



FORMACIÓN CONTINUADA. METODOLOGÍA Y TÉCNICAS

Pruebas de laboratorio en Atención Primaria (I)

A. Rodríguez de Cossío^a y R. Rodríguez Sánchez^b

^a Medicina de Familia, Centro Sanitario San Martín de la Vega, San Martín de la Vega, Madrid, España

^b Medicina de Familia, Centro Sanitario Sánchez Morate, Getafe, Madrid, España

Recibido el 21 de abril de 2009; aceptado el 23 de junio de 2010
Disponible en Internet el 7 de enero de 2011

PALABRAS CLAVE

Pruebas de laboratorio;
Atención Primaria;
Hematología;
Bioquímica;
Medicina Nuclear

KEYWORDS

Laboratory tests;
Primary Care;
Haematology;
Biochemistry;
Nuclear Medicine

Resumen La anamnesis y la exploración física son las herramientas básicas con las que cuenta el médico de familia en la consulta diaria. Se definen las pruebas diagnósticas en Atención Primaria como aquellas pruebas que son solicitadas directamente por el médico de Atención Primaria y, aún siendo realizadas fuera de la consulta, no suponen una transferencia en la responsabilidad clínica sobre el paciente.

Debemos tener claras cuáles son sus indicaciones y una serie de cuestiones básicas para poder realizar un uso racional de las mismas.

© 2009 Elsevier España, S.L. y SEMERGEN. Todos los derechos reservados.

Laboratory Tests in Primary Care (I)

Abstract The anamnesis and the physical examination are the basic tools of the Family Doctors in their daily clinics. Diagnostic tests in Primary Care are defined as those tests that are requested directly by the Primary Care doctor and, although they are performed outside the clinic, this does not assume a transfer of clinical responsibility of the patient.

We must be clear what their indications are and have a series of basic questions to be able to make rational use of them.

© 2009 Elsevier España, S.L. and SEMERGEN. All rights reserved.

Introducción

En 1989 Borrell definió las pruebas diagnósticas en Atención Primaria (AP) como aquellas pruebas que son solicitadas directamente por el médico de AP y, aún siendo realizadas fuera de la consulta, no suponen transferencia en la responsabilidad clínica sobre el paciente¹.

La anamnesis y la exploración física del paciente son los pilares fundamentales del proceso diagnóstico con que cuenta el médico de AP, siendo las pruebas diagnósticas una herramienta complementaria en la toma de decisiones en la consulta médica.

Antes de solicitar una prueba de laboratorio, el médico de AP debe reflexionar sobre las ventajas y molestias que ésta puede reportar al paciente y el coste sanitario que está ocasionando. Es fundamental relacionar el diagnóstico diferencial que se plantee con las pruebas más útiles para llevarlo a cabo. Por tanto, deberá conocer el valor predictivo de las pruebas solicitadas en cada caso concreto y los

Correo electrónico: ardecossio@gmail.com
(A. Rodríguez de Cossío).

requerimientos necesarios que el paciente debe llevar a cabo en su preparación.

Pruebas de laboratorio en Atención Primaria

Son los exámenes diagnósticos más utilizados en AP (se ha visto que aproximadamente del 4-9% de las visitas al médico de AP incluye una prueba de laboratorio)¹.

¿Para que se utilizan?

- Control de una patología ya diagnosticada.
- Confirmación o exclusión de una patología de la cual se sospecha.
- Detección o cribado de casos.
- En un pequeño porcentaje se solicitan por un asunto administrativo, legal o a petición del paciente.

Según algunos autores se solicitan excesivamente y muchas veces de forma innecesaria, no adaptándose a los protocolos existentes, por lo que es muy importante saber cuáles son sus indicaciones para que sean realmente rentables.

Aspectos claves en la petición de pruebas de laboratorio

- Establecer mecanismos de garantía de calidad.
- La selección de pruebas de laboratorio.

