

Évaluation Anthropométrique de l'état Nutritionnel des Adolescents Ruraux du Nord-Ouest Marocain

Anthropometric Assessment of Nutritional Status of the Rural Adolescents in the Northwest Morocco

R. Sbaibi, Y. Aboussaleh

Équipe de Neurosciences Comportementale & Santé Nutritionnelle, Laboratoire de Biologie & Santé, Département de Biologie, Faculté des sciences, Université Ibn Tofail, BP 133 Kénitra 14 000, Maroc.

Correspondance: Prof. Y. Aboussaleh, E-mail: abou_85@yahoo.fr; sbai75@hotmail.com

Mots clés: évaluation anthropométrique, état nutritionnel, adolescents, Maroc.

Keywords: anthropometric assessment, nutritional status, adolescents, Morocco.

Résumé

L'évaluation anthropométrique de l'état nutritionnel de 2155 adolescents (11,65 à 18,93 ans) qui s'est déroulée entre 2009 jusqu'à 2012 au sein du seul collège de la commune rurale Sidi El Kamel, au nord ouest du Maroc, a révélé des prévalences stables de l'état staturo-pondéral selon les références de croissance de l'OMS 2007 pour 5-19 ans, avec une insuffisance staturale de 9,6%, maigreur (10,1%), risque de surpoids (4,7%) et l'obésité (0,8 %); ces résultats avoisinent ceux rapportés dans la même région au nord-ouest Marocain par Aboussaleh *et al* (2007) El Hioui *et al.* (2008) et Sbaibi and Aboussaleh (2011); il paraît que dans ce milieu rural modeste en terme socio-éducatif et socioprofessionnel les revenus et les conditions du milieu sont les facteurs les plus déterminants de la malnutrition.

Les adolescents du groupe d'âge [13-16[ans, notamment les garçons, sont bien touchés par l'insuffisance staturale et la maigreur que les filles: hypothèse de l'inadéquation des références de l'OMS 2007 au groupe d'âge [13-16[ans pour les garçons, est renforcée par plusieurs recherches dans le monde. Une évaluation anthropométrique actualisée de l'état nutritionnel à l'échelle mondiale et local de ce groupe d'adolescents en termes de références et données, s'avère importante pour mieux comprendre leur évolution afin de bien cibler les interventions locales nécessaires; à cet égard, le collège peut en constituer un bon observatoire.

Summary

Anthropometric assessment of nutritional status of 2155 adolescents (11.65 à 18.93 years) that was conducted between 2009 until 2012 in the only middle school children in the rural commune Sidi El Kamel, northwest of Morocco, revealed a stable prevalence of the staturponderal status according to WHO growth references 2007 for 5-19 years, with a stunting (9.6%), thinness (10.1%), risk of overweight (4.7%) and obesity (0.8%); these results are around to those reported, in the same region of the northwest Morocco by Aboussaleh *et al.* (2007), El Hioui *et al.* (2008), Sbaibi and Aboussaleh (2011); it seems that in this modest rural area in socio-educational and socio-professional term, income and environmental conditions are the most determining factors of malnutrition.

Adolescents of the age groups [13-16[years], particularly boys are more affected by stunting and thinness than girls: hypothesis of inadequate the WHO growth references 2007 for age group [13-16[years] of boys is reinforced by several studies in the world.

Updated anthropometric assessment of nutritional status at the global and local scale of this group of adolescents in terms of references and data appears important to better understanding their evolution in order to target local and necessary interventions, and in this regard, the middle school can be a good observatory.

Introduction

L'Enquête Nationale sur l'Anthropométrie (ENA) réalisée en (2011) au Maroc a rapporté que l'insuffisance pondérale des enfants de moins de 5 ans a diminué passant de 14,8% en 1987 à 9,3% en 2004 et à 3,1% en 2011 où elle concerne (89.000 enfants); un indice nettement inférieur aux 16% de la moyenne mondiale et aux 18% de celle des pays en développement au cours de la période 2006-2010 (Unicef, 2012, p. 95). Le retard de croissance (insuffisance staturale) est en baisse passant de 28,6% en 1987 à 18,1% en 2004 et 16,5 % en 2011 (474.000 enfants); un indice nettement inférieur aux 27% de la moyenne mondiale et aux 29% de celle des pays en développement (Unicef, 2012, p. 95). L'émaciation ou déficit du poids par rapport à la taille: incidence en réduction de 10,2% en 2004 à 3% en 2011, nettement inférieure à la moyenne des pays en développement où elle était de 10% (Unicef, 2012, p. 95). Pour les adultes de 20 ans et plus, la maigreur a passé de 3,9% en 2001 à 3,3% en 2011 (en milieu urbain de 3,5% à 3,1% et en milieu rural de 4,4% à 3,8%); l'incidence du surpoids est passée en 10 ans (2001-2011) de 27% à 32,9% (de 29,2% à 34,9% en milieu urbain, de 24,1% à 29,5% en milieu rural); l'incidence de l'obésité affecte 17,9% de la population (21,2% en milieu urbain, 12,6% en milieu rural) (Doudich *et al.*, 2013). D'un autre côté l'ENA n'a pas pris en considération les tranches d'âge intermédiaire (10 ans à 20 ans), vu l'absence des normes internationales auxquelles l'enquête pourrait se référer (HCP, 2011). D'un autre côté, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), considère l'adolescence comme une période de transition entre l'enfance et l'âge adulte, inclut la tranche d'âge (10-19 ans) (OMS, 1977), a souvent été moins étudiée que les diverses périodes de l'enfance du point de vue de l'utilisation et de l'interprétation de l'anthropométrie dans le domaine de la santé, vu que la prévalence de la malnutrition dans l'adolescence étant considérablement plus faible que dans la première enfance; donc le besoin de données anthropométriques a paru moins urgent (OMS, 1986); elle est peu documentée (Dorlencourt *et al.*, 2000); l'étude de cette période de modifications rapides est à la fois importante et difficile (OMS, 1995b). À notre connaissance, peu d'études ont traité la malnutrition chez les adolescents Marocains.

