



## Transfusion dans l'autogreffe et l'allogreffe de cellules souches hématopoïétiques chez l'adulte et l'enfant : recommandations de la Société francophone de greffe de moelle et de thérapie cellulaire (SFGM-TC)

Christine Giraud<sup>1,2</sup>, Jean-Baptiste Thibert<sup>3</sup>, Yohan Desbrosses<sup>4</sup>, Bénédicte Debiol<sup>5</sup>, Tamim Alsuliman<sup>6,7</sup>, Laurent Bardiaux<sup>8</sup>, Frédéric Garban<sup>9</sup>, Thi Ngoc Phuong Huynh<sup>10</sup>, Olga Samsonova<sup>11</sup>, Ibrahim Yakoub-Agha<sup>12,13</sup>, Bénédicte Bruno<sup>14</sup>

Reçu le 4 mai 2018  
Accepté le 27 août 2018  
Disponible sur internet le :  
18 janvier 2019

1. CHU de Poitiers, service d'hématologie et de thérapie cellulaire, 2, rue de la Miletrie, 86021 Poitiers, France
2. Laboratoire de thérapie cellulaire EFS Nouvelle-Aquitaine, 350, avenue Jacques-Cœur, BP 482, 86012 Poitiers cedex, France
3. Laboratoire de thérapie cellulaire EFS Bretagne, 3, rue Pierre-Jean Gineste, 35016 Rennes, France
4. CHRU Jean-Minjoz, service d'hématologie, unité de soins intensifs, 3, boulevard Fleming, 25030 Besançon cedex, France
5. EFS siège, 20, avenue du stade de France, 93218 La Plaine Saint-Denis, France
6. CH de Boulogne-sur-Mer, allée Jacques-Monod, 62321 Boulogne-sur-Mer, France
7. CHRU de Lille, service des maladies du sang, 2, avenue Oscar-Lambret, 59037 Lille, France
8. Laboratoire immuno-hématologie EFS Toulouse-Purpan, avenue de Grande-Bretagne, BP 3210, 31027 Toulouse cedex, France
9. CHU de Grenoble-Alpes, clinique d'hématologie, avenue Maquis du Grésivaudan, 38700 La Tronche, France
10. Institut Jules-Bordet, service d'hématologie, 1, rue Héger-Bordet, 1000 Bruxelles, Belgique
11. Groupement hospitalier Lyon Sud, transfusion hôpital de jour hématologie, 165, chemin du Grand-Revoynet, 69310 Pierre-Bénite, France
12. CHU de Lille, maladies du sang, unité d'allogreffe de CSH, 59000 Lille, France
13. Université de Lille 2, LIRIC, Inserm U995, 59000 Lille, France
14. Hôpital Jeanne de Flandre, CHRU de Lille, hématologie pédiatrique, unité de greffe, avenue Eugène-Avinée, 59037 Lille cedex, France

### Correspondance :

**Christine Giraud**, CHU de Poitiers, service d'oncologie hématologique et de thérapie cellulaire, 2, rue de la Miletrie, 86021 Poitiers cedex, France.  
[christine.giraud@chu-poitiers.fr](mailto:christine.giraud@chu-poitiers.fr)

### Mots clés

Allogreffe de cellules  
souches hématopoïétiques  
Immunothérapie cellulaire  
SFGM-TC  
Produit sanguin labile

### Résumé

Les recommandations de la Haute Autorité de santé (HAS) et de l'Agence nationale de sécurité des médicaments (ANSM) sont connues, mais des évolutions sont survenues avec en particulier la suppression du CMV, l'introduction des plaquettes IA -: inactivation par le procédé Intercept (Amotalem + UVA) permettant de s'affranchir du risque bactérien ainsi que de l'irradiation des plaquettes et la recommandation de donner du plasma VHE négatif en post-allogreffe. Ces mesures ainsi que le

