



Article Original

Infections Génitales Basses chez les Femmes Infectées par le VIH Suivies au CHU Sanou Sourô (Bobo-Dioulasso)

Lower genital tract infections among HIV-infected women from the University Teaching Hospital Sanou Sourô (Bobo-Dioulasso)

Zougrana Jacques^{1&2}, Tovo SF Appoline³, Dembele Adama^{2&5}, Diallo Ismael⁶, Kabore N Firmin⁴, Sawadogo Yacouba³, Diendéré E Arnaud⁶, Sondo K Aapoline⁶, Poda Armel^{1&2}, Ouedraogo A Salam^{2&3}

RÉSUMÉ

Introduction. Décrire les infections génitales basses (IGB) chez les patientes infectées par le VIH et suivies au CHU Sanou Sourô. **Méthodologie.** Étude prospective à visée descriptive qui s'est déroulée du 24 Octobre 2016 au 31 Janvier 2017. Ont été inclus toutes les patientes infectées par le VIH-1 sous traitement antirétroviral (ARV) à l'hôpital de jour adulte de Bobo-Dioulasso en consultation de suivi et ayant donné leur consentement éclairé. **Résultats.** Au total 306 patientes remplissaient les critères d'éligibilité. L'âge moyen était de 41,6 ans \pm 8,4 ans avec des extrêmes allant de 15 à 74 ans. Les femmes mariées étaient dominantes avec (51,70%) suivi des femmes veuves avec (29%). Les signes cliniques prédominants étaient les pertes blanches (45,42 %), suivi des démangeaisons (42,40%). Parmi les femmes, 198 (64,71%) avaient des leucorrhées épaisses, 4 avaient des leucorrhées filantes. Et 253 (82,68%) avaient des leucorrhées de couleur blanchâtres et 38 (12,42%) de couleur jaunâtre. Quarante-trois (14,05%) avaient un score de Nugent intermédiaire et 94 (30,72%) avaient une flore évocatrice d'une vaginose bactérienne. Et 188 (61,44%) patientes avaient une infection génitale basse. Parmi les 306 femmes, 282 (92,16%) patientes étaient infectées par le VIH-1. 240 (78,43%) patientes avaient un nombre de lymphocytes CD4 > à 500 cellules/ μ l et 290 avaient une charge virale indétectable. **Conclusion.** Cette étude montre l'existence des IGB chez les femmes infectées par le VIH au Burkina Faso bien qu'elles soient sous traitement ARV avec une charge virale indétectable.

ABSTRACT

Objective. To describe lower genital infections (GBI) in patients infected with HIV and monitored at the CHU Sanou Sourô. **Methods.** This was a prospective descriptive study which took place from October 24, 2016 to January 31, 2017. All patients infected with HIV-1 were included under ARV treatment at the adult day hospital in Bobo-Dioulasso in follow-up consultation and having given their informed consent. **Results.** A total of 306 patients met the eligibility criteria. Their mean age was 41.6 \pm 8.4 years with extremes ranging from 15 to 74 years. Married women were dominant with (51.70%) followed by widowed women with (29%). The predominant clinical signs were white discharge (45.42%), followed by itching (42.40%). Among the women, 198 (64.71%) had thick leucorrhoea, 4 had stringy leucorrhoea. And 253 (82.68%) had whitish-colored leucorrhoea and 38 (12.42%) yellowish-colored. Forty-three (14.05%) had an intermediate Nugent score and 94 (30.72%) had a flora suggestive of bacterial vaginosis. And 188 (61.44%) patients had a lower genital infection. Among the 306 women, 282 (92.16%) patients were infected with HIV-1. 240 (78.43%) patients had CD4 lymphocyte counts > 500 cells/ μ l and 290 had an undetectable viral load. **Conclusion.** This study shows the existence of GBI in women infected with HIV in Burkina Faso although they are on ARV treatment with an undetectable viral load

