

**Mabiala Babela Tendresse A  
Ollandzobo Ikobo Lucie C  
Boumba Anicet  
Moukassa Donatien  
Poaty Henriette  
Mabiala Babela Jean Robert**



## Aspects épidémiologiques, cliniques et morphologiques de l'infection à HTLV-1 chez la femme enceinte à Brazzaville

<https://dx.doi.org/10.4314/jan.v3i2.2>

Received: 17th June 2024

Accepted: 4th April 2025

Mabiala Babela Jean Robert (✉)  
Ollandzobo Ikobo Lucie C  
Faculté des Sciences de la Santé, Université Marien Ngouabi, Brazzaville.  
Service de pédiatrie nourrissons, CHU de Brazzaville  
BP: 32, Brazzaville, Congo  
Email: jmabialababela@yahoo.fr

Mabiala Babela Tendresse A  
Service de pédiatrie, Hôpital Spécialisé Mère-Enfant Blanche Gomes, Brazzaville, Congo

Boumba Anicet, Poaty Henriette, Moukassa Donation,  
Faculté des Sciences de la Santé, Université Marien Ngouabi, Brazzaville, Congo

**Résumé:** *Introduction:* L'infection à HTLV-1 est souvent muette et expose chez la femme enceinte à une contamination du placenta donc à une transmission materno-fœtale.

*Objectifs:* Déterminer la fréquence des infections à HTLV-1 chez la femme enceinte à Brazzaville ; décrire les caractéristiques épidémiocliniques des femmes enceintes porteuses de HTLV1 ; identifier les aspects morphologiques des placentas des mères porteuses de HTLV1 ; et apprécier l'influence des données épidémiocliniques des femmes enceintes, morphologiques et immuno-histochimiques de leur placenta sur les résultats sérologiques.

*Méthodes:* étude longitudinale, descriptive et analytique qui s'est déroulée à l'Hôpital Spécialisé Mère et Enfant Blanche GOMES de Brazzaville.

*Résultats:* au total, 53 femmes enceintes d'âge moyen de  $27 \pm 5,8$  ans (16 et 44) ont été enrôlées ; la séroprévalence au HTLV-1 était de 13,3%. Elles étaient des multipares dans 77,4% et 32,1% avaient une notion de rapports sexuels à risque. L'âge moyen supérieur à 30 ans et la notion de rapports sexuels à risque prédisposaient à la séropositivité, alors que la nulliparité et la primiparité constituaient des facteurs protecteurs. Les lésions placentaires retrouvées au niveau de la plaque basale et de la plaque chorale, 20,7% dans chaque cas, étaient dominées dans les deux cas par les dépôts de fibrine, au niveau des membranes, 35,8%, dominées par métaplasie malpighienne ; et au niveau du cordon ombilical, 7,7% dominées par la funiculite. En immunohistochimie, l'on retrouvait, exclusivement au niveau des membranes et

villosités chorales, un effet cytopathogène dans 4 cas. L'effet cytopathogène s'était révélé 33 fois plus fréquent en cas de séropositivité au HTLV-I qu'en cas de séro-négativité ( $p = 0,006$ ).

*Conclusion:* L'infection à HTLV-1 est retrouvée dans une proportion non moins négligeable chez la femme enceinte au Congo. La séroprévalence augmente avec l'âge et la parité. Au regard des lésions placentaires retrouvées, le dépistage chez la femme en âge de procréer et au cours de la consultation prénatale s'impose afin de prémunir les nouveau-nés d'une transmission materno-fœtale, donc des complications graves possibles à venir liées à cette infection.

**Mots clés:** Grossesse; HTLV-1 placenta; dépistage; consultation prénatale.

**Abstract:** *Introduction:* HTLV-1 infection is often silent and exposes pregnant women to placental contamination and therefore to maternal-fetal transmission.