spectre plus large de l'IA, sur les arboviroses en particulier sont une réelle avancée en termes de sécurité transfusionnelle. L'état des lieux réalisé auprès des services cliniques et des services de délivrance des produits sanguins labiles (PSL) ainsi que l'étude de la littérature montrent que des améliorations devaient être apportées : la réduction des transfusions de globules rouges avec l'introduction d'un seuil à 7 g/dL pendant les hospitalisations en dehors d'un état clinique précaire, la discussion entre les cliniciens et les transfuseurs lors des thrombopénies réfractaires afin d'envisager les différentes étiologies et de définir les protocoles, la nécessité de communication entre les greffeurs et les spécialistes de la transfusion afin de définir les protocoles de transfusions adaptés. L'information et l'éducation des patients sur la transfusion en post-autogreffe ou allogreffe sont importantes. Il doit leur être expliqué qu'ils doivent toujours avoir sur leur personne les documents de groupage sanguin lors de prise en charge d'une hémopathie ou d'une autogreffe et leur document de consignes transfusionnelles lors d'allogreffe ainsi que le document d'information sur les consignes transfusionnelles en post-autogreffe ou allogreffe avec les numéros de téléphone du service de greffe et de l'établissement de transfusion sanguine.

### Keywords

Cellular immunotherapy  
Allogeneic hematopoietic stem cell transplantation  
SFGM-TC  
Blood component therapy

### ■ Summary

#### **Transfusion in autologous and allogeneic hematopoietic stem cell transplant: Guidelines from the Francophone Society of Bone Marrow Transplantation and Cellular Therapy (SFGM-TC)**

*The recommendations of the French Health and Drug Safety Authorities (HAS/ANSM-Haute Autorité de santé/Agence nationale de sécurité du médicament) are known, but there are always new developments underway. With regards to CMV suppression, there is the introduction of platelet glycoprotein Ia and the Intercept (Amotosalem + UVA) inactivation method which addresses bacterial risk. The irradiation of platelets is included in the recommendations to ensure HEV-negative plasma post allograft. In terms of blood transfusion safety, these measures as well as the broader spectrum of Ia, particularly for arboviruses, are a real breakthrough. The survey conducted in clinical services and the services providing blood products for transfusion along with a literature review have shown that several improvements need to be made. The first is a reduction of transfusions of concentrated red blood cells with introduction at a threshold of 7 g/dL during hospitalization of patients without a fragile clinical status. The second improvement would address transfusion of refractory thrombocytopenia, encouraging an increase in discussion between clinicians and those conducting the transfusion in order to consider different etiologies and to identify appropriate care protocols. Third would be the need for the transmission of information between the transplantation doctors and blood transfusion specialists in order to define an approach to transfusion care adapted to the patient's situation. It is important to inform and educate patients about transfusion protocols post allotransplant or autotransplant. It must be clearly communicated to patients that they should always have on their person their blood group documentation. This is especially true when receiving care for a hemopathy or an autologous transplant. If undergoing an allogeneic transplant, patients should also carry transfusion guidelines post autotransplant or post allotransplant along with the phone numbers for the stem cell transplantation department and the blood transfusion center responsible for their care.*

### Questions posées

- Quel bilan immuno-hématologique doit être fait en prégreffe ?
- Quels sont les seuils d'hémoglobine pour la transfusion de globules rouges ?
- Quels sont les seuils de plaquettes pour la transfusion de plaquettes ?

- Quelles sont les consignes transfusionnelles dans l'autogreffe ?
- Quelles sont les consignes transfusionnelles dans l'allogreffe ?

### État actuel de la question

Le travail du groupe s'est basé sur une revue de la littérature, les recommandations de la Haute Autorité de santé (HAS) et de

L'Agence nationale de sécurité des médicaments (ANSM) et sur deux enquêtes.

### Enquête francophone auprès des centres de greffe

Vingt-quatre centres francophones ont répondu à l'enquête (vingt centres adultes, quatre centres pédiatriques).

Dix-sept sur vingt-deux centres ont un seuil transfusionnel en hémoglobine à 8 g/dL. Concernant les plaquettes, deux tiers des centres transfusent à un seuil de 10G/L et un tiers à un seuil de 20 G/L.

