

## Pruebas de autocontrol en la farmacia

# Riesgos controlados

■ SUSANA SUÁREZ SANZ • Farmacéutica comunitaria.

La posibilidad de realizar pruebas diagnósticas en la oficina de farmacia constituye una herramienta útil y necesaria para desarrollar una interesante vertiente de la Atención Farmacéutica. El seguimiento de los principales indicadores de riesgo de las enfermedades crónicas más comunes en nuestra sociedad y la detección de problemas de salud a través de estas pruebas en tan sólo 5 minutos permiten aportar un valor añadido muy importante al servicio que se presta desde el mostrador.

### INDICADORES DE RIESGO

Son muchos los indicadores de riesgo que se pueden controlar en la oficina de farmacia y los enfermos crónicos necesitan este servicio, ya que una vez se les ha diagnosticado una enfermedad e instaurado un tratamiento, visitan a su médico especialista periódicamente cada cierto tiempo. En muchas ocasiones estos controles médicos se realizan cada tres o seis meses, o incluso una vez al año. En estos intervalos de tiempo a veces demasiado prolongados pueden darse distintas situaciones:

- Que el paciente quiera controlar los parámetros de riesgo para cerciorarse de que su tratamiento está siendo el adecuado.
- Que el propio médico aconseje estas pruebas de autocontrol advirtien



do que en caso de obtener resultados anormales adelanten su cita con él.

– Que un enfermo crónico detecte algún pequeño cambio en su salud y quiera confirmar la causa antes de pedir consulta médica urgente.

Para ofrecer este servicio y poder realizar estos análisis rápidos de detección y seguimiento de diferentes patologías desde la oficina de farmacia basta con disponer de un espacio tranquilo —no es preciso que sea demasiado amplio— y del material adecuado.

**PRUEBAS COMUNES**

En este artículo no se abordará el control de la presión arterial, uno de los principales factores de riesgo que desde hace muchos años se supervisa desde la oficina de farmacia. Tampoco se hablará de otras pruebas realizadas habitualmente en las boticas, como las de embarazo, grupo sanguíneo, factor Rh, etc. El objeto de este trabajo se limita a explicar algunos de los parámetros bioquímicos que con mayor frecuencia se controlan desde la farmacia —aunque no son los únicos—: glucosa, colesterol, triglicéridos, transaminasas hepáticas, ácido úrico, creatinina y hemoglobina.

Se diferenciarán tres grupos de valores obtenidos en función del riesgo que comportan: el primero incluirá cifras consideradas normales, el segundo comprenderá valores de riesgo moderado (un estrecho margen), ante los que el consejo y el seguimiento del farmacéutico serán especialmente valiosos; y el tercero incluirá valores elevados que requieren con urgencia atención médica (la tabla I recoge los valores de referencia para los principales indicadores de riesgo). Estos valores varían ligeramente en función de la bibliografía consultada. También para algunos valores (GPT, ácido úrico, creatinina, hemoglobina) pueden darse pequeñas variaciones, en función de que la determinación se realice en varones o en mujeres.

**GLUCOSA**

La glucosa es el indicador de riesgo empleado para el control de la diabetes. Se estima que en España padecen diabetes unos 2,5 millones de personas y se espera que esta cifra se duplique en el año 2005. La enfermedad se produce por un déficit total o parcial de insulina, que es causa de un aumento de la glucosa en sangre. Como es sabido, existen dos tipos de diabetes, la diabetes tipo 1, insulino dependiente o diabetes infantil-juvenil, que requiere

el tratamiento con insulina durante toda la vida, y la diabetes tipo 2, no insulino dependiente o del adulto, que suele tratarse en sus fases iniciales con medicamentos antidiabéticos orales o hipoglucemiantes orales, solos o combinados, si bien en ocasiones, después de un tratamiento inicial por vía oral se hace necesaria la administración de insulina. Aunque la diabetes tipo 2 habitualmente afecta a personas de más de 45 años, en la actualidad se está empezando a diagnosticar con más frecuencia de la deseable en personas más jóvenes.

La mayoría de los pacientes que solicitan el control de glucosa en la farmacia pertenecen al segundo grupo, es decir, son diabéticos que todavía no requieren tratamiento con insulina y que están siguiendo una terapia con antidiabéticos orales.

