

## L'anémie nutritionnelle chez les écoliers de trois communes du district d'Abidjan en Côte d'Ivoire

*Nutritional anemia among schoolchildren in three communes in the district of Abidjan in Côte d'Ivoire*

Baudouin Angoua Kokoré<sup>1,2</sup>, Mathieu Nahounou Bleyere<sup>1</sup>, Etienne Ehouan Ehile<sup>1</sup>, Paul Angoué Yapo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire de Physiologie, Pharmacologie et Phytothérapie (UFR des Sciences de la Nature). Université d'Abobo-Adjamé

<sup>2</sup> Laboratoire de Biologie. Institut de Santé Publique de Côte d'Ivoire (INSP-CI)

**Correspondant:** Kokoré Baudouin Angoua, E-mail: angouabaudouin@yahoo.fr. 02 BP 801 Abidjan 02, Tel: +225-05-508-436; +225-02-404-092

**Mots clés:** anémies, prévalence, typologie, anthropométrique, écoliers, sociodémographique

**Keywords:** anemia, prevalence, typology, anthropometric, schoolchildren, sociodemographic

### Résumé

En Côte d'Ivoire, comme dans la majorité des pays en voie de développement, l'anémie constitue un problème de santé publique. Elle a des conséquences majeures aussi bien sur la santé que sur le développement économique et social.

Objectif. La présente étude a pour but de déterminer la prévalence de l'anémie, la typologie dans une population scolaire et d'étudier les facteurs de risque associés.

Méthodes. L'étude a porté sur 310 enfants (172 filles et 138 garçons) âgés de 5 à 11 ans dans trois communes du district d'Abidjan. La détermination des paramètres hématologiques de la numération formule sanguine a été effectuée et des mesures anthropométriques ont été prises chez les écoliers. Un questionnaire a été développé pour obtenir des informations sur le statut socio-économique et démographique des ménages tels que la taille de ménage, le rang dans la fratrie et le niveau d'éducation et la profession des parents.

Résultats. La prévalence de l'anémie (hémoglobine <11,5 g/dL) est de 30,3% dont 14,2% chez les garçons et 16,1% chez les filles sans différence significative selon le sexe. Dans l'ensemble l'insuffisance pondérale et l'insuffisance staturale sont respectivement de 15,5% et 5,8% sans lien avec l'anémie. Les facteurs sociodémographiques comme le niveau d'instruction du père et la taille du ménage sont des facteurs de risque de l'anémie.

**Conclusion.** L'étude a montré un taux d'anémie élevé dans cette population, ce qui suggère une surveillance dans cette frange de la population pour palier les conséquences désastreuses sur les écoliers. D'autres études plus ciblées sont nécessaires pour faire la part des choses dans la détermination des causes de l'anémie.

### **Abstract**

In Côte d'Ivoire, as in most developing countries, anaemia is a public health problem. It has a great impact on health as well on the economic and social development.

**Aims.** This study aims to determine the prevalence of anemia, its typologie in a school population and to study the risks factors of anaemia.

**Methods.** The study included 310 children (172 girls and 138 boys) aged 5 to 11 years in three municipalities in the district of Abidjan. The determination of haematological parameters of blood count was performed and anthropometric measurements were taken among schoolchildren.

A questionnaire was developed to collect information on the socio-economic and demographic household such as the size of household, the sibling position, and the level of education and the working statut of parents.

**Results.** The prevalence of anemia (hemoglobin <11.5 g / dL) was 30.3% with 14.2% boys and 16.1% girls with no significant difference by gender. Overall wasting and stunting deficit are respectively 15.5% and 5.8% unrelated anemia. Sociodemographic factors such as the level of education of the father and family size are risk factors for anemia.

**Conclusion.** The study revealed high rate of anemia among this population what suggests keeping an eye on this fringe of the population to overcome the devastating impact on schoolchildren. More refined studies are necessary to investigate the causes of anaemia.