Les centres connaissent les recommandations HAS/ANSM et les appliquent [1,2].

L'axe d'amélioration à apporter concerne les documents d'information des patients auto- et allogreffés et le document de consignes transfusionnelles post-allogreffe qui n'est pas harmonisé.

### Enquête de l'EFS auprès des référents régionaux des services de délivrance des produits sanguins labiles

Les services de distribution des produits sanguins labiles ont besoin de connaître :

- les dates d'autogreffes et d'allogreffes des patients, ainsi que les groupes sanguins (ABO phénotype RhK) des donneurs pour saisir les consignes transfusionnelles dans le logiciel médico-technique de l'EFS et adapter le protocole transfusionnel ;
- les annulations ou reports de greffe qui modifient les protocoles qui peuvent avoir déjà été définis. De même, les secondes greffes doivent être connues afin d'adapter les protocoles et les produits sanguins délivrés ;
- l'évolution des patients après allogreffe (non-prise, rechute, rejet, GVH) pour modifier si nécessaire les consignes transfusionnelles ;
- les caractéristiques des greffes lorsqu'un patient a été greffé dans une autre région transfusionnelle. (Le logiciel médico-technique des donneurs est national, mais les logiciels transfusionnels des receveurs sont régionaux et ils doivent pouvoir récupérer les consignes transfusionnelles) ;
- les dates d'injection d'immunoglobuline RH1, car elles peuvent modifier l'interprétation des examens IH.

Il est indispensable que les services cliniques communiquent les informations aux laboratoires d'immuno-hématologie.

De même, il a été rapporté la nécessité de faire les contrôles de groupe post-allogreffe (un an post-allogreffe, avant toute transfusion à distance d'une allogreffe qui peut en dehors d'une intervention programmée, être le signe d'une rechute de l'hémopathie) et il a été rappelé le danger potentiel de faire faire des groupes sanguins post-allogreffe dans un laboratoire n'ayant pas la notion de la greffe de moelle.

### Méthodologie suivie

Cet atelier a été conduit selon la méthodologie des ateliers d'harmonisation des pratiques de la SFGM-TC [3].

Nous avons effectué une revue de la littérature et des enquêtes nationales sur les pratiques de chaque centre greffeur et des sites EFS (laboratoire immuno-hématologie et délivrance).

Nous avons pris en considération la pertinence de chaque article, évaluée en fonction du nombre de patients inclus, du caractère prospectif ou rétrospectif de l'étude, de l'homogénéité de la population étudiée des modalités de la greffe, et enfin des techniques de détection utilisées.

Les questions posées sont notées ci-dessous avec les recommandations proposées par l'atelier.

## Recommandations de l'atelier

### Quel bilan immuno-hématologique doit être fait en prégreffe ?

#### *Chez le donneur et le receveur*

Deux déterminations de groupe ABO Rh Kell avec phénotype étendu doivent être faites avant toute première transfusion de concentré globulaire c'est-à-dire, dès le diagnostic d'hémopathie avec potentialité d'allogreffe ou d'autogreffe lors de myélome. Un génotypage peut être réalisé en cas de difficulté à réaliser un phénotype étendu par la méthode sérologique chez le patient transfusé depuis moins de trois mois [1].

#### *Recherche d'anticorps irréguliers (RAI) [4,5]*

En cas d'incompatibilité ABO donneur receveur, on effectue une recherche et si nécessaire un titrage des anticorps anti-A et/ou anti-B immuns. Cette recherche doit être effectuée dans les trente jours et la veille de la greffe en vue d'une éventuelle déplasmatisation et/ou désérythrocytation du greffon [1,6].

Chez le receveur et chez les donneuses, il faut rechercher les anticorps HLA classe I et II [7-9].

### Quels sont les seuils d'hémoglobine pour la transfusion de globules rouges ? [10-15]

L'objectif de définir des seuils est de réduire les transfusions afin de prévenir l'hémochromatose (Atelier 2015 : impact des anticorps anti-HLA sur le devenir de l'allogreffe de cellules souches hématopoïétiques) et le risque d'allo-immunisation. Ces mesures s'appliquent également avant la greffe.

