

Évaluation de la croissance statur pondérale des jeunes garçons tunisiens des régions Nord et Sud

Assessment of statur- ponderal growth of boys tunisian regions North and South

Chaatani Sana¹, Chaatani Asma¹, Mejaouli Abdhakim¹, Souissi Nizar²

¹ Département des APS individuelles de ISSEP Ksar Said. 2010 Manouba Tunisie. E-mail: s.chaatani@yahoo.fr

² Département des Sciences Biologiques de Ksar Said

Mots clés: Croissance statur pondérale, Jeunes garçons, Nord tunisien, Sud tunisien

Keywords: The statur- ponderal growth, Young boys, Northern Tunisia, South Tunisian

Résumé

La croissance statur pondérale est un indicateur de l'état nutritionnel. Elle est sensible aux conditions du milieu dont certains facteurs recouvrent des réalités complexes (Allen, 1994; Skuse *et al.*, 1994; Waterlow, 1994 a et b). Ainsi, le niveau socio-économique, qui intègre des nombreuses composantes: le revenu, la dimension de la famille, le type de logement, le niveau d'instruction des mères, la qualité du régime alimentaire et les conditions sanitaires, influence la croissance des enfants (Rea, 1971). Le but de la présente étude est d'étudier les variations des paramètres anthropométriques des jeunes garçons tunisiens scolarisés des régions nord et sud, afin de constituer une idée sur l'état de leur santé et leurs conditions de vie.

Notre investigation empirique a été réalisée sur 2098 garçons tunisiens. Tous inscrits aux différents établissements de la république tunisienne (écoles primaires et collèges): 1082 garçons des régions Nord et 1016 garçons des régions Sud. Ces jeunes ont effectué une batterie des tests d'évaluation des paramètres anthropométriques (poids, taille, longueur des membres inférieurs et supérieurs).

L'analyse des résultats relatifs aux données anthropométriques a montré des différences significatives inter- région. Les jeunes garçons du sud se caractérisent par un retard statur pondéral par rapport à leurs homologues de région du nord ($p < 0.05$).

Ces différences peuvent être expliquées par des facteurs liés à la période prénatale: l'état de santé de la mère au moment de la conception et aux conditions de la grossesse (Beniet *et al.*, 1990; Kramer *et al.*, 1990; Marini *et al.*, 1990). D'autre part, les conditions de vie au cours des premières années après la naissance: le niveau socio-économique, le niveau d'instruction des parents, la qualité du régime alimentaire, les conditions sanitaires ou l'accès aux soins médicaux (Demoulin, 1998; Floris et Sanna, 1998; Rebato, 1998; El Ati *et al.*, 2002).

Abstract

The statural-ponderal growth is an indicator of nutritional status. It is sensitive to environmental conditions, some of which cover the complex realities factors (Allen, 1994; Skuse *et al.* 1994; Waterlow, 1994 a and b). Thus, the level socio-economic, which incorporates many components: income, family size, dwelling type, the mother's educational level, the quality of diet and health conditions, influence the children's growth (Rea, 1971). The purpose of this investigation is to study the changes in anthropometric parameters of Tunisian school boys in the Northern and Southern parts of country. It also, aims to form an idea about the state of their health and their lives' conditions.

Our empirical investigation was carried out (2008) Tunisian boys. Who are enrolled in various institutions of the Republic of Tunisia (primary and middle schools): 1082 boys from the Northern and 1016 boys from the Southern of Tunisia.

These young people performed a battery of tests to assess the anthropometric parameters (weight, height, length of upper and lower limbs).

Analysis of the results for the anthropometric data showed significant differences inter-region. Southern boys are characterized by a failure to thrive compared to their counterparts in the northern region ($p < 0.05$).

These differences may be explained by factors related to the prenatal period: the health of the mother at the time of conception, and the conditions of pregnancy (Beniet *et al.*, 1990, Kramer *et al.* 1990; Marini *et al.*, 1990). The other by the living conditions in the first year after birth: the socio-economic level, the level of parental education, quality of diet, sanitation or access to medical care (Demoulin, 1998; Floris and Sanna, 1998; Rebato, 1998, El Ati *et al.*, 2002).

Introduction

Le déroulement du processus de la croissance est indubitablement dépendant de l'action continue des différents facteurs climatiques (Macfarlane, 1963), mésologiques (hygiène, habitat, nutrition, psycho-sociaux (Susanne, 1986), et économiques sur le potentiel génétique (Eveleth et Tanner, 1990; Parisi, 1994).

Plusieurs travaux sur diverses populations ont étudié le rôle prépondérant des paramètres géographiques des conditions socio-économiques et culturelles sur l'accroissement des dimensions corporelles (Montero et Loukid, 1992; Vercauteren, 1993; Tomkins, 1994, Castro *et al.*, 1994; Amor *et al.*, 1999, 2001). De même, la précocité ou le retard de la maturation sexuelle est très sensible aux variations du milieu, des conditions environnementales, des facteurs génétiques (Saar *et al.*, 1988; Danker-Hopfe et Delibalta, 1990; Teoman et Bilsel, 1995; Loukid *et al.*, 1996).