1. Service des Maladies infectieuses CHU Sanou Sourô Bobo-Dioulasso
2. Université Nazi Boni, Bobo-Dioulasso
3. Service de Bacterio-virologie du CHU Sanou Sourô de Bobo-Dioulasso
4. Centre Muraz de Bobo-Dioulasso
5. Service de Gyneco obstétrique de Bobo-Dioulasso
6. Université Joseph Ki Zerbo de Ouagadougou

Correspondance : Dr Zougrana J. Service des Maladies Infectieuses CHU Sanou Sourô de Bobo -Dioulasso 03 BP 4178 Bobo-Dioulasso 03 Tel : (00226)72303821, Email : zojacques@yahoo.fr

Mots clés : Infection génitale basse, VIH, Burkina Faso

Keywords: Low genital infection, HIV, Burkina Faso

INTRODUCTION

Les infections génitales basses (IGB) est un déséquilibre de la flore commensale, caractérisées par la disparition presque totale des lactobacilles et l'augmentation d'une

flore plurimicrobienne [1,2]. Ces IGB peuvent être asymptomatiques. L'infection par le virus de l'immunodéficience humaine (VIH) réalise actuellement une pandémie, dont la transmission par voie sexuelle est la plus fréquente en Afrique [2, 3,4]. En 2015, selon

l'OMS on notait entre 34,3 et 41,4 millions de personnes infectées par le VIH dans le monde, dont 23,5 à 26,1 millions vivants en Afrique subsaharienne. Le VIH entraîne au niveau de la paroi génitale, une fragilisation et une réduction des moyens de défense de l'organisme contre la survenue des infections génitales. Ces infections peuvent augmenter l'infektivité du VIH et ou à le transmettre à l'occasion d'un rapport sexuel [5,6]. Une étude multicentrique menée en Afrique a montré que les IGB étaient associée à un risque trois fois plus élevé de VIH à transmission de la femme à l'homme parmi les couples sérodiscordants [7] Pour des raisons inconnues, Ces IGB sont considérablement plus fréquente chez les femmes infectées par le VIH en Afrique subsaharienne et dans les autres pays pauvres en ressources limitées que dans les pays développés [8]

Au Burkina, les femmes, déjà majoritairement exposées au VIH du fait de leur vulnérabilité biologique et des pesanteurs socioculturelles (mariage forcé, lévirat, sororat excision,...) sont également les plus vulnérables à ces IGB. Mais l'introduction de nouvelles molécules antirétrovirales plus sûres, abordables et faciles à manier, de même que l'initiation précoce du traitement ont modifié l'histoire naturelle de l'infection à VIH. Elles ont permis en effet de réduire la morbi-mortalité et de consolider la qualité des résultats thérapeutiques en rendant la charge virale indétectable dans le sang et dans la paroi génitale [2,3].

Au CHU Sanou Sourô (CHUSS) de Bobo-Dioulasso, les études menées sur le VIH se sont axées sur les grossesses des femmes infectées par le VIH [9,10]. Mais aucune étude à ce jour n'a été réalisée sur les IGB des patients infectés par le VIH suivi au CHUSS de Bobo-Dioulasso. C'est ainsi que nous avons jugé opportun de mener cette étude dans le but de décrire les IGB chez les patientes infectées par le VIH et suivies au CHUSS en vue de contribuer à une meilleure prise en charge.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

Type et période de l'étude

Il s'agit d'une étude prospective à visée descriptive qui s'est déroulée du 24 Octobre 2016 au 31 Janvier 2017.

Population d'étude

Ont été inclus toutes les patientes infectées par le VIH sous traitement ARV à l'HDJ adulte de Bobo-Dioulasso du CHUSS en consultation de suivi et ayant donné leur consentement éclairé.

Toutes les femmes positives naïves aux ARV, les femmes enceintes, les femmes en menstruations, les femmes ayant fait leur toilette avant de se présenter au lieu du prélèvement et les femmes ayant manifesté un refus à l'étude pour une raison ou une autre n'ont pas été inclus dans l'étude.

