



Original Paper

<http://ajol.info/index.php/ijbcs>

<http://indexmedicus.afro.who.int>

Recherche et caractérisation des cryoglobulinémies chez les donneurs de sang porteurs des anticorps anti-VHC à Lubumbashi, République Démocratique du Congo

Adolphe BALEEBENGA¹, Arsène KABAMBA-TSHIKONGO^{1,2*} et
Albert LONGANGA-OTSHUDI^{1,2}

¹Laboratoire de Biologie Clinique, Faculté des Sciences Pharmaceutiques, Université de Lubumbashi, RD Congo.

²Centre d'Excellence et d'Expertise des Hépatites Virales et autres Pathologies (CEEHVP), Lubumbashi, RD Congo.

*Auteur correspondant ; E-mail: tshikongok@unilu.ac.cd ; arsene.kabamba@gmail.com; Tél. +243992143587

Received: 05-09-2023

Accepted: 25-11-2023

Published: 31-12-2023

RESUME

La cryoglobulinémie constitue une des formes extra-hépatiques d'aggravation de l'hépatite C. A notre connaissance, aucune étude n'a été réalisée à ce jour à Lubumbashi sur ce sujet. Cette étude avait pour objectif de déterminer la prévalence et les types de cryoglobulines chez les donneurs de sang porteurs de l'hépatite C dans la ville de Lubumbashi. Il s'est agi d'une étude descriptive transversale analytique réalisée de novembre 2021 à juin 2022 à la banque de sang de l'hôpital Jason Sendwe à Lubumbashi. Au total, 1901 échantillons collectés chez les donneurs de sang avaient été analysés. La détection des cryoglobulines était réalisée par la méthode de précipitation à froid et leur caractérisation par électrophorèse capillaire. Pour le dépistage des anticorps anti-VHC, nous avons utilisé les tests de diagnostic rapide (TDR) et la mesure des paramètres biochimiques avait été réalisée par la méthode spectrophotométrique. La prévalence des anticorps anti-VHC et des cryoglobulines était de 4,9% et 46,8% respectivement. Les cryoglobulines identifiées étaient de type I, II et III. Les perturbations des paramètres biochimiques étaient plus élevées chez les donneurs de sang porteurs d'hépatite C avec cryoglobulines. La détection et caractérisation des cryoglobulines fournissent une orientation vers l'identification d'une éventuelle maladie sous-jacente.

© 2023 International Formulae Group. All rights reserved.

Mots clés: Hépatites, caractérisation, cryoglobulinémies, don de sang, Lubumbashi.

Research and characterization of cryoglobulinemia in blood donors with anti-HCV antibodies in Lubumbashi, Democratic Republic of Congo

ABSTRACT

Cryoglobulinemia constitutes one of the extra-hepatic forms of severe hepatitis C. To the best of our knowledge, no study has been carried out to date in Lubumbashi on this subject. This study aimed to determine the prevalence and types of cryoglobulins among positive hepatitis C blood donors in Lubumbashi. This was a descriptive, analytical, cross-sectional study carried out from November 2021 to June 2022 at the blood bank of Jason Sendwe Hospital of Lubumbashi. In total, 1901 samples collected from blood donors were analyzed. The

© 2023 International Formulae Group. All rights reserved.

9511-IJBCS

DOI: <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v17i7.4>

detection of cryoglobulins was carried out by the cold precipitation method whereas their characterization was performed by capillary electrophoresis. For the screening of anti-HCV antibodies, we used rapid diagnostic tests (RDT) and biochemical parameters were assessed using the spectrophotometric method. The prevalence of anti-HCV antibodies and cryoglobulins was 4.9% and 46.8% respectively. Types I, II and III cryoglobulins were identified. Disturbances in biochemical parameters were higher in hepatitis C blood donors with cryoglobulins. The detection and characterization of cryoglobulins provide guidance towards the identification of a possible underlying disease.

© 2023 International Formulae Group. All rights reserved.

Keywords: Hepatitis, characterization, cryoglobulinemia, blood donation, Lubumbashi.

INTRODUCTION

L'hépatite virale constitue un problème de santé publique international. Malgré la lourde charge qu'elle fait peser sur les populations dans toutes les régions du monde, l'hépatite virale C n'était pas considérée comme une priorité pour la santé (Enow-Tanjong et al., 2016 ; OMS, 2016).

