



Santé publique

Intérêt des courbes de croissance nationales pour les enfants et les adolescents algériens

Interest of national growth charts for Algerian children and adolescents

Corinne C. DAHEL-MEKHANCHA^{1,2}, Lahcène NEZZAL^{1,3}

¹Laboratoire ALimentation, Nutrition et Santé (ALNUTS), Université Constantine, Algérie.

²INATAA, Université Frères Mentouri Constantine 1, Algérie. ³FSM, Université Salah Boubnider Constantine 3, Algérie.

Auteur correspondant : corinne.dahel@umc.edu.dz

Reçu le 03 juin 2018, Révisé le 23 juin 2018, Accepté le 30 juin 2018

Résumé Les courbes de croissance sont l’outil le plus utile pour définir l’état nutritionnel des enfants. Les courbes d’indice de masse corporelle (IMC), adaptées à la population concernée, permettent d’apprécier le degré de corpulence (maigreur, obésité) et aussi le suivi de la croissance de l’enfant. Il est recommandé d’utiliser les références nationales pour le suivi clinique des enfants et les définitions internationales pour les comparaisons entre études et entre pays. Actuellement, en Algérie, il n’y a aucune courbe de référence nationale permettant d’évaluer la croissance des enfants. Certaines études de croissance ont été réalisées mais sont devenues obsolètes, en raison des tendances séculaires ou ne répondaient pas aux recommandations de l’OMS pour leur réalisation. Les courbes des filles et garçons (0 - 22 ans), figurant sur le nouveau carnet de santé et utilisées actuellement sont présentées sans indication sur leur source. Au niveau du laboratoire ALNUTS, nous avons entrepris de réaliser des courbes de croissance (poids, taille) et corpulence (IMC) pour les enfants et adolescents algériens, conformément aux recommandations de l’OMS (1995). Une enquête transversale a été réalisée auprès de 7772 élèves (54,9% filles) en 2008/2009. Ces courbes peuvent être recommandées pour l’évaluation de la croissance des enfants et des adolescents (6-18 ans) en Algérie, alors que pour des comparaisons internationales, les références OMS (2007) sont disponibles. L’évolution de la croissance et l’état nutritionnel des enfants et adolescents peuvent être suivis en utilisant les informations disponibles au niveau des structures de santé. Il restera à adapter le système afin d’optimiser la qualité de ses informations pour constituer une base de données fiable pour une surveillance nutritionnelle efficace. L’information fournie devra être utilisée pour formuler des politiques ou prendre des décisions.

Mots clés : Poids, Taille, IMC, Courbes de corpulence, Enfants, Adolescents, Algérie

Abstract Growth charts are the most useful tool for defining the children nutritional status. The body mass index (BMI) curves adapted to the concerned population make it possible to assess the corpulence degree (thinness, obesity), and also the monitoring of the child growth. It is recommended to use national references for children clinical monitoring, and international definitions for cross-country comparisons. Currently, in Algeria, there is no national reference curve to assess the children growth. Some studies on growth were carried out but have become obsolete because of secular trends or did not meet the WHO recommendations for their implementation. The curves for boys and girls (0-22 years) included in the new health card, and used today are presented without indicating their source. In the ALNUTS laboratory, we realized growth curves (weight, height), and BMI for Algerian children and adolescents in accordance to WHO recommendations (1995). A cross-sectional survey was carried out among 7772 pupils (54.9% girls) in 2008/2009. These curves can be recommended for assessing the growth of children and adolescents (6-18 years) in Algeria, while for international comparisons, the WHO 2007 references are available. The evolution of growth and nutritional status of children and adolescents can be followed using the information available at the health facilities. It will remain to adapt the system to optimize the quality of its information to build a reliable database for effective nutritional monitoring. The information provided should be used to formulate policies or make decisions.

