



Etude transversale de la fréquence du syndrome de détresse respiratoire aiguë post-transfusionnel dans les hôpitaux de 1^{ère} et 2^e catégories de Douala

Cross-sectional study of the frequency of transfusion related acute lung injury in 1st and 2nd categories hospitals in Douala

Bitá Fouda A.A¹, Ekom Bissang A.F¹, Essomba N¹, Dissongo J¹, Bitchong C¹, Mangala Nkwele FG¹, Fouosso V¹, Owona Manga L¹, Ngaba GP¹, Adiogo DD¹, .

Article original

¹ Faculté de Médecine et des Sciences Pharmaceutiques, Université de Douala, Cameroun.

Auteur correspondant :

André Arsène Bitá Fouda ,
Faculté de Médecine et des Sciences Pharmaceutiques,
Université de Douala ; Douala, Cameroun ;
Tel: +242 053 925 284 ;
Email: bitaandre@yahoo.fr

Mots-clés : Transfusion sanguine ; TRALI ; Douala

Keywords: Blood transfusion; TRALI, Douala.

RESUME

Introduction : Le syndrome de détresse respiratoire aiguë post-transfusionnel avec pour acronyme en anglais « TRALI » est une complication peu connue. L'objectif de cette étude était de déterminer la fréquence et les facteurs associés au TRALI à Douala.

Matériel et Méthode : Il s'agissait d'une étude prospective, transversale et analytique de Février à Mai 2021 auprès des patients transfusés et hospitalisés dans trois hôpitaux : l'hôpital Gynéco-obstétrique et pédiatrique de Douala, de l'Hôpital général de Douala et de l'Hôpital Laquintinie de Douala. Les tests de Chi-deux et de régression logistique multivariée avaient été utilisés pour déterminer les facteurs associés au TRALI.

Résultats : Au total 349 participants étaient inclus. La plupart des transfusions étaient effectuées en isogroupe (341/349, 97,7%). La recherche d'agglutinine irrégulière était faible (4/349, 1,2%) et 258 (73,93%) participants avaient été surveillés. Cependant la surveillance de la transfusion s'était faite entièrement pour 169 (65,5%) des participants. La fréquence du TRALI était de 2,58% soit 9 participants. Le TRALI prédominait chez les femmes (6/349, 66,7%). Le service de Gynéco-obstétrique était le plus représenté (5/9, 55,6%). Le TRALI était significativement associé aux antécédents de transfusion sanguine (RR 2,5, 95% CI 1,6 – 10,3) et $p=0,01$, à l'utilisation du concentré plaquettaire (RR 21,1, 95% CI 1,7 – 257,5, $p=0,03$) et à la multiparité (RR 3,4, 95% CI 1,6 – 11,9, $p=0,001$).

Conclusion : Le TRALI était peu fréquent à Douala. Les facteurs associés au TRALI étaient les antécédents de transfusions, l'utilisation du concentré plaquettaire et la multiparité.

ABSTRACT

Introduction: Transfusion Related Acute Lung Injury "TRALI" is a little-known complication. The objective of this study was to determine the frequency and factors associated with TRALI in Douala.

Material and method: We carried out a prospective, cross-sectional, and analytical study in 2021 among transfused patients hospitalized at the Gynaeco-obstetrics and pediatric hospital of Douala, the General Hospital of Douala, and the Laquintinie Hospital of Douala. Chi-square and multivariate logistic regression tests were used to determine factors associated with TRALI.

Results: A total of 349 participants were included in the study. Most transfusions were performed in isogroup (341 [97.71%]). The detection of irregular agglutinin was low (4/349, 1.2%) and 258 (73.9%) participants were monitored. However, transfusion monitoring was done entirely for 169 (65.5%) of the participants. The frequency of TRALI was 2.58% or 9 participants. TRALI predominated in women (6/9, 66.7%). The Gyneco-obstetrics department reported the most cases 5 (55.6%). TRALI was significantly associated with a history of blood transfusion (RR 2.5, 95% CI 1.6 – 10.3, $p=0.01$), with the use of platelet concentrate (RR 21.1, 95% CI 1.7 – 257.5, $p=0.03$) and multiparity (RR 3.4, 95% CI 1.6 – 11.9, $p=0.001$).

