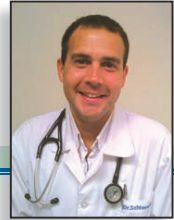


# Dislipemia y actividad física

## Prevención primaria y secundaria

Dr. Leonardo Schiavone

Médico Deportólogo. Técnico Cineantropometrista Nivel 2 ISAK  
 Secretario General Sociedad Uruguaya de Medicina del Deporte  
 Asistente de la Cátedra de Medicina del Deporte y el Ejercicio  
 Facultad de Medicina. Universidad de la República. Montevideo, Uruguay



**Resumen:** En nuestro país los factores de riesgo cardiovascular prevalentes son: hipertensión arterial, diabetes, obesidad, tabaquismo, dislipemia y sedentarismo.

El tratamiento de la dislipemia se basa en: fármacos, dieta y ejercicio físico. Está demostrado que el ejercicio produce cambios favorables a nivel de lipoproteínas y lípidos plasmáticos y que la incidencia de enfermedad cardiovascular aumenta con altos niveles de LDL-C así como con bajos niveles de HDL-C. Existe una relación inversa entre el nivel de actividad física y los triglicéridos en sangre y el ejercicio además disminuye el tamaño de las partículas de VLDL.

Los estudios sugieren que una combinación de ejercicio aeróbico con ejercicio de tonificación muscular; ya sea con máquinas o mancuernas, es recomendable para mejorar el perfil lipídico.

**Palabras clave:** sedentarismo, dislipemia, actividad física, ejercicio físico, prescripción.

**Abstract:** In our country the prevalent cardiovascular risk factors are: hypertension, diabetes, obesity, dyslipidemia and physical inactivity.

Treatment of dyslipidemia is based on: drugs, diet and exercise. It's shown that exercise produces favorable changes in lipids lipoprotein levels plasma and the incidence of cardiovascular disease increases with high LDL-C and low HDL-C levels. There is an inverse relationship between the level of physical activity and blood triglycerides and also exercise reduces the VLDL size.

Studies suggest that a combination of aerobic exercise with muscle tone, either with machines or dumbbells is recommended to improve lipid profile.

**Keywords:** sedentarism, dyslipidemia, physical activity, exercise, prescription.

### Introducción

Actualmente en las sociedades modernas como consecuencia de la tecnología, el confort y el consumismo nos encontramos con un estilo de vida predominantemente sedentario. Donde se presenta una reducción del **gasto** energético diario, ya que se han disminuido las tareas que insumían movimiento así como la actividad física recreativa. Por lo tanto, nos encontramos con un importante número de adultos con una disminución de su capacidad funcional y tolerancia a los esfuerzos físicos, sumado a una disalimentación con aumento sustancial del **aporte** energético, lo que lleva a un aumento en la incidencia de las enfermedades cardiovasculares (ECV).

La prevención y el tratamiento de las dislipemias deben ser siempre considerados dentro del marco más amplio de la prevención de las ECV a nivel clínico <sup>(1)</sup>.

En Uruguay estas patologías son las primeras causas de mortalidad y morbilidad. Los factores de riesgo se encuentran presentes previamente a la manifestación de la

enfermedad, este es el motivo por el cual debemos realizar medidas preventivas de forma precoz.

Según resultados de la Encuesta Nacional de Factores de Riesgo realizada por el Ministerio de Salud Pública en el año 2009, la prevalencia es muy elevada de estos factores entre la población. Por lo tanto acciones sobre estos impactaran significativamente en la morbilidad y mortalidad por enfermedad cardiovascular.

En nuestro país los factores de riesgo de mayor prevalencia son: hipertensión arterial (33%), diabetes mellitus (8%), obesidad 20% (según la Encuesta Nacional sobre Sobrepeso y Obesidad -ENSO 2-), tabaquismo (33%), dislipemia (33%), alimentación con escasa ingesta de frutas y verduras y sedentarismo (60%).

El sedentarismo ha conducido a un aumento del número de **enfermedades hipocinéticas** (hipo: falta, cinética: movimiento) tales como: las enfermedades coronarias, la hipertensión arterial, la dislipidemia, la obesidad, los trastornos musculares y osteoarticulares.