*Objectives:* To determine the frequency of HTLV-1 infections in pregnant women in Brazzaville; to describe the epidemiological and clinical characteristics of pregnant women carrying HTLV-1; to identify the morphological features of the placentas of mothers carrying HTLV-1; and to assess the influence of the epidemiological and clinical data of the pregnant women, as well as morphological and immunohistochemical data of their placentas, on serological results.

*Methods:* This was a longitudinal, descriptive, and analytical study conducted at the Blanche GOMES Mother and Child Specialized Hospital in Brazzaville. et

**Results:** A total of 53 pregnant women with a mean age of  $27 \pm 5.8$  years (16 and 44) were enrolled; HTLV-1 seroprevalence was 13.3%. They were multiparous in 77.4% and 32.1% had a notion of risky sexual relations. The average age of over 30 years and the notion of risky sexual relations predisposed to seropositivity, while nulliparity and primiparity constituted protective factors. Placental lesions found at the level of the basal plate and the chorionic plate, 20.7% in each case, were dominated in both cases by fibrin depo-

sits, at the level of the membranes, 35.8%, dominated by squamous-metaplasia; and at the level of the umbilicalcord, 7.7% dominated by funiculitis. In immunohistochemistry, a cytopathic effect was found, exclusively at the level of the chorionic membranes and villi, in 4 cases. The cytopathic effect was found to be 33 times more frequent in cases of HTLV-1 seropositivity than in cases of seronegativity ( $p = 0.006$ ).

**Conclusion:** HTLV-1 infection is found in a significant proportion

among pregnant women in Congo. Seroprevalence increases with age and parity. Given the placental lesions found, screening in women of child bearing age and during-prenatal care is essential to protect new borns from maternal-fetal transmission, and therefore from the potential serious future complications associated with this infection.

**Keywords:** Pregnancy, HTLV-1; placenta, screening; prenatal care.

## Introduction

L'atteinte placentaire a été décrite au cours de plusieurs pathologie notamment infectieuses. Il en est ainsi de l'infection par *Human T Lymphoma Virus* (HTLV). L'HTLV est un virus de la famille des rétrovirus, il existe trois types classés (HTLV-1, HTLV-2 et HTLV-3) et un non classé (HTLV-4)<sup>1</sup>. L'infection à HTLV-1 est souvent muette, mais est responsable plus tard de plusieurs pathologies dont la leucémie/lymphome à cellule T de l'adulte (ATLL) et la neuromyélopathie chronique invalidante (TSP/HAM). L'augmentation de la séroprévalence HTLV-1 avec l'âge, surtout chez la femme après 30-40 ans, est caractéristique de l'infection par ce rétrovirus<sup>2</sup>. La transmission horizontale de l'HTLV-1 se fait par contact sexuel, avec une transmission préférentielle, mais non exclusive, dans le sens homme-femme, et par voie sanguine lors de transfusion de composés sanguins contenant des lymphocytes T infectés ; par contre, la transmission verticale, de la mère à l'enfant, se fait principalement par allaitement, surtout lorsque celui-ci est prolongé de plus de six mois, dans l'ordre de 10 à 25 %, mais également par voie utérine, lors du passage dans la filière génitale ou par voie transplacentaire, et en postnatal par la salive maternelle<sup>3,4</sup>

On estime actuellement à environ 10 à 20 millions de personnes infectées par le HTLV dans le monde. L'Afrique apparaît comme la plus grande zone touchée avec quelques millions de personnes infectées<sup>1</sup>.

Au Congo aucune étude sur la population générale n'est disponible, en dehors de celle réalisée chez les donneurs de sang à Pointe Noire révélant une séroprévalence de HTLV-1 de 4,14 %<sup>5</sup>.

La problématique de l'infection à HTLV-1 de la femme enceinte à Brazzaville justifie la présente étude qui vise d'en déterminer la fréquence, d'en décrire les aspects épidémiocliniques et en identifier les aspects morphologiques des placentas de ces mères porteuses de HTLV-1, et apprécier l'influence des données épidémiocliniques des femmes enceintes, morphologiques et immunohistochimiques de leur placenta sur les résultats sérologiques.

