

Recuperación de sangre autóloga intraoperatoria

Recuperador celular
Cell Saver 5 / C.A.T.S.

Dra. Laura Martínez González
Servicio de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del dolor
Hospital Clínico Universitario de Valladolid

Métodos de transfusión autóloga:

Hemodonación preoperatoria

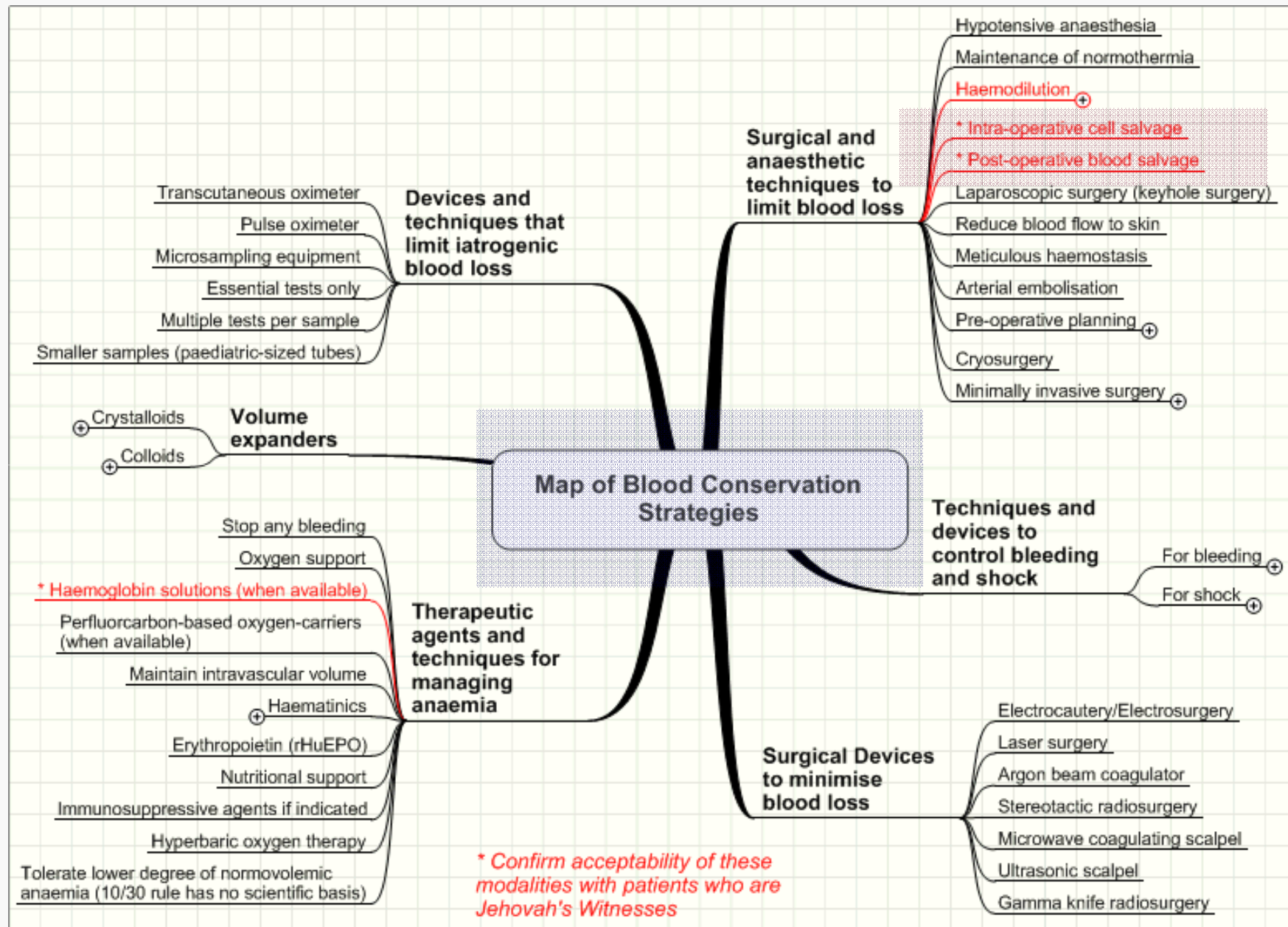
Hemodilución normovolémica aguda

Transfusión autóloga intraoperatoria

Hemofiltrado

Recuperador celular

Recuperación postoperatoria



El recuperador celular es un sistema de transfusión autóloga intraoperatoria que:

Recupera, filtra y guarda la sangre vertida al campo operatorio

Concentra y lava los hematíes recuperados

Almacena y reinfunde el producto al paciente

Cell Saver (Hemonetics)

C.A.T.S. (continuous autologous transfusion system) (Fresenius)

Ventajas del recuperador celular intraoperatorio

Evita el riesgo de incompatibilidad, aloinmunización, inmunosupresión y transmisión de enfermedades virales

Permite la disposición casi inmediata de sangre al finalizar cada ciclo del recuperador (Cell Saver) o continuamente (C.A.T.S.)