Plus de 71 millions de personnes en sont affectées, causant environ 500000 décès annuellement (Mazzaro et al., 2021). Ce taux est variable selon les pays : il est très faible en Amérique avec une prévalence de 1,3%, en Europe où la prévalence est de 2,5%, plus élevée en Asie du Sud-est où elle est estimée à 3,96%, en Afrique avec une prévalence de 2,9% plus particulièrement en Egypte où elle atteint des fois des proportions supérieures à 20% (Eko Mba et al., 2017; Mulubwa et al., 2018). A l'instar des pays à faible revenu, la République Démocratique du Congo (RDC) n'est pas épargnée par ces différents problèmes relatifs à la transmission de l'infection par le virus de l'hépatite C (VHC).

Selon une étude réalisée chez les donneurs de sang dans les villes de Kisangani de 2003 à 2004 et de Lubumbashi en 2016 ; il avait été montré que la séroprévalence du virus de l'hépatite C était respectivement de 4,1 % et 2,8% (Batina et al., 2013; Kakisingi et al., 2016). L'infection chronique par le VHC s'accompagne souvent des manifestations extra-hépatiques multiples en particulier la cryoglobulinémie (CR) (Hela et al., 2020). Une cryoglobulinémie est définie par la présence persistante dans le sérum ou plasma d'immunoglobulines (Ig) anormales qui ont la propriété de précipiter au froid en formant un précipité blanchâtre fin ou gel, et de se

solubiliser à nouveau lors du réchauffement (Anne et al., 2019). Les manifestations cliniques fréquentes sont des atteintes cutanées (purpura vasculaire), des troubles vasomoteurs (syndrome de Raynaud) et des lésions neurologiques, rénales ou d'autres viscères plus rarement. Elles sont un motif d'aggravation de la maladie (Szymanowicz et al., 2007). En se basant sur la classification de Brouet (Brouet et al., 1974), il existe trois types de cryoglobulines : (i) Les cryoglobulines de type I qui se caractérisent par la présence d'une immunoglobuline monoclonale de type IgM, (ii) celles de type II comprenant les cryoglobulines mixtes constituées d'une immunoglobuline IgG polyclonale et une IgM monoclonale à activité de facteur rhumatoïde, et (iii) les cryoglobulines de type III se caractérisant par la présence des cryoglobulines mixtes constituées d'une IgG polyclonale et une IgM polyclonale à activité de facteur rhumatoïde.

En Europe, dans le bassin méditerranéen, et aux Etats Unis d'Amérique, la prévalence des sujets positifs au VHC porteurs des cryoglobulines mixtes (II et III) était de 40 à 90%, 90% et 60% respectivement. En Afrique sub-saharienne, plus précisément en Egypte la prévalence de la cryoglobulinémie mixte chez les patients atteints d'une infection chronique par le VHC est de 40% (Eloumou et al., 2019). A ce jour, peu d'études ont abordé l'aspect de la séroprévalence des anticorps anti-VHC en RDC, et dans la ville de Lubumbashi particulièrement. Par ailleurs, il n'existe aucune étude sur la séroprévalence de la cryoglobulinémie, ni son impact sur l'évolution de l'infection à VHC à Lubumbashi. C'est dans cette optique que cette

étude avait été réalisée avec comme objectif de déterminer la prévalence des cryoglobulinémies et leurs différents types chez les donneurs de sang porteurs des anticorps anti-VHC à Lubumbashi.

MATERIEL ET METHODES

Type, période et cadre d'étude

Cette étude descriptive transversale avait été réalisée pendant la période allant de novembre 2021 à juin 2022. L'Hôpital Général de Référence Jason Sendwe et le Laboratoire Provincial de Lubumbashi avaient servi de cadre pour la collecte et l'analyse des échantillons.

Population d'étude

La population d'étude était constituée des donneurs de sang recrutés selon les critères d'inclusion suivants : portage d'anticorps anti-VHC, âge ≥ 18 ans, consentement libre et éclairé. N'étaient pas inclus dans l'étude, les donneurs de sang non immunisés contre VHC, les personnes sous traitement anticoagulant, les femmes enceintes en période de menstruation ou d'allaitement ainsi que les donneurs de sang non bénévoles (Simpore et al., 2022).

Les caractéristiques sociodémographiques de la population d'étude étaient enregistrées dans une fiche d'enquête épidémiologique préétablie. La taille minimale de l'échantillon a été déterminée à l'aide de la formule de proportion unique, basée sur la séroprévalence antérieure des anticorps anti-VHC parmi les donneurs de sang à Lubumbashi (RDC) estimée à 2,67% (Kakisingi et al., 2016). En conséquence, la taille minimale de l'échantillon était estimée à 599. Toutefois, dans cette étude, nous avons inclus un total de 1901 donneurs de sang et avons retenu 94 donneurs de sang porteurs d'anticorps anti-VHC.

