

Anémie dans une école du Cambodge rural : détection, prévalence et liens avec les parasitoses intestinales et la malnutrition.

V. Khieu (1), P. Odermatt (1), Y. Mel (2), V. Keluangkhot (1) & M. Strobel (1)

(1) Institut de la francophonie pour la médecine tropicale (IFMT), Vientiane, RDP Lao, Tél. : (856) 21.21.93.46, Fax : (856) 21.21.93.47, E-mail : michel.strobel@auf.org

(2) Direction de la santé provinciale de Battambang, Cambodge.

Manuscrit n° 2831. "Santé publique". Reçu le 25 juin 2005. Accepté le 3 janvier 2006.

Summary: Anaemia in a school of rural Cambodia: detection, prevalence, and links with intestinal worms and malnutrition.

According to WHO, half of the world's children suffers from anaemia, which is a silent and neglected endemic resulting from three major causes: iron deficiency, intestinal worms and malaria. A two month transversal study was conducted in a rural primary school in Battambang Province, Cambodia, in a malaria-free area. The main objective of the study was to assess the prevalence of anaemia and two of its possible driving factors, intestinal parasites and general malnutrition; a secondary objective was to assess the accuracy of Haemoglobin colour scale, an easy and cheap visual technique compared to spectrophotometry used as the reference. Among 168 school children (average age: 11), the prevalence rates of moderate and severe anaemia were 24% and nil respectively; average haemoglobin was 12,6 g/dl. These results compared favourably with previous data from Cambodia. In our study's conditions, the Haemoglobin colour scale grossly overestimated the anaemia prevalence: 83 vs 24%, specificity 22%. Despite its simplicity and very low cost, this technique appeared inaccurate. Anaemia was independently associated with *Ancylostoma* carriage ($p=0,05$), and stunting ($p=0,01$), which prevalences were 54% et 40% respectively ; and this, despite a mebendazole 500 mg dose given 9 months prior to the study, as part of a regular deworming school program. Although periodical mass deworming in schools does not prevent early *Ancylostoma* reinfection, it may reduce the severity of anaemia. It therefore appears fully justified, and may be strengthened, notably by switching from mebendazole to albendazole.

Résumé:

Selon l'OMS, la moitié des enfants du monde souffre d'anémie, une endémie qualifiée de silencieuse et négligée, dont les trois causes principales sont la carence en fer, les parasitoses intestinales et le paludisme. Une étude transversale de deux mois a été réalisée dans une école primaire de la province de Battambang, en zone exempte de paludisme. L'objectif principal était d'évaluer la prévalence de l'anémie et de deux de ses déterminants possibles, les parasitoses intestinales et la malnutrition globale; et secondairement d'évaluer la performance d'une technique visuelle simplifiée de mesure de l'hémoglobine (haemoglobin color scale) comparativement à la technique spectrophotométrique utilisée comme référence. Sur 168 élèves (âge moyen : 11 ans) la prévalence d'anémie modérée était de 24 % et celle d'anémie sévère était nulle; le taux moyen d'hémoglobine était de 12,6 g/dl. Ces taux se comparaient de façon favorable aux données antérieures disponibles pour la région. Dans les conditions de notre étude, l'haemoglobin color scale a grossièrement surestimé l'anémie : 83 % contre 24 %, avec une spécificité de 22 %; malgré sa simplicité et son très faible coût, la méthode nous a donc paru non fiable. L'anémie était associée de façon indépendante au portage d'*Ancylostoma* ($p = 0,05$), et au retard de croissance ($p = 0,01$), dont les prévalences respectives étaient de 54 % et 40 %; et ceci malgré un déparasitage par mebendazole 500 mg intervenu neuf mois auparavant dans le cadre d'un programme scolaire annuel. Bien que ce type d'intervention n'empêche pas la recontamination précoce par ankylostome, il pourrait contribuer à réduire la sévérité de l'anémie; il apparaît justifié de le maintenir et même de le renforcer, notamment en substituant l'albendazole au mebendazole.