Le présent article vise à réaliser une revue sur de l'état nutritionnel précisément l'état staturponderal des adolescents ruraux scolarisés du nord-ouest Marocain, en focalisant l'attention sur l'évaluation anthropométrique, les prévalences et ses déterminants.

L'évaluation anthropométrique: comment?

L'évaluation anthropométrique de l'état nutritionnel est un instrument méthodologique qui s'intègre dans le contexte de la dynamique de la croissance et du développement des êtres humains

(Diaz, 1992), elle reflète les conditions sociales et économiques des groupes de population (OMS, 1995b); elle prend une importance particulière pendant l'adolescence car elle permet de surveiller et d'évaluer les modifications de la croissance et de la maturation qui surviennent pendant cette période (Tanner, 1962), elle évalue l'état nutritionnel et les risques pour la santé des adolescents (Mahan *et al.*, 2004; OMS, 1995b); elle est universellement applicable, rapide, simple, fiable et peu coûteuse; elle est utile pour détecter la malnutrition (De Onis & Habicht, 1996); dans ce sens la prise des mesures anthropométriques est nécessaire pour calculer les indices anthropométriques adéquats (OMS, 1986).

Les mesures, les indices et les indicateurs anthropométriques

Les mesures du poids et de la taille

La taille est une mesure importante de la dimension générale du corps et de la longueur des os, elle est mesurée par un salinomètre ou toise de précision de 0.1 cm selon la procédure recommandée par l'OMS; sans les chaussures (Lohman *et al.*, 1988; OMS, 1995b), elle consiste à placer l'individu debout avec le dos, les fessiers et la tête collés à la barre verticale de l'instrument, les bras sont placés de façon détendue le long du corps avec les paumes des mains vers l'intérieur, l'évaluateur met en contact la tête du sujet avec la barre glissante et y applique une légère pression, une légère traction est effectuée sur ses mastoïdes vers le haut en le plaçant selon le plan de Francfort et en lui indiquant quand inspirer et expirer au moment où on effectue la lecture, les différentes mesures obtenues sont ensuite comparées à des valeurs de référence pour des individus de même âge et de même sexe (OMS, 1995a). Le poids est une mesure de la dimension corporelle totale qui est utilisée dans un examen pour évaluer la croissance, l'obésité ou la dénutrition, s'obtient grâce à un pèse-personne fiable, avec précision de 0.5 Kg. La procédure recommandée consiste à placer l'individu, portant la plus petite quantité de vêtements possible, debout et en position droite, détendu et les bras de chaque côté de son corps, de face et au centre de la balance (Diaz, 1992).

Les indices anthropométriques

Les indices anthropométriques sont des associations de mesures, ils sont indispensables pour pouvoir interpréter les mesures: le poids du corps n'a de toute évidence aucune signification en lui-même, s'il n'est pas associé à l'âge et à la taille de l'individu (OMS, 1986), c'est ainsi que les mesures du poids et de la taille et de l'âge peuvent être associées pour constituer des indices et les reliés aux données de référence; chez l'adolescent les indices les plus utilisés sont l'indice taille pour âge et l'indice de masse corporelle (IMC) pour âge (OMS, 1995b), on calcule l'IMC à l'aide de la formule suivante:

$$IMC(Kg/m^2) = \frac{\text{Poids(Kg)}}{(\text{Taille (m)})^2}$$

Les indices cités ci-dessus, on les détermine par *cote Z* calculée selon les références de croissance de l'OMS 2007 pour 5-19 ans par le logiciel WHO AnthroPlus, à base de la taille, poids, sexe, date de naissance et la date de mesure. Ces références ne proposent pas les standards poids pour âge pour les enfants de plus de 10 ans, du fait qu'il manifestent une croissance rapide lors de la puberté et peuvent sembler avoir un excès de poids, mais en effet, ils croissent en hauteur (De Onis *et al.*, 2007; WHO, 2009); la *cote Z* utilisée est définie par l'écart entre une valeur individuelle et la médiane de la population de référence, divisé par l'écart type de la population de référence:

$$\text{La cote Z} = \frac{(\text{Valeur individuelle}) - (\text{Médiane de la population référence})}{\text{Écart - type de la population de référence}}$$

La cote Z permet de comparer un enfant ou un groupe d'enfants à une population de référence (Armitage & Berry, 1987; OMS, 1983; Waterlow, 1992; Waterlow *et al.*, 1977). Cette formule favorise l'homogénéité entre les mesures et les indices et discrimine bien les individus.

