

PARASITES INTESTINAUX ET SIDA EN HAÏTI : FAUT-IL DÉPARASITER L'ENTOURAGE FAMILIAL ?

C.P. RACCURT, C. PANNIER STOCKMAN, E. EYMA, R.I. VERDIER, A. TOTET, J.W. PAPE

Med Trop 2006; 66 : 461-464

RÉSUMÉ • En Haïti, parasites intestinaux et virus de l'immunodéficience humaine (VIH) sont deux problèmes de santé majeurs. Les interactions entre ces deux entités nosologiques et l'immunité cellulaire sont fortes. Pour évaluer le risque parasitaire lié à l'entourage familial, la recherche systématique des parasites dans les selles a été conduite auprès de 90 patients VIH+ suivis à Port-au-Prince pour troubles intestinaux dus pour 62 % d'entre eux à *Cryptosporidium sp.* et de 123 volontaires adultes contact. Un échantillon de selles préservé dans une solution de formol à 10 % a été examiné pour la recherche des protozoaires (MIF, Ziel-Neelsen modifié, technique de fluorescence Uvibio, coloration de Weber) et des œufs d'helminthes (technique de Bailenger). En plus des cryptosporidies, 14 espèces parasitaires ont été identifiées : 6 rhizopodes, 3 flagellés (dont *Giardia duodenalis*), 1 coccidie (*Cyclospora cayetanensis*), 3 nématodes (dont *Ascaris lumbricoides* le plus fréquent) et 1 cestode (*Hymenolepis nana*). C'est la première fois que 5 protozoaires intestinaux (*Blastocystis hominis*, *Entamoeba hartmanni*, *E. polecki*, *Chilomastix mesnili*, *Enteromonas hominis*) sont signalés en Haïti. Dans ce contexte, et comme on pouvait s'y attendre, les parasites intestinaux ont été trouvés moins fréquemment chez les sujets infectés par le VIH et suivis médicalement (11,1 %) que chez les membres non infectés de la famille (41,5 %) ($p = 0,0000$). Dans l'entourage, le polyparasitisme intestinal (2 à 4 parasites) s'observe chez 19,5 % des sujets. Le dépistage et le traitement des parasites intestinaux des sujets vivant en contact étroit avec les patients VIH+ en Haïti et une amélioration de l'hygiène grâce à un effort d'éducation sanitaire auprès des familles sont fortement recommandés pour la préservation de leur santé.

MOTS-CLÉS • Haïti - Sida - Famille - Protozoaires intestinaux - Géohelminthes.

ENTERIC PARASITES AND AIDS IN HAITI: UTILITY OF DETECTION AND TREATMENT OF INTESTINAL PARASITES IN FAMILY MEMBERS

ABSTRACT • Intestinal parasites and human immunodeficiency virus (HIV) are major health problems in Haiti. Both entities are known to interact strongly with cell-mediated immunity. The purpose of this study undertaken in Port-au-Prince, Haiti was to evaluate the risk of enteric parasite transmission between HIV-infected patients and family members. Routine examination of stool specimens for parasites was conducted in 90 HIV-infected undergoing treatment for intestinal disorders due mainly to *Cryptosporidium sp.* (62%) and 123 healthy family member volunteers. A stool sample preserved in 10% formalin solution was examined to detect protozoa (MIF, modified Ziehl-Neelsen stain, Uvibio fluorescence technique, Weber stain) and helminth ova (Bailenger technique). In addition to *Cryptosporidium sp.*, 14 parasitic species were identified: 6 Rhizopoda, 3 Flagellata (including *Giardia duodenalis*), 1 Coccidia (*Cyclospora cayetanensis*), 3 Nematoda (mainly *Ascaris lumbricoides*) and 1 Cestoda (*Hymenolepis nana*). This is the first time that 5 protozoa, i.e., *Blastocystis hominis*, *Entamoeba hartmanni*, *E. polecki*, *Chilomastix mesnili*, and *Enteromonas hominis*, have been reported in Haiti. As expected, enteric parasites were less common in HIV-infected subjects undergoing medical treatment (11.1%) than in uninfected family members (41.5%) ($p = 0,0000$). Multiple intestinal parasitism (infection by 2 to 4 parasites) was observed in 19.5% of family members. The findings of this study indicate that detecting and treating intestinal parasites in subjects living in close contact with HIV-infected patients as well as informing family members of the importance of personal hygiene in Haiti are highly recommended measures to preserve the health of AIDS patients.

