

La hemodilución y la recuperación sanguínea perioperatoria

Hernández, José Julio
Rueda, José Ramón

Diciembre-2002

La hemodilución y la recuperación sanguínea perioperatoria

Hernández, José Julio
Rueda, José Ramón

Proyecto de Investigación Comisionada

Diciembre-2002

Este documento debe ser citado como:

Hernández, J.J., Rueda, J.R. *La hemodilución y la recuperación sanguínea perioperatoria.* Investigación Comisionada. Vitoria-Gasteiz. Departamento de Sanidad, Gobierno Vasco, 2002. Informe nº: **Osteba** D-02-07.

Edita: Gobierno Vasco. Departamento de Sanidad. Dirección de Planificación y Ordenación Sanitaria.

C/Donostia-San Sebastián, 1. 01010 - Vitoria-Gasteiz

Tel.: 945 019250

Fax: 945 019280

e-mail: osteba-san@ej-gv.es

web: www.euskadi.net/sanidad/osteba

Financiación: Departamento de Sanidad del Gobierno Vasco.

Depósito Legal: VI-458/02

© Copyright: Osasun Teknologien Ebaluazioko Zerbitzua. Servicio de Evaluación de Tecnologías Sanitarias, **Osteba**. Osasun Saila-Departamento de Sanidad. Eusko Jaurlaritza-Gobierno Vasco. 2002.

Las conclusiones y recomendaciones de este documento reflejan exclusivamente la opinión de los investigadores y no son necesariamente compartidas en su totalidad por los revisores externos o por el Departamento de Sanidad del Gobierno Vasco.

Equipo de Investigación:

Investigador principal:

José Julio Hernández

(Servicio de Laboratorio. Sección de Hematología y Hemoterapia, Hospital San Eloy. Barakaldo - Bizkaia)

Investigadores:

José Ramón Rueda

(Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública. Universidad del País Vasco. Leioa - Bizkaia)

Idoia Apraiz

(Servicio de Laboratorio. Sección de Hematología y Hemoterapia, Hospital San Eloy. Barakaldo - Bizkaia)

Tomás Carrascosa

(Servicio de Hematología y Hemoterapia, Hospital de Galdakao. Galdakao - Bizkaia)

José Ramón Furundarena

(Servicio de Hematología y Hemoterapia, Hospital Donostia. Donostia-San Sebastián)

Pablo de Manuel

(Servicio de Anestesia y Reanimación, Hospital San Eloy. Barakaldo - Bizkaia)

Javier Mar

(Unidad de Gestión Sanitaria, Hospital Alto Deba. Mondragón - Gipuzkoa)

Arantza Mendizabal

(Servicio de Hematología y Hemoterapia, Hospital de Txagorritxu. Vitoria-Gasteiz)

Patricia Mur

(Profesional por cuenta propia)

José Luis Saez de Eguilaz

(Servicio de Anestesia y Reanimación, Hospital de Galdakao. Galdakao - Bizkaia)

Miguel Ángel Pérez

(Centro Vasco de Transfusión y Tejidos Humanos, Hospital de Galdakao. Galdakao - Bizkaia)

Revisión Externa:

Dr. Miguel Angel Vesga, (Centro Vasco de Transfusión y Tejidos Humanos, Hospital de Galdakao. Galdakao - Bizkaia)

Dr. Adolfo Beguiristain, (Servicio de Cirugía General, Hospital Donostia. Donostia-San Sebastián)

Dr. Vicente Vicente García, (Unidad de Hematología y Hemoterapia, Centro Regional de Hemodonación. Murcia)

Coordinación del Proyecto en Osteba:

Asun Gutiérrez Iglesias

ÍNDICE

ABSTRACT	ix
LABURPENA	xv
RESUMEN	xxi
1. INTRODUCCIÓN	3
3.1. La recuperación y reinfusión de sangre perioperatoria	3
3.2. La hemodilución intraoperatoria	5
2. OBJETIVOS	11
3. MATERIAL Y MÉTODOS	15
3.1. Revisión de la evidencia científica	15
3.2. La transfusión autóloga en la red de Osakidetza	16
3.3. Elementos que ayudan en la decisión de transfundir o no y acerca de qué modalidad de transfusión es más adecuada	17
3.4. Análisis de costes	17
4. RESULTADOS	21
4.1. Revisión sistemática de la evidencia científica	21
4.2. La transfusión autóloga en la red de Osakidetza	36
4.3. Elementos que ayudan en la decisión de transfundir o no y acerca de qué modalidad de transfusión es más adecuada	52
4.4. Programa de hemovigilancia de la CAPV	69
5. ANÁLISIS DE COSTES	75
6. CONCLUSIONES	81
7. RECOMENDACIONES	85
8. BIBLIOGRAFÍA	89
9. ANEXOS	97

Abstract

TITLE:

Haemodilution and perioperative blood recovery

AUTHORS:

Hernández JJ, Rueda JR.

TECHNOLOGY:

Therapeutic

MeSH:

blood haemodilution, perioperative blood recovery, autotransfusion, effectiveness, safety, costs

Date: 2002 **Pages:** 134 **References:** 117 **Language:** spanish, english and basque abstracts

Legal number: VI-458/02

INTRODUCTION:

Haemodilution and perioperative blood recovery are two techniques of autologous transfusion that in addition to avoiding the risks of allogenic transfusion are easier to organise logistically, are not affected by the cancellation of operations and are applicable to emergencies.

AIMS:

Analyse the effectiveness, safety and costs of haemodilution and perioperative blood recovery.

Gather data on the use of perioperative autologous transfusion in the Basque Health Service.

METHODS:

A review has been made of the scientific evidence on the efficiency, effectiveness and safety of perisurgical autologous transfusion strategies. A bibliographical search was made (completed on May 14 2001) of clinical trials that provide data on the effectiveness and safety of the different transfusion strategies in the following computerised databases: Medline, Spanish Medical Index, Cochrane Library, and the databases of the NHS - Centre for Research and Dissemination of York.

In order to determine the degree of use of different blood transfusion techniques in the Basque Health Service, an analysis of computerised databases in the Basque Health Service and a structured interview-based survey of the personnel of hospital blood banks, in Haematology and Anaesthetics Services and in several Surgical Services of different hospitals in the Basque Health Service were used as strategies.

Economic analysis: YES

Experts opinion: NO

RESULTS:

Randomised clinical trials that compare the different alternatives for autologous transfusion compared to other options, usually include small samples of patients and concentrate on the analysis of the impact of the different options in avoiding the donor blood transfusion and do not assess the final impact on the health of patients.

In view of these studies, it can be stated that there is no sound scientific evidence to demonstrate that, from the point of view of the final result on health, an autologous transfusion option is better than the donor blood transfusion, or the option not to transfuse, for the different situations or surgical procedures in which a considerable loss of blood is expected. A number of different surveys show that perioperative autologous transfusion techniques have a clear impact on a reduction in the probability of the patient receiving donor blood.

On the other hand, a deficiency is detected in the information system that allows the routine analysis of the use of different forms of transfusion in patients treated in the Basque Health Service.

CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS:

The decision to use blood in programmed surgery, or not, either with autologous transfusion or donor blood, must be decided by each individual patient, bearing in mind his/her clinical circumstances, the values of variables such as his/her haematocrit or concentration of haemoglobin, and the blood which is expected to be lost during the operation. Although the risks associated with the different forms of transfusion are very small nowadays, they must be taken into consideration, and so both the use of autologous transfusion and donor blood should be restricted to cases in which these are considered to be

Haemodilution and perioperative blood recovery

beneficial for the each patient and the routine use of these techniques is not justifiable.

We recommend that the Basque Health Service develop information systems that enable the routine analysis of the different forms of blood transfusion.

We also recommend the development of clinical practice guides or protocols on the correct use of blood transfusions, both of the patient himself/herself and of donor blood, with the participation of professionals of the Basque Health Service and Scientific and Professional Societies. We recommend that the development of the aforementioned guidelines begin with surgical procedures that are either the most frequent procedures or the ones in which a greater variability of criteria and use of the different blood transfusion options is detected in hospitals in the Basque Health Service, specifically in operations of prosthesis of the hip and knee, as these are also the operations that require the highest consumption of blood units.

Laburpena

IZENBURUA:

Operazio-inguruko odol-errekuperazioa eta hemodiluzioa

AUTOREAK:

Hernández JJ, Rueda JR.

TEKNOLOGIA:

Terapeutikoa

MeSH:

blood haemodilution, perioperative blood recovery, autotransfusion, effectiveness, safety, costs

Data: 2002 **Orrialdeak:** 134 **Erreferentziak:** 117 **Hizkuntza:** gaztelera, english eta euskeraren laburpenak.

Lege gordailua: VI-458/02

SARRERA:

Operazio-inguruko odol-errekuperazioa eta hemodiluzioa, transfusio autologoa egiteko bi teknika dira, eta transfusio alogenoaren arriskuak saihesteaz gain logistikoki antolatzen errazagoak dira, ebakuntzak bertan behera uzten badira ez dute haiengan eraginik izaten eta larrialdietan erabil daitezke.

HELBURUAK:

Honako hauen azterketa egitea: eraginkortasuna, segurtasuna eta hemodiluzioaren eta operazio-inguruko odol-errekuperazioaren kostuak.

Osakidetzako sarean operazio-inguruko transfusio autologoa egiteko tekniken erabilpenari buruzko datuak biltzea.

METODOAK:

Kirurgia-inguruko transfusio autologoaren estrategien eragingarritasunari, eraginkortasunari eta segurtasunari buruzko ebidentzia zientifikoaren berrikuspen bat gauzatu egin da. Jarraian zerrendatuko diren datu-base informatizatuetan, transfusio-estrategia ezberdinen eraginkortasunari eta segurtasunari buruzko datuak dakartzan saiakuntza klinikoan, 2001eko maiatzaren 14an itxitako, bilaketa bibliografiko bat egin zen: Medline, Espainiako Indize Medikoa, Cochrane Library, eta Yorkeko NHS - Centre for Research and Dissemination izeneko datu-baseak.

Osakidetzan odol-transfusioa egiteko teknika ezberdinen erabilera-maila ezagutzeko, estrategia gisa Osakidetzan dauden datu-base informatizatuen azterketaz, eta ospitaletako Odol-bankuetan, Hematologia eta Anestesia Zerbitzuetan eta Osakidetzako ospitale desberdinetako zenbait Kirurgia Zerbitzuetan lan egiten duten pertsonen egindako elkarrizketa baten bitartez egituratuta inkesta batez baliatu ziren.

Analisi ekonomikoa: BAI

Adituen irizpidea: EZ

EMAITZAK:

Beste aukera batzuen aurrean transfusio autologoa egiteko alternatiba desberdinak konparatzen dituzten ausazko saiakuntza klinikoek, pazienteen kopuru baxuak barne hartzen dituzte, eta aukera ezberdinen eraginaren azterketan arreta jartzen dute, emailearen odol-transfusioa saihesteko, eta ez dute pazienteen osasunean izan dezakeen azken eragina ebaluatzen.

Azterketa horiek ikusita, baieztatu ahal da ez dagoela, osasunari dagokionez, azken emaitzaren ikuspuntutik transfusio autologoa aukeratzea emailearen odol-transfusioa baino, edo odol-galera nabarmenak aurreikusten diren egoera edo prozedura kirurgiko ezberdinetarako transfusioa ez egiteko aukera, hobe dela frogatzen duen kalitate onaren ebidentzia zientifikorik. Azterketa ezberdinek erakusten dute, operazio-inguruko transfusio autologoaren teknikek, pazienteak emailearen odola jasotzeko probabilitatearen gutxitzean eragin argia daukatela.

Bestalde, Osakidetzan tratatutako pazienteen transfusio-mota ezberdinen erabileraren errutinazko azterketa egiteko aukera ematen duen informazio-sistema bat ez dagoela detektatzen da.

ONDORIOAK ETA GOMENDIOAK:

Programatutako kirurgian, emailearen odola edo transfusio autologo bidezkoa, erabili edo ez erabiltzeko erabakia, paziente individual bakoitzaren kasuan hartu beharreko erabakia izan behar du, bere egoera klinikoa, aldagaien balioak (bere hematokrito-tasa edo hemoglobina-kontzentrazioa), eta ebakuntzan isurtzea espero den odola kontuan hartuz. Gaur egun, transfusio-modu ezberdinekin zerikusia duten arriskuak oso txikiak izan arren, kontuan hartu behar diren arriskuak dira; hortaz, transfusio autologoa zein emailearen odola erabilia, paziente bakoitzarentzat onuragarritzat jotzen diren kasuetara

Operazio-inguruko odol-errekuperazioa eta hemodiluzioa

mugatu beharko litzateke, eta teknika horien errutinazko erabilera ez litzateke justifikatuta egongo.

Osakidetzan odol-transfusio modu ezberdinak erabiltzeko errutinazko azterketa egiteko aukera ematen duten informazio-sistemak garatzeko gomendioa egiten zaio, Osakidetza – Euskal Osasun Zerbitzuari.

Gomendatzen da, halaber, praktika klinikoaren gidaliburuaren edo, pazienteak berak zein odol-emaileak, odol-transfusioen erabilera egokiari buruzko protokoloen garapena sustatzea, Osakidetzako eta Sozietate Zientifiko eta Profesionaletako langileen parte-hartzearekin batera. Gomendatzen da aipatutako gidaliburuaren garapenari ekitea, sarrien egiten diren edo Osakidetzako ospitaleetan odol-transfusioen aukera ezberdinei dagokienez, erabilera- eta irizpide-aldakortasun handiena detektatzen den prozedura kirurgikoetan, zehazki esateko aldaka- eta belaun-protesiaren interbentzioetan, esandakoaz gain, odol-unitateen kontsumo handiena behar izaten duten ebakuntzak direlako.

Resumen

TITULO:

La hemodilución y la recuperación sanguínea perioperatoria

AUTORES:

Hernández JJ, Rueda JR.

TECNOLOGÍA:

Terapéutica

MeSH:

blood haemodilution, perioperative blood recovery, autotransfusion, effectiveness, safety, costs

Fecha: 2002 **Páginas:** 134 **Referencias:** 117 **Idioma:** castellano, resúmenes en euskera e inglés.

Depósito legal: VI-458/02

INTRODUCCIÓN:

La hemodilución y la recuperación sanguínea perioperatoria son dos técnicas de transfusión autóloga que además de evitar los riesgos de la transfusión alógena son más fáciles de organizar logísticamente, no les afectan las cancelaciones de las operaciones y son aplicables en las emergencias.

OBJETIVOS:

Analizar la efectividad, seguridad y costes de la hemodilución y la recuperación sanguínea perioperatoria.

Recopilar datos acerca de la utilización de las técnicas de transfusión autóloga perioperatoria en la red de Osakidetza.

MÉTODOS:

Se ha llevado a cabo una revisión de la evidencia científica sobre eficacia, efectividad y seguridad de las estrategias de transfusión autóloga periquirúrgica. Se realizó una búsqueda bibliográfica, cerrada a fecha 14 de mayo de 2001, de ensayos clínicos que aportaran datos acerca de la efectividad y seguridad de las distintas estrategias de transfusión en las siguientes bases de datos informatizadas: Medline, Índice Médico Español, Cochrane Library, y las bases del NHS - Centre for Research and Dissemination de York.

Para conocer el grado de utilización de las distintas técnicas de transfusión sanguínea en Osakidetza, se utilizaron como estrategias el análisis de las bases de datos informatizadas existentes en Osakidetza, y una encuesta estructurada por entrevista a personas de los Bancos de Sangre hospitalarios, de los Servicios de Hematología y Anestesia y de diversos Servicios Quirúrgicos de los distintos hospitales de Osakidetza.

Análisis económico: SI

Opinión de expertos: NO

RESULTADOS:

Los ensayos clínicos aleatorizados que comparan las distintas alternativas de transfusión autóloga frente a otras opciones, suelen incluir números bajos de pacientes, y se centran en el análisis del impacto de las distintas opciones en la evitación de la transfusión de sangre de donante, y no evalúan el impacto final en la salud de los pacientes.

A la vista de esos estudios se puede afirmar que no hay evidencia científica de buena calidad que demuestre que, desde el punto de vista del resultado final en salud, una opción de transfusión autóloga sea mejor que la transfusión de sangre de donante, o que la opción de no transfundir, para las distintas situaciones o procedimientos quirúrgicos en las que se prevén pérdidas de sangre relevantes. Distintos estudios muestran que las técnicas de transfusión autóloga perioperatoria tienen un claro impacto en la disminución de la probabilidad de que el paciente reciba sangre de donante.

Por otra parte se detecta la carencia de un sistema de información que posibilite el análisis rutinario del uso de las distintas formas de transfusión en los pacientes atendidos en Osakidetza.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

La decisión de utilizar o no sangre en cirugía programada, bien sea de transfusión autóloga o de sangre de donante, debe ser una decisión tomada para cada paciente individual, teniendo en cuenta sus circunstancias clínicas, los valores de variables como su hematocrito o concentración de hemoglobina, y la sangre que se espera que se derrame en la operación. Aunque los riesgos asociados a las distintas formas de transfusión son hoy en día muy pequeños, son riesgos que deben ser tenidos en cuenta, por lo que tanto el uso de la transfusión autóloga como de sangre de donante debiera restringirse a los casos

La hemodilución y la recuperación sanguínea perioperatoria

en los que se considere que son beneficiosas para cada paciente, no estando justificada la utilización rutinaria de esas técnicas.

Se recomienda a Osakidetza – Servicio Vasco de Salud que desarrolle sistemas de información que posibiliten el análisis rutinario de la utilización de las distintas formas de transfusión sanguínea en Osakidetza.

Se recomienda asimismo fomentar el desarrollo de guías de práctica clínica o protocolos sobre el uso adecuado de las transfusiones sanguíneas, tanto del propio paciente como de sangre de donante, con la participación de los profesionales de Osakidetza y de las Sociedades Científicas y Profesionales. Se recomienda comenzar el desarrollo de dichas guías en procedimientos quirúrgicos que o bien son los más frecuentes, o bien en los que se detecta en los hospitales de Osakidetza una mayor variabilidad de criterios y de utilización de las distintas opciones de transfusión sanguínea, en concreto en las operaciones de prótesis de cadera y de rodilla, por ser además las intervenciones que mayor consumo de unidades sanguíneas generan.

1. Introducción

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, en los servicios de Osakidetza ha aumentado la oferta de técnicas de transfusión autóloga.

La variante de transfusión autóloga que está más extendida en nuestro medio sanitario es la denominada donación autóloga preoperatoria. La implantación de las otras técnicas de transfusión autóloga, la hemodilución y la recuperación sanguínea perioperatoria es menor, aunque cada vez son más los centros que se encuentran ante la decisión de incluir estas actividades en sus programas y comprar o no el equipamiento necesario para ello.

La hemodilución y la recuperación sanguínea perioperatoria, además de evitar los riesgos de la transfusión alogena, tienen varias ventajas frente a la donación autóloga preoperatoria: son más fáciles de organizar logísticamente, no les afectan las cancelaciones de las operaciones y son aplicables en las emergencias.

Por ello, en este estudio se plantea realizar una evaluación de los efectos sanitarios y económicos de esas dos modalidades de transfusión autóloga perquirúrgica y de la oportunidad o no de su extensión en los servicios de Osakidetza.

En los próximos apartados de esta introducción se describen las dos variantes principales de la transfusión autóloga perquirúrgica: la recuperación y reinfusión de sangre perioperatoria, y la hemodilución intraoperatoria.

1.1. La recuperación y reinfusión de sangre perioperatoria

La transfusión autóloga perioperatoria se define como la recogida de la sangre derramada del campo o de la herida quirúrgica durante la cirugía, o en el periodo postoperatorio precoz, y que posteriormente es reinfundida en el paciente.

Se distinguen dos tipos de transfusión autóloga perioperatoria: la intraoperatoria y la postoperatoria.

Osteba 02-07

En la recuperación y transfusión autóloga intraoperatoria la sangre recogida del campo quirúrgico puede ser aspirada y anticoagulada mediante un dispositivo que permite el filtrado y posterior reinfusión al paciente.

La sangre recuperada puede ser reinfundida sin ser lavada, o tras procesos de filtrado de diversa complejidad.

En la recuperación postoperatoria se recogen los líquidos de los drenajes de las heridas quirúrgicas.

Hay una amplia variedad de aparatos de recuperación sanguínea, desde los más sencillos que constan de un colector que recoge y reinfunde la sangre de manera continuada, sin procesarla, hasta máquinas más complejas que separan y tratan diversos componentes sanguíneos o equipos desechables de un sólo uso (Desmond 1996). Según su velocidad de procesamiento sanguíneo pueden ser divididos en aparatos de flujo lento o rápido.

