

DIFFÉRENCES DE CROISSANCE ET DE COMPOSITION CORPORELLE AU COURS DE LA PUBERTÉ ENTRE ADOLESCENTES SÉNÉGALAISES AYANT ÉTÉ OU NON MALNUTRIES LORS DE LEUR PETITE ENFANCE.

DIFFERENCES IN GROWTH AND BODY COMPOSITION DURING PUBERTY BETWEEN SENEGALESE ADOLESCENT GIRLS STUNTED OR NOT STUNTED IN INFANCY

ERIC BÉNÉFICE¹, DENIS GARNIER¹, KIRSTEN SIMONDON¹ ET ROBERT M MALINA²

RÉSUMÉ

Le but de ce travail était d'étudier la relation entre la malnutrition chronique durant la petite enfance responsable de retard de taille, et la croissance lors de la puberté. Pour cela, une cohorte de 390 adolescentes sénégalaises, dont les antécédents nutritionnels étaient connus, a été mesurée chaque année entre 1995 et 1999. Les adolescentes ont été divisées en 2 groupes selon leur situation dans la petite enfance : filles ayant été malnutries (indice taille - âge < -2 z-scores de la référence OMS) ou filles normales (indice taille - âge ≥ -2 z-scores). La maturation sexuelle a été évaluée selon les stades de développement des seins de Tanner. Des mesures de taille, taille assis, poids, diamètres bi-iliaque et bi-acromial, périmètre du bras et 6 plis cutanés ont été réalisées à chaque visite. Les filles ayant été malnutries ne différaient pas des filles normales en ce qui concerne la maturation pubertaire, l'apparition des règles et l'indice de masse corporelle (poids/taille²). Les filles malnutries rattrapaient les autres en début de puberté pour la croissance pondérale, la masse grasse sous-cutanée mais les mesures de longueurs et de diamètres transversaux restaient inférieures. La distribution régionale de masse grasse sous-cutanée évaluée par la technique des profils de z-scores de Garn, indiquait chez les adolescentes malnutries, une plus grande accumulation dans la partie supérieure du corps. En conclusion, les adolescentes sénégalaises ayant été malnutries dans l'enfance ont des capacités d'améliorer certains indices de composition corporelle lors de la puberté. Toutefois, on ne peut conclure à ce stade à un rattrapage complet en taille.

Mots clés : puberté, anthropométrie, malnutrition, plis cutanés, Sénégal

SUMMARY

In order to study the relationship between chronic malnutrition, leading to growth retardation (stunting) and subsequent growth during puberty, a cohort of 390 adolescent Senegalese girls was followed from 1995 to 1999. Adolescents were divided into two groups on the basis of their height-for-age: stunted adolescents with height-age < -2 Z-scores of the WHO reference and normal adolescents with height-age ≥ -2 Z-scores. Sexual maturation was estimated according to stage of breast development. Measurements of height, sitting height, body weight, bi-acromial and bi-iliac diameters, and 6 skinfolds were done at each round. Stunted adolescent girls did not differ from normal girls with respect to pubertal maturation, and the body mass index. They caught up in body mass and subcutaneous fat mass compared to normal adolescents, but remained smaller in lengths and diameters. Regional subcutaneous fat distribution (Z-score profile) indicated greater accretion on the upper part of the body. It was concluded that stunted Senegalese adolescent girls had the potential for improving indicators of body composition during puberty; however, they did not fully recover in body height.

Key-words : puberty, anthropometry, malnutrition, skinfold thickness, Senegal.

INTRODUCTION

En épidémiologie nutritionnelle le retard de croissance en taille est considéré comme un indicateur de malnutrition chronique et passée [WATERLOW, 1972] [WHO, 1983]. Dans la région de Niakhar (Sénégal) où cette étude a été réalisée, la prévalence des retards de taille entre 3 et 5 ans a été estimée à 23,5 % [Garenne et al., 2000], alors même que la taille des populations adultes est proche (161,5 \pm 6,0 cm chez les femmes) de la moyenne des populations

européennes [SIMONDON et al., 1993]. L'hypothèse d'un rattrapage tardif, en cours de puberté est donc plausible [SIMONDON et al., 1998].

