

Prévalence des helminthoses intestinales chez les enfants d'âge scolaire dans le département de San-Pedro, Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire. Prevalence of Intestinal Helminthiasis Among Primary School Children in San-Pedro, South-West, Cote d'Ivoire

KIKI-BARRO PCM¹, KASSI FK^{1,2}, KONATE A¹, DJOHAN V¹, VANGA-BOSSON H¹, ANGORA EK¹, BEDIA-TANOAH AV¹, MIEZAN SEBASTIEN¹, YAVO W¹, MENAN EI^{1,2}

1- Département de Parasitologie et de Mycologie, UFR des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques d'Abidjan, Université Félix Houphouët Boigny, 01 BP V 34, Abidjan, Côte d'Ivoire

2- Centre de Diagnostic de Recherche sur le sida et les autres maladies infectieuses, BP V 3, Abidjan Côte d'Ivoire

Correspondance: Dr Kiki-Barro Pulchérie Christiane
Maître Assistant, Parasitologie Mycologie
01 BP V 34, Abidjan, Côte d'Ivoire / Email: kikipcm@yahoo.fr

RÉSUMÉ

Justification. Les helminthoses intestinales sont fréquentes chez les enfants. Conscient de l'impact négatif de ces affections sur leur santé, le Ministère de la Santé en Côte d'Ivoire a entrepris depuis 2012 des campagnes de déparasitage de masse périodique en milieu scolaire. L'objectif de la présente étude était d'étudier l'impact de la chimioprophylaxie collective après quatre années de mise en œuvre effective des traitements de masse.

Méthodes. Une enquête copro-parasitologique conduite d'octobre 2016 à janvier 2017 a concerné les élèves de dix écoles primaires de San-Pedro. L'examen direct microscopique des selles, et la technique de Kato ont été les méthodes coprologiques mises en œuvre. La recherche des œufs d'oxyure a été faite à l'aide du scotch test anal de Graham. Un questionnaire axé sur les caractéristiques sociodémographiques, économiques et comportementales a été administré aux élèves. Les données ont été analysées par le test du Chi carré pour un seuil d'erreur de 5 %.

Résultats. Au total, 510 élèves ont été inclus dans l'étude. La prévalence globale des helminthoses intestinales était de 3,3 % (IC 95 % = 2,0-5,1). *Ascaris lumbricoides* (1,4 %) était l'espèce majoritaire suivi de *Necator americanus* (0,9 %), *Trichuris trichiura* (0,6 %) et de *Schistosoma mansoni* (0,2 %). Entre 2000 et 2016, la prévalence globale des helminthes intestinaux et celle des différentes espèces parasitaires a baissé significativement ($p < 0,05$). Les activités de déparasitage de masse effectuées ces dernières années pourraient expliquer cette diminution. Par ailleurs la prédominance des helminthes à transmission féco-orale contraste avec les déclarations des élèves qui rapportent majoritairement (98,4 %) se laver les mains après défécation.

Conclusion. Les campagnes de déparasitages de masse ont entraîné un recul significatif de la prévalence des helminthoses intestinales à San-Pedro. La prédominance des helminthes à transmission féco-orale nécessite des campagnes de sensibilisation auprès des enfants pour une meilleure hygiène des mains.

Mots clés : Prévalence, Helminthoses intestinales, Écoliers, San-Pedro, Côte d'Ivoire.

ABSTRACT

Justification. Intestinal helminthosis are common in children. Aware of the negative impact of these diseases on their health, the Ministry of Health in Côte d'Ivoire has undertaken periodic mass drug administration in schools since 2012. This study aimed to estimate the prevalence of intestinal helminthosis in San-Pedro after four years of effective implementation of mass drug administration.

Methods. A copro-parasitological survey conducted from October 2016 to January 2017 concerned pupils from ten primary schools in San-Pedro. Direct microscopic examination of the stool, and the Kato methods were performed. Adhesive cellophane-tape perianal swab was applied to detect the eggs of *E. vermicularis*. A questionnaire on socio-demographic, socio-economic and behavioral characteristics was administered to pupils. The data were analyzed by the Chi square test for an error threshold of 5 %.