Conclusion: TRALI were uncommon in Douala. Factors associated with TRALI were history of transfusions, use of platelet concentrate and multiparity.

Introduction

La transfusion de produits sanguins est un acte thérapeutique d'urgence fait sur prescription médicale. Elle peut être à l'origine de complications, de sévérité très variable mais dont la reconnaissance rapide est toujours nécessaire [1]. L'existence de ces complications explique la nécessité d'un cadre réglementaire strict en matière de sécurité transfusionnelle et d'hémovigilance [1].

L'hémovigilance est définie comme un ensemble de procédures de surveillance couvrant toute la chaîne transfusionnelle depuis la collecte du sang et ses composants jusqu'au suivi de ses receveurs, destinées à collecter et à accéder aux informations sur les effets inattendus ou indésirables résultants de l'utilisation thérapeutique de produits sanguins labiles, et pour empêcher leur apparition et leur récurrence [2]. Des réseaux d'hémovigilance ont été mis en place dans plusieurs pays pour améliorer les connaissances sur la morbidité et la mortalité liées aux transfusions sanguines [3].

L'œdème pulmonaire lésionnel aigu post-transfusionnel est connu depuis les années 1950 où il fut identifié comme un œdème pulmonaire post-transfusionnel non cardiogénique [4,5]. Il a fallu cependant attendre 1985 pour que le nom de TRALI, acronyme de « Transfusion Related Acute Lung Injury », lui soit donné par Popovsky et Moore [5]. Néanmoins ce syndrome est resté méconnu et son incidence sous-évaluée. Ce n'est que récemment qu'une meilleure définition de ce syndrome par des groupes internationaux et nationaux d'experts et qu'une meilleure organisation de la surveillance des transfusions a permis de mieux cerner les contours et la fréquence [6–10].

En Europe, les incidences rapportées sont issues des rapports d'hémovigilance [11]. Le rapport britannique déclare une incidence de 1/556 000 concentrés de globules rouges (CGR) et 1/68 000 concentrés plaquettaires (CP) tandis que les

données hollandaises [12] déclarent une incidence supérieure de 1/29 000 PSL du fait d'une application stricte des critères de définition de la conférence de consensus de 2004 [13].

Aux États-Unis, le TRALI est considéré depuis 2003, comme la première cause de mortalité des transfusions [14]. En France, 34 incidents transfusionnels imputables au TRALI ont été signalés entre 1994 et 2003, six d'entre eux ayant conduit au décès du patient. Entre 2007 et 2008, l'hémovigilance française a confirmé 85 cas de TRALI avec un taux de mortalité d'environ 7% [15]. Le TRALI est au troisième rang des causes rapportées de décès post-transfusionnels en France [17]. Les facteurs associés au TRALI trouvés par certains auteurs étaient les anti-HLA, la perfusion d'immunoglobulines intraveineuses (Ig IV), l'insuffisance rénale, l'insuffisance ventriculaire gauche, la transfusion des produits combinés [16–27].

Au Cameroun, peu de données sont retrouvées. La fréquence n'est pas connue alors que c'est une pathologie grave. Le but de l'étude était de déterminer la fréquence et d'identifier les facteurs associés au TRALI dans les hôpitaux de première et deuxième catégories de la ville de Douala.

Matériel et Méthode

Il s'agissait d'une étude transversale prospective et analytique dans les hôpitaux de 1^e et 2^e catégories de la ville de Douala dont l'Hôpital Laquintinie de Douala (HLD), l'Hôpital Général de Douala (HGD) et l'Hôpital Gynéco-Obstétrique et Pédiatrique de Douala (HGOPED). Notre étude a été menée sur une période de 4 mois allant de Février à Mai 2021.

Notre population d'étude était constituée de tous les patients des deux sexes, transfusés, dans tous les services de l'HGD, l'HLD et de HGOPED durant notre période d'étude. Ont été inclus dans cette étude, tous les patients transfusés des deux sexes et de tous les âges ayant donné leur consentement.

Ont été exclus dans cette étude, tous les patients décédés dès le début de la transfusion ou ayant refusé de participer.