Disminuye el consumo de sangre de banco

La sangre obtenida es de calidad superior a la de banco

Puede ser utilizada en Testigos de Jehová

Características de la sangre recuperada

Hematocrito de 55 a 90%

Supervivencia de los hematíes idéntica a los de la propia sangre del paciente. Viabilidad 88% frente a 70% de banco

No se altera

la morfología

la fragilidad osmótica

Niveles de 2,3 DPG más elevados que los de la sangre homóloga.

pH y K menores que la sangre de banco

Características de la sangre recuperada

Cell Saver / C.A.T.S. eliminan:

Plaquetas

Leucocitos

Citocinas

Hemoglobina libre

Agregados de fibrina

Complemento

Procoagulantes

Partículas de grasa

Características de la sangre autotransfundida

	CATS %	HF %
Hematíes	86	76
Leucocitos	20	63
Plaquetas	4	37
Albúmina	0,2	70
Proteínas totales	1,3	71
K	2	17
Hemólisis	< 1	< 1

Nitescu N. Perfusion 2002; 17: 357-362

Complicaciones I

Coagulopatía dilucional:

producida por el lavado celular cuando se recuperan grandes cantidades de sangre (1-1,5 l). Pérdida de plasma y plaquetas

Riesgo de activación del complemento:

por aspiración de líquidos corporales, como líquidos ascítico o amniótico

Hemólisis:

por interacción con los tubos, uso de cánulas no romas, velocidad de centrifugación o presión de succión excesivas (>20cm de H₂O)

Complicaciones II

Contaminación séptica de la sangre reinfundida:

por tiempo excesivo (>6-8 horas) entre aspiración-reinfusión o por la aspiración de desechos corporales, focos sépticos, etc.

Embolismo:

por restos celulares, grasa , microagregados, aire, etc.

Toxicidad:

por catecolaminas, antibióticos o fármacos suministrados

Producción de radicales libres :

por aspiración de soluciones antisépticas

Diseminación de células neoplásicas:

por aspiración de tejidos invadidos

Procesos neoplásicos

Células tumorales en la sangre del campo operatorio y en el producto final de los recuperadores:

- . Cáncer gástrico, colon-recto, ovario y renales (100%)
- . Cáncer de esófago (50%)
- . Tumores cerebrales malignos (50%)

Posibilidad de producir diseminación hematógena

Los filtros leucocitarios evitan la diseminación tumoral en:

Tumores de mama, colon, próstata, riñón, osteosarcoma, etc.

Compiten con los leucocitos para ser filtradas

Utilidad de colocación de dos filtros consecutivos

Valorar riesgo/beneficio. Su uso podría indicarse en casos seleccionados, excepto si existe rotura del tumor

Indicaciones:

Cirugía limpia

**Sangrado previsto mayor o igual al 20%
del volumen circulante**

Para ese tipo de intervención:

- Prevista transfusión en más del 10% de los pacientes**
- Necesidad de transfusión superior a una unidad**

Contraindicaciones:

Sepsis / Foco infeccioso
Procesos malignos

Hemostáticos tópicos
Productos de lavado

Indicaciones según el tipo de Cirugía:

Cirugía vascular:

Aneurisma aorta

	CATS (101)	No CATS (86)
> de 3 U. sangre	40%	100%
1-2 unidades	27%	0
No transfusión	34%	0
U. plaquetas	6	8
Insuf. renal aguda	3	9
Insuf. respiratoria	3	9
Arritmia / isquemia	12	16
Mortalidad 30 días	12%	19%

Indicaciones según el tipo de Cirugía:

Cirugía cardíaca:

Cardiotomía

Sangre de bomba al finalizar el by pass

Drenaje mediastínico post operatorio

Cirugía general:

Trasplante hepático

Hepatectomía

Urología:

Cistectomía radical

Prostatectomía radical

Traumatología:

Fractura de pelvis / femoral

Recambio prótesis de cadera

Cirugía columna vertebral

Indicaciones según el tipo de Cirugía:

Ginecología:

Rotura embarazo ectópico

Hemorragia grave tras cesárea / parto

Desprendimiento placenta / placenta previa

Neurocirugía:

No: glioblastoma, adenoma de hipófisis

Si: meningioma

Aneurismas, malformaciones A-V

Craneosinóstosis

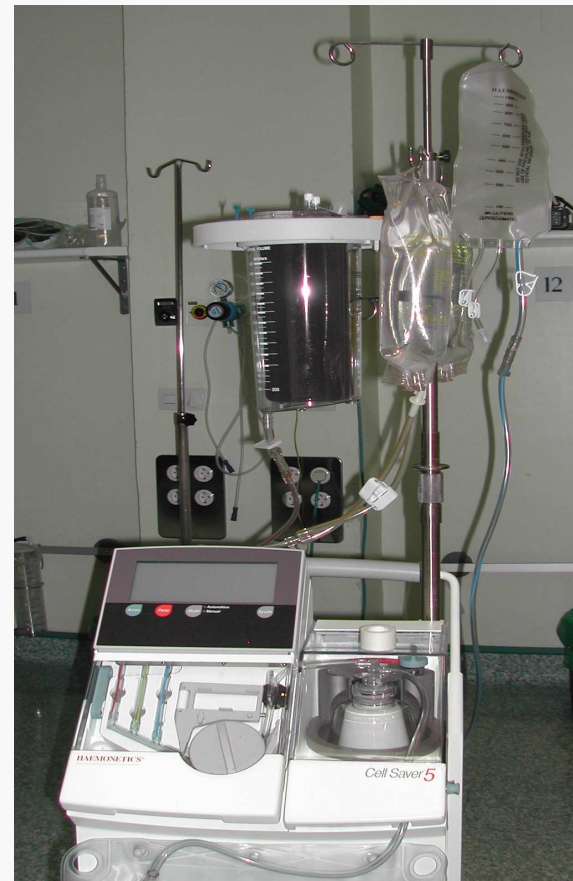
Cirugía urgente:

Traumatismos torácicos / abdominales

Testigos de Jehová

Recuperación post operatoria

Características y manejo del recuperador Cell Saver 5



Sistema de recuperación de sangre autóloga intraoperatoria Cell Saver 5

**Dispone de microprocesador y
múltiples sensores**

**Permite la automatización del
procesamiento de la sangre**

**Consta de dos componentes:
la máquina
el equipo desechable**



Método de funcionamiento:

Fase I

Recuperación de la sangre del campo operatorio:

se realiza mediante un terminal romo conectado a una línea de aspiración con doble luz que lleva la sangre hasta un reservorio de almacenamiento