Nous pouvons citer à titre d'exemple l'étude de Susanne *et al.* (2001), qui ont montré l'existence des variations de la croissance statural-pondérale inter et intra-région, qui s'accroissent de plus en plus et dans presque tous les pays Européens, En effet, la croissance de la taille est plus faible dans les pays nordiques et plus élevée dans les pays de l'Est et du Sud (Bodzsar et Susanne, 1998). D'autre part, avec les variations de la taille, il est évident d'observer des changements de poids, aussi bien chez les enfants que les adultes (Liestol et Rosenberg, 1995; Susanne *et al.*, 2001).

En Tunisie, peu de recherche ont été faites dans ce domaine, à l'exception de celle d'El Ati *et al.* (2002), qui ont montré que les régions du Sud et du Centre Ouest présentent un retard de croissance plus élevé que le reste du pays dû à une mal nutrition après la naissance.

Le but de la présente étude est d'étudier les variations des paramètres anthropométriques des jeunes garçons tunisiens des régions Nord et Sud, afin de constituer une idée sur l'état de santé de ces jeunes et leurs conditions de vie.

Matériels et méthodes

Population d'étude

Notre investigation empirique a été réalisée sur 2098 garçons tunisiens scolarisés, inscrits aux différents établissements scolaires de la république tunisienne (écoles primaires et collèges) des régions Nord (1082) et Sud (1016) Tunisien.

Ces jeunes ne présentent aucune contre indication à la pratique des activités physiques et sportives et n'exercent aucune activité sportive extrascolaire. Les éléments malades ou atteints d'une malformation n'ont pas participé à la constitution de l'échantillon. Il s'agit d'une « population saine » au sens médical du terme. Ces sujets mesurés appartiennent à un milieu de zone urbaine et non traditionnel de type « villageois ».

Protocoles

L'examen « démedicalisé »

Etant donné la difficulté d'effectuer dans les établissements scolaires un relevé de la pilosité pubienne, nous avons eu contraints à établir une modification des stades de Tanner. Pour cela, des âges pubertaires ont été élaborés à partir d'un examen « démedicalisé » élaboré par Pineau et Duvallet (1987). Les critères de maturation sont obtenus à partir de la mue de la voix (Saida *et al.*, 1990), la pilosité du visage et la pilosité axillaire s'articulent autour de 4 stades correspondant à 4 âges physiologiques distincts ainsi: Le stade A1 (sujet impubère), le stade A2 (sujet pré-pubère), le stade A3 (sujet para-pubère) et le stade A4 (sujet pubère).

Dans le cas de notre étude nous avons retenu deux stades: stade A1 impubère et le stade A2 pré-pubère où apparait le pic de croissance (tableau 1).

	Stade A1	Stade A2
Pilosité axillaire	Pas de poils Impubère	Duvet sous l'aisselle Début de la puberté
Pilosité du visage et mue de la voix	Duvet et voix douce Impubère	Duvet et voix qui mue Pré-pubère

Tableau 1. Stades pubertaires (garçons) démedicalisés

Table 1. Pubertal (boys) demedicalized

Paramètres anthropométriques

Pour l'approche de la croissance staturo-pondérale du corps, pendant la période de la grande enfance (de 10 ans à la puberté non comprise), quatre mensurations ont été prises sur chaque enfant: il s'agit de la masse corporelle (Vandervael.F, 1980), de la stature (Vandervael.F, 1980), de la longueur du membre supérieur (Olivier, 1971) et la longueur du membre inférieur gauche (Olivier, 1971). A partir de ces dimensions, nous avons déterminé les indices biométriques du corps en hauteur (Olivier, 1971),

Procédures statistiques

L'analyse des résultats est réalisée au moyen du logiciel SPSS version 10.1 « Statistical Program of Social Science ». Les résultats obtenus sont exprimés sous forme de moyennes et d'écart types. L'analyse comparative des résultats a été effectuée par une analyse de la variance (ANOVA) ou Le seuil de signification est fixé à $p < 0.05$.

Resultats

Parametres anthropometriques

Variations selon le stade de développement

L'étude des variations de la masse corporelle selon le stade de développement relève un accroissement significatif de ce paramètre au début de la puberté chez tous les élèves tunisiens ($P < 0,001$). Les valeurs moyennes étaient de 34.73 ± 6.34 kg avant la puberté et de 39.69 ± 8.06 kg au début de la puberté. Une telle constatation est également faite au niveau des dimensions du corps en hauteur, de l'IMI et de l'IMS ($p < 0.0001$ pour tous) (tableau 2). Cependant, une diminution significative est observée au niveau de l'indice cormique (IC) au début de la puberté ($p < 0.0001$).

