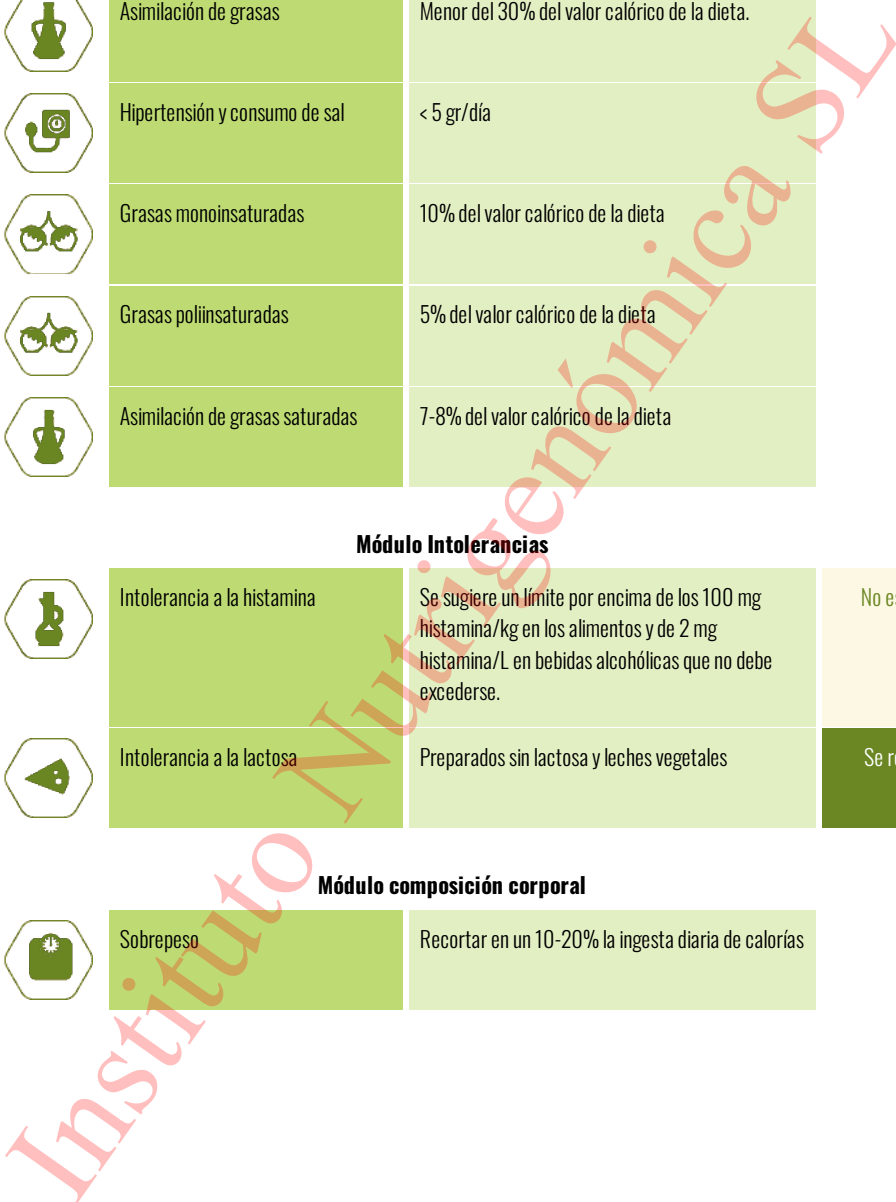
	Asimilación de carbohidratos	50% del valor calórico de la dieta, principalmente complejos de bajo índice glucémico.
	Asimilación de grasas	Menor del 30% del valor calórico de la dieta.
	Hipertensión y consumo de sal	< 5 gr/día
	Grasas monoinsaturadas	10% del valor calórico de la dieta
	Grasas poliinsaturadas	5% del valor calórico de la dieta
	Asimilación de grasas saturadas	7-8% del valor calórico de la dieta

**Módulo Intolerancias**

	Intolerancia a la histamina	Se sugiere un límite por encima de los 100 mg histamina/kg en los alimentos y de 2 mg histamina/L en bebidas alcohólicas que no debe excederse.	No es necesario suplementar
	Intolerancia a la lactosa	Preparados sin lactosa y leches vegetales	Se recomienda suplementar

**Módulo composición corporal**

	Sobrepeso	Recortar en un 10-20% la ingesta diaria de calorías
--	-----------	---







Instituto   
NutriGenómica



# INFORME GENÉTICO

Test Genético Entrenadores

Paciente de ejemplo

Fecha:  
21/02/2018

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





### Visión gráfica de tus resultados

**Módulo composición corporal**








**SACIEDAD Y APETITO**  
Control de la saciedad y apetito

Normal

**CELULITIS**  
Riesgo de padecer celulitis

Moderado

**RESPUESTA AL EJERCICIO FÍSICO**  
Efecto del ejercicio sobre la pérdida de peso

Positivo

**HIPERTROFIA**  
Aumento del tamaño muscular

Moderado

**RECUPERACIÓN DEL PESO PERDIDO**  
Riesgo de recuperar el peso perdido después de una dieta

Bajo

**SOBREPESO**  
Riesgo de aumentar de peso por causas genéticas

Alto

**Módulo Intolerancias**




**METABOLIZACIÓN DEL ALCOHOL**  
Velocidad para eliminar el alcohol de la sangre

Rápido

**INTOLERANCIA A LA FRUCTOSA**  
Riesgo

Bajo



### INTOLERANCIA A LA HISTAMINA

Riesgo



Bajo



### INTOLERANCIA A LA LACTOSA

Riesgo



Alto



### INTOLERANCIA AL GLUTEN (CELIAQUÍA)

Riesgo



Muy Bajo

## Módulo Patologías



### ARTRITIS REUMATOIDE

Riesgo de desarrollar la enfermedad



Bajo



### COLESTEROL

Riesgo de presentar niveles elevados de colesterol en sangre



Bajo

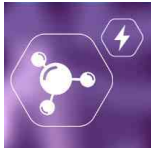


### DIABETES TIPO II

Riesgo de desarrollar la enfermedad



Moderado



### ESTRÉS OXIDATIVO Y ENVEJECIMIENTO

Necesidad de antioxidantes en la dieta



Menor



### OSTEOPOROSIS

Riesgo de desarrollar la enfermedad



Bajo



### HIPERTRIGLICERIDEMIA

Riesgo de niveles elevados de triglicéridos en sangre



Bajo

## Módulo Capacidad Deportiva

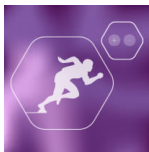


### CALAMBRES MUSCULARES

Riesgo de calambres musculares en la actividad deportiva



Bajo



### PERFIL DE FUERZA DEPORTIVA

Condición física de fuerza muscular



Óptimo

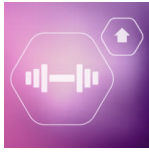


### MOVILIZACIÓN DEL LACTATO

Capacidad de eliminar el lactato y retrasar la fatiga



Moderada



### ENERGÍA EN EL EJERCICIO

Aprovechamiento de la energía durante el ejercicio



Mayor



### PERFIL DE RESISTENCIA

Perfil de resistencia



Óptimo



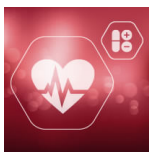
### CAPACIDAD AERÓBICA (VO2MÁX)

Capacidad genética de consumo de Oxígeno



Mayor

## Módulo Cardíaco



### ENFERMEDAD CORONARIA

Riesgo de desarrollar la enfermedad



Bajo





### HIPERTENSIÓN

Riesgo genético de presión arterial elevada



Moderado

### Módulo Suplementación



### METABOLIZACIÓN DE LA CAFÉINA

Metabolizador



Rápido



### CREATINA

Efecto de la creatina para aumentar el rendimiento



Mayor



### PUFAS (OMEGA 3 Y OMEGA 6)

Riesgo de deficiencia



Bajo

### Módulo Nutrigenética



### ASIMILACIÓN DE CARBOHIDRATOS

Efecto de los carbohidratos en la dieta



Positivo



### ASIMILACIÓN DE GRASAS

Efecto de las grasas en el aumento de peso



Perjudicial

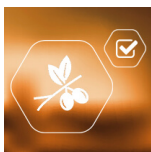


### HIPERTENSIÓN Y CONSUMO DE SAL

Efecto del consumo de sal en la presión arterial



Sin Efecto



### GRASAS MONOINSATURADAS

Beneficio de grasas monoinsaturadas en la reducción del colesterol malo



Sin Efecto

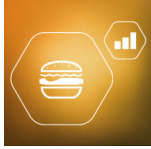


### GRASAS POLIINSATURADAS

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



Positivo



### ASIMILACIÓN DE GRASAS SATURADAS

Efecto de las grasas saturadas sobre el aumento de peso



Moderado

## Módulo Lesiones



### FRACTURAS ÓSEAS

Riesgo de fractura por baja densidad mineral ósea



Bajo



### INFLAMACIÓN MUSCULAR Y EJERCICIO FÍSICO

Riesgo de inflamación muscular durante la práctica deportiva



Bajo



### LESIONES DE LIGAMENTOS

Riesgo de deficiencia de colágeno



Moderado

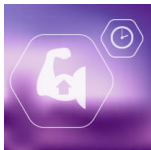


### LESIONES MUSCULARES

Riesgo de daño muscular durante la practica deportiva



Moderado



### RECUPERACIÓN MUSCULAR TRAS LESIÓN DEPORTIVA

Capacidad de recuperación de una lesión



Mayor



### TENDINOPATIAS

Riesgo de lesión en el tendón



Alto



## Módulo Micronutrientes



### OTROS MICRONUTRIENTES

Riesgo de deficiencia de vitaminas y minerales

K	BAJO
Mg	BAJO
A	BAJO
B12	MODERADO
B6	BAJO

B9	MODERADO
C	BAJO
D	MODERADO
E	ALTO

Riesgo de niveles elevados

Calcio	BAJO
Hierro	BAJO

Instituto Nutrigenómica SL





## Fracturas óseas



El factor más predictivo del desarrollo de fracturas es la determinación de la **densidad mineral ósea (DMO)** no obstante otros factores de riesgo como la edad, los antecedentes personales o familiares de fractura, pueden muy importantes para la predicción del riesgo de fractura. En este apartado se van a analizar **variantes genéticas relacionadas con la DMQ**, para identificar los casos de susceptibilidad a fractura y poder actuar antes de que se produzca la patología.

### Interpretación de tus resultados

GEN	Tu genotipo	Interpretación
MBL2/DKK1	C:C	RIESGO BAJO
VDR	G:G	RIESGO BAJO
LRP5	C:C	RIESGO BAJO
SPTBN1	C:G	RIESGO MODERADO
SLC25A13	C:G	RIESGO MODERADO
FAM210A	A:G	RIESGO MODERADO
MEPE/SPP1	T:G	RIESGO MODERADO

### Genes a estudiar

GEN	Efectos
MBL2/DKK1	Sistema inmunológico
VDR	Regulación de la expresión
LRP5	Mineralización ósea
SPTBN1	Mineralización ósea
SLC25A13	Mineralización ósea
FAM210A	Mineralización ósea
MEPE/SPP1	Regulación de la mineralización ósea

## Módulo Lesiones

### RIESGO DE FRACTURA POR BAJA DENSIDAD MINERAL ÓSEA

## BAJO

Se analizan siete polimorfismos genéticos relacionados con fractura ósea, como consecuencia de una baja densidad mineral ósea. Han sido muchos los estudios que han establecido la influencia de determinadas variantes genéticas como factor predictivo de la aparición de fracturas. El resultado del análisis de tu perfil genético indica que presentas un riesgo bajo de fractura.



## Inflamación muscular y ejercicio físico



Durante la práctica deportiva, cuando le exiges al máximo a tus músculos suelen producirse daños en las estructuras de las fibras musculares, ocasionando un **proceso inflamatorio**. Esto provoca algunos cambios como disminución en la fuerza, rango de movimiento disminuido o dolor de aparición tardía. Afortunadamente, tu cuerpo cuenta con la **capacidad suficiente para reparar** buena parte de los daños que sufren tus músculos, sin embargo, existen variantes genéticas en determinados genes que determinan que esta reparación sea más o menos eficiente.

## Interpretación de tus resultados

GEN	Tu genotipo	Interpretación
CRP	C:C	RIESGO BAJO
IL1B	A:A	RIESGO ALTO
TNF (ALFA)	G:G	RIESGO BAJO
TNF	G:G	RIESGO BAJO
IL-6	G:G	RIESGO BAJO
CKMM	G:G	RIESGO BAJO

Continúa en la página siguiente...

## Módulo Lesiones

## RIESGO DE INFLAMACIÓN MUSCULAR DURANTE LA PRÁCTICA DEPORTIVA BAJO

Una vez analizado tu perfil genético se ha concluido que presentas un **riesgo bajo a presentar niveles de inflamación elevados durante la práctica deportiva**. Este genotipo implica que experimentarás un menor daño muscular, y requieras menos tiempo de recuperación entre sesiones.

## EXPLICACIÓN CIENTÍFICA:

Como consecuencia de tu resultado presentas unos niveles adecuados de IL-6, una glucoproteína que interviene en los cambios metabólicos inducidos por el ejercicio y que tiene funciones antiinflamatorias, contribuyendo a la reducción de la inflamación producida durante el ejercicio físico. Los efectos antiinflamatorios de IL6 inhiben la producción de la citoquina proinflamatoria TNF-alfa (factor de necrosis tumoral), y estimula la síntesis de otras citoquinas antiinflamatorias (IL-1 (IL-1RA), la IL-10 y el receptor TNF-alfa soluble).

La inflamación sentida durante e inmediatamente después del ejercicio puede ser el resultado de la acumulación de los productos de desecho del ejercicio, tales por el H<sup>+</sup> o lactato, y del edema de los tejidos, que se produce por el desplazamiento de fluidos desde el plasma sanguíneo hacia los tejidos. Esta es la sensación de hinchazón de la que el deportista es consciente después de un duro entrenamiento de resistencia o de fuerza. Este dolor e inflamación suelen desaparecer al cabo de unos pocos minutos o hasta varias horas después de finalizado el ejercicios. Por todo esto, es muy importante la recuperación después del ejercicio; la reparación de tejidos y la generación de la fuerza. Un músculo necesita en cualquier caso de 24 a 48 horas para recuperarse y reparar tejidos dependiendo de tu predisposición genética a sufrir un mayor proceso inflamatorio después de realizar una actividad. **Volver a realizar ejercicio demasiado pronto simplemente conduce a la descomposición del tejido en lugar de la regeneración.**

## Recomendaciones:

Necesitas un descanso entre sesiones de 24 horas para reparar y reconstruir, trabajar de nuevo demasiado pronto conduce a descomposición de tejidos en lugar de la construcción.



## Genes a estudiar

GEN	Efectos
CRP	Respuesta a la inflamación
IL1B	Respuesta a la inflamación
TNF (ALFA)	Efectos inflamatorios
TNF	Respuesta a la inflamación
IL-6	Lipemia post-prandial
CKMM	Respuesta a la inflamación



## ¿QUIERES SABER MÁS?

Existe una variación interindividual en la respuesta inducida por el daño muscular durante la realización de ejercicio, y la variabilidad genética desempeña un papel clave.

El estudio de esta variabilidad genética nos permite identificar individuos **con menor tiempo de recuperación, mayor respuesta al tratamiento y, al mismo tiempo, identificar a aquellos individuos con más predisposición lesional.**

Se ha descrito que el ejercicio produce un efecto antiinflamatorio sobre el sistema inmunológico. El músculo esquelético produce y secreta diferentes mioquinas, entre las cuales destaca la Interleuquina 6 (IL-6) quien media cambios metabólicos inducidos por el ejercicio y además tiene funciones antiinflamatorias, contribuyendo a la reducción de la inflamación crónica a largo plazo. Los niveles de IL-6 se incrementan hasta 100 veces durante el ejercicio con la contracción muscular, y su producción incrementa los niveles de citoquinas anti-inflamatorias como la IL-10, induciendo la producción de hepatocitos con efectos antiinflamatorios, estimulando la lipólisis y oxidación de grasas, modulando la liberación de glucosa por el hígado y mejorando la sensibilidad a la insulina y la absorción de glucosa por el músculo. Mediante el ejercicio es posible alterar el fenotipo del monocito, luego del entrenamiento de resistencia periódico, los monocitos reducen la expresión de receptores de superficie inflamatorios.

Se analiza un polimorfismo genético ubicado en el gen IL-6 que codifica para la proteína Interleuquina 6. Esta proteína puede inducir un efecto antiinflamatorio con cada sesión de ejercicio, liberándose desde el músculo hacia el torrente sanguíneo. Ejerce un papel protector sobre el músculo, contribuyendo a su reparación y haciendo que se adapte de forma adecuada al entrenamiento.





## Lesiones de Ligamentos



Los **Ligamentos** son estructuras conformadas por tejido fibroso, principalmente colágeno (30%), y elastina (2%) siendo necesarios para dar estabilidad a las diversas articulaciones. El **gen COL1A1** es uno de los encargados de la síntesis y estructura del colágeno, se ha descrito una variante genética en este gen que está asociada con la probabilidad de sufrir lesiones de ligamentos durante la práctica deportiva, concretamente en el ligamento cruzado anterior (LCA). El conocimiento de estas variantes genéticas nos hará optimizar el entrenamiento y reducir el riesgo de rotura del LCA.

### Interpretación de tus resultados

GEN	Tu genotipo	Interpretación
COL1A1	G:G	RIESGO ALTO
ELN	G:G	RIESGO BAJO

## Módulo Lesiones

### RIESGO DE DEFICIENCIA DE COLÁGENO

## MODERADO

El resultado del análisis de tu perfil genético de susceptibilidad a lesión indica que presentas un riesgo moderado de sufrir lesiones de ligamentos.