KEY WORDS • Haiti - AIDS Patients - Family - Enteric protozoa - Geohelminthes.

- Travail du Service de Parasitologie et Mycologie médicales (C.P.R., Professeur des universités, Praticien hospitalier, Chef de service ; C.P.S., Assistante hospitalo-universitaire ; A.T., Maître de conférence des universités, Praticien hospitalier) Faculté de Médecine et Centre hospitalier universitaire d'Amiens (France), et du Groupe Haïtien d'Étude du Syndrome de Kaposi et des Infections Opportunistes (E.E., technicienne de laboratoire ; R.I.V., Médecin ; J.W.P., Médecin, Directeur des Centres GHESKIO), Centres GHESKIO, Port-au-Prince (Haïti)
- Correspondance : C.P. RACCURT, Service de Parasitologie et Mycologie médicales, Hôpital Sud, Centre hospitalier universitaire d'Amiens, Avenue René Laënnec, Salouel, 80054 - Amiens Cedex 1 (France) • Fax + 33 (0)3 22 45 56 53.
- Courriel : raccurt.christian@chu-amiens.fr, raccurt@yahoo.fr
- Article reçu le 29/05/2006, définitivement accepté le 14/09/2006.

Les interactions entre les parasites et le virus de l'immunodéficience humaine (VIH) sont encore mal connues (1). En Haïti et en République Dominicaine, où se recrutent plus de 85 % des habitants de la Caraïbe insulaire infectés par le VIH, les taux de séroprévalence s'établissent respectivement à 3,8 % et 1,1 % (2). En Haïti, les géohelminthoses représentent toujours un problème majeur de santé publique (3). Chez les Haïtiens VIH+, les troubles gastro-intestinaux, avec au premier plan la diarrhée, sont la première cause de morbidité (4). Parmi les agents responsables de diarrhée, les protozoaires venaient en tête avant l'usage des antirétroviraux, avec *Cryptosporidium sp.* (30%), *Isosporabelli* (12%), *Cyclospora cayetanensis* (11%), *Giardia duodenalis* (3%) et *Entamoeba histolytica* (1%) (5-7).

L'infestation par les parasites intestinaux est liée aux faibles niveaux d'hygiène, à la promiscuité et à la grande pauvreté. Cette réalité doit être intégrée dans la prise en charge médicale et le suivi des sujets VIH+, en prenant en compte l'entourage familial et le milieu de vie. En Haïti, la prévalence élevée des géohelminthoses est bien connue (8) pouvant atteindre jusqu'à 90 % de la population en milieu rural (9). Les taux d'infestation ont été récemment actualisés en milieu scolaire pour l'ensemble du pays (3). Les protozooses intestinales y sont, elles aussi, fréquentes (10), certains protozoaires commensaux tels que *Entamoeba coli*, *Pseudolimax butschlii*, *Endolimax nanus* étant dépistés chez 60 % de la population (11), ce qui témoigne de la pollution fécale de l'environnement et des bas niveaux d'hygiène favorisant la transmission féco-orale.

Pour toutes ces raisons, cette étude a été réalisée pour mieux préciser le risque lié aux parasites intestinaux en examinant les selles de l'entourage immédiat des patients infectés par le VIH vivant à Port-au-Prince en vue de proposer une prise en charge raisonnée.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les patients VIH+ suivis aux Centres du Groupe Haïtien d'Étude du Syndrome de Kaposi et des Infections Opportunistes (GHESKIO) à Port-au-Prince dont l'examen coprologique parasitaire est positif bénéficient d'une cure gratuite de métronidazole, en cas de giardiose ou d'amibiase, et d'albendazole, en cas de nématodose intestinale. De plus les sujets souffrant de troubles digestifs reçoivent du sulfaméthoxazole-triméthoprime quel que soit le résultat du laboratoire en raison du caractère endémique de l'isoporoze et de la cyclosporoze.