Introduction

Selon l'OMS l'anémie touche, tous âges confondus, 2 milliards de sujets (6, 15, 16). On l'a qualifiée d'endémie silencieuse, et de ce fait négligée, en dépit d'un impact évident sur la santé, particulièrement celle des mères et des enfants (18). L'Asie du Sud-Est occupe dans le monde le premier

rang de prévalence générale pour l'anémie de l'enfant, qui y est estimée à près de 60 % (4, 6). Le déficit en fer, qui est la première cause d'anémie, est aussi la première carence nutritionnelle dans le monde : elle concerne plus d'un habitant sur deux (16); les deux autres grandes causes d'anémie, parmi une multitude d'étiologies, sont les parasitoses intestinales (principalement l'ankylostomose) et le paludisme. Ces trois

anaemia
haemoglobin color scale
intestinal parasites
school health
Cambodia
South-East Asia

anémie
haemoglobin color scale
parasitoses intestinales
santé scolaire
Cambodge
Asie du Sud-Est

causes sont fréquemment associées entre elles (4,6,16). Ce sont bien sûr les pays en voie de développement qui connaissent les prévalences les plus élevées : on y relève des taux de l'ordre de 60 % chez les femmes enceintes, 50 % chez les enfants de moins de 4 ans, et 45 % chez ceux d'âge scolaire. Comparativement, les pays industrialisés sont nettement moins touchés, avec, pour ces trois catégories de populations, des prévalences respectives estimées à 14 %, 12 % et 7 % (4). L'impact sanitaire de l'anémie est important chez les adultes et les enfants : perte de capacité de travail, taux de mortalité maternelle et périnatale majorés, retard staturo-pondéral, et déficit de l'apprentissage (6, 15, 16). La population des écoliers constitue un modèle sur lequel investigations, interventions, (déparasitage périodique de masse notamment) et suivi, sont aisés à réaliser (2, 6, 7, 19).

Au Cambodge, les prévalences de l'anémie sont mal connues. Comme ailleurs, elles peuvent varier suivant les régions et les populations, en fonction de la pauvreté, des niveaux d'endémie palustre et des programmes de déparasitage de masse (1, 8, 11).

Nous avons mené une étude dans un district du nord-ouest du pays, dans la province de Battambang, zone rizicole relativement favorisée et exempte de paludisme, avec deux objectifs :

- évaluer la prévalence de l'anémie chez les enfants d'âge scolaire et celle de deux de ses déterminants principaux, les parasitoses intestinales et la malnutrition globale;
- comparer sur le terrain deux méthodes de mesure du taux d'hémoglobine (Hb) : une échelle colorimétrique visuelle « *haemoglobin color scale* » (HCS), validée par l'OMS en raison de sa simplicité et de son très faible coût (14, 17, 20), et la spectro-photométrie « *DHT haemoglobin meter* », utilisée ici comme référence.

Matériel et méthodes

Une étude transversale a été menée en six semaines (préparation incluse, février à avril 2004), par un seul intervenant, étudiant en *master* de santé tropicale, dans une école primaire tirée au sort parmi 51 écoles du district de Sangker, province de Battambang, Cambodge. Tous les enfants de l'école sélectionnée présents les jours d'enquête ont été inclus dans l'étude, sauf refus de consentement exprimé par les enfants ou leurs parents. L'étude a reçu l'approbation de l'autorité de santé provinciale.

Chez chaque enfant ont été réalisés :

- une enquête par questionnaire standardisé portant notamment sur les habitudes alimentaires et hygiéniques, les antécédents médicaux des trois mois précédents (fièvre, frissons, ictère, douleurs abdominales, difficulté à courir - intolérance ou dyspnée à l'effort - prise d'antipaludéens, prise d'antihelminthiques, hospitalisation, transfusion);
- un examen clinique avec mesures anthropométriques et recherche spécifique des signes cliniques (fièvre, pâleur cutanéomuqueuse, ictère, hépato-splénomégalie);
- un dosage du taux d'Hb par prise de sang capillaire mesuré selon deux méthodes :