Méthodes

Dépistage des anticorps anti-VHC chez les donneurs de sang

Le sang a été prélevé dans des tubes secs. Pour la recherche des anticorps anti-VHC dans le sérum de nos échantillons, nous avons utilisé la méthode immunochromatographique

au moyen des tests de diagnostic rapide (TDR), *One step dipstick test* (Accurate, USA).

Détection, quantification et caractérisation des cryoglobulines chez les donneurs de sang anti-VHC positif

Pour la recherche de la cryoglobulinémie, le sang était collecté dans les tubes secs préchauffés dans une étuve à 37°C, puis centrifugés à 3500 rpm pendant 15 minutes. Le sérum était placé dans un tube sec propre, puis gardé au réfrigérateur à 4°C, et observé quotidiennement pendant 30 jours pour une apparition éventuelle de la cryoglobuline (Hicham, 2015). Après la détection visuelle (petits grains ou flocons, gel au fond du tube ou occupant tout le volume du plasma), un isolement de la cryoglobuline était effectué de la manière suivante : les tubes étaient centrifugés à nouveau pendant 15 minutes à 3500 tours/minute et le surnageant éliminé. Le précipité était lavé 3 fois dans une solution de NaCl 0,9% (Brocard, 2015). La quantification des cryoglobulines était réalisée au moyen du dosage des protéines totales par la méthode spectrophotométrique de Biuret (Le Bricon et al., 2002). Nous avons considéré comme positif tout échantillon dont la teneur en cryoglobulines était supérieure à 60 mg/l, étant donné que la cryoglobulinémie physiologique est estimée à 0 - 60 mg/L (Shihabi, 2006). La caractérisation des cryoglobulines était réalisée par électrophorèse capillaire pour un seuil en cryoglobulines $\geq 0,01$ g/L (Szymanowicz et al., 2007, Shihabi, 2006). Les profils électrophorétiques obtenus ont été comparés avec ceux décrits dans une étude antérieure (Shihabi et al., 2006).

Evaluation biochimique

La détermination des paramètres biochimiques était réalisée au moyen des kits commerciaux par méthode spectrophotométrique sur automate Cyan Smart (Cypress Diagnostics, Belgium). Il s'agit des paramètres ci-après : albumine, alanine aminotransférase (ALAT), acide urique, créatinine, urée et glucose. Ces paramètres ont été évalués chez les donneurs de sang anti-VHC positif avec ou sans cryoglobulines (Kabamba et al., 2020).

Traitement et analyse des données

Les données ont été encodées et analysées à l'aide des logiciels Excel 2010 et SPSS version 26. Du point de vue statistique, nous avons eu recours à la moyenne, à l'écart-type, au test Khi Carré ou au Test de Fischer Exact pour rechercher une association entre les paramètres sociodémographiques et la séroprévalence en cryoglobulines. Le seuil de signification était fixé à $p < 0,05$.

Approbation du comité Ethique de l'Université

La présente étude a été approuvée par le comité d'éthique médicale de l'université de Lubumbashi (RDC) et enregistrée sous le numéro UNILU/CEM/095/2017. Le traitement des données s'est fait de façon anonyme pour tous les patients après avoir recueilli leur consentement.

RESULTATS

Pendant la période de l'étude, 1901 donneurs de sang avaient été recrutés. La séroprévalence des anticorps anti-VHC chez les donneurs de sang étudiés était estimée à 4,9% (soit 94 cas positifs sur un total de 1901 donneurs de sang). Les associations entre les caractéristiques sociodémographiques de la population d'étude ($n = 1901$) et la séroprévalence des anticorps anti-VHC sont reprises dans le Tableau 1. Sur 94 échantillons positifs à l'anti-VHC, 44 échantillons avaient présenté des cryoglobulines soit une prévalence de cryoglobulinémie de 46,8% (44/94). Même si les différences observées ne

sont pas significatives, les caractéristiques sociodémographiques prédominantes chez les donneurs de sang porteurs de VHC avec cryoglobulinémie sont celles du donneur de sang masculin, bénévole et régulier, âgé de plus de 50 ans, marié et exerçant une profession libérale (Tableau 2).

L'analyse électrophorétique par électrophorèse capillaire avait été réalisée sur 22 échantillons positifs à la cryoglobuline. Sur les 22 échantillons analysés, 4 échantillons avaient donné lieu à 4 profils électrophorétiques à trois types de cryoglobulinémies dont types I, II et III (Figures 1, 2 & 3).