Results. A total of 510 pupils were included in the study. The overall prevalence of intestinal helminthosis was 3.3% (95 % CI = 2.0-5.1). *Ascaris lumbricoides* (1.4 %) was the major species followed by *Necator americanus* (0.9%), *Trichuris trichiura* (0.6 %) and *Schistosoma mansoni* (0.2 %). Between 2000 and 2016 the overall prevalence of intestinal helminths and various species identified decreased with significant difference ($p < 0.05$). The deworming activities carried out in recent years could explain this decrease. Moreover, the predominance of faecal-oral transmitted helminths contrasts with the declarations made by the pupils who report mostly (98.4 %) wash their hands after defecation.

Conclusion. Mass drug administration have resulted in a significant decline of the prevalence of intestinal helminthosis in San-Pedro. The predominance of faecal-oral helminths requires awareness campaigns to improve children hand hygiene.

Key words: Prevalence, intestinal helminthosis, school children, SanPedro, Côte d'Ivoire.

INTRODUCTION

Les helminthoses intestinales (HI) constituent un grave problème de santé publique à l'échelle mondiale. On estime à plus d'un milliard et à 270 millions le nombre de personnes affectées par les géohelminthoses¹ et la schistosomose² respectivement. Etroitement liées à la pauvreté, ces affections parasitaires affectent les individus vivant dans les régions où l'on observe le péril fécal, une insuffisance d'adduction en eau potable et des comportements entretenant le défaut d'hygiène^{3,4}. Elles participent au retard de croissance des enfants^{5,6} et ont impact sur leur développement cognitif⁷. Ils seraient impliqués dans l'anémie et certains cas de carences en vitamine A⁸. En côte d'Ivoire, ces vingt dernières années, les prévalences des helminthoses intestinales variaient entre 20 et 50%⁹⁻¹¹. Le département de San-Pedro avait été l'un de ceux choisis dans le cadre de cette lutte contre les helminthoses. Il est Située dans le Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire, à 368 km à l'Ouest d'Abidjan et de coordonnées géographiques, 9°32 de latitude nord et 6°29 de longitude ouest (4° 51' N, 6° 42' O) (Figure 1), le département de San-Pedro couvre une superficie de 7072 km². Il est administrativement situé dans la région du Bas-Sassandra et est limité au Sud par l'Océan Atlantique.

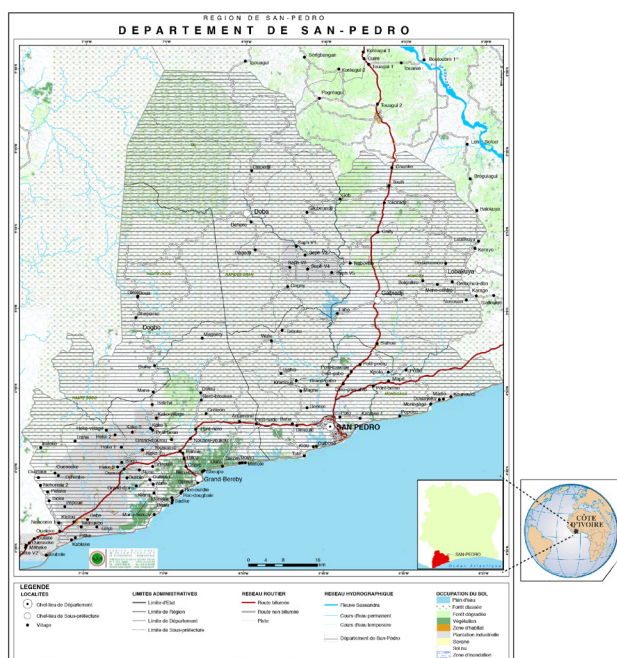


Fig. 1. Carte du département de San-Pedro. Map of San Pedro Department

A San-Pedro, la prévalence des HI était de 29,1 % en 2000¹¹. Afin de lutter contre les helminthoses intestinales en tant que problème de santé publique le programme national de lutte contre les géohelminthoses, la schistosomose et la filariose lymphatique a été créé en 2007¹². L'objectif poursuivi par ce programme est la réduction du taux de morbidité lié aux principales helminthoses intestinales par des campagnes de traitement de masse (TDM) régulièrement conduites en milieu scolaire. Ainsi, avec l'appui de différents partenaires au développement, les interventions sur le terrain représentées essentiellement par des campagnes de déparasitage de masse ont démarré en 2012. Cependant, après plusieurs années d'activité du programme peu de données concernant la prévalence actuelle des helminthoses intestinales notamment à San-Pedro sont disponibles. Etudier l'impact de la chimioprophylaxie de masse était donc nécessaire.