¹ Institut Français de Recherche pour le Développement (IRD ex ORSTOM), UR 024 « Epidémiologie et Prévention », Centre IRD de Montpellier, 911 av Agropolis - 34032 Montpellier, Tél 04 67 41 61 48 ; E-mail : Eric.Benefice@mpl.ird.fr (Directeur de recherche)

² Department of Kinesiology, Michigan State University, East Lansing, Michigan (USA)

Article reçu le 05.02.2001, accepté le 02.05.2001

Fonds Documentaire IRD



010026234

Fonds Documentaire IRD
55
Cote : B* 26234 Ex : 1

La composition corporelle, masse grasse et masse maigre, sont des cibles privilégiées de la malnutrition et donc des déterminants potentiels de ses effets sur le long terme. On sait que la répartition de masse grasse se modifie et se différencie entre sexes au cours de la puberté [BEUNEN et al., 1994]. Le calage du pic de croissance en taille influence l'accrétion de masse grasse [MALINA et al., 1999]. Toutefois, la situation des pays en développement où un retard de croissance précoce et un état de maigreur pourraient influencer le déroulement de la puberté, est mal connue. L'apparition du pic de croissance serait différée et la vitesse resterait plus longtemps positive, phénomène qualifié de croissance compensatrice par Cameron [CAMERON et al., 1994]. Les adolescentes accumuleraient plus de masse grasse après le pic de croissance avec une répartition égale entre tronc et membres.

L'objectif de ce travail, basé sur un suivi de cohorte, est donc de décrire la croissance lors de la puberté chez des Sénégalaises d'origine rurale, en tenant compte de leur situation nutritionnelle durant leur petite enfance.

SUJETS ET MÉTHODES

L'étude a été réalisée dans la communauté rurale de Niakhar (150 km à l'est de la capitale du Sénégal, Dakar). Il s'agit d'une zone de climat sahélien, avec des pluies rares entre juillet et novembre. Les habitants, en majorité Sereer de religion musulmane, subsistent en pratiquant des cultures de mil, d'arachide et l'élevage. La population de la zone était de 29104 habitants en 1997. De 1983 à 1984, une série d'études de santé et de nutrition a impliqué tous les enfants de 0-4 ans nés à Niakhar. Lors du dernier passage de cette étude, en novembre 1984, 3749 enfants sur 4349 présents ont été mesurés [GARENNE et al., 2000]. En 1995, les enfants alors âgés de 11 à 17 ans et encore présents ont été revus [SIMONDON et al., 1996]. Depuis cette date, les filles les plus jeunes, nées pendant l'enquête de 1983-84, ont été suivies tous les 6 mois de manière à connaître avec précision le déroulement de leur puberté. Il y avait 406 filles éligibles mais moins de 390 réellement présentes. Le taux de couverture est resté élevé (80 à 85 %) tout au long de l'étude.

A chaque passage les filles ont fait l'objet d'une enquête sur leur situation de santé et leurs conditions de

vie, d'une évaluation de leur statut pubertaire (stade de développement des seins selon TANNER [1962] et de questions sur la survenue de leurs règles). Les mesures anthropométriques de taille, taille assis, diamètres bi-iliaque et bi-acromial ont été faites au moyen de l'anthropomètre de Harpenden^R. Les sujets ont été pesés avec une balance électronique Téfal^R. La mesure du périmètre du bras a été faite après marquage avec un ruban inextensible. Enfin 6 plis cutanés ont été mesurés avec le compas de Holtain^R: pli cutané tricipital (tric.); bicipital (bic.); sous-scapulaire (subcap.); supra-iliaque (supraili.); ombilical (ombil.) et de la face interne du mollet (mollet). Ces mesures ont été faites en double aux sites et selon les techniques du programme biologique international [WEINER and LOURIE, 1981]. Avant chaque visite des séances de standardisation étaient organisées et les coefficients de variation entre mesureurs calculés. Ceux ci sont toujours restés dans les limites inférieures rapportées dans la littérature [LOHMAN et al., 1988]. La somme de ces 6 plis a été utilisée comme indice d'adiposité totale et la distribution relative a été estimée par la technique du « Z-score profile » de GARN [GARN, 1955]. Les Z-scores ($Z\text{-score} = (\text{valeur observée} - \text{valeur moyenne du groupe}) / \text{écart type}$) ont été calculés indépendamment pour chaque année.