Dans ce centre, entre janvier 2000 et janvier 2001, les sujets VIH+ présentant des troubles intestinaux ont fait l'objet d'une recherche d'oocystes de cryptosporidies sur frottis colorés par la méthode modifiée de Ziehl-Neelsen. Cinquante-six patients dont la diarrhée était la conséquence

d'une cryptosporidiose confirmée et 34 autres sujets VIH+ connus ont accepté que des sujets vivant sous le même toit et en apparence bonne santé soient inclus dans cette enquête. Chez les personnes de la famille qui ont donné leur consentement, 1 mL de matières fécales a été conservé dans 5 mL de formol dilué à 10 %. L'examen coprologique parasitaire a été réalisé à Amiens (France) avec les techniques suivantes : (i) examen direct au microscope optique de la suspension formolée entre lame et lamelle et identification des kystes de protozoaires avec la coloration au Merthiolate-Iode-Formol (MIF) ; (ii) recherche des œufs d'helminthes après concentration par la technique de Baileger ; (iii) recherche des oocystes de *Cryptosporidium sp.* et de *C. cayetanensis* sur frottis de selles colorés par la technique de Ziehl-Neelsen modifiée ; (iv) recherche de microsporidies au microscope à fluorescence par la technique Uvibio®. En cas de doute, la coloration au trichrome de Weber a été réalisée.

Pour des raisons d'éthique, le dépistage du statut sérologique par rapport au VIH des volontaires de l'entourage familial qui ont accepté de donner des selles n'a pas été pratiqué.

La signification statistique des différences de fréquence observées entre le groupe de sujets VIH+ et le groupe des sujets contacts a été recherchée par le test du χ^2 non modifié à l'aide du logiciel EpiInfo 6.

RÉSULTATS

Les 90 patients VIH+ se répartissent en 39 de sexe masculin et 51 de sexe féminin (sexe ratio : 0,76), d'âge moyen de 32,3 ans pour les hommes (0,5 à 50 ans) et de 36,2 ans pour les femmes (0,8 à 61 ans). Les 123 adultes contact se répartissent en 46 de sexe masculin, 73 de sexe féminin (sexe ratio : 0,63) et 4 de sexe non rapporté (l'âge des volontaires adultes n'a pas été précisé).

Au total, 15 espèces de parasites ont été trouvées (Tableau I). Leur distribution dans les deux groupes étudiés n'est pas semblable. Chez les sujets VIH+, 10 présentent un

Tableau I - Parasites intestinaux trouvés chez 90 sujets infestés par le VIH et chez 123 personnes de leur entourage à Port-au-Prince (Haïti).

Species	90 patients VIH+	123 personnes contact	p
<i>Cryptosporidium sp.</i>	56 (62%)	1 (0,8 %)	< 10 ⁻⁴
<i>Cyclospora cayetanensis</i>	0	1 (0,8 %)	0,3912
<i>Giardia duodenalis</i>	5 (6 %)	12 (9,8 %)	0,2638
<i>Chilomastix mesnili</i>	0	2 (1,6 %)	0,2242
<i>Enteromonas hominis</i>	0	1 (0,8 %)	0,3912
<i>Entamoeba histolytica</i>	0	1 (0,8 %)	0,3912
<i>Entamoeba coli</i>	1 (1 %)	19 (15,4 %)	0,0004
<i>Entamoeba hartmanni</i>	0	1 (0,8 %)	0,3912
<i>Entamoeba polecki</i>	1 (1 %)	0	0,2412
<i>Pseudolimax butschlii</i>	1 (1 %)	2 (1,6 %)	0,7528
<i>Blastocystis hominis</i>	4 (4 %)	10 (8,1 %)	0,2836
<i>Ascaris lumbricoides</i>	0	15 (12,2 %)	0,0006
<i>Trichuris trichiura</i>	2 (2 %)	7 (5,7 %)	0,2138
<i>Necator americanus</i>	0	1 (0,8 %)	0,3912
<i>Hymenolepis nana</i>	0	1 (0,8 %)	0,3912

Tableau II - Liste des parasites intestinaux connus en Haïti et chronologie de leur signalement dans la littérature scientifique.