Aspects éthiques

L'étude a été menée conformément aux lignes directrices du CHUSS de Bobo-Dioulasso. Les patientes ont été prévenues, informées sur la nature et l'objectif de cette étude. La collecte des données a été faite de façon anonyme de manière à garantir la confidentialité. Les différents résultats des examens réalisés ont été

considérés pour la prise en charge des patientes. Un consentement éclairé écrit a été obtenu pour toutes les participantes.

Techniques bactériologiques

Les patientes ont été installées en position gynécologique. La vulve a été nettoyé avec un tampon d'antiseptique (cétavlon ou solubacter) et rincé avec un tampon d'eau physiologique stérile du haut vers le bas. Un spéculum stérile à usage unique a été placé au niveau du vagin. Une quantité importante de sécrétions (pertes blanches ou leucorrhées) ont été prélevés. Ces sécrétions ont été recueillies par deux (2) écouvillonnages : au niveau de l'endocol (2 cm en profondeur) pour la recherche des bactéries pathogènes et le second au niveau de l'exocol pour une observation à l'état frais. Les échantillons ont été traités immédiatement pour la recherche d'agents bactériens, parasitaires et mycosiques. La démarche a fait appel aux techniques en vigueur au CHUSS, et a compris un examen microscopique à l'état frais et après coloration de Gram pour la mise en évidence d'une réaction cellulaire et d'un déséquilibre éventuel de la flore bactérienne à partir du score de Nugent. La coloration de May-Grünwald Giemsa (MGG) a permis d'apprécier la quantité des leucocytes, la recherche de *Trichomonas vaginalis* immobiles et/ou morts. La mise en culture pour la recherche de *Neisseria gonorrhoeae* et *Haemophilus ducreyi* a été systématique sur GSC+ PVX juste après le prélèvement sur milieu gélose chocolat enrichie en poly vitex (PVX). Sur la gélose Sabouraud-chloramphenicol pour l'isolement des levures. Les milieux ont été incubés pendant 24 h à 37 °C et sous atmosphère enrichie en CO₂ pour la gélose chocolat. Les colonies obtenues sont utilisées pour l'antibiogramme ou l'antifongigramme et pour l'identification sur des mini-galeries en recherchant leurs caractères biochimiques. Le test de filamentation a été fait pour spécifier les Candida.

Traitement et analyses des données

Les données ont été enregistrées dans un registre et une fiche d'enquête élaborée à cet effet. Elles ont ensuite été saisies sur un ordinateur portable à l'aide du logiciel Microsoft Excel version 2007 puis transférées et analysées dans SPSS. Les variables quantitatives ont été présentées par leur moyenne et leur écart type et les variables qualitatives par leur proportion (%). Le test de Student a été utilisé pour la comparaison des moyennes et le test du Chi carré pour celle des proportions. Une valeur de $p \leq 0,05$ a été retenue comme seuil de significativité.

RÉSULTATS

Durant la période d'étude, 652 patients infectés par le VIH étaient à leurs rendez-vous de suivis à l'HDJ au CHU Sanou Sourô. Parmi eux, 488 étaient des patientes sous traitement antirétroviral, seulement 306 patientes remplissaient les critères d'éligibilité.

Caractéristiques sociodémographiques de la population d'étude

L'âge moyen des patientes était de 41,6 ans \pm 8,4 ans avec des extrêmes allant de 15 à 74 ans. La tranche

d'âge de 35 et 44 ans était majoritaire, soit (48,04%). Les femmes mariées étaient dominantes avec (51,70%) suivies des femmes veuves avec (29%). La plupart des patientes était non scolarisée (47,06%). Seuls 24 (7,84%) patientes étaient des ouvrières et 20 (6,53%) femmes étaient des cadres moyens ; 283 patientes soit (92,48%) avaient des rapports sexuels protégés.

