



Article Original

Sécurité Transfusionnelle Infectieuse Pendant la Pandémie à COVID-19 : Evaluation de Quelques Marqueurs Sérologiques au Centre Hospitalier et Universitaire de Yaoundé, Cameroun

Infectious transfusion safety during the COVID-19 pandemic: evaluation of some serological markers at the Yaoundé University Teaching Hospital, Cameroon

Esther Voundi Voundi ¹, Annick Ndoumba Mintya ^{1,2}, Rodrigue Bouopda ¹, Claude Tayou Tagny ^{1,2}, Dora Mbanya ^{1,2}.

RÉSUMÉ

1 Faculté de Médecine et des Sciences Biomédicales, Université de Yaoundé I, Cameroun
2 Centre Hospitalier et Universitaire de Yaoundé, Cameroun

Auteur correspondant :

Esther Voundi Voundi
Faculté de Médecine et des Sciences Biomédicales de l'Université de Yaoundé I
E-mail : esther.voundi@fmsb-uy1.cm
Tel : +237 655957559

Mots clés : Sécurité transfusionnelle ; Marqueurs sérologiques ; Cameroun.

Keywords: Blood safety; Serological markers; Cameroon.

Objectif. Mettre à jour les données sur la prévalence des infections transmissibles par transfusion en contexte de pandémie à coronavirus est très important pour la sécurité transfusionnelle dans notre milieu. **Méthodes.** Une étude transversale prospective a été menée du 05 avril au 02 mai 2021 au Centre Hospitalier et Universitaire de Yaoundé. Les donneurs de sang ont été inclus consécutivement après un entretien médical et dépistés pour les infections du Virus de l'Immunodéficience Humaine, du virus de l'hépatite B, du virus de l'hépatite C et du *Treponema pallidum*. L'analyse statistique a été faite à l'aide du logiciel SPSS version 23.0 avec pour seuil de significativité $p < 0,05$. **Résultats.** Au total, 32/232 donneurs (13,8 %) avaient au moins une infection transmissible par transfusion. Les prévalences étaient de 7,8 %, 5,6 %, 0,9 % et 0,9 % respectivement pour l'infection à Virus de l'Immunodéficience Humaine, Virus de l'hépatite B, Virus de l'hépatite C et *Treponema pallidum*. La régression logistique binaire concernant le Virus de l'Immunodéficience Humaine a montré que le sexe masculin et le groupe sanguin AB étaient significativement associés à cette infection. Aucune association n'a été retrouvée pour les autres infections. **Conclusion.** Avec le contexte difficile lié à la pandémie à coronavirus, la prévalence cumulée des infections transmissibles par transfusion est restée relativement élevée. Une bonne sélection médicale des donneurs reste la clé pour permettre la sécurité transfusionnelle.

ABSTRACT

Objective. Updating data on the prevalence of transfusion-transmissible infections in the context of the coronavirus pandemic is very important for blood safety in our environment. **Method.** A prospective cross-sectional study was conducted from April 05 to May 02, 2021 at the Yaoundé University Teaching Hospital. Blood donors were included consecutively after a medical interview and screened for Human Immunodeficiency Virus, Hepatitis B virus, Hepatitis C virus and *Treponema pallidum* infections. Statistical analysis was performed using SPSS version 23.0 software with the significance level $p < 0.05$. **Results.** In total, 32/232 donors (13.8%) had at least one transfusion-transmissible infection. The prevalences were 7.8%, 5.6%, 0.9% and 0.9% respectively for infection with Human Immunodeficiency Virus, Hepatitis B Virus, Hepatitis C Virus and *Treponema pallidum*. Binary logistic regression for Human Immunodeficiency Virus showed that male sex and AB blood group were significantly associated with this infection. No association was found for the other infections. **Conclusion.** With the difficult context linked to the coronavirus pandemic, the cumulative prevalence of infections transmissible by transfusion has remained relatively high. A good medical selection of donors remains the key to allow transfusion safety.