**Detectar a tiempo  
la elevación de colesterol  
es fundamental para  
la prevención de los daños  
que desde un principio  
puede provocar  
la aterosclerosis**

Estas personas, que acuden a su control médico cada cierto tiempo, suelen solicitar la prueba si tienen un problema de salud, si se ha producido un cambio en su tratamiento, en la dieta que siguen habitualmente, en su actividad física, o simplemente por curiosidad, para asegurarse de que todo va bien. Los pacientes con diabetes tipo 1 no suelen recurrir a la farmacia porque ellos mismos realizan por norma el autocontrol de este parámetro desde casa o en cualquier lugar una o varias veces al día.

También se solicita esta prueba cuando en una persona aparentemente sana aparecen indicios de diabetes del adulto (cansancio, aumento del apetito, sed excesiva, pérdida de peso, aumento de la cantidad de orina), para

confirmar o descartar la enfermedad. En ocasiones se solicita esta prueba diagnóstica porque se sospecha que se ha producido una situación de hipoglucemia o de hiperglucemia.

Hay que tener en cuenta que además de la diabetes existen otras patologías capaces de modificar los valores normales de glucosa en sangre. Pueden desencadenar hipoglucemia situaciones como el alcoholismo crónico, la cirrosis hepática, la intolerancia a la fructosa y a la galactosa, distintos tumores de origen extrapancreático (tumores hepáticos, de las glándulas suprarrenales, etc.). Entre las enfermedades que producen hiperglucemia se encuentran algunas de naturaleza pancreática (pancreatitis aguda y crónica, tumor pancreático), de origen suprarrenal/hipofisario (hiperaldosteronismo, síndrome de Cushing, acromegalia), hepatopatías, etc.

**Valores de glucemia**

En el caso de la glucosa es posible realizar dos tipos de mediciones. Cabe determinar la glucosa en ayunas —glucosa basal, tras 10-12 horas de ayuno—, u obtener el valor de la glucosa posprandial, que es la que se determina pasadas unas dos horas después de la ingestión de alimentos. El valor de la glucosa posprandial resulta muy útil si existe intolerancia a la glucosa, ya que las personas que presentan este tipo de intolerancia presentan valores normales de glucosa basal.

Se considera que una persona tiene unos valores de glucosa normales cuando están por debajo de los 110 mg/dl en el caso de que la determinación se haya realizado en ayunas, y por debajo de 120-130 mg/dl si la prueba se realiza a las dos horas de haber comido. Valores de glucosa basal entre 110 y 130 mg/dl y de glucosa posprandial entre 120 y 170 mg/dl requieren especial cuidado y atención farmacéutica. Si se obtienen valores basales que superan los 130 mg/dl y valores posprandiales por encima de 170 mg/dl, se hace imprescindible la atención médica.

En la medición realizada en la farmacia deberá tenerse en cuenta que concentraciones elevadas de metamizol y de a-metildopa pueden disminuir los valores medidos de glucosa.

**Atención farmacéutica**

Una vez realizada la prueba, la labor del farmacéutico variará en función del resultado obtenido. Si el valor de glucosa es normal y no existen otros factores de riesgo asociados, no será necesario fijar una fecha para un nuevo análisis. Si el valor es correcto pero existen antecedentes u otros factores de riesgo, se recomendará repetir la prueba diagnóstica pasado un tiempo

**Tabla I. Valores de referencia para los principales indicadores de riesgo**

Factor de riesgo	Valor normal	Atención farmacéutica	Atención médica
Glucosa basal	< 110 mg/dl	111-130 mg/dl	> 130 mg/dl
Glucosa posprandial	< 120 mg/dl	121-170 mg/dl	> 170 mg/dl
Colesterol	< 200 mg/dl	201-275 mg/dl	> 275 mg/dl
Triglicéridos (ayunas)	< 170 mg/dl	171-200 mg/dl	> 200 mg/dl
GPT (a 37 (C)	< 40 U/l	41-55 U/l	> 55 U/l
Ácido úrico	< 7,5 mg/dl	7,6-8,5 mg/dl	> 8,5 mg/dl
Creatinina	< 1 mg/dl	1,1-1,5 mg/dl	> 1,5 mg/dl
Hemoglobina	< 13 g/dl	13-11 g/dl	> 11 g/dl