## Matériel et méthodes

L'étude a été menée à l'hôpital spécialisé mère-enfant Blanche Gomes de Brazzaville du 1<sup>er</sup> décembre 2021 au 1<sup>er</sup> novembre 2022. La réalisation de ce travail a requis au préalable l'obtention de l'autorisation de recherche de la Faculté des Sciences de la Santé et de la direction de l'Hôpital Spécialisé Mère-Enfant Blanche GOMES, et l'avis du comité d'Ethique de la Recherche en Sciences de la Santé (figure 1). Toutes les femmes enceintes admises en consultation de suivi de grossesse ont été abordées. Après consentement, elles ont été enregistrées, à partir d'une fiche d'enquête préalable, en vue de participer à l'enquête. Ainsi, sur 58 femmes abordées, 53 soit 91,4% avaient consenti de participer à l'étude. Dans un premier temps, les informations relatives à l'infection à HTLV-1 ont été recueillies. Toutes ces femmes ont ensuite été revues le jour de l'accouchement en salle de travail. Un prélèvement sanguin a été réalisé en vue de la sérologie à HTLV-1. Le kit ELISA immunoenzymatique HTLV-1 a été utilisé. Après accouchement, le placenta a été recueilli en vue d'un examen morphologique. D'abord les critères de viabilité (poids, présence ou non de caillots sanguins et de tous les cotylédons sur la face maternelle, insertion du cordon ombilical sur la plaque chorale, nombre de vaisseaux contenus dans le cordon, longueur du cordon) ont été appréciés, puis il y a été réalisé un prélèvement au niveau central du placenta et au cordon à un centimètre après l'insertion placentaire, en vue de l'examen microscopique et immuno histo chimique. Ce dernier s'est fait à l'aide du kit de ZytoChem Plus HRP-DAB Kit Broad Sppectrum, laboratoire ZYTOMED, référence HRP008DAB.

Enfin, l'influence des données épidémiocliniques de la mère et des lésions morphologiques et immunohistochimiques du placenta sur le degré de pathogénicité du virus HTLV-1 a été étudiée.

L'analyse des données a été faite sous R 4.2.1 pour Windows. Les variables catégorielles nominales et ordinales ont été exprimées en effectif et pourcentage. Les variables quantitatives ont été exprimées en moyenne  $\pm$  écart-

type ou en médiane avec intervalle interquartile selon la normalité ou non de la distribution, évaluée par le test de Shapiro Wilk. La comparaison des variables catégorielles a été réalisée par le test Khi-deux. L'étude de l'influence des données épidémiocliniques de la mère et des lésions morphologiques et immunohistochimiques du placenta sur le degré de pathogénicité du virus HTLV-1 a été faite par régression logistique en univariée. Le seuil de significativité a été fixé à 5%.

## Résultats

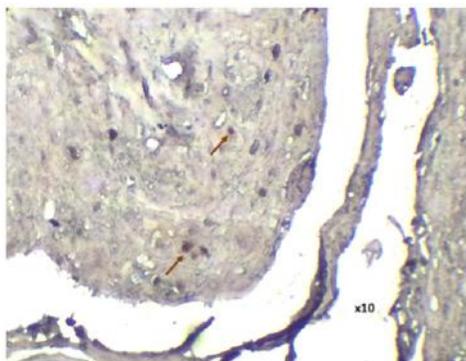
Sur 53 femmes enceintes ayant consenti à participer à cette étude, 7 soit 13,3% étaient séropositives au HTLV-1. L'âge moyen était de  $27 \pm 5,8$  ans (extrêmes : 16 et 44 ans) ; et 35 d'entre elles étaient célibataires et les autres étaient mariées. Il s'agissait des grandes multiparités (n=13), des multiparités (n= 28) et des primiparités (n= 12).