En hospitalisation, l'objectif est supérieur à 8 g/dL chez l'adulte et chez l'enfant. Il est important d'évaluer la tolérance clinique de l'anémie (tachycardie, asthénie). Il faut privilégier la transfusion d'un seul culot globulaire [16,17].

Le seuil est plutôt de 8 g/dL pour les états cliniques précaires (infection, atteinte respiratoire, cardiaque...).

En ambulatoire, l'objectif est supérieur à 8 g/dL ou 9 g/dL en fonction de la comorbidité telle que l'atteinte cardiaque.

### Quels sont les seuils de plaquettes pour la transfusion de plaquettes ? [18,19]

Selon les recommandations de l'HAS, les concentrés de plaquettes (CP) délivrés aux patients pourront être soit un mélange de

concentrés de plaquettes (MCPS) soit un concentré de plaquettes d'aphérèse (CPA) [2].

En Belgique, en France et en Suisse, les concentrés de plaquettes sont désormais traités par technique Intercept (IA) qui assure la prévention des incidents bactériologiques et rend inutile l'irradiation des plaquettes [20].

Le seuil transfusionnel est de 10 G/L. En cas de fièvre ou de risque hémorragique, il est à 20 G/L (recommandation HAS). Pour les gestes invasifs tels que la ponction lombaire, les endoscopies avec biopsie, il convient de programmer la transfusion de plaquettes juste avant le geste si le taux est inférieur à 50 G/L sans nécessiter de contrôler ce taux au moment du geste. Il est recommandé de maintenir un taux de plaquettes supérieur à 50 G/L lorsque le patient reçoit un traitement anticoagulant curatif.

### Quelle est la conduite à tenir en cas de thrombopénie réfractaire ? [21-23]

Une suspicion de thrombopénie réfractaire (définition HAS) doit se documenter. Une analyse conjointe est nécessaire entre le service clinique et le service de délivrance afin de distinguer une thrombopénie par surconsommation ou par immunisation.

Le responsable de la délivrance et/ou le clinicien calcule le rendement de transfusion : *Corrected count increment* (CCI).

L'inefficacité transfusionnelle est suspectée après transfusions d'unités de plaquettes et rendement transfusionnel nul (formule  $CCI < 7$ ) en absence de fièvre, sepsis, splénomégalie. Il est recommandé de faire le CCI à 1 heure et à 24 h.

Le calcul du CCI se fait de la façon suivante :  $CCI = (\text{numération plaquettaire après transfusion} - \text{numération plaquettaire avant transfusion}) \times \text{surface corporelle (m}^2) \times 100 / \text{nombre de plaquettes transfusées} (\times 10^{11})$ .

Selon l'HAS, la cause immunologique d'un état réfractaire ne peut être retenue qu'après élimination d'une autre cause liée au produit transfusé ou au patient.

En cas de suspicion de thrombopénie réfractaire par immunisation, il faut rechercher des anticorps *anti-Human Leucocyte Antigen* (anti-HLA) et secondairement des anticorps *anti-Human Platelet Antigen* (anti-HPA).

Si des anticorps anti-HLA et/ou HPA sont identifiés, il est recommandé soit de ne pas transfuser soit de transfuser en HLA ou HPA compatible. Il est conseillé que soient sélectionnés des donneurs de plaquettes HLA ou HPA compatibles en fonction de l'immunisation du patient (obtention du CP compatible dans un délai de quatre jours).

En l'absence d'anticorps anti-HLA et/ou HPA, il n'est pas recommandé de transfusion en situation prophylactique.

En situation hémorragique, il est recommandé de transfuser de façon fractionnée, toutes les huit ou douze heures des MCPS. En cas d'immunisation HLA/HPA, il faut privilégier des CPA HLA/HPA compatibles.