Se define como sedentarios a aquellas personas que comprenden el segmento menos activo de la población y

E-mail: drleonardoschiavone@gmail.com

que se caracterizan por desempeñar tareas en las que se encuentran la mayoría del día sentada y que no realizan ejercicio o actividad física en su tiempo libre.

El Colegio Americano de Medicina del Deporte (ACMS) define a la persona sedentaria como:

*“aquella que no realiza al menos 30 minutos de actividad física 5 o más veces a la semana”.*

Si bien los beneficios que presenta el ejercicio para la salud son conocidos, el sedentarismo sigue siendo un problema para la salud pública.

## Beneficios de la actividad física y el ejercicio

Debemos saber que cualquier aumento del nivel de actividad física ya es beneficioso para la salud.

La relación entre actividad física y salud posee un comportamiento dosis-respuesta, por lo que realizando algo de actividad es mejor que no realizar nada y un mayor nivel de la misma, hasta cierto punto, es más beneficioso que un nivel inferior lográndose mejores niveles de condición física.

La *Tabla 1* resume los beneficios que conlleva la realización de actividad física y/o ejercicio físico.

Los médicos especialistas en Medicina del Deporte y el Ejercicio tienen la obligación de promover, educar y motivar a sus pacientes para que incorporen la práctica de actividad física como parte de su estilo de vida.

Los objetivos son:

- Enlentecer la pérdida progresiva de la condición física.
- Prevenir el desarrollo de ciertos tipos de cáncer (como por ej. colon, mama y cuello uterino).
- Prevenir y tratar enfermedades degenerativas del aparato osteo-articular: artrosis, artritis, osteoporosis.
- Prevenir y tratar ECV, como la cardiopatía isquémica, la hipertensión arterial, la diabetes mellitus, la obesidad y la dislipemia.

## Dislipemias

Se ha demostrado que el ejercicio produce cambios favorables a nivel de lipoproteínas y lípidos plasmáticos y que la incidencia de ECV aumenta en asociación con altos niveles de colesterol de lipoproteínas de baja densidad (LDL-C), así como con bajos niveles de colesterol de lipoproteínas de alta densidad (HDL-C).

Entendemos por dislipemia o dislipoproteinemia a la alteración de la concentración de uno o más lípidos y/o lipoproteínas plasmáticas o tisulares, producidas por trastornos metabólicos congénitos, endocrinopatías, insuficiencia de órganos específicos o a causas externas<sup>(2)</sup>.

Es un hecho que la relación entre el aumento del colesterol plasmático y la enfermedad vascular aterosclerótica cumple todos los criterios de causalidad. En tal sentido la reducción de sus niveles disminuye el riesgo, habien-

### Beneficios de la actividad física y ejercicios regulares

#### Mejoramiento de la función cardiovascular y respiratoria

- Aumento del consumo máximo de oxígeno resultado de adaptaciones centrales y periféricas.
- Disminución de la ventilación/minuto a una intensidad submáxima absoluta dada.
- Descenso de la demanda miocárdica de oxígeno ante intensidades submáximas de ejercicio.
- Descenso de la frecuencia cardíaca y presión arterial a una intensidad submáxima dada.
- Incremento de la densidad capilar muscular esquelética.
- Incremento del umbral de acumulación de lactato en sangre relacionado al ejercicio.

#### Reducción de factores de riesgo para enfermedad coronaria

- Descenso de presión arterial sistólica y diastólica de reposo.
- Aumento plasmático de lipoproteínas de alta densidad y descenso de triglicéridos.
- Reducción de grasa corporal total e intraabdominal.
- Reducción de los requerimientos de insulina y mejora de la tolerancia a la glucosa.
- Reducción de la adhesividad y agregabilidad plaquetaria.

#### Disminución de morbilidad y mortalidad

- Prevención primaria
- Niveles aumentados de actividad se asocian con menor incidencia de enfermedad cardiovascular, enfermedad arterial coronaria, stroke, diabetes tipo 2, cáncer de colon y de mama y litiasis vesicular.
- Prevención secundaria
- Disminución de la mortalidad cardiovascular y por toda causa en pacientes postinfarto agudo de miocardio, que participan en programas de rehabilitación cardíaca.

