

DONACIÓN DE SANGRE Y COMPONENTES SANGUÍNEOS

L. Barbolla. Hospital de Móstoles, Madrid.

M.M. Pujol. Hemo-Institut Grifols. Banco de Sangre. Clínica Corachan. Barcelona.

Actualmente la terapéutica con sangre, bien en forma de componentes sanguíneos (CS) o derivados plasmáticos (DP) es posible gracias a la donación de sangre. Se define la donación como acto por el cual un individuo cede parte de su sangre para que sea transfundida como sangre total o fraccionada en CS o DP.

En muchos países, incluido España, la donación de sangre tiene las características de ser una acción anónima, voluntaria y no remunerada. Este tipo de donación se ha demostrado, en general, de mayor seguridad que la donación retribuida.

Para que una persona pueda llevar a cabo una donación de ST o de CS, es necesario que cumpla unos requisitos, estipulados por ley. Estas condiciones son diferentes según el tipo de donación, habitual de ST, también denominada estándar y las más frecuentes en la actualidad, o de donaciones de un CS determinado (CH, CP o PFC, etc.) que generalmente se obtienen por procesos de aféresis mediante separador celular.

CONDICIONES PARA LA DONACIÓN

Donaciones de sangre estándar

Condiciones legales

- Edad comprendida entre 18 y 65 años. Fuera de estos límites, se requiere autorización del tutor legal en el primer caso, y autorización médica en el segundo.

- El intervalo entre dos donaciones de ST será, como mínimo, de dos meses, pudiendo realizar tres donaciones al año las mujeres y cuatro los hombres. Para otros CS los intervalos varían según el componente.

- No pueden efectuar una donación de sangre las personas que deban realizar una actividad física de alto riesgo o conducir un vehículo de transporte público en las 12 horas siguientes a la donación.

Condiciones físicas

Datos obtenidos antes de la donación.

- Peso de 50 kg (para donaciones de 450 ml). Una pérdida de peso superior al 10 % en un mes sin causa justificada, contraindica la donación de sangre.

- Presión arterial: sistólica < 180 mm de Hg y diastólica < 100 mm de Hg.

- Hb > 12,5 g/dl en mujeres y > 13,5 g/dl en hombres.

- Donaciones fuera de estos límites, se requiere que sean autorizadas por el médico responsable de la donación.

Condiciones sanitarias

Estas normas tienen como objeto garantizar la seguridad del donante y la del receptor. El examen de las posibles causas de exclusión se hace mediante entrevista personal e información escrita, con lo que se permite la autoexclusión; en ella se detallan los diferentes motivos de rechazo (temporal o definitivo) y se facilita información sobre prácticas de riesgo de contagio de enfermedades de transmisión sexual. Aunque los criterios pueden variar entre países y en diferentes épocas, las normas más generales se detallan en los correspondientes BOE (ver Capítulo 1) y a modo de orientación son:

- Tener buena salud general.
- No estar en las circunstancias que a continuación se detallan:

Excluyen definitivamente para la donación:

a) Enfermedades infecciosas: VIH, VHB, VHC, HTLV-I-II, babesiasis, enfermedad de Chagas, fiebre Q, leishmaniasis, enfermedad de Creutzfeldt-Jakob, trasplante de córnea, estancias superiores a 1 año en el Reino Unido durante el periodo 1980-1996, residencia en zona endémica para HTLV-I-II, neurocirugía endocraneal, uso de drogas intravenosas, haber mantenido relaciones sexuales a cambio de dinero.

b) Cáncer (pueden dar sangre, a criterio médico, las personas con antecedentes de carcinoma basocelular y las mujeres que han tenido un carcinoma *in situ* de cérvix).

c) Epilepsia.

d) Diabetes en tratamiento con insulina.

e) Tratamiento de la psoriasis con etretinato (Tigason®).

Exclusión temporal para la donación:

a) 3 años: diagnóstico de paludismo o residencia en zona endémica.

b) 2 años: tuberculosis, osteomielitis o brucelosis.

c) 1 año: transfusión de sangre, cirugía mayor, trasplantes, tatuajes, endoscopia, colocación de catéteres, perforación de piel o mucosas con material no estéril. Enfermedades de transmisión sexual (no especificadas como exclusión definitiva).

d) 6 meses: embarazo, toxoplasmosis, mononucleosis infecciosa, viajes a zonas endémicas de paludismo o enfermedad de Chagas.

e) 1 mes: tratamiento con isotretinoina (Roacutan®) o finasteride (Proscar®, Propecia®).

f) 1 semana: extracción dental.

g) Otras exclusiones temporales: infecciones agudas, hasta el completo restablecimiento, vacunaciones...