(cada 3, 6 o 12 meses). En caso de que se obtengan valores ligeramente elevados (glucosa basal entre 110 y 120 mg/dl; glucosa posprandial entre 120 y 160 mg/dl), convendrá empezar un programa de educación sanitaria al paciente, a través de consejos de prevención, promoción de la salud y seguimiento personalizado. Siempre que los valores de glucosa sean elevados es imprescindible aconsejar la consulta con el médico, pero en caso de valores de glucosa basal que superen los 130 mg/dl y de glucosa postprandial que superen los 170 mg/dl, la atención médica deberá ser urgente.

Un paciente que presenta valores elevados de glucosa debe seguir una serie de recomendaciones:

- Cuidar la alimentación: evitar el exceso de peso, comer de forma variada y equilibrada, limitar al máximo la ingesta de hidratos de carbono de absorción rápida (pastelería y azúcares), incrementar el consumo de fibra en la dieta habitual (verduras, legumbres y alimentos integrales). No se recomiendan las variaciones bruscas y reiteradas de peso.

- Control estricto de la presión arterial, de los valores lipídicos y del ácido úrico. Diversos estudios demuestran que las enfermedades cardiovasculares son el motivo más frecuente de mortalidad en diabéticos de tipo 2. Por esta razón se recomienda que en las personas que presentan diabetes tipo 2 se tomen medidas de prevención similares a las que se adoptan en pacientes que han sufrido un accidente cardiovascular.

- Practicar ejercicio de forma regular y controlada.

- Abandonar el hábito tabáquico. Entre otras muchas cosas, fumar daña las paredes internas de los vasos sanguíneos (antecedente de aterosclerosis). En el diabético el problema se agrava por sus propias desventajas vasculares (su red circulatoria puede hallarse dañada).

### COLESTEROL

El colesterol es el factor de riesgo más importante que predispone a la aparición de enfermedades cardiovasculares. Es capaz de obstruir los vasos sanguíneos dando lugar al endurecimiento de las arterias (aterosclerosis), riesgo que se ve incrementado si se asocian otros factores como el consumo de tabaco, la hipertensión, la diabetes, la hiperuricemia o la obesidad. Diferentes estudios epidemiológicos han demostrado que la hipercolesterolemia, unida a la hipertensión arterial y al hábito tabáquico, es una de las causas de coronariopatía y podría considerarse el principal factor de riesgo para el infarto de miocardio. Nuestro organismo fabrica, emplea y elimina el colesterol de forma constante. Su incremento se produce cuando se deteriora la capacidad para su eliminación (la edad predispone a este problema) o cuando se ingieren alimentos con un alto contenido en grasa.

Detectar a tiempo la elevación de colesterol es fundamental para la prevención de los daños que desde un principio puede provocar la aterosclerosis. Pero esta detección precoz no es tarea fácil, puesto que la elevación de este parámetro es asintomática. A partir de los 20 años se recomienda la determinación de los valores de colesterol al menos cada cinco años. Se aconsejan análisis preventivos más frecuentes si existen otros factores de riesgo conocidos o si hay antecedentes familiares de hipercolesterolemia y de enfermedades cardíacas a edades tempranas. También en hombres mayores de 45 años y mujeres de más de 55 años, edades en las que las enfermedades cardíacas son la principal causa de mortalidad.

En la oficina de farmacia suelen solicitar este análisis personas a las que anteriormente se les ha detectado una predisposición a tener elevados los valores de colesterol, así como pacientes con antecedentes familiares de hipercolesterolemia y aquellos que

siguen un tratamiento con hipolipemiantes. Los pacientes ya diagnosticados y sometidos a tratamiento deber ser controlados, inicialmente tras las 2-4 primeras semanas de tratamiento y más tarde a intervalos de 3 meses. Cualquier cambio destacable en los valores de colesterol debe ser consultado con el médico.

### Tasa de colesterol

La prueba del colesterol puede realizarse en cualquier momento del día; su determinación no requiere estar en ayunas, ya que la ingestión de alimentos antes de la prueba no hace variar los valores de forma significativa.