- . appareil spectrophotométrique portable branché sur un générateur : *DHT haemoglobin meter* utilisant une longueur d'onde de 523nm (DHT-Hb523, Gordon-Keeble, Barton Mills, UK), et étalonné après chaque série de dix mesures;

- . hémoglobinomètre à lecture colorimétrique visuelle (Hämoglobin Skala 557, Schleicher & Schuell MicroScience

GmbH, Dassel, Germany (HCS), basé sur l'appréciation colorimétrique d'une goutte de sang recueillie sur papier-filtre, par comparaison avec une échelle graduée de 10 en 10 entre 10 et 100 (la valeur normale de 90 à 100 correspondant à un taux d'hémoglobine de 12 g/dl); le papier-filtre a été appliqué soigneusement sur la goutte de sang capillaire de manière à l'absorber lentement et complètement; la lecture a été faite par le même observateur, en lumière du jour directe sur papier filtre unique et sec;

- un examen de selles à la recherche de parasites; les selles étaient recueillies une seule fois, et examinées sur place par la technique de Kato-Katz dans l'après-midi suivant le prélèvement.

Tous les entretiens, examens cliniques, examens de selles et dosages de l'Hb ont été effectués par le même observateur. L'anémie simple et l'anémie sévère ont été définies selon les critères de l'OMS par des taux d'hémoglobine inférieurs à 12,0 g/dL et 8,0 g/dL respectivement. Le taux de prévalence d'anémie attendu a été estimé à 30 %, selon les données les plus récentes disponibles, avec une erreur acceptable de 7 %; la taille de l'échantillon calculée était de 164 élèves. Les données ont été saisies dans le logiciel Epidata 3.02, contrôlées et analysées par le logiciel STATA 8.2. Les indicateurs anthropométriques (Z score) ont été calculés par Epi-info 6.04. Le test exact de Fisher a été utilisé pour la corrélation entre les fréquences. La comparaison de validation entre HCS et DHT-Hb 523 a été testée par χ^2 ; les comparaisons de moyennes ont été réalisées par test U de Mann-Whitney. La différence a été considérée significative pour la valeur $p \leq 0,05$.

Résultats

La population étudiée était constituée de 168 élèves, soit 95 % de l'effectif de l'école; 45 % étaient de sexe masculin; l'âge moyen était de $11 \pm 2,6$ ans, (extrêmes 6 et 17 ans). Ces élèves provenaient de familles nombreuses et pauvres : 5,3 enfants par famille, disposant de 160 riels ou 0,04 \$ US/jour/enfant (moyennes respectives). Avec la technique spectro-photométrique, 40 des 168 élèves examinés (23,8 %, IC₉₅ % : 17,59-30,98) étaient atteints d'anémie simple, et aucun n'était atteint d'anémie sévère; le taux d'hémoglobine moyen était de $12,6 \pm 0,97$ g/dl (figure 1), sans différence significative de sexe. Comparativement à ce taux de référence de 23,8 %, celui mesuré par HCS était de 83 % ($p < 0,0001$) (tableau I).

Figure 1.

Distribution du taux d'hémoglobine (g/dl) chez les écoliers de Sangker.
Distribution of Haemoglobin (g/dl) in schoolchildren of Sangker.

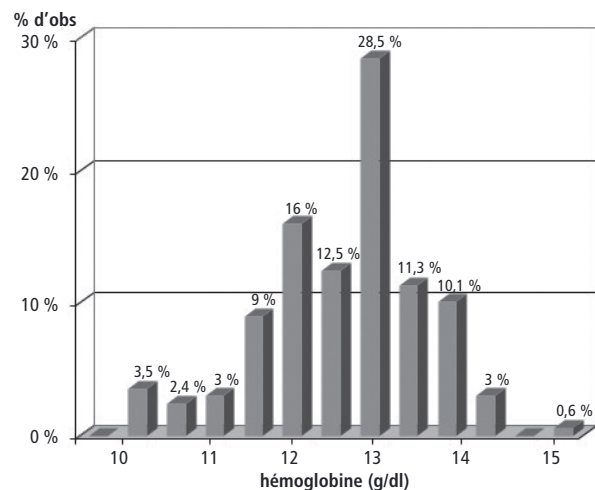


Tableau I.