Esto significa, que cuentas con unas estructuras ligamentosas más rígidas y con una menor amplitud de movimiento y, por tanto, tienen una cierta predisposición a lesionarse. Se entiende que si estas estructuras son más rígidas tienen menos capacidad para amortiguar un movimiento incorrecto de la articulación.

#### EXPLICACIÓN CIENTÍFICA:

Se analizan dos polimorfismos genéticos relacionados con las lesiones en ligamentos, más concretamente lesiones en el ligamento cruzado anterior: uno es el gen de la cadena alfa 1 del colágeno 1 (COL1A1) y otro es el gen de la elastina (ELN). Estas variantes confieren una mayor o menor elasticidad/rigidez a este tipo de estructuras y por ello son asociadas a una mayor predisposición a lesiones.

#### Medidas de prevención:

- Debes realizar un **calentamiento** con un duración entre 3 y 5 minutos de paseo suave, footing, bicicleta o remo antes de comenzar una sesión de entrenamiento (reduce las posibilidades de sufrir una lesión y mejora el rendimiento).
- Si vas a realizar un entrenamiento de fuerza (pesas, máquinas) el calentamiento debe concentrarse sobre los músculos correspondiente a la parte del cuerpo que vas a utilizar.
- Realiza **estiramientos de forma correcta** (si necesitas un programa de entrenamiento ponte en contacto con nosotros y te lo proporcionaremos). **IMPORTANTE:** Solo se deben estirar los músculos cuando el cuerpo está ya caliente, debido a que están recibiendo un mayor flujo de sangre, estirar un músculo que se encuentra frío incrementa en gran medida el riesgo de que te lesiones, así como también se deteriora su efectividad. Los estiramientos deben mantenerse un mínimo de **seis segundos**. El estiramiento se hará no sólo antes y después de una sesión de entrenamiento sino también entre series.
- **Práctica entrenamiento de fuerza:** una masa muscular óptima hace que la estabilidad en cada articulación del cuerpo aumente, ya que se incrementan la resistencia estructural de tendones y ligamentos.
- **Trabaja de forma equilibrada la masa muscular** hace que se reduzca el riesgo de lesiones: los desequilibrios musculares son una causa habitual de lesiones, por lo que hay que trabajar todos los músculos de forma ordenada para no crear inestabilidades articulares.

#### Consejos nutricionales:

Consumo de vitamina C y vitamina A **procedentes de los alimentos o mediante suplementación**. Una de las principales funciones de estas vitaminas es la síntesis del colágeno por lo que su consumo será una medida muy efectiva de prevención contra lesiones (Ver guía nutricional adjunta (pdf descargable) para obtener más información nutricional).



## Genes a estudiar

GEN	Efectos
COL1A1	Roturas ligamentosas
ELN	Función estructural



## ¿QUIERES SABER MÁS?

La lesión por práctica deportiva consiste en el daño tisular que se produce como resultado de la participación en deportes o ejercicios físicos. Existen diferentes factores de riesgo como causantes en la producción de lesiones, la suma de dichos factores y su interacción es la que predispone al deportista a sufrir lesiones y a que se produzcan de una manera determinada.

Entre estos factores de riesgo de lesión, destacan los **ambientales y extrínsecos** (errores de entrenamiento o equipamiento), y los **factores intrínsecos** como la edad, el sexo, la composición corporal, existencia de una lesión previa, y sobre todo el **componente genético de cada individuo**.

El mecanismo de degeneración articular se produce por la **pérdida de fibras de colágeno**, alteración de composición de los proteoglicanos y contenido de agua del cartilago y sus propiedades mecánicas. El colágeno forma la estructura de las articulaciones (cartilago, ligamento, tendones) y también de los huesos. Un buen nivel de colágeno en nuestro cuerpo ayuda a tener unas articulaciones flexibles y más resistentes, lo que contribuye significativamente a la rápida recuperación de lesiones deportivas en tejidos, ligamentos, cartílagos, articulaciones huesos y músculos.

Instituto Nutriogénica SL



## Lesiones musculares



Las **lesiones musculares** son una de las principales causas que conducen al deportista a una disminución y/o interrupción del entrenamiento con la consiguiente repercusión sobre su rendimiento. Es muy importante conocer la etiología de la lesión para identificar que hace que se produzca un desajuste, y así, poder solucionarlo mediante un tratamiento adecuado. Existe una relación entre los polimorfismos en los genes **IGF-2** y **CCL2** con la gravedad de la lesión muscular, que se van a analizar en este apartado.

## Interpretación de tus resultados

GEN	Tu genotipo	Interpretación
CCL2	G:C	RIESGO MODERADO
IGF2	G:C	RIESGO MODERADO
IGF2AS	A:A	RIESGO BAJO

## Módulo Lesiones

### RIESGO DE DAÑO MUSCULAR DURANTE LA PRACTICA DEPORTIVA

## MODERADO

El resultado del análisis de tu perfil genético indica que **presentas un riesgo moderado de sufrir daño muscular durante el desarrollo de la práctica deportiva.**

#### EXPLICACIÓN CIENTÍFICA:

Se analizan tres polimorfismos genéticos relacionados con el daño muscular ocasionado durante la práctica deportiva: uno se encuentra en el gen CCL2, otro en el gen IGF2 y otro en el gen IGF2AS. Estas variantes confieren una mayor/menor eficacia en la reparación y adaptación de lesiones agudas del músculo esquelético como consecuencia del daño ocasionado.

#### Recomendaciones:

- **Calentamiento previo a cualquier actividad.** Debe durar entre 3 y 5 minutos para conseguir un calentamiento efectivo. Prolonga el calentamiento hasta 10-15 minutos si tienes la intención de trabajar duro desde el principio, si no estas en forma.
- Realiza **estiramientos lentos y estáticos.** Este tipo de estiramientos reduce y previene el dolor muscular y mejora la recuperación después del ejercicio.
- Tomar **suplementos antioxidantes.**
- Si durante la practica deportiva sientes un dolor muy intenso la mejor solución es **descansar completamente y déjalo sanar.**
- Si no quieres tomarte un día libre, prueba variando tu entrenamiento, enfocándote en otros músculos que no estén doloridos.
- Prueba a tomar un baño frío o contraste de agua

Continúa en la página siguiente...





## Genes a estudiar

GEN	Efectos
CCL2	Migración celular hacia tejidos
IGF2	Promover el crecimiento y la proliferación celular
IGF2AS	Daño muscular



Instituto Nutrigenómica



### Recuperación muscular tras lesión deportiva



Existen varios factores que influyen sobre cómo se recuperan los tejidos tras el daño producido en una lesión deportiva. La presencia de determinadas variantes genéticas contribuye a la adaptación muscular después del ejercicio, mediante la estimulación de la proliferación de células satelitales musculares, un proceso importante para la hipertrofia muscular y la regeneración.

### Interpretación de tus resultados

GEN	Tu genotipo	Interpretación
SOX15	T:T	MAYOR TIEMPO
HGF	A:A	MAYOR TIEMPO
ELN	G:G	MENOR TIEMPO
GEFT	G:A	TIEMPO MODERADO

### Genes a estudiar

GEN	Efectos
SOX15	Proliferación celular
HGF	Activación de células satélite
ELN	Función estructural
GEFT	Activación de células satélite

## Módulo Lesiones

### CAPACIDAD DE RECUPERACIÓN DE UNA LESIÓN MAYOR

El resultado del análisis de tu perfil genético indica que presentas una capacidad mayor de recuperación, por lo que tu periodo de recuperación será significativamente más corto.

#### EXPLICACIÓN CIENTÍFICA:

Se analizan cuatro polimorfismos genéticos relacionados con el tiempo de recuperación tras una lesión deportiva. Tu perfil genético nos indica que la cascada inflamatoria está bien activada, por lo que el proceso de regeneración del músculo esquelético progresa de manera correcta gracias a la activación apropiada de las células satélites de los músculos. Todo esto contribuye a que presentes un tiempo más corto para recuperarte después de una lesión.



## Tendinopatías



Las **tendinopatías** son el conjunto de patologías que afectan a la estructura tendinosa (tendón). La incidencia es del 30-50% de todas las lesiones deportivas, siendo la tendinopatía de Aquiles la más frecuente (56%). Existe evidencia científica contrastada sobre el **componente genético (polimorfismos presentes en COL5A1 y TNC) como causante de tendinopatías** especialmente las asociadas al tendón de Aquiles.

### Interpretación de tus resultados

GEN	Tu genotipo	Interpretación
COL5A1	C:T	RIESGO MODERADO
GDF5	T:C	RIESGO MODERADO
MMP3	T:C	RIESGO MODERADO
MMP3	A:G	RIESGO MODERADO
TNC	A:A	RIESGO ALTO
ADAMTS14	A:A	RIESGO ALTO
TIMP2	C:C	RIESGO ALTO

## Módulo Lesiones

### RIESGO DE LESIÓN EN EL TENDÓN

## ALTO

Según el estudio de tu perfil genético, presentas variantes genéticas que predisponen a un mayor riesgo de tendinopatías.

#### EXPLICACIÓN CIENTÍFICA:

Durante la actividad física la carga de trabajo sobre el tendón produce un daño de distribución e intensidad desigual, que pone en marcha mecanismos de regeneración y reparación a nivel de la matriz extracelular.

#### Medidas de prevención:

- Realizar estiramientos de forma correcta (si necesitas un programa de entrenamiento ponte en contacto con nosotros y te lo proporcionaremos).

- Realizar entrenamiento de fuerza: una masa muscular óptima hace que la estabilidad en cada articulación del cuerpo aumente, ya que se incrementan la resistencia estructural de tendones y ligamentos.

- Trabajar de forma equilibrada la masa muscular hace que se reduzca el riesgo de lesiones: los desequilibrios musculares son una causa habitual de lesiones, por lo que hay que trabajar todos los músculos de forma ordenada para no crear inestabilidades articulares.

#### Consejos nutricionales:

Consumo de vitamina C y vitamina A procedentes de los alimentos o mediante suplementación. Una de las principales funciones de estas vitaminas es la síntesis del colágeno (Ver guía nutricional adjunta (pdf descargable) para obtener más información nutricional).

### Genes a estudiar

GEN	Efectos
COL5A1	Elasticidad/Rigidez
GDF5	Mediadores celulares
MMP3	Control del recambio de la matriz
MMP3	Control del recambio de la matriz
TNC	Glucoproteína de la matriz extracelular
ADAMTS14	Rotura de la matriz extracelular
TIMP2	Recambio de proteínas



Continúa en la página siguiente...



## ¿QUIERES SABER MÁS?

Muchas lesiones deportivas se producen por accidentes esporádicos, pero hay que tener en cuenta que hay varios factores (factores ambientales y factores genéticos), que predisponen a las lesiones musculares, tendinosas y óseas.

La lesión por práctica deportiva consiste en el daño tisular que se produce como resultado de la participación en deportes o ejercicios físicos. Existen diferentes factores de riesgo como causantes en la producción de lesiones, la suma de dichos factores y su interacción es la que predispone al deportista a sufrir lesiones y a que se produzcan de una manera determinada. Entre estos factores de riesgo de lesión, destacan los **ambientales y extrínsecos** (errores de entrenamiento o equipamiento), y los **factores intrínsecos** como la edad, el sexo, la composición corporal, existencia de una lesión previa, y sobre todo el **componente genético de cada individuo**.

El mecanismo de degeneración articular se produce por la **pérdida de fibras de colágeno**, alteración de composición de los proteoglicanos y contenido de agua del cartilago y sus propiedades mecánicas. El colágeno forma la estructura de las articulaciones (cartilago, ligamento, tendones) y también de los huesos. Un buen nivel de colágeno en nuestro cuerpo ayuda a tener unas articulaciones flexibles y más resistentes, lo que contribuye significativamente a la rápida recuperación de lesiones deportivas en tejidos, ligamentos, cartílagos, articulaciones huesos y músculos.

Instituto Nutrigenómica (S)



## Enfermedad coronaria



La enfermedad coronaria (EC) es el producto de una suma de interacciones de **factores de riesgo ambientales** y de un fuerte **componente genético**. Es una enfermedad en la que se deposita placa dentro de las arterias. La placa está compuesta por grasas, colesterol, calcio y otras sustancias que se encuentran en la sangre. Con el tiempo, la placa se endurece y estrecha las arterias, con lo cual se limita el flujo de sangre rica en oxígeno a los órganos y a otras partes del cuerpo provocando un ataque cardíaco, accidentes cerebrovasculares (derrames o ataques cerebrales) e incluso la muerte. Cualquier persona no acostumbrada a entrenar debería extremar la precaución cuando practique algún tipo de deporte si presenta un riesgo elevado de desarrollar esta patología.

### Interpretación de tus resultados

GEN	Tu genotipo	Interpretación
CELSR2	A:A	RIESGO ALTO
SMARCA4	G:T	RIESGO MODERADO
CXCL12	C:C	RIESGO ALTO
HNF1A	C:C	RIESGO MUY BAJO
SH2B3	C:C	RIESGO MUY BAJO
LPA	T:T	RIESGO MUY BAJO
CDKN2B-AS1	A:A	RIESGO MUY BAJO
WDR12	T:C	RIESGO MODERADO
PHACTR1	A:G	RIESGO MODERADO
MRAS	T:T	RIESGO ALTO
SLC5A3	C:C	RIESGO MUY BAJO
PCSK9	T:T	RIESGO ALTO
MIA3	C:C	RIESGO ALTO

Continúa en la página siguiente...

## Módulo Cardio

### RIESGO DE DESARROLLAR LA ENFERMEDAD

## BAJO

Según el análisis de tu perfil genético, se concluye que **no presentas variantes genéticas asociadas a una mayor predisposición a desarrollar enfermedad coronaria**. A pesar de tener una genética favorable, debes tener en cuenta que la enfermedad coronaria se presenta como consecuencia de la suma de factores genéticos y ambientales (tabaco, alcohol, sedentarismo, mala alimentación, colesterol elevado, hipertensión arterial, obesidad abdominal, diabetes mellitus, estrés...). Es por ello por lo que, a pesar de no tener una alta predisposición a desarrollar enfermedades coronarias, consejos básicos como **mantener** hábitos saludables en cuanto a alimentación y ejercicio físico son esenciales. El entrenamiento y el itinerario nutricional propuestos en el análisis te ayudarán a mantener un adecuado equilibrio en este sentido pues, si se sigue adecuadamente, se eliminan la mayor parte de los factores de riesgo ambientales.





## Genes a estudiar

GEN	Efectos
GELSR2	Concentración de colesterol-LDL
SMARCA4	Activación transcripcional
CXCL12	regeneración tisular
HNF1A	Arterioesclerosis
SH2B3	Señalización intracelular
LPA	Unión a ApoB
CDKN2B-AS1	Ciclo celular
WDR12	Desfosforilación
PHACTR1	Desfosforilación
MRAS	Señalización de moléculas
SLC5A3	Transporte de Na <sup>+</sup> y mioinositol
PCSK9	Degradación del receptor LDL
MIA3	Inhibición celular



## ¿QUIERES SABER MÁS?

La enfermedad coronaria (EC) sigue siendo la causa más común de muerte en el mundo y es el producto de una suma de interacciones de factores de riesgo ambientales (obesidad, el tabaquismo, el sedentarismo, la hipertensión arterial, la diabetes o altos valores de colesterol en sangre, entre otros), y un fuerte componente genético de gran heredabilidad (antecedentes familiares de enfermedad cardíaca). La enfermedad coronaria ocasiona en España aproximadamente el 31% de la mortalidad cardiovascular, en la que el infarto de miocardio (IM) es la causa más frecuente (61%).

Las enfermedades coronarias del corazón (ECC), caracterizadas por un suministro inadecuado de oxígeno al músculo cardíaco, presentan manifestaciones clínicas que van desde la angina de pecho al infarto de miocardio (IM) y la muerte repentina. La principal causa de las ECC es la aterosclerosis coronaria, se produce por el depósito de componentes grasos y cerosos en el interior de las arterias, que se componen de colesterol, calcio y otras sustancias que se encuentran en la sangre. Esta acumulación se denomina placa aterosclerótica. Estas placas obstruyen las arterias impidiendo el correcto paso del flujo sanguíneo al tejido cardíaco.

Los factores genéticos de riesgo, son factores de riesgo no modificables, es decir, la presencia de determinadas variantes genéticas en nuestro genoma nos predispone a presentar determinadas enfermedades, entre ellas las enfermedades coronarias. Aún así, la presencia de estas variantes en nuestros genes no implica que desarrollemos la enfermedad, sino que en determinadas circunstancias, dependiendo de los factores ambientales a los que nos exponemos, el riesgo de presentar una enfermedad cardiovascular es más elevado que en otros individuos que no lo llevan escrito en sus genes. Este conocimiento genético nos proporciona una herramienta novedosa para tomar medidas que se anticipen a la aparición de la enfermedad.

En este apartado de enfermedad coronaria se evalúa los riesgos particulares que van a participar en la determinación del riesgo mediante el análisis de varios 13 SNPs en diversos genes. En concreto, los resultados obtenidos ofrecerán una estimación del riesgo estrictamente genético de poder desarrollar un episodio de enfermedad coronaria (infarto de miocardio o angina inestable de forma conjunta), el riesgo específico de desarrollar infarto de miocardio de forma individual y el riesgo de desarrollar una enfermedad coronaria como eventos de ictus isquémico. En función del resultado obtenido se le engloba en un grupo de riesgo (elevado, moderado, bajo).