La mayoría de los sistemas utilizan un sistema de cánula de aspiración de doble canal a través del cual la sangre derramada es aspirada y mezclada con una solución anticoagulante.

Los equipos más frecuentemente utilizados en la recuperación perioperatoria son los que realizan una separación de los distintos componentes celulares. Son usados más frecuentemente por vía intraoperatoria pero también se pueden utilizar en el postoperatorio. Se aspira la sangre desde la herida mediante un tubo de doble luz, el de mayor tamaño (estandarizado) es usado para la aspiración de la sangre y el más pequeño se utiliza para la administración del anticoagulante al paciente.

Posteriormente y una vez recogido un volumen de sangre suficiente, se centrifuga entre 5.000 y 6.000 revoluciones por minuto. Tras la separación de las células rojas del plasma, se pasa al lavado con suero salino normal, que remueve el plasma residual, la hemoglobina libre, la estroma de células rojas, el exceso de potasio y la mayoría de las plaquetas. Finalizado el lavado, el paquete de células rojas suspendidas en suero salino es vaciado en una bolsa estándar de reinfusión.

La hemodilución y la recuperación sanguínea perioperatoria

El proceso puede realizarse de manera automática o puede controlarse manualmente.

El procedimiento de recuperación exige un control en cada etapa, incluso en los aparatos más automatizados. Este tipo de equipos se maneja por personal entrenado (enfermería, hematólogos, anestesistas,...).

1.2. La hemodilución intraoperatoria

La hemodilución intraoperatoria es una de las alternativas de transfusión autóloga que surge con el fin de evitar o disminuir los requerimientos de sangre alógena en pacientes sometidos a intervenciones quirúrgicas.

La forma más frecuente de la misma se denomina también hemodilución normovolémica o hemodilución isovolémica aguda y consta de varias etapas:

- Primero, se realiza una extracción de la sangre del paciente inmediatamente antes o poco tiempo después de la inducción anestésica, pero antes de iniciar el acto quirúrgico.
- Segundo, se sustituye la sangre extraída con la administración de fluidos acelulares para el mantenimiento de la volemia.
- Tercero, cuando cesa la hemorragia mayor, la sangre se vuelve a transfundir al enfermo para contrarrestar la hipoxemia, la hipotensión o la taquicardia.

Los límites para la realización de esta técnica vienen determinados por el nivel de hematocrito, considerándose en principio un límite en el 28% y un límite extremo que se situaría en un hematocrito del 20%.

La medición del hematocrito, junto a la observación de las pérdidas sanguíneas, va a determinar el momento de realizar la perfusión de sangre.

El mantenimiento de la volemia se consigue con la administración de sustancias expansoras del plasma como cristaloides -Ringer lactato-, o coloides -albúmina o hidroxietilo-. Cuando se administran soluciones cristaloides, la dosis debe ser tres veces superior a la cantidad de sangre extraída, debido a la

Osteba 02-07

redistribución extravascular de los cristaloides administrados. La administración de estas sustancias puede conllevar a un exceso de volumen que se acumula en un tercer espacio y puede producir edemas. El tratamiento con diuréticos puede compensar esta retención de líquidos a nivel del espacio intersticial. Si se administran coloides estos permanecen más tiempo a nivel sanguíneo y el volumen de coloides a administrar es igual al volumen de la sangre extraída.

La sangre almacenada se transfunde después de cesar las pérdidas sanguíneas mayores. Las unidades se administran en sentido inverso a la recogida, administrándose al final las primeras unidades extraídas, que presentan una cifra de hematocrito más alto, mayor número de plaquetas y mayor concentración de factores de la coagulación.

La hemodilución aguda genera una disminución de la viscosidad sanguínea y desencadena una serie de mecanismos de adaptación fisiológicos como es la disminución del consumo arterial de oxígeno, cambios reológicos y hemodinámicos como el incremento de la extracción de oxígeno transportado en los hematíes y la desviación a la derecha de la curva de disociación de la hemoglobina que produce un aumento de la liberación de oxígeno.

El volumen de sangre estimado está en función de la edad, peso corporal y sexo, disminuyendo de 100 ml/kg en un prematuro a 80 en un recién nacido, a 70 en un hombre adulto y a 65 en una mujer adulta. El volumen de sangre estimado es aproximadamente de 5 litros en un hombre adulto de 70 Kg.

La sangre recogida se almacena en bolsas estándar que contienen anticoagulante, normalmente citrato-fosfato-dextrosa. La sangre recogida se mantiene en el quirófano y a temperatura ambiente para el mantenimiento de la función plaquetar.

Cada unidad de sangre debe ser correctamente etiquetada con el nombre del paciente, tiempo de extracción y números de extracciones realizadas. Se guarda en quirófano y se mantiene a temperatura ambiente. Si la cirugía se retrasa más de 8 horas, la sangre recogida debe mantenerse con hielo. Si no se va a necesitar hasta después de realizada la cirugía, se mantiene en frigorífico, estas unidades deben ser transfundidas en las primeras 24 horas.

La hemodilución y la recuperación sanguínea perioperatoria

Otras variantes de las técnicas de hemodilución son la hemodilución hipervolémica y la donación aguda preoperatoria de plaquetas autólogas por aféresis (Guillon 1996).

1.2.1. Equipo

La realización de la hemodilución requiere equipo y personal especializado, así como la monitorización del enfermo y la permanencia del paciente en el quirófano. La monitorización requerida depende del grado de hemodilución, de la naturaleza y duración de la cirugía, de las condiciones físicas del paciente y de las pérdidas sanguíneas previstas.

La colocación de un catéter arterial permite la monitorización de la presión sanguínea y la obtención de una muestra de sangre para la medición del hematocrito, la valoración ventilación-oxigenación y el estudio del equilibrio ácido-base. La monitorización del hematocrito permitirá hacer un seguimiento de la hemodilución y valorar la posibilidad de transfusión de componentes sanguíneos. La mayoría de los anestesiistas insertan un catéter en arteria radial, en previsión de las pérdidas sanguíneas y los cambios hemodinámicos asociados al procedimiento. La colocación de un catéter uretral permitirá la determinación del volumen urinario y servirá de guía de valoración del volumen intravascular. Es necesario además la colocación de un catéter intravenoso, debido al importante volumen de fluidos intravenosos administrados para el mantenimiento de la volemia.

En pacientes sometidos a cirugía cardíaca, la sangre puede ser obtenida de la aurícula derecha o del oxigenador tras previa heparinización.

2. *Objetivos*

2. OBJETIVOS

Los objetivos de este estudio son:

- Analizar la efectividad, seguridad y costes de las distintas alternativas de transfusión perquirúrgica.
- Recopilar datos acerca de la utilización de las técnicas de transfusión autóloga perioperatoria en la red de Osakidetza.

3. Material y métodos

3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1. Revisión de la evidencia científica

Se ha llevado a cabo una revisión de la evidencia científica sobre eficacia, efectividad y seguridad de las estrategias de transfusión autóloga periquirúrgica.

Para ello, se realizó una búsqueda bibliográfica de ensayos clínicos que aportaron datos acerca de la efectividad y seguridad de las distintas estrategias de transfusión en las siguientes bases de datos informatizadas: Medline, Índice Médico Español, Cochrane Library, y las bases del NHS - Centre for Research and Dissemination de York- que incluye las bases DARE, NHS EED y HTA que recoge los informes de la red de Agencias de Evaluación de Tecnologías Sanitarias - INAHTA.

La búsqueda se cerró el 14 de mayo de 2001.

La estrategia de búsqueda en Medline (PubMed) se realizó con el término “autotransfusión”, con los límites siguientes: “randomized controlled trial”, “human”.

En la base de datos del IME se utilizaron los términos de búsqueda: “autotransfusión”, “transfusión autóloga” y “hemodilución normovolémica”.

En la Cochrane Library, la búsqueda se realizó con el término “autotransfusión”.

De los artículos y estudios encontrados se seleccionaron los Ensayos Clínicos Aleatorizados que:

- comparaban una forma de transfusión autóloga periquirúrgica con un grupo control, o con otras alternativas de transfusión autóloga;
- aleatorizaban los pacientes entre los distintos tratamientos;

- analizaban el impacto de la transfusión autóloga perquirúrgica bien en términos directos de salud, bien en términos de probabilidad de recibir transfusión de sangre alógena proveniente de donantes.

Posteriormente se revisaron todos los resúmenes de las referencias encontradas, y en caso de duda el propio artículo.

Se resumieron en tablas de evidencia la referencia de cada estudio, el número de pacientes incluidos en cada uno de ellos, las alternativas comparadas, el tipo de resultado medido y las diferencias de resultados entre las diferentes técnicas.

3.2. La transfusión autóloga en la red de Osakidetza

Para conocer el grado de utilización de las distintas técnicas de transfusión sanguínea, se utilizaron dos estrategias:

- El análisis de las bases de datos existentes en Osakidetza.
- Entrevistas con personas de los Bancos de Sangre hospitalarios, de los Servicios de Hematología y Anestesia y de diversos Servicios Quirúrgicos de los distintos hospitales de Osakidetza.

Para ello se analizaron los datos del Conjunto Mínimo Básico de Datos al Alta Hospitalaria (CMBD) de los años 1995 a 1999, seleccionando los códigos de procedimientos 99.00 a 99.09 de la C.I.E.9-CM que incluyen las diversas modalidades de transfusión de sangre y componentes sanguíneos, entre ellas la transfusión autóloga perioperatoria de sangre total o componentes de la sangre (recogida de sangre intraoperatoria, recogida de sangre postoperatoria, salvar).

Por otro lado, se realizó una encuesta a todos los servicios de Hematología de los hospitales de agudos de Osakidetza para conocer el nivel de desarrollo y cobertura de los programas de donación autóloga de sangre en cirugía programada. Para ello, se realizó una entrevista personal o en algún caso se les envió la ficha que se adjunta en el Anexo I.

La hemodilución y la recuperación sanguínea perioperatoria

Además, para conocer el impacto que las diversas estrategias de transfusión autóloga perquirúrgica pueden tener en el uso de recursos sanitarios se extrajeron de la base de datos de Osakidetza que recoge el CMBD al Alta Hospitalaria, entre los años 1998 y 2000, las altas por procedimientos en los que es más probable que pueda producirse una transfusión sanguínea en cirugía programada.

Los procedimientos para los que se solicitaron los datos fueron:

- Sustitución total, parcial y revisión de prótesis de cadera; sustitución total y revisión de prótesis de rodilla, en traumatología y ortopedia.
- Anastomosis por desviación para revascularización cardíaca; operaciones sobre válvulas y tabiques del corazón, en cirugía cardiovascular.
- Prostatectomía; cistectomía, en urología.
- Histerectomía; cesárea, en ginecología y obstetricia.

3.3. Elementos que ayudan en la decisión de transfundir o no y acerca de qué modalidad de transfusión es más adecuada

Se revisaron los riesgos y seguridad de no transfundir en cirugía programada, los riesgos y la seguridad de la sangre alógena y los riesgos y la seguridad de las distintas formas de transfusión autóloga.

3.4. Análisis de costes

Se ha realizado una estimación de los costes que en la red de Osakidetza tienen las distintas modalidades de transfusión.

Los costes de una bolsa de donante son las tarifas públicas.

Los costes de las otras opciones se han calculado tras entrevistar a los profesionales que las utilizan en los distintos centros, que nos han facilitado información sobre los recursos utilizados.

4. Resultados

4. RESULTADOS

4.1. Revisión sistemática de la evidencia científica

La estrategia de búsqueda en Medline (PubMed) ha dado como resultado 263 referencias, la más antigua de ellas un estudio publicado en 1975.

En la base de datos del IME se han encontrado 30 referencias.

La búsqueda en la Cochrane Library ha reportado 243 referencias.

En las bases del CRD de York se han encontrado 7 referencias.

Después de revisar todos los resúmenes de las referencias encontradas, y en caso de duda el propio artículo, cumplieron los criterios de inclusión referidos en el apartado de material y métodos 78 Ensayos Clínicos Aleatorizados. Asimismo, se encontraron 2 meta-análisis basados en Ensayos Clínicos Aleatorizados que cumplen los criterios de inclusión anteriores (Bryson 1997; Huët 1999).

En las tablas que aparecen más adelante se recogen de manera resumida: la referencia de cada estudio, el número de pacientes incluidos, las alternativas comparadas, el tipo de resultado medido y si hay diferencias de resultados entre las técnicas.

A la vista de los ensayos clínicos aleatorizados encontrados, queremos señalar que la mayoría de los estudios presentan las siguientes limitaciones:

- Son estudios con un número bajo de pacientes y dada la baja incidencia de las complicaciones ligadas a transfusiones, se necesitarían ensayos clínicos con números altos de pacientes para poder detectar diferencias estadísticamente significativas en impacto en salud.
- Los criterios de transfusión son muy variados entre los distintos estudios, o no explícitos en algunos de ellos; algunos estudios además utilizan de manera combinada más de una alternativa de transfusión autóloga en los mismos pacientes (por ejemplo predepósito + recuperación).

- Son estudios que aportan un corto período de seguimiento, normalmente centrado en la estancia hospitalaria, por lo que no aportan datos sobre el impacto en salud a medio y largo plazo, que es el período donde se producen algunos de los potenciales efectos negativos tales como las infecciones víricas.

Además, la justificación principal de la transfusión es compensar el sangrado que se produce en esos pacientes en la operación quirúrgica, pero el sangrado puede variar mucho debido a la pericia de cada profesional o a las características particulares de los pacientes de cada estudio, o a la técnica quirúrgica utilizada, aspecto que está en continua transformación. Por ello es difícil trasladar los resultados de cualquiera de esos estudios a nuestro entorno sanitario y contexto actual.

Dado que no se puede asegurar que exista una homogeneidad clínica entre los distintos estudios, incluso entre estudios que analizan una sola patología o procedimiento, los resultados de cualquier estudio de meta-análisis deberán ser considerados de fiabilidad baja.

Las limitaciones y circunstancias señaladas, unidas a la falta de estudios de calidad y poder estadístico suficiente específicamente diseñados para valorar el impacto del uso de criterios de transfusión (umbrales de transfusión por niveles de hematocrito o de hemoglobina u otros), imposibilitan la realización de recomendaciones de uso de la transfusión autóloga periquirúrgica que estuvieran basadas en evidencia científica de buena calidad.

No obstante se puede afirmar que:

- Los pacientes tratados con las distintas técnicas de transfusión autóloga parecen tener en general un efecto en salud a corto plazo similar al de los pacientes en los que no se realiza transfusión autóloga o en los que se realiza transfusión de sangre de donante.
- La mayoría de los estudios, así como los meta-análisis publicados sobre el tema, encuentran que la utilización de las distintas técnicas de transfusión autóloga conlleva una disminución en la exposición de los pacientes a sangre alógena, pero al mismo tiempo, conllevan también una mayor probabilidad de recibir una transfusión sanguínea, en esos pacientes.

Tabla 1: Transfusión autóloga perquirúrgica en estudios con sólo pacientes operados de prótesis de rodilla. Ensayos Clínicos Aleatorizados

Estudio	Nº pacientes	Alternativas comparadas	Resultados medidos	Diferencias significativas encontradas
Majkowski 1991	40	- recuperación postoperatoria - control	Impacto en uso de transfusión alógena.	Recibieron sangre de donante: grupo recup. 35%; grupo control 95%.
Heddle 1992	79	- recuperación postoperatoria - control	Impacto en uso de transfusión alógena; efectos adversos, seguidos hasta el día 5°.	Recibieron sangre de donante: grupo recup. 25,7%; grupo control 67,5%.
Rosencher 1994	30	- recuperación postoperatoria - control	Impacto en uso de transfusión alógena.	Recibieron sangre de donante: grupo 1 de recup. 2 de 10; grupo 2 de recup. 4 de 10, y grupo control 6 de 10 pacientes.
Shenolikar 1997	100	- recuperación postoperatoria - control	Impacto en uso de transfusión alógena.	Recibieron sangre de donante: grupo recup. 16%; grupo control 80%.
Newman 1997	70	- recuperación postoperatoria - control	Impacto en uso de transfusión alógena.	Recibieron sangre de donante: grupo recup. 35%; grupo control 95%. Media de unidades por paciente: 0,2 en recuperación y 1,4 en controles. Disminución en dos días la estancia hospitalaria.
Olsfanger 1997	30	- hemodilución - control	Impacto en uso de transfusión alógena.	Los 10 pacientes controles recibieron sangre alógena (2 unidades cada uno y uno 3) por sólo 6 pacientes de los 20 hemodiluidos (7 unidades).
Goodnough 1999	32	- hemodilución - autod. predepósito	Impacto en uso de transfusión alógena.	No encuentran diferencias entre los dos grupos.

Tabla 2.1.: **Transfusión autóloga perquirúrgica en estudios con sólo pacientes operados de prótesis de cadera. Ensayos Clínicos Aleatorizados.**

Estudio	Nº pacientes	Alternativas comparadas	Resultados medidos	Diferencias significativas encontradas
Ahlberg 1977	43	- hemodilución - control	Impacto en uso de transfusión alógena.	En hemodiluidos como media 0,9 unidades alógenas por 1,9 en controles.
Rosberg 1981	57	- hemodilución - control	Enfermedad tromboembólica venosa.	No diferencias en episodios clínicos tromboembólicos, aunque disminución de embolimos pulmonares silentes en los hemodiluidos.
Vara-Thorbeck 1990	151	- hemodilución - dextrano+aspirina - heparina bajo peso molecular	Enfermedad tromboembólica venosa, impacto en uso de transfusión alógena.	En los grupos no hemodilución el 88% recibieron sangre alógena y observaron dos casos de hepatitis postransfusional. En grupo hemodilución significativamente menos casos de tromboembolismo
Lorentz 1991	64	- autodonación predepósito - hemodilución - recuperación intraoperatoria y postoperatoria - control	Impacto en uso de transfusión alógena.	No diferencias significativas entre grupo hemodilución y grupo control. Grupo recuperación 0,4 unidades alógenas de media por 1,7 en controles. Uso de sangre alógena: 12% de pacientes del grupo predepósito; 50% del grupo recuperación; 77% controles y 93% hemodilución.
Elawad 1991	40	- recuperación intraoperatoria - control	Impacto en uso de transfusión alógena.	Grupo recuperación 0,7 unidades alógenas de media por 2,7 en controles.
Elawad 1992	30 de revisión de prótesis	- predepósito + recuperación intraoperatoria - control	Impacto en uso de transfusión alógena.	En el grupo recuperación + predepósito recibieron como media 0,18 unidades alógenas por 0,56 en los controles.
Menges	42	- predepósito recuperación postoperatoria y - predepósito	Impacto en uso de transfusión alógena.	En el grupo recuperación + predepósito recibieron como media 0,9 unidades alógenas por 2,3 en sólo predepósito.
Bennet 1994	40	- hemodilución - control	Impacto en uso de transfusión alógena.	No diferencias entre los grupos: 13 de 20 recibieron sangre alógena en cada grupo e igual nº de unidades.
Ayers 1995	232	Muchos con predepósito y algunos + recuperación intraoperatoria: - recuperación postoperatoria - control	Impacto en uso de transfusión alógena.	Pacientes con predepósito: 1 de 88 pacientes del grupo recuperación recibió sangre alógena, por 7 de los 109 controles. Pacientes sin predepósito: de 15 pacientes del grupo recuperación 4 recibieron sangre alógena, por 22 de los 30 controles.

La hemodilución y la recuperación sanguínea perioperatoria

Tabla 2.2.: Transfusión autóloga perquirúrgica en estudios con sólo pacientes operados de prótesis de cadera. Ensayos Clínicos Aleatorizados (Cont.)

Estudio	Nº pacientes	Alternativas comparadas	Resultados medidos	Diferencias significativas encontradas
Rollo 1995	153	Todos predominaron dos unidades, y + - Recup. Int y Postop. - Rec. Postoper. con Solcotrans - Rec. Post. con Hemovac - Control	Impacto en uso de transfusión alógena.	No diferencias estadísticamente significativas entre los grupos.
Oishi 1997	33	Predepósito si elegible + - hemodilución - control	Impacto en uso de transfusión alógena.	45% de los hemodiluidos recibieron sangre alógena por el 75% de los controles.
Goodnough 2000	48	- autodonación predepósito - hemodilución	Impacto en uso de transfusión alógena.	No diferencias estadísticamente significativas entre los grupos. Costes de hemodilución una cuarta parte que predepósito.