### **Introduction**

L'anémie demeure le problème de santé le plus commun au monde. Elle a des conséquences importantes chez tous les individus de tous les groupes d'âge. La surveillance de l'anémie est orientée préférentiellement chez les femmes enceintes et chez les jeunes enfants compte tenu de la mortalité périnatale (Stoltzfus *et al.*, 1998). Pourtant le faible taux d'hémoglobine peut nuire au développement mental et à la performance physique chez tous les individus et particulièrement les enfants d'âge scolaire. Un examen des études qui ont été menées chez ces derniers indiquent que les écoliers sont très vulnérables du fait de l'apprentissage et leur croissance accélérée à cet âge. L'anémie peut affecter les fonctions cognitives, moteurs de la performance et des réalisations éducatives (Hall *et al.*, 2001).

De multiples facteurs déclenchant l'anémie peuvent survenir de façon isolée mais plus fréquemment se coproduire. Parmi ces facteurs, on a les facteurs génétiques telles que les hémoglobinopathies et infectieuses comme le paludisme, les helminthiases intestinales et les infections chroniques. Les facteurs nutritionnelles de l'anémie comprennent la carence en fer ainsi que les carences des autres vitamines et minéraux que sont l'acide folique, les vitamines A et B12, et le cuivre (McLean *et al.*, 2008; WHO, 2004).

Les anémies, en région tropicales, sont liées à de nombreuses causes parasitaires, infectieuses, génétiques et nutritionnelles avec toujours la présence d'une carence en fer (Dillon, 2000; Kalenga *et al.*, 2003).

Cette étude a été réalisée pour estimer la prévalence de l'anémie chez les écoliers dans le district d'Abidjan et de déterminer les divers facteurs associés à l'anémie dans cette population.

## **Matériel et méthodes**

### ***Sites et population de l'étude***

La présente étude, est une étude transversale à visée descriptive et analytique chez les enfants vivant dans trois communes du district d'Abidjan et fréquentant des cantines scolaires. Elle a été réalisée entre Septembre 2010 et Décembre 2010.

Dans cette étude 350 écoliers de 5 à 11 ont été choisis de façon aléatoire parmi lesquels 310 sont retenus en fonction des critères d'inclusion et d'exclusion. Il s'agit des complications surtout hématologiques, digestives et d'inflammation dans les trois mois précédant l'étude. Toutes ces observations ont été effectuées par une équipe médicale de l'Institut National de Santé Publique (INSP) d'Adjamé, Côte d'Ivoire.

Les sujets volontaires ont été informés du protocole expérimental et leurs parents ont signé un formulaire de consentement libre. L'étude a été menée sous la supervision des responsables des écoles et de la santé scolaire.

### ***Prélèvements et dosage des échantillons sanguins***

Des échantillons de sang veineux chez chacun des enfants sont prélevés dans des tubes contenant un anticoagulant, l'Ethyle Diamine Tétra Acétique (EDTA) le matin. Ces prélèvements sanguins sont transportés avant 12 heures de la journée, le jour même du prélèvement au Laboratoire de Biologie de L'Institut National de Santé Publique pour la réalisation de la numération formule sanguine. La détermination des paramètres hématologiques de la numération formule sanguine a été effectuée immédiatement après homogénéisation sur Coulter, par un analyseur automatique Sysmex KX 21N.

Des critères définis par l'Organisation Mondiale de Santé (OMS) ont été utilisés pour estimer les différentes prévalences des principaux paramètres hématologiques. L'anémie a été définie selon les critères de l'OMS par un taux d'hémoglobine inférieur à 11,5 g/dL. L'anémie est considérée légère pour un taux d'hémoglobine située entre 10,6 et 11,4 g/dL, modérées pour un taux d'hémoglobine compris entre 6,5 et 10,5 g/dL. Le volume globulaire moyen (VGM) est considéré comme normale pour des valeurs comprises entre 70 et 86 fl, la microcytose et la macrocytose sont définies pour des valeurs inférieure à 70 et supérieure à 86 fl respectivement. La valeur normale de la teneur corpusculaire en hémoglobine (TCMH) est de 24 pg.