Cuestiones básicas a tener en cuenta para mejorar el uso racional de las pruebas de laboratorio en AP

- *¿Le han hecho ya esta misma prueba? Debemos evitar la duplicidad de pruebas que ya se han realizado previamente (en otro hospital, en consultas externas o en urgencias).
- ¿Necesito la prueba? Pedir pruebas complementarias que seguramente no alterarán la atención al paciente, bien porque los hallazgos 'positivos' que se espera obtener suelen ser irrelevantes, bien por el carácter altamente improbable de un resultado positivo, no aporta ningún beneficio al paciente.
- ¿Es la prueba más adecuada? Debemos evitar la realización de pruebas inadecuadas y considerar si otra prueba puede aportar más información o la misma información de manera menos agresiva para el paciente. A veces, y en caso de duda, es conveniente comentar el caso con otro facultativo antes de pedir las pruebas complementarias.
- ¿He incluido la información mínima sobre el caso en su solicitud? No dar la información clínica necesaria, o no plantear cuestiones que las pruebas de diagnóstico deben resolver, puede ocasionar determinaciones analíticas o pruebas incompletas o inadecuadas
- ¿Se están realizando demasiadas pruebas complementarias? En muchas ocasiones existe un exceso de pruebas complementarias (unos médicos recurren a las pruebas complementarias más que otros, a algunos pacientes les tranquiliza someterse a exploraciones complementarias).

Preparación de las pruebas

Antes de realizarlas, se deben tener en cuenta unas normas a seguir por los profesionales, para garantizar los procedimientos y evitar los falsos procedimientos:

- Advertir si requiere ayuno (glucemia, colesterol) y/o la retirada de previa de algún fármaco.
- Registrar la hora del día de la extracción (el cortisol por ejemplo tiene ritmo circadiano).
- Recoger cultivos antes de iniciar tratamiento antibiótico.
- No realizar la extracción en el brazo de una fístula arterio-venosa en paciente en hemodiálisis.
- No realizar extracciones en el lado donde se haya realizado la mastectomía o disección de ganglios linfáticos axilares por riesgo de celulitis.

Hematología

Hemograma y formula leucocitaria

Son un grupo de pruebas de sangre periférica que proporciona una cantidad enorme de información sobre el sistema sanguíneo y muchos otros órganos. Se trata de pruebas accesibles de detección sistemática que se realiza de forma fácil y rápida.

Parámetros hematológicos básicos (tabla 1)

- Hemoglobina (Hb): define la presencia de anemia. Transporta el oxígeno en sangre. En el adulto el 96% es HbA, un 2-3% HbA2 y un 1% HbF².
- Hematíes: células transportadoras de hemoglobina. No son un buen marcador para el diagnóstico de anemia puesto que anemias microcíticas importantes pueden cursar con un recuento de hematíes relativamente conservado y al contrario, en macrocitosis puede existir un recuento bajo con una Hb normal².
- Hematocrito: proporción entre el volumen de hematíes y el volumen de plasma total.
- Volumen corpuscular medio: valor medio del volumen de cada hematíe. Permite clasificar las anemias según el tamaño del eritrocito³.
- Hemoglobina corpuscular media: valor medio de Hb en cada hematíe.
- Concentración de hemoglobina corpuscular media: concentración de hemoglobina por unidad de volumen de hematíes. La buena correlación existente entre volumen corpuscular medio y hemoglobina corpuscular media resta utilidad a este índice.
- Amplitud de distribución eritrocitaria: mide el grado de heterogeneidad en el tamaño de los hematíes. Es importante en el diagnóstico diferencial de la anemia ferropénica y la talasemia. Se eleva en la anemia ferropénica, estados hemolíticos, hemorragia aguda o en el tratamiento con hierro².
- Reticulocitos: hematíes inmaduros, grandes y con resto de núcleo. Es la respuesta medular a la anemia. Refleja el grado de eritropoyesis y la capacidad regenerativa de la médula. Su aumento es característico de las anemias regenerativas (hemolíticas o post-hemorragia aguda). El