#### Otros beneficios

- Disminuye la ansiedad y depresión.
- Mejora la funcionalidad e independencia en adultos mayores.
- Genera sensación de bienestar.
- Mejora el rendimiento laboral, recreacional y en actividades deportivas.
- Disminuye el riesgo de caídas y lesiones en pacientes añosos.

*Terapia efectiva para el mejor manejo de un número considerable de enfermedades crónicas*

**Tabla 1**

dose demostrado que un descenso del 10% de colesterol plasmático se asocia a una disminución de un 25% en la incidencia de enfermedad arterial coronaria luego de 5 años. Del mismo modo, una reducción de LDL-C de 40 mg/dL se acompaña de una disminución del 20 % en los episodios de cardiopatía isquémica.

La evidencia también ha demostrado que los niveles aumentados de triglicéridos (TG) son un factor de riesgo independiente para coronariopatía, donde el aumento de 88 mg/dL se ha asociado a un incremento del riesgo de 14% para hombres y 37% para mujeres.

En la *Tabla 2* se muestra la asociación entre lípidos y lipoproteínas con el riesgo para coronariopatía junto a la modificación de sus niveles con el ejercicio.

## Fisiopatología

La dislipemia es la alteración de los lípidos que se vincula con las coronariopatías. Puede ser *primaria* (en relación a trastornos genéticos) o *secundaria* a otras enfermedades, a factores ambientales, a la alimentación, al estrés y a drogas.

Está demostrado que niveles de Colesterol Total (CT) de 300 mg/dL mantenidos durante 5 años determina aumentos de entre 3 a 5 veces en el riesgo de desarrollar coronariopatía. Un valor elevado del índice CT/HDL-C incrementa de 4 a 9% el riesgo de enfermedad coronaria y si asocia hipertrigliceridemia llega al 11 %.

La evaluación inicial de lípidos en sangre que se sugiere realizar mediante perfil lipídico es: colesterol, TG, HDL, VLDL y LDL<sup>(3)</sup>.

Alternativamente puede considerarse la dosificación de apo B y la relación apo B/apo A1, que se ha encontrado

ser al menos buenos marcadores de riesgo en comparación con los parámetros lipídicos tradicionales<sup>(3)</sup>.

En el desarrollo de aterosclerosis encontramos que las diferentes lipoproteínas influyen de la siguiente manera:

**LDL:** se reconoce su relación con cardiopatía isquémica ya que ocasiona disfunción endotelial, produciendo accidente de placa, formación de trombo y obstrucción coronaria aguda. Bajos valores disminuye la incidencia y mortalidad de la cardiopatía isquémica. En ensayos clínicos se ha demostrado que cada 40 mg/dL en la reducción de LDL se asocia con la correspondiente reducción del 22% en la morbi-mortalidad por ECV<sup>(4)</sup>.

**TG:** actualmente es un tema de debate. Parecen estar más relacionados con descensos del HDL-C, obesidad y síndrome de resistencia a la insulina, los cuales están directamente vinculados con aumentos en el riesgo para enfermedad coronaria. Se los considera un factor de riesgo para enfermedad vascular periférica, así como enfermedad coronaria en mujeres y pacientes diabéticos. Niveles en ayunas > 150 mg/dL corresponde a riesgo cardiovascular aumentado. El consumo de alcohol tiene un gran impacto negativo en los niveles de TG. Incluso una pequeña cantidad de alcohol ejerce efectos perjudiciales si sólo la ingesta sobrepasa lo que se considera un consumo moderado (hasta 1-2 bebidas/día correspondiente a 10-30 g/día)<sup>(5)</sup>.

**HDL:** su descenso se asocia con mayor riesgo de cardiopatía isquémica, independientemente del LDL-C. Concentraciones de HDL-C < 40mg/dL en varones y < 45mg/dL en mujeres se consideran marcadores de riesgo cardiovascular aumentado. Sobre sus niveles influyen factores genéticos y externos tales como tabaquismo, sedentarismo, obesidad y fármacos como los betabloqueantes.