Exclusiones según criterio del médico responsable de la donación: enfermedades de la piel, autoinmunes, β -talasemia (dependiendo de cifras de hemoglobina), asma o alergia, diabetes, hipertensión, enfermedades cardiovasculares, pulmonares, renales, hepáticas, digestivas, trastornos hemorrágicos y tratamiento farmacológico.

Ante cualquier duda, es conveniente que el donante pregunte al personal sanitario responsable de la donación.

Antes de realizar la donación el donante debe ser informado del proceso a seguir, de los análisis a que será sometido y de que sus datos quedarán registrados, tras lo cual firmará el consentimiento informado.

Todos los datos del donante, demográficos, de exploración o analíticos, quedan registrados de manera permanente para permitir un adecuado rastreo y poder llevar a cabo correctamente la hemovigilancia, con seguimiento de todos los CS a cada paciente que se transfunde.

Donaciones específicas

Las donaciones de un determinado CS se realizan mediante un separador celular con lo que se obtiene específicamente CH, CP o PFC, devolviendo el resto de sangre al donante.

Estos donantes deben ser informados del procedimiento (riesgos potenciales, administración de medicación en caso necesario, etc.) que cada proceso puede llevar y firmar el consentimiento informado antes de la donación.

La selección de donantes y pruebas analíticas son similares a los de la donación estándar más algunos criterios adicionales.

- **Plaquetoféresis.** Es el procedimiento por el que se obtiene un preparado que contiene plaquetas suspendidas en plasma, mediante un separador celular.

Condiciones específicas: además de los requisitos generales de la donación, los donantes de plaquetas tendrán un recuento igual o superior a 150.000 Pla/ μ l, con el fin de obtener una donación de 3×10^{11} plaquetas. El intervalo mínimo entre dos procesos será de 48 horas.

- **Plasmaféresis.** Es el procedimiento por el que se obtiene un preparado que contiene plasma, mediante un separador celular.

Con objeto de alcanzar la autosuficiencia en plasma para la obtención de DP, esta técnica se ha incrementado de forma notoria. El volumen de plasma obtenido por sesión es de 500-600 ml, aproximadamente equivale a dos unidades estándar.

Condiciones específicas: antes de iniciar un programa de plasmaféresis, debe determinarse la cifra de proteínas totales y la normalidad de las fracciones globulínicas. La cifra de proteínas totales se repetirá periódicamente mientras dure el programa donación de plasma. Si es inferior a 6 g/dl se suspenderá temporalmente el programa. El volumen máximo extraído será de 600 ml/sesión, 1.000 ml/semana y 15 l anuales.

- **Eritroaféresis.** Determinados donantes, con una volemia y Hb adecuadas, pueden hacer una donación de dos unidades de CH en una sola sesión, con reposición de solución salina. Sus características son similares a los CH estándar en cuanto a volumen y contenido de Hb. Este proceso se lleva a cabo con un separador celular. Este CS tiene un gran interés para obtener unidades específicas con fenotipos especiales para TS pediátricas, anemias crónicas, etc.

- **Donación por multicomponentes.** Los sistemas actuales de aféresis permiten la obtención de CS ya fraccionados

desde el momento de la donación, así como programar en una donación la obtención de diferentes tipos de componentes dependiendo de las características del donante (CP y 1 CH, o CP y PFC, etc.). Este sistema presenta ventajas para el Banco, ya que de una donación puede obtener varios CS, si bien es más costoso e implica mayor tiempo para el donante.

- **Donaciones de células progenitoras hematopoyéticas.** El inóculo de CPH para trasplante pueden ser obtenido de diversas fuentes:

a) Trasplante autólogo: médula ósea y sangre periférica por aféresis, con movilización de factores de crecimiento y con o sin quimioterapia previa.

b) Trasplante alogénico: médula ósea, sangre periférica con movilización con factores de crecimiento, o sangre de cordón umbilical.

Tras la extracción, cada uno de los inóculos pueden ser sometido a diferentes tipos de manipulación para selección celular: retirada de hematíes, selección de progenitores CD 34, depleción linfocitaria, etc.