INTRODUCTION

La sécurité transfusionnelle est assurée par la maîtrise de toutes les étapes de la chaîne de transfusion [1]. Elle représente un ensemble de mesures prises afin de limiter les risques immuno-infectieux ou de surcharge volumique en anticoagulant et en fer. Elle repose sur plusieurs

éléments complémentaires allant de l'entretien préliminaire, au dépistage des Infections Transmissibles par Transfusion (ITT) [2-4], parmi lesquels le dépistage du Virus de l'Immunodéficience Humaine (VIH), du virus de l'hépatite B (VHB), du virus de l'hépatite C (VHC) et du *Treponema pallidum* (*T. pallidum*) qui restent

POINTS SAILLANTS**Ce qui est connu du sujet****La question abordée dans cette étude**

Actualiser la prévalence des infections par le VIH, le Virus de l'Hépatite B, le Virus de Hépatite C) et le *Trepanoma pallidum* chez des donneurs de sang en contexte de pandémie à COVID-19

Ce que cette étude apporte de nouveau

Malgré le contexte de la pandémie dû à la COVID-19, la prévalence cumulée des ITTS est restée relativement stable par rapport aux chiffres de 2015.

Les implications pour la pratique, les politiques ou les recherches futures.

Une bonne sélection médicale des donneurs reste la clé pour permettre une bonne sécurité transfusionnelle pour le receveur.

Nombre total de mots : 4 019

obligatoires selon les recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) [5-7]. Nonobstant les mesures entreprises par les pays de l'Afrique subsaharienne, la prévalence de l'infection au VIH chez les donneurs de sang se situe entre 2,2 % et 5,9 %, celle de l'hépatite C entre 1,5 % et 8,69 %, et celle de l'hépatite B entre 9,7 % et 18,6 % [08-12]. Au Cameroun, selon une étude réalisée en 2016 par Mayomo et al. auprès de 4488 donneurs de sang à l'hôpital Central de Yaoundé (HCY), les prévalences étaient de 9,7 %, 7,1 %, 5,8 % respectivement pour l'Ag HBs, l'Ac anti-VHC et l'Ac anti-VIH [12]. Avec l'avènement de la maladie à coronavirus 2019 (COVID-19), une baisse de fréquentation des structures sanitaires et une diminution des dons de sang a été relevée, ce qui pourrait influencer les données épidémiologiques des banques de sang [13]. La présente étude a été réalisée afin de mettre à jour les données relatives à la prévalence des infections par le Virus de l'Immunodéficience Humaine (VIH), le Virus de l'Hépatite B (VHB), le Virus de Hépatite C (VHC) et le *Trepanoma pallidum* chez des donneurs de sang recensés à la banque de sang du Centre Hospitalier et Universitaire de Yaoundé (CHUY) en contexte de pandémie à COVID-19.

MATERIELS ET METHODES

Nous avons mené une étude transversale descriptive sur une période allant du 05 avril au 2 mai 2021 soit 4 semaines à la banque de sang du CHUY. Ce dernier, situé à Yaoundé, est un établissement de première catégorie au Cameroun spécialisé dans la prise en charge des malades et la formation du personnel médical. Les donneurs de sang de tout sexe et nationalité confondus enregistrés durant la période d'étude ont été inclus après un entretien médical pré don. Etaient non inclus, tous ceux n'ayant pas donné leur consentement éclairé ou présentant des conditions médicales défavorables après l'entretien médical. Le mode de recrutement était consécutif et non probabiliste.

La sélection des potentiels donneurs a été faite suite à un entretien médical pré-don. Les personnes apparemment en

bonne santé, âgées de 18 à 60 ans, d'un poids supérieur à 50 Kg et d'un taux d'hémoglobine supérieur ou égal à 12 g/dL étaient éligibles pour un don de sang. Les données sociodémographiques ont été enregistrées et le sang veineux collecté dans des poches dédiées contenant du citrate-phosphate-dextrose et de l'adenine (CPD-A, Hindustan Latex Ltd, Kerala, India). De plus, pour chaque donneur, 10 mL de sang étaient recueillis dans un tube sec pour les sérologies infectieuses. Chaque contact avec un candidat au don se faisait dans le strict respect des nouvelles mesures imposées par la pandémie à COVID-19. Les séra obtenus après centrifugation des tubes secs ont été conservés dans des aliquots à -20°C pour l'analyse sérologique.