Les indicateurs anthropométriques

Elles se réfèrent à l'utilisation ou à l'application d'indices, sont souvent élaborés à partir d'indices; c'est ainsi que la proportion d'enfants se situant en dessous ou en dessus d'une certaine cote Z de la taille pour âge et de l'IMC pour âge est largement utilisée comme indicateur de l'état

de santé de la communauté: l'indicateur adopté pour l'insuffisance staturale et la maigreur est définis respectivement comme $< -2cote Z$ de la taille pour âge et de l'IMC pour âge; l'indicateur du risque de surpoids est indiqué comme $> \text{à } +1 cote Z$ et $< \text{ou } = \text{à } +2 cote Z$; celui de l'obésité est précisé comme $> \text{à } +2 cote Z$ (De Onis *et al.*, 2007; Hamill *et al.*, 1979; NCHS, 1977; OMS, 1983; Waterlow *et al.*, 1977; WHO, 1978).

Identification du déficit statural-pondéral en fonction du genre

La saisie des mesures à base de la taille; poids; sexe; date de naissance et la date de mesure via le logiciel WHO AnthroPlus, permet d'engendrer facilement des courbes en cloche (figure 1). Elles illustrent la distribution des *cotes Z* de l'indice taille pour âge et de l'IMC calculé selon les références de croissance de l'OMS 2007 pour les adolescents ruraux scolarisés en fonction du genre. Ces courbes se décalent vers les basses valeurs à gauche par rapport à la population référence de l'OMS 2007, alors elles signifient l'existence des sujets en état d'insuffisance staturale et en état de maigreur (Sbaibi *et al.*, 2013). Et on peut tirer directement des prévalences selon le genre et les tranches d'âges via le logiciel WHO AnthroPlus.

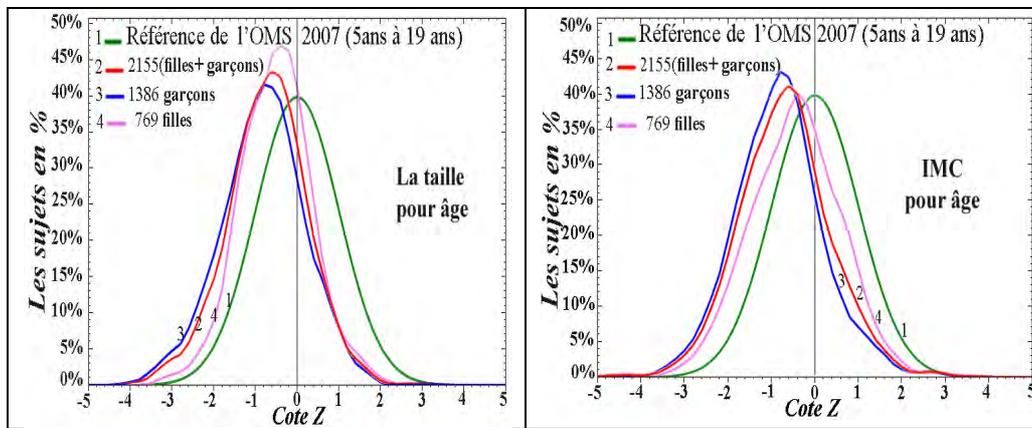


Figure 1. Distribution des cotes Z de la taille pour âge et de l'(IMC) pour âge.
Figure 1. Distribution of height for age and (BMI) for age Z scores of the middle school children (Sbaibi *et al.*, 2013)

L'adolescence et la malnutrition: prévalences

Une enquête anthropométrique et socio-économique s'est déroulée en Mars 2010 au sein du seul collège de la commune rurale Sidi El Kamel (Figure 1), situé au nord ouest du Maroc, traitant 300 sujets d'environ 12,3 à 19,74 ans.

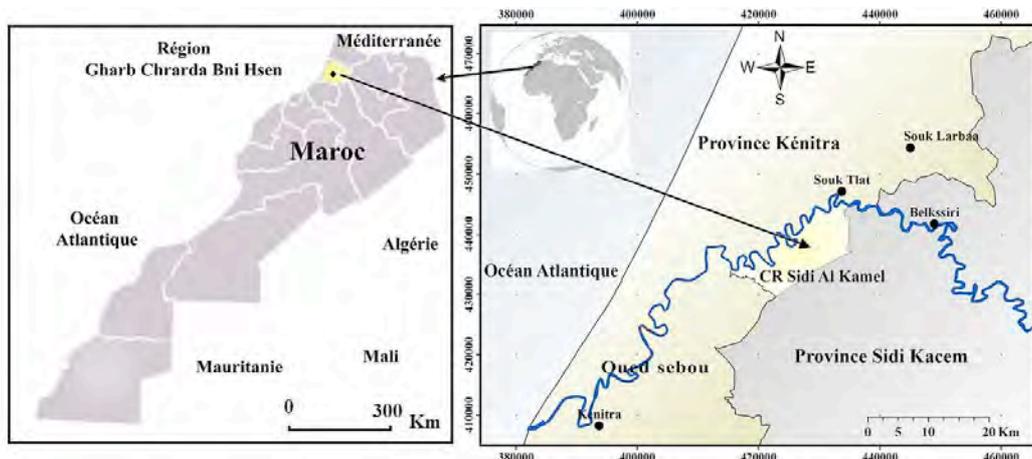


Figure 1. La situation géographique de la commune rural Sidi El Kamel au nord-ouest du Maroc.
Figure 1. The geographical situation of rural commune of Sidi El Kamel (North-Western Morocco).