La notion de rapports sexuels à risque était retrouvée chez 17 femmes enceintes, et les antécédents de transfusion sanguine chez 2 femmes. L'âge moyen supérieur à 30 ans et la présence de rapports sexuels à risque prédisposaient à la séropositivité, alors que la nulliparité et la primiparité constituaient des facteurs protecteurs (tableau 1). La totalité de placentas (n= 53) étudiés étaient viables et macroscopiquement sains, avec un poids moyen de  $479 \pm 52$  grammes (extrêmes : 230 et 560). Le tableau 2 présente les aspects microscopiques observés au niveau du placenta et du cordon ombilical. En immunohistochimie, l'on retrouvait, exclusivement au niveau des membranes et villosités choriales, un effet cytopathogène dans 4 cas (fig 2, 3 et 4) alors que dans les autres cas, aucune anomalie immunohistochimique n'a été retrouvée (fig 5 et 6). Enfin, l'influence des données épidémiocliniques de la mère et des lésions morphologiques et immunohistochimiques du placenta sur les résultats de la sérologie à HTLV-1 a été étudiée dans les tableaux 2 et 3.

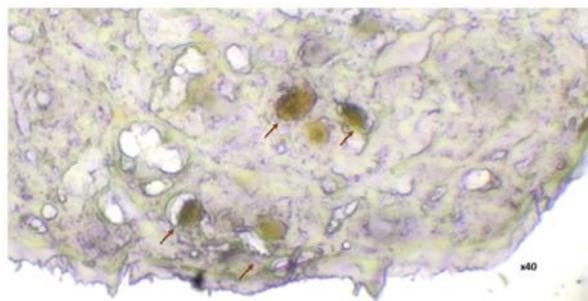
**Tableau 1:** Influence des données épidémiocliniques de la femme enceinte sur les résultats de la sérologie ELISA à HTLV-1

	Positif n = 7	Négatif n = 46	OR (95%)	p-Value
Age moy±sd	33,9 ± 6,23	26,7 ± 5,15	1,27 [1,53 ;1,06]	0,009
Age du premier rapport sexuel Med[q1-q3]	18,0 [17,0-20,5]	18,0 [17,0-18,0]	1,25 [1,69-0,92]	0,149
<i>Notion de rapports sexuels à risque</i>				
Non	2 (28,6%)	34 (73,9%)	Ref,	Ref,
Oui	5 (71,4%)	12 (26,1%)	7,08 [1,21 ;41,5]	0,031
<i>Parité</i>				
Nullipare	1 (14,3%)	17 (37,0%)	0,02 [0,00 ;0,41]	0,010
Primipare	2 (28,6%)	19 (41,3%)	0,04 [0,00 ;0,52]	0,017
Grande multipare	3 (42,9%)	1 (2,17%)	Ref,	Ref,
multipare	1 (14,3%)	9 (19,6%)	0,04 [0,00 ;0,79]	0,042

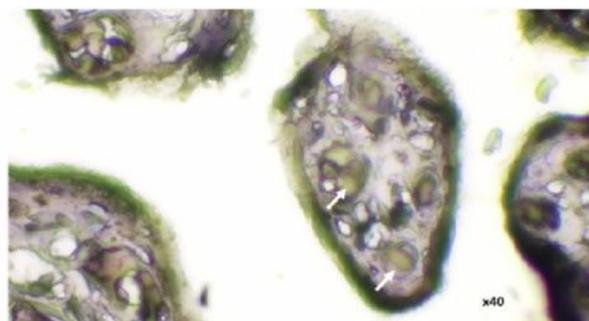
**Fig 2:** Membranes chorales X10 après marquage au Ki 67 : expression de ki67 (+)