Las condiciones para la donación, volumen y cantidad obtenida son variables dependiendo del tipo de donante (paciente en caso de autólogo), proceso a tratar, sistema que se vaya a seguir para la conservación (administración inmediata o congelación) manipulación, etc.

- **Donación predeposición para transfusión autóloga.** Es la extracción y conservación de la sangre a un donante-paciente para su posterior transfusión a ese mismo sujeto.

Condiciones específicas: los criterios de selección, frecuencia y número de donaciones y volumen a extraer se establecen para cada paciente. No existe límite de edad y el nivel mínimo aconsejado de Hb es de 11 g/dl para una donación de ST estándar.

Criterios de exclusión: serán valorados por el médico responsable del paciente y por el del Banco, pero de manera orientativa pueden ser:

a) Hb de 11 g/dl. Es importante considerar este límite en situaciones como embarazo, artritis reumatoide, etc.).

b) Datos clínicos: hipertensión grave no controlada, enfermedad cardiovascular arterioesclerótica avanzada, insuficiencia cardíaca congestiva, angina, enfermedad pulmonar activa, receptores de β bloqueantes o de nitratos (reposición con solución salina), estenosis aórtica y arritmia ventricular, estado séptico o infección bacteriana activa, extracción dental en las 72 horas previas, epilepsia.

c) Son causa de exclusión el diagnóstico de Sida, HB o HC activa o marcadores positivos de cualquiera de estas enfermedades.

Se efectúan las mismas determinaciones analíticas que a las unidades procedentes de donaciones voluntarias.

EXTRACCIÓN

Tras el reconocimiento médico, se procede a la donación de ST estándar (450 ml de ST) o, en su caso, de los CS específicos mediante aféresis con separadores celulares.

ST estándar

Soluciones anticoagulantes y conservadoras

La sangre se mezcla con una solución que contiene un anti-coagulante (ácido cítrico/citrato), que produce una quelación de Ca iónico evitando la coagulación y mantiene la sangre en estado líquido y a un pH adecuado, y una sustancia conservadora que permite la viabilidad de los hematíes durante su periodo de almacenamiento. Existen diferentes clases de solu-

ciones (ACD, CPD, CPD-A, etc.) y todas ellas tienen como base dextrosa, fosfato y adenina en diferentes concentraciones.

Contenido

Una unidad de ST tiene un volumen aproximado de 520 ml (450 ml de sangre + 60-70 de solución anticoagulante y conservadora).

Recién extraída contiene todos los elementos nativos de la sangre, células y proteínas, que se van deteriorando durante el periodo de conservación.

Contenedores

Las bolsas actuales de extracción sanguínea son de plástico (plastificante DEHP para la extracción convencional y poliolefina para conservación de algunos CS) con diversas bolsas satélites conectadas en sistema cerrado que permiten obtener la sangre y separar los CS de manera estéril. El material plástico facilita la centrifugación, la toma de muestras, la mezcla con sustancias conservantes específicas y la difusión de gases, O₂ y CO₂ entre el interior y el exterior de las bolsas.

PROCESAMIENTO DE LA ST

Incluye las determinaciones analíticas y fraccionamiento primario que sufre la ST para obtener los CS.

Determinaciones analíticas

Tanto la ST como los CS obtenidos por aféresis se han de someter a determinaciones analíticas, unas marcadas por la ley y otras de elección para determinados donantes o pacientes. Las primeras son:

- Grupo, Rh y anticuerpos irregulares.

- Determinación de AgsHB, anticuerpos del VIH (1+2) y VHC.
- Determinación del VHC por técnicas genómicas (NAT) o de sensibilidad similar o superior (Ag por ELISA).
- Prueba de sífilis.
- De manera específica se pueden determinar en algunas donaciones el estado frente a CMV (Ac o Ag), HTLVII-II u otras que se consideren oportunas.
- En el plasma destinado a procesamiento para DP por la industria es obligatorio la determinación de las transaminasas.

Fraccionamiento: obtención de CS y DP.

Una vez extraída la sangre, se puede fraccionar por centrifugación en diferentes CS. Cada uno se conserva en soluciones químicas (soluciones conservadoras) y condiciones físicas (agitación, temperatura, etc.) idóneas para mantener sus propiedades hasta el momento de la transfusión y evitar el crecimiento de bacterias en los casos de posibles contaminaciones.