### Lípidos y lipoproteínas plasmáticas: relación con el riesgo coronario y efectos del ejercicio

Lípido/Lipoproteína	Relación c/riesgo coronario	Efecto del ejercicio
Quilomicrón	+++	Ninguno
VLDL	++	Disminución
IDL*	++	Disminución o sin cambio
LDL	+++++	Disminución o sin cambio
Lp(a)*	+++++	Sin cambio o poco impacto
HDL2*		Aumento
HDL3*		Disminución
Colesterol	+++++	Sin cambio
Triglicéridos	++	Disminución

(\*) IDL: intermédiaire-density lipoprotein, es el resultado de la remoción de triglicéridos desde las lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL). Lp(a): lipoprotein (a), resultado de una modificación covalente sobre la apolipoproteína B100 de las lipoproteínas de baja densidad (LDL). HDL3: partículas de HDL recién secretadas por el hígado ricas en colesterol esterificado por acción de la enzima lecitina-colesterol acyltransferasa; HDL2: resultado de la expansión que ejerce el colesterol esterificado sobre las partículas de HDL3 lo que produce la conversión en HDL2, ahora en condiciones de reaccionar con quilomicrones o VLDL remanentes por medio de la enzima transferasa de colesterol esterificado, cediendo colesterol esterificado y enriqueciéndose de triglicéridos. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation 2002; 22:385-398.*

**Tabla 2**

Por cada kilogramo de disminución del peso corporal cuando la reducción de peso se ha estabilizado genera un aumento de 0,4 mg/dL HDL<sup>(6)</sup>.

La actividad aeróbica física que corresponde a un gasto total de energía de entre 1500 y 2200 kcal/semana, por ejemplo, 25-30 km de caminar a paso ligero por semana puede aumentar HDL de 3,1-6 mg/dL<sup>(6)</sup>.

## Tratamiento

El objetivo fundamental del tratamiento de las dislipidemias es la prevención primaria y secundaria de la aterosclerosis y sus complicaciones, fundamentalmente la cardiopatía isquémica, el accidente cerebrovascular isquémico y la arteriopatía obstructiva.

Todas las medidas que se plantean deben ser iniciadas precozmente y deben ser completas y continuas.

El tratamiento de la dislipemia se basa en 3 elementos básicos:

- los fármacos,
- la dieta y
- el ejercicio físico.

Estos últimos son la medida inicial que debe adoptar el paciente, generando así un cambio de hábito saludable que deber mantenerlo durante toda su vida.

## Tratamiento farmacológico

El tratamiento farmacológico se indica en aquellos pacientes que mantienen elevados los niveles de lípidos, luego de cumplir correctamente el tratamiento higiénico y dietético durante 6 meses. También se puede iniciar cuando las cifras de LDL son igual o mayor a 190 mg/dL o mayor o igual a 160 mg/dL si además tiene otros 2 factores de riesgo.

Es un tratamiento altamente efectivo, generalmente bien tolerado y es utilizado para reducir los niveles de lípidos y lipoproteínas.

No obstante queremos resaltar que los cambios de hábitos a nivel de la actividad física y la alimentación son imprescindibles, actualmente son considerados adyuvantes del tratamiento farmacológico.

La elección del fármaco dependerá del paciente y de los objetivos buscados.

**Estatinas:** son el tratamiento farmacológico de inicio para la mayoría de los trastornos lipídicos y lipoproteicos.

El ejercicio vigoroso puede ocasionar rhabdomiólisis y es más frecuente en pacientes que asocian las estatinas con otros agentes hipolipemiantes, con ciclosporina, macrólidos y derivados azólicos.

Otros fármacos como **fibratos**, **niacina e inhibidores de la reabsorción de ácidos biliares** tienen su indicación específica dependiendo del trastorno, ejerciendo sus efectos sobre los distintos componentes del metabolismo lipídico.

## Tratamiento higiénico-dietético

### Plan nutricional

Un plan nutricional inadecuado es un factor de riesgo cardiovascular modificable y su corrección es un elemento muy importante en el tratamiento de la dislipemia.

Es sabido que la cantidad y calidad de las grasas está estrechamente vinculado con el perfil lipídico. Dietas ricas en ácidos grasos saturados y colesterol aumentan los niveles de LDL con incremento de riesgo de enfermedad coronaria. Mientras que dietas ricas en ácidos grasos insaturados, especialmente con omega 3, presentan baja incidencia de coronariopatía. Además la ingesta hipocalórica y rica en grasas se asocia a mayor prevalencia de obesidad.