## Hipertensión



La **hipertensión arterial (HTA)** es un importante problema de salud debido a su alta prevalencia y a su impacto sobre el riesgo cardiovascular. La regulación de la presión arterial (PA) es un proceso fisiológico complejo, en el que intervienen **factores genéticos, epigenéticos y ambientales**. Los factores genéticos desempeñan un papel fundamental en su patogénesis, debido a que es tres veces más frecuente en pacientes con antecedentes familiares de HTA y se ha identificado un componente de **heredabilidad del 30 al 50% en la población general**.

### Interpretación de tus resultados

GEN	Tu genotipo	Interpretación
AGT	T:T	RIESGO BAJO
AGTR1	A:A	RIESGO BAJO
AGTR2	C:C	RIESGO ALTO

## Módulo Cardio

### RIESGO GENÉTICO DE PRESIÓN ARTERIAL ELEVADA MODERADO

Según el análisis de tu perfil genético, presentas un riesgo moderado de desarrollar hipertensión.

#### EXPLICACIÓN CIENTÍFICA:

La hipertensión (HTA) se define como una elevación de la presión arterial de forma persistente. Constituye un factor de riesgo para las enfermedades cardiovasculares en general y por sí misma, es una de las enfermedades crónicas con mayor prevalencia en la población.

Se ha estimado que el componente genético es muy importante para su desarrollo, de hecho varios estudios de heredabilidad muestran que entre 30% a 60% depende del componente genético para que se desarrolle HTA. En este estudio se analizan tres polimorfismos genéticos relacionados con la hipertensión arterial.

#### Estrategia nutricional:

- La restricción de sal en la alimentación se puede lograr promoviendo utilizar solo la sal de cocción y la que se consume en los alimentos elaborados. Una reducción moderada de sal hasta niveles inferiores a 3 g/día (100 mEq), permite reducir la tensión arterial.
- Evitar comer cantidades muy elevadas de alimentos ricos en proteínas.
- Consumir productos frescos (fruta y vegetales).
- Evitar las conservas
- Comer alimentos ricos en almidón: arroz, pasta, cereales y patatas
- Limitar el pan
- No añadir sal a las comidas en exceso
- Limitar las grasas y el colesterol así como la carne roja.
- Evitar las aceitunas
- Tomar leche desnatada.

#### Estrategia deportiva:

**Ejercicio cardiovascular:** Muy recomendado. Mínimo 30 minutos/4 días por semana con intensidad moderada.

**Ejercicio de fuerza:** Evitar ejercicios de fuerza con resistencias elevadas ya que dificulta la circulación de la sangre y produce aumentos de la tensión arterial.

**Ejercicios de flexibilidad:** Muy recomendados ya que facilita la circulación de la sangre.

Continúa en la página siguiente...



## Genes a estudiar

GEN	Efectos
AGT	Presión arterial
AGTR1	Presión arterial
AGTR2	Fibra muscular



Instituto Nutrigenómico



## Calambres musculares



Los calambres musculares pueden ser causados por múltiples factores: deshidratación, carencias nutricionales, isquemia, entrenamiento inadecuado o ejercicio en exceso. Los calambres por **déficit de nutrientes** se originan porque existe un desequilibrio electrolítico como consecuencia de pérdida excesiva en la sudoración, o porque faltan determinadas vitaminas y/o minerales que fortalecen y mantienen la estructura del músculo. Cuando esto ocurre, los impulsos dolorosos viajan a la médula espinal, desde donde parten a su vez nuevos impulsos que vuelven al músculo y producen contracciones musculares reflejas. Estas contracciones crean más dolor, que manda más estímulos hasta la médula espinal y ésta a su vez produce contracciones. Este círculo vicioso continúa y al final acaba en un calambre muy doloroso.

## Interpretación de tus resultados

GEN	Tu genotipo	Interpretación
TRPM7	G:G	RIESGO BAJO
GC	A:A	RIESGO BAJO
CYP2R1	A:G	RIESGO MODERADO
CASR	A:A	RIESGO BAJO
SLC23A1	G:G	RIESGO BAJO
SLC23A1	A:A	RIESGO BAJO

Continúa en la página siguiente...

## Módulo Capacidad Deportiva

### RIESGO DE CALAMBRES MUSCULARES EN LA ACTIVIDAD DEPORTIVA

## BAJO

Según las variantes genéticas analizadas en este apartado, presentas un riesgo bajo de tener calambres musculares.

#### EXPLICACIÓN CIENTÍFICA:

Los calambres musculares pueden deberse a un simple agotamiento muscular y bajos depósitos de energía, otros pueden ser el resultado de problemas biomecánicos o deficiencias de minerales o líquidos. Los principales minerales involucrados en el desarrollo de un calambre son el sodio, magnesio, el calcio y el potasio. Cuando existe una hipopotasemia o hipocalcemia, se produce una contracción involuntaria de los músculos y aquí se presentan los dolorosos calambres. Si hay grandes cantidades de cloruro sódico en el sudor de un deportista, o si un deportista repone sus pérdidas de sudor con bebidas bajas en sodio o agua sola diluyendo así el sodio que hay en sangre, o si se dan ambas condiciones, aumenta la probabilidad de sufrir un calambre muscular. Un déficit en estos minerales (como consecuencia de la dieta o causa genética) puede causar la ausencia de relajación del músculo y producir un calambre.

#### Estrategia nutricional

Aunque presentas un riesgo bajo de tener calambres durante la práctica deportiva, debes asegurar que la cantidad de líquido necesaria para cubrir o minimizar las pérdidas de sudor sea la adecuada.



## Genes a estudiar

GEN	Efectos
TRPM7	Equilibrar niveles de Magnesio
GC	Transportadora de la vitamina D
CYP2R1	Conversión de la vitamina D en 25-hidroxitamina
CASR	Detectar niveles extracelulares de Ca
SLC23A1	Transportador de la vitamina C
SLC23A1	Transportador de la vitamina C



Instituto Nutrigenómica SL





## Capacidad aeróbica (VO<sub>2</sub>máx)



El **VO<sub>2</sub>máx** se considera la mejor medición de la resistencia cardiorrespiratoria y la capacidad aeróbica. **Se define como la cantidad de oxígeno que los músculos pueden extraer del torrente sanguíneo.** Nuestra capacidad aeróbica máxima está determinada en gran medida por la genética (la herencia puede condicionar hasta un 50% del VO<sub>2</sub>máx), por ello existe una variabilidad entre las distintas personas que realizan una misma actividad deportiva. Para la mejora de la capacidad aeróbica, la elaboración de los programas de entrenamientos deben tener en cuenta la genética entre otras variables.

### Interpretación de tus resultados

GEN	Tu genotipo	Interpretación
CRP	C:C	MAYOR CAPACIDAD
UCP2	T:T	MAYOR CAPACIDAD
PPARGC1	G:G	MAYOR CAPACIDAD
HIF1A	T:T	MENOR CAPACIDAD
NRF2/GABP	A:A	MENOR CAPACIDAD

### Genes a estudiar

GEN	Efectos
CRP	Respuesta a la inflamación
UCP2	Músculo esquelético
PPARGC1	Fibras músculo esqueléticas (I->II)
HIF1A	Fibras musculares
NRF2/GABP	Inducción de enzimas antioxidantes

## Módulo Capacidad Deportiva

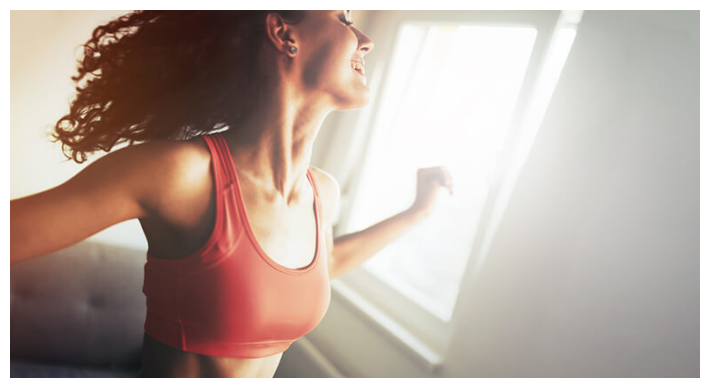
### CAPACIDAD GENÉTICA DE CONSUMO DE OXÍGENO MAYOR

Según tu genética presentas una mayor capacidad aeróbica. La importancia del VO<sub>2</sub> máx se debe a que, ante grandes esfuerzos con elevada resistencia, el tener un VO<sub>2</sub> máx elevado nos dará la oportunidad de alargar el tiempo en el que nuestro organismo aprovecha mejor el oxígeno. Es decir, a más VO<sub>2</sub>Max, mejor aguantaremos la intensidad de la carrera, y durante más tiempo manteniendo un umbral de agotamiento superior..

#### EXPLICACIÓN CIENTÍFICA:

VO<sub>2</sub>máx: cantidad de oxígeno que los músculos pueden extraer del torrente sanguíneo.

El consumo máximo de oxígeno (VO<sub>2</sub>máx) es un parámetro muy importante en el mundo del rendimiento deportivo ya que es uno de los indicadores indirectos del potencial de una persona para alcanzar el alto rendimiento en deportes de resistencia. La variación en el VO<sub>2</sub>máx que puede conseguir una persona con el entrenamiento depende en gran medida de factores genéticos. Esto es así no solo referido al VO<sub>2</sub>máx basal, previo al proceso de entrenamiento, sino también al margen de aumento del VO<sub>2</sub>máx inducido por el entrenamiento que, por otra parte es bastante limitado (en torno al 10-20%) incluso siguiendo programas de entrenamiento intensivo a largo plazo.



Continúa en la página siguiente...



## ¿QUIERES SABER MÁS?

El VO<sub>2</sub>máx se define como el volumen máximo de O<sub>2</sub> que extraemos del aire inspirado, que va a ser transportado por la sangre gracias a la hemoglobina, para que músculos y otros tejidos no activos lo utilicen. Es una medida utilizada para conocer la capacidad aeróbica del sujeto y así poder observar las mejoras que se producen a nivel metabólico.

Depende de varios factores, que hay que controlar durante el desarrollo de un programa de entrenamiento para cuantificar la mejora. Uno de los factores más importantes es el factor genético, aunque es cierto que existe una cierta capacidad de mejora con el entrenamiento adecuado. Muchos expertos son los que cuestionan el porcentaje de mejora, que difícilmente superará el 15% del valor inicial.

La importancia de tener unos valores de VO<sub>2</sub>máx elevados radica en los grandes esfuerzos que se alargan en el tiempo en pruebas de resistencia. Tener una VO<sub>2</sub>máx más elevada puede ser determinante, ya que el deportista será capaz de mantener este esfuerzo durante un periodo más elevado de tiempo.

Instituto Nutrigenómica S.L.



## Energía en el ejercicio



Durante la práctica deportiva el cuerpo debe empezar a producir energía mucho más rápidamente que cuando está en reposo. Los músculos comienzan a contraerse con más vigor, el corazón late más deprisa, bombeando la sangre a todo el cuerpo con mayor rapidez, y los pulmones trabajan más duramente. Todos estos procesos requieren una energía extra. La energía se produce en cada célula del organismo a partir de la degradación de los hidratos de carbono, de las grasas y de las proteínas. Estos tres combustibles son transportados y transformados a través de varios procesos bioquímicos.

## Interpretación de tus resultados

GEN	Tu genotipo	Interpretación
COL5A1	C:T	RENDIMIENTO FAVORECIDO
UCP2	T:T	RENDIMIENTO MUY FAVORECIDO
AQP1	C:C	RENDIMIENTO MUY FAVORECIDO
ACTN3	C:C	RENDIMIENTO NO FAVORECIDO
VEGFA	G:G	RENDIMIENTO NO FAVORECIDO
PPARA	G:G	RENDIMIENTO MUY FAVORECIDO
NRF-2	A:A	RENDIMIENTO NO FAVORECIDO
PPARGC1	G:G	RENDIMIENTO MUY FAVORECIDO
AGTR2	C:C	RENDIMIENTO MUY FAVORECIDO
NRF2/GABP	A:A	RENDIMIENTO MUY FAVORECIDO

Continúa en la página siguiente...

## Módulo Capacidad Deportiva

### APROVECHAMIENTO DE LA ENERGÍA DURANTE EL EJERCICIO

## MAYOR

Una vez analizadas las diferentes variantes genéticas que influyen en tu capacidad de adaptación al metabolismo aeróbico, se ha determinado que presentas una predisposición genética más eficiente para obtener energía durante la relación de actividad física.

Tu predisposición genética muy favorecida significa, que utilizas el oxígeno de una manera más eficiente durante la actividad muscular continua, con una mayor capacidad de resistir a la fatiga en trabajos de prolongada duración.

#### EXPLICACIÓN CIENTÍFICA:

Cuando se inicia la práctica del ejercicio, aumenta de súbito la demanda energética y el suministro de ATP se utiliza en pocos segundos. La energía proviene de los hidratos de carbono, proteínas y grasas. Los hidratos de carbono se utilizan para obtener energía a corto plazo, y las grasas se utilizan como energía de reserva a largo plazo. Las proteínas producen energía en situaciones de emergencia.

Con el ejercicio físico aumenta la demanda del músculo en oxígeno y nutrientes lo que obliga a establecer adaptaciones cardiovasculares. En el momento de realizar una actividad física o entrenamiento, suceden cambios que son normales ante un esfuerzo físico, pero a un periodo de más tiempo de efectuarlos, se presentarán las adaptaciones fisiológica al ejercicio de manera más eficaz en los diferentes sistemas.

Las ventajas que proporciona en el sistema cardiovascular por el ejercicio a largo plazo son:

- Eficiencia de la tensión arterial disminuyéndola en reposo.
- Aumento de masa del músculo cardiaco.
- Disminución de la frecuencia cardiaca y mayor fuerza de contracción.
- Aumento en el volumen sanguíneo.
- Aumenta el número de glóbulos rojos.
- Aumento de la captación del oxígeno



## Genes a estudiar

GEN	Efectos
COL5A1	Elasticidad/Rigidez
UCP2	Músculo esquelético
AQP1	Reabsorción de agua
ACTN3	Contracciones explosivas
VEGFA	Vasodilatador
PPARA	Energía y estrés metabólico
NRF-2	Factor de transcripción
PPARGC1	Fibras músculo esqueléticas (I -> II)
AGTR2	Fibra muscular
NRF2/GABP	Inducción de enzimas antioxidantes



## ¿QUIERES SABER MÁS?

La resistencia deportiva se define, como aquella capacidad que nos permite mantener un esfuerzo eficaz, durante un tiempo prolongado, sin una bajada esencial del rendimiento. La resistencia no es más que un sistema de adaptación del organismo para combatir la fatiga que trata de que la misma no aparezca o lo haga lo más tarde posible, lo que puede lograrse mediante un entrenamiento adecuado.

Una mayor resistencia deportiva está altamente relacionada con una mayor adaptación y función mitocondrial debido a su estrecha relación con el metabolismo aeróbico y con la capacidad de metabolización de la energía disponible.

Se analizan diez polimorfismos fuertemente asociados con un perfil poligénico de resistencia. Este tipo de análisis nos permite evaluar si un individuo está mejor adaptado a un entrenamiento de fuerza o bien a un entrenamiento de resistencia.



## Movilización del lactato



En la realización de ejercicios de alta intensidad, el **lactato plasmático es considerado un marcador de fatiga y presencia de calambres musculares**, conseguir su rápido aclaramiento es el objetivo de los diferentes programas de recuperación pasiva y/o activa. La eficiencia en el proceso del aclaramiento del lactato plasmático depende de la actividad de los **transportadores de monocarboxilatos (MCTs)**, que facilitan la difusión del lactato a través de la membrana del sarcolema y de la mitocondria de la célula. **Variaciones polimórficas del gen para MCT1**, explican diferencias individuales en la aparición de la fatiga muscular. No acumular lactato es fundamental para sostener una intensidad elevada de carrera larga.

## Interpretación de tus resultados

GEN	Tu genotipo	Interpretación
SLC16A1	T:A	ACUMULACIÓN MODERADA

## Módulo Capacidad Deportiva

### CAPACIDAD DE ELIMINAR EL LACTATO Y RETRASAR LA FATIGA

## MODERADA

Según el análisis de tu perfil genético, presentas una actividad moderada en el transportador MCT1. Como consecuencia, **presentas una eliminación de lactato menor, lo cual se atribuye a un transporte menos eficaz de lactato a través de la fibra muscular acelerando la aparición de la fatiga ocasionada por la práctica deportiva.**

#### EXPLICACIÓN CIENTÍFICA:

La intensidad de ejercicio en la que comienzan a elevarse las concentraciones de lactato en sangre es diferente en cada persona, denominándose conceptualmente a este fenómeno transición aeróbica-anaeróbica o umbral de lactato. **El UMBRAL DE LACTATO** suele expresarse como un porcentaje del VO2 máx, pero también puede expresarse como un porcentaje del ritmo cardíaco máximo igual que el VO2 máx, el nivel al que aparece el umbral de lactato varía dependiendo de los deportistas.

Todo deportista tiene su propio **umbral de lactato**, que es un importante indicador del rendimiento deportivo. Básicamente,  **mide la capacidad de un deportista para mantener un ritmo elevado de gasto energético sin verse limitado por la fatiga.**

El umbral anaeróbico de una persona saludable y activa se encuentra comprendido entre el 75-85% del VO2 máx., o sea, entre el 80-89% de la FC máx. En personas no saludables y sedentarias el UA puede estar situado por debajo del 75% de la FC máx.

**¿Cómo podemos elevar nuestro umbral anaeróbico para retrasar la fatiga?**

Para compensar este transporte menos eficaz de MCT1, en actividades aeróbicas se ha demostrado que la mejor forma de retrasar la aparición de la fatiga, es mediante el entrenamiento de resistencia y de alta intensidad, ya que el organismo despliega mecanismos adaptativos que hacen que el ácido láctico no se acumule tan rápidamente y si comienza a hacerlo, el músculo lo soporta de forma más efectiva.