Famille	Espèce	Références bibliographiques
Coccidies	<i>Cryptosporidium parvum</i>	Pape 1987, 1994 ; Eberhard 1999 ; Lopez 2003 ; Raccurt 2006
	<i>Cryptosporidium hominis</i>	Raccurt 2006
	<i>Cryptosporidium felis</i>	Raccurt 2006
	<i>Cyclospora cayetanensis</i>	Pape 1994 ; Eberhard 1999 ; Lopez 2003
	<i>Isoospora belli</i>	Dehovitz 1986 ; Pape 1994
Flagellés	<i>Giardia duodenalis</i>	Pape 1987, 1994 ; Eberhard 1999 ; Lopez 2003
	<i>Chilomastix mesnili</i>	Premier signalement
	<i>Enteromonas hominis</i>	Premier signalement
Rhizopodes	<i>Entamoeba histolytica</i>	Pape 1987, 1994
	<i>Entamoeba coli</i>	Eberhard 1999
	<i>Entamoeba hartmanni</i>	Premier signalement
	<i>Entamoeba polecki</i>	Premier signalement
	<i>Pseudolimax butschlii</i>	Eberhard 1999
	<i>Endolimax nanus</i>	Eberhard 1999
	<i>Blastocystis hominis</i>	Premier signalement
Nématodes	<i>Ascaris lumbricoides</i>	Ripert 1975 ; Raccurt 1977 ; Eberhard 1999 ; Champetier de Ribes 2005
	<i>Trichuris trichiura</i>	Ripert 1975 ; Raccurt 1977 ; Eberhard 1999 ; Champetier de Ribes 2005
	<i>Necator americanus</i>	Ripert 1975 ; Raccurt 1977 ; Eberhard 1999 ; Champetier de Ribes 2005
	<i>Strongyloides stercoralis</i>	Raccurt 1977 ; Champetier de Ribes 2005
	<i>Enterobius vermicularis</i>	Raccurt 1977
Cestodes	<i>Taenia spp.</i>	Ripert 1975 ; Raccurt 1977 ; Champetier de Ribes 2005
	<i>Hymenolepis nana</i>	Champetier de Ribes, 2005

ou plusieurs parasites autres que des cryptosporidies dans les selles (11,1 %). En revanche, chez les sujets contacts, la prévalence du parasitisme intestinal est significativement plus élevée puisque 51 d'entre eux, soit 41,5 %, ont un examen positif ($p < 10^{-4}$). Dans ce deuxième groupe, le polyparasitisme intestinal est fréquent : 24 des 51 sujets parasités (47 %), soit 19,5 % des sujets contact, hébergent entre 2 et 4 parasites intestinaux.

DISCUSSION

Cette étude a été menée pour répondre aux questions des médecins en charge des patients infestés par le HIV en Haïti où les maladies transmissibles sont prédominantes : faut-il tenir compte de l'environnement familial de ces patients ? Pour les sujets immunodéprimés qui présentent une diarrhée ou des troubles digestifs, quelle attitude adopter par rapport à l'entourage et au milieu de vie ?

Malgré le nombre limité de personnes incluses dans l'étude, le nombre d'espèces de parasites intestinaux dépistées est élevé : 10 espèces de protozoaires en plus du groupe des cryptosporidies qui en comprend à lui seul au moins trois en Haïti (*Cryptosporidium hominis*, *C. parvum* et *C. felis* (12)) et 4 espèces d'helminthes, dont *Hymenolepis nana*. Ce cestode est au quatrième rang des helminthes intestinaux les plus fréquents en milieu scolaire en Haïti (3). Globalement, 22 espèces de parasites intestinaux sont à ce jour répertoriées dans ce pays (Tableau II), risque sérieux pour la santé des sujets infectés par le HIV. Ils doivent en conséquence être pris

en considération dans l'entourage familial du fait de la transmission interhumaine directe ou indirecte. De façon surprenante, aucun cas de microsporidiose n'a été décelé alors que cette parasitose opportuniste est de plus en plus souvent dépistée chez les sujets VIH+ (13) et qu'elle est présente dans la Caraïbe : 4 cas ont été notifiés en Martinique (14). La mise en évidence des oocystes de microsporidies est difficile par les méthodes traditionnelles. De nouvelles investigations sont nécessaires pour rechercher leur présence à l'aide de techniques plus sensibles de biologie moléculaire et pour identifier les espèces en circulation en Haïti.