RÉSULTATS

Les adolescentes étaient âgées de $11,5 \pm 0,5$ an en 1995, début de l'étude, et $15,5 \pm 0,5$ en mars 1999, dernière observation présentée ici. Elles ont été divisées en deux groupes selon leur croissance en taille quand elles étaient âgées de 6 à 18 mois: filles chroniquement malnutries (définies par un retard de croissance en taille inférieur à -2 Z-scores de la population de référence OMS [WHO, 1983] et filles normales (≥ -2 Z-scores). Sur cette base les différences initiales entre ces 2 groupes étaient importantes, supérieures à 2 écart-types pour la taille et le poids. De plus, les filles classées « malnutries » avaient un indice de masse corporelle (IMC), des plis cutanés tricipital et sous scapulaire et un périmètre du bras très inférieurs à ceux des filles classées « normales », ainsi que l'indique le tableau 1. Elles étaient donc non seulement plus petites mais leurs indices de composition corporelle étaient inférieurs.

TABLEAU 1. — DIFFÉRENCES D'INDICES ANTHROPOMÉTRIQUES¹ ENTRE LES FILLES CLASSÉES « MALNUTRIES » OU « NORMALES » DURANT LA PETITE ENFANCE (ÂGE MOYEN 12 MOIS).

	Malnutries (n=81)	Normales (n=286)	t-test	p
T-age (z-scores)	-2,6 (0,6) ²	-0,6 (0,8)	20,2	0,0001
P-age (z-scores)	-2,5 (0,7)	-0,8 (1,1)	12,1	0,0001
P-T (z-scores)	-1,2 (0,9)	-0,6 (1,0)	4,8	0,0001
IMC (kg/m ²)	14,8 (1,3)	15,4 (1,5)	3,3	0,001
Périmètre du bras (cm)	12,7 (1,2)	13,1 (1,2)	2,7	0,001
Pli cut tricipital (mm)	7,5 (1,9)	7,9 (1,6)	1,9	0,05
Pli cut sous scapulaire (mm)	6,0 (1,4)	6,8 (1,5)	4,1	0,0001

¹ Les indices nutritionnels consistent en taille pour l'âge (T-âge); poids pour l'âge (P-âge) et poids pour la taille (P-T) et sont exprimés en scores d'écart type (z-scores) par rapport à la population d'enfants du NCHS selon les recommandations de l'OMS (WHO, 198. *Measuring change in nutritional status. Geneva: World Health Organization.*)

² moyenne (1 écart-type)

La survenue et le déroulement de la puberté influencent la croissance et nous avons donc recherché s'il y avait des différences de maturité entre les 2 groupes de filles. Les résultats des fréquences de survenue des premières menstruations et de stade de développement des seins selon la date du passage sont indiquées au tableau 2. Il n'y avait pas de différence dans la date d'apparition des

règles, entre adolescentes classées malnutries ou normales. Il n'y avait pas non plus de différence dans la répartition des stades de développement des seins. Toutefois, lors de la visite de 1998, il y avait une tendance non significative (p=0,07) à une fréquence plus forte de filles en stade 4 ou chez les adolescentes normales que chez les malnutries.

TABLEAU 2. — STADES DE DÉVELOPPEMENT DES SEINS ET PRÉSENCE DE MENSTRUATION À CHAQUE VISITE ANNUELLE DES ADOLESCENTES SÉNÉGALAISES CLASSÉES « MALNUTRIES » OU « NORMALES ».