Anticoagulación con heparina Na:

simultáneamente con la aspiración de la sangre por la línea de doble luz, para prevenir su coagulación y la fibrinólisis secundaria

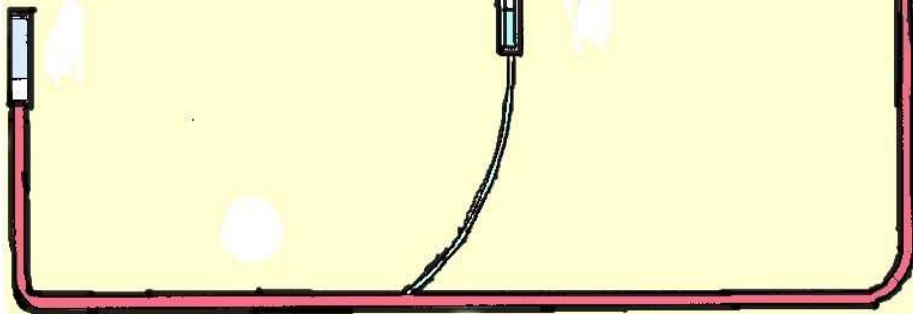
Almacenamiento

en un depósito estéril dotado de un filtro interno (20-100 micras de diámetro de poro) para eliminar coágulos, grasa, partículas de hueso, etc.

1 litro de suero fisiológico + 6 cc de heparina Na



Terminal para el campo



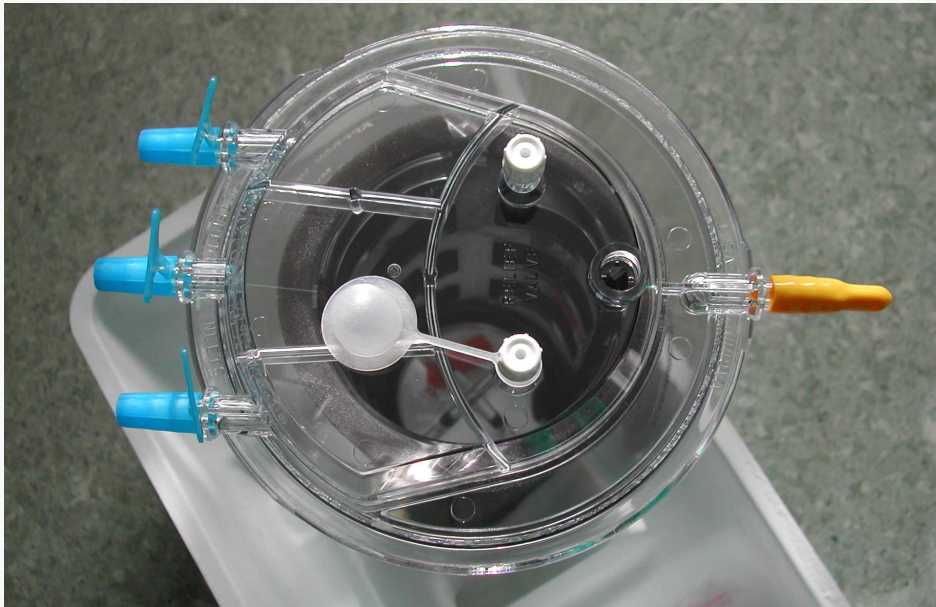
Succión

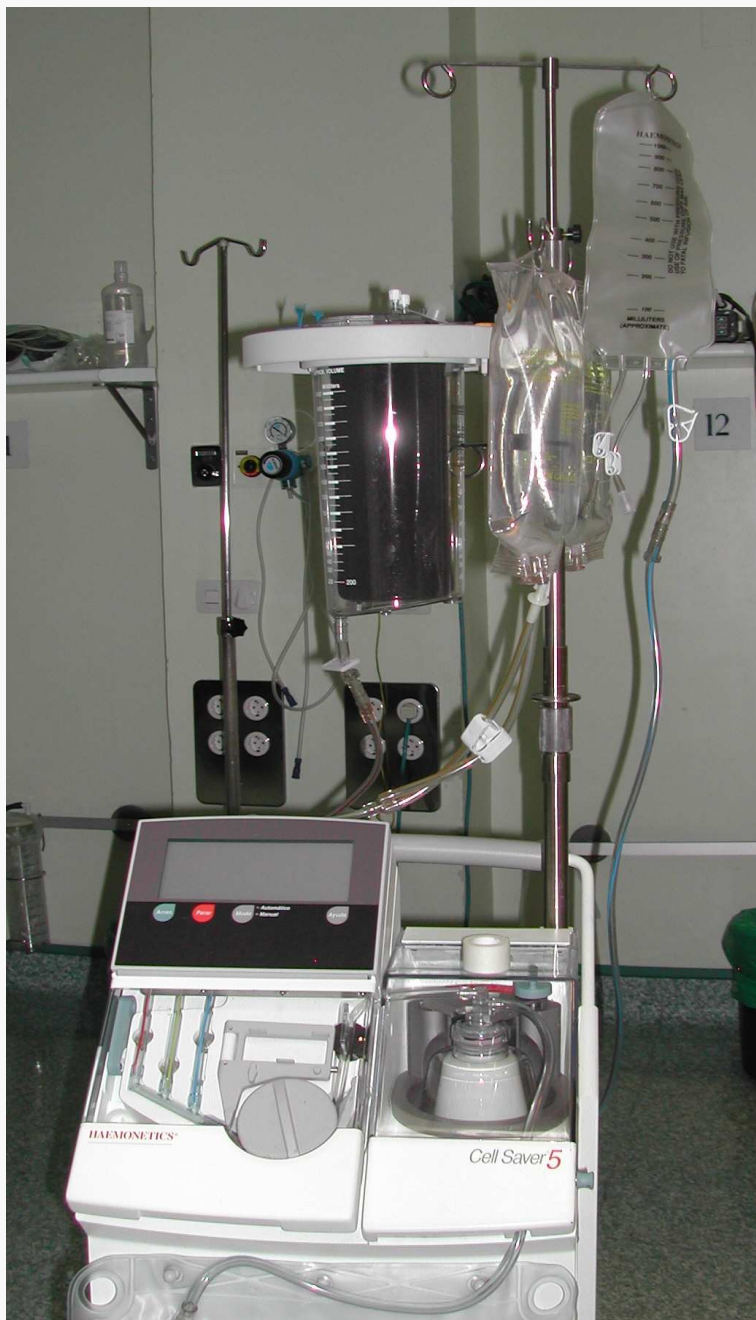
RESERVORIO

(sangre aspirada del campo quirúrgico, heparinizada)