### ***Caractéristiques anthropométriques et sociodémographiques de la population d'étude***

Les mesures anthropométriques sont basées sur la méthode normalisée de l'organisation mondiale de la santé (OMS) et des fonds des nations unies pour l'enfance (WHO, 1983; Unicef, 1986, Bruce, 2003). La taille est mesurée au 0.1 cm la plus proche avec une balance à bande mobile de construction locale. Le poids habituel de l'écolier est mesuré au 0.1 kilogramme le plus proche sur un pèse-personne mécanique neuf avec précision de 0.5 Kg. Les mesures sont prises pieds nus avec seulement la tenue scolaire. La balance est calibrée régulièrement pour éviter les mesures aberrantes.

L'âge de l'enfant est calculé à partir de la date de naissance donnée par les parents et confirmée avec le dossier scolaire de chaque enfant.

Les indices anthropométriques que sont la taille pour âge, le poids pour âge et la BMI sont estimés par Z-score calculé avec Epiinfo en utilisant la référence OMS/NCHS 2000. Le déficit en taille, l'insuffisance pondérale et l'émaciation sont définies par l'OMS pour des Z-scores inférieure à -2 (Butte *et al.*, 2007).

Des données sociodémographiques ont été recueillies à partir d'une enquête par questionnaires rempli par les parents. Le statut socio-économique a été défini par les paramètres suivant: le niveau d'instruction de la mère et du père, la profession de la mère et du père, la situation matrimoniale des parents, la taille du ménage et le rang dans la fratrie.

### ***Analyses statistiques***

Pour l'analyse statistique, les données ont été saisies et analysées par le logiciel STATISTICA (version Windows 7.1). Les indicateurs anthropométriques ont été calculés à partir du logiciel Epi Info en utilisant la référence OMS/NCHS 2000. Les valeurs moyennes des différents paramètres recherchés chez les enfants ont été comparées à partir du test non

paramétrique U de Mann Whitney. Les comparaisons des différentes proportions obtenues de principaux paramètres ont été effectuées par le test Loglikelihood ratio (Test « G ») avec le logiciel statistique « R » version Windows 2.0.1.

Un seuil de probabilité (p) inférieur à 0,05 a été choisi pour la significativité de toutes les exploitations statistiques des données.

## Résultats

La population étudiée se compose de 310 écoliers dont 55,5% de filles (178 cas) et 44,5% de garçons (138). Le sexe ratio est de 1,2. L'âge moyen de la population est de  $7,7 \pm 0,1$  avec des extrêmes de 5 et 11 ans. La répartition des caractéristiques de la population est donnée dans le tableau 1. La taille moyenne de la population est de  $124,5 \pm 0,6$  et le poids moyen de  $22,7 \pm 0,3$ .

Les indices nutritionnels que sont le poids pour âge et la taille pour âge ont des valeurs respectifs de  $-0,9 \pm 0,6$  et  $-0,14 \pm 0,007$  alors que le BMI est de  $1,31 \pm 0,007$ . Il existe une différence significative ( $P < 0,05$ ) entre les filles et les garçons pour tous les paramètres en dehors de la BMI et de l'indice taille pour âge.

Paramètres	Population totale N=310	Filles N=172	Garçons N=138
Age (ans)	$7,7 \pm 0,1$	$7,8 \pm 0,1^*$	$7,6 \pm 0,2$
Taille (cm)	$124,5 \pm 0,6$	$125,9 \pm 0,8^*$	$122,8 \pm 0,2$
Poids (kg)	$22,7 \pm 0,3$	$23,3 \pm 0,4^*$	$21,8 \pm 0,4$
Poids pour âge (P/A) (cote -Z score, moyenne)	$-0,9 \pm 0,6$	$-0,8 \pm 0,1^*$	$-1,1 \pm 0,1$
Taille pour âge (T/A) (cote -Z score, moyenne)	$-0,1 \pm 0,01$	$0,0 \pm 0,1$	$-0,3 \pm 0,1$
BMI (cote -Z, moyenne)	$-1,3 \pm 0,01$	$-1,2 \pm 0,1$	$-1,5 \pm 0,1$