Les analyses au laboratoire ont consisté en la recherche des marqueurs sérologiques du VIH, du VHB et du VHC a été réalisée par l'association de 2 techniques immunologiques : la technique immunochromatographique et la technique immuno-enzymatique ou Enzyme-Linked Immunosorbent Assays (ELISA). Les kits utilisés pour le dépistage du VIH étaient l'Abbott Determine™ HIV-1/2 Ag/Ab Combo (Abbot diagnostics Medical Co., Ltd 2019) et le HUMAN® HIV Ag/Ab ELISA (HUMAN Gesellschaft für Biochemica und Diagnostica mbH, Germany 2018) permettant la détection de l'antigène p24 et des anticorps anti VIH-1 et 2 y compris le groupe O. Pour la recherche de l'antigène de surface du VHB (AgHBs), les tests utilisés étaient le Wondfo® One Step HBsAg Serum/Plasma Test Strip (Guangzhou Wondfo Biotech Co. Ltd., China, 2021) et le HUMAN HEXAGON HBs Ag (HUMAN Gesellschaft für Biochemica und Diagnostica mbH, Germany 2018). Le sérodiagnostic du VHC par la recherche des anticorps anti-VHC a été fait grâce aux kits Wondfo® One Step HCV Serum/Plasma Test Strip (Guangzhou Wondfo Biotech Co. Ltd., China, 2021) et HUMAN HEXAGON HCV (HUMAN Gesellschaft für Biochemica und Diagnostica mbH, Germany 2018). Pour la détection des anticorps anti-*T. pallidum*, un test d'hémagglutination indirecte (TPHA 100 TEST, Fortress Diagnostics Ltd, United Kingdom, 2021) et un ELISA (Syphilis ELISA Kit, Fortress Diagnostics Ltd, United Kingdom, 2021) ont été utilisés.

Pour chaque marqueur, 2 tests sérologiques étaient faits en parallèle sur tous les échantillons sanguins et permettaient de classer les résultats obtenus en non réactif s'ils étaient négatifs, en réactif s'ils étaient positifs et en indéterminé s'ils étaient discordants. Pour les échantillons réactifs et indéterminés la conduite à tenir consistait à prendre en charge médicalement les donneurs dans les unités de prise en charge dédiées et sortir les poches concernées du circuit pour les incinérer. Les résultats du groupage sanguin des donneurs étaient par ailleurs recherchés dans les registres d'immunohématologie de la banque de sang du CHUY. Les variables d'intérêt étaient les caractéristiques sociodémographiques (sexe, âge, statut matrimonial, profession, type de don), le groupe sanguin des donneurs et les résultats de dépistage du VIH, du VHB, du VHC et du *T. pallidum*.

Le logiciel SPSS (Statistical package for social sciences) version 23.0 a été choisi pour la saisie et l'analyse des

données. Les variables qualitatives étaient exprimées sous forme d'effectifs et de proportions et comparées à l'aide d'un test de Chi² ou le test exact de Fisher quand cela était indiqué. La force d'association était mesurée par l'Odd Ratio (OR) avec intervalle de confiance à 95 % (IC 95%). Le seuil de significativité statistique était fixé à 5% ($p < 0,005$).

Les autorisations nécessaires ont été obtenues à savoir : une autorisation de recherche du CHUY, une clairance éthique du Comité Institutionnel d'Ethique et de Recherche de la Faculté de Médecine et des Sciences Biomédicales de l'Université de Yaoundé I et le consentement éclairé auprès de chaque donneur ayant participé à l'étude. Les informations collectées étaient exploitées exclusivement dans le cadre de cette étude et en toute confidentialité.

RESULTATS

Caractéristiques sociodémographiques et profil infectieux

Parmi les 232 donneurs de sang reçus durant la période d'étude, la majorité était de sexe masculin (179 ; 77,2%) et célibataire (31 ; 96,9%). La tranche d'âge la plus représentée est celle des moins de 35 ans soit 182 donneurs (78,5%). Pour ce qui est de la profession, les étudiants sont majoritaires avec un total de 119 (51,3%). S'agissant du type de don l'on peut noter une distribution quasi égalitaire avec une légère prédominance de donneurs bénévoles (132 ; 56,9%). Le groupe O rhésus positif était le plus retrouvé (124 ; 53,4%) (Tableau I).

Au total, 32 donneurs (13,8 %) avaient au moins une infection transmissible par transfusion sanguine. Les prévalences étaient de 7,8%, 5,6%, 0,9% et 0,9% respectivement pour l'Ag/Ac anti-VIH, l'Ag HBs, l'Ac anti-VHC et l'Ac anti-*T. pallidum* (Tableau I).