METHODES

Entre octobre 2016 et janvier 2017, 510 échantillons de selles ont fait l'objet d'un examen coproparasitologique pour la recherche d'helminthes intestinaux. Les selles provenaient d'élèves âgés de 4 à 15 ans enrôlés dans 10 établissements du cycle primaire du département de San-Pedro après approbation du directeur départemental.

L'analyse des selles visait à rechercher et à identifier les helminthes intestinaux.

La veille du recueil des selles, un questionnaire a été soumis aux élèves afin de collecter les données sociodémographiques, et comportementales relatives aux écoliers. Le jour suivant, le scotch-test anal a été réalisé, puis les selles ont été recueillies dans des pots en plastique propres et étiquetés au nom de chaque écolier. Les prélèvements ont été acheminés au laboratoire pour les examens parasitologiques.

L'examen microscopique direct à l'état frais dans du sérum physiologique et la technique qualitative de Kato ont été les examens réalisés. Les enfants parasités ont bénéficié d'un traitement anthelminthique approprié à base d'albendazole dosé à 400 mg en prise unique, fourni par les services de la direction départemental de la santé.

Une analyse descriptive de la population a été faite et les données ont été analysées par le test du Chi carré pour un seuil d'erreur de 5 % à l'aide de la version 22.0 du logiciel SPSS pour Windows.

RESULTATS

Au total, 510 élèves ont été sélectionnés. Les caractéristiques sociodémographiques et comportementales des élèves figurent dans le tableau I. Les garçons (261) ont été plus nombreux que les filles (249), soit un sex-ratio de 1,04. L'âge moyen de l'échantillon étudié a été de $8,55 \pm 2,6$ ans avec des extrêmes allant de 4 à 15 ans. Les enfants âgés de 7 à 9 ans (44,9 %) ont été les plus nombreux.

Tableau I. Caractéristiques sociodémographiques des élèves. *Socio demographic characteristics*

Caractères	n	%
<i>Sexe</i>		
Masculin	261	51,2
Féminin	249	48,8
<i>Age (en années)</i>		
4-9	108	66,1
10-15	173	33,9
<i>Lieu de résidence des élèves</i>		
Milieu rural	360	70,6
Milieu Urbain	150	29,4
<i>Niveau de scolarisation de la mère</i>		
Illettrée	216	42,4
Scolarisée	294	57,6
<i>Activité de la mère</i>		
Ménagère	295	57,8
Autres	215	42,2
<i>Eau de consommation dans les ménages</i>		
Réseau public	142	27,9
Puits	368	72,2
<i>Mode d'évacuation des excréta</i>		
Latrines	276	54,1
Dans la nature	234	45,9
<i>Lavage des mains après les selles</i>		
Oui	502	98,4
Non	8	1,6

La quasi-totalité des élèves (94,7%) a été déparasité avec 1 comprimé à 400 mg d'albendazole et du praziquantel en dose unique de 40 mg par kg de poids corporel, 6 mois avant le début de l'enquête. Les élèves issus de mère illettrée (42,4%), ménagère (57,8%), et sans revenu mensuel (57,1 %) ont été les plus nombreux. Plus des deux tiers des élèves (70,6%) et (72,2 %) respectivement résident en milieu rural et ont déclaré utiliser l'eau de puits comme eau de consommation. Les élèves qui ont déclaré se laver les mains après défécation (98,4%) ont été majoritaires et environ la moitié (54,1 %) a rapporté pratiquer la défécation à l'air libre. Parmi les 510 élèves examinés, 17 ont été parasités ; soit une prévalence globale de 3,3 % (IC95 % = 2,0-5,1). Les espèces retrouvées ont été : *Ascaris lumbricoides* (1,4%; IC 95 % = 0,6-2,7), *Necator americanus* (0,9% ; IC 95% = 0,2-1,9),

Trichuris trichiura (0,6% ; IC 95% = 0,4-1,6), *Hymenolepis nana* (0,4% ; IC 95% = 0,1-1,3) et *Schistosoma mansoni* (0,2 % ; IC 95 % = 0,01-1,0) (Tableau II). La comparaison des prévalences observées selon les années d'étude (année 2000 vs 2016) a indiqué une différence hautement significative aussi bien pour la prévalence globale des helminthes intestinaux, que pour celles des espèces parasitaires : *A. lumbricoides*, *T. trichiura*, *N. americanus* ($p < 10^{-7}$). La prévalence de *S. mansoni* a aussi significativement reculée ($p = 0,006$) (Tableau III).

