



SPORT

Diagnóstico preventivo sobre capacidades deportivas

INFORME GENÉTICO



El presente informe de estudio genético ha sido realizado a petición del facultativo y/o paciente a quien va dirigido, sobre la muestra que nos ha sido suministrada por el profesional sanitario que se indica, y, por expreso encargo del mismo, declarándonos haber cumplido con las obligaciones de solicitud de “Consentimiento Informado” al paciente, que en cuanto a la realización de análisis genéticos vienen recogidas en la Ley 14/2007, de 3 de julio, de Investigación Biomédica, y Ley 11/2007, de 26 de noviembre, reguladora del consejo genético, de protección de los derechos de las personas que se sometan a análisis genéticos y de los bancos de ADN humanos. Los valores y resultados contenidos en este documento se corresponden con un análisis genético, identificado como procedimiento destinado a detectar la presencia, ausencia o variantes de uno o varios segmentos de material genético, así como de pruebas indirectas para detectar un producto génico o un metabolito específico que sea indicativo ante todo de un cambio genético determinado. En este sentido, no ostentan las mismas el carácter de diagnóstico médico y deberán ser en todo caso interpretadas y valoradas por un profesional al objeto de ofrecer los resultados de las misma al paciente, siempre conjuntamente con el debido “Consejo Genético”. De la misma forma, le indicamos que la muestra sobre la que se ha desarrollado el estudio, nos ha sido entregada sin indicar identificación personal alguna, por lo que no se ha procedido a la recogida y/o conocimiento de datos identificativos de carácter personal; por tanto, todo el proceso ha sido realizado de forma totalmente anónima por nuestra parte. En cualquier caso, esta información tiene el carácter de confidencial, solo pudiendo ser conocida por el profesional sanitario concreto que la prescribió. Bioeasy manifiesta la veracidad y exactitud de los contenidos de este documento, salvo errores y disfunciones en los medios y procesos empleados para su obtención, completamente ajenos a nuestra voluntad, así como problemas en relación con las muestras sobre las que se han realizado los estudios. Toda la información y los datos que forman parte de este documento se consideran confidenciales, y solo podrán ser entregados de forma directa y personal al médico bajo cuya petición fue realizada.



Estimado Cliente,

Bioeasy se complace en proporcionarle un informe totalmente personalizado sobre nutrición, capacidad y aptitudes deportivas basado en su perfil genético individual. Las recomendaciones posteriores al informe se basan en la más reciente investigación científica que ha sido publicada en revistas revisadas por nuestro equipo y validadas por numerosos estudios realizados en una cohorte bastante amplia.

Nuestro laboratorio utiliza procedimientos de prueba genéticos de última generación para analizar el ADN de las muestra de saliva. Analizamos su código genético para determinar cómo sus genes pueden influir en las recomendaciones relacionadas con el rendimiento y la capacidad deportiva, las aptitudes físicas, la salud cardio-metabólica y el riesgo de lesiones para poder recomendar el mejor deporte que se ajusta a su genética.

Atentamente, el equipo de Bioeasy.



NUESTRA TECNOLOGÍA

Bioeasy utiliza la tecnología automatizada de array qPCR para el análisis genético. Esta técnica consiste en la monitorización en tiempo real de la amplificación de determinados fragmentos de ADN, donde se sitúan las variantes genéticas de interés. La qPCR supone un proceso sencillo y automatizado que garantiza una óptima calidad y una precisión de la medición del 99%.

Los resultados obtenidos en estas pruebas sólo tienen un valor predictivo, y no están destinados a diagnosticar ninguna condición o enfermedad.

Sistema de calificación e interpretación de resultados

Los marcadores y estudios genéticos seleccionados en este estudio genético provienen de la más reciente investigación genética sobre nutrición, ejercicio, lesiones deportivas, capacidades metabólicas y rendimiento deportivo. Se ha demostrado que varios de los genes estudiados en este análisis son importantes y se ha correlacionado con estudios seleccionados publicados sobre la relación genética en cuestión.

Para entender mejor este informe y sea visualmente explicativo y entendible, los resultados se representan en un esquema de colores siguiendo las interpretaciones que se muestran a continuación:

- Resultado óptimo o bajo riesgo, se recomienda mantener este hábito alimenticio.
- Resultado o riesgo normal, se recomienda seguir las recomendaciones para mejorar su hábito.
- Resultado no favorable, se recomienda prestar especial atención sobre este hábito y establecer un plan de corrección.

Beneficios de este informe

Este informe proporciona una información personalizada basada en genética y deporte, con el objetivo de ayudarlo a alcanzar los siguientes objetivos:

- Programa deportivo especial para aumentar tu potencia.
- Necesidades nutricionales y macroelementos para aumentar el potencial deportivo y mejorar el rendimiento.
- Fórmula específica para recuperarnos lo antes posible cuando realizamos un deporte específico.
- Programa para determinar nuestra predisposición a desarrollar una determinada lesión cuando realizamos un tipo de deporte específico.
- Programa específico para mejorar la salud cardiovascular y evitar enfermedades cardiovasculares asociadas al riesgo de realizar deporte de élite.
- Programa específico para potenciar nuestras cualidades deportivas y destacar como deportista de élite.



CÓMO INFLUYEN LOS GENES SOBRE NUESTRA CAPACIDAD DEPORTIVA

El cuerpo humano se compone de miles de células en cuyo núcleo se encuentran los cromosomas, que son hilos de ADN de doble hélice enrollados. Alrededor del 1% de estos códigos son los genes, los cuales controlan las funciones del organismo. Nuestros genes pueden tener errores, porque pueden cambiar ligeramente por efectos ambientales. La mayoría de estos cambios no suelen tener ningún efecto, pero puede haber un pequeño número que pueden ser dañinos.

Ejemplo: La predisposición genética a acumular grasa rápidamente y perderla lentamente es beneficiosa en episodios de hambruna. En el mundo moderno este rasgo puede ser perjudicial por exceso de alimentación y tender al sobrepeso.

Los genes pueden aumentar el riesgo de producir varias enfermedades como patologías cardíacas, asma, y otras alteraciones. Algunos defectos genéticos causan enfermedades, aunque la mayoría de los rasgos genéticos solo aumentan nuestro riesgo de contraer una enfermedad. En estos casos por el efecto del medio ambiente, hábitos de vida y consumo de tóxicos...

La nutrición es un factor clave que contribuye al éxito en el deporte. Los alimentos, líquidos y suplementos que consuma en el entrenamiento y en la competición afectarán a su rendimiento, a las adaptaciones en el entrenamiento, a la composición corporal y al riesgo de enfermedad o de lesiones.

Conocer sus genes permite seguir pautas de nutrición deportiva adaptadas a su mapa genético persona y le ayudará a optimizar su rendimiento atlético.

Código de referencia
AZ JRG

Fecha de recepción
13/08/2024

Fecha de informe
16/08/2024



NUESTRA TECNOLOGÍA

ÍNDICE

Análisis de las cualidades deportivas..... 7

Micronutrientes en deporte 13

Recuperación post-entreno 26

Lesiones deportivas 30

Salud cardiovascular 35

Cualidades deportivas especiales 40

Análisis deportivo completo 45

Referencias 48

ANÁLISIS DE CUALIDADES DEPORTIVAS

PROGRAMA GENÉTICO DEPORTIVO PARA DETERMINAR EL POTENCIAL DEPORTIVO QUE TIENEN LOS DEPORTISTAS Y PODER MEJORAR ASÍ SU RENDIMIENTO.

- Análisis de resistencia.
- Análisis de fuerza.
- Análisis de la estructura muscular.
- Análisis del consumo de energía por el músculo y su eficiencia.

RESUMEN



ANÁLISIS DE CUALIDADES DEPORTIVAS



CAPACIDAD DE RESISTENCIA

Es la actividad que nos permite llevar a cabo un esfuerzo durante el mayor tiempo posible, o también, es la capacidad física que posee un cuerpo para soportar una resistencia extrema durante un tiempo determinado. La resistencia del corazón, los pulmones y el sistema circulatorio para aportar oxígeno y nutrientes a los músculos serán esenciales para nuestra capacidad.

CAPACIDAD TÍPICA

Este resultado muestra que el paciente tiene un genotipo asociado con una capacidad típica para realizar ejercicios de resistencia de larga duración y baja intensidad en base al estudio de los genes LPL, PPARD, LIPC y otros más.

El genotipo del paciente muestra que está asociado con una capacidad típica en comparación con el resto de la población de realizar ejercicios de resistencia. Para el caso del paciente, se recomienda la realización de este ejercicio un total de 3 veces a la semana durante 60 minutos mínimo cada sesión.



“Los ejercicios de resistencia mejoran la capacidad cardíaca, aumentan la capacidad pulmonar, reducen de la presión arterial, reducen el estrés, aumentan la masa ósea y reducen el nivel de la grasa corporal”

ANÁLISIS DE CUALIDADES DEPORTIVAS



VELOCIDAD

La velocidad es una característica muscular genética . El gen ACTN3, llamado el gen de la velocidad, codifica para una proteína presente en las fibras de contracción rápida (tipo II), permitiendo generar contracciones intensas a altas velocidades.

La proteína α -actinina 3 estabiliza el aparato contráctil del músculo, por lo que puede permitir una mayor fuerza en comparación con otras fibras.

La variante genética de este gen que no produce esta proteína esta asociado a una baja producción de fibras de contracción rápida

VELOCIDAD

El paciente posee un genotipo asociado con una producción óptima de la proteína α -actinina 3, que se asocia a características físicas como potencia y velocidad.

Para entrenar la velocidad hacen falta ejercicios explosivos, cortos, rápidos y repetitivos.



ANÁLISIS DE CUALIDADES DEPORTIVAS

FUERZA MUSCULAR

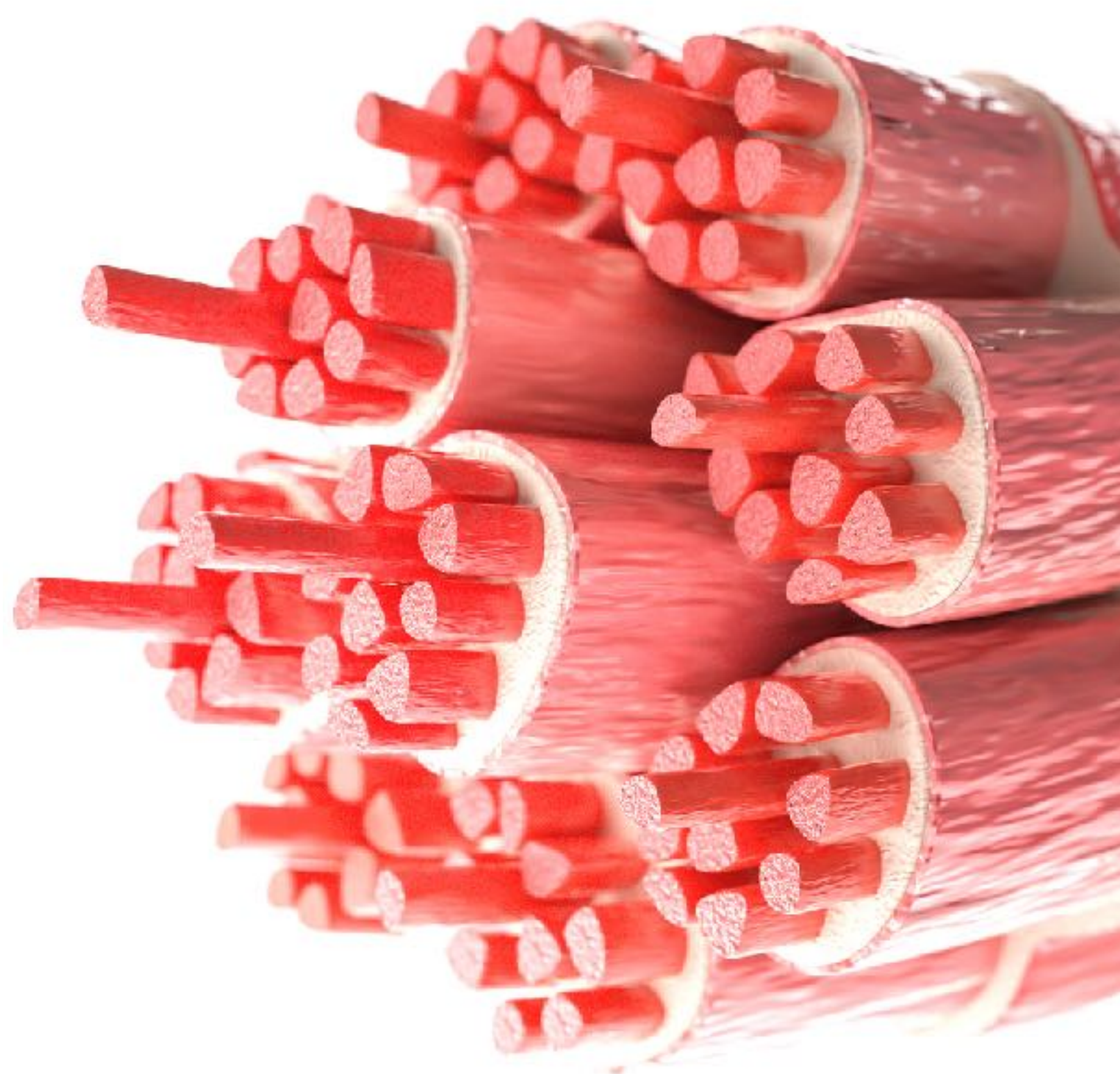
La fuerza muscular es la capacidad de generar tensión intramuscular frente a una resistencia, independientemente que se genere o no movimiento. También se puede definir como la posibilidad de vencer una carga a través de la contracción muscular.