Comme on pouvait s'y attendre du fait de la prise en charge thérapeutique aux Centres GHESKIO, les sujets VIH+ de cette étude sont moins souvent parasités que les sujets contacts du milieu familial. Dans l'entourage familial, la plus forte fréquence des parasites intestinaux ($p < 10^{-4}$) notamment des géohelminthes ($p = 0,0006$) est statistiquement significative. En outre on note une plus grande diversité de parasites intestinaux dans la population contact que chez les patients VIH+. Néanmoins, dans cette étude portant sur un petit groupe d'adultes vivant en ville, la fréquence des nématodoses intestinales est moindre que les taux de prévalence rencontrés habituellement en milieu rural ou même dans les petites villes de province. Il est possible qu'à Port-au-Prince où plus de deux millions d'habitants vivent le plus souvent dans une grande promiscuité, l'environnement ne soit guère favorable à la maturation des œufs de nématodes et à leur maintien en vie prolongée pour assurer la transmission orale, contrairement à ce qui existe dans les petites villes de province relativement préservées du phénomène récent de sur-

population, et bien sûr par rapport à l'environnement, à l'habitat et aux habitudes de vie en milieu rural. On peut également se poser la question de savoir si l'examen coprologique réalisé de manière délocalisée sur des selles formolées n'a pas eu d'influence sur l'efficacité de la technique d'enrichissement de Baillenger utilisée pour la recherche des œufs d'helminthes.

Parmi les protozoaires, *G. duodenalis* a été trouvé le plus souvent sous forme kystique, mais aussi sous forme végétative : 2 fois sur 5 chez les sujets VIH+, 2 fois sur 12 chez les sujets contact. La différence de fréquence entre les deux groupes n'est pas significative. A Léogane, *G. duodenalis* a été dépisté chez 31 % des habitants (11) et la prévalence varie de 24,7 % à 43,5 % selon la saison (10). Avec un taux de prévalence aussi élevé, le traitement systématique de l'entourage des patients VIH+ pourrait être préconisé.

Dans le groupe contact, on note la présence d'oocystes de *Cryptosporidium sp.* chez un sujet âgé de 15 ans, et de *C. cayetanensis* chez un adulte. Cette constatation n'est pas étonnante puisque deux études récentes ont montré la forte circulation de ces deux parasites au sein de la population générale de Léogane (10, 11).

Parmi les autres protozoaires considérés comme commensaux, c'est la première fois que *Chilomastix mesnili*, *Enteromonas hominis*, *Entamoeba hartmanni*, *Entamoeba polecki* et *Blastocystis hominis* sont signalés en Haïti. *B. hominis* est le quatrième parasite intestinal le plus fréquemment trouvé chez les personnes de l'entourage (8,1 %) après *E. coli* (15,4 %), *Ascaris lumbricoides* (12,2 %) et *G. duodenalis* (9,8 %). Si le pouvoir pathogène de ce protozoaire est contesté, son caractère opportuniste est probable. Son rôle a été incriminé dans la diarrhée de sujets immunodéprimés (15, 16) notamment par le VIH (17). Or depuis cette enquête, la présence de *B. hominis* est de plus en plus souvent constatée chez les sujets séropositifs immunodéprimés, et il semble alors prudent de traiter ce commensal.

Les helminthoses intestinales des sujets VIH+ doivent être traitées : la persistance d'helminthes dans l'organisme provoque en effet une stimulation immunitaire chronique aux répercussions encore mal élucidées (18). Les dysfonctionnements immunitaires engendrés affectent surtout l'immunité cellulaire provoquant éosinophilie, immunodépression et anergie. Les sujets parasités sont de ce fait fragilisés vis-à-vis des autres infections et leur capacité à développer une immunité protectrice est compromise (19, 20). Cette fragilité concerne tout particulièrement le risque par rapport à la tuberculose en recrudescence en Haïti (21).

En conclusion, les résultats de cette étude indiquent qu'il serait judicieux d'étendre la couverture thérapeutique antiparasitaire aux personnes de l'entourage immédiat pour diminuer les risques de re-contamination et améliorer les chances de survie des sujets infestés par le VIH en Haïti.

Remerciements • Nous remercions les patients et les membres de leur famille qui ont accepté de participer à ce travail et les enquêteurs de terrain qui ont assuré le bon déroulement de l'enquête.

Financement • A gence Nationale de la Recherche sur le SIDA et Ministère de la Recherche (France), programme VIH PAL (ANRS n° : 2000/157).