Les paramètres biochimiques (Alanine aminotransférase, Créatinine, Urée, Acide urique, Glucose et Albumine) ont été mesurés aussi bien chez les donneurs de sang avec cryoglobulines que chez ceux dépourvus de cryoglobulines. Les résultats obtenus montrent une hypoalbuminémie non significative dans les deux groupes de la population étudiée. De la même manière, des augmentations légères et non significatives de la glycémie ont été observées dans les deux groupes de la population d'étude. Quant aux autres paramètres biochimiques mesurés (ALAT, Créatinine, Urée et Acide urique), il a été observé des taux anormalement élevés avec des différences statistiquement significatives dans les deux groupes de la population étudiée. Ces augmentations seraient beaucoup plus importantes chez les donneurs de sang avec cryoglobulines comparés à ceux qui en sont dépourvus (Tableau 3).

Tableau 1 : Caractéristiques sociodémographiques de la population d'étude ($n = 1901$).

| Variable | Anti-VHC + | | | | |
|----------------|--------------------|------|-------|------|------|
| Séroprévalence | 4,9% | | | | |
| Genre | N (%) | OR | IC95% | p | |
| Masculin | 1365 67 (4,91%) | 1 | | | |
| Feminin | 442 27 (6,11%) | 1,26 | 0,79 | 1,99 | 0,32 |

| Age | | | | | | |
|-------------------------------|------|-------------|------|------|-------|------|
| [18 - 30] | 325 | 16 (4,92%) | 106 | 0,59 | 1,90 | 0,84 |
| [31 - 50] | 989 | 46 (4,65%) | 1 | | | |
| [51 - 65] | 493 | 32 (6,49%) | 1,42 | 0,89 | 2,26 | 0,14 |
| Etat Civil | | | | | | |
| Marié(e) | 723 | 54 (7,47%) | 2,40 | 1,39 | 4,15 | 0,00 |
| Célibataire | 554 | 18 (3,25%) | 1 | | | |
| Divorcé(e) | 304 | 11 (3,62%) | 1,12 | 0,52 | 2,39 | 0,77 |
| Veuf(ve) | 226 | 11(4,87%) | 1,52 | 0,71 | 3,28 | 0,28 |
| Profession | | | | | | |
| Employé(e) | 565 | 34 (6,02%) | 1,36 | 0,86 | 2,14 | 0,18 |
| Libéral | 1024 | 46 (4,49%) | 1 | | | |
| Ménager(e) | 218 | 14 (6,42%) | 1,46 | 0,79 | 2,70 | 0,23 |
| Catégorie de donneurs de sang | | | | | | |
| Bénévole et régulier | 1346 | 46 (3,42%) | 1 | | | |
| Bénévole et occasionnel | 73 | 17 (23,29%) | 8,58 | 4,63 | 15,90 | 0,00 |
| Familiaux | 388 | 31 (7,99%) | 1,85 | 1,15 | 2,96 | 0,01 |

Tableau 2 : Corrélation entre cryoglobulines et caractéristiques sociodémographiques (n=94).

| Variable | Effectif | CR (+) | CR (-) | p. Value |
|------------|----------|--------------|--------------|----------|
| Genre | N | n=44 (46,8%) | n=50 (53,2%) | 0,82 |
| Masculin | 67 | 32 (47,8%) | 35 (52,2%) | |
| Feminin | 27 | 12 (44,4%) | 15 (55,6%) | |
| Age | | | | 0,07 |
| [18 – 30] | 16 | 5 (31,3%) | 11 (68,8%) | |
| [31 - 50] | 46 | 19 (41,3%) | 27 (58,7%) | |
| [51 - 65] | 32 | 20 (62,5%) | 12(37,5%) | |
| Etat civil | | | | 0,12 |
| Marié(e) | 54 | 23 (42,6%) | 31 (57,4) | |

| | | | |
|-------------------------------|----|------------|------------|
| Célibataire | 18 | 6 (33,3%) | 12 (66,7%) |
| Divorcé(e) | 11 | 7 (63,6) | 4 (36,4%) |
| Veuf(ve) | 11 | 8 (72,7%) | 3 (27,3%) |
| Profession | | | 0,32 |
| Employé(e) | 34 | 16 (47,1%) | 18 (52,9%) |
| Libéral | 46 | 19 (41,3%) | 27 (58,7%) |
| Ménager(e) | 14 | 9 (64,3%) | 5 (35,7%) |
| Catégorie de donneurs du sang | | | |
| | | 0,51 | |
| Bénévole et Régulier | 46 | 19 (41,3%) | 27 (58,7%) |
| Bénévole et occasionnel | 17 | 8 (47,1%) | 9 (52,9%) |
| Familiaux | 31 | 17 (54,8%) | 14 (45,2%) |

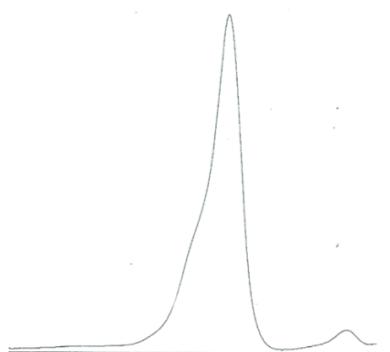


Figure 1: Cryoglobuline de type I.