Esta sección se encarga de estudiar la presencia de una mayor potencia muscular y fuerza de arranque, gracias a la proteína ACTN3, que se encuentra en las fibras musculares de contracción rápida. Esta categoría incluye deportes como atletismo en pruebas de velocidad, halterofilia, deportes de sala como tenis y otros relacionados.

FUERZA MUSCULAR TÍPICA

Este resultado muestra que el paciente tiene un genotipo asociado a una fuerza muscular normal a la hora de realizar ejercicios de fuerza, en comparación con el resto de la población, en base al estudio del gen PPARD y ACTN3.

El genotipo del paciente muestra que podría presentar un rendimiento deportivo típico en aquellos deportes de corta duración o que requieran ejercicios de fuerza.



ANÁLISIS DE CUALIDADES DEPORTIVAS

EXPLOSIVIDAD Y CONTRACCIÓN MUSCULAR

Nosotros tenemos la capacidad de realizar movimientos coordinados. El movimiento muscular se produce cuando se transforma la energía obtenida por los nutrientes alimenticios a los filamentos de la fibra muscular y los convierte en energía mecánica.

EXPLOSIVIDAD MUSCULAR TÍPICA

El paciente posee un genotipo asociado con una contracción muscular normal cuando realiza una actividad explosiva. Sin embargo, posee una actividad enzimática normal para producir músculo y mantener su estructura, en base al estudio de los genes ACTN3 y AMPD1.

Alrededor del 80% de las personas tienen, al menos, una copia funcional del gen ACTN3, que puede conducir a una mayor potencia muscular y al éxito de los atletas de élite. El 20% restante de las personas que no tienen una copia funcional del ACTN3, pueden tener menos potencia muscular y es menos probable que lleguen a ser velocistas o levantadores de pesas. Por otro lado, el gen AMPD1 está relacionado con la explosividad.



ANÁLISIS DE CUALIDADES DEPORTIVAS

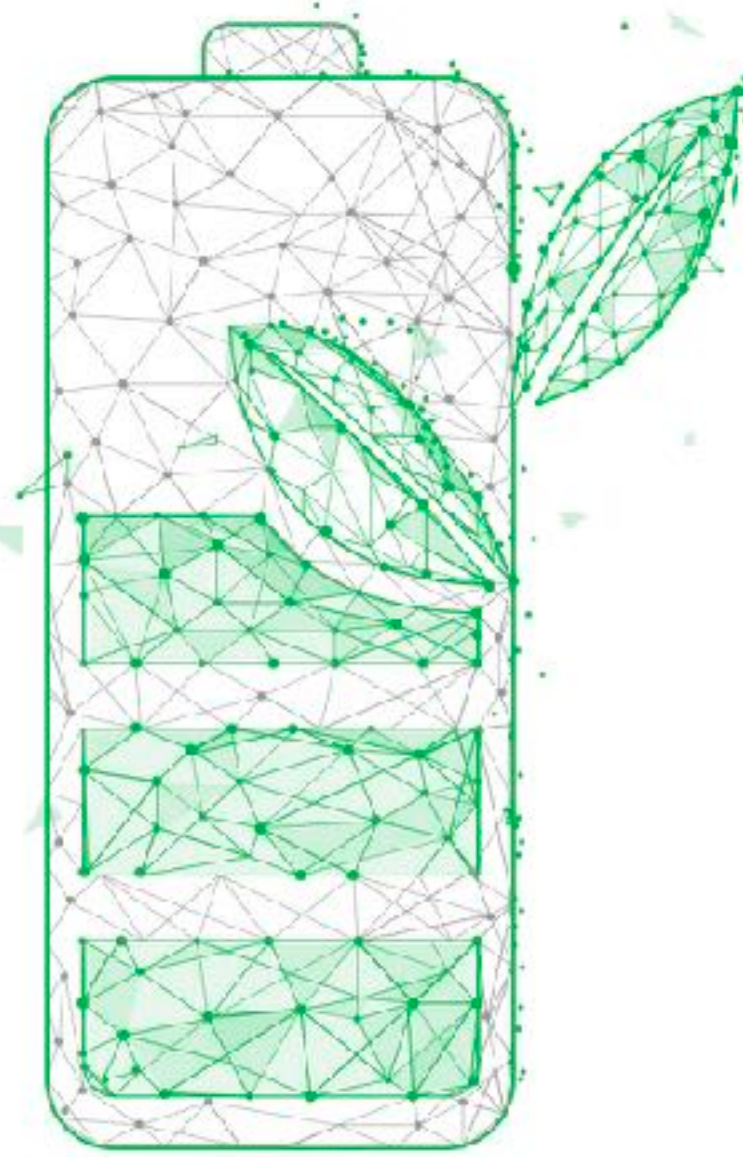
ENERGÍA MUSCULAR

El movimiento muscular se produce por la combustión del ATP (Adenosín trifosfato), una molécula que al romperse sus enlaces desprende energía. El ATP se obtiene de los alimentos (hidratos de carbono, proteínas, grasas) que por unos procesos químicos terminan todos ellos en una sustancia final que es el ATP. Los músculos tienen una reserva muy escasa de ATP, por ello, deben de restituirse por medio de los sustratos alimenticios.

ENERGÍA MUSCULAR BAJA

■ Estudios del gen ADRB2.

El genotipo del paciente podría asociarse con una baja eficiencia energética cuando realiza una actividad de larga duración. La carga energética en los músculos después de realizar el entreno está baja, lo cual está asociado con un bajo aprovechamiento de la energía y una menor eficiencia metabólica en el músculo.



“La energía se obtiene de carbohidratos y grasas, las proteínas intervienen en el mantenimiento. Mientras más eficiente es la producción de energía, menor será la probabilidad de entrar en fatiga de forma rápida”



MICRONUTRIENTES DEPORTIVOS

DETERMINAR LOS NIVELES DE VITAMINAS Y MINERALES Y OTROS MICRONUTRIENTES QUE NECESITAMOS PARA RENDIR MEJOR EN NUESTRO DEPORTE ES LA CLAVE PARA DAR EL SALTO DE CALIDAD

MICRONUTRIENTES DEPORTIVOS	
Omega-3 y Omega-6	Niveles óptimos
Minerales	Ver página 25
Otros componentes	Ver página 26

MICRONUTRIENTES DEPORTIVOS

OMEGA-3 Y OMEGA-6

Son grasas poliinsaturadas, consideradas saludables e imprescindibles para la función cerebral, cardíaca y nuestro bienestar general. Se encuentran en el pescado azul: atún, salmón, sardinas, boquerones y también en algunas plantas y algas.

Regulan la insaturación de los ácidos grasos a través de la enzima desaturasa. El déficit del gen FADS1 y las mutaciones del mismo disminuyen los niveles de desaturasa.

NIVELES ÓPTIMOS

El genotipo del paciente está asociado con mayores probabilidades de presentar niveles plasmáticos óptimos de omega-3 y omega-6 en base al estudio del gen FADS1.

Recomendamos al paciente mantener el consumo de omega-3 y omega-6 al día, siguiendo una dieta equilibrada para asegurar la ingesta diaria recomendada.





MICRONUTRIENTES DEPORTIVOS

MINERALES

Los minerales influyen en el desarrollo muscular, en la contracción del musculo y en la producción de energía y en la recuperación muscular post-esfuerzo. Es muy importante su ingesta para mantener o regular sus niveles.

Calcio	Mantener el consumo
Magnesio	Mantener el consumo
Hierro	Aumentar el consumo
Cobre	Mantener el consumo
Manganeso	Mantener el consumo
Selenio	Aumentar el consumo
Zinc	Mantener el consumo



MICRONUTRIENTES DEPORTIVOS

OTROS COMPONENTES DE INTERÉS

Los vegetales contienen flavonoides, con gran poder antioxidante (colorantes naturales). Presentan factores de protección cardiovascular, potencian la acción de las vitaminas C y E y la enzima glutatión peroxidasa en las funciones antioxidantes. Se encuentran en las coles, verduras de hoja verde, frutos rojos y cítricos.

Licopeno	Mantener el consumo
Ácido alfa-lipoico (AAL)	Mantener el consumo
Coenzima Q10	Mantener el consumo
Metilsulfonilmetano	Mantener el consumo
Luteína	Mantener el consumo



MICRONUTRIENTES DEPORTIVOS

INFORMACIÓN ADICIONAL

Calcio: El calcio es un componente importante de muchas funciones corporales. Ciertos tipos genéticos requieren mayores cantidades de calcio para una óptima salud ósea y para ayudar en la desintoxicación y favorecer una correcta y eficiente contracción muscular.

Magnesio: El magnesio es un componente esencial de más de 300 enzimas metabólicas, y por lo tanto, particularmente importante para el metabolismo deportivo, para el funcionamiento de las células musculares y para la salud de los huesos.

Hierro: El hierro es un componente importante de la circulación sanguínea, que le permite transportar oxígeno en forma de hemoglobina. Algunas variantes genéticas pueden causar la absorción excesiva de hierro, que puede dañar los órganos y disminuir la eficiencia del transporte del oxígeno y acelerar la fatiga muscular.

Cobre: El cobre es un componente importante de muchas enzimas y por lo tanto es un oligoelemento importante para el metabolismo. También se ha demostrado que reduce la agresividad del sistema inmunológico y mejora la salud ocular y la contracción muscular.

Manganeso: El manganeso es un componente importante de muchas enzimas y tiene un impacto en la protección de los radicales libres y de las articulaciones. Ciertos tipos genéticos se benefician en estas áreas si se aumenta el consumo de manganeso.

Selenio: El selenio es un componente importante de muchas enzimas, algunas de las cuales pueden neutralizar los radicales libres. Ciertos tipos genéticos necesitan mayores cantidades de

selenio para aumentar la protección antioxidante y mejorar la fatiga y favorecer la recuperación post-entreno.

Luteína y el licopeno: La luteína y el licopeno son sustancias del grupo de las carotenos y han sido consideradas beneficiosas para la salud ocular. Por lo tanto, una mayor ingesta de estas sustancias es beneficiosa para ciertos tipos genéticos. Estas sustancias son fuertes antioxidantes y pueden tener un impacto positivo en la salud cognitiva, la salud ocular, la salud de las articulaciones y la protección contra los radicales libres.