La valeur moyenne de ce dernier a passé de 41.05 cm \pm 4.82 avant la puberté à 40.12 cm \pm 4.49 au début de la puberté.

	Avant la puberté (N=1057)	Début de la puberté (N=1041)
Poids (Kg)	34.73 \pm 6.34	39.69 \pm 8.06***
Stature (cm)	137.56 \pm 8.42	153.26 \pm 6.23***
Longueur membre supérieur (cm)	62.81 \pm 5.27	68.51 \pm 5.61***
Longueur membre inférieur (cm)	81.12 \pm 8.51	91.76 \pm 7.67***
IC (cm)	41.05 \pm 4.82	40.12 \pm 4.49***
IMI (cm)	58.95 \pm 4.82	59.88 \pm 4.49***
IMS (cm)	45.69 \pm 3.18	44.72 \pm 3.32***

Tableau 2. Variations de la masse corporelle, des dimensions du corps en hauteur et des indices du corps en hauteur des jeunes garçons tunisiens selon le stade de développement. *** diffère significativement à $p < 0.001$ de l'autre groupe

Table 2. Changes in body weight, body dimensions in height and indices of body height of boys Tunisian at different stages of development. *** Significantly different at $p < 0.001$ in the other group

Variation selon la région géographique d'habitat

L'analyse des résultats relatifs aux données anthropométriques selon la région géographique d'habitation a montré une supériorité, de point de vue masse corporelle, des élèves tunisiens de la région du nord par rapport à ceux du sud ($p < 0.0001$). Les valeurs respectives étaient de 38.06 \pm 7.68 kg et 36.26 \pm 7.53 kg. La même constatation est également faite au niveau des dimensions du corps en hauteur, la taille, l'IMI et l'IMS ($p < 0.0001$ pour tous). Quant aux indices du corps en hauteur, aucune différence significative n'est relevée entre les jeunes garçons des deux régions (IC et IMI, $p \geq 0.05$). A l'exception de l'indice du membre supérieur (IMS) où la différence est significative en faveur des élèves de la région du Nord (tableau 3) ($p < 0.01$).

	Nord (N=1082)	Sud (N=1016)
Poids (Kg)	38.06 \pm 7.68	36.26 \pm 7.53***
Stature (cm)	146.57 \pm 11.36	144.05 \pm 10.01***
Longueur membre supérieur (cm)	66.43 \pm 6.35	64.79 \pm 5.79***
Longueur membre inférieur (cm)	87.27 \pm 9.65	85.46 \pm 9.65***
IC (cm)	40.45 \pm 4.66	40.73 \pm 4.69
IMI (cm)	59.55 \pm 4.66	59.27 \pm 4.69
IMS (cm)	45.38 \pm 3.32	45.03 \pm 3.24**

Tableau 3. Variations de la masse corporelle, des dimensions du corps en hauteur et des indices du corps en hauteur des jeunes garçons tunisiens selon la région géographique d'habitat. **diffère significativement à $p < 0.01$, *** diffère significativement à $p < 0.0001$ de l'autre groupe

Table 3. Changes in body weight, body dimensions in height and indices of body height of boys Tunisian at different geographical region of habitat. ** Significantly different at $p < 0.01$, *** significantly different at $p < 0.0001$ in the other group

Variation selon le stade de développement et la région géographique d'habitat

L'analyse des résultats relatifs à la masse corporelle montre que ce paramètre est significativement affecté par le stade de développement et la région géographique d'habitat ($p < 0.0001$ pour GNA1 vs GNA2 et pour tous) (tableau 4). Les élèves au début de la puberté forment le groupe le plus pesant alors que les élèves impubères sont les moins pesant.

Les dimensions du corps en hauteur sont également modifiées par la croissance et la région géographique d'habitat. Les garçons tunisiens de la région du nord montrent une supériorité du point de vue, taille, longueur des membres inférieurs et supérieures, par rapport à leurs homologues du sud. Ces modifications sont très perceptibles au début de la puberté ($p < 0.0001$ pour tous).

Pour les indices du corps en hauteur (IC, IMS, IMI), nous avons relevé des différences significatives selon le stade de développement ($p < 0.001$ pour tous). Cependant, la variable région ne modifie en rien ces indices au début de la puberté. Aucune différence significative n'est observée entre les élèves des deux régions ($p \geq 0.05$).