Performance de papier-filtre comparée à DHT-Hb 523.					
Performance of filter-paper compared to DHT-Hb 523.					
		anémie (DHT-Hb 523)		valeur prédictive	
		non (%)	oui (%)	non (%)	oui (%)
anémie	non	29 (22,6 %)	0 (0 %)	VPN 100 %	
(papier-filtre)	oui	99 (77,3 %)	40 (100 %)	VPP 28,9 %	
total		128 (100,0 %)	40 (100 %)		

VPN : valeur prédictive négative

VPP : valeur prédictive négative positive

Tableau II.

Association anémie-parasitose intestinale.				
Association of anaemia-intestinal parasite infection.				
	prévalence % (n=168)	anémie (n=40) positive (%)	non-anémie (n=128) positive (%)	p
Ankylostomidés	54	67,5	50	0,053
<i>Hymenolepis sp.</i>	5	2,5	5,5	0,442
<i>A. lombricoides</i>	4	10	2,3	0,034
autres nématodes	2	2,5	2,3	0,955
total parasites	56,5	70	52,3	0,049

La sensibilité et la spécificité de la méthode HCS étaient respectivement de 100 % et 22,6 %, avec valeur prédictive positive de 29 %. Étaient significativement associés à l'anémie : la pâleur cutanéomuqueuse, l'intolérance à l'effort, la présence de parasites intestinaux, et enfin le retard de croissance staturale. Au moment de l'examen, aucun enfant n'avait d'ictère, de fièvre, ou d'hépatosplénomégalie ; aucun enfant n'avait d'antécédent de transfusion ; 26 % avaient pris des médicaments dans les trois mois précédents sans qu'aucune mention spécifique d'antipaludéen ou d'anti-parasitaire n'ait pu être obtenue, et sans association significative avec l'anémie (tableau III). L'école de Sangker avait fait l'objet, neuf mois avant l'enquête, d'une intervention de déparasitage de masse par mebendazole 500 mg en dose unique administrée à tous les enfants. Sur les 168 échantillons de selles examinés, 95 (56,5 %) contenaient un ou plusieurs parasites intestinaux. Les Ankylostomidés étaient de très loin (95 %) les parasites les plus fréquents : plus de la moitié des élèves (54 %) en étaient porteurs, contre 5 % ou moins pour les autres parasites. Ce taux de parasitose intestinale était significativement associé avec l'âge : de 41 % dans la tranche d'âge 6-9 ans, à 76 % dans la tranche 14-17 ans ($p = 0,003$), et avec la présence du symptôme « douleur abdominale » ($p = 0,002$). En revanche, il n'y avait pas de différence significative selon le sexe, le symptôme diarrhée et le fait de disposer de latrines. Sur ce dernier point, l'enquête mettait en évidence que seuls 24 % des enfants disposaient de latrines dans leur foyer familial, et que 13 % les utilisaient effectivement. Les enfants parasités avaient deux fois plus de risque d'être anémiques que les enfants non-parasités (significativité limite ; $p=0,049$) (tableau II). L'analyse de la relation entre l'anémie et la croissance staturo-pondérale, également figurée dans le tableau III, a montré que l'insuffisance de taille pour l'âge (stunting) était fréquente. Elle concernait 40 % de l'effectif scolaire et était liée à un risque d'anémie trois fois plus élevé ($p = 0,01$). Par contre, la seule insuffisance pondérale (maigreur, ou faible poids pour l'âge) n'était pas significativement associée à l'anémie. Soulignons, pour finir, la bonne faisabilité de l'étude rapportée ici, qui a mobilisé à temps plein sur le terrain pendant six semaines (préparation comprise) une seule personne (médecin en formation de *master*), assistée par cinq instituteurs (temps : 15 instituteurs-jour), pour un coût total de l'étude de 747 \$ US.