Cette enquête a révélée les prévalences de la malnutrition suivantes: l'insuffisance staturale (9,7%), la maigreur (10%), l'obésité (0,9%) (Sbaibi & Aboussaleh, 2011). Dans le sens de vérifier la stabilité de ces prévalences, une étude longitudinale de l'état staturo-pondéral portant sur 4 cohortes (de 2009 jusqu'à 2012) a concernée 2155 collégiens (11,65 à 18,93 ans) dans le même collège, a rapporté que la taille moyenne des sujets est de (158,83 cm \pm 9,7), avec des extrêmes de 129,5 cm et 190 cm; le poids moyen est de (47,9 Kg \pm 10,2) avec des extrêmes de 25 Kg et 98 Kg; les prévalences moyennes de la malnutrition sont supérieures à celles de la population référence de l'OMS 2007; avec une insuffisance staturale de 9,6%; maigreur de 10,1%, et sont inférieures pour le risque de surpoids (4,7%) et l'obésité (0,8%); ces prévalences ne présentent pas de différences significatives à l'échelle temporelle ($F > 1,2$; $ddl = 3$; $p > 0,05$) (Sbaibi *et al.*, 2013); ceci confirme d'une part la fiabilité des instruments utilisés lors de l'enquête qui s'est déroulée en Mars 2010 (Sbaibi & Aboussaleh, 2011) et d'autre part confirme la stabilité de ces prévalences qui avoisinent les résultats des études antérieurs qui ont été menées dans la même région (nord ouest du Maroc); dans ce sens, El Hioui *et al.* (2008) ont mentionné 8,9% de l'insuffisance staturale chez 295 écoliers âgés de 6 à 16 ans; concernant la maigreur, Aboussaleh & Ahami (2005; 2007), ont trouvé 7,6%; avec une obésité moins fréquente chez les enfants, dont l'âge varie de 12 à 16 ans. Les enfants ruraux présentent plus d'insuffisance staturale alors qu'ils pèsent plus sans friser la limite de surcharge pondérale, les causes peuvent remonter à la petite enfance (Aboussaleh & Ahami, 2005); peuvent être génétiques; métaboliques ou environnementales (Johnston *et al.*, 1976).

En effet le milieu peut être déterminant à cause de la différence en infrastructure sanitaire et l'irrégularité de la disponibilité alimentaire dans la zone d'étude; la pollution par les eaux usées déversées vers les effluents affecte les cultures irriguées et la santé des populations; l'éducation parentale et surtout celle de la mère est un facteur déterminant dans la santé de l'enfant surtout quand les conditions économiques sont difficiles (Aboussaleh & Ahami, 2005); du fait des taux élevés de pauvreté (17,8%) et vulnérabilité (27,6%) enregistrés dans la commune rurale Sidi El Kamel (HCP, 2004) les ménages sont les plus exposés à l'insuffisance staturale (HCP, 2011); les faibles taux d'obésité observés chez la population d'étude ne peut être expliqués que par une dépense d'énergie considérable, vu le travail agricole sollicités auprès des collégiens en dehors de la classe aussi l'éloignement du collège et le manque des moyens de transports scolaires collectifs.

L'adolescence et la malnutrition selon le genre et les groupes d'âge

Au Maroc, rares sont les travaux qui ont signalé les niveaux de prévalence de la malnutrition chez les adolescents (FAO, 2011), d'où l'importance de les déterminer pour évaluer la gravité de la malnutrition, et vu que le risque d'apparition de différentes formes de malnutrition varie selon le groupe d'âge et le genre (Frangillo *et al.*, 1995; Pelletier, 1993), l'étude précédente a déterminé la variabilité de ces prévalences par groupes d'âge et selon le genre. L'analyse par test CHI2 indique que sur les groupes d'âge [13-14[ans, [14-15[ans et [15-16[ans, l'insuffisance staturale est beaucoup plus prononcée chez les garçons (15,8%; 16,6%; 15,9%) que les filles (4,1%; 3,5%; 3,4%); sur les groupes d'âge [13-14[ans et [14-15[ans, la maigreur atteint plus les garçons (16,2%; 9,6%) que les filles (7,0%; 5,1%); pour les groupes d'âge [13-14[ans et [14-15[ans, le surpoids touche les filles (5,8%; 8,1%) plus que les garçons (2,8%; 3,0%); l'obésité est rare pour tous les groupes d'âge (Sbaibi *et al.*, 2013).