Tabla 3: Transfusión autóloga perquirúrgica en pacientes sometidos a operaciones ortopédicas de columna y cabeza. Ensayos Clínicos Aleatorizados

Estudio	Nº pacientes	Alternativas comparadas	Resultados medidos	Diferencias significativas encontradas
Lisander 1996	77 pacientes de columna	- Hemodilución - Recuperación intraoperatoria - Hemod + Rec intra. - H + RI + hipotensión; - Control	Impacto en uso de transfusión alógena.	Bolsas de sangre alógena usadas por paciente: 5,5 en controles; 4,9 en H; 4,1 en RI; 3,3 en H + RI; 2,4 en H + RI + hipotensión.
Shulman 1998	160 pacientes de columna	- hemaféresis + hemodilución + Rec intraop. - Rec Intraop sola	Impacto en uso de transfusión alógena.	El grupo tratado con todas las técnicas combinadas recibía menos sangre alógena.
Hans 2000	34 pacientes de craneosinostosis	- hemodilución - control	Impacto en uso de transfusión alógena.	No encuentra diferencias ni en el % de pacientes que reciben sangre alógena ni en la cantidad de unidades alógenas entre los dos grupos.

Tabla 4: **Transfusión autóloga perquirúrgica en pacientes sometidos a operaciones ortopédicas de rodilla o cadera o columna. Ensayos Clínicos Aleatorizados**

Estudio	Nº pacientes	Alternativas comparadas	Resultados medidos	Diferencias significativas encontradas
Gannon 1991	239 de rodilla y cadera	- Recuperación Operatoria - Control	Impacto en uso de transfusión alógena.	Recibieron sangre alógena el 13% de pacientes del grupo recuperación y el 39% del grupo control.
Kristensen 1992	34 de cadera y 22 rodilla)	- Recuperación Operatoria - Control	Impacto en uso de transfusión alógena.	En pacientes de rodilla media de unidades de banco usadas era de 0,6 en grupo recuperación y 2,3 en pacientes del grupo control. En pacientes de cadera eran 0,3 y 3,3 respectivamente.
Koopman 1993	60 de cadera o columna	- Recuperación Operatoria - Control	Impacto en uso de transfusión alógena.	Los pacientes del grupo recuperación recibieron como media 0,3 unidades alógenas por 1,1 en controles.
Healy 1994	128 de cadera, rodilla o columna	- Recuperación Operatoria - Control, algunos controles + predepósito	Impacto en uso de transfusión alógena.	19% de los pacientes del grupo recuperación recibieron como sangre alógena (media 0,4 unidades) por el 35% de los controles (media 0,8 unidades).
Simpson 1994	18 de rodilla y 6 de cadera	Todos predonaron - Recuperación postoperatoria - Control	Necesidad de transfusión postoperatoria e impacto en uso de transfusión alógena.	Ningún paciente recibió sangre alógena El 25% del grupo recuperación requirió transfusión postoperatoria por el 83% % de los controles.
Mah 1995	106 de cadera y 99 de rodilla	70 de cadera y 63 de rodilla con predepósito - Recuperación Operatoria - Control	Impacto en uso de transfusión alógena.	Pacientes de cadera con 3 unidades predepósito y recuperación no recibieron sangre alógena. Ningún paciente de rodilla que predonó y tuvo recuperación usó sangre alógena. El resto de combinaciones muestra un aumento de uso si no han hecho predepósito o recuperación o ninguna de ellas.

Tabla 5: Transfusión autóloga perquirúrgica en pacientes operados de prostatectomía. Ensayos Clínicos Aleatorizados

Estudio	Nº pacientes	Alternativas comparadas	Resultados medidos	Diferencias significativas encontradas
Malinovsky 1989	30	- hemodilución - control	Impacto en uso de transfusión alógena.	Ningún paciente de hemodilución recibió sangre alógena por 3 de los controles que recibieron 6 bolsas.
Ness 1991	50	- predepósito 3 unidades - hemodilución	Impacto en uso de transfusión alógena.	2 pacientes de predepósito recibieron sangre alógena y ninguno del grupo hemodilución.
Boldt 1999	60	- hemodilución - hipotensión controlada - control	Impacto en uso de transfusión alógena.	Un 25% de pacientes del grupo hipotensión recibieron sangre alógena (14 unidades), por el 45% del grupo de hemodilución (21 unidades) y el 60% de los controles (28 unidades).
Monk 1999	79	- Predepósito 3 unidades - hemodilución + eritropoyetina - hemodilución	Impacto en uso de transfusión alógena.	No diferencias entre los tres grupos en el uso de sangre alógena.

Tabla 6: Transfusión autóloga perquirúrgica en pacientes operados de cistectomía. Ensayos Clínicos Aleatorizados

Estudio	Nº pacientes	Alternativas comparadas	Resultados medidos	Diferencias significativas encontradas
Atallah 1993	40	- hemodilución, preanestesia - hemodilución, postanestesia - control	Impacto en uso de transfusión alógena.	Ningún paciente hemodiluido usó sangre alógena por 2 unidades de media en controles.

Tabla 7: **Transfusión autóloga perquirúrgica en pacientes operados de cesárea. Ensayos Clínicos Aleatorizados**

Estudio	Nº pacientes	Alternativas comparadas	Resultados medidos	Diferencias significativas encontradas
Rainaldi 1998	68	- Recuperación intraoperatoria - Control	Impacto en uso de transfusión alógena; estancia hospitalaria.	Una de las 34 pacientes del grupo recuperación recibió sangre alógena por 8 de las 34 controles. La estancia hospitalaria media era de 5,3 días en el grupo recuperación y 7,3 en el control.

Tabla 8: **Transfusión autóloga perquirúrgica en pacientes operadas de cirugía máxilo-facial. Ensayos Clínicos Aleatorizados**

Estudio	Nº pacientes	Alternativas comparadas	Resultados medidos	Diferencias significativas encontradas
Bonnet 1986	40	- hemodilución - control	Impacto en uso de transfusión alógena.	4 de los 20 pacientes del grupo hemodilución recibieron sangre alógena (4 unidades), por 16 de los 20 pacientes del grupo control (40 unidades).

Tabla 9.1: Recuperación de sangre operatoria en pacientes operados de cirugía cardíaca o vascular. Ensayos Clínicos Aleatorizados

Estudio	N° pacientes	Alternativas comparadas	Resultados medidos	Diferencias significativas encontradas
Schaff 1978	104	- recuperación postoperatoria - control	Impacto en uso de transfusión alógena.	Como media el grupo recuperación recibió 2,4 unidades de sangre alógena por 4,8 entre los controles.
Thurer 1978	113 (110 de By-pass coronario)	- recuperación postoperatoria - control	Impacto en uso de transfusión alógena.	No diferencias entre % de pacientes recibiendo sangre alógena 23% y 24%, ni de unidades de sangre, media 2,3 y 2,4.
Dietrich 1989	100 de By-pass coronario	- hemodilución - hemodilución + recuperación postoperatoria - control	Impacto en uso de transfusión alógena.	37 de los 50 controles recibieron sangre alógena, sólo 2 de los 50 autotransfundidos. Como media el grupo recuperación + hemodilución recibió 1,4 unidades de sangre alógena por 2,8 entre los controles.
Page 1989	100 de By-pass coronario o/y válvula	- recuperación postoperatoria - control	Impacto en uso de transfusión alógena.	Como media el grupo recuperación recibió 3,2 unidades de sangre alógena por 3,8 entre los controles.
Eng 1990	40 de By-pass coronario	- recuperación postoperatoria - control	Impacto en uso de transfusión alógena.	El porcentaje de pacientes que recibió sangre alógena fue igual, pero como media el grupo recuperación recibió 1,2 unidades por 1,7 entre los controles.
Merville 1991	120	- sólo hemodilución - hemodilución + recuperación operatoria	Impacto en uso de transfusión alógena.	Como media el grupo sólo hemodilución recibió 1,0 unidades por 1,45 entre los controles.
Parrot 1991	60 de By-pass coronario	- recuperación intraoperatoria - recuperación intra y postoperatoria - control	Impacto en uso de transfusión alógena.	86,4% de los pacientes de sólo recuperación intraoperatoria y 72% de los de intra y postoperatoria usaron sangre alógena.
Shirvani 1991	42 de By-pass coronario	- recuperación postoperatoria - control	Impacto en uso de transfusión alógena.	Como media el grupo recuperación recibió 2,6 unidades alógenas por 2,4 entre los controles.

Tabla 9.2: **Recuperación de sangre operatoria en pacientes operados de cirugía cardíaca o vascular. Ensayos Clínicos Aleatorizados**

Estudio	Nº pacientes	Alternativas comparadas	Resultados medidos	Diferencias significativas encontradas
Lepore 1992	135 de By-pass coronario y válvulas	- recuperación postoperatoria - control	Impacto en uso de transfusión alógena.	50 de los 67 pacientes autotransfundidos recibieron intraoperativamente sangre alógena por 62 de los 68 controles. Como media el grupo recuperación recibió 2,7 unidades alógena por 3,3 entre los controles.
Schonberger 1993	40 de By-pass coronario	- recuperación postoperatoria - control	Impacto en uso de transfusión alógena.	Como media el grupo recuperación recibió 0,1 unidades alógenas por 0,6 entre los controles.
Ward 1993	35 de By-pass coronario	- recuperación operatoria - control	Impacto en uso de transfusión alógena.	11 de los 18 pacientes autotransfundidos recibieron intraoperativamente sangre alógena por sólo 6 de los 17 controles. Tras la operación 6 pacientes de cada grupo recibieron sangre alógena. El 83% de los pacientes autotransfundidos recibieron sangre alógena por sólo el 47% de los controles.
Axford 1994	32, 23 de By-pass coronario, 4 de válvulas, y 5 ambos	- recuperación postoperatoria - control	Impacto en uso de transfusión alógena.	10 de los 16 autotransfundidos recibieron sangre alógena, por 14 de los 16 controles. Como media el grupo recuperación recibió 2,0 unidades alógenas por 3,3 entre los controles.
Bouboulis 1994	75 de By-pass coronario	- recuperación postoperatoria - control	Impacto en uso de transfusión alógena.	Como media el grupo recuperación recibió 1,9 unidades alógenas por 2,2 entre los controles.
Fraguito 1995	82 de By-pass coronario	- recuperación postoperatoria - control	Impacto en uso de transfusión alógena.	Como media el grupo recuperación recibió 2,4 unidades alógenas por 2,5 entre los controles.
Nash 1996	78 de By-pass coronario	- recuperación postoperatoria - control	Impacto en uso de transfusión alógena.	Como media el grupo recuperación recibió 1,6 unidades alógenas por 2,6 entre los controles.

Tabla 9.3: Recuperación de sangre operatoria en pacientes operados de cirugía cardíaca o vascular. Ensayos Clínicos Aleatorizados

Estudio	Nº pacientes	Alternativas comparadas	Resultados medidos	Diferencias significativas encontradas
Schmidt 1996	109 de By-pass coronario y válvulas	- recuperación postoperatoria - control	Impacto en uso de transfusión alógena.	15 de los 53 autotransfundidos recibieron sangre alógena por 31 de los 56 controles. Como media el grupo recuperación recibió 0,5 unidades alógenas por 1,4 entre los controles.
Unsworth-White 1996	105 de By-pass coronario	- recuperación postoperatoria - control	Impacto en uso de transfusión alógena.	63 de los 71 autotransfundidos recibieron sangre alógena, así como 30 de los 34 controles. Como media el grupo recuperación recibió 2,5 unidades alógenas por 2,6 entre los controles.
Zhao 1996	42	- recuperación postoperatoria - control	Impacto en uso de transfusión alógena.	Los autotransfundidos usaron una media de 1.080 cc de sangre alógena frente a 1.780 cc en los controles.
Dalrymple-Hay 1999	112 de By-pass coronario, de válvulas, y ambos	- recuperación postoperatoria - control	Impacto en uso de transfusión alógena.	28 pacientes de los 56 autotransfundidos y 46 de los 56 controles recibieron sangre alógena.
Martín 2000	198 de By-pass coronario, de válvulas	- recuperación postoperatoria - control	Impacto en uso de transfusión alógena.	54 pacientes de los 98 autotransfundidos y 73 de los 100 controles recibieron sangre alógena, siendo la media de unidades alógenas por paciente de 1,8 y 2,2 respectivamente.

Tabla 10.1: **Hemodilución en pacientes operados de cirugía cardiaca. Ensayos Clínicos Aleatorizados**

Estudio	Nº pacientes	Alternativas comparadas	Resultados medidos	Diferencias significativas encontradas
Hallowell 1972	50	- hemodilución - control	Impacto en uso de transfusión alógena.	9 de los 25 autotransfundidos recibieron sangre alógena (media 6,8 unidades) por 13 de los 25 controles (media de 10 unidades).
Ochsner 1973	300	- hemodilución - control	Hepatitis; impacto en uso de transfusión alógena.	2 hepatitis entre los 150 hemodiluidos, por 4 entre los controles. Los controles requirieron una media de 3.331 cc de sangre alógena por 1.688 en los autotransfundidos.
Kaplan 1977	100, 74 de by-pass, 24 valvulares y 2 ambas	- hemodilución - control	Impacto en uso de transfusión alógena.	18% de ahorro de bolsas de alógenas al comparar autotransfundidos con controles.
Dietrich 1989	100 de By-pass coronario	- hemodilución - hemodilución + recuperación postoperatoria - control	Impacto en uso de transfusión alógena.	37 de los 50 controles recibieron sangre alógena, sólo 2 de los 50 autotransfundidos. Como media el grupo recuperación + hemodilución recibió 1,4 unidades de sangre alógena por 2,8 entre los controles.
Boldt 1991	45 de By-pass coronario	- hemodilución - control	Impacto en uso de transfusión alógena.	Ninguno de los 30 autotransfundidos usó sangre alógena por 2 de los 15 controles (dos bolsas).
Vedrinne 1992	90, 48 de ellos de by-pass, 38 de válvulas y 4 mixtas	- aprotinina - hemodilución - control	Impacto en uso de transfusión alógena.	14 de los 30 pacientes tratados con aprotinina recibieron sangre alógena, por 19 de los 30 autotransfundidos y 23 de los 30 controles. La media de unidades de sangre alógena recibidas fueron 1 en grupo aprotinina, 2 en autotransfundidos y 2,2 en controles.

Tabla 10.2: Hemodilución en pacientes operados de cirugía cardiaca. Ensayos Clínicos Aleatorizados

Estudio	Nº pacientes	Alternativas comparadas	Resultados medidos	Diferencias significativas encontradas
Sonzogni 1995	50	- hemodilución - plasmaféresis y recuperación operatoria	Impacto en uso de transfusión alógena.	6 de los 24 hemodiluidos recibieron sangre alógena y en 3 del otro grupo, diferencia no significativa estadísticamente.
Helm 1995	90	- hemodilución - control	Impacto en uso de transfusión alógena.	17% de los hemodiluidos y 52% de controles recibieron sangre alógena (media de paquetes de hematíes 0,3 y 1,1 respectivamente).
Herregods 1995	30 de By-pass coronario	- hemodilución - control	Impacto en uso de transfusión alógena.	7 de los 15 hemodiluidos recibieron sangre alógena por 11 de los 15 controles.
Triulzi 1995	70, 60 de ellos de By-pass coronario	- hemodilución - recogida de plasma rico en plaquetas - control	Impacto en uso de transfusión alógena.	No encuentran diferencias significativas en uso de bolsas de hematíes entre los grupos. Como media 0,9 unidades en hemodiluidos, 0,6 en controles, y 1,0 en el otro grupo. Contando bolsas de plaquetas y de plasma fresco de donante serían 3,2, 2,3 y 1,7 unidades respectivamente.
Kochamba 1996	100 de By-pass coronario	- hemodilución - control	Impacto en uso de transfusión alógena.	Como media 1,0 unidades de hematíes alógenos en hemodiluidos, y 1,2 en controles. Contando bolsas de plaquetas y de plasma fresco de donante serían 1,6 unidades y 2,8 respectivamente.
Tempe 1996	150 valvulares	- hemodilución - control		
Kahraman 1997	42 de By-pass coronario	- hemodilución - control	Impacto en uso de transfusión alógena.	Los 42 pacientes recibieron al menos 1 bolsa alógena, aunque los hemodiluidos recibieron 2,2 bolsas por 3,1 los controles.

Tabla 11: **Transfusión autóloga de plaquetas en pacientes de cirugía cardiaca. Ensayos Clínicos Aleatorizados**

Estudio	Nº pacientes	Alternativas comparadas	Resultados medidos	Diferencias significativas encontradas
DelRossi 1990	18	- transfusión autóloga de plaquetas - control	Impacto en uso de transfusión alógena.	Los autotransfundidos necesitaron un 65% menos de productos de donante.
Jones 1990	100 de by-pass coronario	- transfusión autóloga de plaquetas - control	Impacto en uso de transfusión alógena.	El 34% de los autodonados no requirió sangre alógena por el 78% de los controles. Como media el grupo autodonación recibió 0,7 unidades alógenas por 1,8 en los controles.
Ereth 1994	56 valvulares	- transfusión autóloga de plaquetas - control	Impacto en uso de transfusión alógena.	Media de unidades alógenas: 13 unidades en autotransfundidos y 11,5 en controles.
Tobe 1994	51 de by-pass coronario	- transfusión autóloga de plaquetas - control	Impacto en uso de transfusión alógena.	No diferencias significativas en necesidades de productos alógenos.
Menges 1997	40	- transfusión autóloga de plaquetas - control	Impacto en uso de transfusión alógena.	Ninguno de los autotransfundidos recibió sangre alógena por 5 de los 20 controles que recibieron 11 unidades de hematíes.

Tabla 12: Transfusión autóloga de plaquetas en pacientes operados de cirugía de aorta. Ensayos Clínicos Aleatorizados

Estudio	Nº pacientes	Alternativas comparadas	Resultados medidos	Diferencias significativas encontradas
Thompson 1990	67	- recuperación operatoria - control	Impacto en uso de transfusión alógena.	El grupo recuperación no recibió sangre alógena por una mediana de 4 unidades entre los controles.
Catoire 1992	20	- hemodilución - control	Impacto en uso de transfusión alógena.	La media de unidades de sangre alógena recibidas fueron 0,9 en autotransfundidos y 1,4 en controles.
Welch 1993	39	- hemodilución - control	Impacto en uso de transfusión alógena.	La media de volumen alógeno en hemodiluidos era de 800 ml por 1600 ml en los controles.
Clagett 1999	100	- transfusión autóloga intraoperatoria - control	Impacto en uso de transfusión alógena.	No diferencias significativas entre grupos en cuanto a unidades alógenas y % de pacientes que reciben sangre de donante 66% y 72%.
Spark 1997	50	- recuperación operatoria - control		La estancia hospitalaria fue de 9 días en los autotransfundidos y 12 en los controles.

4.2. La transfusión autóloga en la red de Osakidetza

4.2.1. La información disponible sobre transfusión en las bases de datos informatizadas

Analizando los datos del CMBD de los años 1995 a 1999, sólo se recogieron 2.622 altas en los hospitales agudos de Osakidetza, en pacientes en los que se hubiera registrado que recibieran una transfusión sanguínea.

Esta cifra de 2.622 altas con transfusión sanguínea, que supondría una media de unas 500 transfusiones sanguíneas al año, muestra una infradeclaración muy importante, ya que las transfusiones anuales registradas en el Banco de Sangre de un hospital de tamaño pequeño como es el de San Eloy supera las 3.000 transfusiones.

Por otra parte, los sistemas informáticos de los Bancos de Sangre hospitalarios y de los servicios de Hematología no disponen de bases de datos que recojan de manera detallada la práctica de las distintas modalidades de transfusión autóloga para las distintas patologías o procedimientos quirúrgicos.

Las bases de datos de que disponen están preparadas para detallar las bolsas de donante utilizadas en cada paciente así como los resultados de las pruebas pretransfusionales y de los estudios inmunohematológicos realizados, necesarios para la práctica de la transfusión de sangre alógena. En algunos casos se disponen de datos de donación autóloga predepósito o de recuperación intraoperatoria, en aquellos centros donde existe un programa específico puesto en marcha por el servicio de Hematología, pero no en bases de datos diseñadas específicamente para tal efecto.

En los centros donde se utilizan las técnicas de hemodilución y recuperación perioperatoria, en los que su uso es decidido bien por el cirujano o bien por el anestesista, no se recoge de manera regular esta actividad en una base de datos.

Esta situación plantea la necesidad clara de desarrollar sistemas de información fiables para recoger la actividad transfusional en Osakidetza.

4.2.2. Encuesta a servicios hospitalarios

Después de las entrevistas realizadas en los diferentes servicios implicados en las técnicas de transfusión autóloga perquirúrgica se detectó que existen varios documentos editados por varios servicios de hematología, donde se protocoliza el uso de la donación autóloga predepósito, pero no hay en ningún hospital de Osakidetza ningún protocolo escrito sobre las distintas técnicas de transfusión autóloga perquirúrgica.