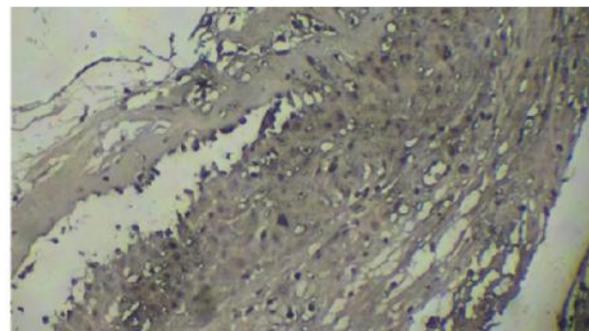
**Fig 3:** Membranes chorales X40 après marquage au Ki 67 : forte expression de ki67 (+++)



**Fig 4:** Villosités chorales X 40 après marquage au Ki 67



**Figure 5:** Membranes chorales saines X 10 après marquage au Ki 67



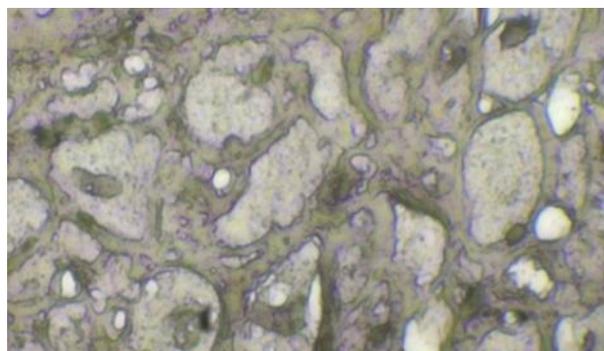
**Tableau 3:** Influence des lésions morphologiques et immunohistochimiques du placenta sur les résultats de la sérologie ELISA à HTLV-1

	Positif n = 7	Négatif n = 46	OR (95%)	p-Value
<i>Cordon</i>				
Normale	4 (66,7%)	44 (95,7%)	Ref,	Ref,
Thrombose	1 (16,7%)	1 (2,17%)	11,0 [0,57 ;211]	0,200
Funiculite	1 (16,7%)	1 (2,17%)	11,0 [0,57 ;211]	0,200
<i>Plaque basale</i>				
Normale	4 (57,1%)	39 (84,8%)	Ref,	Ref,
Vasculopathie micro-thrombotique	0 (0,00%)	3 (6,52%)	0,00 [0, 00 ; ]	0,756
Dépôt de fibrine	3 (42,9%)	4 (8,70%)	7,31 [1,19 ;45,0]	0,052
<i>Plaque choriale</i>				
Normale	4 (57,1%)	39 (84,8%)	Ref,	Ref,
Vasculopathie micro-thrombotique	1 (14,3%)	0 (0,00%)	, [,;]	0,114
Dépôt de fibrine	2 (28,6%)	7 (15,2%)	2,79 [0,43 ;18,2]	0,332
<i>Membranes</i>				
Normale	2 (28,6%)	33 (71,7%)	Ref,	Ref,
Chorio-amniotite	1 (14,3%)	2 (4,35%)	8,25 [0,51 ;135]	0,237
Métaplasie malpighienne	4 (57,1%)	10 (21,7%)	6,60 [1,05 ;41,5]	0,053
Hyperplasie nodulaire trophoblastique	0 (0,00%)	1 (2,17%)	0,00 [0, 00; ]	0,944
<i>Effet cytopathogène</i>				
Absent	4 (57,1%)	45 (97,8%)	Ref,	Ref,
Présent	3 (42,9%)	1 (2,17%)	33,8 [2,82 ;404]	0,006