Se considera normal una tasa de colesterol plasmático inferior a 200 mg/dl. Cuando un paciente presenta valores de colesterol por encima de 200 mg/dl debe acudir al médico y empezar a seguir una dieta adecuada. Valores comprendidos entre 200 y 270 mg/dl con frecuencia son controlados únicamente a través de la dieta. En cambio, valores superiores a 270 mg/dl necesitan atención médica y en muchas ocasiones precisan tratamiento farmacológico.

### Atención farmacéutica

Cuando se detectan valores de colesterol elevados (> 200 mg/dl) el farmacéutico puede realizar una educación sanitaria que, si es asumida correctamente por el paciente en cuestión, a menudo puede controlar la elevación de este parámetro. Las principales recomendaciones son:

- Si existe obesidad, se aconseja la pérdida de peso a través de la dieta.

- Eliminar o reducir la ingesta de grasas saturadas que tienden a aumentar el colesterol: carnes grasas (cerdo, cordero, tocino, bacón), nata, mantequilla, quesos grasos, etc. Disminuir o evitar la ingesta de alimentos ricos en colesterol: vísceras, productos lácteos de leche entera, la yema del huevo, algunos moluscos y crustáceos (cangrejo, langosta, camarones), y repostería industrial (pasteles, ensaimadas, cruasanes, churros, pan de molde, helados). Se recomienda moderación en el consumo de sal, y de alimentos preparados y conservados en sal (conservas y salazones).

- Aumentar la ingesta de grasas insaturadas: pescado (azul y blanco), aceite de oliva y de semillas (girasol, soja y maíz). Aunque en crudo puede ser utilizado cualquier aceite vegetal, para cocinar es preferible emplear el aceite de oliva. Se aconsejan también alimentos que aporten fibra dietética (legumbres, verduras, frutas, cereales integrales). Se recomienda el consumo de productos lácteos descremados. Las

aves de corral y las carnes magras también son recomendables.

- Abandonar el tabaco cuanto antes mejor, porque representa un factor de riesgo añadido.

- Moderar el consumo de bebidas alcohólicas, excitantes (té y café) y azucaradas.

- Realizar deportes de tipo aeróbico (cardiorrespiratorio): natación, baile, carrera suave, marcha rápida, ciclismo, etc.

- Algunos tratamientos fitoterapéuticos resultan muy eficaces en las primeras fases de este trastorno. Cuidar la alimentación y utilizar la fitoterapia controlará en muchos pacientes la tasa de colesterol. Algunos de los principales remedios naturales empleados para reducir la tasa de colesterol son: lecitina de soja, gugulón, aceite de salmón y fitosteroles. Los fitosteroles son compuestos que actualmente están adquiriendo mucha popularidad por sus propiedades hipocolesterolemiantes. Su acción es debida a la proximidad estructural que tienen con el colesterol en su mecanismo de absorción. Los fitosteroles impiden la absorción intestinal del colesterol exógeno (el que ingresa a través de la dieta) y del endógeno (el originado dentro del organismo) y disminuyen así los valores en sangre del colesterol total.

#### Consulta frecuente

En muchas ocasiones mientras se realiza la prueba del colesterol el paciente suele consultar sus dudas acerca de este parámetro. Una de las consultas más típicas se refiere a la diferencia que existe entre distintos conceptos: el colesterol «malo» (LDL) y el «bueno» (HDL). La respuesta es que la LDL (lipoproteína de baja densidad) y la HDL (lipoproteína de alta densidad) son moléculas proteicas que llevan el colesterol a través de todo el cuerpo. La LDL es llamada comúnmente colesterol «malo» porque deposita el colesterol en las arterias coronarias, incrementando así el riesgo de cardiopatía coronaria. La HDL es considerada popularmente como colesterol «bueno» porque elimina el colesterol de la circulación sanguínea. Los lípidos son transportados en sangre unidos a proteínas (lipoproteínas) porque son insolubles en agua.