Caractéristiques cliniques de la population d'étude

Les signes cliniques prédominants étaient les pertes blanches (45,42 %), suivi des démangeaisons (42,40%) (Tableau I).

Motifs d'examen	Effectif	%
Absence de signes cliniques	12	3,92
Démangeaisons	22	7,19
Douleurs abdominales	1	0,33
Douleurs abdominales et démangeaisons	1	0,33
Douleurs abdominales et pertes blanches	1	0,33
Pertes blanches	139	45,42
Pertes blanches et démangeaison	130	42,48
Total	306	100

Caractéristiques immunologiques et virologiques de la population d'étude

Parmi les 306 femmes, 282 (92,16%) patientes étaient infectées par le VIH-1. Treize (4,25%) femmes étaient infectées par le VIH-2. La coinfection VIH-1&2 concernait 11 (3,59%) femmes. Dans notre population d'étude, 240 (78,43%) patientes avaient un nombre de lymphocytes CD4 > à 500 cellules/ μ l alors que 14 (4,58%) patientes avaient un nombre de lymphocytes CD4 < à 200. Parmi les 306 patientes 290 avaient une charge virale indétectable.

Caractéristiques biologiques

Les leucorrhées et le pH

Sur les 306 femmes, 198 (64,71%) avaient des leucorrhées épaisses, 4 avaient des leucorrhées filantes. Des leucorrhées d'aspect épais et filant étaient retrouvées chez 14 (4,57%) patientes. Une seule femme avait des leucorrhées épaisses et laiteuses. Sur l'abondance des leucorrhées 133 (43,46%) femmes avaient des leucorrhées peu abondantes, suivies de 104 (33,98%) avec des leucorrhées abondantes et 69 (22,55%) avaient des leucorrhées très abondantes. La majorité des leucorrhées 253 (82,68%) étaient de couleur blanchâtres et 38 (12,42%) de couleur jaunâtre. Trois femmes avaient des leucorrhées d'aspect blanc-crèmeuses et 2 des leucorrhées étaient d'aspect blanc-laiteuses. Nous n'avons pas pu distinguer la couleur des leucorrhées chez 10 (3,27%) femmes. La majorité des patientes 221 (72,22%) avaient un pH basique. Le test à la potasse était positif dans (55,88%) des cas.

La classification du Score de Nugent

Dans 169 (55,23%) cas le score de Nugent correspondait à une flore normale. Quarante-trois 43 (14,05%) avaient un score de Nugent intermédiaire avec des lactobacilles peu abondants et associées à d'autres morphotypes bactériens peu différenciés en petites quantités et 94 (30,72%) avaient une flore évocatrice d'une vaginose

bactérienne où les lactobacilles avaient disparu, au profit d'une flore anaérobie abondante et polymorphe.

Étiologie des infections génitales basses

Durant la période d'étude, 188 (61,44%) patientes avaient une infection génitale basse (figure 1). Et 4 patientes étaient co-infectées par *Gardnerella vaginalis* et *Trichomonas vaginalis*. La co-infection *Gardnerella vaginalis* et *Candida* spp concernait 22 (7,19%) patientes. Une seule personne était Co-infectée par *Trichomonas vaginalis* et *Candida* spp.