Tabla 1 Parámetros hematológicos básicos

| | |
|--|--|
| Hemoglobina | V: 14 ± 2 g/dl M: 12 ± 2 g/dl |
| Hematíes | V: $5,5 \pm 1$ $10^{12}/l$ M: $4,8 \pm 1$ $10^{12}/l$ |
| Hematocrito | V: $47 \pm 6\%$ M: $42 \pm 5\%$ |
| Volumen corpuscular medio | 80-100 fl |
| Hemoglobina corpuscular media | 27-31 pg |
| Amplitud de distribución eritrocitaria | 12-14,5% |
| Reticulocitos | 0,2-2% |
| Ferritina | V: 15-400 $\mu\text{g}/\text{dl}$ M: 10-200 $\mu\text{g}/\text{dl}$ |
| Hierro | 50-150 $\mu\text{g}/\text{dl}$ |
| Transferrina | 200-400 $\mu\text{g}/\text{dl}$ |
| Índice de saturación de transferrina | 25-35% |
| Haptoglobina | 50-220 mg/dl |
| Bilirrubina indirecta | 0,2-0,7 mg/dl |
| Lactatodeshidrogenasa | 130-500 pg/ml |
| Vitamina B ₁₂ | 200-900 pg/ml |
| Ácido fólico | 6-20 ng/ml |

recuento de reticulocitos tiene interés también cuando queremos valorar la respuesta al tratamiento y para medir la capacidad de regeneración medular. La administración de hierro, ácido fólico o vitamina B₁₂ origina un aumento de la cifra de los reticulocitos a los 7-10 días del inicio del tratamiento (es la llamada crisis reticulocitaria).

- **Ferritina:** depósitos de hierro. Alta sensibilidad y especificidad en el diagnóstico de ferropenia. Es un reactante de fase aguda, por lo que puede elevarse en procesos inflamatorios, enfermedades hepáticas o neoplasias⁴.
- **Hierro:** tiene una alta variabilidad analítica y biológica. Disminuye en las ferropenias, anemia por enfermedad crónica y en hipoproteinemias. Aumenta en la hemocromatosis, talasemias y anemias hemolíticas⁵.
- **Transferrina:** transporta el hierro en el plasma. Aumenta su síntesis en la anemia ferropénica y disminuye en las hipoproteinemias y estados inflamatorios (reactante inverso de fase aguda).
- **Vitamina B₁₂ (cobalamina):** interviene en la síntesis de hemoglobina. Su sensibilidad es alta en pacientes con clínica típica bien establecida pero, ante síntomas incipientes, valores en el rango inferior de la normalidad pueden ocultar un déficit real. Podemos encontrar falsos positivos en embarazadas, infección por el virus de la inmunodeficiencia adquirida (VIH), mieloma, déficit de folatos o de transcobalamina⁵.

La serie blanca es el componente leucocitario de los elementos formes de la sangre. Se estudia con el recuento total de leucocitos ($4.800-10.800/\mu\text{l}$) y la llamada fórmula leucocitaria (recuento diferencial de cada uno de los tipos de células blancas presentes en sangre periférica)⁶.

La fórmula leucocitaria se realiza generalmente con métodos automatizados que pueden completarse con la observación al microscopio.

En la interpretación de la fórmula deben considerarse especialmente valores absolutos de cada tipo celular (los valores porcentuales tiene menor significación).

No debemos olvidar que no todas las alteraciones fórmula leucocitaria se deben a enfermedades puesto que existen variaciones fisiológicas (edad, raza, embarazo, ritmo circadiano) que producen desviaciones de la misma⁷.