#### TRIGLICÉRIDOS

Los triglicéridos son un parámetro clave para la detección del riesgo cardiovascular. La síntesis de triglicéridos se produce en el tejido adiposo y en el hígado, generalmente a partir de hidratos de carbono. Cuando son necesari-

os, entran en acción los triglicéridos almacenados en el tejido adiposo (como reserva energética), dando lugar a glicerina y ácidos grasos libres. En el hígado los ácidos grasos, que provienen del tejido adiposo mayoritariamente, se esterifican para dar triglicéridos (triglicéridos endógenos). Los triglicéridos también se ingieren con la dieta (triglicéridos exógenos) y se transforman por la acción de las células del intestino delgado en quilomicrones. Los quilomicrones son las lipoproteínas que contienen la proporción más alta de triglicéridos.

Una concentración elevada de triglicéridos (hipertrigliceridemia) en sangre aumenta el riesgo de cardiopatía coronaria, especialmente si existen otros factores de riesgo elevados (diabetes y obesidad). Se sabe que al menos uno de cada dos pacientes con angina de pecho o infarto de miocardio presenta este trastorno.

## La detección de triglicéridos en sangre debe realizarse por la mañana, tras una noche de ayuno (12-14 horas)

En la oficina de farmacia generalmente solicitan este examen personas adultas con antecedentes familiares de hipertrigliceridemia o que desean descartar el problema si presentan otros factores de riesgo asociados: obesidad, diabetes, colesterol elevado, etc.

Hay que tener en cuenta que existen distintas enfermedades capaces de provocar valores elevados de triglicéridos como son: una diabetes mal controlada, cirrosis, síndrome nefrótico, pancreatitis, dietas altas en hidratos de carbono y bajas en proteínas, hipotiroidismo, etc. Otras enfermedades, en cambio, pueden dar lugar a valores de triglicéridos más bajos de lo habitual: desnutrición, síndrome de malabsorción, dietas pobres en grasas, etc.

Algunos medicamentos también pueden producir hipertrigliceridemia como es el caso de algunos anticonceptivos, esteroides y diuréticos.

#### Valores de triglicéridos

La detección de triglicéridos en sangre debe realizarse por la mañana tras una noche de ayuno (12-14 horas). De esta forma se da tiempo a la eliminación de los triglicéridos de la comida ingerida y se determina solamente la cantidad de triglicéridos que el organismo produce. Se considera normal si el resultado del análisis es inferior a 170 mg/dl. Valores entre 170 y 200 mg/dl implican una tendencia a la elevación del parámetro y necesitan de atención farmacéutica. Cuando el valor de los triglicéridos supera los 200 mg/dl es precisa la atención médica.

#### Atención farmacéutica

Una de las ventajas que tiene un paciente con valores altos de triglicéridos es que si es capaz de perder peso y de limitar el consumo de alcohol, generalmente logra bajarlos. En algunas ocasiones esto no es posible y será necesaria la prescripción de fármacos. De todos modos, las principales recomendaciones cuando se produce una hipertrigliceridemia son:

- Perder peso, porque se ha demostrado que los triglicéridos aumentan proporcionalmente con el aumento de peso.

- Disminuir o evitar el consumo de alcohol. En muchas personas el alcohol es capaz de aumentar la producción de triglicéridos por el hígado. Incluso pequeñas cantidades de alcohol pueden dar lugar a cambios bruscos en los valores de triglicéridos.

- Disminuir o suprimir la ingesta de alimentos ricos en grasa animal (embutidos, leche completa, productos lácteos grasos, etc.) y en colesterol. Eliminar también la grasa de la carne.

- Aumentar el consumo de pescado rico en ácidos grasos omega 3, por ejemplo: caballa, trucha, arenque, sardina, atún y salmón (2-3 veces por semana).

- Utilizar preferentemente aceite de oliva.

- Consumir alimentos ricos en fibra (legumbres, verduras, frutas, cereales integrales).

- Ingerir menos alimentos con azúcar y menos cantidad de azúcar. Se aconseja sustituirlo por un edulcorante artificial.

- Eliminar el hábito tabáquico, que constituye un factor de riesgo más para las enfermedades cardiovasculares.