**Tableau 2:** Aspects microscopiques du placenta et du cordon ombilical

Plaque basale	n= 53 (%)
Normale	42 (79,2)
Dépôts fibrine	8 (15,1)
Vasculopathiemicrothrombotique	3 (5,7)
<i>Plaque choriale</i>	
Normale	42 (79,2)
Dépôts fibrine	10 (18,9)
Vasculopathiemicrothrombotique	1 (1,9)
<i>Membranes</i>	
Normales	34 (64,1)
Métaplasie malpighienne	14 (26,4)
Chorio-amniotique	4 (7,6)
Hyperplasie nodulaire trophoblastique	1 (1,9)
<i>Cordon ombilical</i>	
Normal	49 (92,3)
Funiculite	3 (5,8)
Thrombose	1 (1,9)

**Fig 6 :** Membranes choriales saines X 40 après marquage au Ki 67



## Discussion

La prévalence de 13,3% de l'infection à HTLV-1 retrouvée chez la femme enceinte dans cette étude au Congo montre qu'il s'agit bel et bien d'un problème préoccupant. Une étude réalisée en République Démocratique du Congo principalement à Kinshasa, en 1995 par Delaporte et al. sur l'infection à HTLV-1 chez les prostituées et les femmes enceintes, avait retrouvé une prévalence de 3,7% chez la femme enceinte ; résultat largement en dessous du nôtre<sup>6</sup>. De même, en France une étude allant dans le même sens portant sur l'infection par le rétrovirus HTLV-1 et grossesse en 2004 par Carles et al. avait révélé une prévalence de 4,4%<sup>7</sup>. En revanche, au Japon en 2020, l'étude réalisée par Kenta et al. qui ciblait les trophoblastes placentaires humains chez les femmes enceintes séropositives au HTLV-I notait plutôt une prévalence de 55,1%<sup>8</sup>.

Cette large différence peut s'expliquer par les différences méthodologiques mais aussi par la présence de grappes géographiques du modèle indéterminé qui suggère un lien avec des facteurs environnementaux ou génétiques non encore identifiés<sup>8</sup>. La prévalence de l'infection à HTLV-1 en Afrique centrale est variable et faible, avec toutefois des foyers distincts de forte endémicité. Le Gabon, apparaît être très endémique pour HTLV-1 et est une région appropriée pour l'étude portant sur la transmission ainsi que les facteurs de risque du virus HTLV-1<sup>9,10</sup>. Bien qu'aucune étude portant sur la femme enceinte n'ait été réalisée dans ce pays, l'analyse univariée réalisée en 2018 par Delia et al. a révélé que les femmes sont significativement plus susceptibles d'être

infectées par le HTLV-1 que les hommes. En effet, 97 de 855 femmes (11,35%) et 82 de 1205 hommes (6,8%) étaient infectés par HTLV-1. Il existe des zones de forte endémie, avec plus de 2 % de séroprévalence dans la population adulte, tels le sud du Japon, l'Afrique inter-tropicale, la région Caraïbe et ses alentours, l'Amérique centrale et du Sud, certaines régions de Mélanésie et du Moyen-Orient (Nord-Est de l'Iran)<sup>9,10</sup>.

Dans la population étudiée, la moyenne d'âge était de 27 ± 5,8 ans. D'autres auteurs rapportent un âge moyen proche du notre, 30,4±6ans<sup>7</sup>, et affirment que la séroprévalence augmente significativement avec l'âge, atteignant des proportions de plus de 10 % chez les femmes de plus de 30 ans. La notion de rapport sexuel à risque était retrouvée chez 32,1% des femmes enceintes, ce constat a déjà été fait par plusieurs auteurs au Congo et ailleurs, notamment dès l'âge de l'adolescence<sup>11-13</sup>. Ce comportement à risque expose aux infections sexuellement transmissibles. Ceci explique certainement la prédominance des femmes enceintes célibataires et des multigestes dans cette série.