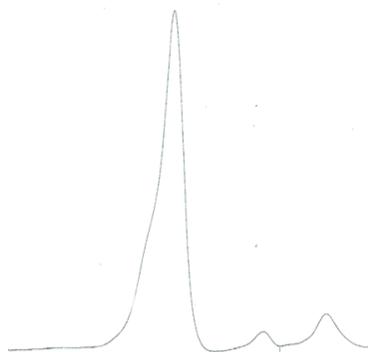


Figure 2 : Cryoglobuline de type II.

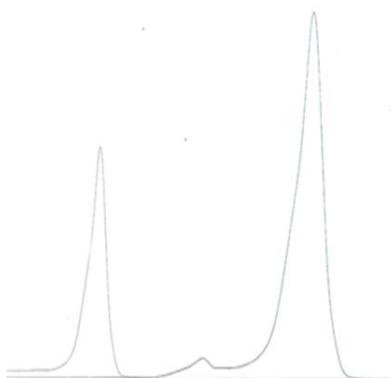


Figure 3 : Cryoglobuline de type III.

| Paramètre | Valeurs de référence | Effectif Cryo + (N=44) | Effectif Cryo – (N=50) | p value |
|--------------|----------------------|------------------------|------------------------|---------|
| Albumine | 3,4 - 5,4 g/dl | 2,90 ± 0,84 | 2,89 ± 0,84 | 0,95 |
| Alat | < 42 U/l | 48,39 ± 5,69 | 44,60 ± 8,45 | 0,01 |
| Créatinine | 0,7 - 1,4 mg/dl | 2,94 ± 1,64 | 1,70 ± 0,48 | 0,00 |
| Urée | 15 - 45 mg/dl | 48,20 ± 11,73 | 39,19 ± 11,85 | 0,00 |
| Acide Urique | 3,6 - 7,7mg/dl | 10,25 ± 3,78 | 6,55 ± 3,38 | 0,00 |
| Glycémie | 75 - 115 mg/dl | 138,90 ± 37,03 | 121,78 ± 46,01 | 0,05 |

DISCUSSION

Dans cette étude réalisée chez les donneurs de sang à Lubumbashi, nous avons trouvé une séroprévalence des anticorps anti-VHC de 4,9%. Ce taux de séroprévalence est similaire à ceux rapportés dans les études de Kabamba et al. (2023) à Lubumbashi (4,8%) ; Zeba et al. (2014) à Ouagadougou (4,4%) et Baleka et al. (2014) à Kinshasa (4,8%). Cependant, il est supérieur à celui rapporté dans l'étude de Kakisingi et al. (2016) à Lubumbashi (2,3%) et inférieur à celui obtenu dans l'étude de Kabinda et al. (2010) à Bukavu (10%). Divers facteurs peuvent être à l'origine de la variabilité des taux de prévalence de VHC observés chez les donneurs de sang, notamment la performance et la nature du test de dépistage utilisé, la localisation des donneurs de sang et l'importance des facteurs de risque. Les caractéristiques sociodémographiques comme les donneurs de sang « mariés » ou encore les donneurs de sang familiaux ont été significativement associées à la séroprévalence en anticorps anti-VHC, nos résultats corroborent ceux de Kabamba et al. (2023) qui avaient trouvé dans leur étude une association entre les dons de sang familiaux et la séroprévalence en anticorps anti-VHC.

En ce qui concerne le dépistage de la cryoglobulinémie chez les donneurs de sang infectés par le VHC, nous avons trouvé une prévalence de 46,8% soit 44 cas sur l'ensemble de 94 cas de donneurs de sang positifs pour les anticorps anti-VHC. Des résultats similaires avaient été obtenus dans les études réalisées au Brésil (Aguiar et al., 2019) et en France (Agnello et al., 2003) où il a été rapporté des prévalences de cryoglobulinémies de 48,5% et 42% respectivement. Par ailleurs, cette

prévalence était nettement inférieure à celle (63,8%) rapportée au Cameroun dans l'étude de d'Eloumou et al. (2019) et nettement supérieure à celle (19%) rapportée aux USA dans l'étude de Casals et al. (2012). Les variations dans les taux de prévalence de cryoglobulinémie chez les individus porteurs d'anticorps anti-VHC peuvent être attribuées au manque de standardisation des techniques utilisées dans la détection des cryoglobulines et également à la distribution géographique de la population d'étude.