La técnica de transfusión autóloga perquirúrgica más utilizada en los centros de Osakidetza es la transfusión autóloga con predepósito, fundamentalmente en las intervenciones de cirugía ortopédica. La recuperación postoperatoria se utiliza de manera rutinaria en pacientes operados de prótesis de rodilla en los Hospitales de Basurto, Cruces y San Eloy. Además también se utiliza de manera rutinaria en las intervenciones de prótesis de cadera del Hospital de Cruces.

La recuperación perioperatoria se utiliza de manera rutinaria en las intervenciones de cirugía cardíaca realizadas en el Hospital de Basurto.

Asimismo, en el Hospital de Txagorritxu disponen de un programa específico de eritroaféresis en intervenciones de cirugía ortopédica.

En las tablas siguientes se resume, por un lado, el appareill y los equipos desechables utilizados para la hemodilución y recuperación sanguínea perioperatoria en los distintos hospitales de Osakidetza, y por otro, las técnicas de transfusión autóloga utilizadas por distintos servicios en los hospitales de la red de Osakidetza.

Tabla 13: **Appareill disponible para transfusión autóloga.**
Nº, Modelo(s), (Año compra o de inicio de uso). Año 2001

HOSPITAL	Eritroaféresis Máquinas de uso en muchos pacientes	Recuperadores intraoperatorios y postoperatorios	
		Máquinas de uso en muchos pacientes	Equipos de uso en único paciente
BASURTO		1 SECUESTRA (1996)	CBC ConstaVac
CRUCES			CBC ConstaVac
ARANZAZU		1 DIDECO	
SAN ELOY			Hemovac
SANTIAGO	1 TRIMA-COBE GAMBRO (1999) 1 HAEMONETICS		
TXAGORRITXU	1 HAEMONETICS (1997)		

Tabla 14: **Utilización de distintas técnicas de transfusión autóloga perquirúrgica por servicios en los Hospitales de Osakidetza**

HOSPITAL	Transfusión autóloga predepósito	Hemodilución	Recogida intraoperatoria	Recogida postoperatoria
BASURTO	Traumatología		Cirugía cardiaca y vascular	Traumatología Cirugía cardiaca
CRUCES	Traumatología Cirugía Maxilo-Facial			Traumatología
SAN ELOY	Traumatología Urología			Traumatología
GALDAKAO	Traumatología Cirugía General Ginecología y Obstetricia ORL Urología			
ARANZAZU	Traumatología Ginecología y Obstetricia Urología Neurocirugía Cirugía Plástica		Cirugía vascular	
ALTO DEBA				
BIDASOA				
MENDARO	Traumatología Urología Ginecología y Obstetricia			Traumatología
SANTIAGO	Traumatología Urología Cirugía Maxilo-Facial		URPA	URPA
TXAGORRITXU	Traumatología Ginecología y Obstetricia	Traumatología Ginecología y Obstetricia	Traumatología	

4.2.3. Altas por procesos quirúrgicos con probabilidad de uso de transfusión sanguínea en los hospitales agudos de Osakidetza

En las páginas siguientes se presentan diversas tablas donde se recogen las altas que se han producido en los hospitales agudos de Osakidetza para diversos procedimientos en los que es más probable que se pueda producir una transfusión sanguínea, bien sea una transfusión autóloga o una transfusión de sangre de donante.

Esos datos sirven para saber la cantidad de personas que pueden ser afectadas por distintas estrategias de transfusión sanguínea y para valorar el impacto de esas estrategias en el uso de recursos sanitarios.

Junto a las tablas con el número de altas se acompañan tablas que resumen datos de: edad media de los pacientes, distribución por sexos, media de días de estancia y tipo de ingreso, esto es, si ha sido urgente o no.

Los procedimientos descritos son los siguientes:

- Sustitución total, parcial y revisión de prótesis de cadera; sustitución total y revisión de prótesis de rodilla, en traumatología y ortopedia.
- Anastomosis por desviación para revascularización cardiaca; operaciones sobre válvulas y tabiques del corazón, en cirugía cardiovascular.
- Prostatectomía; cistectomía, en urología.
- Histerectomía; cesárea, en ginecología y obstetricia.

La hemodilución y la recuperación sanguínea perioperatoria

Tabla 15: **Altas hospitalarias por diversos procedimientos quirúrgicos. Hospitales de Osakidetza. Años 1998-2000**

Año	Prótesis de Rodilla		Prótesis de cadera			By-pass coronario	Válvulas o tabique cardiaco	Prostatectomía	Cistectomía	Histerectomía	Cesárea
	Total	Revisión	Total	Parcial	Revisión						
1998	934	80	1.257	448	312	382	344	721	26	1.583	2.102
1999	981	87	1.283	509	259	310	272	697	22	1.142	2.156
2000	1.074	98	1.359	475	263	300	280	626	17	1.103	1.954
Total	2.989	265	3.899	1.432	834	992	896	2.044	65	3.828	6.212

Tabla 16: **Traumatología. Altas en el año 2000. Hospitales de agudos de Osakidetza**

	Alto Deba	Aranzazu	Basurto	Bidasoa	Cruces	Galdakao	Gipuzkoa	Mendaro	San Eloy	Santiago	Txagorritxu	Zumárraga	TOTAL
CADERA													
Sustitución total (8151)	43	142	158	53	267	183	74	71	65	60	176	67	1.359
Sustitución parcial (8152)	12	6	118	5	130	56	1	11	25	42	52	17	475
Revisión prótesis (8153)	7	59	36	10	47	30	8	7	6	16	31	6	263
Total Cadera	62	207	312	68	444	269	83	89	96	118	259	90	2.097
RODILLA													
Sustitución total (8154)	26	135	151	58	201	113	58	33	81	59	104	55	1.074
Revisión prótesis (8155)	3	21	14	4	25	5	5	1	7	7	4	2	98
Total Rodilla	29	156	165	62	226	118	63	34	88	66	108	57	1.172

Tabla 17: **Altas por Sustitución total de cadera (CIE - 9: 81.51).
AÑOS 1998 a 2000. Hospitales de agudos de Osakidetza**

Año	Alto Deba	Aranzazu	Basurto	Bidasoa	Cruces	Galdakao	Gipuzkoa	Mendaro	San Eloy	Santiago	Txagorritxu	Zumárraga	TOTAL
1998	43	125	148	31	291	133	88	35	69	62	162	70	1.257
1999	33	147	159	57	239	141	88	58	68	66	143	84	1.283
2000	43	142	158	53	267	183	74	71	65	60	176	67	1.359
Total	119	414	465	141	797	457	250	164	202	188	481	221	3.899

Tabla 18: **Altas por Sustitución total de cadera (CIE - 9: 81.51).
Estadísticas por edad y días de estancia.
AÑOS 1998 a 2000. Hospitales de agudos de Osakidetza**

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Edad	18	99	66,74	11,47
Días de Estancia	1	127	13,18	6,67

Tabla 19: **Altas por Sustitución total de cadera (CIE - 9: 81.51).
Por tipo de ingreso.
AÑOS 1998 a 2000. Hospitales de agudos de Osakidetza**

Admisión	Total	% Total
Urgente	418	11%
No urgente	3.481	89%
Total	3.899	100%

Tabla 20: **Altas por Sustitución total de cadera (CIE - 9: 81.51).
Por sexo.
AÑOS 1998 a 2000. Hospitales de agudos de Osakidetza**

SEXO	Total	% Total
Hombres	1.926	49 %
Mujeres	1.973	51 %
Total	3.899	100 %

Tabla 21: **Altas por Sustitución parcial de cadera (CIE – 9: 81.52). AÑOS 1998 a 2000. Hospitales de agudos de Osakidetza**

Año	Alto Deba	Aranzazu	Basurto	Bidasoa	Cruces	Galdakao	Gipuzkoa	Mendaro	San Eloy	Santiago	Txagorritxu	Zumárraga	TOTAL
1998	8	5	129	5	109	54	4	16	32	37	36	13	448
1999	7	7	131	2	116	76	2	16	27	44	49	32	509
2000	12	6	118	5	130	56	1	11	25	42	52	17	475
Total	27	18	378	12	355	186	7	43	84	123	137	62	1.432

Tabla 22: **Altas por Sustitución parcial de cadera (CIE – 9: 81.52). Estadísticas por edad y días de estancia. AÑOS 1998 a 2000. Hospitales de agudos de Osakidetza**

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Edad	2	105	81,98	8,92
Días de Estancia	0	113	15,26	8,58

Tabla 23: **Altas por Sustitución parcial de cadera (CIE – 9: 81.52). Por tipo de ingreso. AÑOS 1998 a 2000. Hospitales de agudos de Osakidetza**

Admisión	Total	% Total
Urgente	1.370	96%
No urgente	62	4%
Total	1.432	100%

Tabla 24: **Altas por Sustitución parcial de cadera (CIE – 9: 81.52). Por sexo. AÑOS 1998 a 2000. Hospitales de agudos de Osakidetza**

SEXO	Total	% Total
Hombres	339	24 %
Mujeres	1.093	76 %
Total	1.432	100 %

Tabla 25: **Altas por Revisión prótesis de cadera (CIE - 9: 81.53).
AÑOS 1998 a 2000. Hospitales de agudos de Osakidetza**

Año	Alto Deba	Aranzazu	Basurto	Bidasoa	Cruces	Galdakao	Gipuzkoa	Mendaro	San Eloy	Santiago	Txagorritxu	Zumárraga	TOTAL
1998	13	76	42	8	72	22	12	3	17	13	23	11	312
1999	6	68	23	8	39	25	16	5	15	16	30	8	259
2000	7	59	36	10	47	30	8	7	6	16	31	6	263
Total	26	203	101	26	158	77	36	15	38	45	84	25	834

Tabla 26: **Altas por Revisión prótesis de cadera (CIE - 9: 81.53).
Estadísticas por edad y días de estancia.
AÑOS 1998 a 2000. Hospitales de agudos de Osakidetza**

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Edad	21	97	69,39	10,82
Días de Estancia	1	106	19,25	12,68

Tabla 27: **Altas por Revisión prótesis de cadera (CIE - 9: 81.53).
Por tipo de ingreso.
AÑOS 1998 a 2000. Hospitales de agudos de Osakidetza**

Admisión	Total	% Total
Urgente	94	11%
No urgente	740	89%
Total	834	100%

Tabla 28: **Altas por Revisión prótesis de cadera (CIE - 9: 81.53).
Por sexo.
AÑOS 1998 a 2000. Hospitales de agudos de Osakidetza**

SEXO	Total	% Total
Hombres	397	48 %
Mujeres	437	52 %
Total	834	100 %

La hemodilución y la recuperación sanguínea perioperatoria

Tabla 29: **Altas por Sustitución total de rodilla (CIE - 9: 81.54).
AÑOS 1998 a 2000. Hospitales de agudos de Osakidetza**

Año	Alto Deba	Aranzazu	Basurto	Bidasoa	Cruces	Galdakao	Gipuzkoa	Mendaro	San Eloy	Santiago	Txagorritxu	Zumárraga	TOTAL
1998	23	111	109	63	221	64	51	26	74	51	93	48	934
1999	19	117	120	43	242	89	51	25	73	46	100	56	981
2000	26	135	151	58	201	113	58	33	81	59	104	55	1074
Total	68	363	380	164	664	266	160	84	228	156	297	159	2.989

Tabla 30: **Altas por Sustitución total de rodilla (CIE - 9: 81.54).
Estadísticas por edad y días de estancia.
AÑOS 1998 a 2000. Hospitales de agudos de Osakidetza**

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Edad	17	97	70,48	7,17
Días de Estancia	0	139	14,28	6,93

Tabla 31: **Altas por Sustitución total de rodilla (CIE - 9: 81.54).
Por tipo de ingreso.
AÑOS 1998 a 2000. Hospitales de agudos de Osakidetza**

Admisión	Total	% Total
Urgente	34	11%
No urgente	2.955	89%
Total	2.989	100%

Tabla 32: **Altas por Sustitución total de rodilla (CIE - 9: 81.54).
Por sexo.
AÑOS 1998 a 2000. Hospitales de agudos de Osakidetza**

SEXO	Total	% Total
Hombres	821	27 %
Mujeres	2.168	73 %
Total	2.989	100 %

Tabla 33: **Altas por Revisión de prótesis de rodilla (CIE – 9: 81.55).
AÑOS 1998 a 2000. Hospitales de agudos de Osakidetza**

Año	Alto Deba	Aranzazu	Basurto	Bidasoa	Cruces	Galdakao	Gipuzkoa	Mendaro	San Eloy	Santiago	Txagorritxu	Zumárraga	TOTAL
1998	5	19	5	1	17	8	4	1	2	10	5	3	80
1999	3	14	17	2	23	2	3		4	9	7	3	87
2000	3	21	14	4	25	5	5	1	7	7	4	2	98
Total	11	54	36	7	65	15	12	2	13	26	16	8	265

Tabla 34: **Altas por Revisión de prótesis de rodilla (CIE – 9: 81.55).
Estadísticas por edad y días de estancia.
AÑOS 1998 a 2000. Hospitales de agudos de Osakidetza**

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Edad	10	84	69,09	8,32
Días de Estancia	0	116	19,29	13,13

Tabla 35: **Altas por Revisión de prótesis de rodilla (CIE – 9: 81.55).
Por tipo de ingreso.
AÑOS 1998 a 2000. Hospitales de agudos de Osakidetza**

Admisión	Total	% Total
Urgente	10	4%
No urgente	255	96%
Total	265	100%

Tabla 36: **Altas por Revisión de prótesis de rodilla (CIE – 9: 81.55).
Por sexo.
AÑOS 1998 a 2000. Hospitales de agudos de Osakidetza**

SEXO	Total	% Total
Hombres	53	20 %
Mujeres	212	80 %
Total	265	100 %

CIRUGÍA CARDIOVASCULAR. HOSPITALES DE AGUDOS DE OSAKIDETZA

Tabla 37: **Altas por Operaciones sobre válvulas y tabiques del corazón (CIE – 9: 35*).**
AÑOS 1998 a 2000. Hospitales de agudos de Osakidetza

	Cruces	Basurto	TOTAL
1998	233	110	343
1999	156	116	272
2000	185	95	280
Total	574	321	895

Tabla 38: **Altas por Operaciones sobre válvulas y tabiques del corazón (CIE – 9: 35*).** Estadísticas por edad y días de estancia.
AÑOS 1998 a 2000. Hospitales de agudos de Osakidetza

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Edad	0	87	51,05	26,91
Días de Estancia	0	164	18,22	16,36

Tabla 39: **Altas por Operaciones sobre válvulas y tabiques del corazón (CIE – 9: 35*).** Por tipo de ingreso.
AÑOS 1998 a 2000. Hospitales de agudos de Osakidetza

Admisión	Cruces	Basurto	Total	% Total
Urgente	96	89	185	21%
No urgente	478	232	710	79%
Total	574	321	895	100%

Tabla 40: **Altas por Operaciones sobre válvulas y tabiques del corazón (CIE – 9: 35*).** Por sexo.
AÑOS 1998 a 2000. Hospitales de agudos de Osakidetza

SEXO	Cruces	Basurto	Total	% Total
Hombres	289	141	430	48 %
Mujeres	285	180	465	52 %
Total	574	321	895	100 %

Tabla 41: **Altas por Anastomosis por desviación para revascularización cardiaca (CIE - 9: 36.1*).**
AÑOS 1998 a 2000. Hospitales de agudos de Osakidetza

	Txagorritxu	Cruces	Basurto	TOTAL
1998	6	198	178	382
1999		134	176	310
2000		149	151	300
Total	6	481	505	992

Tabla 42: **Altas por Anastomosis por desviación para revascularización cardiaca (CIE - 9: 36.1*).** Estadística por edad y días de estancia.
AÑOS 1998 a 2000. Hospitales de agudos de Osakidetza

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Edad	0	87	64,64	9,98
Días de Estancia	0	177	19,64	15,24

Tabla 43: **Altas por Anastomosis por desviación para revascularización cardiaca (CIE - 9: 36.1*).** Por tipo de ingreso.
AÑOS 1998 a 2000. Hospitales de agudos de Osakidetza

Admisión	Txagorritxu	Cruces	Basurto	Total	% Total
Urgente		198	231	429	43%
No urgente	6	283	274	563	57%
Total	6	481	505	992	100%

Tabla 44: **Altas por Anastomosis por desviación para revascularización cardiaca (CIE - 9: 36.1*).** Por sexo.
AÑOS 1998 a 2000. Hospitales de agudos de Osakidetza

SEXO	Txagorritxu	Cruces	Basurto	Total	% Total
Hombres	4	378	402	784	79 %
Mujeres	2	103	103	208	21 %
Total	6	481	505	992	100 %

CIRUGÍA UROLÓGICA. HOSPITALES DE AGUDOS DE OSAKIDETZA

Tabla 45: **Prostatectomía (CIE 9: 602 a 606). AÑOS 1998 a 2000. Hospitales de agudos de Osakidetza**

Año	Alto Deba	Aranzazu	Basurto	Bidasoa	Cruces	Galdakao	Gipuzkoa	Mendaro	San Eloy	Santiago	Txagorritxu	Zumárraga	TOTAL
1998		70	97	50	96	100	23	43	40	97	40	65	721
1999		90	93	54	53	63	37	50	54	105	37	61	697
2000	1	72	103	36	72	76	34	42	56	81	16	37	626
Total	1	232	293	140	221	239	94	135	150	283	93	163	2.044

Tabla 46: **Prostatectomía (CIE 9: 602 a 606). Altas en el año 2000. Hospitales de agudos de Osakidetza**

	Alto Deba	Aranzazu	Basurto	Bidasoa	Cruces	Galdakao	Gipuzkoa	Mendaro	San Eloy	Santiago	Txagorritxu	Zumárraga	TOTAL
PROSTATECTOMÍA													
Transuretral (602)				1	17								18
Suprapúbica (603)			9	1	2			1		3	9	3	28
Retropúbica (604)		45	60	23	33	64	28	28	43	48	2	32	406
Radical (605)		27	34	9	17	11	6	13	13	30	5	2	167
Otra (606)	1												1
Total Prostatectomía	1	72	103	34	69	75	34	42	56	81	16	37	620

Tabla 47: **Prostatectomía (CIE 9: 602 a 606).**
AÑOS 1998 a 2000. Hospitales de agudos de Osakidetza

	1998	1999	2000	TOTAL
PROSTATECTOMÍA				
Transuretral (602)	120	55	24	199
Suprapúbica (603)	48	48	28	124
Retropúbica (604)	435	441	406	1.282
Radical (605)	118	152	167	437
Otra (606)		1	1	2
Total Prostatectomía	721	697	626	2.044

Tabla 48: **Prostatectomía (CIE 9: 602 a 606).**
Estadística por edad y días de estancia.
AÑOS 1998 a 2000. Hospitales de agudos de Osakidetza

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Edad	42	97	68,90	7,49
Días de Estancia	1	55	9,73	4,88

Tabla 49: **Prostatectomía (CIE 9: 602 a 606). Por tipo de ingreso.**
AÑOS 1998 a 2000. Hospitales de agudos de Osakidetza

	Admisión	Total	% Total
Urgente		101	5%
No urgente		1943	95%
Total		2044	100%

Tabla 50: **Cistectomía. Altas en el año 2000.**
Hospitales de agudos de Osakidetza

	Alto Deba	Aranzazu	Basurto	Bidasoa	Cruces	Galdakao	Gipuzkoa	Mendaro	San Eloy	Santiago	Txagorritxu	Zumárraga	TOTAL
CISTECTOMÍA													
Parcial (576)		1	2	1	2		1	2	1		4	2	16
Total (577)											1		1
Total Cistectomía		1	2	1	2		1	2	1		5	2	17

**CIRUGÍA GINECOLOGÍA-OBSTETRICIA. ALTAS EN EL AÑO 2000.
HOSPITALES DE AGUDOS DE OSAKIDETZA**

Tabla 51: **Histerectomías. Altas en el año 2000.
Hospitales de agudos de Osakidetza**

	Alto Deba	Aranzazu	Basurto	Bidasoa	Cruces	Galdakao	Gipuzkoa	Mendaro	San Eloy	Santiago	Txagorritxu	Zumárraga	TOTAL
HISTERECTOMÍA													
Subtotal abdominal (683)		10	4		14	2		4	1	17	12	10	74
Abdominal total (684)	27	196	110	35	314	86		39		22	89	22	940
Vaginal (685)		2			13	3		17			4		39
Abdominal radical (686)		4	3		10	5		2		1	8		33
Vaginal radical (687)					2						2		4
Otras (689)		1			3	7				1	1		13
Total Histerectomía	27	213	117	35	356	103		62	1	41	116	32	1.103

Tabla 52: **Cesáreas. Altas en el año 2000.
Hospitales de agudos de Osakidetza**

	Alto Deba	Aranzazu	Basurto	Bidasoa	Cruces	Galdakao	Gipuzkoa	Mendaro	San Eloy	Santiago	Txagorritxu	Zumárraga	TOTAL
CESÁREA													
Clásica (740)		12			11			4			1		28
Cervical baja (741)	77	658	268		471			73			302	75	1.924
Otro tipo (744)		1			1								2
Total Cesáreas	77	671	268		483			77			303	75	1.954

4.3. Elementos que ayudan en la decisión de transfundir o no y acerca de qué modalidad de transfusión es más adecuada

En este capítulo se pretende aportar una serie de elementos para ayudar a los profesionales (cirujanos, anestesistas y hematólogos), así como a los propios pacientes, para poder decidir en qué intervenciones y en qué pacientes con situaciones clínicas determinadas es razonable realizar algún tipo de transfusión, y en caso afirmativo para facilitar la elección entre las distintas formas de transfusión.