Le recrutement était non probabiliste exhaustif. Il consistait à collecter les données au lit du malade ; et les données manquantes étaient complétées à l'aide de la fiche d'hémovigilance et du dossier médical de tous les patients correspondant aux critères d'inclusion durant notre période d'étude. Les patients étaient recrutés dans tous les services de l'HGD, de l'HGOPED et de HLD. Les objectifs de l'étude leur ont été expliqués afin d'obtenir leur consentement éclairé et aucune contribution financière ne leur a été demandée.

Les données collectées regroupaient les variables indépendantes dont les données sociodémographiques des patients (âge, sexe, région d'origine, profession, statut matrimonial, religion), les antécédents (comorbidités, notion de transfusion antérieure, geste, parité), les données cliniques (dyspnée, tachypnée, tachycardie, cyanose, toux, râles crépitants diffus, désaturation, hypotension, fièvre), les données paracliniques (taux d'hémoglobine, taux de plaquettes, taux de globules rouges), les procédures transfusionnelles (contrôle pré-transfusionnel, vitesse de transfusion, volume de sang transfusé, réactions transfusionnelles) et la surveillance des données transfusionnelles dès le début de la transfusion sanguine jusqu'à 6 heures après la fin de la transfusion sanguine. Les données étaient recueillies lors des entretiens avec les patients et en consultant leurs dossiers médicaux et les fiches d'hémovigilance.

Ces données étaient recueillies sur une fiche techniques préétablie. Les noms des patients ayant été transfusés ainsi que les services correspondants étaient obtenus chaque jour à partir des registres des banques de sang de l'HGD, HGOPED et HLD.

Après l'identification au lit du malade les données

étaient recueillies à l'aide d'une fiche technique préétablie, testées et validées, après consentement éclairé des patients.

Le diagnostic de TRALI était posé sur la base d'éléments cliniques caractérisés par une installation insidieuse et rapidement progressive, débutant en général dans les six heures suivant la fin d'une transfusion. Les signes cliniques sont principalement respiratoires et cardiovasculaires. Les signes respiratoires sont essentiellement la dyspnée, la tachypnée, la cyanose et la saturation en oxygène inférieure à 90%. Quant aux signes cardiovasculaires on note principalement l'hypotension artérielle inconstante, ne répondant pas au remplissage vasculaire, la tachycardie parfois [4]. Les paramètres surveillés étaient la Température, FR, FC, SaO₂, TA, la dyspnée, la toux à 2h, 4h et 6h de temps après la transfusion. Ces résultats étaient reportés sur la fiche d'enquête, les autres informations telles que le diagnostic du patient, les taux d'hémoglobines, de plaquettes de globules blancs étaient prises à l'intérieur du dossier médical. La variable dépendante était le TRALI. Les données ont été recueillies et ensuite elles ont été saisies sur un masque de saisie conçu sur Cs Pro 7.5.

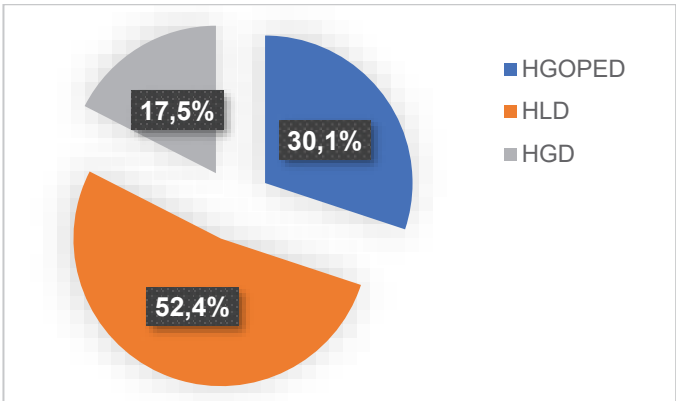
Les variables quantitatives étaient exprimées par les paramètres de tendances centrale (la moyenne, écart-type, minimum, maximum). Les données qualitatives étaient exprimées sous forme d'effectif et de pourcentage. Les analyses avaient consisté à utiliser les tests de Chi-deux et de régression logistique multivariée pour identifier les facteurs associés à la survenue du TRALI.