Année de visite	1996		1997		1998		1999	
	Malnutries	Normales	Malnutries	Normales	Malnutries	Normales	Malnutries	Normales
Développement des seins								
B1	64,5	54,4	27,6	32,7	12,3	12,5	2,9	5
B2	32,3	35,6	25,0	27,4	23,1	24,6	7,4	5
B3	3,2	9,4	32,9	28,6	29,2	32,4	10,3	16
B4	0	0	14,5	10,2	33,8	20,7	39,7	30
B5	0	0	0	1,1	1,5	9,8	39,7	41
total (%)	100	100	100	100	100	100	100	100
n	(31)	(160)	(76)	(266)	(65)	(255)	(67)	(266)
p ¹		ns		ns		ns (0,07)		
Menstruation								
oui	0	1,3	2,6	2,6	6,2	14,1	38,8	36
non	100	98,8	97,4	97,4	93,8	85,9	61,2	63
Total (%)	100	100	100	100	100	100	100	100
n	(31)	(160)	(76)	(266)	(65)	(255)	(67)	(266)
p ¹		ns		ns		ns (0,08)		

¹ probabilité (test de χ^2)

Les valeurs atteintes par les filles classées malnutries ou normales pour les différentes variables anthropométriques ont été comparées par analyse de variance pour données répétées. L'état nutritionnel était le facteur inter-

groupe et l'année de passage le facteur intra-groupe. Les différences entre groupes nutritionnels étaient significatives en ce qui concerne les mesures de taille, taille assise et de diamètres mais non pour l'IMC, le périmètre du bras et la

somme des 6 plis cutanés. Après 12 ans ½, les valeurs de poids des filles classées malnutries n'étaient pas différentes de celles des filles classées normales. Des mesures séparées ont été faites ensuite pour chaque passage et les variations sont représentées par les figures 1 et 2. La série de la figure

1 montre que pour les mesures de tailles et diamètres les filles malnutries restent en dessous des filles normales. Pour les mesures de plis, périmètre du bras et IMC, elles ont les mêmes valeurs et sont même légèrement supérieures (figure 2).