**Métodos de entrenamiento que aumentan la tolerancia al lactato:**

- Entrenamiento interválico (corta, media y larga duración) adecuado y correcto consigue elevar el umbral independientemente del nivel de condición física, lo cual permite a su vez aumentar la intensidad y el tiempo del entrenamiento.
- Entrenamiento continuo de corta duración (de 10 a 30 minutos de ejercicio continuo).
- Entrenamiento continuo de media duración (entre 30-60 minutos de ejercicio continuo).
- Entrenamiento en fartlek intensivo.

Continúa en la página siguiente...





## Genes a estudiar

GEN	Efectos
SLC16A1	Facilita la difusión del lactato



Instituto Nutrigenómica SL



## Perfil de Fuerza deportiva



Es la capacidad física básica que nos permite soportar o vencer una resistencia mediante la contracción muscular, con independencia del tiempo empleado para realizarlo. Los programas de entrenamiento tienen que considerar los objetivos particulares de cada persona y las características genéticas para que su programa sea más efectivo. La genética nos va a dar los puntos clave a la hora de elegir los ejercicios específicos para fortalecer una zona muscular concreta o planificar adecuadamente las cargas de entrenamiento para mejorar el rendimiento una actividad o deporte concreto.

## Interpretación de tus resultados

GEN	Tu genotipo	Interpretación
AGT	T:T	RENDIMIENTO NO FAVORECIDO
MTHFR	A:C	RENDIMIENTO FAVORECIDO
PPARG2	G:C	RENDIMIENTO FAVORECIDO
ACTN3	C:C	RENDIMIENTO MUY FAVORECIDO
NOS3	C:T	RENDIMIENTO FAVORECIDO
HIF1A	T:T	RENDIMIENTO MUY FAVORECIDO

## Módulo Capacidad Deportiva

### CONDICIÓN FÍSICA DE FUERZA MUSCULAR

## ÓPTIMO

Tras la valoración de tu perfil genético, se concluye que presentas una predisposición genética óptima para realizar actividades de elevada intensidad y corta duración (ejercicios de fuerza).

#### EXPLICACIÓN CIENTÍFICA:

Una de las características heredadas de más influencia es la composición y distribución de las fibras musculares, ya que determinan la respuesta al entrenamiento de fuerza. Tu perfil genético contribuye al desarrollo y mejora en la realización de ejercicios explosivos, debido a que presentas una mayor proporción de fibras musculares tipo II (contracción rápida). Estas fibras se contraen rápidamente por lo que generan una gran cantidad de fuerza, pero se cansan rápido, ya que consumen mucha energía. Las Fibras de contracción rápida también tienen una mayor capacidad para la hipertrofia, tener una mayor proporción de estas fibras se traduce en un mayor potencial para la envergadura muscular si lo comparamos con un individuo cuyas fibras musculares tienden a ser del tipo lento.

La composición de tus fibras musculares no es un factor determinante ni limitante a la hora de conseguir tus objetivos, pero conocer en qué proporción presentas los distintos tipos de fibras (fibras Tipo I/fibras tipo II), te va a orientar para diseñar tu programa de entrenamiento con mayor eficacia (personalizar el número de series, repeticiones y programa de entrenamiento adecuado).

#### Estrategia de entrenamiento:

Es importante que conozcas que poco se puede hacer para modificar el número de fibras de un tipo o de otro. Sin embargo, si es posible modificar en cierta medida la función de los diversos tipos de fibras musculares a través de programas de entrenamiento específicos.

- Si practicas deportes de resistencia habitualmente y tienes un perfil óptimo de fuerza debes tener en cuenta que, las fibras de contracción rápida (tipo II) pueden llegar a aprender a utilizar una mayor cantidad de oxígeno. Es decir, aunque tu perfil genético sea de fuerza puedes entrenar tus fibras para conseguir incrementar la capacidad aeróbica del músculo y conseguir una mayor resistencia.

- Si por el contrario realizas de forma habitual entrenamiento de fuerza, tener un perfil óptimo es una muy buena noticia, ya que mejorarás de manera más óptima la fuerza muscular y la capacidad anaeróbica más fácilmente. Aclarar que por tu tipo de fibra respondes mejor a repeticiones de ritmo medio-alto con un número de repeticiones menor.

## Genes a estudiar



GEN	Efectos
AGT	Presión arterial
MTHFR	Metabolismo de folatos
PPARG2	Fibras músculo esqueléticas (I -> II)
ACTN3	Contracciones explosivas
NOS3	Agente vasodilatador
HIF1A	Fibras musculares



## ¿QUIERES SABER MÁS?

El ejercicio explosivo se define como un movimiento en el que se alcanzan tasas máximas o casi máximas de desarrollo de la fuerza con muy corta duración. El entrenamiento de este tipo de fuerza es el que nos va a permitir fabricar un mayor número de fibras de contracción rápida de nuestros músculos, cuanto mayor sea el número de fibras rápidas (tipo II) que reclutemos más potencia desarrollaremos en cada una de las acciones específicas del movimiento.

Se analizan seis polimorfismos genéticos implicados en su condición física para la realización de diferentes ejercicios de tipo **explosivo**. Entre los genes analizados en esta sección, el más importante es un polimorfismo ubicado en el gen **ACTN3** ¿Gen de la velocidad?. Este gen codifica para la proteína intramuscular alfa-actinina 3 cuya presencia se limita a las fibras musculares tipo II (contracción rápida). Esta proteína, tiene un efecto positivo en la generación de contracciones musculares potentes o explosivas, provocando una ventaja evolutiva, debido al incremento de rendimiento de velocidad.

Instituto Nutrigenómica



## Perfil de resistencia



La resistencia deportiva se define, como aquella capacidad que nos permite mantener un esfuerzo eficaz, durante un tiempo prolongado, sin una bajada esencial del rendimiento. La resistencia no es más que un sistema de adaptación del organismo para combatir la fatiga que trata de que la misma no aparezca o lo haga lo más tarde posible, lo que puede lograrse mediante un entrenamiento adecuado. Una mayor resistencia deportiva está altamente relacionada con una mayor adaptación y función mitocondrial debido a su estrecha relación con el metabolismo aeróbico y con la capacidad de metabolización de la energía disponible.

## Interpretación de tus resultados

GEN	Tu genotipo	Interpretación
CRP	C:C	MAYOR CAPACIDAD
UCP2	T:T	MAYOR CAPACIDAD
SLC16A1	A:T	ACUMULACIÓN MODERADA
ACTN3	C:C	RENDIMIENTO NO FAVORECIDO
NRF-2	A:A	MENOR CAPACIDAD
PPARGC1	G:G	MAYOR CAPACIDAD
HIF1A	T:T	MENOR CAPACIDAD

Continúa en la página siguiente...

## Módulo Capacidad Deportiva

### PERFIL DE RESISTENCIA

## ÓPTIMO

Una vez analizadas las diferentes variantes genéticas que influyen en tu capacidad de adaptación al metabolismo aeróbico, se ha determinado que presentas una predisposición genética óptima para la realización de ejercicios que implican una mayor resistencia física.

Tu predisposición genética óptima significa, que utilizas el oxígeno de una manera más eficiente durante la actividad muscular continua, con una mayor capacidad de resistir a la fatiga en trabajos de prolongada duración. Además presentas una mayor proporción de fibras tipo I de contracción lenta en tu musculatura, lo que te va a permitir tener una contracción muscular sostenida durante un largo período de tiempo, clave en deportes de resistencia.

No obstante, no nos basamos solamente en el tipo de fibra muscular predominante, otros factores, tales como la función Cardiovascular y el tamaño muscular, también contribuyen a un mejor rendimiento de resistencia, velocidad y fuerza. Por ello, se han tenido en cuenta todos estos factores para ajustar y personalizar las variables que conforman los distintos métodos de tu entrenamiento (método continuo, método interválico, etc) para que puedas sacar el máximo partido a tu actividad deportiva elegida.



## Genes a estudiar

GEN	Efectos
CRP	Respuesta a la inflamación
UCP2	Músculo esquelético
SLC16A1	Facilita la difusión del lactato
ACTN3	Contracciones explosivas
NRF-2	Factor de transcripción
PPARGC1	Fibras músculo esqueléticas (I -> II)
HIF1A	Fibras musculares



Instituto Nutrigenómica





## 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	G:G	RIESGO BAJO
ALDOB	G:G	RIESGO BAJO
ALDOB	C:C	RIESGO BAJO

## Genes a estudiar

GEN	Efectos
ALDOB	Metabolismo de la fructosa
ALDOB	Metabolismo de la fructosa
ALDOB	Metabolismo de la fructosa

## Módulo Intolerancias

### RIESGO

### 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.



## ¿QUIERES SABER MÁS?

Presentas un riesgo elevado de intolerancia a la fructosa, como consecuencia debes presentar los siguientes síntomas: flatulencias, hinchazón abdominal, incluso diarreas y calambres. El tratamiento consiste en eliminar de la dieta toda fuente de fructosa, sacarosa y sorbitol. En la dieta que te proporcionamos adaptaremos los alimentos, eliminando los más perjudiciales.



## 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
ABP1	C:C	RIESGO BAJO
ABP1	C:C	RIESGO BAJO
ABP1	C:C	RIESGO BAJO

## Módulo Intolerancias

### RIESGO

### 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.

#### EXPLICACIÓN CIENTÍFICA:

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 rinorrea; 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:

- 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.
- 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.

Continúa en la página siguiente...



## Genes a estudiar

GEN	Efectos
ABP1	Regula los niveles de histamina
ABP1	Regula los niveles de histamina
ABP1	Regula los niveles de histamina



## ¿QUIERES SABER MÁS?

La histamina está presente en mayor o menor cantidad en los alimentos que comemos y no supone normalmente un problema dado que, en condiciones normales, la histamina es degradada y metabolizada en el intestino delgado por la enzima DAO. Cuando se tiene un déficit de síntesis de DAO, la histamina no se degrada y se acumula, causando diversos síntomas (migraña, picores, urticaria, diarreas).

Instituto Nutrigenómica



## 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	C:C	RIESGO ALTO

## Módulo Intolerancias

### RIESGO

### ALTO

Según tu perfil genético, en relación al polimorfismo estudiado en el gen MCM6, presentas un riesgo alto (90%) de malabsorción de lactosa.

#### 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.

Como consecuencia de este resultado, puedes presentar síntomas asociados a esta intolerancia (dolor y distensión abdominal, flatulencia, diarrea, náusea, vómitos, estreñimiento, entre otros). Dado que la intolerancia a la lactosa no plantea una amenaza adicional para la salud de las personas, manejar la condición consiste en minimizar la incidencia y severidad de los síntomas.

En la guía nutricional adjunta (pdf descargable), te damos una serie de pautas y consejos sobre que alimentos puedes consumir.

#### Cantidad máxima tolerada:

Preparados sin lactosa y leches vegetales

#### Pautas nutricionales:

- Reducción de la ingesta de lactosa de la dieta hasta el umbral que tolera el paciente.
- Buscar fuentes alternativas de nutrientes para mantener una ingesta de energía y proteínas necesarias. Existen productos en el mercado "sin lactosa" cuyo objetivo es que una persona que sea intolerante a la lactosa no prescindiera del consumo de leche y derivados.
- Mantener una adecuada ingesta de calcio para prevenir la enfermedad ósea secundaria a la restricción láctea.

Muchos pacientes pueden ingerir, sin presentar síntomas, aproximadamente 12 gramos de lactosa en una sola dosis (una taza de leche). Si se consume junto con otros alimentos pueden llegar a tolerar hasta 15-18 gr.

Las siguientes estrategias favorecen una mejor tolerancia a la lactosa:

- Distribuir la ingesta de lactosa en pequeñas raciones a lo largo del día.
- Como la lactosa se encuentra en la fase acuosa de la leche, la mantequilla no la contiene y los quesos curados proporcionan, como máximo, un gramo de lactosa por cada 28 gramos de producto, por lo que estos productos se toleran mejor.
- Una vez que se comprueba que el paciente tolera ciertas cantidades de lactosa, no es necesario vigilar las trazas contenidas en alimentos o medicamentos.

**Fuentes alternativas de nutrientes:** La restricción que conlleva la retirada de lactosa de la dieta debe acompañarse de



nutrientes alternativos que garanticen la ingesta necesaria de calorías y proteínas. El mejor sustituto son los lácteos de origen animal sin lactosa o las leches vegetales (soja, avena, arroz y almendras), ya que la biodisponibilidad del calcio en estos productos es mayor. Para asegurar que la ingesta de calcio sea la adecuada es preciso tomar 2-3 raciones de lácteos al día.

## Genes a estudiar

GEN	Efectos
MCM6	Regulación de la producción de lactasa



## ¿QUIERES SABER MÁS?

La lactosa es la principal fuente de azúcar de la leche y de los productos lácteos, aunque también está presente en otros productos que se consumen a diario. La lactosa está formada por una molécula de glucosa y otra de galactosa. Cuando ésta alcanza el intestino delgado es hidrolizada en glucosa y galactosa por la enzima lactasa-florocina-hidrolasa (lactasa), para su correcta absorción e incorporación al flujo sanguíneo. Cuando no hay suficiente enzima (lactasa) en el intestino delgado para romper toda la lactosa consumida, pasará parcialmente o no digerida al intestino grueso y es allí donde será descompuesta por las bacterias del intestino grueso, generando las sustancias de desecho Hidrógeno (H<sub>2</sub>), Anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>), Metano (CH<sub>4</sub>) y ácidos grasos de cadena corta que provocan todos sus síntomas: dolores, hinchazón abdominal, diarrea, etc.

La intolerancia a la lactosa se clasifica en:

- **Intolerancia primaria o genética:** Se produce una pérdida progresiva de la producción de la lactasa, y por tanto una pérdida gradual de la capacidad de digerir la leche.
- **Intolerancia secundaria:** Está 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 lactosa congénita:** Ausencia total de lactasa desde el nacimiento (debido a mutaciones en el gen de la lactasa). Es una forma más rara y grave. Se detecta a los pocos días de vida.

La intolerancia a la lactosa de origen genético, se debe a un polimorfismo que consiste en un cambio de un único nucleótido en el gen **MCM6**, principal determinante de la persistencia o no de la actividad lactasa en adultos. Este gen es el responsable principal de la regulación de la producción de lactasa en el organismo. Las personas que presentan la variante de riesgo tienen un déficit de la enzima lactasa por lo que tienen una mayor probabilidad de ser intolerantes a la lactosa, mientras que las personas con otros genotipos tienen una menor probabilidad de ser intolerantes.





## 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.

## Interpretación de tus resultados

GEN	Tu genotipo	Interpretación
DQ2.5	G:G	RIESGO MUY BAJO
DQ2.2	T:T	RIESGO MODERADO
DQ2.2	T:T	RIESGO MUY BAJO
DQ8	T:T	RIESGO MUY BAJO
DQ2.2	T:T	RIESGO MUY BAJO
DQ7	G:G	RIESGO MUY BAJO

## Genes a estudiar

GEN	Efectos
DQ2.5	Sistema inmunológico
DQ2.2	Sistema inmunológico
DQ2.2	Sistema inmunológico
DQ8	Sistema inmunológico
DQ2.2	Sistema inmunológico
DQ7	Sistema inmunológico



Continúa en la página siguiente...

## Módulo Intolerancias

### RIESGO

## 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 celiacía 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%.



## ¿QUIERES SABER MÁS?

La enfermedad celíaca (EC) es un proceso autoinmune que consiste en una intolerancia al gluten (proteína de trigo, cebada y centeno). Se presenta en individuos genéticamente predispuestos y se origina cuando el sistema inmunológico del organismo produce anticuerpos contra el gluten como si se tratase de un patógeno provocando daños en el revestimiento del intestino delgado, lo que a su vez impide que el organismo digiera y absorba apropiadamente los alimentos. La EC es la enfermedad inflamatoria crónica intestinal más frecuente, estimándose que más de 1 de cada 100 recién nacidos vivos van a padecerla a lo largo de su vida. La relación mujer- varón es de 2:1.

En esta sección se analizan determinadas variantes genéticas en los genes HLA relacionados con una mayor o menor predisposición a la enfermedad celíaca. Es necesario tener ciertos genes para poder desarrollar la enfermedad celíaca, aproximadamente el 30% de la población tiene una base genética compatible con la enfermedad celíaca, pero aproximadamente solo entre el 1-2% de la población desarrolla la enfermedad, debido a que son necesarios la existencia de otros factores que desencadenan la enfermedad.

Según lo expuesto anteriormente ¿Para qué nos sirve una prueba genética? La prueba genética de predisposición a la enfermedad celíaca nos sirve para **descartar la enfermedad celíaca**, debido a que este análisis tiene un excelente valor predictivo negativo, con un 99% de eficacia, para excluir la celiacía. Es importante identificar a deportistas celíacos para vigilar su tratamiento valorando la influencia sobre su rendimiento. Debido a la atrofia en las vellosidades de la mucosa del intestino delgado, principalmente en el duodeno y en el yeyuno proximal, se produce una malabsorción a nivel de nutrientes primordiales como son **hidratos de carbono, grasas y proteínas**. Esto puede presentar un desafío adicional para algunos atletas que tienen mayores requerimientos de hidratos de carbono, ya que la mayoría de estos tienen alto contenido en trigo y gluten (pan, pasta y cereales). Los celíacos también pueden tener **anemias** por deficiencias de hierro, vitamina B12 y ácido fólico, ya que la absorción de estos, se hace en la porción proximal del intestino delgado. En deportistas con celiacía, es muy importante controlar las anemias para prevenirla con una dieta rica en hierro. La eliminación de gluten puede ayudar a aumentar el rendimiento atlético.