Ácido alfa-Lipoico: Este componente es un antioxidante fuerte y ayuda al cuerpo a neutralizar los radicales libres tóxicos, que de otro modo causaría reacciones en cadena de daño a las células y tejidos, y protege nuestro organismo de la fatiga prematura y cansancio anticipado.

Coenzima Q10: La coenzima Q10 es un importante antioxidante que el cuerpo puede producir por sí mismo, pero que también necesita la acción de un cierto gen para convertirse en la forma activa Ubiquinol. Las personas que tienen un defecto genético en este gen (NQO1) son incapaces de convertir Coenzima Q10 a la forma activa.

Metilsulfonilmetano: Este compuesto de azufre orgánico reduce los agresiones del sistema inmunológico y puede ayudar a proteger las articulaciones en ciertos tipos genéticos.

Fitosterol: En los tipos genéticos, donde los ácidos grasos omega 3 tienen un impacto negativo en los niveles de colesterol HDL, los fitoesteros son una buena alternativa para mejorar los niveles de colesterol.



RECUPERACIÓN POST-ENTRENO

DETERMINAR CÓMO NOS RECUPERAMOS DESPUÉS DE UNA ACTIVIDAD DEPORTIVA ES ESENCIAL PARA PODER PLANIFICAR LOS ENTRENAMIENTOS DIARIOS Y PREPARAR MEJOR UNA COMPETICIÓN PROFESIONAL DEPORTIVA

Recuperación después de un entrenamiento de resistencia.

Recuperación después de un entrenamiento de fuerza.

Fatiga muscular y ácido láctico.

Adaptación de necesidades nutricionales y suplementos después del entreno.

Recuperación después de ejercicio de resistencia

Recuperación disminuida

Recuperación después de ejercicio de fuerza

Recuperación óptima

Fatiga muscular y acumulación del ácido láctico

Fatiga muscular típica

RECUPERACIÓN POST-ENTRENO

RECUPERACIÓN DESPUÉS DE EJERCICIOS DE RESISTENCIA

Durante la práctica del ejercicio aumenta la producción de radicales libres que producen daño oxidativo en el tejido muscular, hígado y sangre.

RECUPERACIÓN DISMINUIDA

El genotipo del paciente está asociado con una recuperación baja cuando realiza ejercicios de resistencia de poca intensidad y larga duración, en base al estudio de los genes GSTT1, GPX y SOD2 entre otros.

El paciente tiene un genotipo que le asocia con una recuperación disminuida cuando realiza ejercicios de larga duración, a una intensidad baja o moderada. Un ejercicio agotador incrementa la concentración y la producción de radicales libres producidos durante el intervalo deportivo. Una buena dieta rica en antioxidantes ayuda a una recuperación más rápida y óptima, y disminuye el impacto de la liberación de los radicales libres.



RECUPERACIÓN POST-ENTRENO

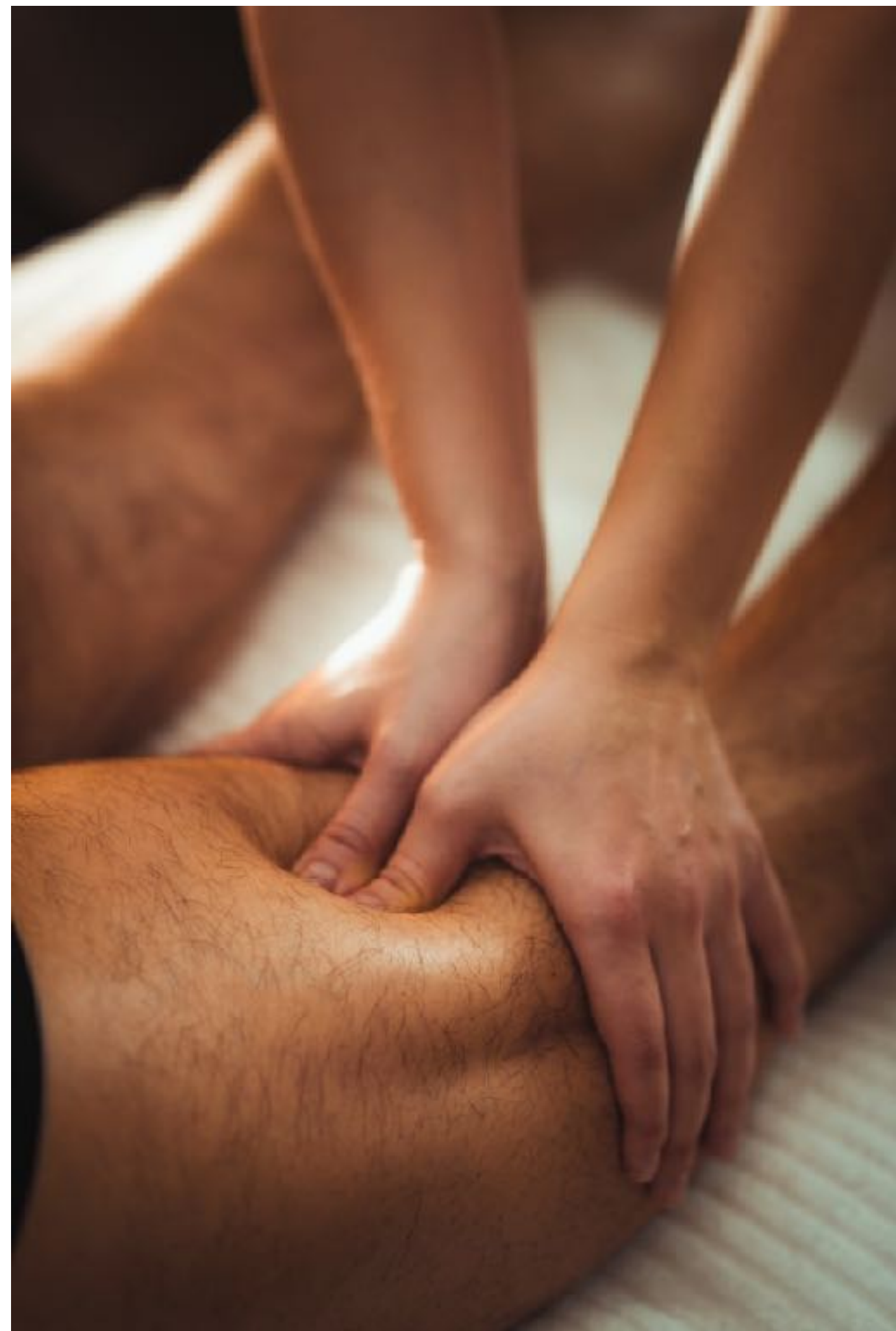
RECUPERACIÓN DESPUÉS DE EJERCICIO DE FUERZA

Después de los ejercicios de corta duración y gran intensidad se detectan microlesiones, las cuales controlan las respuestas inflamatorias agudas y la producción de interleucinas, dañinas para los músculos y el sistema inmune.

RECUPERACIÓN ÓPTIMA

El genotipo del paciente está asociado con una recuperación óptima cuando realiza un ejercicio de fuerza de corta duración y alta intensidad, en base al estudio de los genes IL6, TNF y otros más.

El paciente tiene un genotipo que le relaciona con una mayor recuperación en comparación con el resto de la población cuando realiza ejercicios de corta duración, a una intensidad alta o moderada. Una dieta rica en omega-3 y alimentos antiinflamatorios ayudan a una recuperación más eficiente y rápida.



RECUPERACIÓN POST-ENTRENO

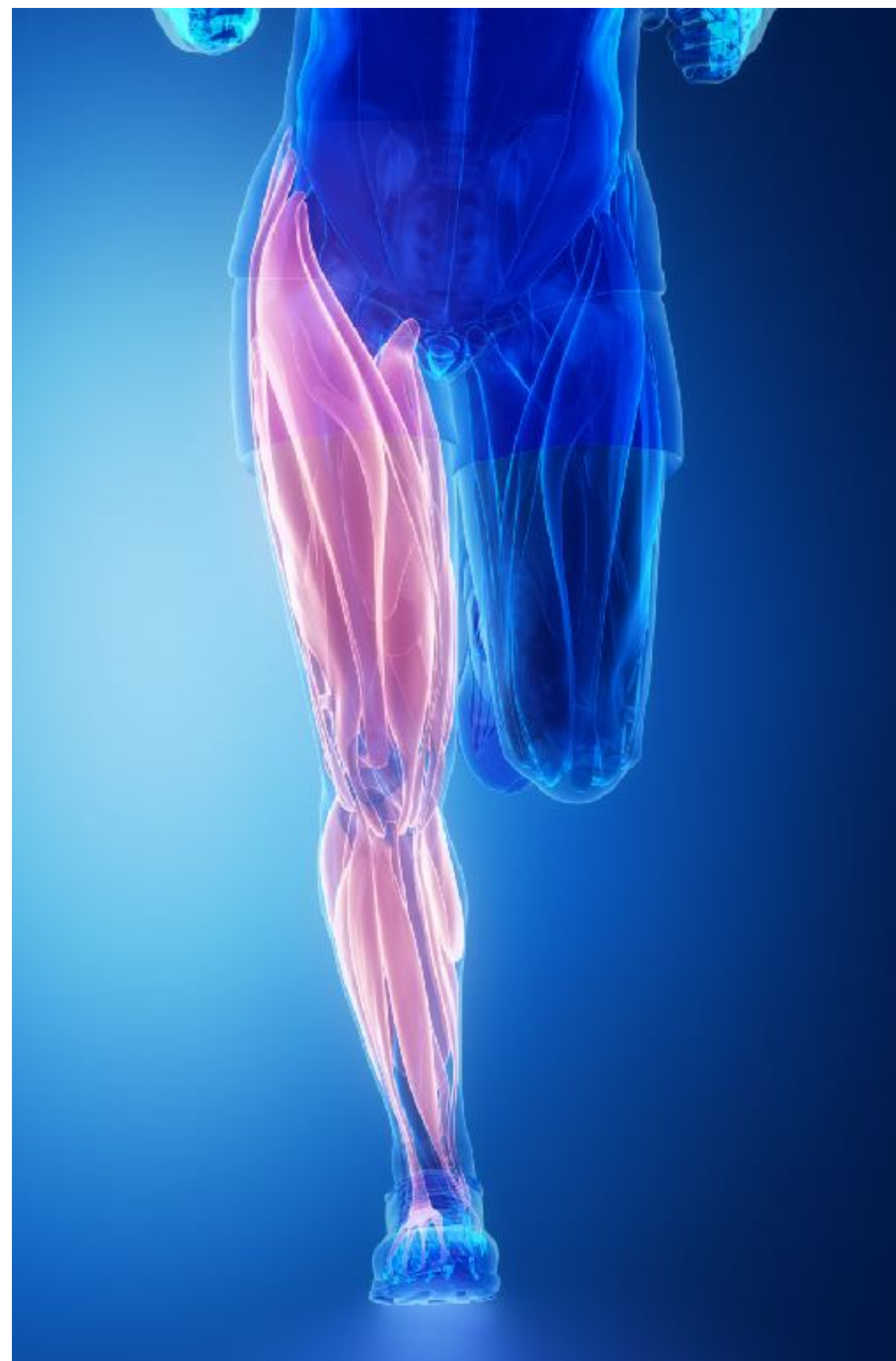
FATIGA MUSCULAR Y ACUMULACIÓN DEL ÁCIDO LÁCTICO

La fatiga muscular aumenta cuando aumenta la producción de ácido láctico que se produce por la descomposición de la glucosa cuando no hay oxígeno y el organismo no es capaz de eliminarlo.

FATIGA MUSCULAR NORMAL

Este resultado muestra que las personas con el mismo genotipo que el paciente acumulan de forma normal el ácido láctico después de la realización de una determinada actividad física, en base al estudio del gen MCT1.

El genotipo del paciente determina que tiene una tendencia normal de acumular ácido láctico después de realizar ejercicio físico. Sabemos que la acumulación rápida del ácido láctico acelera la entrada del cuerpo en fatiga. Acumular ácido láctico de manera lenta retrasa la fatiga muscular y mejora el rendimiento deportivo.