Los principales CS se exponen en la **(Tabla I-A)**.

A partir del PFC, se pueden obtener diversos DP (hemo-derivados) mediante diferentes métodos físico-químicos que separan las diferentes proteínas plasmáticas, las purifican y concentran, para su correcta administración. Para ello es necesario partir de grandes volúmenes de plasma, al menos el procedente de 1.000 donaciones (250 l).

Los diferentes CS y DP se encuentran en la **Tabla I-B**.

Concentrado de hematíes

Los diferentes tipos de CH son los siguientes:

CH estándar. Suspensión de hematíes obtenida tras centrifugación y retirada del plasma de una unidad de 450 ml de ST.

Tabla I-A

**SANGRE TOTAL, COMPONENTES SANGUÍNEOS
Y DERIVADOS PLASMÁTICOS**

1. Sangre total

2. Componentes sanguíneos

Concentrado de hematíes

- CH estándar
- CH-SA en solución aditiva
- CH-LDP leucodepleccionados (retirada de la capa leucoplaquetar)
- En solución aditiva tras eliminación de capa leucoplaquetar
- CH-L lavados
- CH-C congelados
- CH-F filtrados
- CH-DD doble dosis de un solo donante (aféresis)

Concentrado de plaquetas

- CP estándar
- CP-DU donante único (aféresis)
- CP-LDP leucodepleccionadas
- CP-F filtradas
- CP con plaquetas con Ag HLA modificados

Plasma fresco congelado

- PFC estándar
- PFC-DD doble dosis de un solo donante (aféresis)
- PFC deficiente en IgA
- PFC: - De alta seguridad infecciosa
 - Cuarentenado
 - Virus reducido
- PFC-SC sobrenadante de crioprecipitado

Crioprecipitado

Colas de fibrina

Leucocitos

- Granulocitos
- Linfocitos

Células progenitoras hematopoyéticas

Tabla I-B

**SANGRE TOTAL, COMPONENTES SANGUÍNEOS
Y DERIVADOS PLASMÁTICOS**

3. Derivados plasmáticos

Acción oncótica

- Albúmina
- Fracción proteica plasmática

Acción hemostásica

- Concentrados de Factor VIII: - Pureza intermedia
- Alta pureza
- Concentrados de Factor IX
- Concentrado de fibrinógeno
- Concentrado de factor von Willebrand
- Concentrados de complejo protrombínico
- Concentrados de Factor VII
- Concentrados de Factor XIII
- Concentrados de antitrombina III
- Concentrados de proteína C

Acción defensiva

- inmunoglobulinas:
 - Intramusculares e intravenosas:
 1. Polivalentes
 2. Específicas:
 - Profilaxis pasiva en infección: anti-CMV, antitetanos, varicela, paperas, hepatitis B, etc.
 - Profilaxis de inmunización: anti-D

Otras

- Concentrado de α_1 anti-tripsina
- Concentrado de inhibidor de C1 esterasa
- Fibronectina

CH en solución aditiva (CHSA). Actualmente los CH se conservan en soluciones que se añaden a los hematíes ya fraccionados (SAG-M (salino-adenina-glucosa-manitol), Adsol, Nutricel u Optisol) que proporcionan un medio adecuado

para la conservación de ATP y 2-3-DGP eritrocitario a lo largo de la conservación, un hematocrito $< 80\%$ y viscosidad adecuadas para la transfusión.

CH hematíes lavados. Algunos pacientes que sufren reacciones transfusionales no bien definidas, pero posiblemente causadas por alergia a proteínas plasmáticas, se benefician de la retirada de éstas mediante lavado de los hematíes con solución salina fisiológica.

Concentrados de hematíes congelados. Determinadas unidades de CH se conservan congeladas a -40°C o -80°C por periodos prolongados (10 años). Para ello es necesario añadir una solución criopreservante, generalmente glicerol al 40-80%, que debe retirarse previamente a la transfusión.

Concentrados de hematíes rejuvenecidos. De manera excepcional, algunas unidades especiales que han llegado a su fecha de caducidad, pueden ser "rejuvenecidas" con la adición de solución PIGP o PIGPA (fosfato, inosina, guanina, piruvato y adenina), con lo que se restablecen los niveles de 2-3-DPG a valores normales y conservarlas en estado líquido o congelado.