MONTAJE MÍNIMO: Reservorio + equipo estéril de aspiración-heparinización

Reservorio





CARGA DEL DESECHABLE

Cuando el desechable está cargado, pulsar ARRANQUE

RESERVA

AUTOMÁTICO	Volúmenes ml
PROC	0
REINF.	0
Vol. de lavado:	0
Tazas procesadas:	0

Necesita 800 ml en el depósito para LLENADO automático

Pulsar ARRANQUE para llenar la taza
 Pulsar MODIFICAR para cambiar los parámetros
 Pulsar SÍ para reajustar los parámetros de modificar

Método de funcionamiento:

Fase II

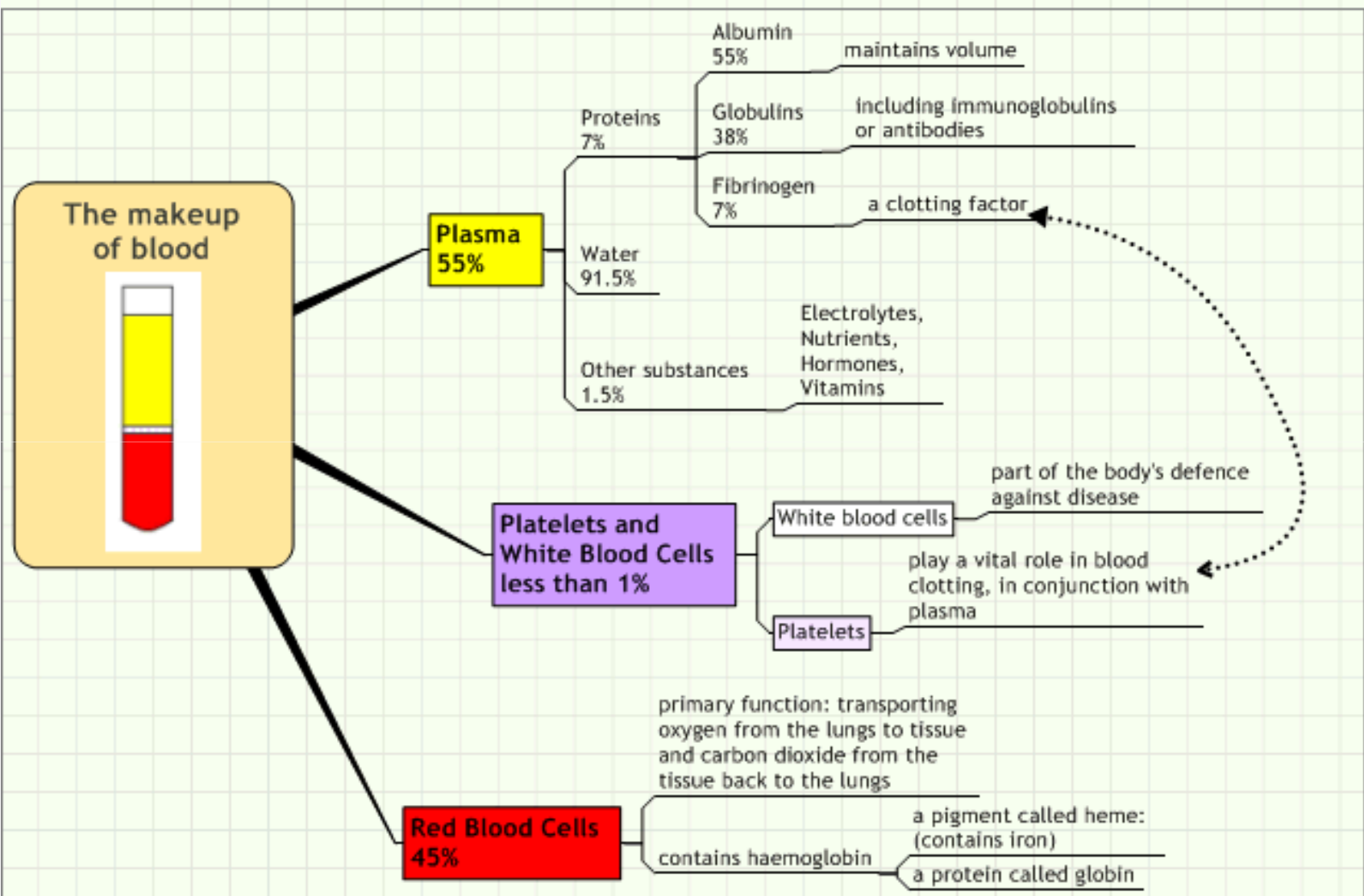
Procesamiento de la sangre recuperada

Centrifugado a 5.500 rpm para separar y concentrar los hematíes

impulsa los elementos más densos, los hematíes, hacia las paredes de la taza y los menos densos hacia el centro para ser eliminados

Eliminación de los residuos sobrenadantes

plasma, anticoagulantes, plaquetas, leucocitos, grasa, hemoglobina libre, etc.