Instituto NutrigenoMÁS



## Metabolización del alcohol



La metabolización del etanol (alcohol etílico) es realizada por dos sistemas enzimáticos en el hígado: **enzima Alcohol Deshidrogenasa (ADH) y Aldehído Deshidrogenasa (ALDH)** codificadas por una familia de genes ADH y ALDH. **Estos genes definen variabilidad en la respuesta fisiológica al consumo de alcohol.**

## Interpretación de tus resultados

GEN	Tu genotipo	Interpretación
ALDH2	G:G	METABOLIZACIÓN ALTA

## Módulo Intolerancias

### VELOCIDAD PARA ELIMINAR EL ALCOHOL DE LA SANGRE

## RÁPIDO

Según tu perfil genético, en relación al polimorfismo de ALDH2, presentas una enzima funcionalmente activa (metabolizador rápido), esto significa, que es capaz de cumplir correctamente con su función. **Es decir, eres capaz de metabolizar el alcohol en perfectas condiciones, evitando su acumulación en la sangre y efectos negativos para su salud.**

#### EXPLICACIÓN CIENTÍFICA:

Existen metabolizadores rápidos y metabolizadores lentos, es decir, que hay individuos "más eficaces" y otros "menos eficaces" ante una misma ingesta de alcohol. **En tu caso al ser METABOLIZADOR RÁPIDO, presentarás menos síntomas de intoxicación con el consumo de alcohol que los metabolizadores lentos.** Cuando hablamos de síntomas nos referimos a la temida "resaca" que causa dolor de cabeza y mareos, náusea, fatiga, sensibilidad a la luz y al sonido etc.

Hay una gran variabilidad en la rapidez en que diferentes individuos metabolizan (o eliminan) el alcohol de la sangre y por lo tanto sus efectos potencialmente negativos. **Esta variabilidad depende en parte del sexo, de la masa corporal, de la edad, proporción de agua corporal, pero también, como no, de la genética.** Por último, no nos podemos olvidar de la importancia que tiene la habituación alcohólica, es decir, que a más acostumbrada esté una persona a ingerir etanol, mayores cantidades de éste serán necesarias para que se intoxique. Este efecto, por todos conocido, se debe al hecho de que los enzimas hepáticos aumentan su expresión por las células del hígado cuando una persona se expone al alcohol con regularidad.

#### Recomendaciones generales para el consumo de alcohol:

- **Hombres:** Hasta 50 gramos/día en hombres (una copa de vino tinto/blanco tiene 15 gr de alcohol, una cerveza tiene 14.4 gramos de alcohol)
- **Mujeres:** Hasta 40 gramos/día en mujeres.

Continúa en la página siguiente...



## Genes a estudiar

GEN	Efectos
ALDH2	Metabolización del alcohol



Instituto Nutrigenómico



## 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 BAJO
SOD2	C:C	RIESGO BAJO
ADIPOQ	C:C	RIESGO ALTO
COL1A1	G:G	RIESGO BAJO
HIF1A	T:T	RIESGO ALTO

Continúa en la página siguiente...

## Módulo composición corporal

### RIESGO DE PADECER CELULITIS

## MODERADO

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.





## Genes a estudiar

GEN	Efectos
AGT	Presión arterial
SOD2	Eliminación de radicales libres
ADIPOQ	Metabolismo de ácidos grasos
COL1A1	Roturas ligamentosas
HIF1A	Fibras musculares



Instituto Nutrigenómico S.L.

## 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
GDF5	T:C	DESARROLLO MUSCULAR MODERADO
LIF	T:G	DESARROLLO MUSCULAR MODERADO
HGF	A:A	MAYOR DESARROLLO MUSCULAR
VEGFA	G:G	MENOR DESARROLLO MUSCULAR
GEFT	G:A	DESARROLLO MUSCULAR MODERADO

Continúa en la página siguiente...

## Módulo composición corporal

### AUMENTO DEL TAMAÑO 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 analizan cinco polimorfismos genéticos relacionados con la hipertrofia muscular. Estos polimorfismos determinan 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.



## Genes a estudiar

GEN	Efectos
GDF5	Mediadores celulares
LIF	Activación de células satélite
HGF	Activación de células satélite
VEGFA	Vasodilatador
GEFT	Activación de células satélite



## ¿QUIERES SABER MÁS?

Las células satélites tienen importancia vital en el aumento de la masa muscular, debido a que, después de producirse un daño muscular (inflamación), como consecuencia de la actividad física, se produce una síntesis proteica en base a la que pueden ocurrir dos cosas:

- Formación de nuevas fibras musculares: las células satélites se activan y se diferencian formando nuevas fibras musculares. Esto produciría una hipertrofia sarcomérica.
- Donación del núcleo de la célula satélite a otra fibra muscular que lo necesite por el aumento del tejido muscular y se produciría, por tanto, una hipertrofia sarcoplasmática.

Instituto Nutrigenómica (S)



## Recuperación del peso perdido



La adiponectina es una hormona producida por el tejido adiposo que regula el metabolismo energético del organismo. Su función es la de estimular la oxidación de ácidos grasos, reducir los triglicéridos plasmáticos y mejorar el metabolismo de la glucosa mediante un aumento de la sensibilidad a la insulina. Sus niveles se encuentran disminuidos en estados asociados con resistencia insulínica, tal como obesidad, diabetes tipo 2 y síndrome metabólico.

## Interpretación de tus resultados

GEN	Tu genotipo	Interpretación
ADIPOQ	G:G	RIESGO BAJO

## Genes a estudiar

GEN	Efectos
ADIPOQ	Metabolismo de ácidos grasos

## Módulo composición corporal

### RIESGO DE RECUPERAR EL PESO PERDIDO DESPUÉS DE UNA DIETA

## BAJO

El gen ADIPOQ se expresa en el tejido adiposo y codifica una proteína relacionada con los niveles de adiponectina en el plasma. Ciertos polimorfismos en este gen están asociados con la deficiencia de adiponectina, lo que se traduce en dificultad para metabolizar los lípidos y transformarlos en energía.

Según la variante genética analizada en este gen presentas una variante en el gen ADIPOQ, que te proporciona protección frente a la recuperación de peso una vez que lo has perdido.





## Respuesta al ejercicio físico



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
ADRB2	C:C	MAYOR PÉRDIDA DE PESO
FTO	C:C	MAYOR PÉRDIDA DE PESO
FTO	A:A	MAYOR PÉRDIDA DE PESO

## Módulo composición corporal

### EFFECTO 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.

## Genes a estudiar

GEN	Efectos
ADRB2	Regulación metabolismo lipídico
FTO	Mayor IMC
FTO	Mayor IMC







## 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
SLC2A2 (GLUT2)	C:T	RIESGO MODERADO
LEPR	C:T	RIESGO MODERADO
LEP	G:G	RIESGO BAJO

### Genes a estudiar

GEN	Efectos
SLC2A2 (GLUT2)	Retirar exceso de glucosa de la sangre
LEPR	Regulación de la ingesta
LEP	Inhibición de la ingesta

## Módulo composición corporal

### CONTROL DE LA SACIEDAD Y APETITO

## NORMAL

Según tu perfil genético, en relación a los polimorfismos estudiados, **NO tienes una alteración en el sistema de control hambre/saciedad.**

Estrategia nutricional:

- No es necesaria la intervención nutricional ya que no presentas ninguna alteración en el control de la saciedad.



## ¿QUIERES SABER MÁS?

El apetito se puede describir como el deseo de ingerir alimentos, sentido como hambre; y la saciedad como la sensación de sentirse lleno después de comer. Aunque la integración de circuitos neurales y señales de saciedad es similar en todos nosotros, existen personas que no sienten tales sensaciones y tienen tendencia a comer más, esto se debe a la influencia de ciertos genes específicos. Para esas personas, la restricción de calorías a través del control de la ingesta y la elección de alimentos adecuados son las mejores estrategias para perder peso.

En este informe se va a analizar la asociación que presentan los genes **MC4R** y **FTO** con la obesidad, ya que ambos, están implicados en el control del apetito y en la regulación de la sensación de saciedad. Numerosos estudios científicos de asociación de genomas completos (GWAS) han permitido identificar a estos dos genes con una mayor o menor capacidad de saciar el apetito. Individuos con dos copias de una variante de riesgo en el gen **FTO** son más propensos a padecer obesidad (un 70% más de riesgo) que aquéllos que no son portadoras de dichas variantes.



## 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
UCP2	T:T	RIESGO ALTO
FTO	C:C	RIESGO ALTO
FTO	G:T	RIESGO MODERADO
FTO	A:G	RIESGO MODERADO
FTO	A:A	RIESGO ALTO
MC4R	G:A	RIESGO MODERADO
MC4R	T:T	RIESGO BAJO

## Módulo composición corporal

### RIESGO DE AUMENTAR DE PESO POR CAUSAS GENÉTICAS

## ALTO

Según las variantes genéticas estudiadas en este apartado, presentas una predisposición genética elevada a desarrollar sobrepeso en relación con la población general.

#### EXPLICACIÓN CIENTÍFICA:

Para adelgazar el gasto calórico debe ser superior a la ingesta. La manera en la que el organismo responde a un programa de adelgazamiento está muy condicionada por factores genéticos y por ajustes en el gasto metabólico en reposo. La genética marca una predisposición a tener sobrepeso o estar delgado, que esta predisposición se cumpla o no, depende fundamentalmente de factores ambientales relacionados con la alimentación y el estilo de vida.

La presencia de estas variantes predisponen a que ciertos procesos fisiológicos que regulan el desarrollo de la obesidad tales como eficiencia del metabolismo energético, la lipólisis y la termogénesis (cuyas variaciones se asocian con un gasto calórico disminuido), la adipogénesis, se encuentren alterados provocando una menor utilización y movilización de grasas por parte del organismo, las cuales se van acumulando y desencadenan, por tanto, aumento de peso y del IMC (índice de masa corporal). **Ten en cuenta que un estilo de vida físicamente activo y una dieta saludable se asocia con una reducción del 40% de la predisposición genética a la obesidad.**

#### Cantidad recomendada:

Recortar en un 10-20% la ingesta diaria de calorías

#### Estrategia dietético-nutricional:

**Recortar en un 20% la ingesta diaria de calorías** (en la guía nutricional adjunta (pdf descargable) aparecen consejos nutricionales útiles para aprender a comer con salud). El recorte de calorías se basará además del perfil genético en las características antropométricas.

#### Estrategia deportiva:

Combinar entrenamiento aeróbico con entrenamiento de pesas, así:

- **Entrenamiento con pesas:** se practicará 3 veces por semana en días alternos (ejemplo: lunes, miércoles y viernes). Las sesiones de entrenamiento deben ser intensas y cada sesión debe durar entre 40-45 minutos. Se alternará el entrenamiento de los músculos de parte superior e inferior del cuerpo (por ejemplo, se entrenará la parte superior el lunes, la inferior el miércoles y la superior el viernes).

- **Entrenamiento aeróbico:** Se realizan las sesiones de dos a tres veces por semana en días alternos en intensidad moderada (entre el 55-75% de la frecuencia cardiaca máxima). Cada sesión debe durar aproximadamente 20-25 minutos. Ejercicios que movilizan grandes grupos musculares son:



caminar, correr, pedalear, nadar.

**NOTA:** realizar un calentamiento adecuada de 3-5 minutos antes de comenzar las sesiones de entrenamiento. Se aumenta la intensidad de forma gradual durante los 4 minutos siguientes hasta alcanzar un esfuerzo de alta intensidad.

## Genes a estudiar

GEN	Efectos
UCP2	Músculo esquelético
FTO	Mayor IMC
FTO	Mayor IMC
FTO	Mayor IMC
FTO	Mayor IMC
MC4R	Regulador de las rutas de saciedad
MC4R	Regulador de las rutas de saciedad



## ¿QUIERES SABER MÁS?

En la actualidad, el número de personas con sobrepeso y obesidad está aumentando rápidamente en todo el mundo impulsado principalmente por los cambios en el estilo de vida, este aumento está provocando un problema muy importante de salud que ha llevado a la Organización Mundial de la Salud (OMS) a considerarla no sólo la epidemia del siglo XXI, sino a promover estrategias para frenar su avance. Siguiendo las directrices de las OMS, se ha puesto en marcha la estrategia para la Nutrición, Actividad Física y Prevención de la obesidad (eNAOS) en España. Se trata de una iniciativa multifactorial que consiste en la realización de **actividad física regular y en la modificación de los hábitos alimentarios**. La actividad física tiene beneficios significativos para la salud, incluida la mejora de la composición corporal y control del peso, reducción del riesgo de enfermedades cardiovasculares, diabetes tipo 2, ciertos tipos de cáncer, y la mejora de la salud mental.

La obesidad, es un trastorno resultante de una desproporción entre la ingestión calórica y el requerimiento energético, a la que contribuyen tanto **factores ambientales**, (dieta y la actividad física), como los **factores genéticos**. Se estima que actualmente las diferencias genéticas entre individuos predisponen entre el 40-70% de las variaciones observadas en adiposidad. En personas **genéticamente predispuestas** (presentan variantes de riesgo), si además añadimos un pequeño componente ambiental de riesgo (mala nutrición, vida sedentaria) rápidamente padecerán la enfermedad (Índice de masa corporal (IMC) elevado). Existe el caso de personas que, a pesar de tener un riesgo ambiental elevado (inactividad física y/o su dieta rica en calorías) no presentan un IMC elevado (no engordan), porque en su genoma presentan un conjunto de variantes genéticas que determinan una baja predisposición genética a un elevado IMC o a la obesidad.

Por todo lo expuesto anteriormente, es recomendable **individualizar los programas de ejercicios** para hacerlos más eficientes y seguros y **personalizar nuestra dieta y recomendaciones sobre hábitos de vida** (modificar las ingestas recomendadas (IR)), según el **genotipo de cada persona**, contribuyendo a una mayor probabilidad de éxito en la consecución de nuestros objetivos.

Se analizan diferentes polimorfismos genéticos siguiendo dos estrategias:

**Predisposición genética a la obesidad y cambios en la composición corporal** en respuesta a los programas de entrenamiento y genes implicados en las **vías de balance de energía** (absorción, transporte, almacenamiento y metabolismo de los ácidos grasos). Este estudio se realiza a partir del análisis de 7 polimorfismos ubicados en los genes ADRB2, IL6, PPARG2, UCP2 (se estudian dos polimorfismos diferentes) y ADIPOQ (se estudian dos polimorfismos diferentes).

Genes implicados en la **regulación del apetito y saciedad** a partir del análisis de 2 polimorfismos ubicados en los genes MC4R, FTO.



## 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	A:A	RIESGO BAJO

## Módulo Micronutrientes

### RIESGO DE NIVELES ELEVADOS

## BAJO

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

#### EXPLICACIÓN CIENTÍFICA:

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.

#### Cantidad recomendada:

1000-1200 miligramos

#### Pautas de consumo:

Debes consumir entre 1000-1200 miligramos. 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
CASR	Detectar niveles extracelulares de Ca







## Módulo Micronutrientes

### 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.**

### RIESGO DE NIVELES ELEVADOS

## BAJO

Según el análisis de tu perfil genético presentas un riesgo bajo de tener niveles de hierro elevados.

#### Estrategia dietético-nutricional:

No es necesaria ninguna intervención nutricional debido a que no presentas ninguna alteración genética.

### Interpretación de tus resultados

GEN	Tu genotipo	Interpretación
HFE	C:C	RIESGO BAJO

### Genes a estudiar

GEN	Efectos
HFE	Hemocromatosis



Instituto Nutrigenómica 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
CNNM4	C:C	RIESGO ALTO
TRPM7	G:G	RIESGO BAJO

## Módulo Micronutrientes

### RIESGO DE DEFICIENCIA

## BAJO

El análisis de su perfil genético indica una **baja predisposición genética a presentar niveles disminuidos de magnesio**. Este resultado se ha tenido en cuenta a la hora de personalizar las variables de entrenamiento.

#### 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.

#### ¿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.

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...



## Genes a estudiar

GEN	Efectos
CNNM4	Transporte de Hierro
TRPM7	Equilibrar niveles de Magnesio



Instituto Nutrigenómico (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	G:G	RIESGO BAJO

## Módulo Micronutrientes

### RIESGO DE DEFICIENCIA

## BAJO

El análisis de tu perfil genético indica un riesgo bajo de presentar niveles disminuidos de potasio, por lo que no es necesario tomar ninguna medida dietética.

#### 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.

Las principales fuentes de potasio son: frutas, verduras y hortalizas frescas, principalmente patatas (570mg/100 g de parte comestible) y plátanos (350 mg/100 g), frutos secos, leguminosas, cacao y chocolate, leche y, especialmente, el café liofilizado.

#### Cantidad recomendada:

4,7 gramos/día.

#### Estrategia dietético-nutricional.

Como consecuencia de que no presentas alteraciones en los niveles de magnesio por causas genéticas debes mantener la dosis en 4.7g/día.

### Genes a estudiar

GEN	Efectos
TRPM7	Equilibrar niveles de Magnesio





## 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 capturador de radicales libres.

### Interpretación de tus resultados

GEN	Tu genotipo	Interpretación
BMC01	C:C	RIESGO BAJO
BMC01	A:A	RIESGO BAJO

## Módulo Micronutrientes

### RIESGO DE DEFICIENCIA

## BAJO

Según tu perfil genético, en relación a los polimorfismos analizados en el gen BCM01, presentas un riesgo bajo de niveles plasmáticos disminuidos de vitamina A ya que la conversión a vitamina A por parte de tu organismo a partir de fuentes vegetales es correcta.

#### EXPLICACIÓN CIENTÍFICA:

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.