Les considérations éthiques étaient respectées notamment le respect des droits de l'homme, l'anonymat, le consentement éclairé et la confidentialité.

Résultats

Au total, 349 patients étaient transfusés dans les

trois hôpitaux pendant la période de l'étude. L'HLD était le lieu où on a le plus recruté (183/349 ; 52,4 %) (figure 1).



*HGOPED : Hôpital Gynéco-Obstétrique et Pédiatrique de Douala ;
 *HLD : Hôpital Laquittin de Douala ;
 *HGD : Hôpital Général de Douala

Figure 1 : répartition des participants selon les hôpitaux

Le tableau I montre que la tranche d'âge la plus représentée était celle de [30-40[ans (89/349 ; 25,50%) et le sexe féminin était le plus fréquent (184/349 ; 55,6%) avec un sex-ratio de 0,8. Les transfusions sanguines iso-groupe étaient les plus fréquentes (341/349 ; 97,7%). Les transfusions sanguines étaient surveillées chez 258 participants sur 349 soit 73,9%. La recherche d'agglutinine irrégulière était faite chez 4 patients sur 349 soit 1,2%. La surveillance était effectuée par les infirmières (154/248 ; 59,7%). La surveillance était réalisée durant toute la transfusion chez 169 patients sur 238 (65,5%). La fréquence du TRALI était de 2,6%.

Le tableau II montre que le TRALI prédominait chez les femmes (6/9 ;66,7%) contre 3 sur 9 chez les hommes (33,3%). La tranche d'âge la plus représentée était celle de 30-39ans (4/9 ; 44,4%).

L'HLD avait rapporté le plus de participants affectés par le TRALI (5/9 ; 55,6%). Le service de Gynéco-

obstétrique avait le plus rapporté de cas (5/9 ; 55,6%). Le TRALI était significativement associé aux antécédents de transfusion sanguine ($p=0,01$), à l'utilisation de concentrés plaquettaires ($p=0,03$) et la multiparité ($p=0,001$) (tableau III).

Tableau I : distribution des cas selon les caractéristiques démographiques, données pré-transfusionnelles, pertransfusionnelles et la survenue du TRALI

Variables	Modalités	(n)	(%)
Age (ans)	[0-10[	67	19,2
	[10-20[	31	8,9
	[20-30[	54	15,5
	[30-40[	89	25,5
	[40-50[	55	15,8
	[50-60[	28	8,0
	[60-70[	21	6,0
	≥ 70	4	1,1
Sexe	Féminin	194	55,6
	Masculin	155	44,4
Types de transfusion	Iso-groupe	341	97,7
	Compatibles	8	2,3
RAI*	Oui	4	1,2
	Non	345	98,8
Surveillance transfusion	Oui	258	73,9
	Non	91	26,1
Si oui, par qui ? (n = 258)	Infirmière	154	59,7
	Stagiaire	104	40,3
Moment de surveillance (n = 258)	Au début	83	32,2
	Pendant toute la séance	169	65,5
	A la fin	6	2,3
TRALI**	Oui	9	2,6
	Non	340	97,4

RAI* : recherche d'agglutinine irrégulière ;

TRALI** : Transfusion Related Acute Lung Injury

Tableau II : répartition des patients affectés par le TRALI

Variables	Modalités	(n)	(%)
Age (ans)	[20-30[	2	22,2
	[30-40[	4	44,4
	[40-50[	1	11,1
	[50-60[	1	11,1
	[60-70[	1	11,1
Sexe	Masculin	3	33,3
	Féminin	6	66,7
Hôpitaux	HLD*	5	55,6
	HGOPED**	2	22,2
	HGD***	2	22,2
Services	Gynéco-obstétrique	5	55,6
	Réanimation	2	22,2
	Chirurgie	1	11,1
	Hémodialyse	1	11,1

*HLD : Hôpital Laquittin de Douala ; **HGOPED : Hôpital gynéco-obstétrique et pédiatrique de Douala;