Sangre del
reservorio (siempre
que exista el
suficiente volumen)

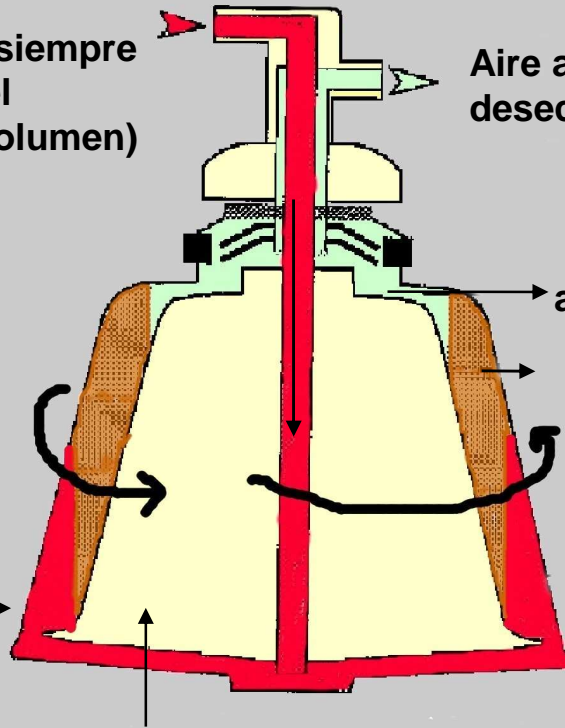
Aire a la bolsa de
desechos

hematíes

aire

Desechos:
Plaquetas,
factores de la
coagulación
activados, K
extracelular,
hemoglobina
libre, heparina,
estroma celular,
etc.

La campana centrifugadora comienza a girar



LLENADO TAZA



Velocidad de bomba: 400 ml/min.

AUTOMÁTICO

Volúmenes ml

PROC 0

REINF. 0

Vol. de lavado: 0

Tazas procesadas: 0

Cebado línea solución salina

Método de funcionamiento:

Fase II

Procesamiento de la sangre recuperada

Lavado de los hematíes con suero salino

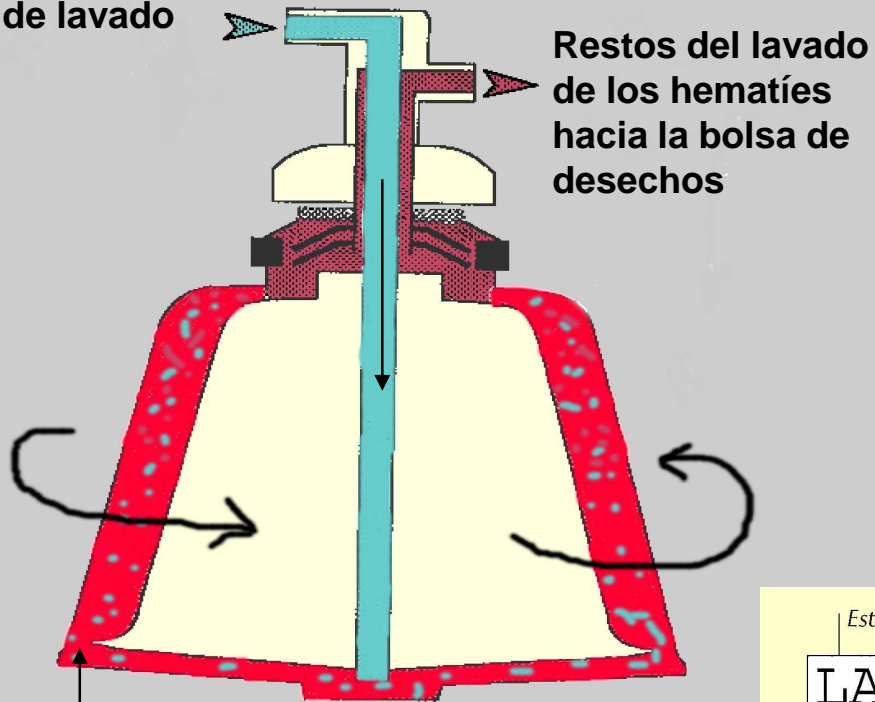
eliminación de fibrina, albúmina, citocinas, detritus celulares, plasma, hemoglobina libre, factores de coagulación activados, complemento y la mayor parte de la heparina (> 95%)

Las sustancias de desecho junto con la solución salina de lavado celular son enviadas a la bolsa de desechos

La calidad de los hematíes recuperados dependerá de:

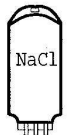

calidad de la sangre antes del lavado
concentración conseguida
sustancias que permanezcan en el producto final
volumen de la solución de lavado

Suero de lavado



Restos del lavado de los hematíes hacia la bolsa de desechos

Hematíes lavándose con suero fisiológico. Tiempo programado automático

Estado	Modo
LAVADO	AUTOMÁTICO
 → 	Volúmenes ml
	PROC 800
	REINF. 0
	Vol. lavado: 150
	Tazas PROC.: 0
Velocidad de bomba: 500 ml/min	
Volumen de lavad: 150/1000 ml	
Pulsar MODIFICAR para cambiar el volumen mínimo de lavado	
Información de invitaciones	Datos de proceso

Método de funcionamiento:

Fase III

Envasado del producto resultante:

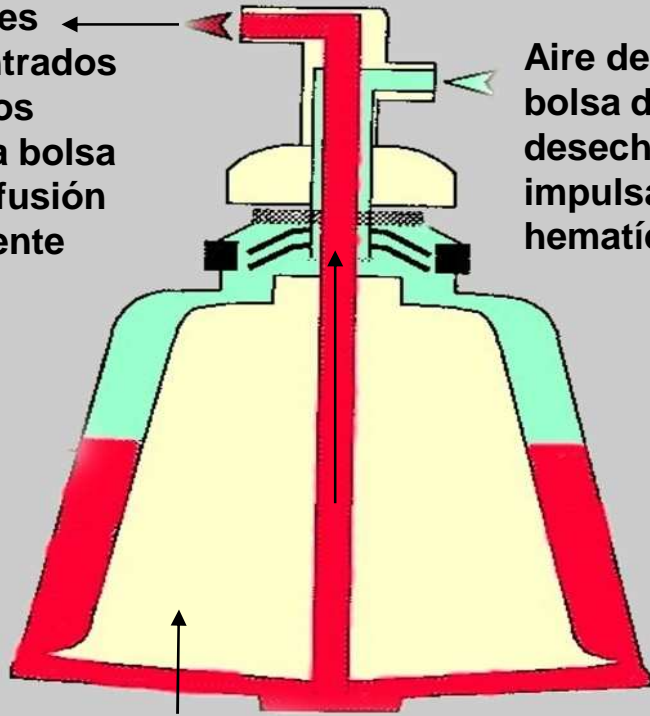
Hematíes suspendidos en 100 ml de solución salina con un Hto aproximado del 55% y preparados para su reinfusión al paciente

Normalmente, se intercala un filtro de 40 micras en la línea de reinfusión para eliminar posibles microagregados

Posibilidad de incluir 1-2 filtros antileucocitos en caso de riesgo de diseminación tumoral

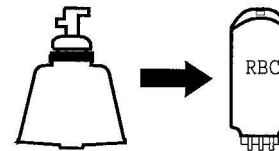
Hematíes
concentrados
y limpios
hacia la bolsa
de reinfusión
al paciente

Aire de la
bolsa de
desechos para
impulsar los
hematíes



La campana centrifugadora deja de girar.
Se inicia un nuevo ciclo si hay volumen en el
reservorio

VAC. TAZA



Velocidad de bomba: 300 ml/min.