Para ello creemos que deben tenerse en cuenta diversos aspectos:

- el riesgo y seguridad de no transfundir
- recomendaciones de sociedades científicas
- las pérdidas esperables de sangre en la operación
- los riesgos y la seguridad de la sangre alógena
- los riesgos y la seguridad de las distintas formas de transfusión autóloga
- los costes de cada opción

En los apartados siguientes se abordan con detalle cada uno de esos aspectos.

4.3.1. El riesgo y la seguridad de no realizar transfusión sanguínea

En el contexto de las operaciones quirúrgicas programadas u otras situaciones de urgencia, el objetivo principal de la transfusión de sangre entera o de concentrados de hematíes es proporcionar más hematíes y hemoglobina para favorecer un adecuado transporte de oxígeno a los tejidos.

Hasta ahora el hematocrito o la concentración sanguínea de hemoglobina son los indicadores que se han utilizado con mayor frecuencia para determinar cuando es necesaria la transfusión de sangre. Durante años se ha defendido la denominada regla del 10/30, esto es el nivel de 10 mg/dl o el hematocrito del 30% establecida por Adams y Lundy en 1942, como el umbral por debajo del cual estaría indicada la transfusión de hematíes.

La hemodilución y la recuperación sanguínea perioperatoria

Sin embargo, hoy en día se argumenta que lo realmente relevante es determinar cuando se produce un trastorno fisiológico relacionado con un inadecuado transporte de oxígeno, secundario al descenso de hematíes circulantes.

Por ello, diversos autores consideran que la concentración de hemoglobina sola no es suficiente para decidir el umbral de transfusión y defienden que la decisión de transfundir o no debe basarse en la situación clínica de cada paciente y su tolerancia de una situación de anemia, con especial atención a la existencia de comorbilidad de tipo cardiovascular o pulmonar (American Society of Anesthesiologists 1996; Thurer 1998; McFarland 1999; Guleserian 2000, Hardy 2000).

Hébert (1997) realizó una revisión de los estudios que analizaban el efecto de los niveles de hemoglobina en pacientes anémicos o con enfermedades específicas. Las respuestas adaptativas del organismo a la disminución de hemoglobina consisten en una elevación de la eyección cardiaca y su redistribución para favorecer la circulación cerebral y cardiaca a expensas de la circulación esplénica.

Weiskopf (1998) extrajo un volumen de sangre que reemplazó por líquido fisiológico libre de hematíes en 32 adultos sanos en reposo. Encontraron que los pacientes adultos sanos, normovolémicos y anémicos, mantenían un reparto de oxígeno adecuado por medio de mecanismos como el aumento de la frecuencia cardiaca y del volumen de eyección. Cuando los niveles de hemoglobina se reducían hasta 80 g/l, aumentaba la frecuencia cardiaca desde el registro basal de 60 a 78 latidos por minuto, y su índice de volumen de eyección desde 55 a 80 ml/m², y su índice cardiaco de 3,5 a casi 5 l. por minuto y metro cuadrado. Pese al descenso en el transporte de oxígeno, el consumo del mismo no disminuyó, lo que sugiere que el aporte de oxígeno a los tejidos era adecuado. Incluso niveles de hemoglobina de 50 g/l no conllevaban un reparto de oxígeno sistémico inadecuado detectable. Aunque muchos de los pacientes de cirugía programada no necesariamente son comparables a los de ese estudio, esos datos sirven para orientar acerca de la respuesta fisiológica normal a una hemodilución grande.

Thurer (1998) considera que la decisión de transfundir requiere de un análisis concreto de cada paciente y que debería basarse en algo más que una

evaluación clínica subjetiva. Los médicos deberían evaluar la capacidad del paciente para oxigenar la sangre arterial (un paciente con desaturación de oxígeno será incapaz de mantener un transporte adecuado de oxígeno) y si es probable que se produzca una pérdida adicional de sangre. Otros parámetros clínicos como el estado mental, la función renal o la ausencia de isquemia miocárdica deben combinarse con el análisis acerca de si el paciente es comparable con los sujetos sanos del estudio de Weiskopf. Los pacientes con una frecuencia cardíaca superior a la esperada o aquellos que no aumentan de manera adecuada su volumen de eyección cardíaco, necesitarán recibir una transfusión que aumentará su nivel de hemoglobina a uno superior al de aquellos que están compensando de manera normal.

Hay publicados varios estudios que analizan el impacto de utilizar distintos niveles de hemoglobina como umbral desencadenante de la transfusión.

Chen (1998) realizó una revisión de la evidencia acerca de la eficacia de las transfusiones y sólo encontraron 6 ensayos clínicos aleatorizados que comparaban diferentes umbrales de transfusión (*transfusion triggers*) en un total de 207 pacientes. Esos estudios no encontraban diferencias en mortalidad y morbilidad entre diferentes umbrales de transfusión, pero tenían un inadecuado poder estadístico para detectar diferencias en los resultados clínicamente importantes.

Hébert (1999) realizó un ensayo clínico aleatorizado en 838 pacientes ingresados en unidades de cuidados intensivos con niveles de hemoglobina menores de 9 g/dl, comparando una estrategia de transfusión de transfundir hematíes si la hemoglobina bajaba de 7 g/dl, y mantener entre 7 y 9 g/dl, frente a otra estrategia de transfundir si la hemoglobina era menor de 10 g/dl, y mantener el nivel por encima de esa cifra. La mortalidad a los 30 días era similar (18,7% frente a 23,3%, $p=0,11$), aunque la mortalidad era menor con la primera opción, más restrictiva de uso de transfusión, en pacientes con un APACHE de 20 (8,7% y 16,1%, $p=0,03$) y en pacientes menores de 55 años (5,7% y 13%; $p=0,02$) pero no entre los pacientes con enfermedad cardíaca significativa (20,5% y 22,9%; $p=0,69$). La tasa de mortalidad durante la hospitalización fue menor en el grupo de transfusión restringida (22,2% y 28,1%; $p=0,05$). Concluyó que la estrategia restrictiva era al menos tan efectiva

La hemodilución y la recuperación sanguínea perioperatoria

como la otra y posiblemente superior en pacientes en estado crítico, con la posible excepción de pacientes con infarto de miocardio o angina inestable.

Carson (1998) analizó los niveles de concentración de hemoglobina a los cuales los pacientes debían recibir la transfusión, analizando el efecto de la transfusión perioperatoria en la mortalidad postoperatoria a los 30 y a los 90 días, por medio de un estudio de cohorte retrospectivo, en 8.787 pacientes de 60 años o más, operados de fractura de cadera. El nivel que pondría en marcha la transfusión fue definido como el menor nivel de hemoglobina anterior a la primera transfusión en ese período; para los pacientes en el grupo no transfundido se consideraba el nivel de hemoglobina más bajo en ese período. Al comparar los pacientes que sí habían recibido transfusiones preoperatorias o postoperatorias con los que no habían recibido transfusiones, no encontraron diferencias en la mortalidad a los 30 y a los 90 días tras ajustarse por niveles de hemoglobina, enfermedad cardiovascular y otros factores. Por otro lado, las transfusiones en pacientes con niveles de hemoglobina de 80 g/l (8,0 g/dl) o mayores no influyeron en la mortalidad a los 30 y 90 días comparada con la mortalidad en pacientes con esos niveles de hemoglobina a los que no se les realizó transfusión alguna. Por debajo del nivel de 80 g/l casi todos los pacientes recibieron transfusión por lo que no se pudo comparar entre grupos.

4.3.2. Recomendaciones de sociedades científicas

La American Society of Anesthesiologists (1996) señaló que la decisión de transfundir hematíes no debía estar únicamente dictada por un nivel de hemoglobina, sino por el análisis del riesgo de cada paciente de desarrollar complicaciones debidas a una oxigenación inadecuada, y concluyeron que:

- la transfusión de hematíes estaría raramente indicada cuando la concentración de hemoglobina fuera mayor de 10 g/dl y estaría casi siempre indicada cuando fuera menor de 6 g/dl.
- en concentraciones de hemoglobina entre 6 y 10 g/dl la decisión de transfundir debería basarse en el riesgo del paciente de sufrir complicaciones por oxigenación inadecuada.

Osteba 02-07

- no es recomendable el uso de un umbral de transfusión para todos los pacientes u otros enfoques que no tengan en cuenta otros factores fisiológicos o quirúrgicos que afectan la oxigenación.

4.3.3. Cálculo de sangre perdida por cada tipo de intervención

Dado que la razón de la transfusión es compensar la pérdida de sangre que se produce a consecuencia de la intervención quirúrgica es pues clave conocer cuál es el volumen de pérdida sanguínea esperable.

En el caso de que se vayan a utilizar técnicas de recuperación perioperatoria es importante conocer también el volumen de sangre recuperado y el volumen de sangre transfundido y su hematocrito, lo que además nos permite convertirlo en Unidades Equivalentes de Hematíes (UEH).

Una Unidad Equivalente de Hematíes tendría la misma cantidad de eritrocitos que la unidad homóloga proveniente del Banco de Sangre, que es de un volumen de 400 ml por bolsa y tiene un hematocrito medio del 70%.

Así, por ejemplo, si el hematocrito del líquido reinfundido fuera del 55%, para convertir el volumen de sangre reinfundida en Unidades Equivalentes de Hematíes hay que dividir el volumen reinfundido por 400 ml y multiplicarlo por 0,79 ($55/70= 79\%$).

Hay autores que abogan por una estandarización de las unidades de hematíes de cara a conseguir una uniformidad en el volumen de hematíes proporcionado por una unidad de bolsa de hematíes (Högman 2000; Gorlin 2000).

Se considera que la administración de una Unidad Equivalente de Hematíes en una persona de 70 kg. de peso supone un aumento de la concentración de hemoglobina de 1 g/dl.

Algunos hospitales proporcionan la sangre para procedimientos quirúrgicos de acuerdo a un Maximum surgical blood ordering schedule (MSBOS). El MSBOS es una lista de los procedimientos quirúrgicos realizados en el centro junto a la

La hemodilución y la recuperación sanguínea perioperatoria

cantidad recomendada de unidades de hematíes para pruebas cruzadas, y se basa en datos de utilización de sangre en ese hospital.

En general, el MSBOS orienta al banco de sangre del centro para preparar unidades si hay una probabilidad mayor del 10% de que se requerirá sangre para un procedimiento quirúrgico determinado. Se prepararán unidades suficientes, a las que se realizarán las pruebas cruzadas, para cubrir el 90% de las necesidades de los pacientes sometidos a ese procedimiento quirúrgico. Debe haber además un mecanismo para que el cirujano o anestesista pueda saltarse ese MSBOS si hay situaciones especiales que aumentan el riesgo de pérdida sanguínea.

Los procedimientos para los que el uso de sangre es improbable pero posible (probabilidad menor del 10% de necesitar sangre), requieren solamente "Tipar y A.I." (Tipar y detectar Anticuerpos Irregulares), para tener determinado el tipo de grupo ABO y el Rh, y el cribado de anticuerpos de hematíes en suero realizado. Si fuera necesaria la transfusión de hematíes, la sangre podría estar disponible en 15 a 20 minutos.

En la tabla siguiente se recogen las sugerencias de la American Association of Blood Banks, en 1990 y en 1999, cifras que no son una recomendación explícita y que pueden variar entre diferentes centros.

Tabla 53: **MSBOS. Ejemplos de la American Association of Blood Banks en 1990 y 1999**

1990		1999	
Tipo de cirugía	MSBOS	Tipo de cirugía	MSBOS
Ortopedia		Ortopedia	
Total de rodilla	Tipar y A.I.	Total de rodilla	2 unidades
Total de cadera	5 unidades	Total de cadera	3 unidades
Fusión espinal	8 unidades	Fusión espinal	3 unidades
Artroscopia	Tipar y A.I.	Artroscopia	Tipar y A.I.
Laminectomía	Tipar y A.I.	Laminectomía	Tipar y A.I.
Cardiororácica		Cardiororácica	
By-pass adultos	6 unidades	By-pass adultos	4 unidades
By-pass niños	4 unidades	By-pass niños	2 unidades
Resección aneurisma	6 unidades	Resección de aneurisma	6 unidades
		Lobectomía	2 unidades
		Biopsia pulmonar	Tipar y A.I.
Vascular		Vascular	
Bypass aórtico	6 unidades	Bypass aórtico con injerto	4 unidades
Endarterectomía	1 unidad	Endarterectomía	Tipar y A.I.
Reparación arteria renal	6 unidades	Bypass femoro-poplíteo + injerto	4 unidades
Urología		Urología	
Prostatectomía perineal	2 unidades	Prostatectomía perineal	3 unidades
Prostatectomía transuretral	Tipar y A.I.	Prostatectomía transuretral	Tipar y A.I.
Transplante renal	2 unidades	Transplante renal	2 unidades
TURP	Tipar y A.I.	Resección transuretral de vejiga	Tipar y A.I.
		Nefrectomía radical	3 unidades
General		General	
Biopsia de mama	Tipar y A.I.	Biopsia de mama	Tipar y A.I.
Resección de colon	2 unidades	Resección de colon	2 unidades
Laparotomía exploratoria	4 unidades	Laparotomía exploratoria	2 unidades
Hernia	Tipar y A.I.	Hernia	Tipar y A.I.
Mastectomía radical	1 unidad	Mastectomía radical	Tipar y A.I.
Pancreatectomía	4 unidades	Pancreatectomía	4 unidades
Esplenectomía	2 unidades	Esplenectomía	2 unidades
Tiroidectomía	Tipar y A.I.	Tiroidectomía	Tipar y A.I.
Bypass femoro-poplíteo	Tipar y A.I.	Gastrectomía	2 unidades
		Laringectomía	2 unidades
Ginecología		Ginecología	
Reparación Abdomino	1 unidad	Reparación Abdomino	Tipar y A.I.
Perineal	Tipar y A.I.	Perineal	Tipar y A.I.
Dilatación y legrado	Tipar y A.I.	Dilatación y legrado	Tipar y A.I.
Histerectomía abdominal	2 unidades	Histerectomía abdominal	2 unidades
Histerectomía radical		Histerectomía radical	Tipar y A.I.
		Cesárea	
Obstetricia		Obstetricia	
Parto no complicado	No reservar	Parto no complicado	No reservar
Histerectomía Sección C	2 unidades		
Sección C	Tipar y A.I.		

A.I.: Anticuerpos Irregulares.

La hemodilución y la recuperación sanguínea perioperatoria

Nutall (2000) defiende que los cálculos de lo que denomina Surgical Blood Order Equation (SBOE) posibilitan una mejor predicción de las necesidades de transfusión que el MSBOS.

Este sistema alternativo del SBOE incorpora variables ligadas al paciente concreto, especialmente la concentración de hemoglobina previa a la operación, además de tener en cuenta el volumen medio de pérdida sanguínea en la operación.

Con el dato de la pérdida de sangre previsible se estimaría la hemoglobina perdida, y con ese valor, el de la hemoglobina preoperatoria del paciente y el mínimo nivel de hemoglobina aceptable se pueden realizar los cálculos de la *Surgical Blood Order Equation* (SBOE) para estimar el número de unidades de hematíes necesarias en una operación de cirugía. El SBOE se calcula como:

$$\text{hemoglobina perdida} - (\text{hemoglobina preoperatoria} - \text{hemoglobina mínima}) = \text{unidades necesarias}$$

El nivel mínimo aceptable de hemoglobina es el nivel umbral para la transfusión de hematíes definido por el médico, basándose en la edad del paciente y en las enfermedades coexistentes. En los casos que resulte un número menor de 0,5 unidades son asignados a realizar sólo “Tipar y Anticuerpos Irregulares”, y los valores superiores a 0,5 unidades se redondean al número entero más cercano.

Esta ecuación asume un incremento de 1 g/dl en la concentración de hemoglobina por cada unidad de hematíes administrada.

La SBOE está diseñada para maximizar la eficiencia de la administración de sangre, y sirve para estimar el número de unidades de hematíes que se necesitaría para cada paciente y así identificar también qué pacientes deberían hacer donación autóloga predepósito o se beneficiarían de la hemodilución o la recuperación perioperatoria.

4.3.4. Riesgo y seguridad de la transfusión alógena

La sangre que se utiliza en la red sanitaria vasca proviene de donantes altruistas y está sometida a importantes medidas de control y seguridad en su recogida, procesado, almacenamiento y distribución lo que hace que sea un producto seguro.

No obstante su utilización comporta ciertos riesgos, derivados a veces de errores de manejo y otras de riesgos no detectables en la actualidad.

Dos son los riesgos más relevantes desde el punto de vista de los pacientes que reciben la sangre de donante: la transmisión de enfermedades infecciosas y la aparición de reacciones alérgicas o inmunológicas.

4.3.4.1. Riesgo de transmisión transfusional de enfermedades infecciosas

ENFERMEDADES VÍRICAS

En la actualidad existen medios muy fiables de detección de las infecciones por virus, medios que se utilizan en el análisis de todos los donantes y de todas las bolsas de sangre recogidas. En cada unidad de sangre donada se investiga la presencia de los gérmenes de la hepatitis B, de la hepatitis C, del SIDA, y de la sífilis. Esta investigación se repite en cada nueva donación de sangre aunque el donante haya donado numerosas veces con anterioridad. La eficacia de estos estudios analíticos es indiscutible, aunque no obstante hay un período, el denominado período ventana, en el que un donante puede estar en el comienzo de una infección silente y no se detecta en las pruebas serológicas.

Un reciente estudio (SETS 2001) ha estimado el riesgo residual mínimo de transmisión transfusional de enfermedades víricas por hepatitis B o C, (VHB, VHC) y por el Virus de la Inmunodeficiencia (VIH) en España y estaría en 13,51 para el VHB, en 6,69 para el VHC, y en 1,95 para el VIH por cada millón de transfusiones de sangre de donante. En el País Vasco el riesgo residual estimado sería de 6,67 para el VHB, 2 para el VHC, y 1 para el VIH por cada millón de transfusiones de sangre de donante.

La hemodilución y la recuperación sanguínea perioperatoria

Esto es, en el País Vasco, se produciría una infección por hepatitis B por cada 150.000 unidades transfundidas, una infección por hepatitis C por cada 500.000 unidades transfundidas, y una infección por VIH por cada 1.000.000 de unidades transfundidas.

Hay que señalar que si un paciente resulta infectado no significa que necesariamente vaya a desarrollar un cuadro clínico relevante, dado que no todas las infecciones derivan en cuadros severos. Además, para el desarrollo clínico de las enfermedades y la aparición de las complicaciones más serias es necesario que pasen años. Así por ejemplo, en el caso de los pacientes de cirugía de prótesis de rodilla o de cadera, la mayoría de los pacientes son de edad media en torno a los 70 años y en el caso de los varones su esperanza de vida está en unos 7 años.

CONTAMINACIÓN BACTERIANA

Lefèvre (2000) revisó los riesgos infecciosos de la transfusión alógena y estimaba que hace una década se producía 1 caso de contaminación bacteriana por cada 4.200 transfusiones en EE.UU. Citaba también un estudio francés reciente (Pérez 1998) que encontraba una tasa de contaminación de 2 casos por cada 100.000 unidades transfundidas.

Aunque se trata de transmisiones raras, están descritas las siguientes: paludismo, babesiosis, bartonelosis, borreliosis, brucelosis, toxoplasmosis, tripanosomiasis y otras infecciones de ámbito tropical.

Thomas (1996) menciona un estudio de Dood que estimaba el riesgo de morir por una infección transmitida por transfusión en 4 – 10 pacientes por cada millón de unidades transfundidas en los EE.UU. Dado que esas cifras están basadas en datos de hace casi una década y que los controles posteriores han mejorado esos riesgos serían actualmente menores (Glynn 2000).