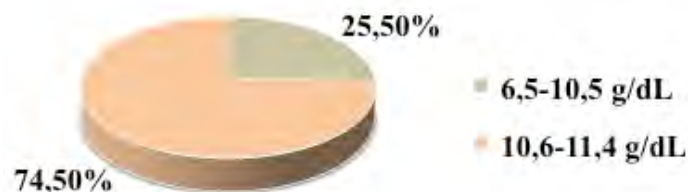
**Tableau 1.** Répartition des écoliers selon les paramètres anthropométriques. \*  $P < 0,05$

**Table 1.** Schoolchildren anthropometric parameters. \*  $P < 0,05$

### Prévalence et typologie des anémies

La prévalence de l'anémie (Hb  $< 11,5$ g/dL) est de 30,3% (94 cas) sur l'ensemble de la population. Elle est de 14,2% chez les garçons et 16,1% chez les filles sans différence significative.

L'intensité des anémies est présentée par la figure 1. L'anémie dans cette population d'enfants est à 74,5% légère et à 25,5% modérée. Chez les filles, les anémies légères (42,5%) sont plus élevées que les anémies modérées (10,6%) de même que chez les garçons ou les fréquences sont respectivement de 31,91% et 14,9% sans différence significative selon le sexe. Néanmoins la proportion d'anémie légères est très significativement différente des anémies modérées ( $p < 0,01$ ).

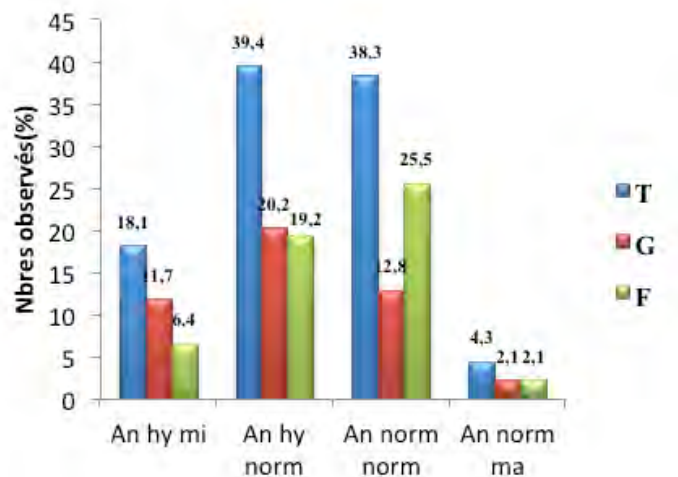


**Figure 1.** Intensité de l'anémie chez les enfants selon la valeur de l'hémoglobine (Hb).

**Figure 1.** Haemoglobin concentration distribution (g/dl)

La répartition des anémies selon la typologie et le sexe est présentée par la figure 2. Parmi ces anémies, selon la TCMH 57,4% sont hypochromes, 42,6% normochromes, et selon le VGM 77,7% sont normocytaires, 18,1% microcytaires et 4,3% macrocytaires.

Les anémies hypochromes microcytaires chez les garçons sont plus élevées que chez les filles sans différence significative. Aussi, les anémies hypochromes normocytaires, sont plus rencontrées chez les garçons que chez les filles sans différence significative. Par contre les anémies normochromes normocytaires sont plus élevées chez les filles (25,5%) que chez les garçons (12,8%) avec une différence significative ( $p=0,03$ ).