C'est ainsi que la prévalence de l'insuffisance staturale chez les garçons de la population d'étude pour le groupes d'âge [13-16[ans, est remarquablement doublée par rapport au groupe d'âge [16-19[ans, ceci suppose que la moitié des garçons du groupe d'âge [13-16[ans rattrape tardivement leur croissance en hauteur qu'à l'âge de 16 ans à cause peut être du statut socio-économique faible et de l'environnement modeste qui freinent l'expression du potentiel génétique en hormones de croissance: soins inadéquats (Begin *et al.*, 1999); une alimentation insuffisante et des infections récurrentes (Cole & Parkin, 1997); des problèmes qui remonte à la petite enfance (Aboussaleh & Ahami, 2005); on peut même supposer l'inadéquat des références de l'OMS 2007 au groupe d'âge [13-16[ans pour les garçons; notons aussi que les filles ne

présentent aucune dépendance de l'état staturo-pondéral selon la taille pour âge aux groupes d'âge ($\chi^2 = 4,1$; ddl=7; $P = 0,76 > 0,05$), il paraît qu'elles sont un peu loin des interprétations citées pour les garçons; d'autre part la maigreur est aussi plus fréquentée chez les garçons que les filles pour les groupes d'âge [13-14[ans et [14-15[ans, ceci pourrait être à cause des raisons citées ci-dessus, il est également suggéré qu'il pourrait refléter l'apparition de la puberté dont la poussée soudaine de croissance en hauteur chez les garçons se fait au détriment de leur poids; le risque de surpoids assez élevé chez les filles s'explique par qu'elles sont moins actives physiquement par rapport aux garçons (Sbaibi *et al.*, 2013).

Hypothèse de l'inadéquation des références de l'OMS 2007 au groupe d'âge [13-16[ans, est renforcée par plusieurs recherches; une étude faite en 2011 chez 20.000 élèves du 11 pays à faible revenu, qui note qu'à l'âge de 13 ans, la prévalence estimée de l'insuffisance staturale (référence de l'OMS 2007) était supérieure à celle des NCHS (1977) de 7% chez les garçons, est de -6% chez les filles: d'environ 13% de différence de prévalences entre filles et garçons, aussi la prévalence de la maigreur chez les filles s'écartent nettement à celle des garçons, à partir de 12 ans (Rousham *et al.*, 2011).

Ce qui renforce notre hypothèse c'est que cette différence due au genre chez les adolescents semble être universelle, vu que nos résultats paraissent plus au moins similaires à ceux révélés en Algérie (Mekhancha-Dahel *et al.*, 2004; SEMEP, 2011); Tunisie (INN, 2000); Nigéria (Chukwunonso *et al.*, 2010; Omigbodun *et al.*, 2010); Cameroun (Dapi *et al.*, 2009); Guyana (PAHO/CFNI, 1997); Inde (Haboubi & Shaikh, 2009). Cette disparité de la prévalence de l'insuffisance staturale et de la maigreur entre les deux sexes est aussi en accord avec les rapports de De Onis *et al.*, (2000), Jackson *et al.*, (2002) Ukegbu *et al.*, (2007), Venkaiah *et al.*, 2002 et Wamani *et al.*, (2007).

L'adolescence, la malnutrition et le statut socio-économique (SSÉ)

Les relations entre la malnutrition et le statut socio-économique (SSÉ) est bien établi dans la littérature (Abudayya *et al.*, 2007; Bisai *et al.*, 2008; Goodwin *et al.*, 2006; McIntyre, 2003); les études des facteurs du SSÉ et environnementaux déterminants de la malnutrition chez les adolescents en général sont rares au Maroc (FAO, 2011). Dans ce contexte, l'étude précédente a analysé aussi les liens qui pourraient exister entre certains facteurs du SSÉ et l'état staturo-pondéral selon les références de l'OMS 2007 chez 1678 collégiens; l'étude a révélé les résultats suivants: la taille moyenne du ménage est élevée, avec $7,1 \pm 2,1$ individus par ménage; elle est similaire à 7 individus rapporté par le Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH, 2004), de la commune rurale Sidi El Kamel (HCP, 2004); la population de l'étude est majoritairement modeste en terme socio-éducatif: le taux d'analphabétisme chez les parents est de 61,7% (39,1% pour les mères, 22,6% pour les pères), il est plus important chez les mères (78,3%) que chez les pères (45,1%).

La structure socioprofessionnelle de cette population est modeste: 62% des pères sont des agriculteurs; 20,8% sont des ouvriers; 95,9% des mères sont des femmes au foyer qui ne pratiquent aucune activité génératrice de revenus.

Les résultats du test CHI 2 d'indépendance à 5% d'erreur révèlent l'indépendance entre certains facteurs du SSÉ (niveau d'instruction du père et de la mère, la fonction du père et de la mère, taille du ménage, rang dans la fratrie) et l'état staturo-pondéral en fonction du genre selon l'indice taille pour âge ($0,08 < \chi^2 < 4,01$; $p > 0,05$); et selon l'IMC pour âge ($0,54 < \chi^2 < 6,66$; $p > 0,05$). Ces résultats sont complètement contradictoires avec ceux rapportés par des études qui ont montré que l'occupation des parents, aussi bien celle du père que de la mère, était associée à l'état nutritionnel de leurs enfants (Jain *et al.*, 2005).