***HGD : Hôpital Général de Douala

Tableau III : facteurs associés au TRALI

Variables	Modalités	TRALI		RR (IC 95%)	P-value
		Oui N (%)	Non N (%)		
Sexe	Masculin	3 (1,9)	154 (98,1)	0,60 (0,15 – 2,45)	0,25306*
	Féminin	6 (3,1)	186 (96,8)	Ref.	
Antécédent de transfusion sanguine	Oui	6 (3,8)	150 (96,1)	2,53 (1,62 – 10,30)	0,01019
	Non	3 (1,5)	190 (98,2)	Ref.	
Sang total	Oui	5 (2,5)	192 (97,5)	0,96 (0,25 – 3,65)	0,47468
	Non	4 (2,6)	148 (97,4)	Ref.	
Produit sanguin transfusé	Oui	3 (2,1)	139 (97,9)	0,36 (0,09 – 1,49)	0,08368
	Non	6 (5,6)	101 (94,4)	Ref.	
CGR	Oui	1 (33,3)	2 (66,6)	21,13 (1,73 – 257,56)	0,03868*
	Non	8 (2,3)	338 (97,7)	Ref.	
CP	Oui	4 (4,9)	77 (95,1)	3,45 (1,60 – 11,98)	0,00128*
	Non	2 (1,8)	109 (98,2)	Ref.	
Multiparité	Oui	4 (4,9)	77 (95,1)	3,45 (1,60 – 11,98)	0,00128*
	Non	2 (1,8)	109 (98,2)	Ref.	

CGR : Concentrés de globules rouges ; CP : Concentrés plaquettaires

Discussion

La transfusion sanguine est une thérapeutique fréquente dans notre contexte. Le sexe féminin était

prédominant avec un sex-ratio de 0,8. Ce résultat était proche de celui retrouvé à Libreville par Essola et al. en 2014. Ils rapportaient une prédominance féminine avec un sex-ratio de 0,6 [17]. Cependant

contraire à celui de Clifford *et al.* qui retrouvaient une prédominance masculine de 56% [18]. Cette fréquence élevée de transfusion sanguine chez les femmes pourrait s'expliquer par la prévalence élevée des hémorragies gynéco-obstétricales, représentant une indication transfusionnelle majeure. La population était jeune.

La prévalence du TRALI était de 2,6%. Ce résultat est supérieur à celui retrouvé dans la littérature variant de 0,0002% à 0,02% [14-16]. Bux *et al.* retrouvaient une fréquence du TRALI rare [19]. Cette prévalence plus élevée chez nous pourrait s'expliquer d'une part, par le fait qu'ils existent plus de multipares dans notre contexte et d'autres part par le fait qu'en Europe, on procède à une déleucocytation systématique des produits sanguins labiles (PSL). La mise en œuvre des mesures préventives telles que l'exclusion des dons provenant des patients immunisés. Ceci a permis de réduire l'incidence du TRALI en Europe de 30% selon une étude réalisée par Wiersum-Osselton *et al.* en 2011 en Norvège [20]. Notre prévalence est moins élevée que celle retrouvée dans les études de Gajic *et al.* et Rana *et al.* qui trouvaient en soins intensifs des fréquences de 5%-8% [21,22]. Ce qui pouvait s'expliquer par la probabilité de trouver des patients avec des facteurs associés comme l'insuffisance rénale, les antécédents de maladies cardiovasculaires ou de transfusion sanguine.

La prévalence était élevée du TRALI dans les services de Gynécologie-obstétrique et de réanimation et dans la population féminine. Ces résultats étaient en accord avec les données de la littérature. Les patients admis en réanimation sont fragiles et présentent de nombreuses comorbidités. Ils présentent un risque élevé de survenue d'un TRALI. Ceci était retrouvé dans deux études occidentales. Ozier *et al.*, rapportait une incidence de 8 % [15], tandis que Ribido *et al.* en France enregistrait une incidence de 2,2 % [16]. La forte atteinte féminine pouvait s'expliquer par la prédominance féminine dans la population étudiée.

Ce résultat était similaire aux résultats des travaux de Voussoughi *et al.* en 2019. Ils retrouvaient un taux de TRALI plus élevé chez les femmes (2,25%) par rapport aux hommes (1,08%) [23].