Desde el punto de vista nutricional es importante seguir la siguiente recomendación:

**“disminución de las grasas totales hasta el 30% de las calorías totales, donde las grasas saturadas deberían ser menor al 7%.**

No se recomienda adoptar dietas hipograsas, por el riesgo de generar un descenso no deseado de HDL. Por lo tanto no disminuir el consumo de grasas totales por debajo del 25%<sup>(16)</sup>.

La FDA ha aprobado el uso de omega 3, ácido graso poliinsaturado derivado de pescados de agua fría, como un complemento de la dieta si los TG exceden de 496 mg/dL. La reducción media de TG es 30% y el beneficio parece ser dosis dependiente<sup>(7)</sup>.

### Ejercicio físico

El otro gran pilar en el tratamiento de las dislipemias es el ejercicio físico.

Pero antes de abocarnos a este tema debemos saber diferenciar los términos **Actividad Física y Ejercicio**, ya que normalmente son confundidos.

La **Actividad Física** se define como cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que tienen como resultado un gasto de energía.

El **Ejercicio Físico** es un tipo de Actividad Física planificada, estructurada y repetitiva que tiene como fin la mejora de uno o más de los componentes del fitness o condición física relacionada con la salud, como son la resistencia cardio-respiratoria, la composición corporal, la fuerza y resistencia muscular y la flexibilidad.

**Se recomienda consultar al médico especialista del deporte y ejercicio a toda persona antes de iniciar un programa de ejercicio para realizar un Examen Médico Pre-Participativo (EMPP).**

### Examen médico pre-participativo

El EMPP es fundamental en medicina preventiva, consiste en la evaluación del estado de salud del individuo previo a un programa de ejercicio y actuar en consecuencia para evitar la aparición o enlentecer la progresión y complicaciones de las patologías.

La realización del examen médico previo tiene muchas indicaciones, pero la de mayor importancia es para la detección de factores que aumenten el riesgo de sufrir una complicación cardiovascular durante el esfuerzo, siendo la complicación más temida la muerte súbita del individuo.

Debemos saber que no existe forma de eliminar totalmente el riesgo de sufrir complicaciones o muerte durante el ejercicio. Sin embargo el riesgo de muerte súbita durante el ejercicio es menor en las personas regularmente activas.

*“Todos los hombres y mujeres deberían preocuparse por ir al médico y ser controlados antes de tomar la decisión de realizar ejercicio regularmente, ya que el riesgo que esto implica hacia su salud es mucho mayor que el hecho de ser activos”*

*P. Astrand.*

El EMPP tiene como objetivos:

- Aumentar la seguridad en la práctica de ejercicio tanto en pacientes sanos como en pacientes con diferentes patologías.
- Valorar el estado de salud integral y detectar la presencia de enfermedades crónicas degenerativas no transmisibles o factores de riesgo para desarrollarlas y estratificar el riesgo.
- Detectar cualquier condición que limite la participación en programas de ejercicio o que predisponga al individuo a padecer una lesión cardiovascular o musculoesquelética por el esfuerzo.
- Conocer el nivel de condición física del individuo.
- Valorar la tolerancia al esfuerzo.

Como resultado final se identificará al individuo como apto, no apto o apto condicional para realizar ejercicios, se estratificará el riesgo de padecer una complicación cardiovascular y se tendrá conocimiento de la condición física actual del individuo <sup>(16)</sup>.

Entonces antes de iniciar un programa de ejercicio físico se debe valorar en los pacientes con dislipemias la existencia de otros factores de riesgo cardiovascular y la concomitancia de otras enfermedades subclínicas.

Se debe realizar una valoración previa detallada que incluya la anamnesis y examen físico exhaustivo. Dentro de la paraclínica complementaria se solicitará perfil lipídico, el cual será la guía de conducción del tratamiento. Asimismo debemos contar con glicemia, función renal, uricemia y exámen de orina.

Como estudios paraclínicos funcionales cardíacos se debe solicitar un electrocardiograma y una prueba ergométrica graduada acorde a las condiciones del paciente.

Con la valoración clínica y los estudios paraclínicos descritos es posible la prescripción del ejercicio más adecuada a los factores de riesgo y a la condición física del sujeto.

Resulta fundamental en esta etapa la información nutricional habitual para corregir los malos hábitos alimentarios.