Facteurs associés aux infections transmissibles par transfusion sanguine

Sur les 32 (13,8 %) donneurs ayant au moins une infection transmissible par transfusion sanguine, la plupart était des hommes (21 ; 65,6%), des étudiants (19 ; 59,4%), des célibataires (31 ; 96,9%), et des bénévoles (21 ; 65,6%). La tranche d'âge la plus retrouvée était celle des moins de 25 ans (17 ; 53,1%). Il n'y avait pas de différence statistiquement significative entre la présence ou non d'ITT et les variables sociodémographiques étudiées (Tableau II).

À l'analyse uni-variée, il n'y avait pas de facteur associé à l'Ag HBs, l'Ac anti-VHC et l'Ac anti-*T. pallidum*. Seule la régression logistique binaire concernant l'Ag/Ac anti-VIH ressortait que le sexe ($p=0,008$) et le groupe sanguin AB ($p=0,015$) étaient significativement associés à l'infection à HIV après ajustement sur les autres variables. Les hommes avaient une probabilité 4,29 fois plus importante d'avoir une infection à HIV par rapport aux femmes. Quant au groupe sanguin AB, il constituait un facteur protecteur par rapport au fait de contracter une infection par le VIH chez les donneurs de sang (0,005 [0,00-0,55] ; $p=0,015$) (Tableau III).

Tableau I : Caractéristiques sociodémographiques et profil infectieux de 232 donneurs de sang à Yaoundé en 2021

Variables (N=232)	Effectif (f)	Pourcentage (%)
Sexe	Masculin	77,2
	Féminin	22,8
Tranches d'âge (années)	< 25	41,4
	25-34	37,1
	35-44	15,9
	45-54	5,6
Profession	Employé du secteur public	15,5
	Employé du secteur privé	33,2
	Elève/Étudiant	51,3
Statut matrimonial	Célibataire	86,2
	Marié(e)	13,8
Type de don	Bénévole	56,9
	Familial	43,1
	A Négatif	0,4
Groupe sanguin	A Positif	23,3
	B Négatif	0,4
	B Positif	18,5
	O Négatif	2,2
	O Positif	53,4
	AB Négatif	0,4
Poche contaminée	AB Positif	1,3
	Oui	13,8
AgHBs	Non	86,2
	Non réactif	94,4
Ac anti-VHC	Réactif	5,6
	Non réactif	99,1
Ag/Ac anti-VIH	Réactif	0,9
	Non réactif	92,2
	Réactif	7,8
Ac anti- <i>T. pallidum</i>	Non réactif	99,1
	Réactif	0,9

DISCUSSION

L'avènement de la pandémie à COVID-19 a créé de nombreux bouleversements dans le système de santé notamment en médecine transfusionnelle où l'on a relevé une diminution des dons de sang [13, 14, 15] pouvant modifier la distribution des caractéristiques des donneurs de sang. Ceci a mené plusieurs structures à adopter de nouvelles politiques pour s'adapter à une baisse de l'approvisionnement en sang [13, 15, 16]. Notre étude avait pour objectif de mettre à jour les données relatives à la prévalence des infections par le Virus de l'Immunodéficience Humaine (VIH), le virus de l'hépatite B (VHB), le virus de l'hépatite C (VHC) et le *Treponema pallidum* chez les donneurs de sang du Centre Hospitalier et Universitaire de Yaoundé (CHUY) en contexte de pandémie à COVID-19.

La prévalence cumulée des ITTS était de 13,8 %. Cette valeur reste identique aux données retrouvées en 2015 dans la même banque de sang mais est 2 fois moins importante que celle retrouvée par Mayomo et al. en 2016 dans un autre hôpital de la même ville [12, 17].