	Avant puberté		Début de la puberté	
	Nord (545)	Sud (510)	Nord (535)	Sud (506)
Poids (Kg)	35.52±5.84 * Ω©	33.89±6.74 * Ω©	40.68±8.44 * Ω©	38.66±7.52 * Ω©
Stature (cm)	138.43±9.36 * Ω©	136.63±7.15 * Ω©	154.90±5.85 * Ω©	151.53±6.15 * Ω©
Longueur membre inférieur (cm)	82.15±8.11 * Ω©	80±8.78 * Ω©	92.52±8.19 * Ω©	90.97±6.99 * Ω©
Longueur membre supérieur (cm)	63.64±5.08 * Ω©	61.92±5.32 * Ω©	69.28±6.24 * Ω©	67.69±4.72 * Ω©
IC (cm)	40.61±4.75* * Ω©	41.52±4.85 * Ω©	40.29±4.57 ©	39.93±4.41 Ω
IMI (cm)	59.39±4.75* * Ω©	58.48±4.85 * Ω©	59.71±4.57 ©	60.07±4.41 Ω
IMS (cm)	46.04±3.08 * Ω©	45.33±3.25 * Ω©	44.71±3.42 Ω©	44.72±3.22 Ω©

Tableau 4. Variations de la masse corporelle, des dimensions du corps en hauteur et des indices du corps en hauteur des jeunes garçons tunisiens selon la région géographique d’habitat et le stade de développement.

Garçon du Nord impubère (GNA1); Garçon du Sud impubère (GSA1); Garçon du Nord au début de la puberté (GNA2); Garçon du Sud au début de la puberté (GSA2). * diffère significativement de l’autre groupe au niveau du même stade pubertaire; Ω diffère significativement du groupe de même région au niveau de l’autre stade pubertaire; © diffère significativement du groupe de région différent au niveau de l’autre stade pubertaire

Table 4. Changes in body weight, body dimensions in height and indices of body height of boys Tunisian at different geographical region of habitat and at different stages of development

* Differs significantly from the other group at the same pubertal stage; Ω differs significantly from the same region group at the other pubertal; © differs significantly different region of the group at the other pubertal

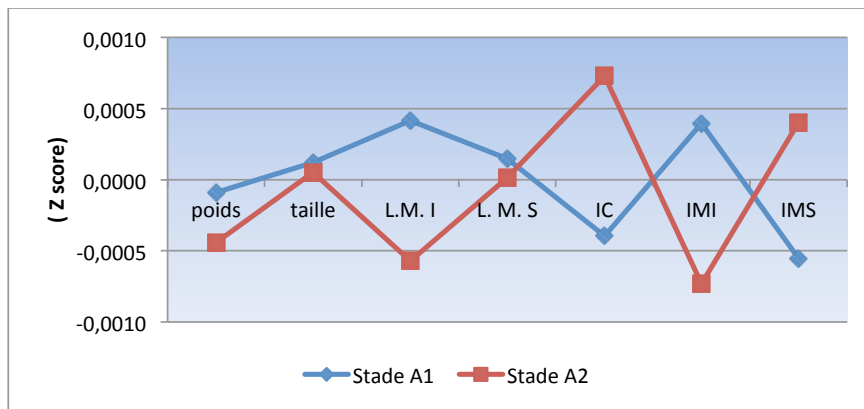


Figure 1. Profil anthropométrique des jeunes garçons tunisiens selon le stade de développement
Figure1. Anthropometric profile of young Tunisian boys at different stages of development

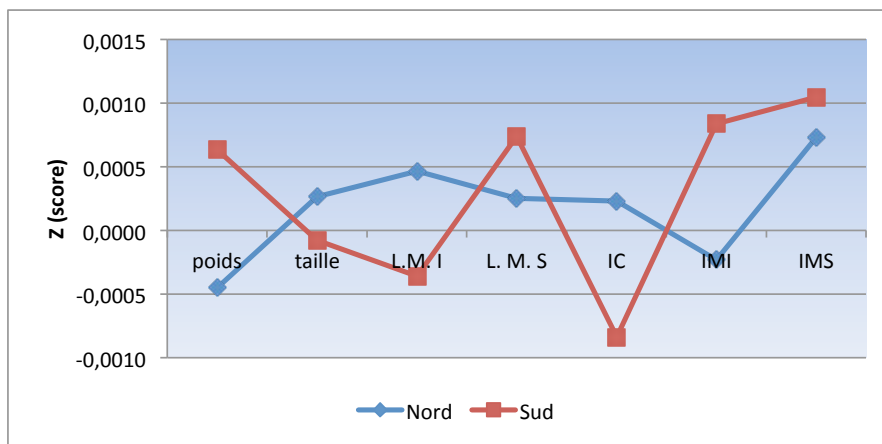


Figure 2. Profil anthropométrique des jeunes garçons tunisiens selon la région géographique.
Figure 2. Anthropometric profile of young Tunisian boys by geographic region

Discussion

Les paramètres anthropométriques augmentent progressivement et significativement en fonction des stades pubertaires: Il s'agit de la taille, de la longueur des membres inférieurs, de la longueur des membres supérieurs et de la masse corporelle (Eveleth et Tanner, 1990; Bouslimi *et al.*, 2001). Ce développement correspond à la poussée de croissance pubertaire qui affecte les différentes parties du corps dans un ordre régulier (figure 1). Avant la puberté, la croissance en hauteur prime la croissance en épaisseur, elle est d'autant plus osseuse que musculaire. Tandis qu'elle devient essentiellement musculaire après la puberté. Néanmoins cette croissance n'est pas régulière mais progresse par « bonds ». Il existe donc des périodes des accélérations et des périodes de décélérations caractérisant chaque membre du corps (Bouslimi *et al.*, 2001; Kuczmarski *et al.*, 2002; Malina *et al.*, 2004; Bouslimi *et al.*, 2007).