Les facteurs associés à l'apparition du TRALI dans notre étude étaient l'antécédent de transfusion sanguine, l'utilisation de concentrés plaquettaires et la multiparité. Comme dans notre étude, Roubinian *et al.* retrouvaient une possible association avec l'histoire de transfusion sanguine [24]. Cependant, Muller *et al.* en 2005, démontraient le rôle d'anticorps anti-HLA classe II dans la survenue du TRALI.

Malheureusement nous n'avons pas pu isoler l'anti-HLA classe II comme dans les études conduites par Mueller et Moalic *et al.* [25, 26]. Également, Voussoughi *et al.*, de 2007 à 2013, avaient trouvé une association significative au plasma chez les femmes dans 33,85% des cas ce qui était différent des facteurs trouvés dans notre étude [23]. De même, Vigneron *et al.* trouvaient comme facteur de risque la perfusion d'immunoglobulines intraveineuses [27]. Nos résultats étaient aussi différents de ceux de Clifford *et al.* qui avaient trouvé comme facteurs associés au TRALI, le choc hémorragique, l'insuffisance ventriculaire gauche et la transfusion combinée des produits sanguins. Ces résultats différents peuvent également s'expliquer par le fait que nous n'avons pas recherché les facteurs comme l'insuffisance rénale, le choc hémorragique, l'insuffisance ventriculaire gauche. Mais notre étude a relevé des facteurs qui peuvent être prévenus comme l'antécédent de transfusion sanguine, l'utilisation du concentré plaquettaire et la multiparité.

Les limites de l'étude étaient liées aux biais de sélection relatifs aux études transversales et à l'absence d'information sur le profil des anticorps HLA et sur les marqueurs leucocytaires des receveurs. Ceci ne permettait pas d'étendre les analyses aux anticorps HLA. On peut relever les

biais d'information relatives aux études transversales.

Conclusion

Le TRALI est peu fréquent. Les femmes sont les plus affectées. Les facteurs associés au TRALI étaient l'antécédent de transfusion sanguine, l'utilisation des concentré plaquettaires et la multiparité. La mise en place des méthodes de prévention du TRALI est primordiale. L'évaluation de la mortalité permettrait d'apprécier l'impact de cette complication dans la population.

Financement

Aucun.

Conflit d'intérêt

Aucun.

Remerciements

Nos remerciements vont à l'endroit du personnel de santé de l'Hôpital Gynéco-Obstétrique et Pédiatrique de Douala, de l'Hôpital Général de Douala et de l'Hôpital Laquintinie de Douala.

Contributions des auteurs

Conception et élaboration du projet d'étude : Bitu Fouda AA ; Ekom Bissang AF ; Noël Essomba ; Dissongo J ; Bitchong C ; Mangala Nkwele FG ; Owona Manga L ; Ngaba GP, Adiogo DD ; Gestion des données et l'acquisition des données : Bitu Fouda AA ; Ekom Bissang AF ; Fouosso V ; Owona Manga L ; Analyse et l'interprétation des résultats : Bitu Fouda AA ; Ekom Bissang AF ; Essomba N ; Dissongo J ; Mangala Nkwele FG ; Fouosso V ; Owona Manga L ; Rédaction de l'article : Bitu Fouda AA ; Ekom Bissang AF ; Dissongo J ; Bitchong C ; Mangala Nkwele FG. ; Révision critique du document : Owona Manga L ; Ngaba GP, Adiogo DD

Approbation finale de la version à soumettre : Bitu Fouda AA ; Ngaba GP, Adiogo DD