Principales alteraciones de la serie blanca

- **Neutrofilia:** aumento del número absoluto de neutrófilos circulantes por encima de dos desviaciones estándar del valor medio ($1.900-8.000/\mu\text{l}$ (40-74%)). Es la causa más frecuente de leucocitosis (aumento del número total de glóbulos blancos por encima de $11.000/\text{mm}^3$). Puede también deberse a causas fisiológicas (edad, embarazo), infecciones (sobre todo bacterianas por grampositivos), inflamación o estrés (enfermedades reumáticas, metabólicas, hemorragias agudas, tabaquismo), fármacos (corticoides, litio, factores de crecimiento granulocítico, ranitidina o alopurinol), neoplasias (carcinoma pulmonar, melanoma, tumores cerebrales o cáncer de próstata), aepsenia (anatómica o funcional) y hemopatías (leucemias agudas mieloides o síndromes mieloproliferativos crónicos)⁸.
- Debemos derivar a Hematología toda neutrofilia con > 50.000 células/ mm^3 o leucocitosis junto con anemia y/o trombopenia, aparición de blastos, bastones de Auer o cuadro leucoeritoblástico en sangre periférica.
- **Neutropenia:** disminución en el número absoluto de neutrófilos circulantes, por debajo de dos derivaciones estándar del valor medio en individuos normales. Los términos de leucopenia y granulocitopenia no son sinónimos de neutropenia aunque a veces se usen de esa forma. La cifra total también puede variar según la raza, edad, factores ambientales y genéticos⁶. Clasificación:
 - Neutropenia leve: $1000-1800$ células/ mm^3 .
 - Neutropenia moderada: $500-1000$ células/ mm^3 .
 - Neutropenia severa < 500 células/ mm^3 .

Criterios de derivación: < 500 neutrófilos/ mm^3 y leucopenia junto con: anemia y/o trombopenia, aparición de blastos, bastones de Auer o cuadro leucoeritoblástico en sangre periférica.

- **Eosinofilia:** aumento en el número absoluto de eosinófilos circulantes por encima de 500 células/ mm^3 . (Valor normal de eosinófilos: $0-800/\mu\text{l}$ (80-7%)). La causa más frecuente en nuestro medio son las enfermedades alérgicas, mientras que a nivel mundial son las enfermedades parasitarias. Se debe derivar a Hematología toda eosinofilia con más de 1.500 células/ mm^3 no filiada y el síndrome hipereosinófilo idiopático⁶.
- **Linfocitosis:** número absoluto de linfocitos superior a 4×10^9 /litro. (Valor normal: $900-5200/\mu\text{l}$ (19-48%)). Ante su aparición se debe realizar diagnóstico diferencial entre trastorno benigno, infección, reactivo y linfoproliferativo. La causa más frecuente es la mononucleosis infecciosa por virus de Epstein-Barr.
- Criterios de derivación: leucocitosis con alteraciones de otras series o frotis con morfologías clonales⁹.
- **Linfopenia:** número absoluto de linfocitos menor de 10^9 /litro. Puede presentarse en inmunodeficiencias con-

génitas o secundaria a fármacos, enfermedades crónicas, etanol, tuberculosis o VIH.

- Basofilia: aumento en el número absoluto de basófilos por encima de 200 células/mm³. (Valor normal: 0-200/μl (0-1,5%)). Frecuentemente es una manifestación de neoplasias (carcinoma, leucemia basofílica, enfermedades mieloproliferativas) o enfermedad inflamatoria (enfermedad inflamatoria intestinal, urticaria).

Se debe derivar toda basofilia extrema, basofilia asociada a alteraciones de otras series del hemograma o la presencia de células inmaduras en el frotis de sangre periférica.

- Monocitosis: recuento superior a 0,9x10⁹/litro. (Valor normal: 160- 1000/μl (3,4-9%)). Habitualmente es una manifestación de enfermedad inflamatoria o neoplásica¹⁰.
- Criterios de derivación: monocitosis acompañada de alteraciones en otras series (anemia, trombopenia), células inmaduras en el frotis o cifras aisladas persistentemente elevadas sin causa evidente.

Monocitopenia: número de monocitos inferior a 0,15x10⁹/litro. Derivaremos de forma urgente ante la sospecha de una anemia aplásica.

Velocidad de sedimentación globular¹¹

Determinación de la velocidad con la que sedimentan los eritrocitos en solución salina o plasma en un determinado periodo de tiempo. Es una prueba no específica y, por tanto no diagnóstica de ninguna enfermedad o lesión orgánica determinada. Se considera como una proteína de "fase aguda" o reactante.

- Valores normales (método de Westergren):
- Varones hasta 15 mm/h.
- Mujer: hasta 20 mm/h.
- Niños hasta: 10 mm/h.
- Recién nacido: hasta 0-2 mm /h.