#### ¿Qué alimentos son fuente de vitamina A?

La vitamina A se encuentra naturalmente presente en muchos alimentos y en ciertos alimentos fortificados con vitamina A, como leche y cereales. Para obtener las cantidades recomendadas de vitamina A, hay que consumir alimentos variados, como los siguientes:

- Hígado vacuno y otros órganos (aunque estos alimentos también tienen alto contenido de colesterol, por lo que deberá limitar la cantidad que consuma).
- Ciertos tipos de pescado, como el salmón.
- Hortalizas de hojas verdes y otras verduras de color verde, anaranjado y amarillo, como brócoli, zanahorias y calabacines.
- Frutas, como melón, damascos y mango.
- Productos lácteos, que son de las principales fuentes de vitamina A en los Estados Unidos.
- Cereales para el desayuno fortificados.

#### Cantidad recomendada:

700-900 microgramos de equivalentes de retinol diarios (22.4 UI)

#### Pautas de consumo:

- Debes consumir entre 700-900 microgramos de equivalentes de retinol diarios (22.4 UI). Esta cantidad coincide con las cantidades diarias recomendadas, debido a que no presentas ninguna alteración genética que haga que presentes unos niveles disminuidos de vitamina A.

Continúa en la página siguiente...



## Genes a estudiar

GEN	Efectos
BMC01	Transformación del beta-caroteno
BMC01	Transformación del beta-caroteno



## ¿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	G:A	RIESGO MODERADO

## Módulo Micronutrientes

### 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 (descarga 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	Malabsorción de vitamina B12



## ¿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 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	T:T	RIESGO BAJO

## Módulo Micronutrientes

### 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.

Continúa en la página siguiente...



## Genes a estudiar

GEN	Efectos
ALPL/NBPF3	Eliminación de la vitamina B6



## ¿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.

Instituto NutriGenómico



## 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	C:T	RIESGO MODERADO

## Módulo Micronutrientes

### RIESGO DE DEFICIENCIA

## MODERADO

Según el análisis de tu perfil genético, presentas un riesgo moderado de tener niveles disminuidos de folato (vitamina B9) y niveles elevados de homocisteína en sangre.

Recuerda que esta elevación puede provocar un aumento en el riesgo de sufrir un accidente cardiovascular, de ahí la importancia de tener unos niveles adecuados de esta vitamina.

#### 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.

Además de todo lo comentado anteriormente, debes tener en cuenta que el ejercicio físico continuo conlleva un gasto adicional de energía y de nutrientes, y por tanto unas necesidades nutricionales mayores a las de una persona sana de baja actividad física o sedentaria. A nivel físico, la deficiencia de esta vitamina suele materializarse en fatiga y baja tolerancia al ejercicio disminuyendo el rendimiento físico. Para corregir esta deficiencia, es recomendable que consumas alimentos ricos en vitamina B9, que podrás encontrarlos en la guía nutricional adjunta.

#### Cantidad recomendada:

500 microgramos

#### Pautas de consumo:

- Como consecuencia de tu perfil genético es necesario que aumentes la ingesta en 500 microgramos. Para ello debes incluir alimentos ricos en esta vitamina que se detallan en la guía adjunta o también puedes optar por suplementos nutricionales.

- **Suplementos nutricionales:** Si optas por tomar suplementos debes conocer que el ácido fólico se consigue en suplementos multivitamínicos. Además, puede obtenerse en suplementos dietéticos del complejo B y suplementos que sólo contienen ácido fólico. Diversos estudios indican que la biodisponibilidad de los folatos en forma de suplemento son más biodisponibles que los folatos alimentarios. Dentro de las diferentes formas químicas de folatos, el 5-MTHF o L-Metilfolato es la forma más biodisponible.

- 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.

## Genes a estudiar

GEN	Efectos
MTHFR	Metabolismo de folatos



## ¿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.

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
SLC23A1	A:A	RIESGO BAJO

### Genes a estudiar

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

## Módulo Micronutrientes

### RIESGO DE DEFICIENCIA

## BAJO

Según tu perfil genético, **no presentas un riesgo asociado a deficiencia de vitamina C.**

#### 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.

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, influirán negativamente en el rendimiento deportivo.

#### Cantidad recomendada:

75-90 miligramos

#### 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.





## 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	A:A	RIESGO BAJO
CYP2R1	A:G	RIESGO MODERADO

## Módulo Micronutrientes

### RIESGO DE DEFICIENCIA

## MODERADO

Según tu perfil genético en relación a las variantes genéticas analizadas en los genes GC y CYP2R1, presentas un riesgo moderado 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.

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

- Pobre mineralización del hueso.
- Osteomalacia: desmineralización ósea.
- Osteoporosis: baja densidad ósea.
- El dolor musculoesquelético
- Susceptibilidad a las alergias
- Infecciones de las vías respiratorias
- Dolor orgánico

#### Cantidad recomendada:

26 microgramos

#### Pautas dietético-nutricionales:

- La Ingesta diaria Recomendada es de 20 microgramos (800 UI). Como consecuencia de tu perfil genético es necesario que aumentes la ingesta en un 30% (26 microgramos). Puedes conseguir esta cantidad mediante alimentos ricos en vitamina D (descarga la guía nutricional adjunta para ampliar información) o mediante suplementos nutricionales.

- **Suplementos nutricionales:** Hay varias opciones de tomar vitamina D a través de los suplementos: la primera opción es mediante suplementos minerales multivitamínicos que aportan alrededor de 30 UI de vitamina D. La segunda y mejor opción es tomar suplementos de vitamina D3 (forma más activa de la vitamina) sola que contienen entre 100 a 1,000 UI por pastilla.

- 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. Siempre es mejor que los tomes acompañados de un poco de agua y tomarlo durante o justo después de las comidas.

Continúa en la página siguiente...



## Genes a estudiar

GEN	Efectos
GC	Transportadora de la vitamina D
CYP2R1	Conversión de la vitamina D en 25-hidroxivitamina



## ¿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	C:C	RIESGO ALTO

## Módulo Micronutrientes

### RIESGO DE DEFICIENCIA

## ALTO

Tu perfil genético indica que presentas un riesgo elevado 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:

100-200 UI (66.7gr-133gr)

#### Pautas de consumo:

- 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 **100-200 UI (66.7gr-133gr)**.

- Debes intentar aumentar la ingesta incluyendo más **alimentos ricos en vitaminas E** (descarga la guía nutricional adjunta para obtener más información) o **mediante un suplemento**, 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.

## Genes a estudiar

GEN	Efectos
APOA5	Niveles de concentración plasmática



## ¿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.

Instituto NutriGenómico



## 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	A:A	RIESGO ALTO
GDF5	T:C	RIESGO MODERADO
TNF (ALFA)	G:G	RIESGO BAJO
TNF	G:G	RIESGO BAJO

### Genes a estudiar

GEN	Efectos
IL1B	Respuesta a la inflamación
GDF5	Mediadores celulares
TNF (ALFA)	Efectos inflamatorios
TNF	Respuesta a la inflamación

## Módulo Patologías

### 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 infamatorios como no infamatorios, incluidas las citoquinas proin?amatorias (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
PPARG2	C:C	RIESGO MODERADO
INSIG2	C:C	RIESGO BAJO

### Genes a estudiar

GEN	Efectos
PPARG2	Fibras músculo esqueléticas (I -> II)
INSIG2	Regulador del metabolito de esteroles

## Módulo Patologías

### 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 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
ADIPOQ	C:C	RIESGO BAJO
PPARG2	G:C	RIESGO MODERADO
FTO	A:A	RIESGO ALTO
HIF1A	T:T	RIESGO ALTO
ADIPOQ	G:G	RIESGO BAJO

### Genes a estudiar

GEN	Efectos
ADIPOQ	Metabolismo de ácidos grasos
PPARG2	Fibras músculo esqueléticas (I -> II)
FTO	Mayor IMC
HIF1A	Fibras musculares
ADIPOQ	Metabolismo de ácidos grasos

## Módulo Patologías

### RIESGO DE DESARROLLAR LA ENFERMEDAD

## MODERADO

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

#### EXPLICACIÓN CIENTÍFICA:

Se conocen multitud de genes relacionados con la **Diabetes tipo II (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, la síntesis y absorción de ácidos grasos y en la diferenciación adipocítica.

La DT2 se caracteriza por hiperglucemia persistente debido a la resistencia a la acción de la insulina o por la deficiencia en la producción de la misma, afectando el metabolismo de los carbohidratos, proteínas y grasas. La DT2 tiene un origen complejo y multifactorial, asociándose principalmente con obesidad, concentración elevada de triglicéridos, baja concentración de colesterol-HDL y resistencia a la acción de la insulina. Evitando estos factores de riesgo en la medida de lo posible, puedes conseguir modular tu predisposición genética y disminuir el riesgo de llegar a desarrollarla. En el menú que te proporcionamos puedes elegir una dieta hipocalórica, que te ayudará junto con la práctica deportiva a modular tu riesgo genético.







## Estrés oxidativo y envejecimiento



El **estrés oxidativo** ocurre como consecuencia de un desequilibrio entre la producción de radicales libres y la capacidad del organismo para eliminar el exceso. Es sumamente peligroso, porque no da síntomas específicos y su reconocimiento es difícil por medio de los análisis clínicos comunes. Si no se trata, **acelera el proceso de envejecimiento y favorece la aparición de envejecimiento precoz, entre otras patologías**. Nuestro organismo tiene diversos mecanismos de defensa antioxidante como medio de protección, y gran parte de ellos son los que hemos valorado en este informe.

## Interpretación de tus resultados

GEN	Tu genotipo	Interpretación
SOD2	C:C	RIESGO BAJO
AGTR1	A:A	RIESGO BAJO
OGG1	C:C	RIESGO BAJO

## Genes a estudiar

GEN	Efectos
SOD2	Eliminación de radicales libres
AGTR1	Presión arterial
OGG1	Reparación del ADN

## Módulo Patologías

### NECESIDAD DE ANTIOXIDANTES EN LA DIETA

## MEJOR

Según el análisis de tu perfil genético, tienes un riesgo bajo a padecer estrés oxidativo por causas genéticas, por lo que NO vas a necesitar un aporte extra de antioxidantes en tu dieta.

#### EXPLICACIÓN CIENTÍFICA:

Durante la práctica deportiva se produce un aumento de la ventilación lo que provoca la utilización de mayor cantidad de oxígeno, del cual un 5% se transforma en moléculas oxidantes que pueden provocar alteraciones en los elementos celulares de los tejidos. El deportista cuyos sistemas antioxidantes no alcanzan para cubrir la demanda que origina el exceso de producción de estas moléculas oxidantes (variantes genéticas presentes en los genes AGTR1, OGG1 y SOD2) entra en estado de estrés oxidativo.

Si no tenemos un mecanismo eficiente de defensa antioxidante que nos proteja se producirá un acortamiento en la vida útil del deportista por lesiones en las articulaciones, envejecimiento prematuro de los tejidos, fatiga rápida, enfermedades cardíacas, lesiones frecuentes musculares y articulares, entre otras. El estrés oxidativo también es el causante de que se produzca un envejecimiento cutáneo más rápido de lo normal, por ello, conocer los genes que intervienen en este proceso es fundamental para adaptar la alimentación y prevenir sus consecuencias.







## Hipertrigliceridemia



La lipoproteína lipasa (LPL) es una enzima esencial para el metabolismo e hidrólisis de los triglicéridos que van transportados en las partículas ricas en triglicéridos (quilomicrones y VLDL). **Polimorfismos genéticos presentes en el gen LPL** reducen o eliminan la actividad de la lipoproteína lipasa, evitando que la enzima elimine eficazmente las grasas de los quilomicrones acumulándose en la sangre cargados de grasas.

## Módulo Patologías

### RIESGO DE NIVELES ELEVADOS DE TRIGLICÉRIDOS EN SANGRE

### BAJO

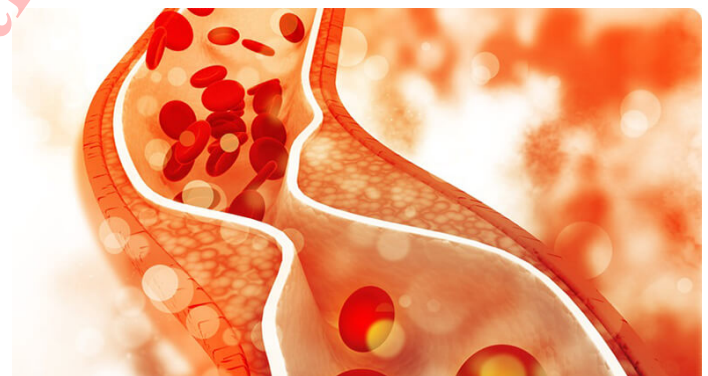
En este apartado se estudian 3 polimorfismos genéticos relacionados con los niveles de triglicéridos en sangre. Según el análisis de tu perfil genético presentas un riesgo bajo de tener los niveles de triglicéridos elevados.

### Interpretación de tus resultados

GEN	Tu genotipo	Interpretación
LPL	C:C	RIESGO BAJO
FADS1	T:T	RIESGO BAJO
ADIPOQ	G:G	RIESGO BAJO

### Genes a estudiar

GEN	Efectos
LPL	Hidrólisis de triglicéridos
FADS1	Inserción de enlaces dobles
ADIPOQ	Metabolismo de ácidos grasos





## 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
MBL2/DKK1	C:C	RIESGO ALTO
VDR	G:G	RIESGO BAJO
COL1A1	G:G	RIESGO BAJO
LRP5	C:C	RIESGO BAJO
SLC25A13	G:C	RIESGO MODERADO

### Genes a estudiar

GEN	Efectos
MBL2/DKK1	Sistema inmunológico
VDR	Regulación de la expresión
COL1A1	Roturas ligamentosas
LRP5	Mineralización ósea
SLC25A13	Mineralización ósea

## Módulo Patologías

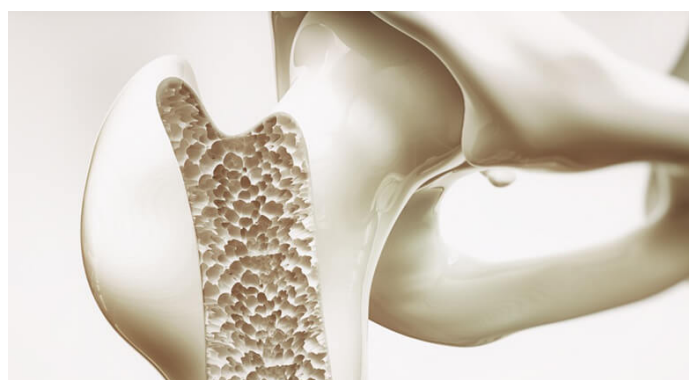
### RIESGO DE DESARROLLAR LA ENFERMEDAD

## 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	C:C	MENOR SENSIBILIDAD
PPARG2	G:C	SENSIBILIDAD MODERADA

## Módulo Nutrigenética

### EFFECTO DE LOS CARBOHIDRATOS EN LA DIETA

## POSITIVO

Según el análisis de tu perfil genético presentas un **mejor aprovechamiento de las calorías de los hidratos de carbono de la dieta**. Esto significa que en tu caso son **necesarios para aportarte energía durante la actividad física**. Una dieta rica en hidratos de carbono va a **aumentar tu resistencia de forma significativa sin provocarte un aumento de peso ya que la grasa va a ser la fuente principal de energía evitando que esta se acumule**.

#### 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.

Por tu parte una **ingesta inadecuada de hidratos de carbono** conduce a una reposición parcial de los depósitos de glucógeno muscular. Si esta reposición parcial tiene lugar durante varios días seguidos, los depósitos de glucógeno se irán agotando a lo largo de un periodo de una semana o más y el entrenamiento se verá afectado. Una recuperación adecuada te va a permitir iniciar la siguiente sesión de entrenamiento con la cantidad de combustible adecuada para realizar el ejercicio con la duración deseada y la intensidad especificada en el plan de entrenamiento.

#### Cantidad recomendada:

60% del valor calórico de la dieta.

#### Estrategia nutricional:

- Es recomendable que realices una ingesta dietética de Hidratos de carbono del 60% del valor calórico de la dieta.

Continúa en la página siguiente...



## Genes a estudiar

GEN	Efectos
ADRB2	Regulación metabolismo lipídico
PPARG2	Fibras músculo esqueléticas (I -> II)



Instituto Nutrigenómica



## 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
APOA5	A:A	SIN EFECTO PROTECTOR EN DIETAS RICAS EN GRASAS
PPARG2	G:C	SENSIBILIDAD MODERADA A GRASAS

## Módulo Nutrigenética

### EFFECTO DE LAS GRASAS EN EL AUMENTO DE PESO PERJUDICIAL

Según tu perfil genético eres **menos efectivo quemando las grasas presentes en tu dieta**, por ello en tu adaptación nutricional se ha modificado el porcentaje correspondiente al total de grasas que debes consumir para ajustarlo a tus genes. Es decir, tu dieta debe ser baja en grasa porque la vas a acumular con más facilidad.

#### Cantidad recomendada:

≤25% del valor calórico de la dieta, baja en ácidos grasos saturados (AGS) y trans (≤10%) y colesterol (< 300 mg/día).

#### Pautas dietético-nutricionales:

- Es recomendable que realices una ingesta dietética baja en cuanto al porcentaje de grasas totales (≤25% del valor calórico de la dieta), baja en ácidos grasos saturados (AGS) y trans (≤10%) y colesterol (< 300 mg/día).

- El aporte de grasa deberá provenir principalmente de grasas instauradas, las cuales se encuentran en aceites vegetales (aceite de oliva, aceite de girasol) y productos elaborados con ellas (aliños para ensaladas, margarinas, aderezos para fritos), aceites de pescado (por ejemplo, sardinas, caballa y salmón), nueces, aguacates, cacahuets y otras mantequillas de semillas.