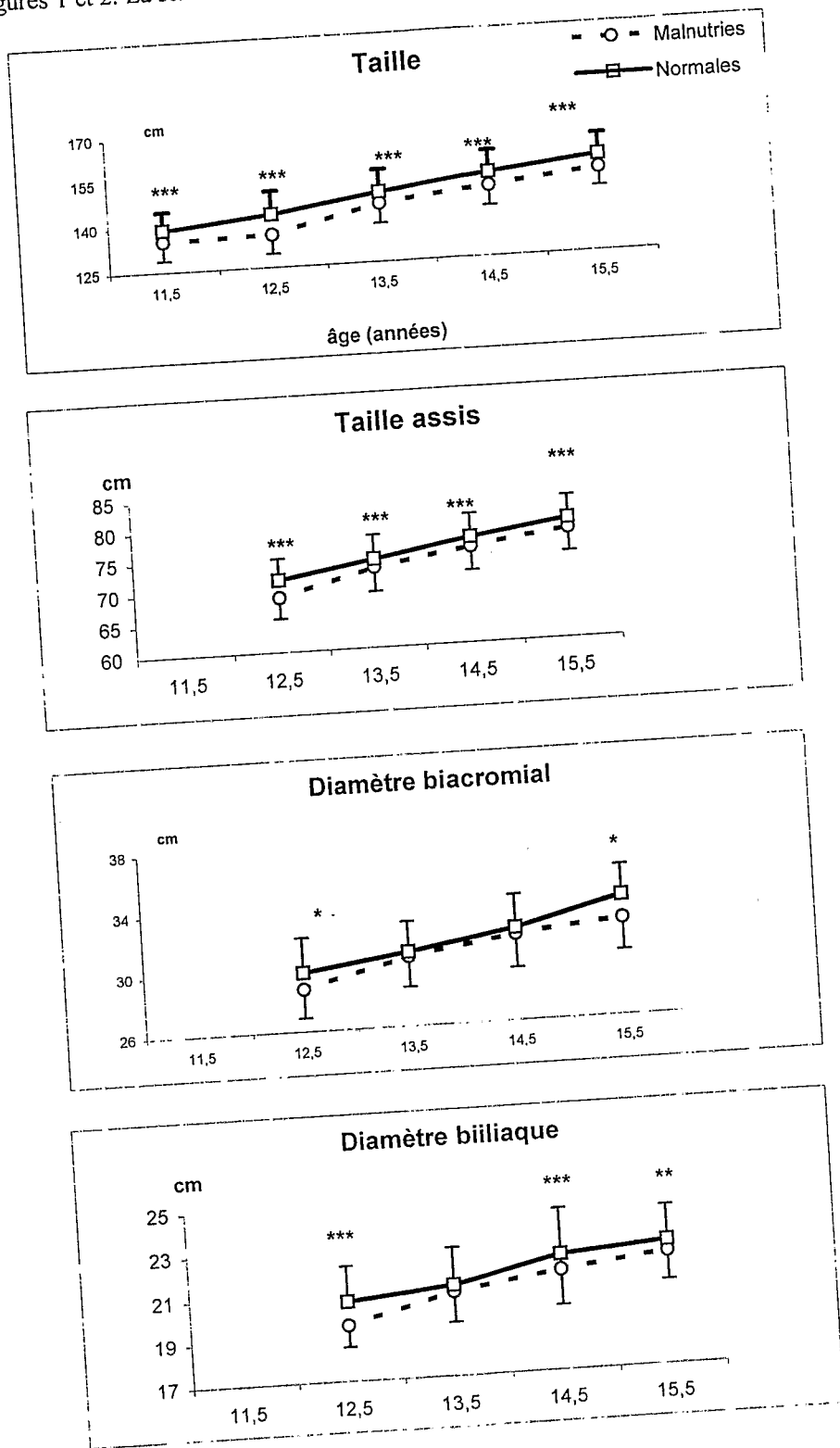


FIGURE 1. — Comparaison de tailles et diamètres entre adolescentes malnutries et normales