Tableau II. Prévalence des espèces d'helminthes identifiées chez les enfants. *Prevalence of identified Helminth Species among Children*

Helminthes intestinaux	n	n+	% (IC 95%)
<i>Géohelminthes</i>			
<i>Ascaris lumbricoides</i>	510	7	1,4 (0,6-2,7)
<i>Ankylostoma sp</i>	510	4	0,8 (0,2-1,9)
<i>Trichuris trichiura</i>	510	3	0,6 (0,1-1,6)
<i>Autres espèces</i>			
<i>Schistosoma mansoni</i>	510	1	0,2 (0,01-1,0)
<i>Hymenolris nana</i>	510	2	0,4 (0,1-1,3)

Tableau III. Comparaison des prévalences globales et des espèces parasitaires identifiées (année 2000 vs 2016). *Comparison between global and Identified Species Prevalence (2000 versus 2016)*

Variables	Prévalences % (n/N)		p-value
	2000	2016	
	Nombre de selles examinées		
	N= 360 N= 510		
Globale	29,2 (105/360)	3,3 (17/510)	$< 10^{-7}$
<i>A. lumbricoides</i>	10,3 (37/17)	1,4 (7/510)	$< 10^{-7}$
<i>T. trichiura</i>	12,2 (44/306)	0,6 (3/510)	$< 10^{-7}$
<i>N. americanus</i>	6,9 (25/360)	0,8 (4/510)	$< 10^{-7}$
<i>S. stercoralis</i>	1,9 (7/360)	0,0 (0/510)	-
<i>S. mansoni</i>	0,8 (3/360)	0,2 (1/510)	0,006
<i>E. vermicularis</i>	6,1 (22/360)	0,0 (0/510)	-
<i>H. nana</i>	0,6 (2/360)	0,4 (2/510)	0,6199
<i>H. diminuta</i>	0,6 (2/360)	0,0 (0/510)	-

DISCUSSION

La prévalence des helminthoses intestinales rapportée dans la présente étude confirme leur endémicité à San-Pedro. Les caractéristiques sociodémographiques, économiques et comportementales sont celles qui prévalent dans les zones défavorisées des pays en développement des régions tropicales, et ont déjà été mises en cause dans le maintien et le développement de ces parasitoses¹³⁻¹⁶.

Les traitements de masse collectifs périodiquement menés en milieu scolaire primaire par le programme national de lutte contre la schistosomose, les géohelminthoses et la filariose lymphatique (PNL-SGF) se sont traduits par une baisse significative de la prévalence des helminthoses intestinales à San-Pedro. En effet, selon le plan stratégique de lutte contre les maladies tropicales négligées 2011-2012, le Ministère de la Santé à travers le programme, traite à l'albendazole (400 mg en prise unique) tous les enfants d'âge scolaire 2 fois par an lorsque la prévalence globale des géohelminthoses est supérieure ou égale à 50 % et une fois par an lorsque cette prévalence est comprise entre 20 et 50 %. Pour ce qui concerne les infestations à *S. mansoni*, le programme traite une fois par an tous les enfants d'âge scolaire pour des prévalences supérieures à 50 %, une fois tous les deux ans lorsque les prévalences se situent entre 20 et 50 %, et deux fois durant le cursus scolaire des élèves du primaire dans le cas où les prévalences sont inférieures à 20%. Une campagne de distribution collective de médicaments anthelminthiques a d'ailleurs été organisée par le district sanitaire 6 mois avant le début de l'étude. En dehors du PNL-SGF, le Ministère de l'Education Nationale à travers le médico-scolaire a probablement contribué au recul des prévalences bien qu'effectué de façon sporadique. Des études sur l'effet du déparasitage ont rapporté des résultats positifs dans d'autres pays en Afrique. C'est le cas au Sénégal où une baisse significative du parasitisme intestinal a été observée entre 2006 et 2010 depuis la mise en place du déparasitage systématique au mébendazole chez les enfants de moins de 5 ans¹⁷, et en Sierra Leone¹⁸. Mais aussi dans des pays d'Asie dont l'Inde après sept séries de traitement de masse parmi les enfants du milieu rural¹⁹. La réduction du nombre de vers hébergés par les sujets suite au traitement périodique et régulier des sujets vulnérables entraîne une réduction de l'intensité de l'infestation et par conséquent celle des effets morbides²⁰.