- Mantener el metabolismo activado modificando el entrenamiento para que no se acostumbre al esfuerzo. De esta forma el cuerpo usa más energía procedente de la grasa en el proceso metabólico. La clave es un equilibrio entre el entrenamiento de fuerza y el entrenamiento cardiovascular.

#### Pautas de entrenamiento a seguir para reducir la grasa corporal:

- Incluye una fase de entrenamiento aeróbico para quemar las grasas con una mayor eficacia. Se recomienda un mínimo de 20 minutos de actividad aeróbica vigorosa repetida tres veces por semana, con el fin de mejorar la puesta en forma aeróbica. Alternativamente se recomiendan 30 minutos de actividad moderada repetida cinco veces a la semana.

- Realiza entrenamiento de fuerza (mínimo dos sesiones/semana): Los ejercicios de fuerza son la clave para perder grasa y mantener el peso ideal debido a que elevan el metabolismo basal. Este tipo de entrenamiento aumenta el tejido muscular, el cual presenta mayores requerimientos de energía que el tejido graso, por ser metabólicamente más activos.

Continúa en la página siguiente...





## Genes a estudiar

GEN	Efectos
APOA5	Regulación niveles triglicéridos
PPARG2	Fibras músculo esqueléticas (I -> II)



Instituto Nutrigenómica SL



### Asimilación de grasas saturadas



Las grasas saturadas **no se deben incluir en la dieta de manera constante** ya que harán que aumente los niveles de colesterol y además que se aumente también de peso, especialmente en la zona del abdomen. Aunque con importantes variaciones individuales, como consecuencia de diferentes polimorfismos que presenta cada persona, las grasas saturadas aumentan la síntesis hepática de las lipoproteínas que transportan el colesterol malo (LDL), aumentando su concentración en sangre acumulándose en las arterias lo que provoca un riesgo cardiovascular.

### Interpretación de tus resultados

GEN	Tu genotipo	Interpretación
APOA2	T:T	MENOR SENSIBILIDAD
FTO	A:A	MAYOR SENSIBILIDAD

## Módulo Nutrigenética

### EFFECTO DE LAS GRASAS SATURADAS SOBRE EL AUMENTO DE PESO MODERADO

Según tu perfil genético presentas una sensibilidad moderada a las grasas saturadas.

#### EXPLICACIÓN CIENTÍFICA:

Lo más importante desde el punto de vista de la medicina personalizada es que la predisposición genética para el sobrepeso puede ser modulada mediante cambios conductuales, por ejemplo con una dieta adaptada a los genes o con actividad física. En el caso del polimorfismo estudiado en este apartado una dieta baja en grasa saturada es capaz de eliminar el riesgo genético de obesidad.

#### Cantidad recomendada:

8% del valor calórico de la dieta

#### Estrategia nutricional:

- En tu caso particular el porcentaje de ácidos grasos saturados debe ser menor del 8% del valor calórico de la dieta.

### Genes a estudiar

GEN	Efectos
APOA2	Regulación niveles triglicéridos
FTO	Mayor IMC





## 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
PPARG2	C:G	BENEFICIO MODERADO
ADIPOQ	G:G	MENOR BENEFICIO

## Genes a estudiar

GEN	Efectos
PPARG2	Fibras músculo esqueléticas (I -> II)
ADIPOQ	Metabolismo de ácidos grasos

## 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	A:A	MAYOR BENEFICIO

## Módulo Nutrigenética

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

## POSITIVO

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).

#### EXPLICACIÓN CIENTÍFICA:

Ciertos factores dietéticos cambian el papel del gen APOA5 en el metabolismo de estas lipoproteínas y sus componentes, tales como los triglicéridos. El papel prominente de los ácidos grasos poliinsaturados (PUFAs) como moduladores de los efectos genéticos en el metabolismo de los lípidos nos va a ayudar en la identificación de las poblaciones vulnerables que se beneficiarán de las recomendaciones dietéticas más personalizadas.

#### ¿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, cacahuetes, 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 -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.

Descarga la guía nutricional adjunta para ver que alimentos so los mas adecuados para tí.

Continúa en la página siguiente...



## Genes a estudiar

GEN	Efectos
APOA5	Regulación niveles triglicéridos



Instituto Nutrigenómico





## 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	G:G	MENOR SENSIBILIDAD
SLC4A5	G:G	MENOR SENSIBILIDAD

## Módulo Nutrigenética

### EFFECTO DEL CONSUMO DE SAL EN LA PRESIÓN ARTERIAL

## SIN EFECTO

Según tu perfil genético presentas una menor sensibilidad a la sal, esto no significa que puedas incluirla alegremente en tu 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 indole 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:

< 5 gr/día

#### Estrategia dietético-nutricional:

Se aconseja que mantengas una ingesta de sal < 5 gr/día. Descarga la guía nutricional adjunta para ver que alimentos debes consumir en menor cantidad.

Continúa en la página siguiente...



## Genes a estudiar

GEN	Efectos
ADD1	Influye en la reabsorción de sodio
SLC4A5	Presión arterial



Instituto Nutrigenómica SL



## 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
ACTN3	C:C	MAYOR

## Módulo Suplementación

### EFFECTO DE LA CREATINA PARA AUMENTAR EL RENDIMIENTO

## MAYOR

Según tu perfil genético la **concentración de creatina en el músculo aumenta de manera considerable, como consecuencia a las características de tus fibras musculares (fibras tipo II). Las fibras de contracción rápida (fibras tipo II) tienden a acumular más creatina que las fibras de contracción lenta (fibras 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. 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.

¿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:

6 dosis diarias de 0,5 a 1 gramo de creatina durante 5-6 días

#### Pautas de consumo:

- Tu dosis recomendada es **6 dosis DIARIAS de 0,5 a 1 gramo de creatina durante 5-6 días**, y añadirla a la comida para incrementar la tasa de absorción. En un periodo de 5-6 días, esto genera resultados equivalentes a tomar 20 gr diarios. Después de eso, debes tomar una dosis de **mantenimiento de 2 gramos diarios durante 12 semanas** para mantener los niveles de creatina en el músculo.

- Otra opción es hacerla **carga con 3 gramos diarios, durante 30 días.**

- La clave para una buena suplementación con creatina consiste en tomar pequeñas cantidades y ralentizar la velocidad de absorción intestinal. Esto incrementa la probabilidad de que la creatina ingerida termine en las células musculares, y no en la orina.

- 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.

## Genes a estudiar

GEN	Efectos
ACTN3	Contracciones explosivas



Instituto Nutrigenético 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	A:A	METABOLIZADOR RÁPIDO

## Módulo Suplementación

### METABOLIZADOR

## 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.

#### 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 cardiaco 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.

#### 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:

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.

## Genes a estudiar

GEN	Efectos
CYP1A2	Metabolismo de la cafeína



Instituto Nutrigenómica SL



## 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	T:T	RIESGO BAJO

## Módulo Suplementación

### RIESGO DE DEFICIENCIA

## BAJO

Según el análisis de tu perfil genético presentas una mayor capacidad de procesar los ácidos grasos poliinsaturados omega-3 y omega-6.

#### 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:

•250-500 miligramos de EPA y DHA combinados.

#### Estrategia dietético-nutricional:

- Es recomendable que consumas entre 250-500 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 600 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.

## Genes a estudiar

GEN	Efectos
FADS1	Inserción de enlaces dobles



## ¿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.**

## INTOLERANCIA A LA LACTOSA

La lactosa es el azúcar que se encuentra de forma natural en la leche.

La intolerancia a la lactosa se produce cuando hay una disminución o ausencia de la enzima lactasa en el conducto digestivo, ya que esta enzima es necesaria para digerir la lactosa en nuestro organismo.

Los síntomas más frecuentes son: flatulencia, cólico intestinal y diarrea.

### Recomendaciones nutricionales:

Evitar la leche (entera, semidesnatada o desnatada) y sus derivados: productos lácteos tales como quesos (queso fresco, semicurado y de untar), yogures (tienen poca lactosa pero es aconsejable tomarlos "sin lactosa"), natillas, flanes, zumos o batidos con leche, salsas de leche (bechamel, mayonesa).

- Para **compensar la falta de calcio** al suprimir este grupo de alimentos podemos ingerir:
  - ✓ Quesos muy curados y tipo roquefort ya que contienen muy poca cantidad de lactosa (probar si se toleran).
  - ✓ Leche sin lactosa.
  - ✓ Bebidas vegetales (soja, almendras, avena, arroz): tener mucho cuidado con su composición nutricional, mirar siempre el etiquetado para determinar la cantidad de cada ingrediente → la mayoría están compuestas por agua y azúcar y sólo un 2% del nutriente en cuestión. **ESTO NO ES NADA RECOMENDABLE.**
  - ✓ Pescados que se puedan comer con espina (sardinas en lata, anchoas, boquerones...) legumbres, frutos secos, soja y derivados.
  - ✓ Otros alimentos ricos en calcio: acelga, espinaca, cebolla, puerro, col, aceitunas, pistacho, cacahuete, marisco.
  - ✓ Se pueden tomar suplementos de calcio y vitamina D bajo supervisión médica.
  
- **Aportar también una cantidad suficiente de Vitamina D** para la correcta absorción del calcio, que la podemos encontrar en huevos y pescados grasos fundamentalmente.

**RESUMEN DEL TEXTO:**

<b>Contenido en LACTOSA en los alimentos</b>	
<b>Alimentos con alto contenido en LACTOSA</b>	
Leche	Nata
Requesón	Queso de untar
Salga besamel	Helado
Yogur	
<b>Alimentos con bajo contenido en LACTOSA</b>	
Leche tratada con lactasa	Queso curado
Sorbete	Mantequilla, margarina
<b>Alimentos sin lactosa</b>	
Carne, pescado, ave	Verduras
Cereales, galletas	Postres sin leches
Frutas	Preparados lácteos sin lactosa

**ACLARACIONES:**

Según el grado de intolerancia se pueden ir añadiendo pequeñas cantidades de alimento con lactosa a una dieta inicial sin ella. Generalmente se toleran sin problemas de 5 a 8 g de lactosa en una sola toma (100 ml de leche o equivalente).

Es mejor tolerada si se acompaña de otros alimentos. El yogur se tolera mejor que la leche debido a la presencia de la lactasa bacteriana, aunque esto depende del método de procesado y de marcas. Existen preparados comerciales de lactasa para su adición a la leche antes de ser consumida. Una dieta exenta de lactosa puede provocar un descenso en los niveles de calcio, riboflavina, y vitamina D, especialmente en niños, adolescentes, embarazo y lactancia, y mujeres pos-menopáusicas, por lo que se recomienda el consumo de leche y derivados tratados con lactasa.



## 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.
- Web: <http://lactosa.org/la-intolerancia/primeras-preguntas/>

## DIABETES TIPO 2

**La diabetes generalmente está relacionada a factores genéticos, pero la obesidad y la falta de ejercicio pueden también propiciar su desarrollo.**

Lo que se pretende es alcanzar y mantener una evolución metabólica óptima que incluya:

- Niveles de glucemia en el rango normal.
- Perfil de lípidos que reduzca el riesgo cardiovascular.
- Niveles de presión arterial que reduzcan el riesgo vascular.

Las complicaciones crónicas de la diabetes pueden prevenirse y tratarse mejorando la calidad de vida a través de una nutrición y unos hábitos de vida saludables, que eviten y disminuyan la obesidad, la dislipemia, la enfermedad cardiovascular, la hipertensión y la nefropatía.

### Consejos nutricionales:

#### 1. Carbohidratos

- Verduras, hortalizas, frutas (mejor las menos maduras ya que contienen menos azúcares) y lácteos desnatados.
- El pan, la pasta y cereales en general, se recomienda que sean integrales ya que son más saciantes y disminuyen el pico glucémico.
- Consumir las frutas conjuntamente con otro alimento (como cereal integral o lácteo descremado), cuando éstas no tienen cáscara para evitar picos glucémicos.
- Evitar los azúcares simples: azúcar blanco, moreno, alimentos procesados, repostería, bollería industria, bebidas azucaradas...
- Los edulcorantes pueden sustituir al azúcar (stevia, aspartamo, sacarina....) Aunque su uso debe ser de forma controlada ya que su abuso también afecta al pico glucémico.
- Preferir el consumo de la fruta completa en lugar del zumo, debido a que aporta menos azúcar y más fibra. En caso de existir sed (manifestación secundaria a una hiperglucemia), recomendar el consumo de agua siempre.

#### 2. Proteínas:

- Si hay nefropatía diabética bajar el aporte proteico a 0.8 g/kg peso corporal/día.
- Si existe esta patología, habrá que restringir el sodio, potasio y fosfato.
- Incluir carnes magras y quitar todos los excesos de grasa visible antes de su consumo, así como la piel en el caso del pollo.

### Otros consejos nutricionales:

- Hornear, asar o hervir los alimentos en vez de freírlos, capearlos o empanizarlos.
- Usar menos queso y cremas con alto contenido de grasa para acompañar sus alimentos.
- Usar aceite en aerosol o pequeñas cantidades de aceite vegetal o de margarina para cocinar.
- Preparar las ensaladas con vinagre, limón o aderezos bajos en grasa.
- Disminuir la ingesta de sodio, no más de 3 g sal/día (1,2 g de sodio).
- Evitar el consumo habitual de bebidas alcohólicas. Estipular que, de ser consumidas deberán siempre ir acompañadas de algún alimento, ya que el exceso de estas bebidas puede producir hipoglucemia en personas que utilizan hipoglucemiantes orales o insulina. Asimismo, es conveniente que, de ingerirse, deben combinarse con agua (simple) o bebidas dietéticas.
- Llevar una dieta mediterránea ayuda a controlar el peso, la tensión arterial,...
- Evitar el consumo de bebidas alcohólicas, pues además de tener gran cantidad de azúcares dañan el hígado. La bebida principal de la dieta debe ser siempre agua.
- No fumar.
- Llevar una vida activa a lo largo del día, realizar ejercicio físico con frecuencia, pues éste ayuda a introducir azúcar en las células, sin la necesidad de insulina, reduciendo la glucemia sanguínea; además de reducir el colesterol, ayudar a controlar el peso y mantener la tensión arterial dentro de los límites recomendados.
- Repartir la comida en varias tomas a lo largo del día (5-6 tomas)
- No abusar de edulcorantes.
- Es mejor no tomar la pasta ni el arroz demasiado hechos, y no recalentarlos, pues la cantidad de hidratos de carbono disponibles para su absorción es mayor.
- La pasta, el arroz, etc. es mejor que se encuentren acompañados de vegetales, o proteínas, pues además de reducir la cantidad absorbida, disminuye la velocidad de absorción evitando un pico glucémico.
- La patata cocerla ya troceada con abundante agua.

### 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

## HIPERTENSIÓN

La hipertensión se define como una **elevación de la presión arterial** de forma persistente. En general, se recomienda eliminar o reducir al máximo la adición de sal a las comidas, **no debiendo tomar más de 2-3 gramos por día**. La principal fuente de sodio es la sal común y las salazones (alimentos conservados con sal). La adición de sal es completamente innecesaria, pues hay otras fuentes de sodio -que sí que es necesario para nuestro organismo- en la naturaleza. Acostumbrarse a usar otros saborizantes naturales como determinadas especias, el ajo, el laurel, el tomillo, puede ser muy satisfactorio. Hay sal añadida en muchos alimentos con aspecto "inocente": conservas, platos preparados, salsas, panes, jamón, etc. El grado de restricción lo marcará el personal sanitario competente. El peso debe intentar mantenerse de una forma saludable pudiéndose tomar de una forma general el valor medio aceptable del índice de masa corporal (I.M.C.).

ALIMENTOS	BAJOS EN SODIO	MUY BAJOS EN SODIO
<b>Carnes y huevos</b>	Pollo, pavo, cordero, ternera, jamón York sin sal, huevos	-
<b>Pescados</b>	Pescados, magros frescos (lenguado, merluza, bacalao...)	-
<b>Lácteos</b>	Leche, yogures, cuajada, postres lácteos	-
<b>Cereales y derivados</b>	Pan, pastas, arroz	-
<b>Verduras y Hortalizas</b>	-	Todas las verduras y hortalizas frescas
<b>Frutas</b>	Frutos secos sin sal	Todas las frutas frescas
<b>Legumbres</b>	Judías, lentejas, garbanzos	
<b>Grasas y aceites</b>	Mantequilla, margarina sin sal	Aceites de semillas
<b>Azúcares</b>	-	Azúcar, miel, mermelada
<b>Varios</b>	-	Refrescos, zumos naturales, vino, cerveza, condimentos y hierbas aromáticas (tomillo, albahaca, orégano, azafrán...) Vinagre y limón

## CONSEJOS SALUDABLES

- ✓ El pan es mejor tomarlo sin sal y a ser posible integral para que te aporte fibra en cantidades interesantes.
- ✓ Con las verduras, hortalizas y las frutas no tiene ningún problema, aunque no tome muy a menudo conservas de frutas y verduras porque suelen llevar a menudo cantidades altas de sal.
- ✓ Las carnes deben ser limitadas a un consumo de tres veces por semana, teniendo cuidado, como antes, con las carnes enlatadas por la cantidad de sal. También se



deben evitar las carnes ahumadas y en conjunto se recomiendan carnes magras. Las carnes de pollo son preferibles a las de pavo pero hay que procurar no comer la piel que es demasiado grasa. Los embutidos no son recomendables puesto que suelen contener gran cantidad de sal y de grasas saturadas.