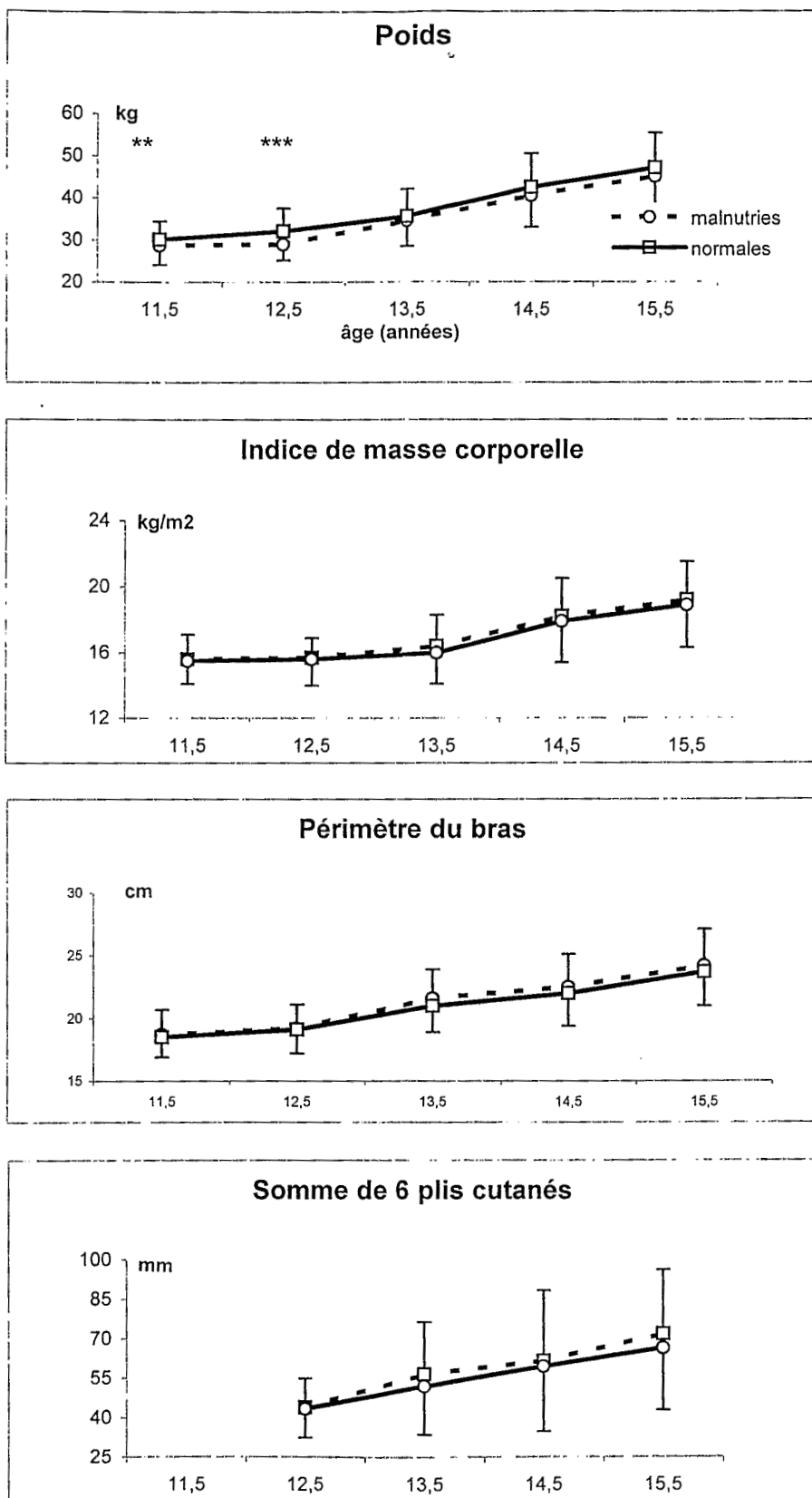


FIGURE 2. — Comparaison du poids, périmètre du bras et indices d'adiposité entre adolescentes malnutries et normales.

L'analyse de variance pour données répétées des Z-scores des plis cutanés a montré que les filles classées malnutries avaient des valeurs plus élevées que celles des filles classées normales pour les plis situés sur la partie

supérieure du corps et sur le tronc. La différence était significative pour le pli bicipital et le pli sous scapulaire (figure 3).