Au plan comportemental, la proportion d'élèves ayant déclaré se laver les mains après défécation, a contrasté avec la prédominance des espèces parasitaires à transmission féco-orale que sont *A. lumbricoides*, et *T. trichiura* dans la présente étude, la bonne hygiène des mains participant à la réduction de la transmission donc de la prévalence²¹. Les fausses déclarations de la part des élèves sur la question du lavage des mains après défécation pourraient expliquer cette contradiction, vu que la question relative au lavage des mains a probablement été perçue par certains élèves comme « honteuse ». La mauvaise hygiène des mains est également favorable à la transmission d'*Enterobius vermicularis* une espèce fréquente dans les communautés d'enfants^{22,23}. La mise en œuvre du scotch test anal de Graham spécifique au diagnostic de l'oxyurose n'a pas permis de poser son diagnostic. Cette observation ne traduit pas l'absence de ce parasite à San-Pedro puisque une prévalence de 6,1 % y avait été mentionnée en 2000. L'explication proposée est que les enfants seraient faiblement infestés eu égard aux différentes campagnes de déparasitage de masse. Toutefois, les activités de déparasitage de masse effectuées une fois l'année en milieu scolaire pourraient difficilement expliquer ce résultat. En effet, vu la durée du cycle du parasite qui est d'environ 2 semaines et les phénomènes d'auto et hétéro-infestation qui caractérisent l'oxyurose, la fréquence d'administration de l'albendazole dosé à 400 mg telle que effectuée par le programme ne permet de lutter efficacement contre cette affection. En règle générale, en cas d'infestation par les oxyures, le traitement consiste à administrer deux doses d'albendazole espacées de trois semaines. De plus, le moyen d'avoir une estimation « vraie » de la prévalence de l'oxyurose est de respecter les conditions préalables à la réalisation du scotch test (ne pas effectuer la toilette au niveau anal) et de ne pas se limiter à un seul test qui sous-estime la prévalence^{24,25}.

L'espèce *Ascaris lumbricoides* est également le plus fréquemment mentionné dans les études menées dans d'autres villes Africaines du Nigéria (51,8 %)²⁶, d'Ethiopie (14,9 %)²⁷, tout comme celles d'Asie au Laos: 11.6 %²⁸, en Indonésie (65.8 %)²⁹.

En milieu scolaire, la présence de latrines et leur hygiène sont déterminants pour leur utilisation par les élèves²¹. Dans la présente étude, pour plus de 50 % des élèves ont rapporté que les latrines, peu hygiéniques, les obligeraient à pratiquer la défécation à l'air libre.

Ce comportement qui favorise la dissémination des parasites constitue en partie un obstacle au contrôle et à l'élimination des helminthoses intestinales ; la chimioprophylaxie de masse et le niveau sanitaire en milieu scolaire jouant un rôle clé dans la réduction de la transmission³⁰.

CONCLUSION

Les résultats de la présente étude ont montré que la prévalence du portage des helminthes intestinaux à San Pedro est en baisse, témoignant de l'impact positif des traitements de masse périodiquement menée en milieu scolaire. Loin d'être suffisante, la chimioprophylaxie de masse doit être maintenue et associée à des messages d'éducation pour la santé notamment une hygiène rigoureuse des mains et l'usage des latrines.

Remerciements

Les auteurs expriment leurs sincères remerciements aux directeurs et élèves des écoles pour leur disponibilité.