LESIONES DEPORTIVAS

TODOS TENEMOS DEBILIDADES, Y EL HECHO DE QUE LAS CONOZCAMOS NOS VA A AYUDAR A PREVENIRLAS Y MEJORAR NUESTROS PLANES PARA AFRONTARLAS, SOBRE TODO SI SE TRATA DE LAS LESIONES DEPORTIVAS GRAVES EN EL MUNDO DEPORTIVO PROFESIONAL.

LESIONES DEPORTIVAS	
Lesiones y calambres musculares	Riesgo genético típico
Lesiones tendinosas	Riesgo genético típico
Lesiones del ligamento	Riesgo genético típico
Lesiones y fractura del hueso	Riesgo genético típico

LESIONES DEPORTIVAS

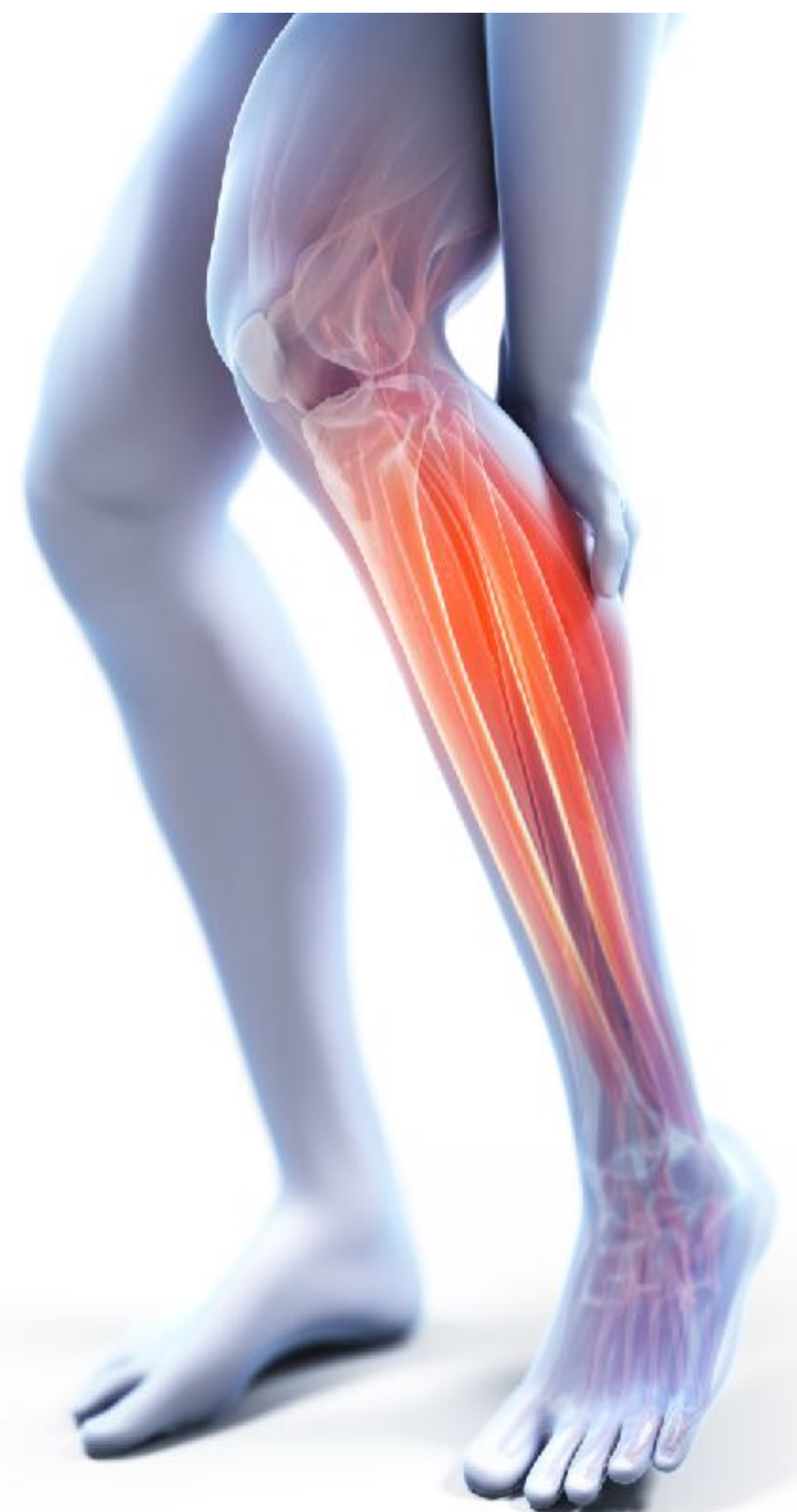
LESIONES Y CALAMBRES MUSCULARES

Las lesiones musculares representan el 40% de las lesiones en los deportes de alta intensidad. Se puede asociar la aparición de estas lesiones a componentes genéticos. La mutación del gen IGF2 se asocia a pérdida de fuerza, dolor y aumento de la actividad de la creatina quinasa. Otros genes como ACTN3, relacionados con la estructura muscular, producen una proteína que reduce la fuerza y la masa muscular.

RIESGO GENÉTICO TÍPICO

Este resultado muestra que el paciente posee un genotipo que le asocia con un riesgo normal de sufrir lesiones musculares en comparación con el resto de la población, en base al estudio de los genes IL6, TNF y otros.

El genotipo del paciente determina que tiene una tendencia típica de sufrir lesiones de origen muscular en comparación con el resto de la población.



LESIONES DEPORTIVAS

LESIONES DEL TENDÓN

Las lesiones tendinosas representan el 30-50% de todas las lesiones. Siendo la lesión del tendón rotuliano el 56,6% de las mismas. Hay componentes genéticos en las lesiones sobre todo del tendón de Aquiles en mutaciones de los genes COL5A1 y Col1A1. El gen MMP3 esta asociado a otras lesiones tendinosas, que aumentan el riesgo en 2,5 veces.

RIESGO GENÉTICO TÍPICO

Este resultado muestra que el paciente posee un genotipo que le asocia a una tendencia normal de sufrir lesiones tendinosas, en base al estudio de los genes relacionados con el mantenimiento del colágeno como los genes COL3A1 y MMP3 entre otros.

El genotipo del paciente determina que tiene una tendencia típica de sufrir lesiones de origen tendinoso en comparación con el resto de la población. Incrementar en la dieta suplementos que contienen alimentos antiinflamatorios y colágenos podrían disminuir el riesgo de sufrir este tipo de lesiones.



LESIONES DEPORTIVAS

LESIÓN DEL LIGAMENTO

Las lesiones ligamentosas más frecuentes son de rodilla y tobillo. Se han descrito mutaciones de genes que alteran la producción de colágeno como COL5A1 y Col1A1 que aumentan riesgo de rotura. También otros genes como MMP3.

RIESGO GENÉTICO TÍPICO

Este resultado muestra que el paciente posee un genotipo que le asocia a una tendencia típica de sufrir lesiones y rotura del ligamento, en base al estudio de los genes relacionados con el mantenimiento del colágeno, como COL1A1, MMP3 y otros.

El genotipo del paciente determina que tiene una tendencia normal de sufrir lesiones de origen del ligamento en comparación con el resto de la población. Incrementar en la dieta suplementos que contienen alimentos antiinflamatorios y colágenos podrían disminuir el riesgo de sufrir este tipo de lesiones.





LESIONES DEPORTIVAS

LESIONES Y FRACTURAS ÓSEAS

El factor genético está relacionado con la densidad mineral ósea y con la calidad de la microarquitectura del hueso, por lo que se relacionan con la patogénesis de las lesiones óseas. Entre ellos el gen VDR que codifica para el receptor de la vitamina D, posee polimorfismos que se traducen en un aumento de la desmineralización ósea y producción de fracturas.

RIESGO GENÉTICO TÍPICO

Este resultado muestra que el paciente posee un genotipo que le asocia a una tendencia típica de sufrir lesiones y rotura del hueso, en base al estudio del gen VDR y sus variantes de riesgo.

El genotipo del paciente determina que tiene una tendencia normal de sufrir lesiones del ligamento en comparación con el resto de la población.





SALUD CARDIOVASCULAR

NUESTRA SALUD CARDIOVASCULAR ES MUY IMPORTANTE CUANDO REALIZAMOS EJERCICIO FÍSICO YA QUE FORZAMOS AL MÁXIMO NUESTRA CAPACIDAD CARDÍACA, Y CONOCER NUESTRO RIESGO DE SUFRIR ALGUNA ENFERMEDAD ES ESENCIAL PARA PLANIFICAR ESTE PROGRAMA

SALUD CARDIOVASCULAR	
Riesgo de desarrollar trombosis	Riesgo genético típico
Riesgo de desarrollar infarto de miocardio	Riesgo genético bajo
Riesgo de desarrollar cardiopatía isquémica	Riesgo genético bajo
Riesgo de desarrollar hipertensión	Riesgo genético típico

SALUD CARDIOVASCULAR



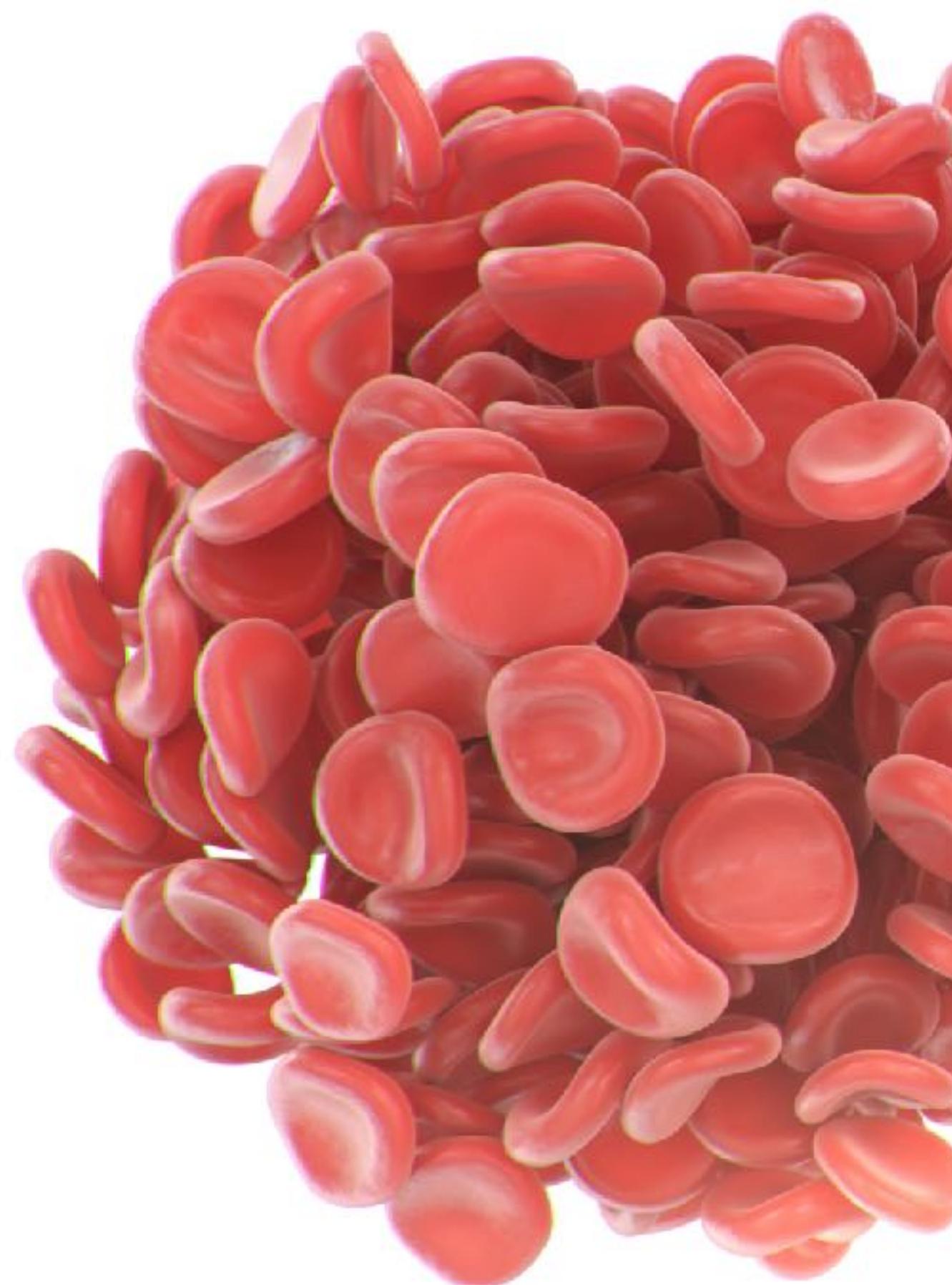
TROMBOSIS Y TROMBOSIS VENOSA PROFUNDA

La trombosis es la producción de coágulos de sangre en venas o arterias del organismo. El coágulo se produce cuando la sangre cambia de estado líquido a sólido (por mecanismos traumáticos o metabólicos). El ejercicio es beneficioso para evitar la formación de trombos porque desarrolla un proceso llamado fibrinólisis, donde se liberan enzimas que descomponen los coágulos. Aquí estudiamos los genes ABO y F5.