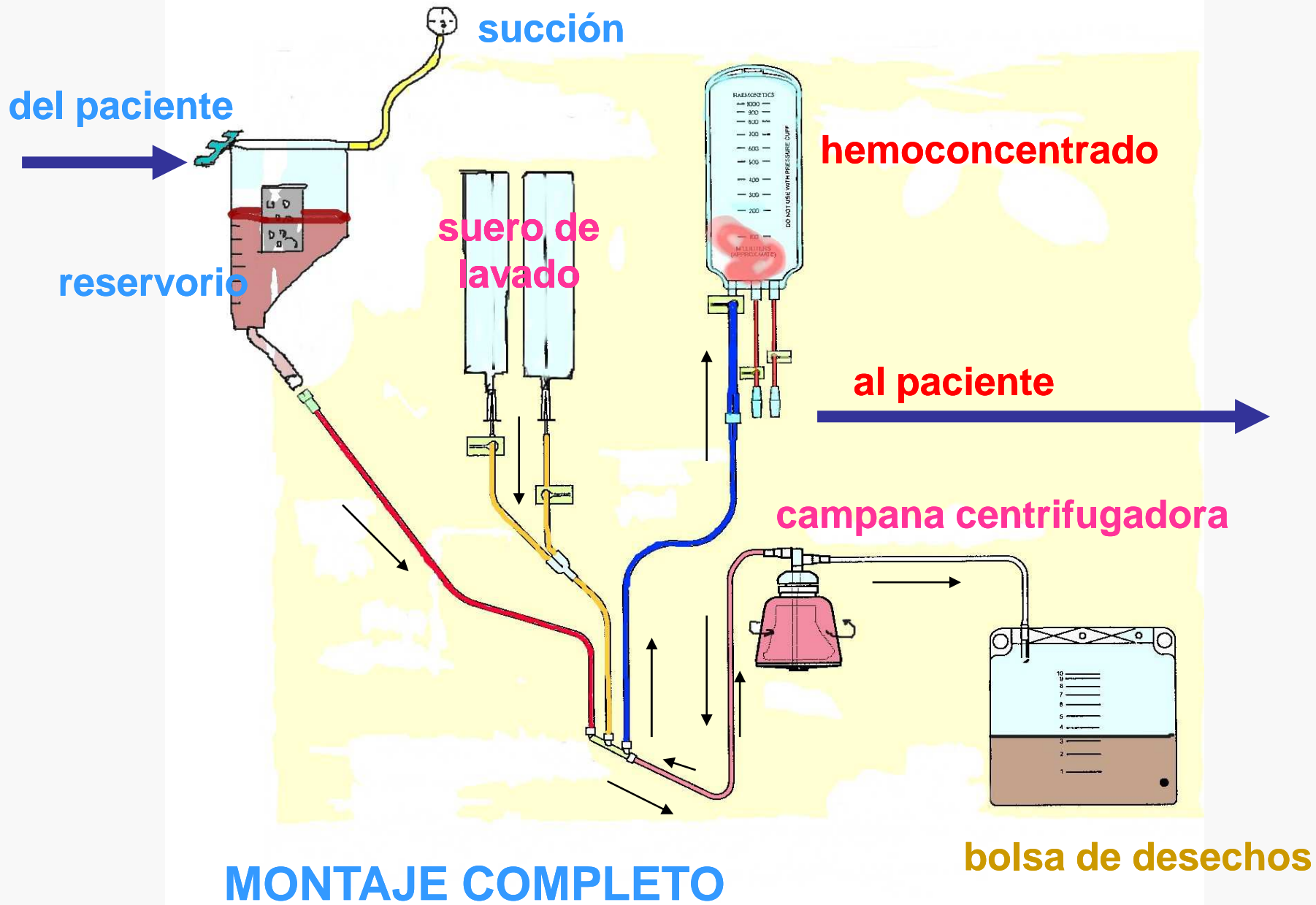
AUTOMÁTICO Volúmenes ml

PROC 800

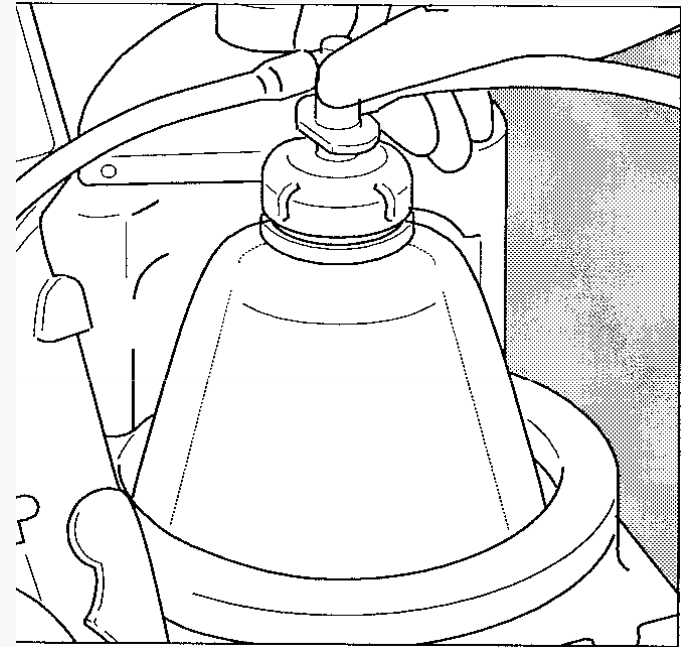
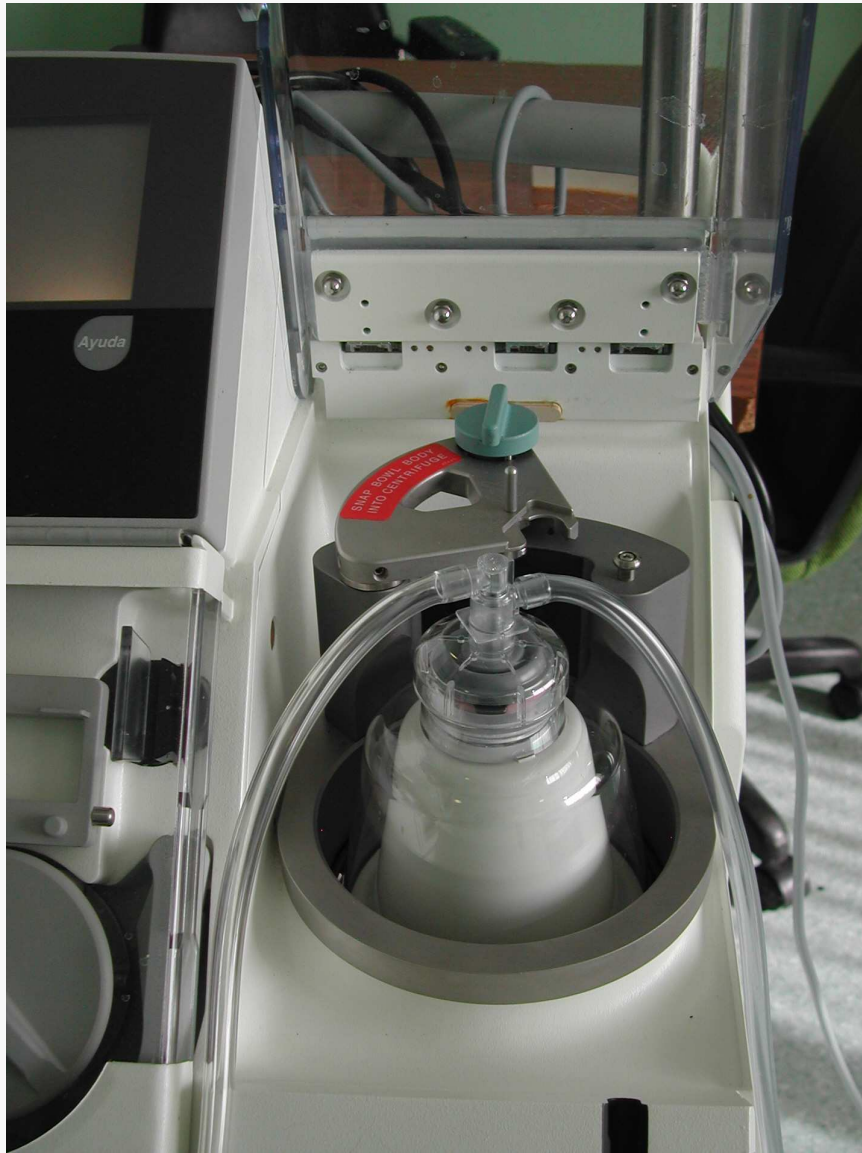
REINF. 240

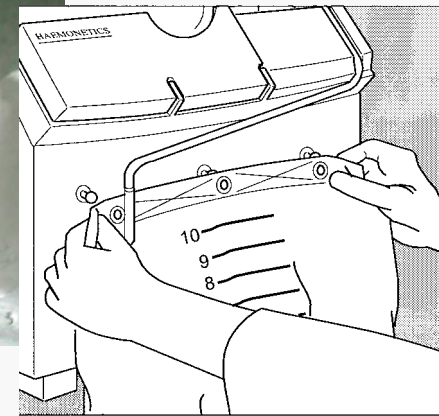
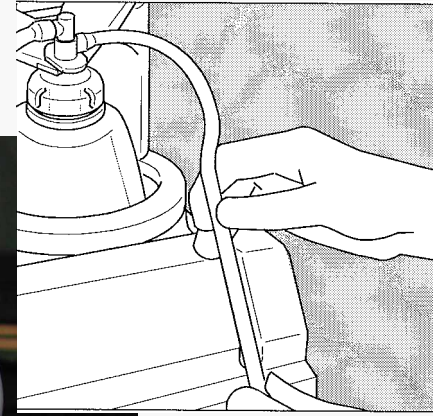
Vol. de lavado: 1000