Tableau II : Facteurs associés aux infections transmissibles par transfusion sanguine chez 232 donneurs de sang à Yaoundé en 2021

Variables	ITTS		OR (IC [95%])	p
	Oui (N=32)	Non (N=200)		
Sexe	Masculin	21 (65,6)	0,51 [0,23-1,13]	0,112
	Féminin	11 (34,4)		
Tranches d'âge (années)	< 25	17 (53,1)	1,74 [0,82-3,67]	0,177
	25-34	8 (25,0)	0,52 [0,22-1,22]	0,168
	35-44	6 (18,8)	1,26 [0,48-3,31]	0,402
	45 et plus	1 (3,1)	0,43 [0,05-3,38]	0,700
Profession	Secteur public	7 (21,9)	1,65 [0,65-4,17]	0,296
	Secteur privé	6 (18,8)	0,42 [0,16-1,07]	0,070
	Elève/Étudiant	19 (59,4)	1,46 [0,68-3,12]	0,347
Statut matrimonial	Célibataire	31 (96,9)	5,69 [0,75-43,20]	0,092
Type de don	Bénévole	21 (65,6)	1,53 [0,70-3,34]	0,339
Groupe sanguin ABO	O	16 (50,0)	0,77 [0,36-1,62]	0,567
	A	7 (21,9)	0,89 [0,36-2,18]	1
	B	7 (21,9)	0,63 [0,25-3,29]	0,623
	AB	2 (6,3)	6,6 [0,90-48,63]	0,093
RH	Positif	30 (93,8)	0,46 [0,09-2,41]	0,304

Tableau III : Facteurs associés à la sérologie positive à VIH chez 232 donneurs de sang à Yaoundé en 2021

Variables	VIH		OR IC [95%]	p	
	Non réactif (N=214)	Réactif (N=18)			
Sexe	Masculin	171 (79,9)	8 (44,4)	4,29 [1,45-12,67]	0,008
Profession	Secteur privé	74 (34,6)	3 (16,7)	1,07 [0,25-4,63]	0,925
Type de don	Bénévole	117 (54,7)	15 (83,3)	0,29 [0,07-1,22]	0,090
Groupe sanguin	AB	2 (0,9)	2 (11,1)	0,005 [0,00-0,55]	0,015
RH	Positif	208 (97,2)	16 (88,9)	1,57 [0,18-13,87]	0,685

Cela montre non seulement la nécessité de continuer à améliorer le système qualité dans les banques de sang, mais encore la nécessité de standardiser le testing pour optimiser les résultats. La prévalence de l'infection par le VIH était de 7,8%, ce qui est largement supérieure à la prévalence au Cameroun qui est de 2,7% selon l'enquête de démographie et de santé [18]. Ceci pourrait être lié au fait que seuls 56,9% de la population d'étude étaient des donneurs bénévoles. Une grande partie des donneurs étaient des donneurs familiaux de remplacement et il est établi de longue date que ce type de donneurs ne constitue pas le meilleur choix en terme sécurité transfusionnelle infectieuse [19]. Paradoxalement, ce chiffre est également supérieur à celui retrouvé par Mayomo et al. bien que sa population d'étude soit constituée très majoritairement de donneurs familiaux (98,7%) [12]. Concernant le virus de l'hépatite B, la prévalence était de 5,6%, ce qui est inférieur au taux retrouvé dans la même banque de sang en 2015 [17], par Mayomo et al. (7,1%) à Yaoundé en 2019 [12] et par Ankouane et al. (12,6%) sur 9024 donneurs en 2016 [20]. Une amélioration continue de la sélection médicale des donneurs pourrait être une des raisons de ces résultats encourageants mais beaucoup reste à faire pour faire passer ces chiffres en dessous de la barre de 5%. Les prévalences les plus basses sont celles de l'hépatite C et de la syphilis avec chacun une prévalence de 0,9%. Ces résultats sont très encourageants car ils montrent une nette diminution par rapport aux valeurs de 2015, soit 1,1% pour la syphilis et 3,8% pour l'hépatite C [17]. Tout comme pour le cas du virus de l'hépatite B, ces résultats bons pourraient être liés à une meilleure sélection

médicale bien que pendant la pandémie à COVID 19, le nombre de donneurs bénévoles ait beaucoup diminué [13]. Cependant, les résultats obtenus par Mayombo et al., montraient que la prévalence de l'hépatite C encore très élevée dans certaines banques de sang (9,7%) [12] ce qui prouve qu'il faudrait encore que l'accent soit mis sur la sélection médicale des donneurs.