RIESGO GENÉTICO TÍPICO

Este resultado muestra que el paciente tiene un riesgo genético normal en desarrollar trombosis, en base al estudio del gen ABO y F5.

El genotipo del paciente indica que tiene un riesgo típico de desarrollar trombosis en comparación con el resto de la población. Sin embargo, no hay que olvidar aquellos factores tanto ambientales como alimenticios que aumentan el riesgo de desarrollar esta patología.



SALUD CARDIOVASCULAR



INFARTO DE MIOCARDIO

También llamado síndrome coronario agudo. Se produce por la obstrucción de una arteria coronaria a través de un trombo ó coágulo, que al ser arterias terminales dan lugar a necrosis del músculo cardíaco. Es importante estudiar los factores de riesgo. Además, estudiamos variantes genéticas cuya presencia aumenta el riesgo de padecer la enfermedad.

RIESGO GENÉTICO BAJO

Este resultado muestra que el paciente tiene un riesgo genético bajo en desarrollar infarto de miocardio, en base al estudio de variantes genéticas específicas.

El genotipo del paciente indica que tiene un riesgo genético bajo de desarrollar infarto de miocardio en comparación con el resto de la población. Sin embargo, no hay que olvidar aquellos factores tanto ambientales como alimenticios que aumentan el riesgo de desarrollar esta patología.



SALUD CARDIOVASCULAR



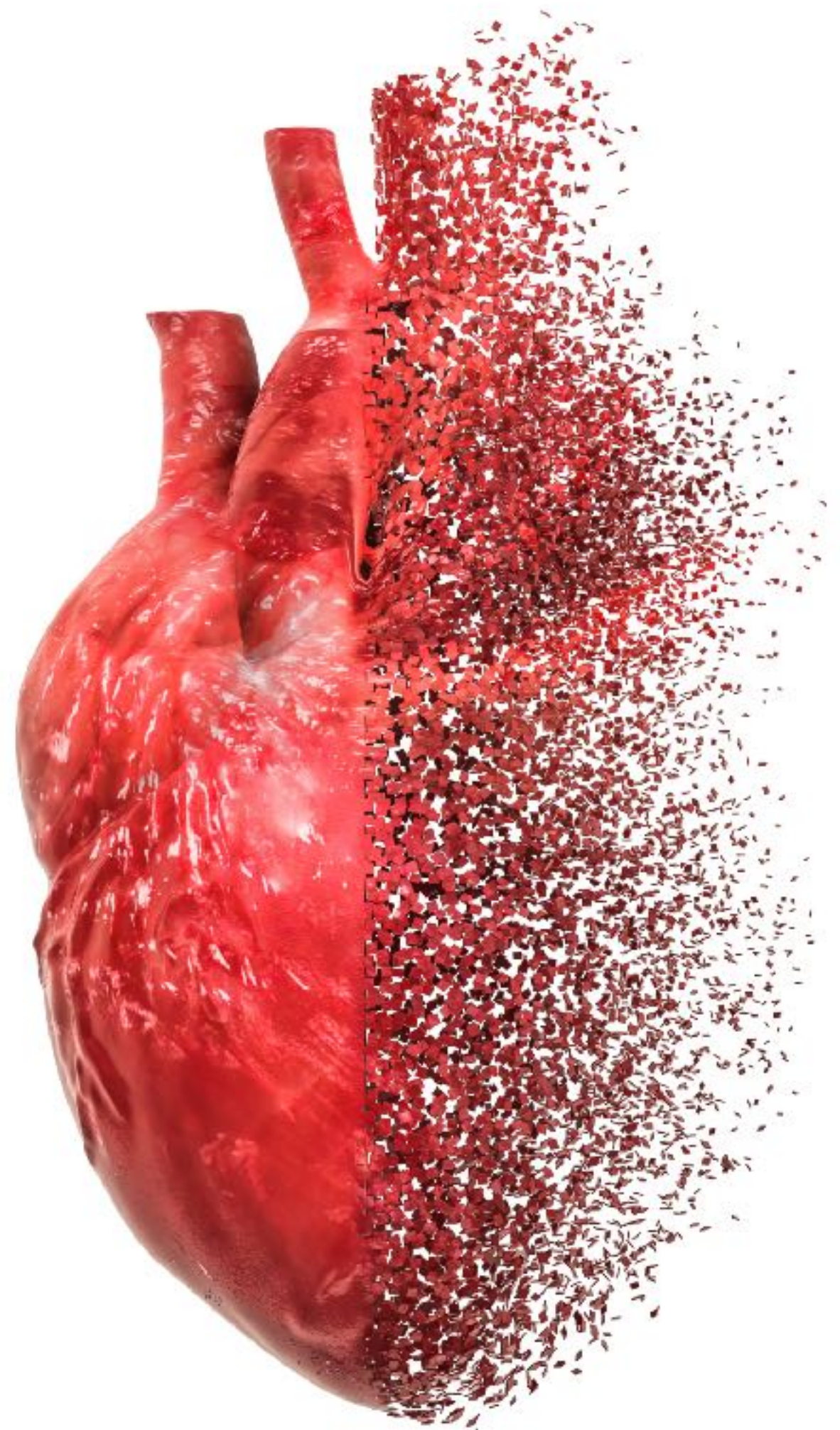
CARDIOPATÍA ISQUÉMICA

La cardiopatía isquémica es la enfermedad ocasionada por la arterioesclerosis de las arterias coronarias, que son las encargadas de proporcionar sangre al músculo cardíaco. La arterioesclerosis es un proceso lento con la formación de colágeno y la acumulación de lípidos y linfocitos. Estos tres procesos provocan el estrechamiento de los vasos. Se produce por depósito de sustancias en el interior del vaso sanguíneo en forma de placas de ateroma, que reducen la luz de la arteria. Estudiamos los genes ABO, MTHFR, APOA2

RIESGO GENÉTICO BAJO

Este resultado muestra que el paciente tiene un riesgo genético bajo en desarrollar cardiopatía isquémica, en base al estudio de los genes ABO, MTHFR y APOA2.

El genotipo del paciente indica que tiene un riesgo genético bajo de desarrollar cardiopatía isquémica en comparación con el resto de la población. Controlar factores ambientales y alimenticios ayudan a tener este riesgo bajo.



SALUD CARDIOVASCULAR



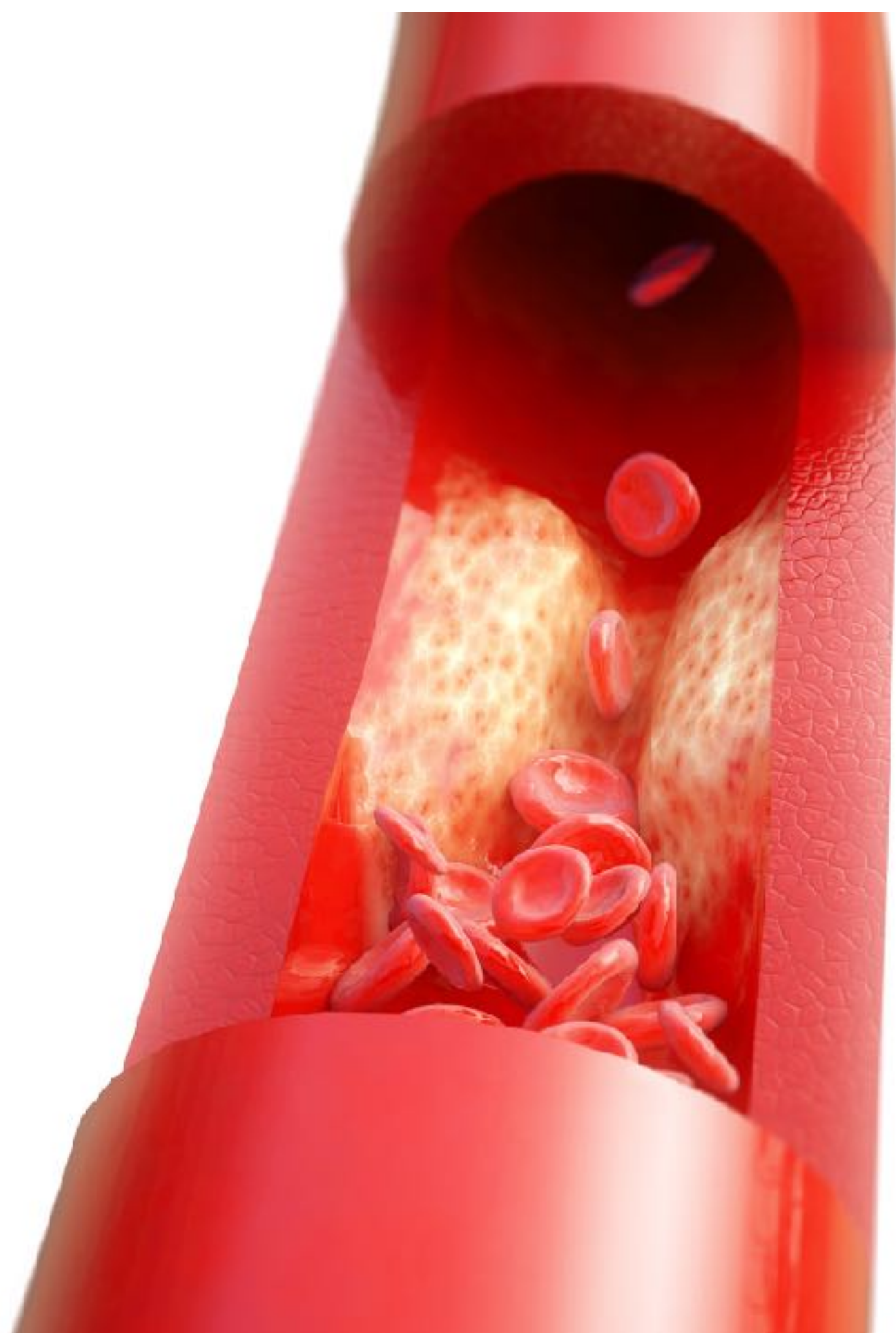
HIPERTENSIÓN ARTERIAL

La hipertensión arterial es un aumento de la presión arterial sanguínea de forma crónica. Esta enfermedad es silenciosa en su inicio y si no se trata puede producir complicaciones severas como enfermedad coronaria, hemorragias cerebrales, trombosis cerebrales (ACV). Por ello, conocerla y controlarla es la mejor forma de prevenir sus consecuencias. No se han reconocido en la mayoría de las hipertensiones arteriales causas específicas, pero si se han determinado factores de riesgo, que hacen que seamos más propensos a producirla. En esta prueba se analizan 3 variantes en 3 genes con papel confirmado en el riesgo de hipertensión tales como el gen AGT, AGTR1 o GNB3, que pueden predisponernos a desarrollar la enfermedad.