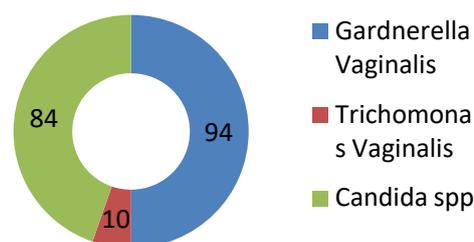


Figure 1 : Répartition des patientes selon infections génitales basses

DISCUSSION

La présente étude décrit les IGB chez les patientes infectées par le VIH et suivi au CHU Sanou Sourô de Bobo-Dioulasso. L'âge moyen était de 41,6 ans \pm 8,4 ans. Ces résultats sont superposables à ceux de la plupart des études menées dans la littérature, qui rapportent des valeurs variant de 31 et 41 ans. Ainsi Wessman [11] à Copenhague et Cohen [8] à San Francisco trouvaient respectivement une moyenne d'âge de 35 ans et de 41 ans dans leur série. Notre moyenne d'âge correspond à la période de pleine activité sexuelle de la femme avec le souci ardent d'avoir des enfants. Cette recherche permanente de concevoir et d'affirmer sa génitalité, l'expose de par sa physiologie à de nombreuses infections surtout celles génitales [12]. Ce fort taux d'analphabétisme au Burkina Faso, surtout chez les jeunes filles et les femmes montre que très peu ont l'accès à l'information sur l'hygiène féminine et les modes de transmission des infections génitales et sexuellement transmissibles. Pourtant les infections génitales basses ont été associées à une augmentation de 60% du risque d'acquisition du VIH-1 chez les femmes avec un risque accru de transmission du VIH-1 à des partenaires masculins [3]. La majorité de nos patientes étaient mariées (50,70%). Aux USA, Holzman et al. [13] ont trouvé 35% parmi les mariées, 28% de célibataires et 43% de divorcées. Par contre Faye-Kette et al. [14] trouvait que les célibataires étaient plus nombreuses que les mariées (59% contre 41%). Ce résultat paradoxal pourrait être lié à un comportement sexuel à partenaires multiples non avoué par les femmes mariées. La

polygamie au niveau de certains foyers et les relations extra conjugales des conjoints pourraient également jouer un rôle dans la transmission des infections génitales basses à ces femmes mariées.

La thérapie antirétrovirale (ART), en réduisant les concentrations plasmatiques du VIH-1 a été associée à une réduction de plus de 90% de la transmission du VIH-1 dans des études observationnelles [5,15]. Une charge virale indétectable, le pH supérieure à 5, un test positif à la potasse et un taux de positivité élevé au Sniff test étaient les caractéristiques des infections génitales basses chez les femmes infectées à Bobo-Dioulasso par le VIH dans la présente étude comme rapporté dans d'autres études [16,17].

L'association entre IGB et la transmission semble être forte [18]. Une méta-analyse a évalué 31000 femmes des États-Unis, de la Thaïlande et de l'Afrique et a conclu que les vaginoses bactérienne augmentent le risque de transmission ou d'acquisition du VIH d'environ 60% [19,20]. Dans cette méta-analyse les critères de Nugent ont été utilisés pour le diagnostic [19]. Selon le score de Nugent, notre étude montre que 54% des patientes avaient une flore normale et 31% avaient une flore évocatrice de vaginose bactérienne. Nos résultats sont semblables aux données de la littérature sur la vaginose bactérienne chez la femme Africaine infectée par le VIH au Sud du Sahara [19]. Ces chiffres restent identiques à ceux publiés aux Etat Unis par Kovacs et al [21] qui retrouvaient un taux de 36% de vaginose bactérienne dans leur étude. Cette différence pourrait s'expliquer par l'âge de sa population d'étude qui était plus jeune (18 à 45 ans) et aux critères d'inclusions. En effet près de la moitié de ces participantes était naïf du traitement antirétroviral et plus de deux tiers avaient des CD4 moins de 500 cellules/mm³.