En effet, la vitesse de croissance de la stature est caractérisée par une période d'accroissement rapide durant les deux premières années de la croissance postnatale. Elle est suivie d'une période de croissance plus ou moins constante, parfois interrompue par un ou plusieurs petits pics de croissance pré-pubertaires (Butler *et al.*, 1989; Hauspie et Chrzastek-Spruch, 1993). A la puberté, le pic de croissance s'accélère de nouveau, les proportions corporelles se modifient sous contrôle hormonal essentiellement gonadique (testostérone). Ce sont surtout les os longs et en particulier ceux des membres inférieurs qui s'allongent (Véronique-Aurélié Bricout, 2009). Toutefois la croissance du poids diffère de celle de la taille, dans la mesure où le début de la croissance pubertaire n'est pas marqué par un âge auquel la vitesse est minimale. Au contraire un minimum de la vitesse de croissance pondérale est généralement constaté vers l'âge de 2 à 3 ans (Tanner *et al.*, 1966), après lequel la vitesse augmente graduellement.

Concernant les indices biométriques du corps lors de la puberté, la vitesse de croissance de l'indice cormique diminue, tandis que la valeur de l'indice de membre inférieur augmente. Cette déflation de la vitesse d'accroissement des dimensions biométriques peut supposer un ralentissement de la croissance en hauteur, afin de favoriser la croissance pondérale et celle des diamètres qui interviennent au même moment. La diminution des valeurs de l'indice cormique s'explique par une vitesse de croissance plus rapide de la stature par rapport à celle de buste. Au contraire, l'élévation des valeurs de l'indice du membre inférieur signifie que ce dernier prend une place plus importante au détriment de buste dans la stature définitive d'un individu (Larem *et al.*, 1990).

Par ailleurs, l'analyse statur pondérale montre des différences significatives entre les jeunes garçons des deux régions ($p \leq 0.05$) (figure 2). Les garçons de la région du Nord présentent les tailles les plus grandes, les membres (inférieurs et supérieurs) les plus longs et la masse corporelle la plus importante. Au contraire, les garçons de la région du Sud se caractérisent par les dimensions anthropométriques les plus réduites de la population (Froment *et al.*, 1996; Floris et Sanna, 1998; Susanne C., *et al.*, 2001; Aboussaleh Y., *et al.*, 2005). Ces résultats trouvent leurs explications dans les travaux d'El Ati *et al.* (2002), qui ont montré que les régions tunisiennes du Sud et du Centre Ouest présentent un retard de croissance plus élevé que le reste du pays. Ces différences inter-régions peuvent être expliquées par des facteurs directs liés à la période prénatale (Beniet *et al.*, 1990; Kramer *et al.*, 1990; Marini *et al.*, 1990) et indirectes comme les conditions de vie au cours des premières années après la naissance (Demoulin, 1998; Floris et Sanna, 1998; Rebato, 1998; El Ati *et al.*, 2002).

Les facteurs liés à la période prénatale se résument à l'état de santé de la mère au moment de la conception, de sa capacité à faire face à ses besoins physiologiques, et aux conditions dans lesquelles va se dérouler la grossesse (Miller, 1992; Falkner *et al.*, 1994; Scrimshaw *et al.*, 1998). En outre, l'état de santé de la mère dépend en grand partie de la nature des aliments consommés et en particulier les aliments riches en protéine animale. Une liaison significative est prouvée entre la faible consommation de protéines d'origine animale chez la mère (apport < 25 % de l'apport protéique total) et le retard de croissance chez l'enfant. Dans ce cas, ce facteur peut exercer une influence avant comme pendant la grossesse et après la naissance (INNTA, 2000). Cependant, la consommation des protéines d'origine animale est caractérisée par une disparité régionale significative: les régions du Sud et du Centre Ouest sont caractérisées par les taux de consommation les plus faibles (INNTA, 2000).

De plus, les problèmes nutritionnels des mères peuvent provenir aussi des grossesses trop rapprochées. Ces dernières, réduisent les réserves nutritionnelles de la mère en micronutriments (Launer *et al.*, 1991; Arnaud *et al.*, 1994). Ainsi, le risque de retard de croissance est de 1,99 (OR, IC= 1,25-3,19; $p < 0,01$) chez les enfants dont les mères ont 5 enfants et plus par rapport à ceux dont les mères n'ont que 4 enfants et moins. Et selon l'enquête nationale de nutrition 1996/97, les régions du Sud et du Centre Ouest sont caractérisées par les taux d'utilisation de la contraception les plus faibles. Ces différences régionales pourraient bien expliquer une part importante de la disparité interrégionale actuelle du retard de croissance chez les jeunes enfants.