Le placenta des femmes séropositives à HTLV-1 retrouvées dans cette série ne présentait aucune anomalie macroscopique. Ainsi, l'analyse macroscopique du placenta ne constitue pas un élément d'orientation vers une infection fœtale à HTLV-1. D'où la nécessité de recourir aux examens microscopiques. Plusieurs femmes enceintes séropositives au HTLV-1 ont présenté des lésions histologiques au niveau de la plaque basale, de la plaque chorale, des membranes du placenta et du cordon (tableau 1). Il n'existait aucune relation statistiquement significative entre la séropositivité à HTLV-1 et les lésions histologiques observées (tableau 3). Ainsi, il s'agit des lésions qui peuvent certainement se retrouver invariablement en cas de séropositivité ou séronégativité à HTLV-1. Toutefois, une étude à grande échelle ou une méta-analyse trouverait certainement des résultats discordants.

Nous avons noté la présence d'effet cytopathogène au niveau de certains prélèvements placentaires, localisés plus précisément au niveau des membranes pour tous les prélèvements placentaires (fig 2, 3 et 4). L'effet cytopathogène signant une multiplication virale périnucléaire, est défini comme une altération métabolique, biochimique et morphologique d'une cellule hôte infectée par un virus. Il s'est révélé 33 fois plus fréquent en cas de séropositivité au HTLV-1 qu'en cas de séronégativité (p-value = 0,006 – Tableau 3).

Le marquage au Ki67 a été identifié sur certaines coupes avec forte expression, signant ainsi la présence de cellules cancéreuses dans le tissu étudié.

Le Ki67 est un marqueur de prolifération cellulaire ; le niveau d'expression cellulaire du Ki-67 est détectable par des méthodes d'immunohistochimie (IHC) et d'immunofluorescence (IF) ; l'IHC étant la plus utilisée en routine. Les mesures sont faites à partir du MIB-1, relativement ancien, et plus récemment en utilisant le SP6, du fait de son applicabilité directe. En routine, le Ki-67

est recherché sur les coupes paraffinées avec l'anticorps MIB-1 et son taux calculé en évaluant le pourcentage du marquage nucléaire de 1000 cellules tumorales, soit 100 cellules/10 Grands Champs (GC), avec un seuil de positivité supérieur à 5%. Les difficultés techniques du grading du Ki-67 sont représentées par la nécessité d'avoir une surface de 2 mm<sup>2</sup> correspondant à 10 GC pour estimer l'index mitotique, cet examen devenant plus délicat sur des prélèvements biopsiques. De plus, la taille des champs est variable selon les oculaires des microscopes. Dans les cellules souches hématopoïétiques, ce facteur limitant a été contrôlé par des critères d'ajustement. Toutefois, la mesure de l'indice du Ki-67 peut paraître subjective, lecteur-dépendante et peu reproductible, ayant conduit certains auteurs à utiliser des outils informatisés de mesure qui restent trop coûteux pour l'usage en routine.

Ainsi, dans cette série, parmi les 13,3% des femmes enceintes séropositives au HTLV-1, quatre d'entre elles ont présenté un effet cytopathogène donc une prolifération cellulaire au niveau du placenta. Le risque de présenter plus tard une maladie cytotrophoblastique est donc à craindre chez ces femmes. De même, chez les enfants issus de ces grossesses, la possible contamination transplacentaire par HTLV-1 les exposerait aux complications ultérieures liées à l'infection à HTLV-1 décrites dans la littérature. Ce risque de contamination maternelle devrait être augmenté avec l'allaitement et par la salive.

---

## Conclusion

L'infection à HTLV-1 constitue de nos jours une préoccupation marginale au Congo. Et pourtant, à travers cette étude, il apparaît que 13,3% des femmes enceintes sont séropositives au HTLV-1. Les caractéristiques épidémiologiques et cliniques des femmes enceintes porteuses de HTLV-1 sont similaires à celles retrouvées dans la population générale. Néanmoins, il apparaît que la séropositivité au HTLV-1 augmente avec l'âge et la parité. Le marquage au Ki67 a permis d'identifier un effet cytopathogène 33 fois supérieur en cas de séropositivité au HTLV-1. Les complications liées à l'infection à HTLV-1 chez la femme enceinte et l'enfant imposent que des mesures soient prises en vue de prévenir la maladie. Ces mesures passent par le dépistage chez les femmes en âge de procréer, au cours du bilan prénuptial, et pendant les contacts prénataux, et par la communication pour le changement de comportement.