**Figure 2.** Typologie de l'anémie dans la population d'écoliers. An hy mi: Anémies hypochromes microcytaires; An hy norm: Anémies hypochromes normocytaires; An norm norm: Anémies normochromes normocytaires; An norm ma: Anémies normochromes macrocytaires

**Figure 2.** Type of anemia in the population of schoolchildren. An hy mi: hypochromic microcytic anemias; An hy norm: normocytic hypochromic anaemias; An norm norm: normochromic normocytic anemias, An norm ma: normochromic macrocytic anaemias

### Statut anthropométrique

L'insuffisance pondérale ( $P/A < -2$  Z score) qui caractérise la maigreur ou le faible poids pour l'âge est estimé à 15,5% est plus fréquente chez les anémiques avec un taux de 35,4% que chez les enfants normaux avec 29,4% sans différence significative. Par contre l'insuffisance staturale ( $T/A < -2$  Z score) est peu marquée chez les écoliers avec un taux de 5,8%. La prévalence de rabourgrissement (retard de croissance) chez les anémiques étant de 27,7% contre 30,5% chez les écoliers à la stature normale (tableau 2).

### Statut socio démographique et anémie

Quarante trois pères (13,9%) et 112(36,1%) des mères sont non scolarisés. la prévalence de l'anémie chez les enfants dont les parents sont non scolarisés est 51,1% et 32,1% respectivement chez les pères et chez les mères. En comparaison le pourcentage d'anémique chez les écoliers de parents scolarisés est de 30% pour le père et 29,3% chez la mère. Il existe une différence significative de la prévalence ( $P=0,02$ ) chez les écoliers en fonction du niveau d'instruction du père.

Les parents inactifs des écoliers représentent 13,5% chez les pères et 43,5% chez les mères. Les taux d'anémiques chez les parents sans activités professionnelle sont respectivement de 33,3% chez les pères et 31,1% chez les mères.

Soixante seize couples (24,5%) sont séparés tandis que 75,5% des couples vivent dans un même foyer. La prévalence de l'anémie est de 27,6% chez les couples séparés et de 31,2% chez les couples vivant ensembles. La taille du ménage est à 70,9% inférieure à 5 personnes.

La prévalence de l'anémie est de 76,7% pour les foyers dont la taille du ménage est supérieur à 5 personnes par contre elle est de 11,4% pour les foyers de moins de 5 personnes. La différence de prévalence selon la taille du ménage est très significative ( $p < 0,01$ ).

Le rang de naissance de l'enfant est inférieur à 4 dans 92,3% des cas avec une prévalence 29,4% d'anémie alors qu'on obtient selon les résultats un taux supérieur de 41,7% de cas d'anémie pour les écoliers de rang de fratrie supérieur à 4 sans différence significative.

## Discussion

Dans la classification selon l'OMS de l'importance de l'anémie pour la santé publique sur la base de la prévalence dans une population, l'anémie est estimée comme modérée pour un taux compris entre 20,0-39,9%. La prévalence dans notre population d'étude de 30,3% est considérée comme modérée dans cette population d'étude.

Ce taux est moins élevé que celui obtenu dans une étude réalisée par Hall et al en 2001 au Ghana, Malawi, Mali, Mozambique et Tanzania des pays africains où l'anémie est considérée comme sévère avec un taux supérieur à 40% sur une population de la même tranche d'âge. Cette étude s'est déroulée dans des provinces rurales contrairement à la notre qui s'est effectuée en milieu urbain dans des écoles primaires pourvues de cantines.

Par contre ce taux est plus élevé que celui obtenu dans l'étude de la prévalence mondiale où le taux d'anémie chez les personnes d'âge scolaire est estimé à 18,6% en Afrique, étude réalisée avec des données de 10 pays (E McLean et al; 2008). Ces données de 10 pays ne seraient pas représentatives de tous les pays africains, ce qui peut expliquer la faiblesse du taux contrairement à plusieurs études réalisées dans cette partie du monde.

Une étude récente réalisée en Côte d'Ivoire par Asobayire *et al* (2001) montre que ce taux est relativement plus bas que celui obtenu chez les enfants de la même tranche d'âge (46 %). Cette baisse pourrait s'expliquer par le fait que son étude s'est étendue à la population rurale avec des caractéristiques sociodémographiques différentes de celles de nos sujets.