Au niveau postnatal, la grandeur de la famille (Chinn *et al.*, 1989), le statut socioéconomique (Bielicki et Szklarska, 1999; Li *et al.*, 2004; Gyenis *et al.*, 2004), l'éducation parentale (Meyer et Selmer, 1999), les conditions de logement, le stress psychosocial et l'âge maternel à la naissance constituent les indicateurs les plus susceptibles d'influencer la croissance des jeunes.

Une relation significative a été prouvée entre les indicateurs socioéconomiques et environnementaux du ménage et le retard de croissance chez les enfants. Ainsi, les données montrent que le retard de croissance est multiplié par 1,72 pour les enfants vivant dans des ménages à bas niveau de vie par rapport leurs homologues vivant dans des conditions socioéconomiques élevées (OR = 1,72; IC = 1,14 2,60; $p < 0,01$) (INNTA, 2000). Selon la MICS2, ce risque est presque quadruplé (OR = 3,88; IC = 3,22 4,69). D'autre part, l'éducation des parents et surtout de la mère joue un rôle important dans leur comportement envers les problèmes d'hygiène et de santé qui peuvent affecter leurs enfants (Madzingira, 1995; Tietche *et al.*, 1998; Aboussaleh et Ahami, 2005). L'enquête nationale de nutrition 1996/1997 a mis en évidence une relation significative entre le niveau d'instruction de la mère et le risque de retard de croissance chez l'enfant. Ce risque est de 3,40 chez les enfants de mères analphabètes par rapport à celles ayant un niveau de scolarisation secondaire et plus.

Ces différences inter-régions dépendent aussi des conditions climatiques différentes des deux régions. En effet, Katzmarzyk et Leonard (1998), ont montré que les populations vivant dans un climat chaud ont tendance à avoir un physique généralement linéaire. Alors que les populations vivant dans des climats froids ont tendance à avoir plus de physique compact minimisée. De plus, les populations des régions chaudes se caractérisent par un sous poids par rapport à leur taille et des extrémités relativement plus longues que ceux dans des régions froides qui se caractérisent par un surpoids et des extrémités relativement plus courtes (Katzmarzyk et Leonard, 1998).

Conclusion

D'une façon générale, les variations observées au niveau de la croissance et du développement reflètent les conditions de vie d'une société, et plus précisément la situation nutritionnelle et sanitaire. En effet, « la croissance est le miroir des conditions de la société » (Tanner, 1992).

Bibliographie

- Aboussaleh, Y., et 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*, 9, 89-93.
- Allen, L.H., 1994, Nutritional influences on linear growth: a general review, *European Journal of Clinical Nutrition* 48 (1), S75-S89.
- Amor, H., Baali, A., Rovillé-Sausse, F., Crognier, E., et Boetsch, G., 2001, Croissance et état nutritionnel des enfants marocains d'âge préscolaire. *Biom. Hum. et Anthropol.*, 19 (1-2), 63-70.
- Arnaud, J., Preziosi, P., Mashako, L. *et al.*, 1994, Serum trace elements in Zairian mothers and their newborns. In *Eur J Clin Nutr*, 48, 341-348.
- Beniet, M., Diarra, S., Henrion, R., 1990, Les petits hypotrophes, étude de 17 cas. *Inter Fac Afrique*, 15, 26-29.