Sus valores están aumentados en la insuficiencia renal crónica, tumores malignos, infección bacteriana, enfermedades inflamatorias, enfermedades tisulares necróticas, hiperfibrinogenemia, macroglobulinemia, anemias graves con ferropenia o déficit de vitamina B₁₂, por fármacos (dextranos, metildopa, anticonceptivos orales, penicilamina, teofilina, vitamina A, procainamida), con la menstruación o el embarazo,

Los valores de la VSG disminuyen en la anemia depranocítica, esferocitosis, hipofibrinogenemia, policitemia vera y con los la aspirina cortisona y quinina.

Se pueden encontrar de forma artificial valores bajos cuando la muestra obtenida reposa más de 3 horas antes de realizar la prueba.

Coagulación

Pruebas de coagulación

La coagulación normal de la sangre se produce a través de una reacción en cascada en al que intervienen 12 factores de la sangre.

El paciente no requiere ninguna preparación especial, no precisa ayuno. Se realiza una extracción de 10 ml de sangre y se remite al laboratorio para determinar los siguientes parámetros:

Número de plaquetas (tabla 2)

Si es menor de 40.000 plaquetas por mililitro, se denomina plaquetopenia

Tiempo de tromboplastina parcial activado (tabla 3)

Mide el tiempo de coagulación del plasma citrado en contacto con calcio y fosfolípidos (cefalina). Estudia la vía intrínseca de la coagulación y vía común. Es útil para valorar la actividad global de todos los factores de la coagulación excepto VII y el XIII (muy sensible a defectos de factor VII y IX)¹².

Tiempo de trombina (TT)

La vía común se estudia con este parámetro. Está alargado en las enfermedades que producen un déficit de fibrinógeno.

Fibrinógeno (tabla 4)

Es una proteína sintetizada en el hígado que interviene en el proceso normal de la coagulación. Se puede medir la concentración sanguínea de fibrinógeno de forma directa, por lo que se utiliza para la vía común de la coagulación.

Se pueden completar con la determinación del tiempo de sangría o de hemorragia, se utilizan poco (el tiempo de sangría cuando está alargado generalmente indica un déficit del número de plaquetas o plaquetopenia)¹³.

Tiempo de protrombina (TP) o de Quick (tabla 5)

Mide el tiempo de coagulación del plasma citrado tras la adición de un exceso de tromboplastina y calcio. Valora la vía extrínseca de la coagulación y común. Se expresa en porcentaje o en segundos.

El TP es el parámetro de control de la anticoagulación oral. Su medida se ha estandarizado mediante la INR (razón normalizada internacional) siendo el resultado obtenido transferible a todos los laboratorios clínicos¹².

El INR es una prueba cada vez más utilizada en AP, ya que en los últimos años, el número de pacientes en tratamiento anticoagulante oral (TAO) ha aumentado debido principalmente a su indicación en la mayoría de pacientes con fibrilación auricular, así como al envejecimiento de la población¹⁴. Además, la comercialización de unos aparatos que permiten realizar la prueba analítica en sangre capilar ha permitido realizar el control de la anticoagulación oral en AP, con ventajas manifiestas: mayor accesibilidad para los pacientes que ya no tienen que desplazarse a los hospitales, menor traumatismo para el paciente con la extracción, facilidad para la visita a domicilio, resultados inmediatos y no dependientes del envío desde el hospital y menor coste total.

Tabla 2 Recuento plaquetario

| Valores normales | Interpretación de resultados | Indicaciones en Primaria |
|--|---|---|
| En sangre. <i>Adulto</i> : 150.000-400.000/mm ³ o 150-400 x10 ⁹ / l (unidades S.I.) <i>Pematurros</i> : 100.000-300.000/mm ³ <i>Recién nacido</i> : 150.000-300.000/mm ³ <i>Niños pequeños</i> : 200.000-475.000/mm ³ <i>Niños</i> : 150.000-400.000 mm ³ | <i>Aumento</i> : vivir en grandes altitudes. El recuento automático está sometido a un error de al menos 15% por los agregados Ejercicio, Farmacos: anticonceptivos orales Neoplasias, policitemia vera, síndrome post-espléctico, artritis reumatoide, anemia por déficit de hierro <i>Disminución</i> : farmacos: paracetamol, ácido acetilsalicílico, quimioterápicos, clochicina, bloqueantes H ₂ , hidralacina, indometacina, isoniazida, quinidina, estreptomina, diuréticos tiazídicos Hiperesplenismo, anemia hemolítica y perniciosa, trastornos trombopénicos, lupus eritematoso sistémico, quimioterapia, leucemia y otros trastornos leucémicos | El recuento de plaquetas es de vital importancia para el diagnóstico de los trastornos hemorrágicos |