RIESGO GENÉTICO TÍPICO

Este resultado muestra que el paciente tiene un riesgo genético típico en desarrollar hipertensión arterial, en base al estudio de los genes AGT, AGTR1 y GNB3.

El genotipo del paciente indica que tiene un riesgo genético típico de desarrollar hipertensión arterial en comparación con el resto de la población. El riesgo genético y los factores ambientales y hábitos de vida determinan el riesgo final.





CUALIDADES DEPORTIVAS ESPECIALES

A VECES NO ES SUFICIENTE SEGUIR UN ENTRENAMIENTO DIARIO O UN PLAN DEPORTIVO PERSONALIZADO, SINO NUESTRA MOTIVACIÓN Y NUESTRO COMPORTAMIENTO, CON NUESTRA CAPACIDAD AERÓBICA Y CARDIORRESPIRATORIA NOS AYUDAN A AFRONTAR LAS DURAS SESIONES DEPORTIVAS

CUALIDADES DEPORTIVAS ESPECIALES	
Capacidad aeróbica	Capacidad normal
Capacidad cardiorrespiratoria	Capacidad normal
Motivación psicológica	Motivación normal
Tolerancia al dolor	Tolerancia normal

CUALIDADES DEPORTIVAS ESPECIALES



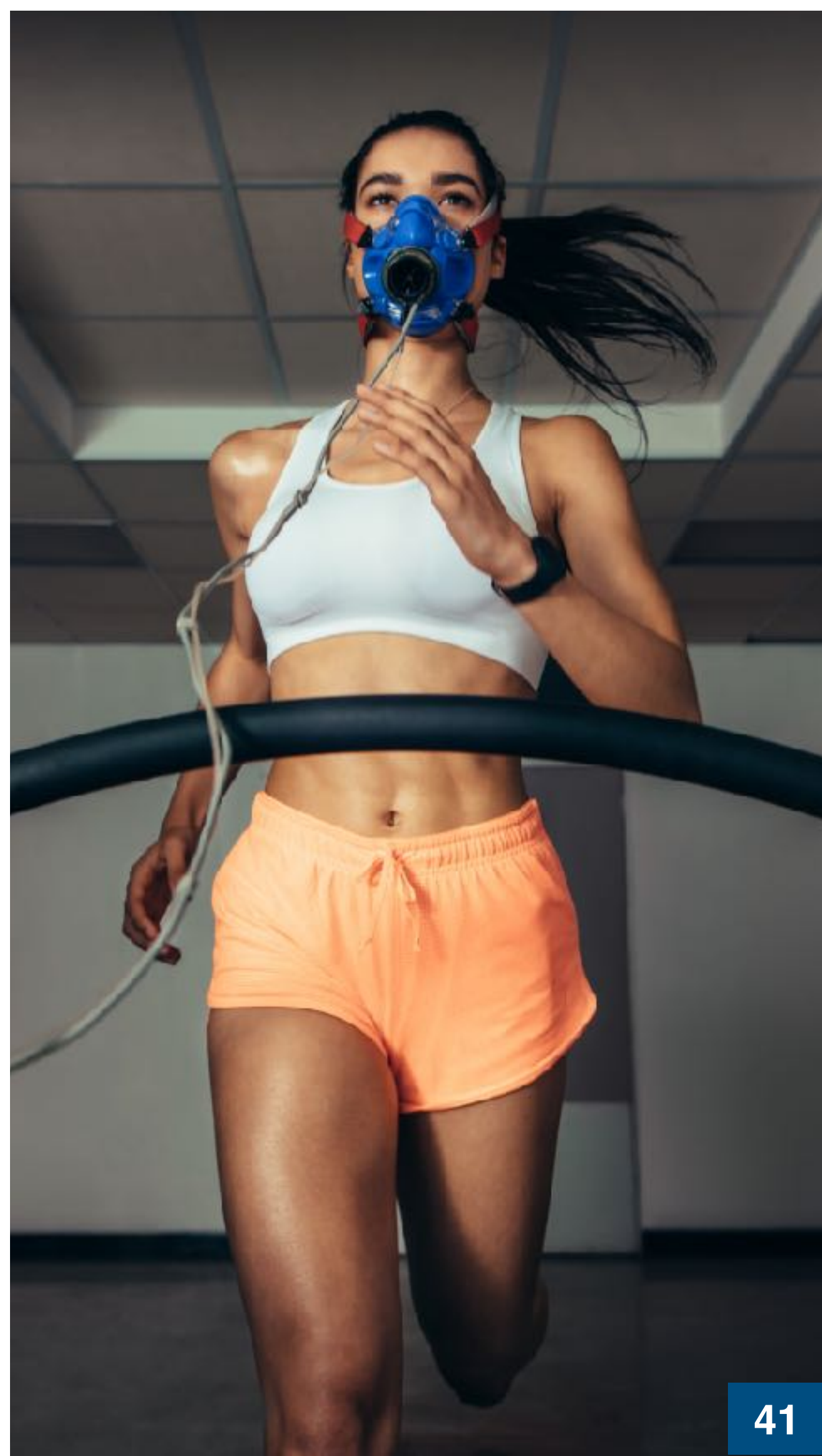
CAPACIDAD AERÓBICA

El volumen máximo de oxígeno (VO₂max) se utiliza para medir la capacidad cardiorrespiratoria (volumen máximo de O₂ por unidad de tiempo en un esfuerzo extremo). Esta capacidad puede variar dependiendo de la edad, género, antecedentes médicos, salud actual y nivel de actividad física. Esta capacidad puede mejorar con entrenamiento de ejercicios de resistencia.

CAPACIDAD NORMAL

Este resultado muestra que el paciente tiene un genotipo que le relaciona con una capacidad aeróbica típica en comparación con el resto de la población, en función de los genes ADRB2 y PPARGC1A.

El genotipo del paciente indica que está asociado con una capacidad aeróbica típica en comparación con el resto de la población. Sin embargo, esta capacidad aeróbica puede aumentarse mediante ejercicios guiados de resistencia.



CUALIDADES DEPORTIVAS ESPECIALES

CAPACIDAD CARDIORRESPIRATORIA

La resistencia o aptitud cardiorrespiratoria es indicación de la salud física general de una persona. Las pruebas de resistencia cardiorrespiratoria controlan la función del corazón, los pulmones y los músculos durante el ejercicio de intensidad moderada a alta. Es la capacidad funcional del aparato cardiorrespiratorio de ajustarse y recuperarse de los efectos del ejercicio muscular. Las respuestas fisiológicas dependen de los grupos musculares utilizados, el porcentaje de masa muscular implicada, la posición del cuerpo y de soportar el peso parcial o totalmente.

CAPACIDAD NORMAL

Este resultado muestra que el paciente tiene un genotipo que le relaciona con una capacidad cardiorrespiratoria normal en comparación con el resto de la población, en función del gen HBB.

Este gen está asociado con la habilidad de mejorar la capacidad cardiorrespiratoria durante el ejercicio. Los individuos con el genotipo de riesgo deben aumentar la energía tomada para mejorar su rendimiento, como por ejemplo, una toma adicional de carbohidratos para poder realizar una carrera de 2 horas.



CUALIDADES DEPORTIVAS ESPECIALES



MOTIVACIÓN PSICOLÓGICA

Individuos que poseen variantes óptimas al gen BDNF son más propensos a experimentar cambios positivos en el estado de ánimo desde el entrenamiento y perciben su nivel de esfuerzo menor durante el ejercicio comparado. Estos factores afectan a la motivación del ejercicio.

MOTIVACIÓN NORMAL

Este resultado muestra que el genotipo del paciente está relacionado con una motivación normal para realizar ejercicio, en función del estudio de los genes BDNF, CYP19A1 y LEPR.

El genotipo del paciente está asociado a una motivación normal de realizar ejercicio, donde esta motivación es puramente psicológica que afecta a neurotransmisores que afectan al estado de ánimo, lo cual es muy importante y puede afectar sobre el entrenamiento y nuestro rendimiento.



CUALIDADES DEPORTIVAS ESPECIALES

A photograph showing the lower legs and feet of several runners on a track, with one runner in the foreground wearing blue and black shoes.

TOLERANCIA AL DOLOR CUANDO REALIZAMOS EJERCICIO

El dolor es una sensación desagradable desencadenada por el sistema nervioso, que puede ser de leve a severa, los atletas están expuestos al dolor agudo y crónico a través de entrenamiento de alta intensidad, así como a la recuperación. Tolerancia al dolor es la cantidad máxima de dolor que alguien puede soportar. El umbral del dolor es el momento que empieza a sentir dolor que causa incomodidad y se convierte en algo difícil de soportar o seguir ejercitando o entrenando con cierta intensidad. El umbral del dolor es subjetivo y varía en cada persona.

TOLERANCIA NORMAL AL DOLOR

Este resultado muestra que el genotipo del paciente se relaciona con una tolerancia típica al dolor durante el ejercicio, en base al estudio del gen COMT.

La tolerancia al dolor puede ser beneficiosa para el entrenamiento y el rendimiento. Para aumentar aún más la tolerancia al dolor, debemos practicar la respiración profunda y cambiar los pensamientos negativos a pensamientos positivos cuando experimenta dolor, lo que podrían ayudar a disminuir la percepción del dolor con el tiempo. Diversas estrategias pueden llevarse a cabo para mejorar el rendimiento deportivo.



ANÁLISIS COMPLETO DEPORTIVO



ANÁLISIS DE CUALIDADES ESPECÍFICAS

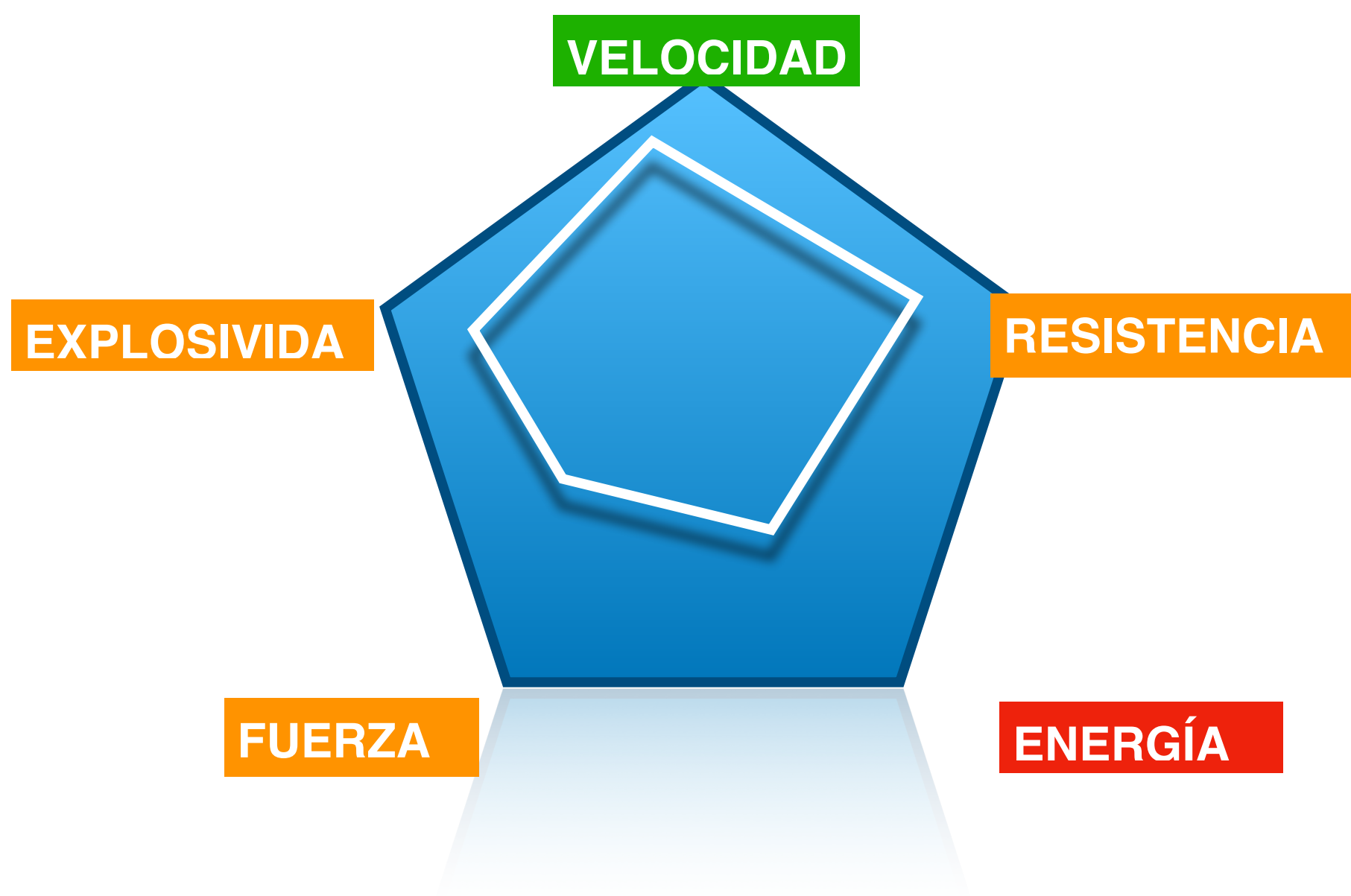
Velocidad: El genotipo del paciente está relacionado con cualidades aumentadas en esta habilidad, en comparación con el resto de la población. Por tanto, esta cualidad se podría aprovechar para realizar los deportes enfocados a la velocidad.