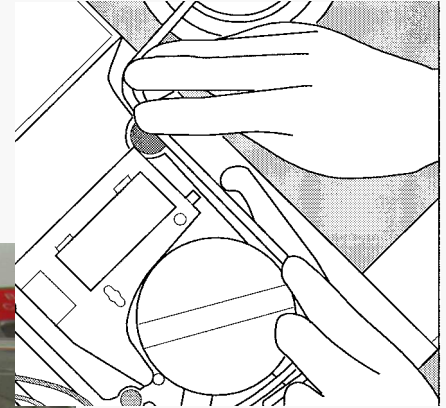
Tazas procesados: 0

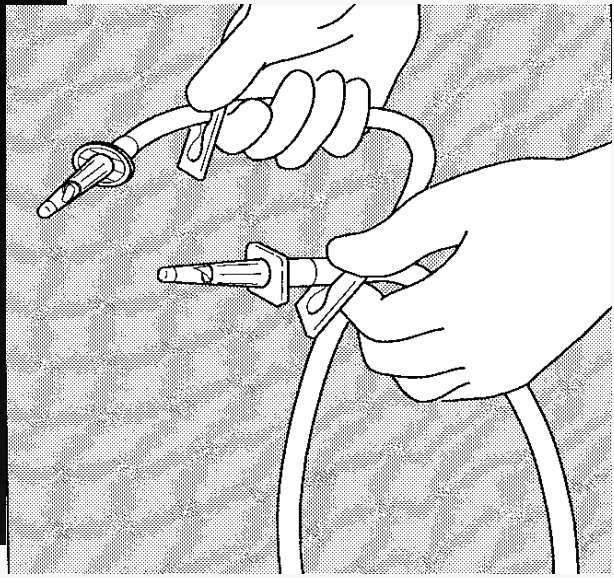
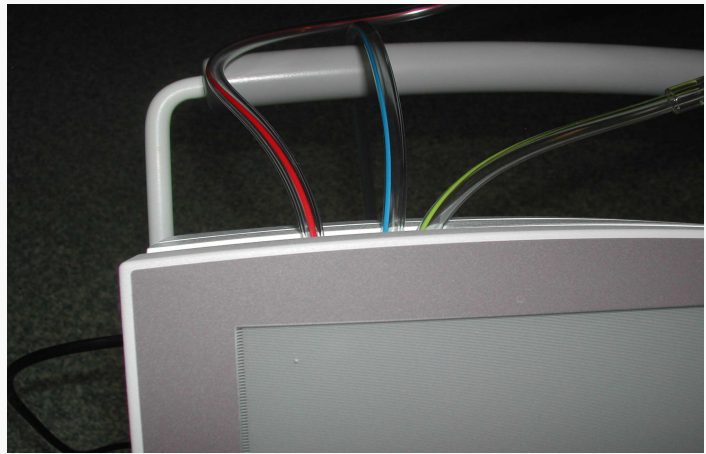


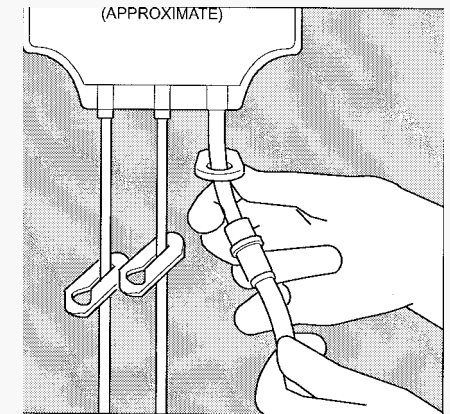
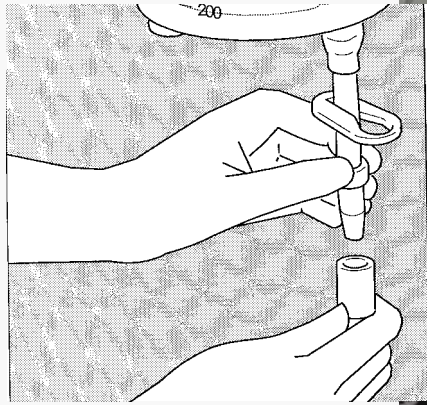
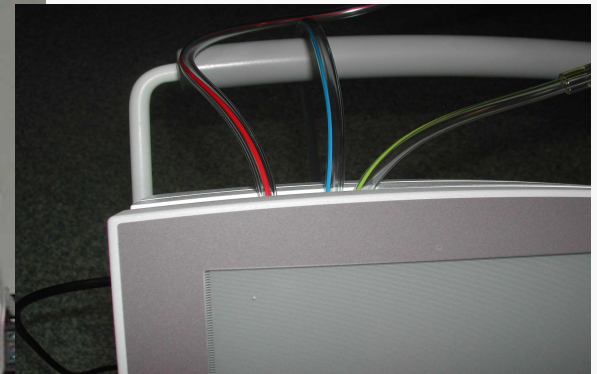












C.A.T.S.: Continuous Autologous Transfusion System

Procesa la sangre de forma continua

Permite reinfundir pequeñas cantidades de sangre (15 ml) sin esperar a la realización del ciclo completo (4-6 minutos)

Mayor eliminación de partículas de grasa

Conclusiones

Es un método fácil y seguro para recuperar los hematíes que se pierden durante la intervención quirúrgica

En sangrados importantes precisa administración de plaquetas y factores de coagulación

No siempre evita la administración de sangre de banco

Las indicaciones deben ser ajustadas valorando el riesgo beneficio

Es el método indicado para utilizar en pacientes que rechazan la transfusión de sangre de donante o para testigos de Jehová

Recuperación de sangre autóloga intraoperatoria

**Recuperador celular
Cell Saver 5 / C.A.T.S.**

Dra. Laura Martínez González
Servicio de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del dolor
Hospital Clínico Universitario de Valladolid