Keywords : *Weight, Height, BMI, Corpulence curves, Children, Adolescents, Algeria*

Introduction

L'élimination de la faim et de toutes les formes de malnutrition constitue un objectif ambitieux, mais selon la FAO (2017) [1], il peut être atteint si des actions communes sont renforcées notamment pour s'attaquer aux causes profondes qui placent tant de personnes en situation d'insécurité alimentaire, mettant en péril leur vie et aliénant leur avenir et celui de leur société. L'évaluation de l'état nutritionnel vise non seulement à connaître la fréquence et la répartition des troubles nutritionnels les plus répandus mais aussi leur retentissement sur la santé et sur la vie économique [2]. Selon la FAO (2017), même dans certaines régions épargnées par les conflits, la sécurité alimentaire s'est détériorée en raison des ralentissements économiques qui limitent l'accès des pauvres à la nourriture. En dépit du recul observé, le retard de croissance concernait encore un quart des enfants de moins de 5 ans en 2016, soit 155 millions d'enfants. Dans certaines régions, cette proportion atteint même un enfant de moins de 5 ans sur trois. L'émaciation continue de mettre en danger la vie de près de 52 millions d'enfants (8 %). L'excès pondéral chez les enfants et l'obésité chez les adultes prennent de l'ampleur, et ce, même dans les pays à revenu faible ou intermédiaire [1]. Il est nécessaire d'évaluer le statut nutritionnel de l'enfant, car il représente l'un des principaux indicateurs de développement et

conditionne le progrès socio-économique durable des sociétés.

La croissance de l'enfant a toujours servi à évaluer son état de santé et son bien-être. L'évolution de cette croissance, dans le temps, constitue un excellent baromètre pour repérer l'existence de changements des conditions de vie [3]. La surveillance de la croissance de l'enfant contribue à confirmer sa croissance et son développement sains ou à repérer rapidement d'éventuels troubles nutritionnels ou de santé. L'évaluation de la croissance est le moyen le plus utile pour définir l'état de santé et l'état nutritionnel, tant de l'individu que de la population. Cette évaluation nécessite l'utilisation d'indicateurs qui, correctement analysés et interprétés, permettront de décider de la mise en place de stratégies ou d'activités destinées à améliorer l'état de santé des individus [4]. L'évaluation de l'état nutritionnel d'un individu ou d'une collectivité nécessite l'utilisation d'indicateurs qui, correctement analysés et interprétés permettront de décider de la mise en place de stratégies ou de l'évolution d'activités destinées à améliorer l'état nutritionnel [5]. D'après de Onis et Habicht (1996) [6], l'évaluation de la croissance est l'outil le plus utile pour définir l'état de santé et l'état nutritionnel de l'enfant, tant au point de vue individuel que démographique. En effet, les perturbations de la santé et de la nutrition, quelle que soit leur étiologie, influent presque toujours sur

la croissance. L'évaluation de l'état nutritionnel peut être clinique, biologique ou anthropométrique.

Selon Jelliffe et Jelliffe (1969) [7], l'anthropométrie nutritionnelle a pour objet la mesure des variations affectant les dimensions et l'architecture du corps humain, suivant l'âge et l'état de nutrition. Ces mesures sont universellement standardisées et se réfèrent à des courbes de croissance internationales. L'anthropométrie a été largement et avec succès appliquée à l'évaluation du risque nutritionnel et du risque pour la santé en particulier chez l'enfant. Cette dernière est la seule et unique technique à la fois portable, universellement applicable et non coûteuse, qui permette d'évaluer la corpulence, les proportions et la composition du corps humain [8]. C'est donc un outil du plus grand intérêt pour orienter les politiques de santé publique et les décisions cliniques [9]. Les mesures anthropométriques sont le reflet de l'état nutritionnel et de santé, mais peuvent aussi être utilisées pour prévoir les aptitudes, l'état de santé et la survie.

Pour le suivi de la croissance et l'état nutritionnel des enfants et des adolescents, les courbes de croissance sont nécessaires.

Courbes de croissance

Les courbes de croissance sont une présentation graphique des mesures corporelles exprimées en fonction de l'âge et du sexe. Elles contribuent à évaluer la forme et la taille et à observer les tendances de rendement de la croissance [10]. Elles permettent d'évaluer et de surveiller chaque sujet et de faire du dépistage dans des populations entières.