Fuerza: El genotipo del paciente está relacionado con una potencia muscular típica. Esto significa que durante las sesiones de entrenamiento que requieren fuerza muscular, será capaz de realizar un esfuerzo muscular típico en comparación con la población.

Explosividad: El genotipo del paciente está asociado con una contracción muscular típica. La contracción muscular rápida significa que puede realizar tareas que requieren explosividad y movimientos rápidos y poderosos en comparación con el resto de la población. Realizar planes específicos para mejorar la explosividad podría beneficiarle para obtener mejores resultados.

Resistencia: El genotipo del paciente está relacionado con una resistencia típica en comparación con el resto de la población, es decir, tendrá que realizar tiempos aumentados de entreno para sobresalir y desarrollar de forma mejor esta cualidad.

Energía: El genotipo del paciente está asociado con una baja eficiencia energética a la hora de realizar deporte. Una correcta alimentación y la incorporación de suplementos podría proporcionarle energía adicional para sus entrenos.

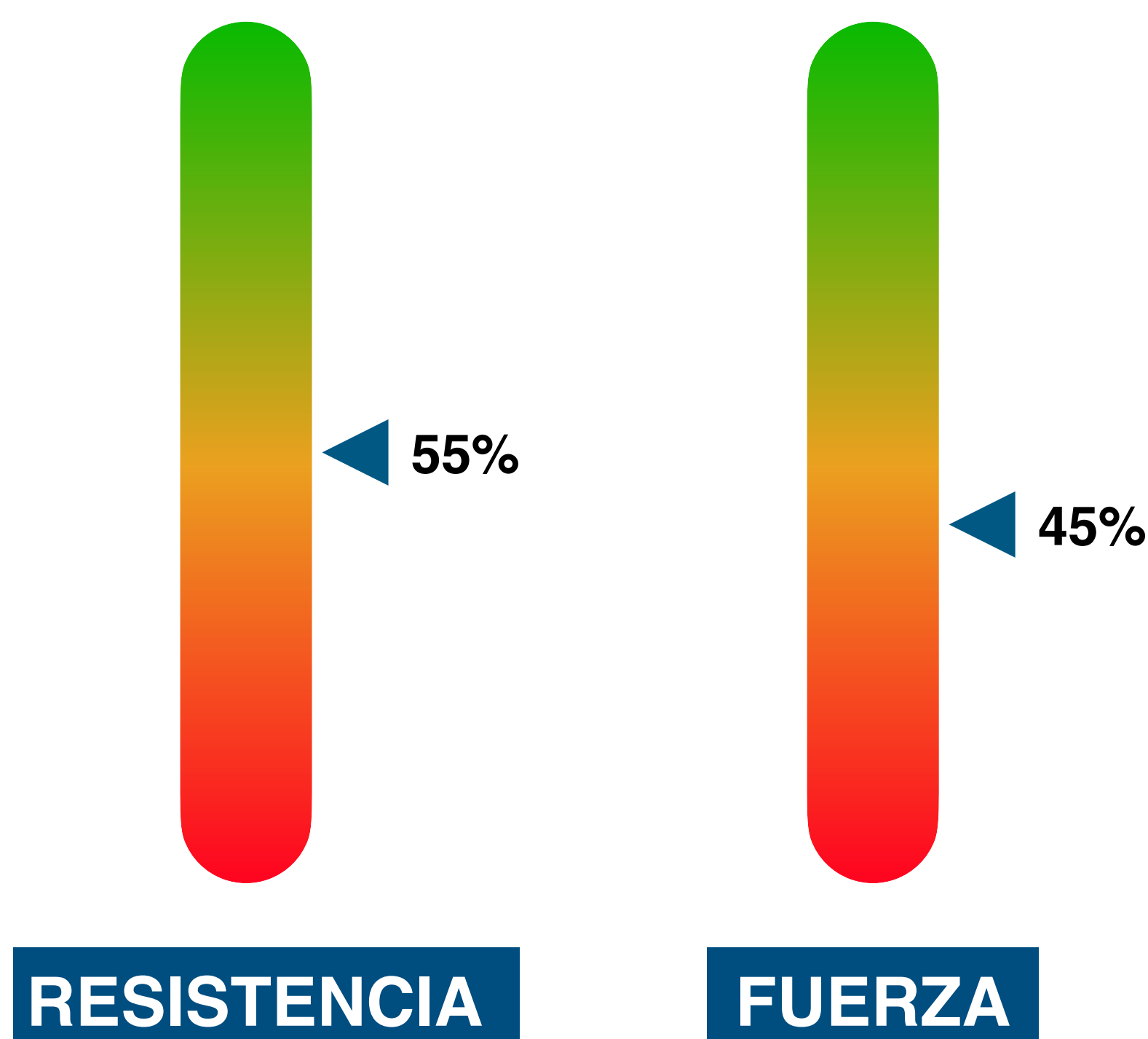


ANÁLISIS COMPLETO DEPORTIVO



PERSONALIZA TU PREPARACIÓN DEPORTIVA

El entrenamiento de resistencia se define como una actividad de menor intensidad, realizado durante un periodo largo de tiempo, mientras que el entrenamiento de fuerza se identifica como un ejercicio de alta intensidad durante periodos de tiempo más cortos. Para mantener un cuerpo saludable es conveniente realizar un entrenamiento tanto de resistencia como de fuerza. Aunque para conseguir los mejores resultados, se suele requerir una preparación más específica, enfocada en un determinado ejercicio, lo general es que obtengamos muchos beneficios de combinar estos tipos de actividad. Sin embargo, hay que saber qué tipos de ejercicio debemos combinar según nuestros objetivos, o en caso contrario no conseguiremos buenos resultados. En este apartado, hemos recogido la respuesta de su cuerpo a los principales genes asociados con cualquier entrenamiento de potencia o resistencia para crear el siguiente resumen de su genética, donde se encuentra la combinación específica más recomendada.





REFERENCIAS

Willer, C.J. et al, 2009. Six new loci associated with body mass index highlight a neuronal influence on body weight regulation. *Nature Genetics*, 41 (1). 25-34.

Vimalleswaran, K.S. et al, 2009. Physical activity attenuates the body mass index increasing influence of genetic variation in the FTO gene. *American Journal Clinical Nutrition*, 90 (2). 425-428.

Loos, R.L. et al, 2008, Common variants near MC4R are associated with fat mass, weight and risk of obesity. *Nature Genetics*, 40 (6). 768-75.

Okuda, M. et al, 2011. Association between the FTO gene and overweight in Japanese children and adolescents. *Pediatric Diabetes*, 12. 494-500.

Corella, D. et al, 2009, APOA2, dietary fat, and body mass index: replication of a gene-diet interaction in 3 independent populations. *Archives of internal medicine*, 169 (20). 1897-906.

Warodomwichee D et al. ADIPOQ Polymorphisms, Monounsaturated Fatty Acids, And Obesity Risk: The GOLDN Study. *Obesity (Silver Spring, Md.)* 17, 510-7 (2009).

Memisoglu A et al. Interaction Between A Peroxisome Proliferator-activated Receptor Gamma Gene Polymorphism And Dietary Fat Intake In Relation To Body Mass. *Human Molecular Genetics* 12, 2923-9 (2003).

Junyent, M. et al, 2009, Novel variants at KCTD10, MVK and MMAB genes interact with dietary carbohydrates to modulate HDL-Cholesterol concentrations in the genetics of lipid lowering drugs and diet network study. *American Journal Clinical Nutrition*, 90 (3). 686-94.

Astrup, et al. .The role of higher protein diets in weight control and obesity-related comorbidities *International Journal of Obesity* (2015) 39, 721–726; doi:10.1038/ijo.2014.216

J Biol Chem. 2001 Oct 26;276(43):39679-84. Epub 2001 Aug 3. The polymorphism at codon 54 of the FABP2 gene increases fat absorption in human intestinal explants. Levy E, Ménard D, Delvin E, Stan S, Mitchell G, Lambert M, Ziv E, Feoli-Fonseca JC, Seidman E.

J Lipid Res. 2000 Dec;41(12):2002-8. Effects of an Ala54Thr polymorphism in the intestinal fatty acid-binding protein on responses to dietary fat in humans. Pratley RE, Baier L, Pan DA, Salbe AD, Storlien L, Ravussin E, Bogardus C.

Arterioscler Thromb Vasc Biol. 1998 Oct;18(10):1606-10. Postprandial lipemic response is modified by the polymorphism at codon 54 of the fatty acid-binding protein 2 gene. Agren JJ, Valve R, Vidgren H, Laakso M, Uusitupa M.

Obes Res. 2004 Feb;12(2):340-5. Intestinal FABP2 A54T polymorphism: association with insulin resistance and obesity in women. Albala C, Santos JL, Cifuentes M, Villarroel AC, Lera L, Liberman C, Angel B, Pérez-Bravo F.

Metabolism. 2005 Dec;54(12):1652-8. Comparison of the acute response to meals enriched with cis- or trans fatty acids on glucose and lipids in overweight individuals with differing FABP2 genotypes. Lefevre M, Lovejoy JC, Smith SR, Delany JP, Champagne C, Most MM, Denkins Y, de Jonge L, Rood J, Bray GA.

Metabolism. 2005 Dec;54(12):1652-8. Comparison of the acute response to meals enriched with cis- or trans fatty acids on glucose and lipids in overweight individuals with differing FABP2 genotypes. Lefevre M, Lovejoy JC, Smith SR, Delany JP, Champagne C, Most MM, Denkins Y, de Jonge L, Rood J, Bray GA.

ANÁLISIS COMPLETO DEPORTIVO



ENERGÍA, MICRONUTRIENTES Y LESIONES

Dado que el paciente presenta mayor riesgo de tener menos energía para realizar ejercicios de resistencia de larga duración, es recomendable seguir un aporte de elementos nutricionales necesarios para evitar este tipo de condiciones que aporten mayor cantidad de energía adicional. Para este caso, recomendamos contactar con nuestro servicio Spiral DNA Coach, para obtener un asesoramiento más personalizado en base a la información genética para obtener una dieta específica deportiva y un plan de ejercicio personalizado acorde con nuestras necesidad. Se recomienda la toma de suplementos que proporcionan mayor energía y a la vez, asegurar una correcta recuperación:

Proteínas: Se obtiene del suero de la leche y es la proteína con el valor biológico más elevado que hasta el momento se ha conseguido.

Aminoácidos ramificados: Sirven para restaurar la masa muscular catabolizada durante ejercicios de fuerza o muy prolongados.