Discussion

Dans cette étude, l'anémie concernait 24 % des élèves, exclusivement sous forme d'anémie modérée. Ce taux de prévalence était très nettement inférieur aux 63 % relevés dans une enquête nationale au Cambodge en 2000 (1). Toutefois, les populations étudiées n'étaient pas comparables, l'enquête précitée ayant inclus des enfants plus jeunes, non touchés par le déparasitage de masse, et provenant de plusieurs provinces, certaines situées en zone d'endémie palustre. Le taux retrouvé dans notre étude n'est en revanche pas éloigné de celui de 30 % rapporté par BABIN *et al.* chez des enfants d'âge préscolaire dans le centre du pays en 2002 (2). Il est également similaire à ceux rapportés chez des écoliers de divers pays en développement (5, 6). Ces taux sont également très inférieurs aux estimations de l'OMS et de l'UNICEF pour la région, lesquelles datent toutefois de 5 ans ou plus (5, 6). Notre étude confirme sans surprise l'association anémie-parasitose intestinale ($p = 0,049$), avec une prévalence très élevée (54 %) d'Ankylostomidés. La faible prévalence des autres parasitoses intestinales peut être expliquée par une différence dans le mode de contamination, le taux de réinfection et surtout l'efficacité du déparasitage, par rapport aux Ankylostomidés nettement moins sensibles au mebendazole (4, 9, 11, 18). Le paludisme et les hémoglobinopathies constituent d'autres causes d'anémie bien documentées dans le pays (12). Le paludisme n'intervenait cependant pas dans la zone et pendant la saison considérées. Les hémoglobinopathies α et β thalassémie, et surtout hémoglobinoïse E - n'ont pas été recherchées dans le cadre de cette enquête, laquelle se situait délibérément dans les conditions techniques d'un laboratoire de district de base. L'étude récente de BABIN *et al.*, mentionnée plus haut, a établi, chez des enfants de 2 à 5 ans du centre Cambodge, les taux de prévalence suivants : hémoglobinoïse E 26 %, α thalassémie 29 %, β thalassémie 5,5 % (2). Mais ces formes hétérozygotes sont considérées comme dépourvues d'expression clinique et ne donnent pas en principe d'anémie. La prévalence des formes homozygotes ou double hétérozygotes responsables

Tableau III.

Prévalence de l'anémie selon âge, sexe, signes cliniques et autres déterminants.
Prevalence of anaemia by age, sex, clinical manifestations and other determinants.

	effectif	anémie (%)	OR	IC ₉₅ %	p
sexe	masculin	75	13 (17)	1	
	féminin	93	27 (29)	1,95	0,91-4,15
âge	6-9 ans	44	11 (25)	1	
	10-13 ans	95	22 (23)	0,9	0,39-2,08
	14-17 ans	29	7 (24)	0,95	0,31-2,86
fratrie	n = 1 à 5	103	25 (24,3)	1	
	> 5	65	15 (23)	0,93	0,45-1,95
pâleur cutanéomuqueuse	non	147	27 (18,3)	1	
	oui	21	13 (62)	7,22	2,55-20,4
difficulté à courir	non	162	35 (21,6)	1	
	oui	6	5 (83)	18,14	1,87-175,5
ictère	non	168	40 (23,9)	1	
	oui	0	0		
splénomégalie	non	168	40 (23,9)	1	
	oui	0	0		
hépatomégalie	non	168	40 (23,9)	1	
	oui	0	0		
prise récente de médicaments	non	124	26 (21)	1	
	oui	44	14 (32)	1,75	0,81-3,81
parasites intestinaux	non	73	12 (16,5)	1	
	oui	95	28 (29,5)	2,12	0,98-4,59
Ankylostomidés	non	77	13 (17)	1	
	oui	91	27 (30)	2,07	0,97-4,43
poids/âge P/A	Z ≥ -2	73	13 (2)	1	
	Z < -2	95	27 (28,4)	1,83	0,86-3,89
insuffisance taille T/A	Z ≥ -2	60	8 (13)	1	
	Z < -2	108	32 (29,6)	2,73	1,14-6,52
maigreur	IMC $\geq 18,5$	8	2 (25)	1	
	IMC < 18,5	160	38 (23,8)	0,93	0,18-4,84

OR : odds ratio ; IC₉₅ % : intervalle de confiance à 95 % ;