La majorité des donneurs de notre étude était des hommes, célibataire et d'un âge < 35 ans. Ces données sont semblables à celles retrouvées dans la littérature [12, 21]. Cependant, la plupart des donneurs de notre étude étaient des étudiants car notre lieu d'étude est un centre d'application pour les étudiants en formation dans le domaine médical (étudiants en médecine, en soins infirmiers, en technique du laboratoire, ...) mais aussi, il est situé non loin du quartier universitaire de la ville. S'agissant du type de don, l'on peut noter une légère prédominance de donneurs bénévoles, ce qui est peu fréquent en Afrique en général et au Cameroun en particulier. En effet, les populations adhèrent peu au caractère bénévole du don de sang et la majeure partie des donneurs sont des donneurs familiaux et parfois des donneurs de rémunérés [22]. Dans l'étude de Mayomo et al., seulement 60 personnes sur 4488 donneurs (1,3%) avaient effectué un don de sang volontaire au cours de la période considérée [12]. Cette disproportion pourrait être liée premièrement à la prise de conscience de la population sur l'importance du don de sang et deuxièmement, à la médiatisation accrue sur la nécessité de faire un don de sang au plus fort de la pandémie à COVID-19 dans notre banque de sang. Les

caractéristiques sociodémographiques des donneurs de sang avec une ITTS, étaient les mêmes que celles de la population globale que nous avons recrutée dans cette étude.

Concernant les facteurs retrouvés associés aux ITTS, les hommes avaient une probabilité 4,29 fois plus importante d'avoir une infection à VIH par rapport aux femmes. Quant au groupe sanguin AB, il constituait un facteur protecteur de contracter une infection par le VIH chez les donneurs de sang. Notre étude met l'accent sur ces nouvelles données pour permettre d'accroître la vigilance lors des transfusions sanguines afin d'éviter la contamination des transfusés par du sang infecté.

CONCLUSION

Notre étude montre que malgré le contexte de la pandémie dû à la COVID-19, la prévalence cumulée des ITTS est restée relativement stable par rapport aux chiffres de 2015. Une bonne sélection médicale des donneurs reste la clé pour permettre une bonne sécurité transfusionnelle pour le receveur.

Remerciements

L'équipe de recherche adresse de vifs remerciements au staff de la Banque de sang du CHUY ainsi qu'à tous les participants à cette étude.

Conflits d'intérêt

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêt.

Contribution des auteurs

Ndoumba Mintya Annick et Voundi Voundi Esther ont conçu l'étude. Ndoumba Mintya Annick a procédé à la collecte des données. Voundi Voundi Esther a procédé à l'analyse statistique. Bouopda Rodrigue, Ndoumba Mintya Annick et Voundi Voundi Esther ont rédigé le manuscrit. Tayou Tagny Claude et Mbanya Dora ont procédé à la lecture critique du manuscrit. Tous les auteurs ont donné leur approbation pour la publication.

REFERENCES

- Laperche S, Lefrère JJ, Morel P, Pouchol E, Pozzetto B. Transfusion sanguine : en toute sécurité infectieuse [Blood transfusion: control of infectious risks]. *Presse Med.* 2015 Feb;44(2):189-99.
- Namululi BA, Guerrieri C, Dramaix M. Impact du mode de recrutement des donneurs de sang sur la prévalence du VIH et du VHB à Bukavu, République démocratique du Congo. *Med Sante Trop* 2012; 22: 69–74.
- Dias PB, Lissa NM, Skare T, Fávero KB, Almeida PTR, Nisihara R. Pre-donation deferral of blood donors in a Brazilian blood bank: a 10-year experience. *Transfus Med.* 2019;29(6):448-453.
- Mbanya DN, Takam D, Ndumbe PM. Serological findings amongst first-time blood donors in Yaoundé, Cameroon: is safe donation a reality or a myth? *Transfus Med* 2003; 13 (5): 267–73.
- World Health Organisation. Global database on blood safety. Report: 2004–2005. Switzerland : WHO; 2008.
- Ben Jemia R, Gouider E. Seroprevalence of transfusion-transmitted infections in first-time volunteer and replacement donors in Tunisia. *Transfus. Clin Biol* 2014; 21 (6): 303-8.
- El-Gilany AH, El-Fedawy S. Bloodborne infections among student voluntary blood donors in Mansoura University, Egypt. *East Mediterr Health J* 2006; 12 (6): 742–8.