Debemos controlar algunas variantes cineantropométricas, como son el perímetro abdominal (también llamado perímetro de cintura) y el índice cintura/cadera <sup>(8)</sup>.

La medida del *perímetro abdominal* mayor o igual a 102 cm en el hombre y 88 cm en la mujer es un marcador de riesgo cardiovascular de relevancia <sup>(8)</sup>.

El *índice cintura/cadera* con valores superiores de 0.8 en la mujer y 1.0 en el hombre, indican la presencia de obesidad abdominovisceral asociada a un riesgo cardiovascular aumentado <sup>(8)</sup>.

### • Prescripción de ejercicio en el paciente con dislipemia

Al planificar la actividad y prescribir se deben respetar los principios generales del entrenamiento. Estos son el principio de la individualidad, la progresividad, la especificidad, la variabilidad y la relación carga y recuperación.

Como objetivo tendremos el aumento del gasto calórico que nos lleve a modificar el perfil lipídico. Los ejercicios prolongados con requerimientos energéticos de 1200 Kcal o más poseen mayor impacto sobre el perfil de los lípidos y las lipoproteínas.

Toda prescripción de actividad física programada debe ser dinámica y contemplar:

- tipo de ejercicio,
- intensidad,
- duración de la sesión,
- frecuencia semanal y
- progresión del ejercicio.

Toda sesión de ejercicio deberá incluir una entrada en calor, la sesión de ejercicio propiamente dicha y una vuelta a la calma.

**Tipo:** se recomienda actividades aeróbicas que involucren grandes grupos musculares, a las que habrá que incluir los ejercicios de fortalecimiento muscular mínimo 2 veces/semana.

**Intensidad:** moderada, entre 40% y 75% de la frecuencia cardíaca de reserva.

**Duración:** mínimo de 30 minutos a 60 minutos diarios. Sin embargo, como estrategia para mantener un peso corporal acorde se recomienda 60 min/día durante la mayoría de los días. Una alternativa efectiva es acumular la totalidad de los minutos recomendados en varias sesiones de ejercicio diario de 10 minutos de duración.

**Frecuencia:** mínimo 3 o 4 sesiones. Ideal de 5 o más días a la semana a fin de maximizar el gasto calórico.

**Progresión:** aumento gradual de la duración diaria y luego de la intensidad.

Debemos considerar que si el paciente asocia otras condiciones como la hipertensión arterial, síndrome metabólico y/o diabetes mellitus el plan de ejercicios será modificado.



## La Revista Médica para TODOS los Profesionales de la Salud



- Actualización médica continua
- Todas las especialidades médicas y quirúrgicas
- Escrita por destacados profesionales

### Secciones

- Puestas al día
- Opinión de experto
- Estudios clínicos
- Encares terapéuticos
- Actualizaciones diagnósticas
- Actualidad terapéutica

Contáctenos: [www.farmanuario.com](http://www.farmanuario.com)  
[tendencias@farmanuario.com](mailto:tendencias@farmanuario.com)

### Efectos luego de un programa de entrenamiento físico en el perfil lipídico

Cuanto más deteriorado se encuentra el perfil lipídico al inicio, mayores son los cambios en la respuesta al ejercicio. El perfil lipídico en los individuos con mayor nivel de actividad física, se asocia según estudios retrospectivos, a un menor riesgo cardiovascular.

Se recomienda el ejercicio aeróbico para revertir las alteraciones lipídicas, especialmente en sujetos con alto riesgo cardiovascular. Se ha demostrado que el ejercicio aeróbico fue efectivo para incrementar significativamente los niveles de HDL-C y disminución de TG circulantes, especialmente en varones con factores de riesgo cardiovascular.

En general, el sexo femenino presenta una respuesta al ejercicio menos favorable que el varón, se postulan factores fisiológicos y metabólicos como una menor masa muscular, mayor porcentaje de grasa corporal, distribución diferente de la grasa corporal, ciclos menstruales fluctuantes, uso de anticonceptivos orales, estados menopáusicos y terapia de reemplazo hormonal, que conducen a grandes variaciones en el metabolismo lipídico<sup>(9,10,11,12,16)</sup>.