P/A : poids sur âge ; T/A : taille sur âge ; IMC : indice de masse corporelle

d'anémie de sévérité variable est très inférieure (21). Dans la série d'enfants ici examinés et interrogés, soulignons l'absence d'ictère, d'hépatosplénomégalie, d'antécédents familiaux ou personnels d'ictère, d'anémie sévère et récurrente, ou de transfusion. Ces éléments suggèrent que les hémoglobinopathies, même si leurs gènes respectifs se maintiennent à un haut niveau de prévalence, ont un impact limité sur la prévalence globale de l'anémie dans les pays affectés (10). Notre étude a également confirmé la relation classique entre anémie et malnutrition globale (4), et plus spécifiquement le retard de croissance (taille pour l'âge, stunting). Des apports insuffisants en macro et micro nutriments, une spoliation sanguine intestinale occulte mais prolongée causée par les ankylostomes et/ou une malabsorption intestinale induite ou majorée par les parasites intestinaux, jouent *via* la carence en fer et en folates, un rôle bien documenté dans la physiopathologie de l'anémie chronique.

Soulignons pour finir, qu'en milieu rural et pour des enquêtes communautaires, les personnels de santé des pays en voie de développement ont besoin de disposer d'instruments de mesure simples mais fiables et utilisables sur le terrain à un prix acceptable. Dans nos conditions d'étude, la très faible spécificité de l'« *haemoglobin color scale* » en a fait un outil peu fiable et donc peu utile : il s'agit là d'un point qui contredit certaines données précédemment établies (13, 16, 20).

Conclusion

En milieu scolaire rural dans la région de Battambang, Cambodge, l'anémie apparaît fréquente mais d'intensité modérée, avec une prévalence de 24 %. Ce taux est inférieur de moitié aux estimations de l'OMS/UNICEF pour la région. L'anémie était significativement associée à l'ankylostomose d'une part et au retard de croissance staturale (stunting) d'autre part, dont les prévalences étaient respectivement de 54 % et 40 %. La discordance entre les prévalences mesurées et attendues au vu des données antérieures de l'OMS pourrait, entre autres facteurs, être imputée, d'une part à l'absence de paludisme dans la zone d'étude, d'autre part, au déparasitage périodique des enfants. Ce dernier n'empêche évidemment pas les réinfections et est incapable à lui seul de faire disparaître l'ankylostomose ; il est cependant établi qu'il peut réduire la charge parasitaire et contribuer ainsi à limiter la sévérité de l'anémie (9).

En terme de prévention de l'anémie, ces éléments plaident pour le renforcement des programmes de déparasitage scolaire en utilisant l'albendazole (400 mg en prise unique), plus efficace sur les Ankylostomidés que la prise de 500 mg de mebendazole (4, 9). Ils plaident également pour le renforcement des soins de santé primaire et particulièrement de nutrition, et pour l'utilisation des latrines, encore très insuffisante dans la zone étudiée.

Nos résultats suggèrent enfin qu'une détection fiable de l'anémie au cours d'enquêtes de terrain est possible à un coût acceptable, par prélèvement capillaire et lecture sur place, en utilisant une méthode éprouvée de dosage de l'Hb, par un appareil portable du type de celui que nous avons utilisé, préférentiellement à la technique simplifiée « *haemoglobin color scale* » qui, dans les conditions de notre étude, a considérablement surestimé l'anémie.

Remerciements

L'étude a été financée par le programme IFMT de l'Agence universitaire de la francophonie (Paris-Montréal).