### Quelles sont les consignes transfusionnelles dans l'autogreffe ? [1,2]

Selon les recommandations de l'HAS, les produits sanguins labiles doivent être irradiés :

« - Avant (sept jours) ou pendant un prélèvement de cellules-souches hématopoïétiques »

« Chez les patients traités par greffe de cellules souches hématopoïétiques (CSH) autologues dès le début du conditionnement et pendant au moins trois mois après autogreffe (jusqu'à un an si conditionnement comportant une irradiation corporelle totale) »

Il est recommandé de remettre à la sortie du patient un document mentionnant la date de l'autogreffe et les consignes transfusionnelles telles que la durée nécessaire d'irradiation des produits sanguins labiles (Annexe 1).

### Quelles sont les consignes transfusionnelles dans l'allogreffe ? [24-29]

#### Avant la greffe

Dès la date de greffe fixée, le service de greffe se met en contact avec le service de délivrance des produits sanguins afin de mettre en place le protocole irradié qui doit débuter quinze jours avant le début du conditionnement ou au maximum dès le début du conditionnement.

Les consignes transfusionnelles doivent être applicables dès le jour de la greffe. Elles doivent tenir compte des groupes sanguins ABO, Rh, Kell du donneur et du receveur. En cas d'incompatibilité Rh, le Rh du donneur est privilégié. Le plasma doit être qualifié VHE négatif.

La transfusion en phénotype étendu est réservée au patient allo-immunisé.

L'HAS ne recommande pas la prévention de l'immunisation anti-RH1 (D) chez le patient immunodéprimé. En cas de greffe RH+ à un patient RH-, la prévention par immunoglobulines anti-D doit être interrompue dès le début du conditionnement (risque d'altération du greffon par les anti-D).

Il faut détruire tous les documents de groupage du receveur le jour de la greffe ainsi que ceux détenus par le patient. Il doit être conservé dans le dossier du patient la carte de groupe sanguin pré greffe barrée (pour ne pas être utilisée).

#### Document de sortie : consignes transfusionnelles post-allogreffe de CSH

Il n'y a pas de délivrance de carte de groupe post-greffe, le groupe pouvant évoluer en cas de chimérisme mixte ou de rechute. Un document de consignes transfusionnelles post-greffe doit être établi et utilisé pour toutes transfusions.

Ce document doit comporter la date de la greffe, le type de greffon, les groupes du donneur et du receveur, les consignes transfusionnelles et les coordonnées de l'EFS de région (figure 1).

CONSIGNES TRANSFUSIONNELLES POST-ALLOGREFFE DE CSH				
Consignes susceptibles de modification en fonction de l'évolution des examens IH				
Nom de naissance <b>ZZZZZZ</b>			N° dossier EFS <b>4704498239</b>	
Prénom (sexe) : <b>Yyyyyy (F)</b>				
Nom marital : <b>XXXXXX</b>				
Né(e) le : <b>01.02.2003</b>				
<b>Transfusion de</b>				Compatibilisé Irradié Phénotypé RHKEL VHE -  Ne pas injecter d'immunoglobulines anti-RH1 (D)
<b>Concentrés de Globules Rouges</b>	<b>O</b>	CGR K Négatif (KEL:-1) CGR D Négatif (RH:-1) CGR C Négatif (RH:-2) CGR E Négatif (RH:-3) anti-KEL1 (K)		
<b>Concentrés de Plaquettes</b>	<b>O sans Ac immuns anti-B, B(#), A(#), AB(#)</b>			
<b>Plasma</b>	<b>B ou AB</b>			
(#) :Pour ces PSL, il est préférable de vérifier, au préalable, l'absence ou le faible taux d'anticorps immuns ABO chez le receveur				
<b>Caractéristiques de la greffe réalisée le 21/08/2017</b>				<b>Visa</b>
1549 Hémat. haut. prot. 3A+HC Pôle IJC Oncopole CHU IJC de Toulouse - Oncopole 31059 TOULOUSE CEDEX 09 Tel:	Moelle <input type="checkbox"/>	Receveur (pré-greffe) <b>O</b>	Donneur 1 <b>B</b>	Document réalisé le <b>21/08/2017</b> Valable jusqu'au <b>21/11/2017</b>
	CSP <input type="checkbox"/>	D+ C+ E- c+ e+ K-	D- C- E- c+ e+ K-	
	Cordon <input checked="" type="checkbox"/>	RH: 1,2,-3,4,5KEL-1 anti-KEL1 (K)	RH: 1,-2,-3,4,5KEL-1	
<b>EFS Pyrénées-Méditerranée - Site de Toulouse, Avenue de Grande Bretagne BP 3210 31027 Toulouse Cedex 9</b>				