L'indépendance significative entre l'état staturo-pondéral des individus et les facteurs du SSÉ est due au fait que la discrimination socio-économique à base de (niveau d'instruction et fonction des parents, taille du ménage, rang dans la fratrie) au milieu rural n'est pas aussi déterminante comme dans le cas des deux populations issues de deux milieux différents (rural et urbain); voire que des associations entre conditions du milieu et variables anthropométriques ont été établies sur de nombreuses populations (Bogin & Macvean, 1978, 1983; Rona & Chinn, 1986); la malnutrition est particulièrement fréquente chez les sujets à faible revenu, avec un accès

insuffisant à l'eau potable et privés d'éducation sanitaire satisfaisante (WHO, 2000); les adolescents ayant un faible ou moyen SSÉ n'ont pas toujours accès à la nourriture vu le manque d'argent et que de nombreuses personnes vivent dans le même ménage (Dapi *et al.*, 2009; Dapi *et al.*, 2007).

Il paraît évident que les revenus et les conditions du milieu sont les facteurs les plus prépondérants et déterminants de la malnutrition: ce qui renforce cette hypothèse c'est que les prévalences de l'insuffisance staturale (12,1%) et la maigreur (11,0%) chez les garçons, convergent vers les taux de pauvreté (17,8%) et vulnérabilité (27,6%) rapportés par le RGPH 2004 de la commune rurale Sidi El Kamel; aussi que le taux de la population ayant accès non liés au réseau public d'assainissement est de 100%, et à l'eau de puits est de 87,2% et 4,1% pour l'eau des fontaines publiques; 66,8% des ménages sont loin de la route goudronnée d'environ 1Km; 21% des ménages sont loin de 3 Km ou plus (HCP, 2004).

Conclusion

L'insuffisance staturale des adolescents ruraux du Nord-Ouest Marocain est de 9,6%; maigreur (10,1%), risque de surpoids (4,7%) et l'obésité (0,8%), il paraît que dans ce milieu rural modeste en terme socio-éducatif et socioprofessionnel, les revenus et les conditions du milieu sont les facteurs les plus déterminants de la malnutrition.

Les adolescents du groupe d'âge [13-16[ans, notamment les garçons, sont bien touchés par l'insuffisance staturale et la maigreur que les filles: hypothèse de l'inadéquation des références de l'OMS 2007 au groupe d'âge [13-16[ans pour les garçons, est renforcée par plusieurs recherches dans le monde. Une évaluation anthropométrique actualisée de l'état nutritionnel à l'échelle mondiale et local de ce groupe d'adolescents en termes de références et données, s'avère importante pour mieux comprendre leur évolution afin de bien cibler les interventions locales nécessaires; à cet égard, le collège peut en constituer un bon observatoire.

Remerciements. Les auteurs tiennent à remercier les parents et les enfants et le directeur du collège Al Kindy d'avoir rendu l'étude possible.

Bibliographie

- Aboussaleh, Y., & Ahami, A.O.T. 2005. Comparaison des mesures anthropométriques des enfants scolaires selon leur milieu de résidence: Etude dans la province de Kenitra au Nord Ouest du Maroc. *Antropo*, www.didac.ehu.es/antropo, 9, 89-93.
- Aboussaleh, Y., Ahami, A.O.T., & Alaoui, L. 2007. État nutritionnel staturo-pondéral des pré-adolescents scolaires de la ville et régions de Kénitra au Maroc. *Médecine du Maghreb*(145), 21-29.
- Abudayya, A., Thoresen, M., Abed, Y., & Holmboe-Ottesen, G. 2007. Overweight, stunting, and anemia are public health problems among low socioeconomic. *Strip. Nutr Res*, 27, 762-771.
- Armitage, P., & Berry, G. 1987. *Statistical methods in medical research*. Oxford: Blackwell.
- Begin, F., Frongillo E.A., Jr., & Delisle, H. 1999. Caregiver behaviours and resources influence child height-for-age in rural Chad. *J. Nutr.*, 129, 680-686.
- Bisai, S., Bose, K., & Ghosh, A. 2008. Nutritional status of Lodha children in a village of Paschim Medinipur district, West Bengal. *Indian J Public Health*, 52, 203-206.
- Bogin, B., & Macvean, R.B. 1978. Growth in height and weight of urban Guatemalan primary school children of high and low socioeconomic class. *Hum.Biol.*(50), 477-488.
- Bogin, B., & Macvean, R.B. 1983. The relationship of socioeconomic status and sex to body size, skeletal maturation, and cognitive status of Guatemalan City schoolchildren. *Child Development*(54), 115-128.
- Chukwunonso, E.C.C. Ejike, Chidi Ugwu, E., & Lawrence Ezeanyika, U. S. 2010. Physical Growth and Nutritional Status of a Cohort of Semi-Urban Nigerian Adolescents. *Pakistan Journal of Nutrition*, 9 (4), 392-397.
- Cole, T. J., & Parkin, J. M. 1997. Infection and its effect on growth of young children: a comparison of the Gambia and Uganda. *Trans. R Soc. Trop. MedHyg.*, 71, 196-198.