Il existe une distinction importante entre une référence de croissance et une norme de croissance. La référence est un outil qui sert à grouper et à analyser les données. C'est aussi un repère commun pour comparer des populations. La référence décrit simplement l'échantillonnage, sans aucune prétention, quant à la santé de cet échantillonnage [11]. La norme, quant à elle, représente la croissance «saine» d'une population et offre un modèle ou une cible à atteindre. Elle renvoie à une notion d'une règle de ce qui doit être [4, 8, 9]. Les courbes de croissance en usage décrivent des profils de croissance existants et sont donc des références plutôt que des normes. Selon Rolland-Cachera [12], le terme « standard » se réfère à « comment un enfant doit grandir » et donc les déviations observées correspondent à une croissance anormale. Par contre, une « référence » indique « comment grandissent les enfants » dans un lieu et à un moment particulier, ce qui ne permet pas

de juger précisément si une croissance est normale ou non [12].

Les courbes de croissance sont un outil clinique essentiel pour évaluer la santé et le développement de l'enfant. En pratique clinique courante, le diagnostic repose sur la mesure régulière et répétée du poids et de la taille des enfants, le calcul de l'IMC et le report de celui-ci sur les courbes de croissance du carnet de santé. Les courbes d'IMC, adaptées à la population concernée, permettent d'apprécier le degré de corpulence (maigreur, obésité) et aussi le suivi de la croissance de l'enfant. Ces mesures sont universellement standardisées et se réfèrent à des courbes de croissance nationales ou internationales. Elles contribuent à évaluer la forme et la taille et à observer les tendances de rendement de la croissance. Elles permettent d'évaluer et de surveiller chaque sujet et de faire du dépistage dans des populations entières.

Caractéristiques des données de référence

Dans la mesure où les données de référence sous-entendent certaines caractéristiques ou certains profils de normalité, elles ont été massivement et mal utilisées pour tirer des conclusions sur la santé et/ou l'état nutritionnel des individus et des populations. Néanmoins, un certain consensus a permis d'édicter des règles pour accepter certaines données comme référence aux fins de comparaison internationales [8]. Ces règles sont les suivantes :

1- Les mesures anthropométriques doivent porter sur une population bien nourrie (donc en bonne santé). Le choix d'un échantillon, en vue de mettre au point des références, soulève la question de savoir ce qu'est une population en bonne santé. Selon l'OMS (1995) [9], il existe au moins quatre définitions, qui sont :

- La population vit dans un environnement sain. C'est le type de population qui a servi à établir les données de référence OMS ;

- La population vit dans un environnement sain et ne comprend aucun individu manifestement malade ou qu'un très petit nombre d'individus cliniquement malades. C'est à partir de ce type de population que des données de référence nationales ont été établies ;

- La population vit dans un environnement sain et ne comprend que des individus dont le bon état de santé actuel sera mis en évidence par leur longévité ou tout au moins par leur survie pendant un certain nombre d'années après que les mesures aient été effectuées ;

- La population vit dans un environnement sain, ne

comprend que des individus dont le mode de vie est sain d'après les prescriptions du moment.

2- L'échantillon doit être de type transversal dans la mesure où les comparaisons seront aussi de nature transversale.

3- L'échantillon doit comporter au moins 200 sujets de chaque classe d'âge et pour chacun des sexes.

4- Les mesures anthropométriques doivent être prises avec soin et enregistrées par des observateurs formés aux techniques anthropométriques, utilisant un matériel testé et régulièrement étalonné.

5- Les mesures prises sur l'échantillon doivent inclure toutes les variables anthropométriques utilisées dans l'évaluation de l'état nutritionnel.

6- Le protocole d'échantillonnage doit être bien défini et reproductible.

7- Les données, ayant servi à dresser les tables et à construire les graphes, doivent être mises à la disposition, de toute personne qui souhaite les utiliser, et les procédures utilisées, pour établir les courbes et les tables, doivent être bien décrites et argumentées.