Ces infections de la sphère génitale constituent un véritable problème de santé maternelle et infantile en raison de leur rôle potentiel dans la survenue de complications gynécologiques et obstétricales et voire la transmission du VIH [22]. Neely et al. [23] ont détecté l'ARN du VIH dans 15% des cas, des écouvillons cervicaux obtenus à partir de 290 patientes infectées par le VIH bien traités contrairement à l'étude menées au Danemark [11] sur la transmission du VIH chez les femmes VIH même en présence d'infection génitale basse. Notre étude n'a pas pu évaluer la transmission du VIH dans chez les couples sérodiscordants. L'étude réalisée par Reimers [24] et ses collègues, *Trichomonas vaginalis* était prédominante suivi de *candida albicans* chez les femmes infections par le VIH. Tandis que notre étude observe (32,40%) de *Gardnerella vaginalis* puis *candidas spp* (27,50%) ; Mais, nos patientes étaient plus âgées (moyen d'âge : 41 ans) ; avec une charge virale indétectable chez la majorité des patientes et des échantillons ont été obtenus lors des visites de routine contrairement à leurs patientes qui étaient également infectées par le papilloma virus. L'étude de Hovette et al. [22] en Djibouti retrouve *Gardnerella vaginalis* en première position dans les infections génitales basses.

CONCLUSION

Cette étude constitue une base de données pour le Burkina sur les IGB de la femme séropositive. L'existence des IGB chez ces femmes au Burkina Faso bien qu'elles soient sous traitement ARV avec une charge virale indétectable. Nul doute qu'elle aura une incidence sur la transmission du VIH et la santé des femmes infectées. Cette étude sera un tremplin pour d'autres études plus poussées ayant comme finalité la vulgarisation du diagnostic de ces germes pathogènes chez les femmes vivant avec le VIH.

Contributions des auteurs

Tous les auteurs ont participé à la rédaction et l'adoption finale de ce travail.

Conflit d'intérêts : aucun

RÉFÉRENCES

- Mitchell C, Moreira C, Fredricks D, Paul K, Caliendo AM, et al. (2009) Detection of fastidious vaginal bacteria in women with HIV infection and bacterial vaginosis. *Infect Dis Obst et Gynecol* 2009; 236919
- Alcaide ML, Chisembele M, Malupande E, Arheart K, Fischl M, Jones DL. A cross-sectional study of bacterial vaginosis, intravaginal practices and HIV genital shedding; implications for HIV transmission and women's health. *BMJ Open*. 2015 Nov 9;5(11):e009036. doi: 10.1136/bmjopen-2015-009036
- Djigma F, Ouedraogo C, Ouermi D, Bisseyé C, Sagna T, Zeba M, et al. Co-infection de *Mycoplasma hominis* et de *Ureaplasma urealyticum* chez les femmes séropositives au VIH à Ouagadougou. *Sci Tech*. 2008 Jan-Déc;31(1&2):9-20
- Poda A, Hema A, Konaté A, Kaboré F, Zoungrana J, Kamboulé E, et al. Pregnancy rate and birth outcomes among women receiving antiretroviral therapy in Burkina Faso: a retrospective cohort study. *Pan Afr Med J*. 2016;23(1):105
- Cohen MS, Chen YQ, McCauley M, Gamble T, Hosseinipour MC, et al. (2011) Prevention of HIV-1 infection with early antiretroviral therapy. *N Engl J Med* 365: 493–505.
- Fredricks DN, Fiedler TL, Marrazzo JM (2005) Molecular identification of bacteria associated with bacterial vaginosis. *N Engl J Med* 353: 1899–1911.
- (UNAIDS) JUNPoHA (2010) Global report: UNAIDS report on the global AIDS epidemic 2010. New York: UNAIDS.
- Cohen CR, Lingappa JR, Baeten JM, Ngayo MO, Spiegel CA, Hong T, et al. Bacterial vaginosis associated with increased risk of female-to-male HIV-1 transmission: a prospective cohort analysis among African couples. *PLoS Med*. 2012;9:e1001251
- Poda A, Héma A, Ouédraogo AS, Zoungrana J, Konaté A, Kamboulé E, et al. Incidence et facteurs prédictifs de grossesse chez les femmes sous traitement antirétroviral à l'hôpital de jour de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso. *Burkina Méd*. 2015;019(01): 41-50.