Références bibliographiques

1. ANONYME – Childhood anaemia. In: *Cambodia Demographic Health Survey*, 2000. Ministère de la santé, Royaume du Cambodge, 2001.
2. BABIN FX, THAN SR, NALINE IP, BARANN S & MONCHY D – *Enquête sur les anémies de l'enfant d'âge préscolaire en milieu rural au Cambodge*. Institut Pasteur du Cambodge. Rapport annuel 2003.
3. BEASLEY NMR, TOMKINS AM, HALL A, KIHAMIA CM, LORN W et al. – The impact of population level deworming on the haemoglobin levels of schoolchildren in Tanga, Tanzania. *Trop Medicine International Health*, 1999, 4, 744-750.
4. DE SILVA NR – Impact of mass chemotherapy in the morbidity due to soil transmitted nematodes. *Acta Trop*, 2003, 86, 197-214.
5. FLEMMING AF & DE SILVA PS – *Haematological disease in the tropics*. Manson's Tropical Diseases, ELTS-Saunders, London, 21st Ed, 2003, 15-226.
6. HALL A, BOBROW E, BROOKER S, JUKES M, NOKES K et al. – Anaemia in schoolchildren in eight countries in Africa and Asia. *Public Health Nutr*, 2001, 4, 749-756.
7. HALL A, ROSCHNIK N, OUATTARA F, TOURE I, MAIGA F et al. – A randomized trial in Mali of the effectiveness of weekly iron supplements given by teachers on the haemoglobin concentration of schoolchildren. *Public Health Nutr*, 2002, 5, 413-418.
8. HELEN KELLER INTERNATIONAL / CAMBODIA – Iron deficiency in Cambodia. *Nutrition Bulletin*, 1999, 1, 1-11.
9. HOTEZ PJ, BROOKER S, BETHONY JM, BOTTAZZI M, LOUKAS A & XIAO S – Hookworm infection. *N Engl J Med*, 2004, 351, 799-807.
10. JACKSON RT & AL-MOUSA Z – Iron deficiency is a more important cause of anaemia than haemoglobinopathies in Kuwaiti adolescent girls. *J Nutr*, 2000, 130, 1212-1216.
11. LEE KJ, BAE YT, KIM DH, DEUNG YK, RYANG YS et al. – Status of intestinal parasites infection among primary school children in Kampongcham, Cambodia. *Korean J Parasito*, 2002, 40, 153-155.
12. MONCHY D, BABIN F-X., STREY CT, ING PN, VON XYLANDER S et al. – Déficit en G6PD dans un groupe d'enfants d'âge préscolaire d'une région centrale du Cambodge. *Méd Trop*, 2004, 64, 355-358.
13. MONTRESOR A, ALBONICO M, KHALFAN N, STOLZFUS RJ, TIELSCH JM et al. – Field trial of a haemoglobin colour scale: an effective tool to detect anaemia in preschool children. *Trop Medicine International Health*, 2000, 5, 129-133.
14. OMS / UNICEF / ONU – *Iron deficiency anaemia: assessment, prevention, and control*. Geneva, OMS, 2001, OMS/NHD/01.3.
15. OMS / UNICEF – *Joint statement: Focusing on anaemia, towards an integrated approach for effective anaemia control*. OMS, 2004.
16. PADDLE JJ – Evaluation of the haemoglobin colour scale and comparison with the Haemocue haemoglobin assay. *Bull Organ Mond Santé*, 2002, 80, 813-816.
17. SCHELLENBERG D, SCHELLENBERG JR, MUSHI A, SAVIGNY D, MGALULA L et al. – The silent burden of anaemia in Tanzanian children: a community based study. *Bull Organ Mond Santé*, 2003, 81, 581-590.
18. SINUON M, ANANTAPHRUTI MT & SOCHEAT D – Intestinal helminthic infection in schoolchildren in Cambodia. *Southeast Asian J Trop Public Health*, 2003, 34, 254-258.
19. STOLTZFUS RJ, ALBONICO M, CHWAYA HM, TIELSCH JM, SCHULZE KJ & SAVIOLI L – Effects of the Zanzibar school-based deworming program on iron status in children. *Am J Clin Nutr*, 1998, 68, 179-186.
20. VAN DEN BROEK NR, NTONYA C, MHANGO E & WHITE SA – Diagnosing anaemia in pregnancy in rural clinics: assessing potential of Haemoglobin Colour Scale. *Bull Organ Mond Santé*, 1999, 77, 15-21.
21. WEATHERALL DJ & CLEGG JB – Inherited haemoglobin disorders: an increasing health problem. *Bull Organ Mond Santé*, 2001, 79, 704-712.