Tras la indicación de TAO, el profesional de enfermería cumplirá un papel fundamental en el proceso:

- Realizará una valoración de todos aquellos aspectos que pueden influir en el control del INR.
- Educación sanitaria: se debe explicar de forma comprensible (verbal y por escrito) para el paciente las características del tratamiento.

Valoración inicial

Antes de iniciar la TAO es preciso realizar al paciente una analítica básica que incluya hemograma, tiempo de

protombina, fibrinógeno, tiempo de cefalina-kaolín, INR, función hepática y renal.

Pauta de inicio

Existen múltiples pautas de inicio, la más usada es la siguiente:

- Menores de 65 años: comenzar con 14 mg semanales de acenocumarol (es decir, 2 mg diarios).
- Mayores de 65 años: comenzar con 7 mg semanales.

Tabla 3 Tiempo de tromboplastina parcial activada

| Valores normales | Interpretación de los resultados | Indicación en Primaria |
|---|---|--|
| La prueba se realiza con muestra de plasma pobre en plaquetas (citrato sódico) Valores normales: 70–120 s Intervalo terapéutico de anticoagulación: 150–210 s | Los resultados se expresan en segundos en relación con un control y varían según técnicas empleadas; también puede expresarse como índice de APTT paciente/APTT control <i>Tratamiento con ACO</i> : –Con vitamina K: el índice de APTT paciente/APTT control debe estar entre 1,5–2; se controla con el TP –Con heparina: el índice APTT paciente/APPT control debe estar entre 1,5 y 4; se controlan con el APTT <i>Niveles elevados</i> : –Insuficiencia hepática, anticoagulantes circulantes o CID –Hemofilias A y B | –Monitorización del tratamiento con heparina no fraccionada –Detección de hemofilia A y B y de anomalías de la coagulación de la vía intrínseca |

Tabla 4 Fibrinógeno

| Valores normales | Interpretación de resultados | Indicaciones en Primaria |
|--|--|---|
| La muestra se extrae del plasma <i>Adulto</i> : 200-400 mg/dl, o 2-4 g/l (U.S.I.) <i>Recién nacido</i> : 125-300 mg/ml -Valores críticos posibles: <100 mg/dl | <i>Niveles elevados</i> : reacciones inflamatorias agudas. Traumatismos, infección aguda (neumonía), cardiopatía coronaria, tabaquismo, embarazo, ACV, infarto de miocardio, arteriopatía periférica. Fármacos: estrógenos y ACO <i>Niveles disminuidos</i> : hepatopatías, coagulopatías de consumo, fibrinólisis, afibrinogenia congénita, carcinoma avanzado, desnutrición, transfusión sanguínea de volumen importante. Fármacos: esteroides anabólicos, andrógenos, ácido valproico, fenobarbital Alimentación rica en ácidos grasos omega 3. Fibrinolisinias | -Estudio preoperatorio -Sospecha de diátesis hemorrágica -Está incluido en el perfil de estudio preoperatorio |