- Tafesse TB, Gebru AA, Gobalee S, Belay GD, Belew MT, Ataro D, Ebrahim BA, Shebeshi GM, Yimam Y. Seroprevalence and diagnosis of HIV, HBV, HCV and syphilis infections among blood donors. *Hum Antibodies.* 2017;25(1-2):39-55.
- Buseri FI, Muhibi MA, Jeremiah ZA. Sero-epidemiology of transfusion-transmissible infectious diseases among blood donors in Osogbo, south-west Nigeria. *Blood Transfus.* 2009 Oct;7(4):293-9.
- Sumbu BMM, Longo-Mbenza B, Ahuka-Mundeke S, Muwonga JM, Mvumbi-Lelo G, Maphana HM, et al. Association entre les virus du syndrome d'immunodéficience acquise et le virus de l'hépatite C chez les jeunes donneurs de sang à Kinshasa : Analyse rétrospective sur 10 ans. *Transfus Clin Biol* 2018; 25 (1) : 26-34.
- Nambei WS, Rawogo-Mandjiza D, Gbangbangai E. Seroepidemiology of HIV, syphilis and hepatitis B and C viruses among blood donors in Bangui, Central African Republic. *Med Sante Trop* 2016; 26 (2): 192-8.
- Mayomo F, Ngo sack F, Tchinda F, Fossi A, Mankollo B. Prévalence des Infections Transmissibles par Transfusion Sanguine chez les donneurs de sang à l'hôpital central de Yaoundé-Cameroun. *Health Sci. Dis* 2019; 20 (4): 23-8.
- Tagny CT, Lendem I, Ngo Sack F, Ngo Balogog P, Nimou C, Dongmo A, et al. Trends in blood donations, blood donors' knowledge, practices and expectations during the COVID-19 pandemic in Cameroon. *Vox Sang.* 2021; 116 (6): 637-44.
- Rafiee MH, Kafiabad SA, Maghsudlu M. Analysis of blood donors' characteristics and deferrals related to COVID-19 in Iran. *Transfus Apher Sci Epub* 2021; 60 (2): 103049. doi: 10.1016/j.transci.2020.103049.
- Stanworth SJ, New HV, Apelseth TO, Brunskill S, Cardigan R, Doree C, et al. Effects of the COVID-19 pandemic on supply and use of blood for transfusion. *Lancet Haematol Epub* 2020; 7 (10):e756-64. doi: 10.1016/S2352-3026(20)30186-1.
- Ngo A, Masele D, Cahill C, Blumberg N, Refaai MA. Blood Banking and Transfusion Medicine Challenges During the COVID-19 Pandemic. *Clin Lab Med Epub* 2020; 40 (4): 587-601.
- Tagny CT, Ndoumba A, Laperche S, Murphy E, Mbanya D. Reducing risks of Transfusion-transmitted infections in a resource-limited hospital-based blood bank: the case of the Yaoundé University Teaching Hospital, Cameroon. *ISBT Sci Ser Epub* 2016; 11 (2): 82-7.
- Institut National de la Statistique (INS), ICF International. Enquête Démographique et de Santé 2018. Rockville, Maryland, USA : INS et ICF International. Yaoundé, Cameroun. 2020.
- Organisation Mondiale de la Santé, Fédération Internationale des Sociétés de la Croix Rouge et du Croissant Rouge. Vers 100% de Dons de sang volontaires: Cadre mondial d'action. Genève: OMS; 2011.
- Ankouane F, Noah ND, Atangana MM, Kamgaing SR, Guekam PR, Sida MB. Séroprévalence des virus des hépatites B et C, du VIH-1/2 et de la syphilis chez les donneurs de sang de l'hôpital central de Yaoundé, région du centre, Cameroun. *Transfus Clin Biol* 2016; 23 (2): 72-7.
- Mintya NA, Tayou TC, Nzedzou G, Boum II Y, Mbanya D. Factors influencing the return of inactive blood donors in a Cameroonian blood bank. *Transfus Clin Biol* 2020; 27: 157-61.
- Mole S, Onana E, Biholong D. VIH et facteurs de risque chez les donneurs de sang de remplacement familiaux et les bénévoles à l'hôpital central de Yaoundé, Cameroun. *Bulletin de la Société de pathologie exotique* 2011 ; 104(3), 226-231