FIGURE 1

## Modèle « Consignes transfusionnelles post-allogreffe de CSH »

Il est remis au patient le jour de la greffe ou à sa sortie du service et est accompagné d'un document d'information (Annexe 2). Le patient doit sortir du service de greffe avec ce document. Il doit être éduqué à son importance, l'avoir sur lui rangé avec ses papiers d'identité et sa carte vitale et le communiquer à tout médecin pouvant être amené à le prendre en charge. L'objectif est d'éviter des accidents transfusionnels lors d'une prise en charge ultérieure du patient dans un autre hôpital que le centre de greffe (groupe sanguin erroné, réapparition d'une ancienne carte de groupe...).

Plusieurs situations peuvent survenir après la sortie du patient :

- le patient informe son médecin référent d'un déplacement en France ou à l'étranger. Le médecin référent doit lui remettre en courrier en vue d'éventuelles transfusions et lui rappeler d'emporter sa carte de consignes transfusionnelles ;
- le patient allogreffé est admis pour transfusion à la demande du médecin allogreffeur dans un centre hospitalier qui dispose d'un dépôt de produits sanguins. Le clinicien en charge du patient doit informer le médecin qui prendra en charge le

patient de l'antécédent d'allogreffe et de la délivrance d'un document de consignes transfusionnelles qui remplace la carte de groupe sanguin. Le responsable du dépôt devra contacter l'EFS pour la conduite transfusionnelle ;

- le patient allogreffé est admis en urgence dans un hôpital et doit être transfusé. Tout patient qui a été allogreffé doit avoir la carte de consignes transfusionnelles rangée avec la carte vitale et la carte d'identité afin que le médecin qui réceptionne le patient puisse immédiatement l'avoir à disposition et contacter l'EFS qui l'a délivrée et le service d'hématologie en charge du patient. Les services qui réalisent des allogreffes doivent avoir prévu une organisation au sein de leur service pour que les documents de consignes transfusionnelles soient disponibles 24 heures/24 dans le dossier informatisé du patient afin que les médecins d'astreinte et les infirmières des services puissent y avoir accès facilement pour les transmettre sans délai ;
- le patient doit avoir une chirurgie programmée en clinique privée. Il est très important qu'il se présente avec son

document de consignes transfusionnelles afin que ne soit pas demandé une carte de groupe sanguin pour l'intervention. Cette carte porterait alors le groupe sanguin ABO RH Kell du donneur qui n'est pas son groupe génétique ;

- en cas de rechute ou d'apparition d'un besoin transfusionnel hors chirurgie programmée à distance de la greffe, il faut prévenir l'EFS. Un bilan immuno-hématologique et une réévaluation des consignes transfusionnelles seront effectués.

Il est recommandé de remettre à la sortie du patient un document mentionnant la date de l'allogreffe et les consignes transfusionnelles telles que la durée nécessaire d'irradiation des produits sanguins labiles.

### À un an post-allogreffe

Il faut réévaluer l'indication d'irradiation à un an post-greffe. Selon les recommandations de l'HAS, après un an, en cas de GVH chronique ou de poursuite d'un traitement immunosuppresseur, l'indication d'irradiation sera maintenue. Le groupage sanguin post-greffe doit être inclus dans le bilan à un an de l'allogreffe.

### Questions résiduelles

- En prégreffe, quelle est la conduite à tenir chez le receveur en cas d'anticorps dirigés contre le greffon (anti-HLA, anticorps immuns anti-A ou anti-B, anti-érythrocytaire) en l'absence de donneur alternatif ?