Además del posible riesgo de resultar infectado por la sangre de un donante, algunos estudios observacionales sugieren una asociación entre las transfusiones alógenas y las infecciones bacterianas, atribuible al parecer al efecto inmunomodulador de las transfusiones, secundario a la transfusión de los leucocitos que lleva cada bolsa de hematíes. Actualmente, en el País Vasco

habría desaparecido este riesgo, puesto que todas las bolsas de concentrado de hematíes del Centro Vasco Transfusional están desleucocitadas.

Carson (1999) analizó el riesgo de infección bacteriana asociado a la transfusión de sangre alógena en pacientes operados por fractura de cadera, por medio de un estudio retrospectivo de 9.598 pacientes con edad media de 80 años, el 73% de ellos mujeres, midiendo la aparición de bacteriemia, neumonía, infección profunda de la herida, artritis séptica u osteomielitis. Se observaba una infección seria en el 4,8% de los pacientes, siendo el riesgo relativo ajustado asociado a transfusión de 1,35 (IC 95%: 1,1 – 1,66), y de 1,52 (IC 95%: 1,21 – 1,91) para neumonía. Encontraba además una relación dosis respuesta. El 28,8% de los pacientes con infección seria fallecían durante la estancia hospitalaria.

Carson considera que, debido a la importante disminución del riesgo de infección vírica por transfusión, el incremento de riesgo de infección bacteriana puede representar el riesgo más importante de la transfusión alógena.

4.3.4.2. Riesgo de reacciones hemolíticas e inmunológicas

La mayoría de las reacciones hemolíticas graves se deben a errores humanos de identificación (Myhre 2000) y en consecuencia, a la transfusión de sangre incompatible. Esas reacciones graves se producen de manera inmediata a la transfusión y pueden ser tratadas en el mismo quirófano.

Thomas (1996) cifraba la probabilidad de sufrir una reacción severa en EE.UU. en 40 casos por millón de unidades transfundidas, con una tasa de muertes de 2 a 10 por millón. Si además se sumaran los riesgos de otros sucesos no relacionados con infecciones (reacciones hemolíticas tardías, enfermedad pulmonar aguda y anafilaxia), estimaba que la mortalidad total sería entre 25 a 100 casos por millón, esto es un caso por cada 10.000 a 40.000 transfusiones.

Indrikovs (1997) estimaba que la transfusión de sangre ABO no compatible se produciría aproximadamente en 1 de cada 33.000 unidades, y consideraba que estas situaciones representan la causa mayor de muerte asociada a transfusión, aunque el índice de mortalidad por reacciones hemolíticas agudas ha ido disminuyendo a través del tiempo siendo inicialmente de 1 por cada 935

La hemodilución y la recuperación sanguínea perioperatoria

unidades y más recientemente de 1 por cada 600.000 unidades. Los tratamientos actuales han mejorado considerablemente las consecuencias de las reacciones transfusionales hemolíticas agudas, siendo la mortalidad por transfusiones ABO incompatibles aproximadamente de un 3%.

Linden (2000) analizando la experiencia de transfusiones en el estado de New York en los años 1990 a 1999, unas 9.000.000 de unidades transfundidas, estimaba que se producía una administración de sangre errónea por cada 14.000 unidades de hematíes y que se produciría una muerte por cada 1.800.000 unidades.

La variabilidad encontrada, en parte se debe a los diferentes períodos de estudio, períodos en los que los mecanismos de control y tratamiento en caso de producirse una reacción hemolítica han mejorado su efectividad.

4.3.4.3. Inmunización del receptor

Es corriente que la transfusión genere una respuesta inmune a antígenos eritrocitarios, leucocitarios o plaquetares. Aunque esta complicación no suele causar trastornos inmediatos ni síntomas específicos, puede condicionar transfusiones posteriores. Hay que hacer la observación de que estos anticuerpos pueden estar presentes ya antes de la primera transfusión, hecho frecuente en mujeres que han tenido embarazos previos.

La presencia de anticuerpos antieritrocitarios, llamados "anticuerpos irregulares", se puede detectar por medio del escrutinio de anticuerpos y también en las pruebas cruzadas. Si no se tienen en cuenta, la transfusión puede desencadenar una reacción hemolítica grave (motivo por el cual siempre hay que hacer las pruebas de compatibilidad).

Los anticuerpos antileucocitarios son de detección más complicada; clínicamente la respuesta es variable, aunque lo más frecuente es una reacción de fiebre y tiritona. Se han descrito casos de infiltrados pulmonares bilaterales acompañados por un síndrome de distrés respiratorio agudo, pero se trata de una complicación rara.

Osteba 02-07

Los anticuerpos antiplaquetarios se manifiestan como una refractariedad a las transfusiones de plaquetas, es decir, los recuentos de plaquetas no suben después de la transfusión porque las plaquetas transfundidas, cubiertas de anticuerpos, quedan secuestradas en el Sistema Mononuclear-Fagocítico.

Otras complicaciones potenciales de la transfusión alógena.

4.3.4.4. Enfermedad injerto contra huésped

Es una complicación muy rara pero temible que se observa en niños o adultos con sistemas inmunológicos poco desarrollados o deprimidos. Si los linfocitos transfundidos (algunos de ellos son células madres) se injertan en la médula del enfermo receptor, puede tener lugar una ulterior enfermedad injerto contra huésped. Este fenómeno se facilita cuando la transfusión procede de un familiar en primer grado, padres, hijos, hermanos, con especificidades compartidas del Complejo Mayor de Histocompatibilidad. La irradiación de la sangre o componentes destruye la mayoría de los linfocitos y reduce considerablemente el riesgo de esta complicación.

4.3.4.5. Reacciones febriles

Se observan en aproximadamente el 1% de los enfermos transfundidos. Generalmente se deben a anticuerpos antileucocitarios y se observan en pacientes sensibilizados por transfusiones anteriores o por embarazos.

4.3.4.6. Reacciones alérgicas

Esta complicación se encuentra en el 1 - 2% de los enfermos transfundidos, y es de manifestaciones clínicas muy variables, desde picor sin eritema, pasando por urticaria y angioedema, con o sin fiebre. Un caso raro pero importante es el shock anafiláctico.

4.3.4.7. Reacciones por sobrecarga circulatoria

Pueden tener lugar cuando se transfunde rápidamente a enfermos con sobrecarga previa, o cuando se transfunde un volumen excesivo. Hay una serie de pacientes con especial riesgo: ancianos, personas de baja estatura, y

La hemodilución y la recuperación sanguínea perioperatoria

enfermos con anemia crónica grave (con volumen plasmático alto, hematocrito muy bajo, y anoxia miocárdica por anemia intensa).

4.3.4.8. Sobrecarga de hierro

Se observa en pacientes transfundidos durante largos periodos de tiempo, en los que se produce una hemosiderosis.

4.3.4.9. Deplección de plaquetas y factores de la coagulación

Puede complicar las transfusiones masivas (sustitución completa de la volemia en menos de 24 horas). Hay que descartar la presencia de una coagulopatía de consumo.

4.3.4.10. Complicaciones metabólicas

La transfusión masiva puede dar lugar a complicaciones metabólicas de naturaleza diversa debidas a un conjunto de factores difíciles de separar, entre los que se encuentran el cuadro de shock subyacente, el ritmo insuficiente de transfusión, el empleo de la sangre fría de frigorífico, y los cambios sufridos en la sangre almacenada.

Entre ellas se encuentran la **hipotermia**. La transfusión de un volumen grande de sangre fría a través de una línea central puede inducir la aparición de arritmias cardiacas. La hipotermia puede complicar otros cambios metabólicos propios del shock, y afectar a la afinidad de la hemoglobina por el oxígeno. El calentamiento de la sangre haciéndola pasar por un serpentín a no más de 37° puede prevenir estas complicaciones.

Toxicidad por el citrato. Existe la posibilidad de hipocalcemia debida a un aporte masivo del citrato que contiene la sangre. El citrato se metaboliza muy rápidamente en el hígado, de modo que esta complicación es muy rara. No obstante, se debe tener en cuenta cuando un enfermo con hepatopatía grave recibe sangre. El ECG puede ser muy útil para detectar signos de hipocalcemia.

Acidosis. Puede presentarse en un primer momento durante una transfusión masiva. Sin embargo, el citrato se metaboliza rápidamente en piruvato y bicarbonato, con la subsiguiente alcalosis metabólica.

Alteraciones del potasio. Los hematíes pueden perder cantidades importantes de potasio durante el almacenamiento, pero esos mismos hematíes son "esponjas de potasio" tan pronto recuperan la actividad metabólica una vez transfundidos. No obstante se han descrito arritmias cardiacas por elevación transitoria del potasio, así como por descensos de potasio inducidos por alcalosis metabólica.

4.3.5. Riesgo y seguridad de la transfusión autóloga

4.3.5.1. Riesgos de la donación autóloga predepósito

La transfusión de sangre predonada también tiene algunos riesgos, tales como la administración de sangre que no es del propio donante por error administrativo en el etiquetado, lo que puede producir una reacción hemolítica o una reacción anafiláctica. Otras reacciones potenciales son la sobrecarga de volumen y la contaminación bacteriana.

Algunos autores señalan que la probabilidad de recibir una transfusión aumenta si se ha realizado donación autóloga predepósito (Forgie 1998; Rubio 1999), por los riesgos referidos también van a aumentar.

AuBuchon (1996) señaló que la realización de las extracciones para donación autóloga predepósito entraña riesgos en pacientes con enfermedades sistémicas. Analizando 5.660 autodonaciones en 886 pacientes que no cumplían los criterios para ser donantes de sangre, encontró que estarían asociadas a un mayor riesgo de reacciones serias que en pacientes que sí cumplían esos criterios (tasa 4,3% frente a 2,7%, $p < 0,00001$). Se produjeron 4 reacciones graves, una de ellas requirió cirugía coronaria de urgencia en esos pacientes, lo que implicaría un riesgo de un caso por cada 222 pacientes.

Goodnough (1996) estimó un riesgo de un 0,6% de infarto de miocardio asociado al uso de transfusión autóloga predepósito. Si el 1% de ellos murieran, la mortalidad estimada sería de 6/100.000, que superaría la mortalidad

La hemodilución y la recuperación sanguínea perioperatoria

estimada por uso de sangre alógena (1/100.000), por lo que concluyeron que los pacientes con patología cardíaca no deberían participar en programas de donación autóloga predeposición.

Gandini (1999) analizó la donación autóloga predeposición en 1.073 pacientes mayores de 65 años y observó que en el 7,4% de ellos se tuvo que interrumpir el programa de transfusión autóloga por aparición de anemia, reacciones vasovagales, falta de venas superficiales accesibles o complicaciones cardiovasculares.

Cohen (1995), utilizando un modelo matemático, señaló que la donación autóloga predeposición podía afectar negativamente a los pacientes dado que el hematocrito descendía antes de la operación y los pacientes abandonaban la sala de operaciones con un hematocrito menor que los pacientes que no habían predonado sangre, aumentando el riesgo de sucesos isquémicos.

En el estudio de Azuma (2000), que sólo incluyó 17 pacientes operados de artroplastia total de cadera, el nivel de hemoglobina previo a la donación autóloga predeposición fue como media de 13,3 g/dl, bajando a 11,8 g/dl previamente a la cirugía tras la donación, y siendo de 10,3 g/dl tras la operación. Así, se habría producido una bajada del nivel de hemoglobina debida a la donación autóloga que era equivalente a la producida por la pérdida sanguínea por la operación.

En un estudio realizado en Navarra (Domingo 2000) en 463 pacientes que hicieron donación autóloga predeposición, la hemoglobina media inicial era de 14,2 g/dl (11,4-16,8) y la hemoglobina media final era de 12,5 g/dl, esto es que en los pacientes, como media, bajó su concentración de hemoglobina en 1,7 g/dl.

4.3.5.2. Riesgos de la recuperación perioperatoria

En la revisión efectuada, se han encontrado muy pocos artículos que evalúen el resultado de estas técnicas en aspectos relevantes para la salud de los pacientes intervenidos (embolismos gaseosos, muertes, infecciones, sepsis, coagulopatías, fracaso renal, u otras complicaciones postoperatorias).

Se debe tener en cuenta que algunas de las posibles complicaciones, como por ejemplo una embolia pulmonar, son mencionadas como posibles en la literatura, pero son sucesos cuya frecuencia es muy baja, por lo que tienen pocas posibilidades de darse en grupos pequeños de pacientes como suelen ser casi todos los estudios encontrados en la literatura.

El estudio que recoge más pacientes, realizado por Linden (1996), analizó los riesgos de la recuperación intraoperatoria y su reinfusión en 75.000 procedimientos quirúrgicos realizados en el estado de New York durante un período de cinco años.

Registraron tres episodios de embolismo aéreo letal por introducción de aire en el sistema de recuperación, lo que supondría un riesgo de 1 caso por cada 25.000 operaciones. Se produjo también un caso de muerte tras la succión intraoperatoria de líquido quístico.

Otro de los riesgos importantes es la reacción hemolítica aguda, potencialmente letal, que resulta de la infusión de sangre incompatible cuando la sangre recuperada se administra fuera del quirófano y es administrada al paciente equivocado. Tres sucesos de este tipo fueron registrados en el estudio de Linden, lo que supondría un riesgo de 1 caso por cada 25.000 operaciones. Se detectaron también seis casos de hemólisis excesiva.

Por su parte Koehler (1991) analizó un programa de recuperación de sangre intraoperatoria, con datos de 14.522 operaciones diversas y 38.899 unidades de sangre recuperada, y no encontró ninguna complicación importante en esos pacientes.

4.3.5.3. Riesgos de la hemodilución

La hemodilución sanguínea disminuye la concentración de hemoglobina y la capacidad de transporte de oxígeno por lo que aumenta el riesgo de isquemia orgánica como lo hace el sangrado quirúrgico y el reemplazo con líquidos que no transportan oxígeno. (Gillon 1996).

La hemodilución y la recuperación sanguínea perioperatoria

Asimismo, la hemodilución diluye los factores de coagulación y las plaquetas, lo que puede provocar trastornos de la coagulación y riesgo de coagulopatía dilucional.

Menitove (1996) señaló que la hemodilución normovolémica aguda plantea un riesgo relevante para los pacientes que no pueden aumentar su eyección cardiaca y mantener una presión arterial adecuada tras la disminución de la resistencia periférica asociada a la anemia, siendo este riesgo alto en pacientes con enfermedad coronaria o estenosis aórtica. Consideró que los pacientes jóvenes pueden tolerar una hemodilución profunda pero que pacientes ancianos pueden no compensarla si el hematocrito es menor del 28%. Puede ocurrir una isquemia silente miocárdica, gástrica o intestinal. La disminución de la función secretora renal obstaculiza la diuresis de líquidos y pone en riesgo de edema pulmonar. De esta forma, los pacientes anémicos y aquellos en los que se prevea una pérdida sanguínea menor de un litro no serían buenos candidatos a hemodilución.

4.4. Programa de hemovigilancia de la CAPV

Desde hace unos años se puso en marcha el programa de hemovigilancia en los centros sanitarios de la CAPV, programa que recoge los datos de Incidentes Transfusionales declarados, tanto de los ocasionados por la administración de sangre de donante como por la administración de sangre del propio paciente.

En el año 1998 participaron 11 hospitales, adheridos voluntariamente, que remitieron las Fichas de Incidentes Transfusionales.

Los productos transfundidos en esos centros fueron en total 103.603 (Hematíes 61.643, Plaquetas 33.827, PFC 7.029, CRP 1.104) que suponían el 84% del total de productos transfundidos por los bancos de sangre de la CAPV.

En las tablas siguientes se muestran los incidentes transfusionales recogidos en los últimos tres años.

Tabla 54: **Incidentes Transfusionales registrados en 1998 en la CAPV**

Potencialmente graves 14	Incidentes menos graves..... 330
- Error de identificación 1	- Incidentes febriles no hemolíticos .. 170
- TRALI (Distres Respiratorio Agudo Asociado a transfusión) 3	- Incidentes alérgicos 128
- Incidentes alérgicos graves 4	- Incidentes alérgicos + fiebre..... 8
- Reacciones anafilácticas 2	- Incidentes inmunológicos 5
- Sobrecargas de volumen 2	- Reacciones inespecíficas 19
- Incidente infeccioso inmediato 1	
- Incidente infeccioso tardío 1	

En el año 1999 participaron en el programa de hemovigilancia los 17 hospitales, el 100% de los centros de la red de Osakidetza que realizan transfusiones.

Los productos transfundidos ese año fueron: Hematíes: 72.743, Plaquetas: 33.739, PFC: 7.443 unidades (2481 litros), CRP: 629.

Tabla 55: **Incidentes Transfusionales registrados en 1999 en la CAPV**

Incidentes inmediatos..... 394	Incidentes retardados 8
- Incidentes febriles no hemolíticos 218	- Hepatitis B de posible etiología postransfusional..... 4
- Incidentes alérgicos 118	- Hepatitis C de posible etiología postransfusional..... 3
- Incidentes inmunológicos 13	- Look Back HIV(seroconversión)..... 1
- Incidentes tipo anafiláctico 5	
- Sobrecarga de volumen..... 8	
- Incidente febril (dudoso) 1	
- Contaminación bacteriana..... 8	
- TRALI 3	
- Errores de identificación 5	
- Disnea (asociada o no a fiebre)..... 9	
- Nauseas y vómitos 3	
- Hipertensión..... 1	
- Otros (cefalea, prurito)..... 2	

Dependiendo de la gravedad del incidente en 1999 se recogieron 27 incidentes graves:

- 3 - incidentes inmunológicos graves (hemólisis aguda) uno de ellos por error de identificación del receptor (en nevera fuera del Banco de Sangre)
- 3 - TRALI (2 de ellas estudiadas inmunológicamente con estudio negativo)
- 8 - sobrecargas de volumen
- 6 - reacciones anafilácticas o anafilactoides
- 7 - hepatitis en pacientes transfundidos.

La hemodilución y la recuperación sanguínea perioperatoria

Durante el año 2000 han participado 18 Centros Hospitalarios de la CAPV lo que supone el 100% de los hospitales de la red de Osakidetza que transfunden; y algunos centros privados.

Tabla 56: **Incidentes Transfusionales registrados en 2000 en la CAPV**

Incidentes inmediatos.....325	Incidentes retardados 11
- Incidentes febriles no hemolíticos 201	- Sospechas de Hepatitis B de posible etiología transfusional (Trans 99 y 00) .. 5
- Incidentes alérgicos 94	- Sospechas de Hepatitis C de posible etiología transfusional (Trans 88 y 99) .. 4
- Incidentes inmunológicos 2	- Sospechas de VIH de probable etiología postrafusional (Trans 85 y 96)..... 2
- Incidentes de tipo anafiláctico..... 8	
- T.R.A.L.I. 1	
- Errores de identificación 6	
- Reacción Febril+Broncoespasmo..... 1	
- Nauseas y vómitos 2	
- Otros (cefalea, prurito, hipotensión)..... 5	
- Reacción Alérgica + Fiebre 5	

Dependiendo de la gravedad, 19 incidentes se han catalogado de graves, ninguno de los cuales ocasionó la muerte del paciente:

- 6 - Reacciones Anafilactoides
- 1 - TRALI
- 1 - Fiebre + Broncoespasmo
- 1 - Hemólisis (error de identificación)
- 1 - Refractariedad plaquetaria
- 5 - Error de Identificación (no causó síntomas)
- 4 - Sobrecargas de volumen

Hubo 311 Incidentes leves, de éstos aproximadamente un 64% han correspondido a incidentes febriles no hemolíticos y un 31% a incidentes alérgicos.

En el Centro Vasco de Transfusión de Galdakao, a partir de Junio-Julio del 2000 se comenzó a realizar la desleucocitación prealmacenamiento y a partir de Septiembre del 2000, prácticamente el 100% de los Concentrados de Hematíes y de Plaquetas transfundidos ha sido desleucocitados.

La tendencia que se observa es a la disminución tanto del número global de incidentes comunicados, como del número de incidentes graves recogidos, hecho que parece reflejar una mayor seguridad en los productos transfundidos y en los controles de la transfusión.

5. Análisis de costes

5. ANÁLISIS DE COSTES

Desde un punto de vista riguroso, para conocer las implicaciones que las distintas opciones de transfundir pueden tener en lo referente al consumo de recursos sanitarios, sería necesario estimar los costes que suponen las distintas complicaciones de las distintas modalidades de transfusión. Esa tarea traspasa los objetivos de este estudio y los recursos dedicados al mismo.

Hemos querido no obstante realizar una estimación de los costes que tienen las distintas modalidades de transfusión en la red de Osakidetza.