Contribution des auteurs :

- Kiki-Barro PCM et Kassi FK : supervision des travaux de terrain et analyses statistiques.
- Konaté A, Djohan V, Vanga-Bosson H, Angora EK, Bedia-Tanoh AV, Miezian S : soutien à l'analyse des données et correction du manuscrit.
- Yavo W et Menan EIH : conception du protocole, validation de l'ensemble des données et du manuscrit final.

REFERENCES

1. **Hotez PJ, Fenwick A, Savioli L, Molyneux DH.** Rescuing the bottom billion through control of neglected tropical diseases. *Lancet Lond Engl.* 2009;373(9674):1570-5.
2. **Steinmann P, Keiser J, Bos R, Tanner M, Utzinger J.** Schistosomiasis and water resources development: systematic review, meta-analysis, and estimates of people at risk. *Lancet Infect Dis.* 2006;6(7):411-25.
3. **Obiukwu M, Umeanaeto P, Eneanya C, Nworgu G.** Prevalence of gastro-intestinal helminth in school children in Mbaukwu, Anambra State, Nigeria. *Ann Trop Med Parasitol.* 2008;101(8):705-13.
4. **Brooker S, Clements ACA, Bundy DAP.** Global epidemiology, ecology and control of soil-transmitted helminth infections. *Adv Parasitol.* 2006;62:221-61.
5. **Moore SR, Lima AA, Conaway MR, Schorling JB, Soares AM, Guerrant RL.** Early childhood diarrhoea and helminthiasis associate with long-term linear growth faltering. *Int J Epidemiol.* 2001;30(6):1457-64.
6. **Crompton DWT, Nesheim MC.** Nutritional impact of intestinal helminthiasis during the human life cycle. *Annu Rev Nutr.* 2002;22:35-59.
7. **Stoltzfus RJ, Kvalsvig JD, Chwaya HM, Montresor A, Albonico M, Tielsch JM, et al.** Effects of iron supplementation and anthelmintic treatment on motor and language development of preschool children in Zanzibar: double blind, placebo controlled study. *BMJ.* 2001;323(7326):1389-93.
8. **Brooker S, Peshu N, Warn PA, Mosobo M, Guyatt HL, Marsh K, et al.** The epidemiology of hookworm infection and its contribution to anaemia among pre-school children on the Kenyan coast. *Trans R Soc Trop Med Hyg.* 1999;93(3):240-6.
9. **Menan EI, Nebavi NG, Adjetey TA, Assavo NN, Kiki-Barro PC, Kone M.** Profil des helminthiases intestinales chez les enfants d'âge scolaire dans la ville d'Abidjan. *Bull Soc Pathol Exot.* 1997;90(1):51-4.
10. **Kassi FK, Menan EHI, Yavo W, Oga SSA, Djohan V, Vanga H, et al.** Helminthoses intestinales chez les enfants d'âge scolaire de la zone rurale et urbaine de Divo (Côte d'Ivoire). *Cah Santé Publique.* 2008;7(1):2008.
11. **Evi JB, Yavo W, Barro-Kiki PC, Menan EHI, Koné M.** Intestinal helminthiasis in school background in six towns of southwestern Côte d'Ivoire. *Bull Soc Pathol Exot* 2007;100(3):176-7.
12. **Côte d'Ivoire: Ministère de la santé et de l'hygiène publique.** Arrêté modifiant l'arrêté n° 159 MSHP/CAB du 21 juin 2007 portant création, organisation, attribution et fonctionnement du Programme National de Lutte contre la Schistosomiase, les Géohelminthiases et la Filariose lymphatique. 2007.
13. **Schmidlin T, Hürlimann E, Silué KD, Yapi RB, Hounbedji C, Kouadio BA, et al.** Effects of hygiene and defecation behavior on helminths and intestinal protozoa infections in Taabo, Côte d'Ivoire. *PloS One.* 2013;8(6):e65722.
14. **Staudacher O, Heimer J, Steiner F, Kayonga Y, Havugimana JM, Ignatius R, et al.** Soil-transmitted helminths in southern highland Rwanda: associated factors and effectiveness of school-based preventive chemotherapy. *Trop Med Int Health TM IH.* 2014;19(7):812-24.
15. **Strunz EC, Addiss DG, Stocks ME, Ogden S, Utzinger J, Freeman MC.** Water, sanitation, hygiene, and soil-transmitted helminth infection: a systematic review and meta-analysis. *PLoS Med.* 2014;11(3):e1001620.
16. **Altınöz Aytar A, Öztürk EC, Göçmen Ş, Çalışkan E, Özaras F, Avcioğlu F, et al.** Investigation of Intestinal Parasites and Level of Hygiene Knowledge of School Students. *Turk Parazitolojii Derg.* 2015;39(4):277-85.
17. **Bourée P.** Les parasitoses intestinales sont encore fréquentes. *Médecine Santé Trop.* 2015;5(2):130.