La caractérisation des cryoglobulines détectées était réalisée par la technique d'électrophorèse capillaire. En nous basant sur la classification de Brouet (Brouet et al., 1974), nous avons mis en évidence trois types de cryoglobulines, à savoir 2,3% de cryoglobulines de type I (1/44), 4,6% de type II (2 /44) et 2,3% de type III (1/44) des cas. Bien que ces différents types de cryoglobulines aient été identifiés dans plusieurs études dans le monde (Bhandari et al., 2023), c'est pour la première fois que les cryoglobulines sont dépistées et caractérisées dans la population de donneurs de sang à Lubumbashi. Le typage de la cryoglobuline permettrait de fournir une orientation vers l'identification d'une éventuelle maladie sous-jacente.

S'agissant des paramètres biochimiques, il nous revient de constater de manière générale une nette perturbation de ces paramètres chez les donneurs de sang avec anticorps anti-VHC et cryoglobulinémie positive. La cryoglobulinémie serait à l'origine des pathologies extra-hépatiques de VHC (Amin et al., 2010) et dans le cadre de cette étude, des perturbations importantes de la fonction rénale ont été observées. Dans une

étude réalisée en Egypte sur le virus de l'hépatite C chronique associé à la cryoglobulinémie, Amin et al. (2010) avaient trouvé que sur 100 patients positifs au virus de l'hépatite C, 40% étaient porteurs de la cryoglobulinémie associée à une insuffisance rénale. Ces résultats corroborent ceux que nous avons trouvés dans notre étude où il a été constaté une association significative entre la cryoglobulinémie et la perturbation de la fonction rénale chez 44 donneurs de sang (46,8%) anti-VHC et cryoglobulinémie positifs sur un échantillon de 94 patients porteurs du VHC. L'atteinte rénale serait liée à une prolifération des cellules mésangiales et aux dépôts membranaires de complexes immuns constitués de cryoglobulines (Patrice et al., 2021).

Par ailleurs, les patients positifs à la cryoglobuline et ceux qui en étaient dépourvus avaient tous présenté un taux légèrement élevé de la glycémie. Cette élévation de la glycémie pourrait s'expliquer par une insulino-résistance périphérique, qui s'accompagne d'une baisse de la captation hépatique de l'insuline et une altération de la sécrétion de l'insuline causée par la destruction des cellules bêta pancréatiques due à l'infection par le virus de l'hépatite C (Laurain, 2021). L'hyperglycémie des patients porteurs chroniques de VHC pourrait être également attribuée à une perturbation de la synthèse des enzymes de la glycolyse liée à une hyposécrétion de l'insuline par le pancréas.

Notre étude présente deux limites importantes : (i) la population d'étude exclusivement constituée de donneurs de sang porteurs d'anticorps anti-VHC avec comme conséquence une réelle difficulté d'extrapoler les résultats de l'étude sur la population générale ; (ii) la caractérisation des cryoglobulines réalisée au moyen de l'électrophorèse capillaire permettant une identification complète de la cryoglobuline uniquement dans 28% des cas. Il serait donc nécessaire de réaliser une étude sur un échantillon représentatif de la population générale et d'utiliser pour la caractérisation des cryoglobulines les techniques d'immunofixation ou immunoblotting lesquelles permettent une identification de

types de cryoglobulines de l'ordre de 54 et 98% respectivement (Aguiar et al., 2019).

Conclusion

Cette étude avait porté sur la détermination de la prévalence et la caractérisation de la cryoglobulinémie chez les donneurs de sang infectés par le VHC dans la ville de Lubumbashi. La séroprévalence des anticorps anti-VHC chez les donneurs de sang à Lubumbashi était estimée à 4,8%. La séroprévalence de la cryoglobulinémie était de 46,8% et les cryoglobulines de type I, II et III ont été identifiées pour la première fois chez les donneurs de sang à Lubumbashi. La recherche de cryoglobulines suivie de leur caractérisation chez les patients infectés par le VHC est indispensable dans la mesure où les cryoglobulines constituent un des facteurs d'aggravation de l'infection par le virus de l'hépatite C. La caractérisation de la cryoglobuline fournit une orientation vers l'identification d'une éventuelle maladie sous-jacente.

CONFLIT D'INTERETS

Les auteurs n'ont aucun conflit d'intérêts en rapport avec l'étude.

CONTRIBUTIONS DES AUTEURS

AB, AKT, et ALO ont conçu le protocole expérimental, ont collecté les échantillons biologiques. Tous les auteurs ont participé à la rédaction de l'article.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient les responsables du Laboratoire de l'Hôpital Jason Sendwe et du Laboratoire Provincial de Lubumbashi pour leur assistance lors de la collecte des échantillons.