Las cifras estimadas deben considerarse como **indicativas**, dado que los productos se compran en cada centro y los costes de los mismos no son necesariamente iguales. Asimismo, los tiempos medios de personal empleado en las distintas técnicas de transfusión autóloga pueden variar entre centros. No obstante esas diferencias podrían tener un impacto que creemos no superaría el 10-20% de lo estimado.

Además, también varían entre los distintos centros los criterios respecto al tipo de pruebas que deben realizarse a un paciente candidato a donación autóloga predeposición. Parece generalizada la realización de un hemograma y un perfil férrico. Estas determinaciones analíticas y los marcadores serológicos de HBV, HCV, HIV y RPR, así como la GPT son costes que no están incluidos en la tabla, y son costes que también se producen en el caso de la sangre de donante para los marcadores serológicos.

En la donación autóloga predeposición no hemos incluido tampoco los costes que soporta el paciente que tendrá que ir dos o tres veces al hospital a que le extraigan la sangre.

Igualmente no se han incluido los posibles costes del uso de eritropoyetina en pacientes que vayan a predonar sangre, por considerar que su alto coste no justifica su uso. Una ampolla de 40.000 unidades cuesta 50.000 pesetas y según la operación se recomiendan de tres a seis dosis. Si en algún centro se utilizara eritropoyetina antes de una operación programada, esos costes deberían tenerse en cuenta.

En la siguiente tabla se resumen las estimaciones de los recursos utilizados y los costes de cada una de las técnicas de transfusión sanguínea utilizadas en Osakidetza.

Como puede observarse en la tabla se presentan los costes para una, dos o tres bolsas de sangre, dado que no siempre los costes de dos bolsas de sangre son el doble que los de una bolsa de sangre. Esto se debe a que en algunos casos el coste medio por bolsa de sangre disminuye cuantas más bolsas de sangre se consigan y se transfundan.

Con los datos presentados en la tabla se observa que en el caso de transfundir una única unidad de sangre, desde el punto de vista económico, sería casi indiferente utilizar un recuperador postoperatorio Hemovac ó Consta Vac. En cambio, si se prevén recuperar y transfundir dos o más unidades de sangre, entonces hay diferencias de costes relevantes.

Judson (2000) considera que si realmente se cree que los riesgos de la transfusión están directamente relacionados con el número de unidades administradas, no es sensato mantener el criterio o uso extendido de usar un mínimo de dos unidades. Si una unidad no es suficiente se puede administrar una segunda o una tercera, pero no por rutina. Ese enfoque es útil también para conseguir un uso más eficiente de los recursos sanitarios.

Si se dieran situaciones en las que escaseara la sangre de donante, la utilización de sangre del propio paciente en las operaciones quirúrgicas programadas supondría una buena fuente de ahorro de sangre del banco de donantes.

La hemodilución y la recuperación sanguínea perioperatoria

Tabla 57: **Costes de las distintas modalidades de transfusión sanguínea en Osakidetza. Año 2000**

	Sangre de donante	Donación predepósito	Recuperador intra y post Sekuestra	Recuperador intra y post Haemonetics	Recuperador postoperatorio Hemovac	Recuperador postoperatorio Consta Vac CBC II (Stryker®)
Recursos implicados y sus costes monetarios	<ul style="list-style-type: none"> - Concentrado de hematíes desleucocitados: 15.000 ptas. - Prueba de compatibilidad eritrocitaria que son 3.000 ptas. por cada unidad de sangre. 	<ul style="list-style-type: none"> - Bolsa predepósito: 9.200 ptas. coste de banco de sangre. + Cada bolsa de Transfusión autóloga 3.986 ptas. + 1ª consulta 15 minutos de hematólogo (1.221ptas en año 2000) y 20 minutos de enfermera (1.025 ptas. en año 2000). Cada extracción extra 20 min de enfermería (1.025 ptas. en año 2000). + Pruebas de compatibilidad (3.000 ptas. cada bolsa). 	<ul style="list-style-type: none"> - 469 ptas. de gastos de equipo por operación. - Fungibles supone 38.248 ptas. por operación. 	<ul style="list-style-type: none"> La máquina Haemonetics, se tiene a consumo. - Cada equipo cuesta 18.382 ptas. (hasta 4 unidades recoge). - Anticoagulante 750 ptas. - SAG MANITOL como conservante: 1.000 ptas. - El volumen se repone con suero fisiológico. - 1h 30m de tiempo de enfermería para preparación de la máquina y control de procedimiento (4.613 ptas.). - 45 minutos de médico para cálculos (3.663 ptas.). 	<ul style="list-style-type: none"> - Kit Transfusión autóloga Hemovac con drenajes, trócares, conector, tubos de evacuación, botella de recogida de sangre y filtro y botella de exudación 14.024 ptas. - Botella de reposición por unidad: 7.561 ptas. - El filtro de microagregados cada unidad 1.400 ptas. y se coloca cada vez que se recuperan unos 500 ml. 	<ul style="list-style-type: none"> - 20.518 ptas. por aparato y paciente - No incorpora el equipo de infusión de la bolsa a la vena, - Ni el filtro de microagregados 1.400 ptas. por cada 500 ml.
1 bolsa	18.000 pesetas 108,18 Euros	18.432 pesetas 110,78 Euros	38.717 pesetas 232,69 Euros	28.408 pesetas 170,74 Euros	22.985 pesetas 138,14 Euros	21.918 pesetas 131,73 Euros
2 bolsas	36.000 pesetas 216,36 Euros	35.643 pesetas 214,22 Euros	38.717 pesetas 232,69 Euros	28.408 pesetas 170,74 Euros	31.946 pesetas 192 Euros	23.318 pesetas 140,14 Euros
3 bolsas	54.000 pesetas 324,54 Euros	52.854 pesetas 317,66 Euros	38.717 pesetas 232,69 Euros	28.408 pesetas 170,74 Euros	40.907 pesetas 245,86 Euros	24.718 pesetas 148,56 Euros

6. Conclusiones

6. CONCLUSIONES

- Se detecta la carencia de un sistema de información informatizado que posibilite el análisis rutinario del uso de las distintas formas de transfusión en los pacientes atendidos en Osakidetza.
- No obstante, aunque los riesgos asociados a las distintas formas de transfusión son hoy en día muy pequeños, son riesgos que deben ser tenidos en cuenta, por lo que su uso debe restringirse a los casos en los que se considere que son beneficiosas para cada paciente.
- Consideramos que no está justificado el uso rutinario de la transfusión sanguínea en procedimientos quirúrgicos programados en los que se prevén pérdidas sanguíneas que pueden ser compensadas por el propio organismo, sin que supongan riesgos relevantes para la mayoría de los pacientes.
- Los ensayos clínicos aleatorizados que comparan las distintas alternativas de transfusión autóloga frente a otras opciones suelen incluir números bajos de pacientes, y suelen centrarse en el análisis del impacto de las distintas opciones en la evitación de la transfusión de sangre de donante, y no evalúan el impacto final en la salud de los pacientes.
- Distintos estudios muestran que las técnicas de transfusión autóloga perioperatoria tienen un claro impacto en la disminución de la probabilidad de que el paciente reciba sangre de donante.
- No hay evidencia científica de buena calidad que demuestre que, desde el punto de vista del resultado final en salud, una opción de transfusión autóloga sea mejor que la transfusión de sangre de donante, o que la opción de no transfundir, para las distintas situaciones o procedimientos quirúrgicos en las que se prevén pérdidas de sangre relevantes.
- La decisión de utilizar o no sangre en cirugía programada, bien sea de transfusión autóloga o de sangre de donante, debe ser una decisión

Osteba 02-07

tomada para cada paciente individual, teniendo en cuenta sus circunstancias clínicas, los valores de variables como su hematocrito o concentración de hemoglobina, y la sangre que se espera que se derrame en la operación.

7. Recomendaciones

7. RECOMENDACIONES

A Osakidetza:

- Desarrollar sistemas de información que posibiliten el análisis rutinario de la utilización de las distintas formas de transfusión sanguínea en Osakidetza.

A Osakidetza y a las Sociedades Científicas y Profesionales:

- Fomentar el desarrollo de guías de práctica clínica o protocolos sobre el uso adecuado de las transfusiones sanguíneas, tanto del propio paciente como de sangre de donante, con la participación de los profesionales de Osakidetza y de las Sociedades Científicas y Profesionales.
- Desarrollar dichas guías de práctica clínica o protocolos sobre el uso adecuado de las transfusiones sanguíneas, con la participación conjunta de las distintas especialidades implicadas en la decisión: cirujanos, anestesistas y hematólogos.
- Comenzar el desarrollo de dichas guías en procedimientos quirúrgicos que o bien son los más frecuentes o bien en los que se detecta en los hospitales de Osakidetza una mayor variabilidad de criterios y de utilización de las distintas opciones de transfusión sanguínea, en concreto en las operaciones de prótesis de cadera y de rodilla, por ser además las intervenciones que mayor consumo de unidades sanguíneas generan.

8. Bibliografía

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Ahleberg A, Nillius A, Rosberg B, Wulff K. *Preoperative normovolemic hemodilution in total hip arthroplasty. A clinical study.* Acta Chir Scand. 1977; 143(7-8):407-11.
2. American society of Anesthesiologists. *Practice guidelines for blood component therapy.* Anesthesiology 1996; 84:732 – 747.
3. Atallah MM, Banoub SM, Saied MM. *Does timing of hemodilution influence the stress response and overall outcome?* Anesth Analg. 1993; 76(1):113-7.
4. AuBuchon JP. *The role of decision analysis in transfusion medicine.* Vox Sang. 1996; 71(1):1-5.
5. AuBuchon JP. *Cost-effectiveness of preoperative autologous blood donation for orthopedic and cardiac surgeries.* Am J Med. 1996 Aug 26; 101(2A):38S-42S.
6. Axford TC, Dearani JA, Ragno G, et al. *Safety and therapeutic effectiveness of reinfused shed blood after open heart surgery.* Ann Thorac Surg 1994; 57:615-22.
7. Ayers DC, Murray DC, Duerr DM. *Blood salvage after total hip arthroplasty.* J Bone Joint Surg Am 1995; 77:1347-51.
8. Azuma T, Takahashi S, Kawamura A. *Preoperative autologous blood donation in hip surgeries.* Transfus Sci. 2000 Dec; 23(3):177-81.
9. Bennett SR. *Perioperative autologous blood transfusion in elective total hip prosthesis operations.* Ann R Coll Surg Engl 1994; 76:95-98.
10. Boldt J, Weber A, Mailer K, Papsdorf M, Schuster P. *Acute normovolaemic haemodilution vs controlled hypotension for reducing the use of allogeneic blood in patients undergoing radical prostatectomy.* Br J Anaesth. 1999; 82(2):170-4.
11. Boldt J, Zickmann B, Feddersen B, Herold C, Dapper F, Hempelmann G. *Six different hemofiltration devices for blood conservation in cardiac surgery.* Ann Thorac Surg 1991; 51(5):747-53.
12. Bonnet MC, Julia JM, Mathieu-Daude JC, du Cailar J. [Value of hemodilution in maxillofacial surgery for postoperative traumatic edema and graft viability]. Ann Fr Anesth Reanim. 1986; 5(3):243-8.
13. Bouboulis N, Kardara M, Kesteven PJ, Jayakrishnan AG. *Autotransfusion after coronary artery bypass surgery: is there any benefit?.* J Card Surg 1994; 9:314-21.
14. Bryson GL, Laupacis A, Wells GA. *Does acute normovolemic hemodilution reduce perioperative allogeneic transfusion? A meta-analysis. The International Study of Perioperative Transfusion.* Anesth Analg. 1998; 86(1):9-15.
15. Carson JL, Terrin ML, Barton FB, Aaron R, Greenburg AG, Heck DA, Magaziner J, Merlino FE, Bunce G, McClelland B, Duff A, Noveck H. *A pilot randomized trial comparing symptomatic vs. hemoglobin-level-driven red blood cell transfusions following hip fracture.* Transfusion. 1998 Jun; 38(6):522-9.
16. Carson JL, Chen AY. *In search of the transfusion trigger.* Clin Orthop. 1998 Dec; (357):30-5.
17. Carson JL, Duff A, Berlin JA, Lawrence VA, Poses RM, Huber EC, O'hara DA, Noveck H, Strom BL. *Perioperative blood transfusion and postoperative mortality.* JAMA 1998; 279:199-205.
18. Carson JL, Altman DG, Duff A, Noveck H, Weinstein MP, Sonnenberg FA, Hudson JI, Provenzano G. *Risk of bacterial infection associated with allogeneic blood transfusion among patients undergoing hip fracture repair.* Transfusion. 1999 Jul; 39(7):694-700.
19. Catoire P, Saada M, Liu N, Delaunay L, Rauss A, Bonnet F. *Effect of preoperative normovolemic hemodilution on left ventricular segmental wall motion during abdominal aortic surgery.* Anesth Analg. 1992 Nov; 75(5):654-9.
20. Clagett GP, Valentine RJ, Jackson MR, Mathison C, Kakish HB, Bengtson TD. *A randomized trial of intraoperative autotransfusion during aortic surgery.* J Vasc Surg. 1999 Jan; 29(1):22-30.

21. Chen AY, Carson JL. *Perioperative management of anaemia*. Br J Anaesth 1998; 81 (Suppl 1.):20 – 24.
22. Dalrymple-Hay MJR, Pack L, Deakin CD, Shephard S, Ohri SK, Haw MP, Livesey SA, Monro JL. *Autotransfusion of washed shed mediastinal fluid decreases the requirement for autologous blood transfusion following cardiac surgery: a prospective randomised trial*. Eur J Cardiothorac Surg 1999; 15:830–834.
23. Dietrich W, Barankay A, Dilthey G, et al. *Reduction of blood utilization during myocardial revascularization*. J Thorac Cardiovasc Surg 1989;97:213-9.
24. Domingo JM, Rabasa P, Chueca P, Medarde A. *Evaluación de un programa de transfusión autóloga en un hospital comarcal*. Sangre 2000: 497–498.
25. Elawad AAR, Ohlin AC, Berntorp E, et al. *Intraoperative autotransfusion in primary hip arthroplasty*. Acta Orthop Scand 1991; 62:557-62.
26. Elawad AAR, Ohlin AC, Berntorp E, Nilsson IM, Fredin H. *Autologous blood transfusion in revision hip arthroplasty. A prospective, controlled study on 30 patients*. Acta Orthop Scand 1992; 63:373 – 376.
27. Eng J, Kay PH, Murday AJ, et al. *Postoperative autologous transfusion in cardiac surgery: a prospective, randomised study*. Eur J Cardiothorac Surg 1990;4:595-600.
28. Ereth MH, Oliver WC Jr, Santrach PJ. *Perioperative interventions to decrease transfusion of allogeneic blood products*. Mayo Clin Proc. 1994; 69(6):575-86.
29. Forgie MA, Wells PS, Laupacis A, Fergusson D. *Preoperative autologous donation decreases allogeneic transfusion but increases exposure to all red blood cell transfusion: results of a meta-analysis. International Study of Perioperative Transfusion (ISPOT) Investigators*. Arch Intern Med. 1998; 158(6):610-6.
30. Fragnito C, Beghi C, Cavoza C, et al. *L'autotrasfusione di sangue drenato dal mediastino negli interventi di rivascularizzazione miocardica*. Acta Biomed Parmense 1995; 66:195-201.
31. Gandini G, Franchini M, Bertuzzo D, Olzer D, Crocco I, De Gironcoli M, Aprili G. *Preoperative autologous blood donation by 1073 elderly patients undergoing elective surgery: a safe and effective practice*. Transfusion. 1999 Feb; 39(2):174-8.
32. Gannon DM, Lombardi AY, Mallory TH, et al. *An evaluation of the efficacy of postoperative blood salvage after total joint arthroplasty- a prospective randomized trial*. J Arthroplasty 1991; 1:109-14.
33. Gillon J, Thomas MJ, Desmond MJ. *Consensus conference on autologous transfusion. Acute normovolaemic haemodilution*. Transfusion. 1996 Jul; 36(7):640-3.
34. Gorlin JB, Cable R. *What is a unit?*. Transfusion 2000; 40:263–265.
35. Goodnough LT. *Stratifying patients preoperatively for transfusion outcomes*. Ann Thorac Surg. 1996 Jan; 61(1):8-9.
36. Goodnough LT. *Current red blood cell transfusion practices*. AACN Clin Issues. 1996 May; 7(2):212-220.
37. Goodnough LT, Monk TG. *Evolving concepts in autologous blood procurement and transfusion: case reports of perisurgical anemia complicated by myocardial infarction*. Am J Med. 1996 Aug 26; 101(2A):33S-37S. Review.
38. Goodnough LT, Monk TG, Brecher ME. *Autologous blood procurement in the surgical setting: lessons learned in the last 10 years*. Vox Sang. 1996; 71(3):133-41.
39. Goodnough LT, Monk TG, Brecher ME. *Acute normovolemic hemodilution should replace the preoperative donation of autologous blood as a method of autologous-blood procurement*. Transfusion 1998; 38:473–476.
40. Goodnough LT, Monk TG, Despotis FJ, Merkel KA. *A randomized trial of acute normovolemic hemodilution compared to preoperative autologous blood donation in total knee arthroplasty*. Vox Sang. 1999; 77(1):11-6.

La hemodilución y la recuperación sanguínea perioperatoria

41. Goodnough LT, Despotis GJ, Merkel K, Monk TG. *A randomized trial comparing acute normovolemic hemodilution and preoperative autologous blood donation in total hip arthroplasty*. *Transfusion*. 2000; 40(9):1054-7.
42. Guleserian KJ, Greenburg GA. *A. Role of hemoglobin/hematocrit*. En: *Network for Advancement of Transfusion Alternatives. Transfusion medicine and alternatives to blood transfusion*. R&J Éditions Médicales Paris. 2000. pp:187-192.
43. Hallowell P, Bland JH, Buckley MJ, Lowenstein E. *Transfusion of fresh autologous blood in open-heart surgery. A method for reducing bank blood requirements*. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1972 Dec; 64(6):941-8.
44. Hans P, Collin V, Bonhomme V, Damas F, Born JD, Lamy M. *Evaluation of acute normovolemic hemodilution for surgical repair of craniosynostosis*. *J Neurosurg Anesthesiol*. 2000; 12(1):33-6.
45. Hardy JF, Bélisle S. C. *The benefits of allogenic erythrocyte transfusions: what evidence do we have?*. En: *Network for Advancement of Transfusion Alternatives. Transfusion medicine and alternatives to blood transfusion*. R&J Éditions Médicales Paris. 2000. pp:48-59.
46. Hébert PC. *Anemia and red cell transfusion in critical care*. *Transfusion Requirements in Critical Care Investigators and the Canadian Critical Care Trials Group*. *Minerva Anesthesiol*. 1999; 65(5):293-304.
47. Hébert PC, Wells G, Blajchman MA, Marshall J, Martin C, Pagliarello G, Tweeddale M, Schweitzer I, Yetisir E. *A multicenter, randomized, controlled clinical trial of transfusion requirements in critical care*. *Transfusion Requirements in Critical Care Investigators, Canadian Critical Care Trials Group*. *N Engl J Med*. 1999; 340(6):409-17.
48. Healy WL, Pfeifer BA, Kurtz SR, et al. *Evaluation of autologous shed blood for autotransfusion after orthopaedic surgery*. *Clin Orthop* 1994; 299:53-9.
49. Hébert PC, Hu LQ, Biro GP. *Review of physiologic mechanisms in response to anemia*. *Can Med Assoc J* 1997; 156 (11 suppl):S27-S40.
50. Hébert PC, Schweitzer I, Calder L, Blajchman M, Giulivi A. *Review of the clinical practice literature on allogenic red blood cell transfusion*. *Can Med Assoc J* 1997; 156 (11 suppl): S9 - S 26.
51. Hébert PC, Wells G, Blajchman M. et al. *A multicenter, randomised, controlled clinical trial of transfusion requirements in critical care*. *Transfusion Requirements in Critical Care Investigators, Canadian Critical Care Trials Group*. *N Eng J Med* 1999; 340:409 - 417.
52. Heddle NM, Brox WT, Klama LN, et al. *A randomized trial on the efficacy of an autologous blood drainage and transfusion device in patients undergoing elective knee arthroplasty*. *Transfusion* 1992; 32:742-6.
53. Helm RE, Klemperer JD, Rosengart TK, Gold JP, Peterson P, DeBois W, Altorki NK, Lang S, Thomas S, Isom OW, Krieger KH. *Intraoperative autologous blood donation preserves red cell mass but does not decrease postoperative bleeding*. *Ann Thorac Surg* 1996; 62:1431-1441.
54. Herregods L, Foubert L, Moerman A, Francois K, Rolly G. *Comparative study of limited intentional normovolaemic haemodilution in patients with left main coronary artery stenosis*. *Anaesthesia*. 1995; 50(11):950-3.
55. Huet C, Salmi LR, Fergusson D, Koopman-van Gemert AW, Rubens F, Laupacis A. *A meta-analysis of the effectiveness of cell salvage to minimize perioperative allogeneic blood transfusion in cardiac and orthopedic surgery*. *International Study of Perioperative Transfusion (ISPOT) Investigators*. *Anesth Analg*. 1999; 89(4):861-869.
56. Högman CF, Knutson F. *Standardized units of RBCs: Is it time for implementation?* *Transfusion* 2000; 40:330-344.
57. Indrikovs AJ. *[Accidental transfusion with ABO-incompatible blood: process for analysis of the contributing causes]*. *Sangre (Barc)*. 1997 Jun; 42(3):205-13.
58. Jones JW, McCoy TA, Rawitscher RE, Lindsley DA. *Effects of intraoperative plasmapheresis on blood loss in cardiac surgery*. *Ann Thorac Surg* 1990; 49:585-589.