Concentrados de hematíes de doble dosis. Se trata de dos unidades de CH de un mismo donante, obtenido por aféresis, y conservado generalmente en SAG-M, de características similares a los CH estándar.

- **Conservación.** Los CH habitualmente se conservan a 4°C ($1-6^{\circ}\text{C}$) durante 35 o 42 días dependiendo de la sustancia conservadora utilizada. Si se abre el sistema, el periodo se reduce a 24 h a 4°C .

Los CH congelados se conservan a -40°C durante años (10 años). La retirada de la solución criopreservante con lavado con solución salina comporta una viabilidad de 24 horas a 4°C .

- **Contenido.** El CH ha de tener, como mínimo, una cantidad de Hb de 45g/unidad en un volumen de 250-350 ml con un hematocrito de 60-80%. La viabilidad eritrocitaria será de al menos el 80% al final del periodo de conservación. Contiene también leucocitos y plaquetas residuales no viables.

- **Lesión de almacenamiento.** Durante el almacenamiento de los hematíes, a pesar de su mantenimiento a 4°C, se producen cambios tanto en el contenido en ATP y 2-3-DPG, que disminuyen progresivamente y que afectan a la viabilidad celular y a la función de la Hb, como en el sobrenadante, en el que aumenta la concentración de K, Na, Amonio y Hb libre.

En los CH congelados la Hb libre no debe exceder de 200 mg/unidad.

Concentrado de plaquetas (CP)

CP estándar. Es una suspensión de plaquetas obtenida a partir de una unidad de 450 ml sangre total. Pueden obtenerse por centrifugación de la ST, a partir de:

- Plasma Rico en Plaquetas (PRP), en forma de CP unitarios.
- Capa Leucoplaquetarias (*Buffy Coat*).

Para su administración los CP unitarios se mezclan inmediatamente antes de la transfusión, mientras que en los procedentes de capas leucoplaquetarias la mezcla en sistema estéril se hace antes del almacenamiento.

CP en solución aditiva. En algunos casos, los CP procedentes de capa leucoplaquetaria, se conservan añadiendo solución aditiva (PAS). Con ello se obtiene un buen rendimiento plaquetario con menor cantidad de plasma residual en cada unidad.

CP de aféresis. Es una suspensión de plaquetas en plasma obtenidas mediante un separador celular a partir de sangre circulante de un donante.

CP congeladas. Determinadas unidades de CP, generalmente procedentes de unidades obtenidas por aféresis (fenotipadas, autólogas, etc.) se pueden conservar congeladas a -80°C por periodos prolongados (años). Para ello es necesario añadir una solución criopreservante, generalmente, DMSO. No es necesario retirarlo previamente a la transfusión.

- **Conservación.** Habitualmente se conservan a 22°C en agitación continua para permitir mejor difusión del CO_2 generado durante el almacenamiento y evitar así la acidificación y descenso del pH que disminuye la función plaquetar.

El plástico de las bolsas (DHET o poliolefina) requiere condiciones de porosidad y superficie que permitan el intercambio gaseoso. La concentración será adecuada para evitar acidificación ($< 1 \times 10^6/\text{mmc}$). El periodo de conservación es de un máximo de 5 días, limitado por el riesgo de contaminación bacteriana.

Las plaquetas unitarias se mezclan en dosis adecuadas antes de la TS (6 U para un adulto). Si la mezcla se hace en sistema abierto, el tiempo de conservación entre mezcla y transfusión será de un máximo de 6 horas.

- **Contenido.** El CP ha de tener como mínimo una cantidad de plaquetas de $0,55 \times 10^{11}$ en un volumen de 50-70 ml. En el caso de CP de capa leucoplaquetaria, (4-6 u) el volumen es de 250-350 ml y la cantidad de plaquetas de $2,5-3 \times 10^{11}$. En el caso de CP de aféresis el contenido debe ser de 3×10^{11} en un volumen de 250-350 ml. Contiene hematíes y leuco-

citos residuales, variables según tipo de CP y si se ha obtenido filtrado.

En cuanto al sobrenadante, el volumen debe ser suficiente para que la concentración de plaquetas sea inferior a $1 \times 10^6/\text{ml}$ para evitar la acidosis por acumulación de CO_2 .