REFERENCES

- Agnello V, De Rosa FG. 2003. Extrahepatic disease manifestations of HCV infection : some current issues. *Journal of Hepatology*, **40**(2004) : 341-352. DOI : 10.1016/j.jhep.2003.10.009.
- Aguiar MF, Faria-Janes AL, Garcia-Brandes GI, Takemi-Emori C, Ferraz MLG, Andrade LEC, de Souza AWS. 2019.

- Prevalence of cryoglobulinemia and cryoglobulinemic vasculitis in chronically HCV-infected Brazilian patients. *Ann Hepatol.*, **18**(5):685-692. DOI: 10.1016/j.aohep.2019.04.010.
- Amin Mohamed ABE, Mohamed AEA, Nabil AEM. 2010. Chronic Hepatitis C Virus (HCV) -associated Cryoglobulinemia and its possible impact on the skin in Egyptian Patients. *The Egyptian Journal of Hospital Medicine*, **39**(1): 197–207.
- Anne C, Parice C, David S. 2019. Les Cryoglobulinémies. *Révue du Rhumatisme*, **86**(3): 241-248. Doi : 10.1016/j.rhum.2018.12.009.
- Baleka F, Pukuta E, Lay Y, Mwema G, Mumba M, TJJ M. 2014. Prévalence et co-infection de VIH, VHC et VHB chez les donneurs de sang à Kinshasa, RDC. *Congo Sciences*, **2**(1): 37 - 40.
- Batina A, Gulbis S, Wilmet B, Dramaix M, Losimba, Li J. 2013. Évolution des marqueurs d'infections virales transmises par transfusion de 2005 à 2008 à Kisangani, République Démocratique du Congo. *Revue Médicale Des Grands Lacs*, **2**(3) : 283–292.
- Bhandari J, Awais M, Aeddula NR. 2023. Cryoglobulinemia. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing.
- Brocard K. 2015. Pertinence Clinique du dosage de la cryoglobuline chez l'enfant. PhD thesis, Faculté de Médecine, Université Toulouse III-Paul Sabatier ; 1–56.
- Brouet J, Clauvel J, Danon F, Klein M, Seligmann M. 1974. Biologic and clinical significance of cryoglobulins: A report of 86 cases. *The American Journal of Medicine*, **57**(5): 775–788. DOI: 10.1016/0002-9343(74)90852-3.
- Casals MR, Stone JH, Cid MC, Bosch X. 2012. The cryoglobulinaemias. *Lancet*, **379**(9813): 348–60. DOI: 10.1016/S01406736(11)60242-0.
- Eko Mba JM, Ntsame Ndong JM, Bisseye C. 2017. Caractéristiques sociodémographiques associées au risque de transmission du VIH, du VHC et de *Treponema pallidum* par les donneurs de sang de premier don de Libreville (Gabon): dynamique trisannuelle des infections de 2009 à 2015. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **11**(1): 350-359. DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v11i1.27>.
- Eloumou SAFB, Mefo'o JPN, Nga WTB, Kenfack GU, Yakana L, Malongue A, Okalla C, Kowo M, Andoulo FA, Tzeuton C, Bidja MSD, Namme HL, Adiogo D, Noah DN. 2019. Cryoglobulin and factors associated with it in patient with anti-hepatitis-C antibodies living in resource-limited countries. *Pan African Medical Journal*, **33**(10). DOI: <https://doi.org/10.11604/pamj.2019.33.169.19162>
- Enow-Tanjong R, Teyim P, Kamga HL, Neba ES, Nkuo-Akenji T. 2016. Seroprevalence of Human Immunodeficiency Virus and hepatitis viruses and their correlation with CD4 T-cell lymphocyte counts in pregnant women in the Buea Health District of Cameroon. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **10**(1): 219-231. DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v10i1.17>.
- Hela BY, Hafi M, Asma L, Ben M, Fekih M, Serghini M, Boubaker J. 2020. Cryoglobulinémie et infection virale C traitée par antiviraux directs : expérience monocentrique. *La Revue de Médecine Interne*, **41** : A214. DOI : <https://doi.org/10.1016/j.revmed.2020.10.369>.
- Hicham S. 2015. Les cryoglobulines: Aspect clinique et biologique. PhD thesis, Faculté de Médecine et de Pharmacie-Rabat ; 1–147(2).
- Kabamba-Tshikongo A, Many-Mboni H, Mwamba-Mulumba C, Takaisi-Kikuni NB, Vandenbroucke AT, Pâques AT, Dessilly G, Kabamba-Mukadi B, Longanga-Otshudi A. 2023. The hepatitis C virus among blood donors in Lubumbashi, DRC: seroprevalence and molecular characterization. *Transfus Clin Biol.*, **30**(2): 272-278. DOI: 10.1016/j.tracli.2023.02.007.
- Kabamba AT, Mwamba CM, Nyembo CM, Kabamba BM, Longanga AO. 2020. Séroprévalence de l'hépatite D chez les personnes atteintes d'hépatite B chronique à Lubumbashi (RDC). *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **14**(9): 3110-3116.