L'anémie dans cette population d'écolier est à 74,5% légère et à 25,5% modérée sans différence significative selon le sexe. Il n'y a pas d'anémie sévère dans ce groupe d'étude. Ce résultat est semblable à celui trouvé par Sudhagandhi et al (2011) chez des écoliers en Inde.

La prévalence de l'anémie change en fonction des caractéristiques sociodémographiques des enfants qui ont montré des différences statistiquement significatives pour certaines variables et pas pour d'autres.

Le taux d'analphabétisme est plus élevé chez les mères que chez les pères des écoliers enquêtés. Aussi la prévalence de l'anémie est plus élevée chez les enfants dont les parents n'ont jamais été à l'école que chez les parents scolarisés avec différence significative entre les enfants de pères analphabètes ( $P=0.02$ ). Le père étant le soutien principal de la famille, l'analphabétisme qui est majoritairement corrélé à une absence de situation professionnelle du père prédispose la famille à une situation de précarité due à l'absence de revenu. Ce qui de facto influence la consommation alimentaire et la situation sanitaire du ménage, facteurs impliqués dans la survenue de l'anémie. Dans notre étude la prévalence de l'anémie est plus élevée chez les parents inactifs (pères et mères) que chez les parents en activité sans différence significative.

La taille du ménage qui détermine le nombre de membres de la famille a été identifiée comme un facteur de survenue de l'anémie. En effet la prévalence de l'anémie de 76,7% est très significativement élevée dans les ménages de plus de 5 personnes que dans les familles de moins de 5 personnes (11,4%) avec  $p < 0.00$ . La forte prévalence de l'anémie dans les familles bondées peut être liée à un faible revenu et les soins par enfant, et le risque élevé de contamination avec des infections. Ce résultat concorde avec celle obtenue par Gür *et al* (2005) en Istanbul. Selon cette même étude la situation socioéconomique n'a pas été un facteur prédictif de l'anémie.

A contrario, une régression multiple réalisée dans notre étude établit que le niveau d'instruction du père est un facteur prédictif de l'anémie. La régression ne confirme pas l'effet de la taille des ménages sur la prévalence de l'anémie.

Un autre indicateur important de l'anémie est la malnutrition enregistrée par les mesures anthropométriques de l'enfant. L'insuffisance pondérale, et l'insuffisance staturale sont peu

marquées dans cette étude. Cela qui indique que les enfants ne sont pas malnutriés dans notre étude. Les enfants observés sont tous issus d'écoles primaires dans lesquelles se trouvent des cantines scolaires. La majorité des enfants ont donc accès à de la nourriture deux fois par jour avec le plat du déjeuner préparé selon les normes nutritionnelles puisque surveillés par l'unité de régulation des cantines scolaires. La présence de cantine scolaire dans toutes les écoles pourrait être une alternative à la lutte contre les anémies surtout nutritionnelles.

La littérature (Ahmed *et al.*, 1993) montre qu'il y a une interaction complexe entre les concentrations des indices biochimiques du statut nutritionnel, et d'autre part les variables anthropométriques, biochimiques et sociodémographiques. Notre étude a pu établir cette relation complexe. Cela dit, on pourrait imputer le taux élevé de l'anémie aux infections comme le paludisme et les helminthiases.

### Conclusion

En milieu scolaire urbain dans le district d'Abidjan, l'anémie apparaît fréquente mais d'intensité modérée, avec une prévalence de 30,3 %. Malgré tout, l'anémie demeure un problème de santé en Afrique subsaharienne et en Côte d'Ivoire en particulier. Les résultats de notre étude suggèrent que, le facteur prédictif est le niveau d'instruction du père. Mais, l'anémie ne peut être expliquée uniquement par les facteurs sociodémographiques. Des études plus approfondies sont nécessaires pour examiner le statut des micronutriments et l'influence des infections surtout en milieu scolaire ou très peu d'études ont été diligentées en Côte d'Ivoire.