- Dapi, L. N., Janlert, U., Nouedoui, C., Stenlund, H., & Håglin, L. 2009. Socioeconomic and gender differences in adolescents' nutritional status in urban Cameroon, Africa. *Nutrition Research*, 29(5), 313–319.
- Dapi, L.N., Janlert, U., Nouedoui, C., Stenlund, H., & Håglin, L. 2009. Socioeconomic and gender differences in adolescents' nutritional status in urban Cameroon, Africa. *Nutr Res.*, 29(5), 313-319.
- Dapi, NL., Omoloko, C., Janlert, U., Dahlgren, L., & Håglin, L. 2007. "I eat to be happy, to be strong and to live". Perceptions of rural and urban adolescents in Cameroon, Africa. *J Nutr Educ Behav*, 39, 320-326.
- De Onis, M., Dasgupta, P., Saha, S., Sengupta, B., & Blossne, M. 2000. The national Centre of Health Statistics reference and growth of Indian Adolescent boys. *Am J Clin Nutr*, 74, 43–53.
- De Onis, M., & Habicht, JP. 1996. Anthropometric reference data for international use: recommendations from a World Health Organization Expert Committee. *Am J Clin Nutr*(64), 650-658.
- De Onis, M., Onyango, A. W., Borghi, E., Siyam, A., Nishida, C., & Siekmann, J. 2007. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bulletin of the World Health Organization*, 85(9), 660–667.
- Diaz, ME. 1992. *Manual de Antropometria para el trabajo en Nutrición*. La Habana, Cuba: Instituto de Higiene de los Alimentos, Laboratorio de Antropometria.
- Dorlencourt, F., Priem, V., & Legros, D. 2000. Indices anthropométriques utilisés pour le diagnostic de la malnutrition chez les adolescents et les adultes: bilan d'une revue de la littérature. *Bull Soc Pathol Exot*, 93 (5), 321-324.
- Doudich, M., Ezzrari, A., Ikira, D., & Louafi, C. 2013. Principaux résultats de l'Enquête nationale sur l'anthropométrie 2011. (43). Haut-Agdal – Rabat- Maroc: CND(Centre National de Documentation) Retrieved from cahiersduplan@yahoo.fr; www.hcp.ma.
- El Hioui, M., Soualem, A., Ahami, A.O.T., Aboussaleh, Y., Rusinek, S., & Dik, K. 2008. Caractéristiques sociodémographiques et anthropométriques en relation avec la performance scolaire dans une école rurale de la ville de Kenitra (Maroc). *Antropo*, 17, 25-33. www.didac.ehu.es/antropo.
- FAO. 2011. Profil nutritionnel de pays royaume du Maroc 2011.
- Frangillo, E. A., Hanson, J. R., & K.M.P. 1995. Determinants of variability among nations in child growth. *Annals of human biology*, 22(55), 395-411.
- Goodwin, DK., Knol, LK., Eddy, JM., Fitzhugh, EC., Kendrick, O., & Donohue, RE. 2006. Sociodemographic correlates of overall quality of dietary. *Nutr Res*, 26, 105-110.
- Haboubi, G. J., & Shaikh, R. B. 2009. A Comparison of the Nutritional Status of Adolescents from Selected Schools of South India and UAE: A Cross-sectional Study. *Indian J Community Med*, 34(2), 108–111.
- Hamill, P. V., Drizd, T. A., Johnson, C. L., Reed, R. B., & Roche, A. F. 1979. Physical growth: National Center for Health Statistics percentiles. *Am J Clin Nutr*(32), 607-629.
- HCP. 2004. Population légale du Maroc, Recensement général de la population et de l'habitat.
- HCP. 2011. Enquête Nationale Anthropométrique. Royaume du Maroc: Rabat: Haut commissariat au plan (HCP); Direction de la Statistique.
- INN 2000. [Evaluation de l'état nutritionnel de la population tunisienne. Enquête nationale de nutrition, 1996-97].
- Jackson, M., Samms-Vaughan, M., & Ashley, D. 2002. Nutritional status of 11-12 years-old Jamaican children: coexistence of under- and over-nutrition in early adolescence. *Public Health Nutr.*(5), 281-288.
- Jain, NB., Laden, F., Guller, U., Shankar, A., Kazani, S., & Garshick, E. 2005. Relation between blood lead levels and childhood anemia in India. *Am J Epidemiol* 2005, 161, 968-973.
- Johnston, F. E, Wainer, H., Thissen, D., & Vean Mac, R. 1976. Hereditary and environmental determinants of growth in height in a longitudinal sample of children and youth of Guatemalan and European ancestry *American Journal of Physical Anthropology* (pp. 469-475).