Quelle est la situation en Algérie ?

En Algérie, la part de la population âgée de moins de cinq ans continue sa progression, passant de 11,6% à 11,7% entre 2014 et 2015 ; celle âgée de moins de 15 ans poursuit également sa progression: de 28,4% à 28,8% durant la même période. La superposition des pyramides des âges des années 2008 et 2015 fait ressortir l'élargissement de la base de la pyramide avec un volume de population des 0-4 ans et des 5-9 ans plus important en 2015, un recul du volume des 10-14 ans et des jeunes âgés entre 15 et 24 ans [13]. La structure démographique, selon l'âge en Algérie, reste celle d'une population jeune et en dépit de cette baisse, d'ici 2020, il y aura annuellement plus de 9 millions de jeunes à prendre entièrement en charge, notamment en matière de santé [14]. Parmi eux, une population scolarisée importante - en témoigne un taux de scolarisation régulièrement supérieur à 80% - doit être suivie par des structures de santé. La protection sanitaire en milieu scolaire concerne l'enfant en premier lieu et a été étendue au bénéfice de son environnement humain, éducatif et matériel. Elle constitue un élément fondamental dans la promotion de la santé de la population dans son ensemble, ce qui justifie la priorité qui doit lui être accordée dans les programmes nationaux de santé. Aussi, l'hygiène scolaire a-t-elle été instituée car il est important de veiller sur la santé des écoliers [2]. Il est donc indispensable d'évaluer régulièrement l'état nutritionnel de la population algérienne, en

particulier les jeunes, longtemps considérés comme une population sans problème, en raison de leur faible présence dans les statistiques de santé. Cela est d'autant plus nécessaire que des signes de malnutrition ont été signalés chez la population algérienne scolarisée. Le double fardeau (maigreux, surpoids) est une réalité en Algérie [15]. Mais ces études ont montré que l'utilisation de différentes références étrangères - nationales ou internationales - donne des valeurs de prévalence différentes, difficiles à interpréter et qui ne décrivent pas la situation réelle qui prévaut en Algérie [2, 4, 15].

Quelles références locales ou internationales ?

Des courbes de croissances locales et/ou nationales s'avèrent-elles nécessaires pour la surveillance nutritionnelle (suivi, prévention) ?

Les courbes de références pour surveiller les enfants doivent dériver de la population ou sous population dans laquelle l'enfant vit [16]. Pour chaque pays, voire pour chaque région, les responsables de la santé peuvent établir des données de références locales [5]. Donc, il serait plus intéressant de comparer les individus d'une population, vivant dans les mêmes conditions, en utilisant des courbes de référence locales. Des références importées, généralement issues de populations des pays industrialisés, sont préférables à aucune référence du tout. Mais si elles n'existent pas, en particulier dans les pays en voie de développement, au lieu d'adopter les références internationales, il est préférable de rechercher des références issues d'un pays ayant une situation économique, sociale et ethnique similaire. Selon Chauliac *et al.* (1989) [5], vu les diverses conditions de vie existant dans le monde, les données de référence ne constituent pas un objectif universel.

Une référence internationale est nécessaire pour comparer l'état nutritionnel des populations, de différentes parties du monde, cependant, des différences importantes sont à noter entre les références internationales existantes, suggérant ainsi, qu'elles ne seraient pas toujours bien adaptées à un usage local [17]. Les terminologies étant différentes selon les références utilisées, lorsqu'on évalue le surpoids, il est nécessaire de préciser si l'obésité est incluse (surpoids obésité incluse) ou non (surpoids obésité exclue). Il faut également préciser le centile utilisé pour définir la prévalence de la minceur [17]. Le calcul de l'IMC reporté de façon régulière sur la courbe de corpulence permet le repérage précoce des enfants en surpoids ou à risque de le devenir, et d'assurer leur suivi ainsi que les sujets maigres. La

prévalence des catégories d'enfants selon leur statut pondéral peut être ainsi connue mais son importance peut être différente selon la référence utilisée. En effet, nos travaux ont montré que les enfants et les adolescents scolarisés dans la Wilaya de Constantine (Algérie) sont atteints essentiellement de surpoids et de maigreur ; les taux de retard de croissance et d'obésité observés sont plus faibles. De plus, nous constatons que les références internationales donnent des taux différents de malnutrition.