- Bielicki, T., Szklarska, A., 1999, Secular trends in stature in Poland: national and social class-specific. *Ann Hum Biol*, 26, 251-258.
- Bouslimi, J., et Pineau, J-Claude., 2001, *Adolescentes, adolescents en pratiques sportives.*, Paris, l'harmattan.
- Bouslimi, J., Pineau, J-Claude., Jlid, C., 2007, *Evaluation des gymnastes adolescentes de haut niveau.* Paris, l'harmattan.
- Bodzsar, E., et Susanne, C., 1998, Secular growth changes in Europe: do we observe similar trends? Considerations for future research. Dans *Secular growth change in Europe*, édité par Bodzsar E., et Susanne C. (Budapest: Eötvös Lorand Univ).
- Butler, GE., Mckie, M., Ratcliffe, SG., 1989, an analysis of the phases of mid-childhood growth by synchronisation of growth spurts. In *Auxology 88, Perspectives in the Science of Growth and Development.* TANNER JM (ed). Smith-Gordon et Comp.Ltd., Londres, 77-84.
- Castro, J.J., Baptista, F., Cabecadas, M., Calvao-Teles, A., Camillo-Alves, A. 1994, Secular trend of growth in Portuguese men (district of Lisbon). *Auxology 94. Humanbiol.* 25, Budapest, pp. 241-243.
- Chinn, S., Rona, R.J., Price, CE., 1989, The secular trend in height of primary school children in England and Scotland 1972-79 and 1979-86. *Ann Hum Biol*, 16, 387-396.
- Danker-Hopfe, H., Delibalta, K., 1990, Menarcheal age of Turkish girls in Brimen. *Anthropol. Anz.* 48, 1-14.
- Dumoulin, E., 1998, The studies on secular trend in Spain: a review. Dans *Secular growth change in Europe*, édité par E.E. Bodzsar et C. Susanne (Budepest: Eötvös Lorand Univ.).
- El Ati, J., Alouane, L., Mokni, R., Béji, C., Hsaïri, M., Oueslati, A., Maire, B., 2002, Le retard de croissance chez les enfants tunisiens d'âge préscolaire. Analyse des causes probables et interprétation de son évolution au cours des 25 dernières années. La surveillance alimentaire et nutritionnelle en Tunisie, Sér. B / n°41.
- Eveleth, Ph.B., Tanner, J.M., 1990, *Worldwide variation in Human Growth*, 2d Ed. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 397.
- Falkner, F., Holzgreve, W., Schloo, R.H., 1994, Prenatal influences on postnatal growth: overview and pointers for needed research. In *Eur J Clin Nutr*, 48 (1), S15 – S24.
- Floris, G., et Sanna, E., 1998, Some aspects of the secular trends in Italy. Dans *Secular growth change in Europe*, édité par E. Bodzsar et C. Susanne (Budepast: Eötvös Lorand Univ.).
- Froment, A., et Koppert, G., 1996, État nutritionnel et sanitaire en zone de forêt et de savane au Cameroun, in A. Froment, I. de Garine, C. Binam Bikoï et J-F. Loung (éds), *Bien Manger Bien Vivre: Anthropologie Alimentaire et Développement en Afrique Intertropicale: du Biologique au Social*, L'Harmattan-ORSTOM, Paris: 271-288.
- Gyenis, G., Joubert, K., 2004, Socioeconomic determinants of anthropometric trends among Hungarian youth. *Econ Hum Biol*, 2, 321-333.
- Hauspie, RC., Chrzastek-Spruch, H., 1993, The analysis of individual and average growth curves: some methodological aspects. In *Kinanthropometry IV.* DUQUET W, DAY JAP (eds). E&FN Spon, Londres, 68-83.
- Institut National de Nutrition (INNTA)., 2000, *Evaluation de l'état nutritionnel de la population tunisienne. Enquête nationale 1996/97.* Tunis. Ministère de la Santé Publique. p312.
- Katzmarzyk et Leonard., 1998, Climatic influences on human body size and proportions: Ecological adaptations and secular trends. *American journal of Physical Anthropology* 106, 483-503.
- Kramer, M.S., Olivier, M., Mclean, F.H., Dougherty, G.E., Willis, D.M, Usher, R.H., 1990, Determinants of fetal growth and body proportionality. *Pediatrics*, 86 (1), 18-26.
- Kuczmarzski, R.J., Ogden, C.L., Grummer-Strawn, L.M., Flegal, K.M., Guo, S.S., Wei, Z., Curtin, L.R., Roche, A.F., et Johnson, C.L., 2002, Cdc growth charts: United States. Advance data from vital and health statistics, n°314. Hyattsville, MD: National Center for Health Statistics. Retrieved from: www.cdc.gov/growthcharts.htm
- Larem, A., et Pigearias, B., 1990, Evaluation de la croissance en hauteur du corps de l'enfant Ivoirien Abidjanais âgé de 8 à 12 ans. *Médecine d'Afrique Noire*, 37 (12), 746-753.
- Launer, L., Villar, J., Kestel, E., 1991, Epidemiological differences among birth weight and gestational age subgroups of newborns. In: *Am J Human Biol*, 3. 425-433.