Références

1. Mercat A. Complications non infectieuses et non immunologiques des transfusions érythrocytaires. *Réanimation*. 2003; 12 (2003): 575–579.
2. De Vries RR, Faber JC, Strengers PF. Hemovigilance: An effective tool for improving transfusion practice. *Vox Sang*. 2011; 100 :60-7.
3. Andreu G, Morel P, Forestier F, Debeir J, Rebibo D, Janvier G, Hervé P. Hemovigilance network in France: organization and analysis of immediate transfusion incident reports from 1994 to 1998. *Transfusion*. 2002; 242(10):1356-1364.
4. Related acute lung injury in Gifit, Theench Hemovigilance Database. A study of the French Hemovigilance Network; 2004. *Transfus Med Hemother*. 2008; 35(2): 89–91.
5. Chapman CE, Dorothy S, Hilary J, Elisabeth L, Massey E, WinN, et al. Serious Hazards of Transfusion Steering Group, Ten years of hemovigilance reports of transfusion-related acute lung injury in the United Kingdom and the impact of preferential use of male donor plasma. *Transfusion*, 2009. 49(3): 440-52.
6. Van Stein D, Beckers EA, Sintnicolaas K, Porcelijn L, Danovic F, Wollersheim JA, et al. Transfusion-related acute lung injury reports in the Netherlands: an observational study. *Transfusion*, 2010. 50(1):213-20.
7. Kleinman S, Caulfield T, Chan P, Davenport P, McFarland J, McPhedran S, et al. Toward an understanding of transfusion-related acute lung injury: statement of a consensus panel. *Transfusion*, 2004. 44(12): 1774-89.
8. Holness L, Knippen MA, Simmons L, Lachenbruch PA. Fatalities caused by TRALI. *Transfus Med Rev*. 2004;18:184–8.
9. Ozier Y, Muller J-Y, Mertes P-M, Renaudier P, Aguilon P, Canivet N, et al. Transfusion-related acute lung injury: reports to the French Hemovigilance Network 2007 through 2008. *Transfusion*. 2011;51(10):2102-10
10. Rebibo D, Hauser L, Slimani A, Herve P, Andreu G. The French Haemovigilance System: organization and results for 2003. *Transfus Apher Sci*. 2004;31:145–53.
11. Essola RL, L. Rerambiah K, Avomo C, Ngomas JF, Soami W, Zué AS. Besoin transfusionnel au service d'accueil des urgences (SAU) adultes du centre hospitalier universitaire de Libreville : étude prospective sur 10 mois. *Transfusion clinique et biologique*. 2015 ; 22 (4) :244.
12. Clifford L, Jia Q, Subramanian A, Yadav H, Schroeder DR, Kor DJ. Risk Factors and Clinical Outcomes Associated with Perioperative Transfusion-associated Circulatory Overload. *Anesthesiology*. 2017 Mar;126(3):409-418.
13. Bux J. Transfusion-related acute lung injury (TRALI): a serious adverse event of blood transfusion. *Vox Sang*. 2005 Jul;89(1):1-10.
14. Wiersum-Osselton JC, Marijt-van der Kreek T, Brand A, Veldhuizen I, van der Bom JG, Wim de Kort. Risk factors for complications in donors at first and repeat whole blood donation: a cohort study with assessment of the impact on donor return. *Blood Transfus*. 2014;12(Suppl 1):s28-36.
15. Gajic O, Rana R, Winters JL, et al. Transfusion-related acute lung injury in the critically ill: prospective nested case-control study. *Am J Respir Crit Care Med*. 2007;176(9):886-891.
16. Rana R, Fernández-Pérez ER, Khan SA, et al.. Transfusion-related acute lung injury and pulmonary edema in critically

- ill patients: a retrospective study. Transfusion. 2006;46(9):1478-1483.
17. Vossoughi S, Gorlin J, Kessler DB, Hillyer CD, Van Buren NL, Jimenez A, et al. Ten years of TRALI mitigation: measuring our progress. Clinical Trial Transfusion. 2019;59(8):2567-2574.
 18. Roubinian N. TACO and TRALI: biology, risk factors, and prevention strategies. Hematology Am Soc Hematol Educ Program. 2018 Nov 30;2018(1):585-594.
 19. Muller JY. Le TRALI : du diagnostic à la prévention. Transfusion clinique et biologique. 2005, 12(2) :95-102.
 20. Moalic V, Vaillant C, Ferec C. Syndrome de détresse respiratoire aiguë post-transfusionnel : une pathologie méconnue. Transfusion clinique et biologique. 2005, 53(2):111-115.
 21. Vigneron C, Baudel JL, Mekinian A, Gatifosse M, Guidet B, Maury E, Fain O. Le TRALI, une complication rare et sévère des immunoglobulines intraveineuses. 2015. La Revue de Médecine Interne. 2015; 36(Suppl2): A200-A201.