#### OTROS PARÁMETROS

A continuación se hará una breve mención de otros indicadores de riesgo que con frecuencia se controlan desde la farmacia. El consejo farmacéutico se hace necesario para aque-

**Tabla II. Consejo farmacéutico en el control de los factores de riesgo para la salud**

**Glutamato piruvato transaminasa (GPT)**

- Eliminar el sobrepeso
- Alimentación equilibrada y variada
- Evitar el consumo de alcohol y de drogas
- Abandonar el hábito tabáquico
- Reducir el consumo de grasas. Las transaminas hepáticas pueden elevarse si existen enfermedades (esteatosis hepática o hígado graso) en las que se depositan sustancias en el hígado de forma excesiva, como la grasa
- Si existe alguna medicación, consultar los efectos hepatotóxicos

**Ácido úrico**

- Alimentación variada y con moderación
- Promover la pérdida de peso de forma gradual
- Evitar el alcohol porque aumenta la producción de ácido úrico
- Reducir las purinas de la dieta implica una disminución del valor de ácido úrico
- Evitar: vísceras, carne, pescados azules y marisco
- Comer con moderación alimentos con un bajo contenido en purinas (espinacas, espárragos, legumbres, coliflor, guisantes, setas y champiñones, aves, carne, pescado)
- Se aconseja el consumo de huevos, leche y derivados porque no contienen purinas y estimulan la eliminación del ácido úrico
- Tomar hasta 2,5 litros de líquido al día (agua, infusiones, zumos)

**Creatinina**

- Beber 1,5 l de agua al día
- Tomar correctamente los medicamentos indicados en patologías que representan un riesgo para el riñón
- Seguimiento del parámetro, especialmente cuando se emplean fármacos muy activos (activos a dosis muy bajas) de forma prolongada
- Vigilar los valores de creatinina si existe situación de riesgo o surgen signos de alarma (dolor de riñones, escasa formación de orina, edema)

**Hemoglobina**

- Una alimentación variada y equilibrada aumenta la absorción de hierro
- El hierro se absorbe mejor si se asocia a la vitamina C
- Incrementar el consumo de alimentos que contienen hierro. Se recomiendan los moluscos de concha (almejas, berberechos, mejillones), el bacalao seco, las carnes (hígado y riñón de ternera y de cordero, caballo, conejo y pavo), vegetales de hoja verde (berro, espinacas, perejil, acelgas), legumbres (lentejas), frutas secas como melocotones, ciruelas y pasas, etc.

Los valores con un rango estrecho entre la normalidad y la necesidad de atención médica (tabla II).

**Glutamato piruvato transaminasa (GPT)**

La glutamato piruvato transaminasa (GPT), también llamada alanina aminotransferasa (ALAT), es un parámetro clave para el autocontrol del buen funcionamiento del hígado. La GPT es una enzima situada en el citoplasma de la célula hepática. Cuando aparece un problema en los hepatocitos se produce la salida de GPT hacia la sangre. Por esta razón se ven aumentados los valores normales de GPT en todos los trastornos hepáticos y en aquellas enfermedades que afectan al hígado como son: hepatitis crónica, hepatitis vírica aguda, ictericia obstructiva,

cirrosis hepática, tumores del hígado, lesiones del hígado producidas por sustancias tóxicas, etc.

El farmacéutico puede recomendar un análisis de control hepático en diferentes situaciones: si se sospecha de un abuso de alcohol o de drogas, si el paciente realiza con frecuencia viajes fuera del país, si presenta cambio de coloración en la orina o en las heces, en caso de ictericia, en pacientes que siguen tratamiento con fármacos durante períodos de tiempo prolongados, etc.

Valores de la GPT (a 37 °C) inferiores a 40 U/l se consideran normales. Entre 40 y 55 U/l se hace necesario el consejo farmacéutico (tabla II) y un seguimiento personalizado. Por encima de 55 U/l se hace indispensable la consulta con el médico.

**Ácido úrico**

La elevación del ácido úrico puede dar lugar a gota úrica y litiasis renal. La hiperuricemia además desencadena la aparición de otros factores de riesgo como son: diabetes, hipertensión, hiperlipidemia, etc. Todas estas enfermedades metabólicas favorecen la aparición de arteriosclerosis.