#### HDL-C

Durstine y cols. sugieren que es necesario un gasto calórico mínimo de 1200 Kcal/semanales para que

los niveles de HDL aumenten en forma significativa. Por otra parte, los niveles de HDL no parecen estar influenciados por los valores basales, cambios de peso corporal, edad o sexo; en cambio la dieta puede afectar esos valores<sup>(13)</sup>.

La actividad física incrementa los niveles séricos de HDL-C de manera dosis-dependiente en relación al gasto energético. Esto se explica porque se produce un aumento de la sensibilidad a la insulina a nivel de los tejidos periféricos. De forma concomitante se incrementa en la actividad de la Lipo Protein Lipasa (LPL) en el músculo y el tejido adiposo proporcionando más sustrato para generar más HDL.

La influencia del ejercicio en el metabolismo de las lipoproteínas plasmáticas se debe a la inducción de una mayor sensibilidad a la insulina, que disminuye la lipólisis e indirectamente la secreción de VLDL hepática. La inducción de la LPL favorece el catabolismo de las VLDL y el paso de HDL3 a la forma más protectora de la aterogénesis, la HDL2.

Distintos estudios han mostrado que las concentraciones de HDL-C son de 4 a 24 mg/dL más altas en sujetos que tienen elevado grado de actividad física y en los sujetos que realizan entrenamiento de tipo aeróbico, en comparación con los sujetos menos activos.

En el estudio HERITAGE luego de un programa de entrenamiento de 20 semanas de duración, la HDL-C

aumentó 3,6% sin diferencias entre sexo en sujetos normolipémicos<sup>(14)</sup>.

Es importante considerar la hemodilución fisiológica que se produce por efecto del entrenamiento crónico de resistencia donde la expansión del plasma, aún con incrementos en los niveles de HDL-C, puede determinar que su concentración plasmática no varíe o incluso se reduzca. Casi todos los estudios realizados han mostrado que las proporciones LDL-C/HDL-C y CT/HDL-C se reducen luego del entrenamiento de resistencia con disminución concomitante del riesgo<sup>(16,17)</sup>.

Se considera que la genética tiene un papel muy importante en la respuesta de las HDL-C frente al ejercicio. Los efectos del ejercicio se ven influidos por el polimorfismo de Apo E2, reduciendo la unión de Apo E a LDL.

#### TG

Está demostrado que existe una relación inversa entre el nivel de actividad física y la concentración sérica de TG.

El ejercicio afecta a los TG en forma más significativa en hombres que en mujeres. Se demostró en un programa de 20 semanas de entrenamiento que en hombres se produce un descenso del 15% de los TG.

Las mayores reducciones en la concentración de TG luego de un plan de ejercicios programado, se producen en personas previamente sedentarias con niveles basales de TG aumentados. Sujetos con concentraciones iniciales no tan elevadas también presentan alguna reducción en los niveles luego de cumplido el plan de entrenamiento.

El ejercicio además de descender los niveles de TG también disminuye el tamaño de las partículas de VLDL (lipoproteínas de muy baja densidad). Los niveles eleva-

dos de TG se suelen asociar a bajos niveles de HDL-C, de manera característica en pacientes con síndrome metabólico<sup>(16,17)</sup>.

#### CT

La mayoría de los estudios no concluyen afirmativamente la existencia de cambios en los niveles de CT sérico inducidos por el ejercicio. Se ha observado en sujetos con mayor nivel de actividad física la concentración de CT no es diferente a la de los sedentarios<sup>(16,17)</sup>.

#### LDL-C

La influencia del ejercicio sobre la concentración plasmática de LDL-C, se observan descensos de poca cuantía, 5-10%, y este efecto beneficioso es más frecuente si se acompaña de una reducción en la cantidad de masa grasa. La mayoría de los estudios recogidos en dos revisiones no sugieren efectos significativos de la actividad física sobre los niveles de LDL<sup>(13,15,16,17)</sup>.

En cuanto al tipo de ejercicio en pacientes con dislipemia, el **entrenamiento de la fuerza y la resistencia muscular** y su acción sobre las lipoproteínas, las investigaciones realizadas no evidencian asociación consistente. Las razones no son conocidas completamente siendo probable que estén vinculadas al total de calorías consumidas y al volumen de ejercicio completado.