Glutamina: Previene la pérdida muscular en momentos de gran estrés oxidativo y favorece la síntesis proteica.

Creatina: muy adecuada para deportes con esfuerzos cortos e intensos que utilizan la fuente de energía anaeróbica rápida.

Hidrólisis de carbohidratos y proteínas: proporcionan rápidamente los nutrientes necesarios para situaciones específicas.

Cafeína: su mecanismo de acción es la estimulación de la producción de catecolamina y la liberación de adrenalina a través de la médula suprarrenal, que proporciona una energía adicional.



REFERENCIAS

Clin Genet. 2003 Feb;63(2):109-16. The PPAR-gamma P12A polymorphism modulates the relationship between dietary fat intake and components of the metabolic syndrome: results from the Québec Family Study. Robitaille J, Després JP, Périusse L, Vohl MC.

Obesity (Silver Spring). 2006 Apr;14(4):529-644. The human obesity gene map: the 2005 update. Rankinen T, Zuberi A, Chagnon YC, Weisnagel SJ, Argyropoulos G, Walts B, Périusse L, Bouchard C.

Diabetologia. 2005 Aug;48(8):1503-9. Epub 2005 Jun 29. Influence of Pro12Ala peroxisome proliferator-activated receptor gamma2 polymorphism on glucose response to exercise training in type 2 diabetes. Adamo KB, Sigal RJ, Williams K, Kenny G, Prud'homme D, Tesson F.

Diabetes. 2002 Aug;51(8):2581-6. Association of the Pro12Ala polymorphism in the PPAR-gamma2 gene with 3-year incidence of type 2 diabetes and body weight change in the Finnish Diabetes Prevention Study. Lindi VI, Uusitupa MI, Lindström J, Louheranta A, Eriksson JG, Valle TT, Hämäläinen H, Ilanne-Parikka P, Keinänen-Kiukkaanniemi S, Laakso M, Tuomilehto J: Finnish Diabetes Prevention Study.

Horm Metab Res. 2005 Feb;37(2):99-105. Influence of the PPAR-gamma2 Pro12Ala and ACE I/D polymorphisms on insulin sensitivity and training effects in healthy offspring of type 2 diabetic subjects. Østergård T, Ek J, Hamid Y, Saltin B, Pedersen OB, Hansen T, Schmitz O.

J Nutr. 2003 Aug;133(8):2549-54. Obesity risk is associated with carbohydrate intake in women carrying the Gln27Glu beta2-adrenoceptor polymorphism.

Masuo K, Katsuya T, Fu Y, Rakugi H, Ogihara T, and Tuck ML. Beta2- and beta3-adrenergic receptor polymorphisms are related to the

Am J Clin Nutr. 2009 Dec;90(6):1483-8. Epub 2009 Oct 14. The FTO gene rs9939609 obesity-risk allele and loss of control over eating. Tanofsky-Kraff M, Han JC, Anandalingam K, Shomaker LB, Columbo KM, Wolkoff LE, Kozlosky M, Elliott C, Ranzienhofer LM, Roza CA, Yanovski SZ, Yanovski JA.

J Nutr. 2011 Dec;141(12):2219-25. Epub 2011 Nov 2. A High Intake of Saturated Fatty Acids Strengthens the Association between the Fat Mass and Obesity-Associated Gene and BMI. Corella D, Arnett DK, Tucker KL, Kabagambe EK, Tsai M, Parnell LD, Lai CQ, Lee YC, Warodomwichit D, Hopkins PN, Ordovas JM.

Int J Obes (Lond). 2011 Aug;35(8):1041-9. doi: 10.1038/ijo.2010.263. Epub 2010 Dec 21. Association between fat intake, physical activity and mortality depending on genetic variation in FTO. Sonestedt E, Gullberg B, Ericson U, Wirfält E, Hedblad B, Orho-Melander M.

Clin Chim Acta. 2010 Nov 11;411(21-22):1716-22. Epub 2010 Jul 25. Effects of common FTO gene variants associated with BMI on dietary intake and physical activity in Koreans. Lee HJ, Kim IK, Kang JH, Ahn Y, Han BG, Lee JY, Song J.

Am J Clin Nutr. 2009 Nov;90(5):1418-25. Epub 2009 Sep 2. Fat and carbohydrate intake modify the association between genetic variation in the FTO genotype and obesity. Sonestedt E, Roos C, Gullberg B, Ericson U, Wirfält E, Orho-Melander M.

Arch Intern Med. 2009 Nov 9;169(20):1897-906. APOA2, dietary fat, and body mass index: replication of a gene-diet interaction in 3 independent populations. Corella D, Peloso G, Arnett DK, Demissie S, Cupples LA, Tucker K, Lai CQ, Parnell LD, Coltell O, Lee YC, Ordovas JM.



REFERENCIAS

Int J Obes (Lond). 2011 May;35(5):666-75. Epub 2010 Oct 26. Association between the APOA2 promoter polymorphism and body weight in Mediterranean and Asian populations: replication of a gene-saturated fat interaction. Corella D, Tai ES, Sorlí JV, Chew SK, Coltell O, Sotos-Prieto M, García-Ríos A, Estruch R, Ordovas JM.

de Krom M et al. Common Genetic Variations In CCK, Leptin, And Leptin Receptor Genes Are Associated With Specific Human Eating Patterns. Diabetes 56, 276-80 (2007).

Bouchard L et al, Neuromedin beta: a strong candidate gene linking eating behaviors and susceptibility to obesity. Am J Clin Nutr. 2004 Dec;80(6):1478-86.

Den Hoed, M et al, 2009. Postprandial responses in hunger and satiety are associated with the rs9939609 single nucleotide polymorphism in FTO. American Journal of Clinical Nutrition, 90 (5). 1426-32.

Dotson, C.D. et al, 2010. Variation in the gene TAS2R38 is associated with the eating behavior disinhibition in old order Amish women. Appetite, 54 (1). 39-9.

Doehring A, Kirchhof A, Lotsch J., 2009, Genetic diagnostics of functional variants of the human dopamine D2 receptor gene. Psychiatric Genetics, 19 (5). 259-68.

Eny, K.M. et al, 2008, Genetic Variant in the glucose transporter type 2 is associated with higher intakes of sugars in two distinct populations. Physiologica Genomics, 33 (3). 355-60.

Cornelis MC et al. Coffee, Caffeine, And Coronary Heart Disease. Current Opinion In Clinical Nutrition And Metabolic Care 10, 745-51 (2007).

Sachse C et al. Functional Significance Of A C-->A Polymorphism In Intron 1 Of The Cytochrome P450 CYP1A2 Gene Tested With Caffeine. British Journal Of Clinical Pharmacology 47, 445-9 (1999).

Djordjevic N et al. Induction Of CYP1A2 By Heavy Coffee Consumption Is Associated With The CYP1A2 -163C>A Polymorphism. European Journal Of Clinical Pharmacology 66, 697-703 (2010).

Hayes JE et al. Explaining Variability In Sodium Intake Through Oral Sensory Phenotype, Salt Sensation And Liking. Physiology & Behavior 100, 369-80 (2010).

Matsuo K et al. Alcohol Dehydrogenase 2 His47Arg Polymorphism Influences Drinking Habit Independently Of Aldehyde Dehydrogenase 2 Glu487Lys Polymorphism: Analysis Of 2,299 Japanese Subjects. Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention : A Publication Of The American Association For Cancer Research, Cosponsored By The American Society Of Preventive Oncology 15, 1009-13 (2006).

Tanaka F et al. Polymorphism Of Alcohol-metabolizing Genes Affects Drinking Behavior And Alcoholic Liver Disease In Japanese Men. Alcoholism, Clinical And Experimental Research 21, 596-601 (1997).

Enattah NS et al.. Identification of a variant associated with adult-type hypolactasia. Nat Genet. 2002 Feb; 30(2):233-7. Epub 2002 Jan 14

Bersaglieri T1 et al. Genetic signatures of strong recent positive selection at the lactase gene. Am J Hum Genet. 2004 Jun;74(6):1111-20. Epub 2004 Apr 26.

Cross NC et al, Catalytic deficiency of human aldolase B in hereditary fructose intolerance caused by a common missense mutation. Cell. 1988 Jun 17;53(6):881-5.



REFERENCIAS

Esposito G et al, Six novel alleles identified in Italian hereditary fructose intolerance patients enlarge the mutation spectrum of the aldolase B gene. *Hum Mutat.* 2004 Dec;24(6):534.

Maintz L et al, Association of single nucleotide polymorphisms in the diamine oxidase gene with diamine oxidase serum activities. *Allergy.* 2011 Jul;66(7):893-902. doi: 10.1111/j.1398-9995.2011.02548.x. Epub 2011 Apr 13.

García-Martín E, et al, Histamine pharmacogenomics. *Pharmacogenomics.* 2009 May;10(5):867-83. doi: 10.2217/pgs.09.26.

Monsuur AJ, et al, Effective detection of human leukocyte antigen risk alleles in celiac disease using tag single nucleotide polymorphisms. *PLoS One.* 2008 May 28;3(5):e2270. doi: 10.1371/journal.pone.0002270.

Babron MC et al, Meta and pooled analysis of European coeliac disease data. *Eur J Hum Genet.* 2003 Nov; 11(11):828-34.

Monsuur AJ et al, Effective detection of human leukocyte antigen risk alleles in celiac disease using tag single nucleotide polymorphisms. *PLoS One.* 2008 May 28;3(5):e2270. doi: 10.1371/journal.pone.0002270.

Sollid LM. Coeliac disease: dissecting a complex inflammatory disorder. *Nat Rev Immunol.* 2002 Sep;2(9): 647-55.

Preformed Vitamin A, Carotene, And Total Vitamin A Activity In Usual Adult Diets. *Journal Of The American Dietetic Association* 57, 13-6 (1970).

Horigan G et al. Riboflavin Lowers Blood Pressure In Cardiovascular Disease Patients Homozygous For The 677C-->T Polymorphism In MTHFR. *Journal Of Hypertension* 28, 478-86 (2010).

McNulty H et al. Riboflavin Lowers Homocysteine In Individuals Homozygous For The MTHFR 677C->T Polymorphism. *Circulation* 113, 74-80 (2006).

Tanaka T et al. Genome-wide Association Study Of Vitamin B6, Vitamin B12, Folate, And Homocysteine Blood Concentrations. *American Journal Of Human Genetics* 84, 477-82 (2009).

Hazra A et al. Genome-wide Significant Predictors Of Metabolites In The One-carbon Metabolism Pathway. *Human Molecular Genetics* 18, 4677-87 (2009).

Yang QH et al. Prevalence And Effects Of Gene-gene And Gene-nutrient Interactions On Serum Folate And Serum Total Homocysteine Concentrations In The United States: Findings From The Third National Health And Nutrition Examination Survey DNA Bank. *The American Journal Of Clinical Nutrition* 88, 232-46 (2008).

Hazra A et al. Common Variants Of FUT2 Are Associated With Plasma Vitamin B12 Levels. *Nature Genetics* 40, 1160-2 (2008).

Cahill LE et al. Vitamin C Transporter Gene Polymorphisms, Dietary Vitamin C And Serum Ascorbic Acid. *Journal Of Nutrigenetics And Nutrigenomics* 2, 292-301 (2009).

Timpson NJ et al. Genetic Variation At The SLC23A1 Locus Is Associated With Circulating Concentrations Of Lascorbic Acid (vitamin C): Evidence From 5 Independent Studies With >15,000 Participants. *The American Journal Of Clinical Nutrition* 92, 375-82 (2010).

Ahn J et al. Vitamin D-related Genes, Serum Vitamin D Concentrations And Prostate Cancer Risk. *Carcinogenesis* 30, 769-76 (2009).

Wang TJ et al. Common Genetic Determinants Of Vitamin D Insufficiency: A Genome-wide Association Study. *Lancet* 376, 180-8 (2010).

Beharka A et al. Vitamin E Status And Immune Function. *Methods In Enzymology* 282, 247-63 (1997).



SPORT