RÉFÉRENCES

- 1 - HARMS G, FELDMEIERS H - HIV infection and tropical parasitic diseases - deleterious interactions in both directions? *Trop Med Intern Health* 2002; **7** : 479-88.
- 2 - COHEN J - HIV/AIDS: Latin America and Caribbean. Haiti: making headway under hellacious circumstances. *Science* 2006; **313** : 470-3.
- 3 - CHAMPETIER DE RIBES G, FLINEM, DESORMEAUX AM *et Coll* - Helminthoses intestinales en milieu scolaire en Haïti en 2002. *Bull Soc Path Exot* 2005; **98** : 127-32.
- 4 - DESCHAMPS MM, FITZGERALD DW, PAPE JW, JOHNSON WD JR - HIV infection in Haiti: natural history and disease progression. *AIDS* 2000; **14** : 2515-21.
- 5 - PAPE JW, LIAUTAUD B, THOMAS F *et Coll* - The acquired immunodeficiency syndrome in Haiti. *Ann Intern Med* 1985; **103** : 674-8
- 6 - DEHOVITZ JA, PAPE JW, BONCY M, JOHNSON WD JR - Clinical manifestations and therapy of *Isospora belli* infection in patients with the acquired immunodeficiency syndrome. *New Engl J Med* 1986; **315** : 87-90.
- 7 - PAPE JW, VERDIER RI, BONCY M *et Coll* - Cyclospora infection in adults infected with HIV. Clinical manifestations, treatment, and prophylaxis. *Ann Intern Med* 1994; **121** : 654-7.
- 8 - RIPERT C, AVOUAC-BORZEE F - Etude épidémiologique des verminoses humaines dans la ville de Mirebalais (Haïti). *Ann Soc Belge Med Trop* 1975; **55** : 85-93.
- 9 - RACCURT C, VIAL P, PIERRE-LOUIS M - Etude épidémiologique des helminthoses intestinales à l'île de la Tortue (Haïti). *Bull Soc Pathol Exot* 1977; **70** : 227-49.
- 10 - LOPEZ AS, BENDIK JM, ALLIANCE JY *et Coll* - Epidemiology of *Cyclospora cayetanensis* and other intestinal parasites in a community in Haiti. *J Clin Microbiol* 2003; **41** : 2047-54.
- 11 - EBERHARD ML, NACE EK, FREEMAN AR *et Coll* - *Cyclospora cayetanensis* infections in Haiti: a common occurrence in the absence of watery diarrhea. *Am J Trop Med Hyg* 1999; **60** : 584-6.
- 12 - RACCURT CP, BRASSEUR P, VERDIER RI *et Coll* - Cryptosporidiose humaine et espèces en cause en Haïti. *Trop Med Intern Health* 2006; **11** : 929-34.
- 13 - DIDIER ES - Microsporidiosis: an emerging and opportunistic infection in humans and animals. *Acta Trop* 2005; **94** : 61-76.
- 14 - EDOUARD A, EDOUARD S, DESBOIS N *et Coll* - Evolution de la prévalence des parasitoses digestives au CHU de Fort-de-France (Martinique). *Presse Medicale* 2004; **33** : 707-9.
- 15 - EL MASRY NA, BASSILY S, FARID Z, AZIZ AG - Potential clinical significance of *Blastocystis hominis* in Egypt. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 1990; **84** : 695.
- 16 - GARAVELLI PL, SCAGLIONE L, LIBANORE M, ROLSTON K - *Blastocystis* : a new disease in patients with leukemia. *Haematologica* 1991; **76** : 80.
- 17 - BRITES C, BARBERINO MG, BASTOS MA *et Coll* - *Blastocystis hominis* as a potential cause of diarrhea in AIDS patients: report of six cases in Bahia, Brazil. *Brazil J Infect Dis* 1997; **1** : 91-9.
- 18 - BENTWICH Z, MAARTENS G, TORTEN D *et Coll* - Concurrent infections and HIV pathogenesis. *AIDS* 2000; **14** : 2071-81.
- 19 - BORKOW G, LENG Q, WEISMAN Z *et Coll* - Chronic immune activation associated with intestinal helminth infections results in impaired signal transduction and anergy. *J Clin Invest* 2000; **106** : 1053-60.
- 20 - BORKOW G, BENTWICH Z - Chronic immune activation associated with chronic helminth and human immunodeficiency virus infections: role of hyporesponsiveness and anergy. *Clin Microbiol Rev* 2004; **17** : 1012-30.
- 21 - BURGESS AL, FITZGERALD DW, SEVERE P *et Coll* - Integration of tuberculosis screening at an HIV voluntary counselling and testing centre in Haiti. *AIDS* 2001; **15** : 1875-79.