En los CP en solución aditiva, el sobrenadante es fundamentalmente solución PAS (T-SOL) con escaso contenido de Ac antiA/B, en los CP unitarios y en los de aféresis es plasma y, por tanto, contiene Ac naturales antiA/antiB. En casos de transfusiones repetidas no isogrupo, con incompatibilidad menor (colorante 0/receptor A o B) es conveniente su retirada para evitar anemia hemolítica inmune en el receptor.

- **Lesión de almacenamiento.** Durante el almacenamiento de las plaquetas y leucocitos contaminantes se produce un intenso metabolismo, lo que da lugar a una elevada concentración de CO_2 y una acidosis del sobrenadante que nunca será con un pH menor de 6.5 al final del almacenamiento.

Los leucocitos producen una elevación progresiva de concentración de citoquinas, principalmente IL-1, IL-6, IL-8 y TNF, responsables en muchos casos de las reacciones febriles no hemolíticas. Este problema se minimiza cuando los CP se desleucocitan previamente al almacenamiento.

- **Preparación para transfusión.** Los CP de aféresis y los de capa leucoplaquetaria mezcladas antes del almacenamiento, se transfunden directamente, con los requisitos generales de cada indicación, filtro adecuado, etc. (ver Capítulo 5). En el caso de CP unitarios la mezcla de unidades se hará en el Banco en el momento previo a la transfusión y su caducidad será, como máximo, de 6 horas a partir de la apertura de las bolsas.

Plasma fresco congelado

PFC estándar. Es el plasma proveniente de un solo donante, obtenido de una donación de 450 ml de ST. Generalmente, se obtiene por centrifugación de ST. La congelación se ha de hacer a temperatura de -30°C o inferior, de tal manera que garantice 0,7 UI/ml de contenido de Factor VIII.

PFC de aféresis. Es un PFC de características similares al descrito que se obtiene por aféresis a partir de sangre circulante de un donante. Generalmente, en cada proceso se obtienen el equivalente a 2 U de PFC estándar, es decir 600 ml.

- **Conservación.** Se conserva congelado a -30°C durante un año. Puede congelarse a -80° y conservarse a -30° . Para transfundirlo es necesario descongelarlo a 37°C , en baño María o microondas termostatzado. Una vez descongelado se transfundirá antes de 24 horas.

- **Contenido.** El PCF contiene fundamentalmente agua y proteínas plasmáticas en concentración similar a la del plasma humano: albúmina, inmunoglobulinas inespecíficas y específicas y factores de la coagulación. Durante el almacenamiento pueden deteriorarse algunos factores lábiles de coagulación. El volumen habitual es de 200-260 ml. Contiene prácticamente todo el citrato utilizado para la anticoagulación de la ST, lo que hay que tener en cuenta por la posibilidad de producir hipocalcemia en transfusiones rápidas de grandes volúmenes.

El PFC de plasmaféresis suele tener 300 ml/unidad.

Crioprecipitado

Es un CS obtenido a partir de la congelación del Plasma a -80°C y su descongelación lenta a 4°C . De esta manera, la

mayor parte del plasma vuelve al estado líquido, permaneciendo en estado sólido las proteínas precipitables por el frío: Factor VIII, fibrinógeno, Factor XIII y algunos Ac IgM.

- **Conservación.** Se conserva congelado a -30°C durante dos años. Puede congelarse a -80° y conservarse a -30° . Para transfundirlo es necesario descongelarlo a 37°C , en baño María o en microondas termostatizado. Una vez descongelado se transfundirá antes de 24 horas.

- **Contenido.** El crioprecipitado contiene las proteínas plasmáticas mencionadas en diferente cantidad. Su volumen es de 15-20 ml/u. Generalmente, se transfunde en forma de mezcla de varias unidades (6-8 para un adulto).

Plasma libre de crioprecipitado

Es el plasma que resulta al ser retirado el crioprecipitado del PFC. Contiene las proteínas plasmáticas a excepción de las crioprecipitables. Las características de conservación son similares a las descritas para el PFC salvo que la caducidad, mantenido a -30°C , es de dos años.

Colas de fibrina

Es un preparado hemostático a partir de fibrinógeno humano, generalmente de crioprecipitado, mezclado con trombina.