- Kabinda JM, Katchunga BP. 2010. Les hépatites virales B et C chez les porteurs du virus de l'immunodéficience humaine à Bukavu (Sud-Kivu), République démocratique du Congo. *Journal Africain d'Hépatito-Gastroenterologie*, **4**(4) : 230–235. DOI : <https://doi.org/10.1007/s12157-010-0204-8>.
- Kakisingi CN, Mukuku O, Matanda SK, Manika MM, Kyabu VK, Kasamba EI, Mawaw PM, Mwamba CM, Kapend L. 2016. Profil épidémiologique et séroprévalence des donneurs de sang aux cliniques universitaires de Lubumbashi, République Démocratique du Congo Seroprevalence. *Pan African Medical Journal*, **23**(175): 1–9. DOI: <https://doi.org/10.11604/pamj.2016.23.175.8480>.
- Laurain V. 2021. Utilisation des tests rapides d'orientation diagnostique dans le cadre du dépistage des hépatites B et C. PhD thesis, Faculté de Pharmacie, Université de Lorraine ; 122(4).
- Le Bricon T. 2002. Identification et dosage des protéines urinaires au laboratoire d'analyses. *Ann Biol Clin.*, **60**(5): 525-540.
- Mazzaro C, Quartuccio L, Adinolfi LE, Roccatello D, Pozzato G, Nevola R, Tonizzo M, Gitto S, Andreone P, Gattei V. 2021. A review on extrahepatic manifestations of chronic hepatitis c virus infection and the impact of direct-acting antiviral therapy. *Viruses*, **13**(11): 1–20. DOI: <https://doi.org/10.3390/v13112249>.
- Mulubwa NK, Tshibanda CN, Tshivwadi AT, Ngoy DK, Kabamba MN. 2018. Séroprévalence de l' hépatite B et C chez les donneurs de sang à Kolwezi , République Démocratique du Congo. *Revue de l'Infirmier Congolais*, **31**(2) : 27–31.
- OMS. 2016. Stratégie mondiale du secteur de la santé contre l'hépatite virale 2016–2021 : Vers l'élimination de l'hépatite virale. Organ Mond la Santé [Internet]. 2016;1–55. Available from: <http://www.who.int/hepatitis/strategy2016-2021/ghss-hep/fr/>. *Organisation Mondiale de La Santé* ; 1–55.
- Patrice C, Laurent A, Bernard A, Vincent J, Isabelle K, Laurent M, Lucile M, Gaétane N, Stanislas P, David S. 2021. *Cryoglobulinémies*, **19**(3): 1–15.
- Shihabi ZK. 2006. Cryoglobulins: An important but neglected clinical test. *Annals of Clinical and Laboratory Science*, **36**(4): 395–408.
- Simpore A, Kiba-Koumare A, Yooda AP, Sorgho AP, Zoure AA, Bazie VB, Bado P, Djigma FW, Sawadogo S, Compaoré TR, Ouedraogo TWC, Lingani CA, Simpore J. 2022. Prevalence of serological markers for Hepatitis B and C Viruses, human immuno-deficiency virus and Treponema pallidum among blood donors in Ouagadougou, Burkina Faso. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **16**(1): 13-22. DOI: 10.4314/ijbcs.v16i1.2.
- Szymanowicz A, Doche C, Coulhon MP, Hennache B, Coquelin H, Hess C, Berkane Z, Cailliez M, Onread B. 2007. Détection, caractérisation et interprétation des cryoglobulines, recommandations du groupe de travail « Cryoglobulines » du Collège National de Biochimie des Hôpitaux. *Spectra Biologie*, **161** : 47–58.
- Zeba MTA, Sanou M, Bisseye C, Kiba A, Nagalo BM, Djigma FW, Compaoré TR, Nebié YK, Kienou K, Sagna T, Pietra V, Moret R, Simporté J. 2014. Characterisation of hepatitis C virus genotype among blood donors at the regional blood transfusion centre of Ouagadougou, Burkina Faso. *Blood Transfusion*, **12**(SUPPL.1). DOI: <https://doi.org/10.2450/2013.0089-12>.