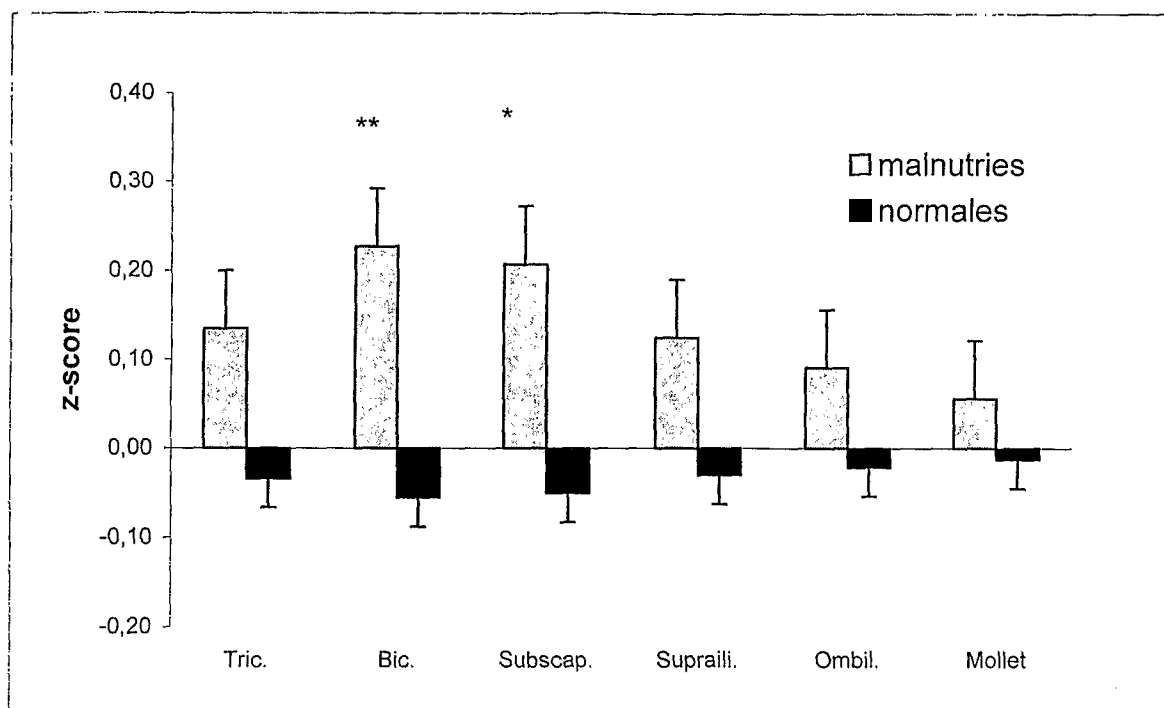


FIGURE 3. — Comparaison des z-scores de plis cutanés entre adolescentes malnutries et normales.

DISCUSSION

Durant cette période d'observation couvrant 5 années, les filles qui avaient un retard de croissance dans la petite enfance par rapport à la référence OMS, n'ont pas rattrapé les filles normales pour les mesures de longueurs et diamètres. Toutefois, elles avaient des valeurs équivalentes pour les indices de composition corporelle (plis cutanés et périmètre du bras) et pour le poids après 12 ans ½. Il est intéressant de noter qu'à cet âge la quasi totalité des filles avaient alors amorcé leur puberté (stade de développement des seins > S2).

Dans cette cohorte, la maturation pubertaire n'est pas apparue être un facteur explicatif des différences de taille car les deux groupes différaient peu à cet égard. Il faut cependant souligner que dans leur ensemble, ces filles ont une maturation pubertaire retardée par rapport à ce qui est observé actuellement dans les pays industrialisés. A plus de 15 ans, le tiers seulement de ces filles était réglé. Ce retard avait été déjà noté dans une étude portant sur l'ensemble des filles de 11 à 17 ans de la zone. Par la méthode des probits, l'âge médian d'apparition des règles y avait été établi à 16,1 ans [SIMONDON et al., 1997]. Ceci est associé à la situation nutritionnelle difficile de cette région. Ainsi, en fin de saison sèche et durant la saison des pluies, les pénuries alimentaires y sont fréquentes et on a relevé un

amaigrissement de l'ordre de 3,5 kg chez les femmes actives [SIMONDON et al., 1993].

La question du rattrapage en taille finale de ces adolescentes reste encore ouverte. Leur maturité et leur croissance ne sont pas achevées. Il a été observé des croissances au Kenya bien au delà de la vingtième année [LITTLE et al., 1983].

Le fait que les filles de cette étude classées malnutries rejoignent les valeurs des autres pour les indices de composition corporelle, suggère que leur état nutritionnel s'est amélioré et peut faire espérer que leur taille finale adulte ne différera guère de celle des filles normales. Cette question est importante dans les pays en développement du fait de la relation entre la taille de la mère, le poids de naissance et la croissance précoce des enfants [THAME et al., 1997]. Il est également bien connu que les risques de mortalité et de morbidité des bébés de faible poids de naissance sont élevés. De ce point de vue, la croissance des adolescentes en Afrique rurale est un facteur d'intérêt en terme de santé publique.

Enfin cette étude a mis en évidence une accumulation préférentielle de masse grasse sous cutanée dans la partie supérieure du corps chez les filles classées malnutries par rapport aux autres. Il est intéressant de noter que cette tendance avait été relevée chez des jeunes enfants malnutris du Venezuela [PEREZ et al., 1997]. Classiquement on note

une accumulation de masse grasse sur le tronc au début de la puberté, vers 14 ans, et un déclin ensuite [BAUMGARTNER and ROCHE, 1988]. La distribution régionale de masse grasse est sous la dépendance des hormones sexuelles, de l'insuline, du cortisol et de l'hormone de croissance [ROEMMICH and ROGOL, 1999]. Il existe des interactions complexes entre les différents axes hormonaux et il est possible que les stimulations hormonales diffèrent transitoirement entre ces filles, selon leur classification malnutries ou normales, au cours de la puberté.

Les adolescentes sénégalaises classées malnutries ont manifesté une grande capacité à améliorer leur état nutritionnel et on peut espérer qu'avec un allongement de leur durée de croissance, elles puissent rattraper en tout ou partie leur retard initial en taille.