59. Judson JP. *Blood transfusion-always a minimum of two units?* Chest. 2000 Aug; 118(2):567-8.
60. Kahraman S, Altunkaya H, Celebioglu B, Kanmak M, Pasaoglu I, Erdem K. *The effect of acute normovolemic hemodilution on homologous blood requirements and total estimated red blood cell volume lost.* Acta Anaesthesiol Scand 1997; 41:614-617.
61. Kaplan JA, Cannarella C, Jones EL, Kutner MH, Hatcher CR Jr, Dunbar RW. *Autologous blood transfusion during cardiac surgery. A re-evaluation of three methods.* J Thorac Cardiovasc Surg. 1977 Jul; 74(1):4-10.
62. Kochamba GS, Pfeffer TA, Sintek CF, Khonsari S. *Intraoperative autotransfusion reduces blood loss after cardiopulmonary bypass.* Ann Thorac Surg. 1996; 61(3):900-3.
63. Koopman-van Gemert AWMM. *Processed autotransfusion and homologous red cell requirement in elective cardiac and orthopaedic surgery: a randomised prospective study.* In: *Perioperative autotransfusion by means of a blood cell separator.* Den Haag: Cip-Data Koninklijke Bibliotheek, 1993:105-26.
64. Kristensen PW, Sorensen LS, Thyregod HC. *Autologous transfusion of drained blood in hip and knee alloplasty: a prospective, controlled study of 56 patients.* Ugeskr Laeger 1993; 155:1382-6.
65. Lefevre P, Poullin P. D. *Current information on risks of allogeneic blood transfusion.* En: *Network for Advancement of Transfusion Alternatives. Transfusion medicine and alternatives to blood transfusion.* R&J Éditions Médicales Paris. 2000. pp:60-66.
66. Lepore V, Radegran K. *Autotransfusion of mediastinal blood in cardiac surgery.* Scand J Thorac Cardiovasc Surg 1989; 23:47-9.
67. Linden JV, Wagner K, Voytovich AE, Sheehan J. *Transfusion errors in New York State: an analysis of 10 years' experience.* Transfusion. 2000; 40(10):1207-13.
68. Lisander B, Jonsson R, Nordwall A. *Combination of blood-saving methods decreases homologous blood requirements in scoliosis surgery.* Anaesth Intensive Care 1996; 24:555-8.
69. Lorentz A, Osswald RM, Schilling M, Jani L. *Vergleich autologer transfusionsverfahren in der hüftgelenkchirurgie.* Anaesthesist 1991; 40:205-13.
70. Mah ET, Davis R, Seshadri P, et al. *The role of autologous blood transfusion in joint replacement surgery.* Anaesth Intens Care 1995; 23:472-7.
71. Majkowski RS, Currie IC, Newman JH. *Postoperative collection and reinfusion of autologous blood in total knee arthroplasty.* Ann R Coll Surg Eng 1991; 73:381-4.
72. Malinovsky JM, Bouyer L, Rusterholtz T, Lepage JY, de Dieuleveult C, Cozian A, Pinaud M, Souron R. *[Saving of blood products by normovolemic hemodilution in prostate resection].* Ann Fr Anesth Reanim. 1989;8 Suppl:R120.
73. Martin J; Robitaille D; Perrault LP; Pellerin M; Page P; Searle N; Cartier R; Hebert Y; Pelletier LC; Thaler HT; Carrier M. *Reinfusion of mediastinal blood after heart surgery.* J Thorac Cardiovasc Surg 2000; 120:499-504.
74. McFarland JG. *Perioperative blood transfusions: indications and options.* Chest. 1999 May; 115(5 Suppl):113S-121S.
75. Menges T, Rupp D, van Lessen A, Hempelmann C. *Fremdblutsparende maßnahmen: auswirkungen auf die plasmatische gerinnung bei totalendoprothetischen eingriffen.* Anaesthesist 1992, 41:27-33.
76. Menitove JE. *Transfusion-transmitted infections: update.* Semin Hematol. 1996 Oct; 33(4):290-301.
77. Merville C; Charlet P; Zerr C; Bricard H. *Efficacite respective du Cell Saver et de la recuperation du circuit de CEC ultrafiltre en chirurgie cardiaque.* Ann Fr Anesth Reanim. 1991; 10(6):548-53.
78. Monk TG, Goodnough LT, Brecher ME, Colberg JW, Andriole GL, Catalona WJ. *A prospective randomized comparison of three blood conservation strategies for radical prostatectomy.* Anesthesiology. 1999 Jul; 91(1):24-33.

La hemodilución y la recuperación sanguínea perioperatoria

79. Myhre BA, McRuer D. *Human error- a significant cause of transfusion mortality*. Transfusion. 2000 Jul; 40(7):879-85.
80. Nash Hodgson C, Desmond M, et al. *Routine use of a cell saver during coronary artery by-pass grafting (abstract)*. Transfusion 1996; 36:657-8.
81. Ness PM; Bourke DL; Walsh PC. *A randomized trial of perioperative hemodilution versus transfusion of preoperatively deposited autologous blood in elective surgery*. Transfusion 1992 ; 32:226-230.
82. Newman JH, Bowers M, Murphy J. *The clinical advantages of autologous transfusion: a randomised, controlled study after knee replacement*. J Bone Joint Surg Br 1997; 79B:630-2.
83. Nuttall GA, Santrach PJ, Oliver WC, Ereth MH, Horlocker TT, Cabanela ME, Trousdale RT, Schroeder DR. *Possible guidelines for autologous red blood cell donations before total hip arthroplasty based on the Surgical Blood Order Equation*. Mayo Clin Proc 2000; 75:10-17.
84. Ochsner JL, Mills NL, Leonard GL, Lawson N. *Fresh autologous blood transfusions with extracorporeal circulation*. Ann Surg. 1973 Jun; 177(6):811-7.
85. Oishi CS, D'Lima DD, Morris BA, Hardwick ME, Berkowitz SD, Colwell CW Jr. *Hemodilution with other blood reinfusion techniques in total hip arthroplasty*. Clin Orthop. 1997 Jun; (339):132-9.
86. Olsfanger D, Fredman B, Goldstein B, Shapiro A, Jedeikin R. *Acute normovolaemic haemodilution decreases postoperative allogeneic blood transfusion after total knee replacement*. Br J Anaesth 1997; 79(3):317-21.
87. Page R, Russell GN, Fox MA, et al. *Hard-shell cardiotomy reservoir for reinfusion of shed mediastinal blood*. Ann Thorac Surg 1989; 48:514-7.
88. Parrot D, Lancon JP, Merle JP, Rerolle A, Bernard A, Obadia JF, Caillard B. *Blood salvage in cardiac surgery*. J Cardioth Vasc Anesth 1991 5(5):454-6.
89. Rainaldi MP, Tazzari PL, Scagliarini G, Borghi B, Conte R. *Blood salvage during caesarean section*. Br J Anaesth 1998; 80(2):195-8.
90. Rollo VJ, Hozack WJ, Rothman RH, et al. *Prospective randomized evaluation of blood salvage techniques for primary total hip arthroplasty*. J Arthroplasty 1995; 10:532-9.
91. Rosberg B. *Blood coagulation during and after normovolemic hemodilution in elective surgery*. Ann Clin Res. 1981; 13 Suppl 33:84-8.
92. Rosencher N, Vassiliev V, Tallet F, et al. *Comparaison des dispositifs Orth-Evac et Solcotrans Plus pour l'autotransfusion du sang drainé après arthroplastie totale du genou*. Ann Fr Anesth Réanim 1994; 13:318-25.
93. Rubio A, García JA, Solano VM, Lallana JJ, Osuna CS, Gimeno JJ. *Transfusión y transfusión autóloga predeposición en cirugía ortopédica y traumatológica*. Sangre 1999; 44:335-341.
94. Schaff HV, Hauer JM, Bell WR, et al. *Autotransfusion of shed mediastinal blood after cardiac surgery: a prospective study*. J Thorac Cardiovasc Surg 1978; 75-632-41.
95. Schmidt H, Mortensen PE, Folsgaard SL, Jensen EA. *Autotransfusion alter coronary artery bypass grafting halves the number of patients needing blood transfusion*. Ann Thorac Surg 1996; 61:1177-81.
96. Schonberger JPAM, Brédée J, Speekenbrink RC, et al. *Autotransfusion of shed blood contributes additionally to blood saving in patients receiving aprotinin (2 million KIU)*. Eur J Cardiothoracic Surg 1993; 7:474-7.
97. S.E.T.S. *Sociedad Española de Transfusión Sanguínea. Estimación del riesgo de transmisión de infecciones víricas por transfusión en España*. Boletín N° 39. 2001.
98. Shenolikar A, Warcham K, Newington D, et al. *Cell salvage auto transfusion in total knee replacement surgery*. Transfus Med 1997; 7:277-80.

99. Shirvani R. *An evaluation of clinical aspects of post-operative autotransfusion, either alone or in conjunction with preoperative aspirin, in cardiac surgery.* Br J Clin Pract 1991; 45:105-8.
100. Shulman G, Solanki DR, Hadjipavlou A. *Augmented autologous transfusions in major reconstructive spine surgery.* J Clin Apheresis. 1998; 13(2):62-8.
101. Simpson MB, Murphy KP, Chambers HG, Bucknell AL. *The effect of postoperative wound drainage reinfusion in reducing the need for blood transfusions in elective total joint arthroplasty: a prospective, randomized study.* Orthopedics 1994; 17:133-7.
102. Sonzogni V, Bellavita P, Aceti M, Cossolini M, Lorini L. *[Plasmapheresis and intraoperative hemodilution. Comparison of 2 methods].* Minerva Anestesiol. 1995; 61(7-8):293-7.
103. Spark JI, Chetter IC, Kester RC, Scott DJ. *Allogeneic versus autologous blood during abdominal aortic aneurysm surgery.* Eur J Vasc Endovasc Surg. 1997 Dec; 14(6):482-6.
104. Thomas MJG, Desmond MJ, Gillon J. *Consensus Conference on autologous transfusion.* Transfusion 1996; 36:628-632.
105. Thompson JF, Webster IM, Chant ADB. *Prospective randomised evaluation of a new cell saving device in elective aortic reconstruction.* Eur J Vasc Surg 1990; 4:507-12.
106. Thurer RL, Lytle BW, Cosgrove DM, Loop FD. *Autotransfusion following cardiac operations. a randomized, prospective study.* Ann Thorac Surg 1979; 27:500-7.
107. Thurer RL. *Evaluating transfusion triggers.* JAMA. 1998; 279(3):238-9.
108. Triulzi DJ, Gilmor GD, Ness PM, Baumgartner WA, Schultheis LW. *Efficacy of autologous fresh whole blood or platelet-rich plasma in adult cardiac surgery.* Transfusion 1995; 35:627-634.
109. Unsworth-White MJ, Kailis P, Cowan D, et al. *A prospective randomized controlled trial of postoperative autotransfusion with and without a heparin-bonded circuit.* Eur J Cardiothorac Surg 1996; 10:38-47.
110. Vara-Thorbeck R, Guerrero JA, Rosell J, Ruiz-Morales M, Tovar JL, Morales OI. *[Intraoperative autotransfusion in massive hemorrhage following thoracic-abdominal trauma].* Langenbecks Arch Chir. 1990; 375(2):71-5.
111. Vara Thorbeck R, Rosell Pradas J, Mekinassi KL, Prados Olleta N, Guerrero Fernandez-Marcote JA. *[Prevention of thromboembolic disease and post-transfusional complications using normovolemic hemodilution in arthroplasty surgery of the hip].* Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot. 1990; 76(4):267-71.
112. Vedrinne C, Girard C, Jegaden O, Blanc P, Bouvier H, Ffrench P, Mikaeloff P, Estanove S. *Reduction in blood loss and blood use after cardiopulmonary bypass with high-dose aprotinin versus autologous fresh whole blood transfusion.* J Cardiothorac Vasc Anesth. 1992 Jun; 6(3):319-23.
113. Ward HB, Smith RR, Landis KP, et al. *Prospective, randomised trial of autotransfusion after routine cardiac operations.* Ann Thorac Surg 1993; 56:137-41.
114. Weiskopf RB. *Do we know when to transfuse red cells to treat acute anemia?.* Transfusion. 1998; 38(6):517-21.
115. Weiskopf RB, Viele MK, Feiner J, Kelley S, Lieberman J, Noorani M, Leung JM, Fisher DM, Murray WR, Toy P, Moore MA. *Human cardiovascular and metabolic response to acute, severe isovolemic anemia.* JAMA. 1998 Jan 21; 279(3):217-21.
116. Welch M, Knight DG, Carr MH, Smyth JV, Walker MG. *The preservation of renal function by isovolemic hemodilution during aortic operations.* J Vasc Surg 1993; 18:858-866.
117. Zhao K, Xiao M, Deng S. *[Autotransfusion of shed mediastinal blood after open heart operation].* Zhonghua Wai Ke Za Zhi. 1996 Aug; 34(8):497-9.

9. Anexos

Anexo I: **Ficha recogida de datos sobre transfusión autóloga en hospitales de Osakidetza**

FICHA DATOS AUTOTRANSFUSIÓN

HOSPITAL

FICHA A RELLENAR EN ENTREVISTA CON SERVICIO DE HEMATOLOGIA / ANESTESIA

Fecha(s) entrevista(s): Persona(s) entrevistada(s) [Servicio]:

1.- ¿Existe en el hospital algún programa rutinario de transfusión autóloga?:

SI NO

- a) Predepósito b) Hemodilución c) Recogida Preoperatoria
 d) Recogida intraoperatoria e) Recogida Postoperatoria

2.- ¿Cuándo comenzó a utilizarse en tu hospital cada una de las modalidades de transfusión autóloga?:

Predepósito: Hemodilución: Recogida perioperatoria:

3.- En qué Especialidades o Servicios se hace transfusión autóloga?:

	Predepósito	Hemodilución	Recogida Preoperatoria	Recogida Intraoperatoria	Recogida Postoperatoria
Cir. Cardíaca					
Cir. General					
Cir. Vascular					
Gine-Obstetric					
Nefrología					
Trasplantes					
Trauma					
Urología					

4.- Si hay DONACIÓN PREDEPÓSITO,

4.1.- Las donaciones se llevan a cabo:

- a) En el/la Banco de Sangre / depósito hospitalario / Unidad Transfusional
 b) En el Centro de Transfusión
 c) Como donaciones de Sangre Total estándar

5.- Si se hace HEMODILUCIÓN PREOPERATORIA:

- a) La lleva a cabo el/la anestesista b) Ídem pero se comunica al Banco

6.- Si se hace RECOGIDA PERIOPERATORIA

- a) La lleva a cabo el/la anestesista b) Ídem pero se comunica al Banco

7.- ¿Hay algún programa de uso de ERITROPOYETINA?:

- SI NO No como programa, pero se ha usado en casos aislados
 - En pacientes médicos: - En pacientes quirúrgicos:
 a) Con donación predepósito b) Sólo eritropoyetina

8.- ¿Se registra la actividad de transfusión autóloga?

SI NO

En caso afirmativo, ¿de qué manera se registra?: En papel
Informatizado

¿Existen informes anuales o estadísticas de uso de la transfusión y la transfusión autóloga?

SI NO

9.- ¿Existe algún protocolo o guía sobre criterios de inclusión o exclusión de pacientes en los programas de transfusión autóloga?

SI NO

10.- ¿Cuáles son los criterios para transfusión?

Niveles de hematocrito: Hemoglobina:

11.- ¿Se hace información/oferta de transfusión autóloga a los pacientes de cirugía programada, como práctica rutinaria?

SI NO

12.- Appareill específico

	Eritroféresis	Hemodilución	Recuperadores intraoperatorios
Nº			
Modelo (s)			
Año compra (año inicio de uso)			

OBSERVACIONES/ COMENTARIOS:

Anexo II: **Criterios del National Institute of Health acerca de la adecuación del uso de las distintas modalidades de transfusión autóloga para distintos procedimientos quirúrgicos**

La hemodilución y la recuperación sanguínea perioperatoria

Anexo II: Criterios del National Institute of Health de los Estados Unidos de América acerca de la adecuación del uso de las distintas modalidades de transfusión autóloga para distintos procedimientos quirúrgicos

Procedimiento Quirúrgico	Técnica Autóloga			
	AP	RI	RP	HN
Bypass Arteria Coronaria	+	+	+	+
Cirugía Vasculat Mayor	+	+	-	+
Artroplastia total de cadera	+	+	+	+
Revisión de Artroplastia total de cadera	+	+	+	+
Artroplastia total de rodilla	+	-	+	-
Cirugía mayor de columna con instrumentación	+	+	+	+
Procedimientos neurológicos seleccionados (ej: resección de formación arteriovenosa)	+	+	-	+
Resección Hepática	+	+	-	+
Prostatectomía Radical	+	+	-	+
Cervical spine fusion	-	-	-	-
Discectomía Intervertebral	-	-	-	-
Mastectomía	-	-	-	-
Histerectomía	-	-	-	-
Reducción Mamoplastia	-	-	-	-
Colecistectomía	-	-	-	-
Tonsillectomía	-	-	-	-
Parto vaginal y cesárea	-	-	-	-
Resección Transuretral de próstata	-	-	-	-

AP= autodonación predeposito; RI = recuperación intraoperatoria; RP = recuperación postoperatoria; HN = hemodilución normovolémica; +Apropiada; - Inapropiada

Fuente: <http://www.nhlbi.nih.gov/health/prof/blood/transfusion/logo.htm>
(acceso 26/03/2001)

Anexo III: **Niveles de evidencia científica**

Graduación de la evidencia	
I	Ensayos clínicos aleatorizados
II-1	Ensayos clínicos no aleatorizados
II-2	Estudios observacionales controlados (ej. estudios de casos y controles, estudios de cohortes)
II-3	Estudios observacionales no controlados
III	Estudios descriptivos, opiniones de expertos

De: U.S. Preventive Services Task Force: Guide to Clinical Preventive Services: An assessment of the Effectiveness of 169 interventions. Baltimore, Williams and Wilkins, 1989.

Niveles de evidencia científica			
Nivel Máximo (I) al mínimo (IX)	Fuerza de la evidencia	Tipo de diseño del estudio	Condiciones de rigor científico (*)
I	Buena	- Meta-análisis de ensayos controlados aleatorizados.	- Análisis de datos individuales de pacientes. - Meta-regresión. - Distintas técnicas de análisis. Ausencia de heterogeneidad. Calidad de los estudios.
II		- Ensayos controlados aleatorizado de muestra grande.	- Evaluación del poder estadístico. - Multicéntrico. - Calidad del estudio.
III	Buena a moderada	- Ensayos controlados aleatorizados de muestra pequeña.	- Evaluación del poder estadístico. - Calidad del estudio.
IV		- Ensayos prospectivos controlados no aleatorizados.	- Controles concurrentes. - Multicéntrico. - Calidad del estudio.
V	Moderada	- Ensayos retrospectivos controlados no aleatorizados.	- Controles históricos. - Calidad del estudio.
VI		- Estudios de cohorte.	- Controles concurrentes. - Multicéntrico. - Calidad del estudio.
VII		- Estudios de casos y controles.	- Estudios multicéntricos. - Calidad del estudio.
VIII	Baja	- Series clínicas no controladas. - Estudios descriptivos: vigilancia epidemiológica, encuestas, registros, bases de datos, estudios de prevalencia. - Comités de expertos. - Conferencias de consenso.	- Multicéntrico.
IX		- Anécdotas o informes de casos.	

* Calidad del estudio evaluada por protocolos específicos y condiciones de rigor científico. De Jovell (1995) y Haley (1996).