El ácido úrico es el producto final resultado de la transformación de las purinas (elementos esenciales de los ácidos nucleicos y de las coenzimas) y es eliminado por la orina. En condiciones de normalidad la principal cantidad de ácido úrico generado y excretado proviene de la dieta. En el 90-95% de los casos la causa de gota es un trastorno en la secreción de ácido úrico por el riñón, innato en la persona. Este problema sólo se detecta cuando la ingestión de alimentos es abundante y poco variada. Frecuentemente los síntomas de gota están asociados a un elevado consumo de alcohol. En el resto de los casos (5-10%) se produce una producción excesiva de ácido úrico.

Se consideran límites normales de ácido úrico los situados por debajo de 7,5 mg/dl. Valores entre 7,5-8,5 requieren un seguimiento personalizado y atención farmacéutica. Resultados superiores a 8,5 mg/dl requieren atención médica inmediata.

**Creatinina**

La creatinina es un factor de riesgo clave para los trastornos de la función renal. El contenido en creatinina depende de la masa muscular de cada persona. Se forma de modo constante en los músculos y se excreta por la orina a través de los riñones. Si el riñón funciona adecuadamente el organismo la produce en cantidad normal y constante y elimina la misma cantidad, también de forma constante. En caso de insuficiencia renal la creatinina no puede ser excretada normalmente y su nivel en sangre aumenta. Las mujeres tienen valor de creatinina menores que los hombres, debido a la menor masa muscular. Las personas ancianas, por otro lado, pueden tener menos creatinina en la sangre de lo normal.

Se consideran normales valores inferiores a 1 mg/dl. Si el resultado se encuentra entre 1 y 1,5 mg/dl, hay margen para actuar ofreciendo consejo farmacéutico y realizando un seguimiento del paciente. Por encima de 1,5 mg/dl se hace urgente la consulta médica.

Algunos medicamentos pueden interferir aumentando el resultado del análisis de creatinina. Es el caso de los aminoglucósidos (gentamicina), cefalosporinas, cimetidina, agentes quimioterápicos de metales pesados, etc.

**Hemoglobina**

La hemoglobina es un buen parámetro para la detección de anemias. Es una heteroproteína de color rojo que se encuentra en el interior de los glóbulos rojos y vehiculiza el oxígeno desde los pulmones hasta los tejidos, trayendo de regreso el dióxido de carbono para ser exalado. La hemoglobina posee el 70% del hierro que se almacena en el organismo.

Según la Organización Mundial de la Salud, se considera que existe anemia cuando los valores de hemoglobina para hombres se encuentran por debajo de 13 g/dl (8,1 mmol) y para mujeres son inferiores a 12 g/dl (7,5 mmol). Valores inferiores a 11 g/dl en hombres y 10 g/dl en mujeres requieren atención médica. Existe un estrecho margen en el que el consejo farmacéutico puede ser útil para controlar el proceso anémico: 13-11 g/dl en los varones y 12-10 g/dl para las mujeres.

Cabe destacar que estos valores son relativos y que conviene saber cuál es el valor normal de hemoglobina para cada persona, ya que los síntomas suelen aparecer cuando se produce una desviación del valor normal en una persona en concreto. Por ejemplo, si un paciente normalmente presenta valores de hemoglobina de 18 g/dl, puede presentar síntomas de anemia por debajo de 14 g/dl.

La anemia es un fenómeno muy frecuente en nuestros días, especialmente en el sexo femenino. Produce muchas manifestaciones, como por ejemplo: debilidad, cansancio, apatía, mal humor, taquicardia, vértigo, cefalea, problemas de insomnio, etc.

Una disminución de los valores de hemoglobina también puede indicar otros problemas: desnutrición, distintas deficiencias nutricionales (hierro, ácido fólico, vitamina B<sub>12</sub>, vitamina B<sub>6</sub>), sobrehidratación, hemorragias, falta de eritropoyetina (hormona formada en el hígado y el riñón cuando existe hipoxia celular y que actúa estimulando la eritropoyesis), etc.

Por otro lado, valores elevados de hemoglobina pueden producirse por enfermedad cardíaca congénita, fibrosis pulmonar, incremento en la formación de glóbulos rojos asociada con el exceso de eritropoyetina, etc.

**DETERMINACIÓN ANALÍTICA**

Si bien en algunas farmacias sólo se determinan los valores de glucosa y colesterol mediante los medidores adecuados, el sistema que más se emplea en farmacia para la determinación de los principales parámetros bioquímicos es el *Reflotron*. Este sistema determina los parámetros bioquímicos

en menos de 5 minutos a partir de sangre capilar.