Concentrado de granulocitos (CG)

Actualmente los únicos leucocitos que son empleados con fines transfusionales terapéuticos inmediatos son los granulocitos. Se obtienen concentrados por medio de leucáferesis de donantes estimulados con esteroides. En los últimos años se ha ensayado la opción de estimular al donan-

te con G-CSF, con rendimientos muy superiores, si bien los efectos deletéreos de esta técnica a largo plazo o la funcionalidad de los granulocitos así obtenidos no están suficientemente estudiados.

- **Contenido y conservación.** Los concentrados obtenidos en uno u otro modo tienen una cantidad de $1-3 \cdot 10^{10}$ PMN/unidad o $4-10^{10}$ PMN/unidad en unidades provenientes de donantes estimulados con G-CSF. Deben ser transfundidos en las primeras 24 horas.

Para mantener viabilidad y función adecuadas su almacenamiento requiere, además de anticoagulación (ACD o CPD), adición de albúmina al medio y conservación a temperatura ambiente (mejor que 4°C) y sin agitación.

Etiquetado de los CS

En la **Tabla II** se muestran las características de los CS más frecuentes. Cada CS debe llevar una etiqueta adherida firmemente en la que conste:

- Nombre del centro productor.
- Nombre convencional del CS de que se trate, así como si ha sufrido modificaciones (filtrado, irradiado, etc.).
- Número de identificación de la unidad.
- Fecha de extracción y caducidad.
- Contenido aproximado (volumen y producto activo).
- Grupo ABO y Rh (fenotipo en caso de que se disponga).
- Anticuerpos irregulares.
- Negatividad de las pruebas serológicas infecciosas.
- Normas de mantenimiento y administración.

La etiqueta debe mantenerse perfectas condiciones hasta finalizada la transfusión y comprobado que no ha habido una reacción transfusional.

Tabla II
CARACTERÍSTICAS DE LOS CS MÁS FRECUENTES

Producto	Conservación	Volumen	TA⁽¹⁾	TC⁽²⁾	Otros⁽³⁾
<i>ST estándar</i>	<i>Líquido</i>	<i>520 ml</i>	<i>1-6°C</i>	<i>28-35 días</i>	
<i>CH estándar CPD</i>	<i>Líquido</i>	<i>300 ml</i>	<i>1-6°C</i>	<i>28 días</i>	<i>Hb > 45 g/U</i>
<i>CH CPD- A</i>	<i>Líquido</i>	<i>300 ml</i>	<i>1-6°C</i>	<i>35 días</i>	<i>Hb > 45 g/U</i>
<i>CH sol. aditiva</i>	<i>Líquido</i>	<i>300 ml</i>	<i>1-6°C</i>	<i>42 días</i>	<i>Hb > 45 g/U</i>
<i>CH lavados</i>	<i>Líquido</i>	<i>300 ml</i>	<i>1-6°C</i>	<i>24 horas</i>	<i>Hb > 45 g/U</i>
<i>CH congelados</i>	<i>Congelados</i>	<i>250 ml</i>	<i>-40°C -80°C</i>	<i>10 años descongelado: 24 h a 4°C</i>	<i>Hb > 43 g/U Hb libre < 0,2 g/U</i>
<i>CP Unitaria</i>	<i>Líquido</i>	<i>50-70 ml</i>	<i>22°C</i>	<i>5 días en agitación Mezcladas 6 h</i>	<i>0,5 x 10¹¹/U</i>
<i>CP Buffy-coat 5 U</i>	<i>Líquido</i>	<i>250-300 ml</i>	<i>22°C</i>	<i>5 días en agitación</i>	<i>2,5-3 x 10¹¹/U</i>
<i>CP aféresis</i>	<i>Líquido</i>	<i>250-300 ml</i>	<i>22°C</i>	<i>5 días en agitación</i>	<i>3 x 10¹¹/U Donante único</i>
<i>PFC</i>	<i>Congelado</i>	<i>200-300 ml</i>	<i>-30°C</i>	<i>1 año descongelado: 24h a 4°C</i>	<i>0,7 UI/FVIII ml</i>
<i>Crioprecipitado</i>	<i>Congelado</i>	<i>20-30 ml</i>	<i>-30°C</i>	<i>1 año descongelado: 24h a 4°C</i>	<i>0,7 UI/FVIII/U 140 mg/U</i>

⁽¹⁾ Temperatura de almacenamiento. ⁽²⁾ Tiempo de conservación. ⁽³⁾ Contenido.