- Lohman, TG., Roche, AF., & Martorell, R. 1988. *Anthropometric Standardization Reference Manual*. Chicago: Human Kinetics Books.
- Mahan, LK., Escott-Stump, S., & Krause, MV. 2004. *Krause's food, nutrition & diet therapy*. Philadelphia: Saunders WB.
- McIntyre, ED. 2003. Inequities in under-five child malnutrition in South Africa. *Int J Equity Health*, 2, 1-10.
- Mekhancha-Dahel, C. C., Bahchach, N., Benatallah, L., Nezzal, L., Maire, B., & Delpeuch, F. 2004. Overweight in Algerian school children and adolescents. Is it time for action? Paper presented at the International Symposium « Childhood Obesity: From Basic Knowledge to Effective Prevention », 14th Workshop « European Childhood Obesity Group », September 23-25, Abstract: *International Journal of Obesity*, 28, S109-S112., Zaragoza (Spain).
- NCHS 1977. NCHS growth curves for children. Birth to 18 years. United States of America.
- Omigbodun, O. O., Adediran, K. I., Akinyemi, J. O., Omigbodun, A. O., Adedokun, B. O., & Esan, O. 2010. Gender and rural-urban differences in the nutritional status of in-school adolescents in south-western Nigeria. *J Biosoc Sci.*, 42(5), 653-676.
- OMS. 1977. *Besoins sanitaires des adolescents*. Genève: Organisation mondiale de la Santé.
- OMS. 1983. *Mesure des modifications de l'état nutritionnel: guide pour la mesure de l'impact nutritionnel des programmes d'alimentation complémentaire visant les groupes vulnérables*. Genève.
- OMS. 1986. Use and interpretation of anthropometric indicators of nutritional status, Rapport N°64 (pp. 929-941).
- OMS. 1995a. *Utilisation et interprétation de l'anthropométrie rapport OMS*. Genève.
- OMS. 1995b. *Utilisation et interprétation de l'anthropométrie*. Genève: Organisation mondiale de la Santé.
- PAHO/CFNI. 1997. *Caribbean Young Child Feeding - Guyana (PAHO/CFNI/97.J11)*.
- Pelletier, J-G. 1993. *Les malnutritions sévères: approche globale, l'enfance en milieu tropical*, n°208-209. Paris: Centre National de l'Enfance.
- Rona, R.J., & Chinn, S. 1986. National study of health and growth: social and biological factors associated with height of children from ethnic groups living in England. *Ann. Hum. Biol.*, 13(5), 453-471.
- Rousham, E. K., Roschnik, N., Baylon, M. A., Bobrow, E. A., Burkhanova, M., Campion, M. G.,... Hall, A. 2011. A comparison of the National Center for Health Statistics and new World Health Organization growth references for school-age children and adolescents with the use of data from 11 low-income countries. *Am J Clin Nutr*, 94(2), 571-577.
- Sbaibi, R., & Aboussaleh, Y. 2011. Étude exploratoire de l'état staturo-pondéral des enfants collégiens dans la commune rurale Sidi El Kamel au Nord-Ouest Marocain. *Antropo* (24), 61-66.
- Sbaibi, R., Aboussaleh, Y., Ahami, A.O.T., & Ateillah, K.. 2013. Identification anthropométrique des groupes à risque nutritionnel selon le genre chez les collégiens de la commune rurale Sidi El Kamel (nord-ouest marocain) *Médecine du Maghreb* (210), 43-50.
- Sbaibi, R., Aboussaleh, Y., Ateillah, K., & Ahami, A.O.T. 2013. Étude longitudinale de l'état staturo-pondéral des collégiens de la commune rurale Sidi El Kamel (Nord-Ouest Marocain). *Antropo*, 29.
- SEMEP. 2011. *Etude du surpoids, de l'obésité et des facteurs associés au surpoids chez les élèves du cycle moyen scolarisés dans les collèges publics de l'EPSP BOUZAREAH. (Code 05/06 2007-2009)*. République Algérienne Démocratique et Populaire.
- Tanner, JM. 1962. *Growth at adolescence; with a general consideration of the effects of hereditary and environmental factors upon growth and maturation from birth to maturity*. Oxford: Blackwell Scientific.
- Ukegbu, P. O., Onimawo, I. A., & Ukegbu, A. U. 2007. Nutritional status and energy intake of adolescents in Umuahia urban, Nigeria. *Pak. J. Nutr.*, 6, 641-646.
- Unicef. 2012. *La situation des enfants dans le monde 2012: Les enfants dans un monde urbain* (pp. 156). New York, NY 10017, États-Unis: Fonds des Nations Unies pour l'enfance (UNICEF).

- Venkaiah, K., Damayanti, K., Nyak, M. V., & Vijayaraghavan, K. 2002. Diet and nutritional status of rural adolescents in India. *Eur J Clin Nutr*, 156, 1119–1125.
- Wamani, H., Åström, A. N., Peterson, S., Tumwine, J. K., & Tylleskär, T. 2007. Boys are more stunted than girls in Sub-Saharan Africa: a meta-analysis of 16 demographic and health surveys. *BMC Pediatr*, 7 17.
- Waterlow, J C. 1992. Assessment of nutritional status in the community. In: *Protein Energy Malnutrition* (pp. 212-228). London: Edward Arnold.
- Waterlow, JC, Buzina, R, Keller, W, Lane, JM, Nichaman, MZ, & Tanner, JM. 1977. The presentation and use of height and weight data for comparing the nutritional status of children under the age of 10 years (pp. 489-398).
- WHO. 1978. *A Growth chart for International Use in Maternal and Child Health Care: Guidelines for Primary Health Care Personnel*. Geneva: World Health Organization (WHO).
- WHO. 2000. *Turning the tide of malnutrition: responding to the challenge of the 21st century*. Geneva.
- WHO. 2009. *WHO Anthro for personal computers, version 3, 2009: Software for assessing growth and development of the world's children*. Geneva: Organisation Mondiale de la Santé (OMS).