- ✓ De todas formas tiene en el comercio embutidos bajos en calorías y en sal que suelen tener un aceptable buen sabor y le pueden resultar agradables.
- ✓ Debes consumir más pescado que carnes y aquí puede intercalar pescados blancos y azules, puesto que la grasa es muy saludable.
- ✓ Los huevos no deben superar un número de tres-cuatro por semana.
- ✓ Por lo que respecta a la leche y derivados lácteos se hace una recomendación general de que se tomen en sus formas descremadas.
- ✓ Cuidado con los quesos. No abuse de los muy grasos, y de los muy curados por su contenido en sal. Coma mejor quesos frescos, y sin sal preferiblemente.
- ✓ En las legumbres no se preocupe, puede tomarlas sin problema.
- ✓ Los aceites y grasas, ya hemos comentado que no debe abusar de la grasa saturada y en cuanto al aceite tómelo siempre que pueda virgen, y si le resulta muy fuerte o sobre todo para freír le resulta un sabor extraño a su gusto utilice el normal, pero lo deseable es que sea siempre de oliva, es el mejor desde el punto de vista de composición en grasa monoinsaturada.
- ✓ Los helados, bollos, pasteles y este tipo de alimentos son poco aconsejables, ni siquiera cuando pone sin azúcar, con poca grasa, etc...
- ✓ Las bebidas las podemos analizar según que sean o no alcohólicas. Las no alcohólicas, deben ser bajas en sodio, como algunas aguas minerales que lo anuncian en su etiquetado y en cuanto a las bebidas refrescantes también se debe tener cuidado con esta cuestión. Si te gustan las bebidas isotónicas mira su composición puesto que algunas de ellas tienen un alto contenido en sal.
- ✓ Las alcohólicas deben tomarse de una forma moderada y como hemos dicho antes no se recomiendan las bebidas de alta graduación y no se deben sobrepasar los 30 gramos de alcohol, que en términos de vino son unos dos vasos (no muy grandes, de 125 mililitros) al día.
- ✓ Además se debe evitar o disminuir el consumo de bebidas estimulantes (café, té, bebidas de cola, etc.), llevar una vida lo más tranquila posible, no fumar, hacer deporte o al menos algo de ejercicio físico (pasear una hora al 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.

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.

## GRASAS SATURADAS

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% las poliinsaturadas y menos de un 10% las saturadas. Además se recomienda reducir el consumo de colesterol hasta 300 mg/día.

**Los ácidos grasos saturados** se encuentran en todas las grasas y aceites aunque están, fundamentalmente, en aquellas de origen animal. Principalmente, estas grasas se encuentran en la carne, y son las responsables en personas sanas del aumento del colesterol en sangre. También se encuentran este tipo de grasas en productos vegetales como los aceites vegetales de palma y coco, ampliamente empleados para la fabricación de pastelería y bollería industrial, siendo muy ricos en ácidos grasos saturados. Otros de los alimentos que contienen grasas saturadas son la mantequilla, la manteca, los embutidos y la leche.

### Recomendaciones nutricionales:

- Se recomienda el consumo de algunos tipos de grasa de origen vegetal, que no contienen colesterol y están compuestas en su mayor parte por **ácidos grasos poliinsaturados (aceite de canola, colza, lino) y monoinsaturados (aceite de oliva)**.
- Se preferirá siempre el aceite de oliva virgen extra por su riqueza en ácidos grasos monoinsaturados y sus cualidades antioxidantes.
- Los llamados aceites tropicales (de palma, palmiste y coco), a pesar de ser vegetales, están formados principalmente por grasas saturadas, por lo que evitaremos su consumo.
- **Se desaconseja el consumo de margarinas.**
- Se utilizarán técnicas de cocción que incorporen poca grasa a la comida como plancha, vapor, hervido, horneado,... frente a la fritura. En caso de freír los alimentos, se utilizará preferentemente aceite de oliva virgen extra que además de soportar mayores temperaturas sin que haya pérdida de nutrientes o aparición de radicales libres, forma una capa superficial alrededor de los alimentos protegiendo su textura interna y sin dejar escapar sus jugos. En los guisos, una vez enfriados, retirar la capa superficial solidificada de grasa (que es siempre saturada) antes de servirlos.
- Evita los alimentos procesados porque pueden contener grasas de dudoso origen. En caso de consumir alimentos procesados, leer atentamente las etiquetas de información nutricional.



## Alimentos a evitar:

### Carnes grasas

- Evitar las carnes grasas **como la manteca de cerdo, carne de vaca, cerdo y cordero**. Elegir carnes magras como el conejo, pollo o la ternera.
- Los embutidos y salchichas en general son muy ricos en grasas saturadas, por lo que deberemos evitarlos.

### Huevos y Lácteos

- Teniendo en cuenta que debemos limitar su consumo, **es preferible la mantequilla a las margarinas**, ya que a pesar de estar fabricadas éstas a partir de grasas vegetales, contienen grasas hidrogenadas con ácidos grasos trans, que se comportan en el organismo como grasas saturadas.
- **Consumir quesos frescos en lugar de grasos**. Cuanto más secos y curados son los quesos más grasa contienen, y cuanto más tiernos más agua. Los quesos de untar o de fundir también tienen una gran proporción de grasas saturadas.
- Los huevos a pesar de tener grasa en la yema la gran parte de esta es grasa insaturada, y aun siendo ricos en colesterol contienen antioxidantes. No consumir más de un huevo/día.

### Bollería

- Se debe tener en cuenta que la mayoría de los productos de bollería y galletas suelen elaborarse con grasas saturadas. Debemos consumirlos con precaución y consultar previamente las etiquetas de información nutricional cuando se trate de productos industriales o procesados

## 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.

## LESIONES

Una dieta poco saludable (además de la predisposición genética de la persona), es una de las causas principales de lesiones en los tendones, ligamentos y músculos. En estos casos será imprescindible seguir una dieta sana consistente en:



Las personas que practican deporte y abusan de lo que llamamos **alimentos acidificantes**, se produce una acidosis de los tejidos, es decir se acumulan elementos tóxicos que hacen que estos tejidos sean más rígidos, tengan peor vascularización y por lo tanto mayor riesgo a producirse roturas fibrilares y degeneración de los tendones que más se solicitan en el gesto deportivo.

Alimentos alcalinizantes	Alimentos acidificantes
patatas	carnes rojas
verduras	queso
hortalizas	azúcares
plátano maduro	bebidas industriales
almendras	café
castañas	té
dátiles	vinagre
pasas	alcohol
almendras	

## ❖ SUPLEMENTOS ALIMENTICIOS DE COLÁGENO PARA PREVENIR LESIONES.

El cuerpo produce colágeno de manera natural a través de una alimentación variada y equilibrada, proporcionando así al organismo los aminoácidos necesarios para la formación de dicha proteína. Con el tiempo, la producción de colágeno por parte de nuestro cuerpo se ralentiza, para evitarlo y mantener unos niveles altos de colágeno en nuestro cuerpo podemos tomar varias medidas.

1. Ingerir alimentos que contengan los aminoácidos que forman el colágeno como la lisina, la prolina, la leucina o la histidina. Con respecto a la prolina, las **claras de huevo** parecen ser una fuente especialmente buena de este aminoácido entre los alimentos animales (ver tabla adjunta).
2. Tomar **alimentos ricos en vitamina C** (necesaria para la formación de la proteína) y E (mantiene una correcta unión entre las fibras de colágeno). Entre los alimentos ricos en vitamina C encontramos las **bayas rojas, kiwi, pimienta roja y verde, tomates, naranja, brócoli, fresas, pimientos verdes, coles de Bruselas, melón, espinacas y acelgas**.
3. Evitar los tóxicos que aceleran la pérdida de colágeno, como el tabaco, el estrés, el exceso de radiación solar, o la contaminación.
4. Dormir bien y lo necesario ya que es durante el sueño cuando más colágeno produce el cuerpo.
5. Combatir la formación de radicales libres aumentando la ingesta de alimentos ricos en antioxidantes.
6. Incluir en la dieta alimentos que tengan cinc, pues este mineral ayuda a sintetizar el colágeno.

	Alimentos que contienen colágeno	Alimentos que promueven la producción de colágeno
<b>Carnes</b>	Pollo, vaca, buey, cabra, venado, patas de cerdo, etc, estas últimas contienen altas cantidades de colágeno.  También los callos y despojos como morros, patas de vaca, manitas de cerdo, caldos de hueso, etc.	<b>Frutas y verduras de color rojo:</b> frutas rojas como manzanas, cerezas, fresas, pimientos rojos, la remolacha, etc.
<b>Pescado</b>	<b>Pescados con Omega 3</b> como el salmón y los pescados azules, anchoas, emperador pero también frutos secos como las almendras o los anacardos. El aceite de linaza contiene una gran proporción de ácidos grasos omega 3.	
<b>Gelatina</b>	La gelatina posee casi un 90% derivada de la proteína del colágeno, además es baja en calorías.	

**Alimentos que contienen aminoácidos para formar el colágeno:**

<b>Prolina</b>	Gelatina, pollo, ternera, pescado como el bacao, soja y derivados, verduras como la col y los espárragos, legumbres como el altramuza o los garbanzos, frutos secos como cacahuetes o nueces, trigo y alfalfa.
<b>Lisina</b>	Huevo, leche y derivados, carnes y pescados en general, soja y derivados, germen de trigo, berros, espinacas, quinoa
<b>Glicina</b>	Pescado, carne, huevos y lácteos

**Elementos reparadores:**

- **Zinc, silicio y cobre:** Reparar y fortalecen nuestros tendones.
- **Magnesio:** Necesario también para la síntesis del colágeno que necesitamos e importante regulador neuromuscular (el magnesio suele ser deficitario en las personas porque la manera en que la agricultura moderna trata los vegetales supone una gran pérdida de magnesio en ellos).

## LESIONES

Una dieta poco saludable (además de la predisposición genética de la persona), es una de las causas principales de lesiones en los tendones, ligamentos y músculos. En estos casos será imprescindible seguir una dieta sana consistente en:



Las personas que practican deporte y abusan de lo que llamamos **alimentos acidificantes**, se produce una acidosis de los tejidos, es decir se acumulan elementos tóxicos que hacen que estos tejidos sean más rígidos, tengan peor vascularización y por lo tanto mayor riesgo a producirse roturas fibrilares y degeneración de los tendones que más se solicitan en el gesto deportivo.

Alimentos alcalinizantes	Alimentos acidificantes
patatas	carnes rojas
verduras	queso
hortalizas	azúcares
plátano maduro	bebidas industriales
almendras	café
castañas	té
dátiles	vinagre
pasas	alcohol
almendras	



## ❖ SUPLEMENTOS ALIMENTICIOS DE COLÁGENO PARA PREVENIR LESIONES.

El cuerpo produce colágeno de manera natural a través de una alimentación variada y equilibrada, proporcionando así al organismo los aminoácidos necesarios para la formación de dicha proteína. Con el tiempo, la producción de colágeno por parte de nuestro cuerpo se ralentiza, para evitarlo y mantener unos niveles altos de colágeno en nuestro cuerpo podemos tomar varias medidas.

1. Ingerir alimentos que contengan los aminoácidos que forman el colágeno como la lisina, la prolina, la leucina o la histidina. Con respecto a la prolina, las **claras de huevo** parecen ser una fuente especialmente buena de este aminoácido entre los alimentos animales (ver tabla adjunta).
2. Tomar **alimentos ricos en vitamina C** (necesaria para la formación de la proteína) y E (mantiene una correcta unión entre las fibras de colágeno). Entre los alimentos ricos en vitamina C encontramos las **bayas rojas, kiwi, pimiento rojo y verde, tomates, naranja, brócoli, fresas, pimientos verdes, coles de Bruselas, melón, espinacas y acelgas**.
3. Evitar los tóxicos que aceleran la pérdida de colágeno, como el tabaco, el estrés, el exceso de radiación solar, o la contaminación.
4. Dormir bien y lo necesario ya que es durante el sueño cuando más colágeno produce el cuerpo.
5. Combatir la formación de radicales libres aumentando la ingesta de alimentos ricos en antioxidantes.
6. Incluir en la dieta alimentos que tengan cinc, pues este mineral ayuda a sintetizar el colágeno.

	Alimentos que contienen colágeno	Alimentos que promueven la producción de colágeno
<b>Carnes</b>	Pollo, vaca, buey, cabra, venado, patas de cerdo, etc, estas últimas contienen altas cantidades de colágeno.  También los callos y despojos como morros, patas de vaca, manitas de cerdo, caldos de hueso, etc.	<b>Frutas y verduras de color rojo:</b> frutas rojas como manzanas, cerezas, fresas, pimientos rojos, la remolacha, etc.
<b>Pescado</b>	<b>Pescados con Omega 3</b> como el salmón y los pescados azules, anchoas, emperador pero también frutos secos como las almendras o los anacardos. El aceite de linaza contiene una gran proporción de ácidos grasos omega 3.	
<b>Gelatina</b>	La gelatina posee casi un 90% derivada de la proteína del colágeno, además es baja en calorías.	

**Alimentos que contienen aminoácidos para formar el colágeno:**

<b>Prolina</b>	Gelatina, pollo, ternera, pescado como el bacao, soja y derivados, verduras como la col y los espárragos, legumbres como el altramuza o los garbanzos, frutos secos como cacahuetes o nueces, trigo y alfalfa.
<b>Lisina</b>	Huevo, leche y derivados, carnes y pescados en general, soja y derivados, germen de trigo, berros, espinacas, quinoa
<b>Glicina</b>	Pescado, carne, huevos y lácteos

**Elementos reparadores:**

- **Zinc, silicio y cobre:** Reparar y fortalecen nuestros tendones.
- **Magnesio:** Necesario también para la síntesis del colágeno que necesitamos e importante regulador neuromuscular (el magnesio suele ser deficitario en las personas porque la manera en que la agricultura moderna trata los vegetales supone una gran pérdida de magnesio en ellos).

## LESIONES

Una dieta poco saludable (además de la predisposición genética de la persona), es una de las causas principales de lesiones en los tendones, ligamentos y músculos. En estos casos será imprescindible seguir una dieta sana consistente en:



Las personas que practican deporte y abusan de lo que llamamos **alimentos acidificantes**, se produce una acidosis de los tejidos, es decir se acumulan elementos tóxicos que hacen que estos tejidos sean más rígidos, tengan peor vascularización y por lo tanto mayor riesgo a producirse roturas fibrilares y degeneración de los tendones que más se solicitan en el gesto deportivo.

Alimentos alcalinizantes	Alimentos acidificantes
patatas	carnes rojas
verduras	queso
hortalizas	azúcares
plátano maduro	bebidas industriales
almendras	café
castañas	té
dátiles	vinagre
pasas	alcohol
almendras	

## ❖ SUPLEMENTOS ALIMENTICIOS DE COLÁGENO PARA PREVENIR LESIONES.

El cuerpo produce colágeno de manera natural a través de una alimentación variada y equilibrada, proporcionando así al organismo los aminoácidos necesarios para la formación de dicha proteína. Con el tiempo, la producción de colágeno por parte de nuestro cuerpo se ralentiza, para evitarlo y mantener unos niveles altos de colágeno en nuestro cuerpo podemos tomar varias medidas.

1. Ingerir alimentos que contengan los aminoácidos que forman el colágeno como la lisina, la prolina, la leucina o la histidina. Con respecto a la prolina, las **claras de huevo** parecen ser una fuente especialmente buena de este aminoácido entre los alimentos animales (ver tabla adjunta).
2. Tomar **alimentos ricos en vitamina C** (necesaria para la formación de la proteína) y E (mantiene una correcta unión entre las fibras de colágeno). Entre los alimentos ricos en vitamina C encontramos las **bayas rojas, kiwi, pimienta roja y verde, tomates, naranja, brócoli, fresas, pimientos verdes, coles de Bruselas, melón, espinacas y acelgas**.
3. Evitar los tóxicos que aceleran la pérdida de colágeno, como el tabaco, el estrés, el exceso de radiación solar, o la contaminación.
4. Dormir bien y lo necesario ya que es durante el sueño cuando más colágeno produce el cuerpo.
5. Combatir la formación de radicales libres aumentando la ingesta de alimentos ricos en antioxidantes.
6. Incluir en la dieta alimentos que tengan cinc, pues este mineral ayuda a sintetizar el colágeno.

	Alimentos que contienen colágeno	Alimentos que promueven la producción de colágeno
<b>Carnes</b>	Pollo, vaca, buey, cabra, venado, patas de cerdo, etc, estas últimas contienen altas cantidades de colágeno.  También los callos y despojos como morros, patas de vaca, manitas de cerdo, caldos de hueso, etc.	<b>Frutas y verduras de color rojo:</b> frutas rojas como manzanas, cerezas, fresas, pimientos rojos, la remolacha, etc.
<b>Pescado</b>	<b>Pescados con Omega 3</b> como el salmón y los pescados azules, anchoas, emperador pero también frutos secos como las almendras o los anacardos. El aceite de linaza contiene una gran proporción de ácidos grasos omega 3.	
<b>Gelatina</b>	La gelatina posee casi un 90% derivada de la proteína del colágeno, además es baja en calorías.	

**Alimentos que contienen aminoácidos para formar el colágeno:**

<b>Prolina</b>	Gelatina, pollo, ternera, pescado como el bacao, soja y derivados, verduras como la col y los espárragos, legumbres como el altramuz o los garbanzos, frutos secos como cacahuets o nueces, trigo y alfalfa.
<b>Lisina</b>	Huevo, leche y derivados, carnes y pescados en general, soja y derivados, germen de trigo, berros, espinacas, quinoa
<b>Glicina</b>	Pescado, carne, huevos y lácteos

**Elementos reparadores:**

- **Zinc, silicio y cobre:** Reparar y fortalecen nuestros tendones.
- **Magnesio:** Necesario también para la síntesis del colágeno que necesitamos e importante regulador neuromuscular (el magnesio suele ser deficitario en las personas porque la manera en que la agricultura moderna trata los vegetales supone una gran pérdida de magnesio en ellos).