Los estudios sugieren que una combinación de ejercicio aeróbico con ejercicio de tonificación muscular, ya sea con máquinas o mancuernas es recomendable para mejorar el perfil lipídico.

Recibido: 2 setiembre 2013  
 Aprobado: 5 marzo 2014

### Bibliografía

- Graham I, Atar D, Borch-Johnsen K, Boysen G, Burell G, Cifkova R, et al. European guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: fourth joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (constituted by representatives of nine societies and by invited experts). Eur J Cardiovasc Prev Rehabil 2007; 28: 2375-2414.
- Beers MH, Berkow R. El Manual Merck de Diagnóstico y Tratamiento. Décima edición, Elsevier, España. 1999.
- Cooney MT, Dudina A, d'Agostino R, Graham IM, et al. Cardiovascular risk estimation systems in primary prevention. Do they differ? Do they make a difference? Can we see the future? Circulation 2010;122:300-310.
- Cholesterol Treatment Trialists (CTT) Collaboration, Baigent C, Blackwell L, Emberson J, Holland LE, Reith C, Bhalra A, et al. Efficacy and safety of more intensive lowering of LDL cholesterol: a meta-analysis of data from 170000 participants in 26 randomised trials. Lancet 2010;376:1670-1681.
- Rimm EB, Williams P, Fosher K, Criqui M, Stamper MJ. Moderate alcohol intake and lower risk of coronary heart disease: meta-analysis of effects on lipids and haemostatic factors. BMJ 1999;319:1523-1528.
- Cooney MT, Dudina A, De Bacquer D, Wilhelmsson L, Sans S, Menotti A, et al. HDL cholesterol protects against cardiovascular disease in both genders, at all ages and at all levels of risk. Atherosclerosis 2009;206:611.
- Balk EM, Lichtenstein AH, Chung M, Kupelnick B, Chew P, Lau J. Effects of omega-3 fatty acids on serum markers of cardiovascular disease risk: a systematic review. Atherosclerosis 2006;189-190.
- Blackburn P, Lamarche B, Couillard C, Pascol A, Bergeron N, Prud'homme D, et al. Postprandial hyperlipidemia: another correlate of the "hypertriglyceridemic waist" phenotype in men. Atherosclerosis. 2003;171(2):327-36.
- B Prabhakaran, EA Dowling, JD Branch. Effect of 14 weeks of resistance training on lipid profile and body fat percentage in premenopausal women. Br J Sports Med 1999;33:190-195.
- Boyd TW, Parmenter RW, Going SB, Lohman TG, Hall MC, Houkoper LB, Bunt JC, et al. Resistance Exercise Training Is Associated With Decreases in Serum Low-Density Lipoprotein Cholesterol Levels in Premenopausal Women. Arch Intern Med. 1993;153(11):97-100.
- Sallinen J, Fogelholm M, Pakarinen A, Juvonen T, Volek JS, Kraemer WJ, et al. Effects of Strength Training and Nutritional Counseling on Metabolic Health Indicators in Aging Women. Canadian Journal of Applied Physiology. 2005, 30(6): 690-707.
- Weise SD, Grandjean PW, Rohack JJ, Womack JW, Crouse SF. Acute changes in blood lipids and enzymes in postmenopausal women after exercise. J Appl Physiol 2005;99(2):609-15.
- Durstine JL, Grandjean PW, Davis PG, Ferguson MA, Alderson NL, DuBoise KD. Blood Lipid and Lipoprotein Adaptations to Exercise. Sports Med. 2001;31(15):1033-62.
- Leon AS, Sanchez OA. Response of blood lipids to exercise training alone or combined with dietary intervention. Med Sci Sports Exerc. 2001;33(6):502-15.
- Kraus W, Houtard JA, Duscha BD. Effects of the Amount and Intensity of Exercise on Plasma Lipoproteins. N Engl J Med 2002;347:1483-1492.
- Mazza M, González S, Borges F, Guardia F, Schiavone L, Silva G, et al. Manual para la Prescripción del ejercicio. Universidad de la República, Facultad de Medicina. Cátedra de Medicina del Ejercicio y Deporte. Hospital de Clínicas 2011.
- El ejercicio para los pacientes con enfermedad de las arterias coronarias. Medicine and science in sports and exercise. 1994;26(3).