Tabla 5 Tiempo de protrombina o INR

| Valores normales | Interpretación de resultados | Indicaciones en Primaria |
|--|---|---|
| Se realiza en sangre (con citrato sódico) Valores normales: 11,0-12,5 s; 85-100% Si el paciente está en tratamiento con anticoagulación: >1,5-2 veces el valor control; 20-30% Valores límites posibles: 20 s. En tratamiento con anticoagulantes: >3 veces el valor normal | El TP se alarga: enfermedad hepáticas agudas y crónicas, Obstrucción de vía biliar (se normaliza tras la administración de vitamina K) Déficit de vitamina K por mala absorción de vitaminas liposolubles, tratamientos con fármacos que reducen la producción de vitamina K. Coagulopatía de consumo Fármacos que aumentan TP: alopurinol, barbitúricos, antibióticos betalactámicos, anticoagulantes orales, digitálicos etc. Fármacos que disminuyen TP: esteroides anabolizantes, anticonceptivos orales, estrógenos, vitamina K | -Valoración de la función hepática -Obstrucción de la vía biliar -Control de tratamiento con anticoagulantes (warfarínicos) |

El primer control debe realizarse al cuarto día de tratamiento, el segundo a los siete días y los siguientes dependerán de los resultados obtenidos.

Algodón o gasas y agua oxigenada.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Material necesario¹⁵

Coagulómetro portátil Coaguheck S[®] o ProTime[®].

Tira reactiva Coaguheck PT Test[®] o tira-cubeta ProTime 3[®].

Para obtener la muestra, el Coaguheck S[®] incluye un sistema Softclix[®] con lancetas, aunque se puede utilizar cualquiera de los que se disponga en el centro de salud. El ProTime[®] incluye el sistema Tenderlett Plus[®], que realiza la incisión y colecciona la sangre en un pequeño depósito que se inserta en el aparato sobre la cubeta. Por tanto, es necesario utilizar este sistema.

Bibliografía

- Pagana KD, Pagana TJ. *Guía de pruebas diagnósticas y de laboratorio*. 8ª ed Barcelona: Elsevier; 2008.
- Muñoz González F, Molero García JM, Botija Yagüe P. Alteración del hemograma: serie roja (I). *El*. 2006:29-40.
- Muñoz González F, Molero García JM, Botija Yagüe P. Alteración del hemograma: serie roja (II). *El médico*. 2006:27-42.
- World Health Organization. Iron deficiency anaemia. Assessment, prevention and control. A guide for programme managers. WHO/NHD/01.3, 2001.
- López Álvarez XL, Pérez Lorenzo N. Estudio de una anemia. Disponible en: <http://www.fisterra.com/guias2>.

6. López Rubio M, de Miguel Llorente D, García Suárez J, Burgaleta Alonso de Ozalla C. Alteraciones de los leucocitos. *Medicine*. 2001;2735–42.
7. López Rubio M, de Miguel Llorente D, García Suárez J, Burgaleta Alonso de Ozalla C. Protocolo diagnóstico de la leucocitosis sin linfocitosis. *Medicine*. 2001;8:2777–9.
8. Sánchez-Valle ME, Hernández Navarro F. Protocolo diagnóstico de la neutrofilia. *Medicine*. 2004;9:1359–61.
9. Sánchez-Valle ME, Hernández Navarro F. Protocolo diagnóstico de la linfocitosis. *Medicine*. 2004;9:1365–7.
10. Sánchez-Valle ME, Hernández Navarro F. Protocolo diagnóstico de la monocitosis y la monocitopenia. *Medicine*. 2004;9:1368–71.
11. Kushner I. Laboratory evaluation of inflammation. Erythrocyte sedimentation rate and the acute phase reactions. En: Edward D, Harris ED, editor. *Kelley's Textbook of Rheumatology*. 7th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2005. p. 720–27.
12. Rocha E, Feliú J, Sánchez MP, Lecumberri R. Indicaciones y valoración clínica de las pruebas analíticas de hemostasia. *Medicine*. 2004;9:1442–5.
13. Parrilla López L. Alteraciones de la hemostasia y de la coagulación. En: Espinás Boquet J, editor. *Guía de actuación en atención primaria*. 3^a ed. Barcelona: SMFyC; 2006. 1867–72.
14. Singers DE, Albers GW, Dalen JE, Go AS, Halperin JL, Manning WJ. Anti-thrombotic therapy in atrial fibrillation. *Chest*. 2004;126 Suppl:429S–56S.
15. Alonso Roca R. Técnica para la realización del control de la anticoagulación oral. *AMF*. 2007;3:151–7.