- Loukid, M., Baali, A., Hilali, M.K., 1996, Secular trend in age at menarche in Marrakesh (Morocco). *Ann. Hum. Biol.*, 23 (4), 333-335.
- Li, L., Manor, O., Power, C., 2004, Are inequalities in height narrowing? Comparing effects of social class on height in two generations. *Arch Dis Child*, 89, 1018-1023.
- Liestol, K., et Rosenberg, M., 1995, Height, weight and menarcheal age of schoolgirls in Oslo Ñ an update. *Ann. Hum. Biol.*, 22, 199-205.
- Macfarlane, V., 1963, *Physiologie et psychologie en milieu aride. Recherches sur la zone aride. Compte tenu de recherche.* Paris, ed: U.N.E.S.C.O., 225.
- Madziringira, N., 1995, Malnutrition in children under five in Zimbabwe: effect of socioeconomic factors and disease. *Soc. Biol*, 42(3-4), 239-246
- Malina, R.M., Bouchard, C., Bar-Or, O., 2004, *Growth, maturation, and physical activity, Human Kinetics Second Edition.*
- Marini, A., et Vegni, C., 1990, Facteurs de risques associés au RCIU dans le spays industrialisés. In: *Retard de croissance intra-utérin.* Vevey, Nestlé Nutrition, 22-24.
- Meyer, HE., Selmer, R., 1999, Income, educational level and body height. *Ann Hum Biol*, 26, 219-227.
- Miller, H.C., 1992, Intra-uterine growth retardation: past, present and future. In *Growth, Genetics and Hormones*, 8, 2-6.
- Montero, P., Loukid, M., 1992, Croissance et statut socio-économique d'enfants scolarisés au Maroc (Marrakech.). *Bull et Mém de la Soc. d'Anthrop. de Paris*, n.s, t4, 3-4, 265-268.
- Olivier, G., 1971, *Morphologie et types humaines.* Paris, VIGOT
- Parisi, P., 1994, Genetic Environmental and Psychosocial factors in Human growth. *Auxology '94. Humanbiol. Budapest*, 25, 145-151.
- Pineau, J.C., Ferry, A., et Duvallet, A., 1987, Influence de la puberté sur les résultats aux tests d'aptitude physique chez les jeunes sportifs des deux sexes. *Cinésiologie*, XXVII p209-215.
- Rea, J.N., 1971, Social and economic influence on the growth of pre-school children in Lagos. *Hum. Biol*, 43, 46-63.
- Rebato, E., 1998, The studies on secular trend in Spain: a review. Dans *Secular growth change in Europe*, édité par E. Bodzsar et C. Susanne (Budapest: Eötvös Lorand Univ.).
- Saar, E., Shaler, C., Dalal, Sod-Moriah, U.A., 1988, Age at menarche: the influence of environmental condition. *Int J. Biometeorol*, 32, 33-35.
- Saida, H., Okamoto, M., Imaizumi, S., Hirose, H., 1990, A study of voice mutation and physical growth, a longitudinal observation. *Nippon Jibiinkoka Gakkai Kaino* Apr.93 (4), 596-605.
- Scrimshaw, N.S., et Schürch B., 1998, Causes and consequences of intrauterine growth retardation. In *Eur J Clin Nutr*, 52 (2), S1-S103.
- Skuse, D., Reilly, S., Wolke, D., 1994, Psychosocial adversity and growth during infancy, *European Journal of Clinical Nutrition* 48 (1), S113-S130.
- Susanne, C., 1986, Sénescence: effets anthropologiques. In *L'homme, son évolution, sa diversité. Manuel d'anthropologie physique.* Paris: CNRS et Doin, 369-382.
- Susanne, C., Bodzsar, E., Bielicki, T., Hauspie, R., Hulanicka, B., Lepage, Y., Rebato, E. et Vercauteren, M., 2001, Changements séculaires de la croissance et du développement en Europe. *Antropo*, 0, 71-90.
- Tanner, JM., Whitehouse, RH. Takaishi, M., 1966, Standards from birth to maturity for height, weight, height velocity, and weight velocity: British children, 1965. Part I. *Arch Dis Child*, 41, 454-471
- Tanner, J.M., 1992, Growth as a measure of nutritional and hygienic status of a population. *Horm. Res.* 38, 106-115.
- Teoman, O., Bilsel, E., 1995, Age at menarche: relationships to socioeconomic statu, growth rate in stature and weight, and skeletal and sexual maturation. *Amer. J. Hum. Biol.*, 7, 741-750.
- Tomkins, A., 1994, Growth monitoring, screening and surveillance in developing countries. In: Ulijaszek S.J., Mascie-Taylor C.G. (Eds.), *Anthropometry: the individual and the population.* Cambridge University Press, Cambridge, pp. 108-116.
- Tietche, F., Ngoufack, G., Kago, I., Mbonda, E., Koki Ndombo, P.O., Leke, R.I., 1998, Facteurs étiologiques associés au retard de croissance intra-utérine a yaounde (Cameroun): étude préliminaire. *Médecine d'Afrique Noire*, 45 (6), 377-380.

- Vandervael, F., 1980, *Biométrie Humaine*. Paris, Masson
- Vercauteren, M., 1993, Croissance, facteurs socio-familiaux et évolution séculaire. *Bull. et Mém de la Soc. d'Anthropol. de Paris*, n.s, 5, 85-92.
- Véronique-Aurélié, Bricout., 2009, Développement de l'enfant. Quelle prise en compte en EPS ?. *Revue EP&S le cahier 3 à 12 ans*, n°337, 3-6.
- Waterlow, J.C., 1994a, Causes and mechanisms of linear growth retardation (stunting); *European Journal of Clinical Nutrition* 48 (1), S1-S4.
- Waterlow, J.C., 1994b, Summary of causes and mechanisms of linear growth retardation, *European Journal of Clinical Nutrition* 48 (1), S210.