10. Serris A, Zougrana J, Diallo M, Toby R, Mpoudi Ngolle M, Le Gac S, et al. Getting pregnant in HIV clinical trials: women's choice and safety needs. The experience from the ANRS12169-2LADY and ANRS12286-MOBIDIP trials. *HIV Clin Trials*. 2016 Nov;17(6):233-241.
11. Wessman M, Thorsteinsson K, Jensen JS, Storgaard M, Rönsholt F F, Johansen IS, and al. Bacterial vaginosis, human papilloma virus and herpes viridae do not predict vaginal HIV RNA shedding in women living with HIV in Denmark. *BMC Infectious Diseases* (2017) 17:376 DOI 10.1186/s12879-017-2477-7
12. Moodley P, Connolly C, Sturma AW. Interrelationships among human immunodeficiency virus type 1 infection, bacterial vaginosis, trichomoniasis, and the presence of yeasts. *J Infect Dis*. 2002 Jan;185(1):69-73.
13. Holzman C, Leventhal JM, Qiu H, Jones NM, Wang J. Factors linked to bacterial vaginosis in non pregnant women. *Am J Public Health*. 2001 Oct;91(10):1664-70
14. Faye-Kette AYH, Sylla-Koko DF, Cisse ALF, Kacou-N'douba A, Akoua-Koffi G, Acho Yapou B et al. Aspects épidémiologiques et cliniques de la vaginose bactérienne à Abidjan. *Méd Afr Noire*. 1992;39(8/9):607-9
15. Donnell D, Baeten JM, Kiari J, Thomas KK, Stevens W, et al. (2010) .Heterosexual HIV-1 transmission after initiation of antiretroviral therapy: a prospective cohort analysis. *Lancet* 375: 2092–2098
16. Gjerdingen D, Fontaine P, Bixby M, Santilli J, Welsh J. The impact of regular vaginal pH screening on the diagnosis of bacterial vaginosis in pregnancy. *J Fam Pract*. 2000 Jan;49(1):39-43.
17. Askienazy-Elbhar M. Le diagnostic bactériologique des vaginoses bactériennes en pratique de ville. *Rev Fr Gynécol Obstét*. 1993;88(3bis):203-6.
18. Meda N, Ledru S, Fofana M, Lankoandé S, Soula G, Bazié AJ, et al. Sexually transmitted diseases and human immunodeficiency virus infection among women with genital infections in Burkina Faso. *Int J STD AIDS*, 1995 Jul-Aug;6(4):273-7
19. Bukusi EA, Cohen CR, Meier AS, Waiyaki PG, Nguti R, et al. (2006) Bacterial vaginosis: risk factors among Kenyan women and their male partners. *SexTransm Dis* 33: 361–367.
20. Sewankambo N, Gray RH, Wawer MJ, Paxton L, McNaim D, et al. (1997)HIV-1 infection associated with abnormal vaginal flora morphology and bacterial vaginosis. *Lancet* 350: 546–550.
21. Kovacs A, Wasserman SS, Burns D, Wright DJ, Cohn J, Landay A, et al.Determinants of HIV-1 shedding in the genital tract of women. *Lancet Lond Engl*. 2001;358:1593–601
22. Hovette P, Masseron T, Rault A, Blanc P. Les infections génitales basses à Djibouti. *Méd Afr Noire*. 1999;46(6):319-21
23. Neely MN, Benning L, Xu J, Strickler HD, Greenblatt RM, Minkoff H, et al. Cervical shedding of HIV-1 RNA among women with low levels of viremia while receiving highly active antiretroviral therapy. *J. Acquir. Immune Defic. Syndr*. 1999. 2007;44:38–42.
24. Reimers LL, Mehta SD, Massad LS, Burk RD, Xie X, Ravel J, and al. The Cervicovaginal Microbiota and Its Associations With Human Papillomavirus Detection in HIV-Infected and HIV-Uninfected Women. *J Infect Dis*. 2016 Nov 1; 214(9): 1361–1369.