La medición es posible a través de la fotometría de reflexión —se mide el cambio de color que se produce en el reactivo seco que contiene la tira reactiva, distinta para cada parámetro bioquímico—. La pieza fundamental de este sistema de medición es la esfera de Ulbricht.

El aparato no debe exponerse nunca a la luz directa del sol, ni debe instalarse cerca de radiadores o aparatos de radiación térmica. Para asegurar su correcto funcionamiento la temperatura ambiente debe hallarse entre los 15 °C y los 34 °C, y la humedad máxima debe ser del 96%.

Las tiras reactivas constan básicamente de tres partes: zona de aplicación de la muestra (sangre capilar), zona reactiva donde se produce la reacción específica y zona que contiene el código magnético con toda la información. Los tubos de tiras deben conservarse bien cerrados. Aquellos

c) Llenar el capilar de sangre hasta la marca (enrasar).

d) Desplazar la sangre de lado a lado para que se mezcle con el anticoagulante (heparina) que se halla en el interior del capilar.

f) Aplicar la sangre en la tira empleando la pipeta (previamente retirar la lámina de protección metálica que posee la tira reactiva). El capilar no debe tocar la tira. Si se forma una burbuja, debe esperarse a que se reabsorba antes de introducirla.

g) Abrir la cámara de medición e introducir la tira horizontalmente hasta oír un «click».

h) Cerrar la tapa de la cámara de medición. El intervalo que transcurre hasta la aparición del resultado se expresa en segundos.

i) Lectura de los resultados. El resultado se indica con una abreviatura del parámetro y con la unidad de concentración. En determinaciones enzimáticas también se muestra la temperatura de referencia.

Hay que tener en cuenta que si se realizan diferentes pruebas de forma consecutiva primero debe medirse la hemoglobina (antes de 5 min y con el último capilar), después la glucosa (como máximo al cabo de 10 min, para evitar la posible glicólisis en presencia de glóbulos rojos), y las demás mediciones pueden realizarse en cualquier orden.

Como ya se ha comentado, excepto la determinación de glucosa basal y la de triglicéridos, que deben realizarse en ayunas, las demás pruebas pueden hacerse a cualquier hora del día e independientemente de la ingestión de alimentos. □

**La prueba del colesterol puede realizarse en cualquier momento del día**

que llevan la indicación de conservación entre 2 y 8 °C deben guardarse en la nevera. Los envases almacenados en nevera deben atemperarse entre las manos antes de su uso. Se aconseja comprobar la caducidad del reactivo.

El sistema *Reflotron* necesita unos controles periódicos de calidad. Para ello se emplean semanalmente las tiras de *Check Control* (no deben ser reutilizadas más de tres veces) y semestralmente el suero de control específico *Precinorm U* y *HB*.

**Normas de utilización**

A continuación se describen brevemente los pasos a seguir cuando se realiza un análisis con el sistema *Reflotron*:

a) Colocar la lanceta en el sistema de punción.

b) Hacer un buen masaje en el dedo y presionar con fuerza el pinchador (pinchar).

**BIBLIOGRAFÍA GENERAL**

Bernard Henry J. Diagnóstico y tratamiento clínicos por el laboratorio. Barcelona: Masson-Salvat, 1993.  
 Blacque A, Mathieu de Fossey B, Fournier M. Dictionnaire des constantes biologiques et physiques en médecine. Applications cliniques pratiques. Paris: Editions Maloine, 1991.  
 Fischbach FT. Manual de pruebas diagnósticas. México DF: McGraw-Hill Interamericana, 1997.  
 Linder MC. Nutrición, aspectos bioquímicos metabólicos y clínicos. Pamplona: EUNSA, 1988.  
 Los 17 parámetros de Reflotron® Plus. Sistemas Analíticos S.A. 2000 [consultado 01/10/2003]. Disponible en: <http://www.bioguia.com/Reflotron/los%2017%20parametros.htm>  
 Reflotron. Manual de usuario [monografía en CD-ROM]. Version 02. Roche Diagnostics 2003.