### Références bibliographiques

- Ahmed F, Barua S, Mohiduzzaman M, Shaheen N, Bhuyan MA, Margetts BM, Jackson AA. 1993 Interactions between growth and nutrient status in school-age children of urban Bangladesh. *Am J Clin Nutr.* 58(3) 334-8.
- Bruce, C., 2003, Guide de Mesure des Indicateurs Anthropométriques in Food and Nutrition Technical Assistance Project (FANTA), 104 pp.
- Butte NF, Garza C, de Onis M. 2007 Evaluation of the feasibility of international growth standards for school-aged children and adolescents. *J Nutr.* 137(1), 153-157.
- Dillon, J. C., 2000. Prévention de la carence en fer des anémies ferriprives en milieu tropical, *Med. Trop.* 60(1):83-91.
- Erin, Mc. L., Mary, C., Ines, E., Daniel, W. et Bruno, de B., 2008, Worldwide prevalence of anaemia, WHO Vitamin and Mineral, Nutrition Information System, 1993–2005, *Public Health Nutrition*, 1-11.
- Gür, E., Yildiz, I., Celkan, T., Can, G., Akkus, S., Arvas, A., Güzelöz, S., Çifçili, S., 2005, Prevalence of Anemia and the Risk Factors Among Schoolchildren in Istanbul. *Journal of Tropical Pediatrics*, 51(6): 346-350.
- Hall, A., Bobrow, E., Brooker, S., Jukes, M., Nokes, K *et al.* 2001, Anaemia in schoolchildren in eight countries in Africa and Asia. *Public Health Nutr*, 4, 749-756.
- Kalenga, M. K., Nyembo, M. K., Nshimba, M., Foidart, J. M., 2003, Etude de l'anémie chez les femmes enceintes et les femmes allaitantes de Lubumbashi (République Démocratique du Congo), *Journ Gynécol Obstet biol*, 2003, 32:647-653.
- Nancy, F. B., Maurice R. P., Firoz A. V., Anne L. A., Nitesh R. M., Issa Z., 2007, Body size, body composition, and metabolic profile explain higher energy expenditure in overweight children. *The Journal of nutrition*, 137(12):2660-2667.
- OMS, 2001, Concentrations en hémoglobine permettant de diagnostiquer l'anémie et d'en évaluer la sévérité. Système d'informations nutritionnelles sur les vitamines et les minéraux. Genève, Organisation mondiale de la Santé, 2011 (WHO/NMH/NHD/MNM/11.1)([http://www.who.int/vmnis/indicators/haemoglobin\\_fr.pdf](http://www.who.int/vmnis/indicators/haemoglobin_fr.pdf), consulté le 28 janvier 2012).
- Stoltzfus, R.J., Dreyfuss, M.L., Guidelines for the Use of Iron Supplements to Prevent and Treat Iron Deficiency, Anaemia. INACG/WHO/UNICEF. Washington, DC: ILSI Press, 1998.

- Sudhagandhi, B., Sivapatham, S., Ebenezer, W., Prema, a., 2011, Prevalence of anemia in the school children off Kattankulathur, Tamil Nadu, India, *International journal of nutrition, pharmacology, neurophysical diseases*, july 2011, 1(2 ): 184-188.
- United Nations Children's Fund (UNICEF), 1986 *How to Weigh and Measure Children: Assessing the Nutritional Status of Young Children in Household Surveys*. New York: United Nations Department of Technical Co-operation for Development and Statistical Office, UNICEF.
- World Health Organization, 2004, *Focusing on anaemia: towards an integrated approach for effective anaemia control*. Joint statement by the World Health Organization and the United Nations Children's Fund. <http://whqlibdoc.who.int/hq/2004/anaemiastatement.pdf> (accessed April 2011)
- WHO, 1983, *Measuring Change in Nutritional Status. Guidelines for Assessing the Nutritional Impact of Supplementary Feeding Programmes for Vulnerable Groups*. Geneva: WHO, 61 pp.