- Concernant la pose de cathéter central, l'HAS recommande un taux à 50 G/L. Cependant, la pose d'un cathéter veineux central simple non tunnelisé sous contrôle de l'échographie est réalisable avec une thrombopénie < à 20 G/L [30,31].
- Concernant le document de consignes transfusionnelles post-allogreffe de CSH, y a-t-il un intérêt à prévoir un document en plusieurs langues (anglais-français) ?

**Remerciements** : La SFGM-TC remercie les partenaires industriels pour leurs soutiens financiers qui ont permis la réussite de cette huitième édition des ateliers d'harmonisation des pratiques : Astellas, Biotest, Celgene, Gilead, Jazzpharmaceutical, Keocyt, Macopharma, Mallinckrodt Therakos, MSD France, Neovii, Novartis, Octapharma, Pfizer, Sanofi.

**Déclaration de liens d'intérêts** : les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

### Matériel complémentaire

Le matériel complémentaire accompagnant la version en ligne de cet article est disponible sur : <https://doi.org/10.1016/j.bulcan.2018.08.016>.

## Références

- [1] HAS. Transfusion de globules rouges homologues : produits indications alternatives en hématologie et en oncologie; 2014.
- [2] HAS. Transfusion de plaquettes : produits indications; 2015.
- [3] Tipton R, Yakoub-Agha I. How we harmonize HSCT clinical practices among the SFGM-TC centers. *Bull Cancer* 2016;103(11):S193-7.
- [4] Noiret L, Slater A, Higgins JM. Higgins. Determinants of red blood cell alloantibody detection duration: analysis of multiply alloimmunized patients supports peritransfusion factors. *Transfusion* 2017;57(8):1930-7.
- [5] Solh ZUA, Arnold DM, Cook RJ, Foley R, Heddle NM. Transfusion-related alloimmunization in children: epidemiology and effects of chemotherapy. *Vox Sang* 2016;111:299-307.
- [6] British Blood Transfusion Society. Isohaemagglutinin production after minor ABO incompatible umbilical cord blood transplantation. British Blood Transfusion Society; 2017.
- [7] Loiseau P, Dubois V, Bonafoux B, Bulabois CE, Coiteux V, Eliaou JF, et al. Impact of anti-HLA antibodies on outcomes of allogeneic stem cell transplantation: a report by the SFGM-TC. *Pathol Biol (Paris)* 2014;62(4):226-9.
- [8] Koclega A, Markiewicz M, Siekiera U, Dobrowolska A, Sylwia M, Dzierzak-Mietla M, et al. The presence of anti-HLA antibodies before and after allogeneic hematopoietic stem cells transplantation from HLA-mismatched unrelated donors. *Bone Marrow Res* 2012;2012:539825.
- [9] Brand A, INDDL. On the role of HLA antibodies in hematopoietic stem cell transplantation. *Tissue Antigens* 2013;81:1-11.
- [10] McCullough J. Principles of transfusion support before and after hematopoietic cell transplantation. 5th ed. Thomas' Hematopoietic Cell Transplantation, 2-2, 5th ed. Wiley Blackwell; 2016p. 961-79.
- [11] Leahy MF, Trentino KM, May C, Swain SG, Hun Chuah H, Farmer SL, et al. Blood use in patients receiving intensive chemotherapy for acute leukemia or hematopoietic stem cell transplantation: the impact of a health system-wide patient blood management program. *Transfusion* 2017;57(9):2189-96.
- [12] Marlijn PA, Hoeks FJK, Rutger A, Middelburg, Marian GJ, van Kraaij. et al. Impact of red blood cell transfusion strategies in haematological patients: a systematic review and meta-analysis. *British J Haematol* 2017;178:137-51.
- [13] Tim Goodnough L, Andrew Baker S, Shah N. How I use clinical decision support to improve red blood cell utilization. *Transfusion* 2016;56(10):2406-11.
- [14] Goodnough LT, Maggio P, Hadhazy E, Shieh L, Hernandez-Boussard T, Khari P, et al. Restrictive blood transfusion practices are associated with improved patient outcomes. *Transfusion* 2014;54(10):2753-9.
- [15] Butler CE, Noel S, Hibbs SP, Miles D, Staves J, Mohaghegh P, et al. Implementation of a clinical decision support system improves compliance with restrictive transfusion policies in hematology patients. *Transfusion* 2015;55(8):1964-71.
- [16] Guinn NR, Maxwell C. Encouraging single-unit transfusions: a superior patient blood management strategy. *Transfusion* 2017;57(5):1107-8.
- [17] Yang WW, Thakkar RN, Gehrie EA, Chen W, Frank SM. Single-unit transfusions and hemoglobin trigger: relative impact on red cell utilization. *Transfusion* 2017;57(5):1163-70.
- [18] Estcourt LJ, Birchall J, Allard S, Bassey SJ, Hersey P, Kerr JP, et al. Guidelines for the use