18. **Hodges MH, Dada N, Warmesley A, Paye J, Bangura MM, Nyorkor E, et al.** Mass drug administration significantly reduces infection of *Schistosoma mansoni* and hookworm in school children in the national control program in Sierra Leone. *BMC Infect Dis.* 2012;12:16.
19. **Sunish IP, Rajendran R, Munirathinam A, Kalimuthu M, Kumar VA, Nagaraj J, et al.** Impact on prevalence of intestinal helminth infection in school children administered with seven annual rounds of diethyl carbamazine (DEC) with albendazole. *Indian J Med Res.* 2015;141(3):330-9.
20. **Cleland CR, Tukahebwa EM, Fenwick A, Blair L.** Mass drug administration with praziquantel reduces the prevalence of *Schistosoma mansoni* and improves liver morbidity in untreated preschool children. *Trans R Soc Trop Med Hyg.* 2014;108(9):575-81.
21. **Steinmann P, Yap P, Utzinger J, Du Z-W, Jiang J-Y, Chen R, et al.** Control of soil-transmitted helminthiasis in Yunnan province, People's Republic of China: experiences and lessons from a 5-year multi-intervention trial. *Acta Trop.* 2015;141(Pt B):271-80.
22. **Kubiak K, Wrońska M, Dzika E, Dziedziech M, Poźniak H, Leokajtis M, et al.** The prevalence of intestinal parasites in children in preschools and orphanages in the Warmia-Masuria province (North-Eastern Poland). *Przegl Epidemiol.* 2015;69(3):483-8, 601-4.
23. **Li H-M, Zhou C-H, Li Z-S, Deng Z-H, Ruan C-W, Zhang Q-M, et al.** Risk factors for *Enterobius vermicularis* infection in children in Gaozhou, Guangdong, China. *Infect Dis Poverty.* 2015;4:28.
24. **Felt SA, White CE.** Evaluation of a timed and repeated perianal tape test for the detection of pinworms (*Trypanoxyuris microon*) in owl monkeys (*Aotus nancymae*). *J Med Primatol.* 2005;34(4):209-14.
25. **Remm M, Remm K.** Effectiveness of repeated examination to diagnose enterobiasis in nursery school groups. *Korean J Parasitol.* 2009;47(3):235-41.
26. **Abah AE, Arene FOI.** Status of Intestinal Parasitic Infections among Primary School Children in Rivers State, Nigeria. *J Parasitol Res.* 2015;2015:937096.
27. **Shumbej T, Belay T, Mekonnen Z, Tefera T, Zemene E.** Soil-Transmitted Helminths and Associated Factors among Pre-School Children in Butajira Town, South-Central Ethiopia: A Community-Based Cross-Sectional Study. *PloS One.* 2015;10(8):e0136342.
28. **Laymanivong S, Hangvanthong B, Keokhamphavanh B, Phommasansak M, Phinmaland B, Sanpool O, et al.** Current status of human hookworm infections, ascariasis, trichuriasis, schistosomiasis mekongi and other trematodiasis in Lao People's Democratic Republic. *Am J Trop Med Hyg.* 2014;90(4):667-9.
29. **Sungkar S, Pohan APN, Ramadani A, Albar N, Azizah F, Nugraha ARA, et al.** Heavy burden of intestinal parasite infections in Kalena Rongo village, a rural area in South West Sumba, eastern part of Indonesia: a cross sectional study. *BMC Public Health.* 24 2015;15:1296.
30. **Gabrie JA, Rueda MM, Canales M, Gyorkos TW, Sanchez AL.** School hygiene and deworming are key protective factors for reduced transmission of soil-transmitted helminths among schoolchildren in Honduras. *Parasit Vectors.* 2014;7:354.