**Conflit d'intérêt:** aucun

## Références

1. Proietti FA, Carneiro-Proietti ABF, Catalan-Soares BC, Murphy EL. Global epidemiology of HTLV-I infection and associated diseases. *Oncogene* 2005 ;24(39):6058 -68.
2. Gonçalves DU, Proietti FA, Ribas JGR, Araújo MG, Pinheiro SR, Guedes AC, et al. Epidemiology, Treatment, and Prevention of Human T-Cell Leukemia Virus Type 1-Associated Diseases. *Clin Microbiol Rev.* 2010 ;23(3) :577 -89.
3. Yamamoto T, Terada K, Nishida N, Moriuchi R, Shirabe S, Nakamura T, et al. Inhibitory activity in saliva of cell-to-cell transmission of human T-cell lymphotropic virus type 1 in vitro: evaluation of saliva as an alternative source of transmission. *J Clin Microbiol.* 1995 ;33(6):1510 -5.
4. Tezuka K, Fuchi N, Okuma K, Tsukiyama T, Miura S, Hasegawa Y, et al. HTLV-1 targets humanplacentaltrophoblasts in seropositivepregnantwomen. *J Clin Invest.* 2020;130(11):6171 -86.
5. Mayakia PJI, Boumba ALM, Malonga GA, Pouki S, Moukassa D, Ennaji MM. Epidemiological profile and seroprevalence of Human T-Lymphotropic Virus type 1 among blood donors in Pointe-Noire, Congo. 2022 ;45(07):8.
6. Kabasele JYD, Mwanaut IM, Chuga D, Okonda MO, Thsi-bumbu CK, Ilombe L, et al. Human T-Cell Lymphotropic Virus (HTLV-1) Infection in the Democratic Republic of the Congo: A Review of a Forgotten Epidemic. *Open Access Libr J.* 2022;9(4):1 -8.
7. Masson E. Infection par le rétrovirus HTLV-1 et grossesse [Internet]. EM-Consulte. [cité 6 déc 2022]. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/114918/alertePM>
8. Human T-lymphotropic virus type 1: technical report [Internet]. [cité 29 oct 2022]. Disponible sur: <https://www.who.int/publications-detail-redirect/9789240020221>
9. Djuicy DD, Mouinga-Ondémé A, Cassar O, Ramassamy JL, Mamimandjiami AI, Bikangui R, et al. Risk factors for HTLV-1 infection in Central Africa: A rural population-based survey in Gabon. *PLoS Negl Trop Dis.* 2018 ;12(10):e0006832.
10. Tuppin P, Makuwa M, Guerma T, Bazabana MM, Loukaka JC, Jeannel D, et al. Low HTLV-I/II seroprevalence in pregnant women in Congo and a geographic cluster of an HTLV-like indeterminate western blot pattern. *J Acquir Immune Defic Syndr Hum Retrovirol.* 1996;11(1):105-7.
11. Mabiala Babela JR, Massamba A, Bantsimba T, Senga P. La sexualité de l'adolescent à Brazzaville, Congo. *J Gynécol Obst Biol. Reprod.* 2008 ;37(5):510 -5.
12. Ikobo LCO, Mandilou SVM, Matsielo MJ, Ngamo LT, Nika ER, Babela JRM. Sexual Behaviour of Congolese Teenagers. *Open J Pediatr.* 2021;11(4):656 -68.
13. Abdulkarim AA, Mokuolu OA, Adeniyi A. Sexual activity among adolescents in Ilorin, Kwara State, Nigeria. *Afr J Med Med Sci.* 2003;32(4):339 -41.