- of platelet transfusions. *Br J Haematol* 2017;176(3):365-94.
- [19] Ness PM. Platelet transfusions: are we ready to chill out? *Br J Haematol* 2017;178(1):7-8.
- [20] Nussbaumer W, Amato M, Schennach H, Astl M, Chen CY, Lin JS, et al. Patient outcomes and amotosalen/UVA-treated platelet utilization in massively transfused patients. *Vox Sang* 2017;112(3):249-56.
- [21] Greinacher A, Selleng S. How I evaluate and treat thrombocytopenia in the intensive care unit patient. *Blood* 2016;128(26):3032-42.
- [22] Simon J, Stanworth CN, Lise Estcourt, Judith, Marsh. Platelet refractoriness – practical approaches and ongoing dilemmas in patient management. *British J Haematol* 2015;171:297-305.
- [23] Caram-Deelder C, van der Bom JG, Putter H, Leyte A, Kerkhof DV, Evers D, et al. Age of platelet concentrates and time to the next transfusion. *Transfusion* 2018;58(1):121-31.
- [24] Christou G, Iyengar A, Shorr R, Tinmouth A, Saitenberg E, Maze D, et al. Optimal transfusion practices after allogeneic hematopoietic cell transplantation: a systematic scoping review of evidence from randomized controlled trials. *Transfusion* 2016;56(10):2607-14.
- [25] Webb JAA. Complex transfusion issues in pediatric hematopoietic stem cell transplantation. *Transfus Med Rev* 2016;30:202-8.
- [26] Hefazi M, Litzow M, Hogan W, Gastineau D, Jacob E, Damlaj M, et al. ABO blood group incompatibility as an adverse risk factor for outcomes in patients with myelodysplastic syndromes and acute myeloid leukemia undergoing HLA-matched peripheral blood hematopoietic cell transplantation after reduced-intensity conditioning. *Transfusion* 2016;56(2):518-27.
- [27] Bardiaux L, Assari S, Babinet J, Cavalier B, Raba M, Redersdorff, et al. Consignes transfusionnelles en cas d'allogreffe de cellules souches hématopoïétiques [Transfusion protocols in hematopoietic stem cell allogeneic transplantation]. *Transfus Clin Biol* 2007;14(1):94-9.
- [28] Riveiro-Barciela M, Sauleda S, Quer J, Salvador F, Gregori J, Piron M, et al. Red blood cell transfusion-transmitted acute hepatitis E in an immunocompetent subject in Europe: a case report. *Transfusion* 2017;57(2):244-7.
- [29] Information ES. Logiciel médico-technique : utilisation de la fiche d'allogreffe; 2017.
- [30] Zetlaoui PJ, Bouaziz H, Jochum D, Desruennes E, Fritsch N, Lapostolle F, et al. Recommandations sur l'utilisation de l'échographie lors de la mise en place des accès vasculaires. *Anesth Reanim* 2015;1(2):183-9.
- [31] van de Weerd EK, Biemond BJ, Baake B, Vermin B, Binnekade JM, van Lienden KP, et al. Central venous catheter placement in coagulopathic patients: risk factors and incidence of bleeding complications. *Transfusion* 2017;57(10):2512-25.