Remerciements

Ce travail a bénéficié du soutien de l'IRD et d'une bourse de recherche de la Fondation NESTLÉ. Nous tenons à remercier particulièrement Tofene NDIAYE, technicien IRD, et Amady NDIAYE, enquêtrice, pour leur dévouement au cours de ce travail.

BIBLIOGRAPHIE

- BAUMGARTNER RN, and ROCHE AF (1988) — Tracking of fat pattern indices in childhood: the Melbourne growth study. *Human Biology* 60:549-567.
- BEUNEN GP, MALINA RM, LEFEVRE JA, CLAESSENS AL, RENSON R, and VANREUSEL B (1994) — Adiposity and biological maturity in girls 6-16 years of age. *International Journal of Obesity* 18:542-546.
- CAMERON N, GORDON-LARSEN P, and WRCHOTA E (1994) — Longitudinal analysis of adolescent growth in height, fatness, and fat patterning in rural South African black children. *American Journal of Physical Anthropology* 93:307-321.
- GARENNE M, MAIRE B, FONTAINE O, DIENG K, and BRIEND A (2000) — Risques de décès associés à différents états nutritionnels chez l'enfant d'âge préscolaire. Etude réalisée à Niakhar (Sénégal), 1983-86. Paris: Centre Français sur la Population et le Développement.
- GARN S (1955) — Relative fat patterning: an individual characteristic. *Human Biology* 27:75-89.
- LITTLE M, GALVIN K, and MUGAMBI M (1983) — Cross-sectional growth of nomadic Turkana pastoralists. *Human Biology* 55:811-830.
- LOHMAN TG, ROCHE A, and MARTORELL R (1988) — Anthropometric standardization reference manual. Champaign, Illinois: Human kinetics Books.
- MALINA R, KOVIEL S, and BIELICKI T (1999) — Variation in subcutaneous adipose tissue distribution associated with age, sex, and maturation. *American Journal of Human Biology* 11:189-200.
- PEREZ BM, VASQUEZ M, LANDAETA-JIMENEZ M, RAMIREZ G, and LEDEZMA T (1997) — Adiposidad y patron de distribución en un grupo de preescolares de estratos socioeconomicos bajos de Caracas. *Archivos Latinoamericanos de Nutricion* 47:38-43.
- ROEMMICH J, and ROGOL A (1999) — Hormonal changes during puberty and their relationship to fat distribution. *American Journal of Human Biology* 11:209-224.
- SIMONDON K, BENEFICE E, SIMONDON F, DELAUNAY V, and CHAHNAZARIAN A (1993) — Seasonal variation in nutritional status of adults and children in rural Senegal. In S Ulijaszek and S Strickland (eds.): *Seasonality and Human Ecology*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 166-183.
- SIMONDON K, SIMON I, and SIMONDON F (1996) — Taille à l'adolescence et relations avec le retard de croissance à l'âge préscolaire au Sénégal. *Cahiers d'Anthropologie et Biométrie Humaine (Paris) XVII*:119-124.
- SIMONDON K, SIMON I, and SIMONDON F (1997) — Nutritional status and age at menarche of Senegalese adolescents. *Annals of Human Biology* 6:521-532.
- SIMONDON K, SIMONDON F, SIMON I, DIALLO A, BÉNÉFICE E, TRAISSAC P, and MAIRE B (1998) — Preschool stunting, age at menarche and adolescent height: a longitudinal study in rural Senegal. *European Journal of Clinical Nutrition* 52:412-418.
- TANNER J (1962) — Growth at adolescence. Oxford: Blackwell Scientific.
- THAME M, WILKS R, MCFARLANE-ANDERSON N, BENNETT F, and FORRESTER T (1997) — Relationship between maternal nutritional status and infant's weight and body proportions at birth. *European Journal of Clinical Nutrition* 51:134-138.
- WATERLOW J (1972) — Classification and definition of protein-calorie malnutrition. *British Medical Journal* 3:566-569.
- WEINER J, and LOURIE J (1981) — Practical Human Biology. New York: Academic Press.
- WHO (1983) — Measuring change in nutritional status. Geneva: World Health Organization.