Des courbes de croissances locales et/ou nationales sont donc nécessaires pour la surveillance nutrition-

nelle (suivi, prévention) de cette population [4]. Cependant, l'établissement des références locales soulève un certain nombre de difficultés et fait encore l'objet de discussions. Il faut sélectionner des enfants sains et bien nourris et pouvoir déterminer leur âge avec précision. Il est donc nécessaire de les prendre dans des couches sociales les plus favorisées et bénéficiant d'une bonne protection médico-sociale. Donc, l'appréciation du niveau socio-économique des individus constituant l'échantillon est nécessaire.

Tableau I. Exemples d'études réalisées pour l'élaboration de courbes de croissance de références

Pays	Titre de l'étude
Arabie Saoudite	Growth charts for Saudi children and adolescents [18]. Body mass index in Saudi Arabian children and adolescents: a national reference and comparison with international standards [19].
Belgique	References for growth and pubertal development from birth to 21 years in Flanders Belgium [20].
Chine	Construction of a new growth references for China based on urban Chinese children: comparison with the WHO growth standards [21].
Egypte	South Sinai Growth Charts of Children and Adolescents [22].
Emirats Arabes	UAE population reference standard charts for body mass index and skinfold thickness, at ages 0–18 years [23].
Espagne	Spanish cross-sectional growth study 2008. Part II. Height, weight and body mass index values from birth to adulthood [24].
France	Adiposity indices in children [25]. Body mass index variations: centiles from birth to 87 years [26]. Cross sectional stature and weight reference curves for the UK, 1990 [27].
Grande Bretagne	Body mass index reference curves for the UK, 1990 [28]. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey [29]. Growth reference charts for use in the United Kingdom [30].
Grèce	Height and weight of children of Hellenic origin aged 0–18 years (2000–2001): comparison with data collected during the period 1978–1979 [31]. Body mass index and prevalence of obesity in subjects of Hellenic origin aged 0-18 years, living in the Athens area [32].
Hong Kong	Weight-for-age and weight-for-height references for Hong Kong children from birth to 18 years [33]. Secular changes in standing height, sitting height and sexual maturation of Chinese—The Hong Kong growth study, 1993 [34].
Inde	Growth charts suitable for evaluation of Indian children [35]. Growth charts for Iran [36].
Iran	Body Mass Index reference curves for Iran [37]. A Longitudinal Growth Study from Birth to Maturity for Weight, Height and Head Circumference of Normal Iranian Children Compared with Western Norms: A Standard for Growth of Iranian Children [38].
Italie	Italian cross-sectional growth charts for height, weight and BMI (6 – 20 y) [39]. Growth references for 0-19 year-old Norwegian children for length/height, weight, body mass index and head circumference [40].
Norvège	New curves for body mass index among children and adolescents [41].
Qatar	Growth patterns of Qatari school children and adolescents aged 6 – 18 years [42].
Suède	Swedish population reference standards for height, weight and body mass index attained at 6 to 16 years (girls) or 19 years (boys) [43].
Turquie	Growth references for Turkish children aged 6 to 18 years [44]. Z-Score Reference Values for Height in Turkish Children Aged 6 to 18 Years [45]. Reference Values for Weight, Height, Head Circumference, and Body Mass Index in Turkish Children [46].

Nombreuses références nationales et internationales : quel choix?

De nombreuses références nationales et internationales (Tableau I) existent actuellement et donc se pose la question du choix des références à utiliser. Le choix dépend du contexte (clinique et/ou épidémiologie) et des objectifs recherchés.

Un groupe d'experts européens recommande l'usage des standards OMS 2006 pour le suivi des enfants de 0 à 5 ans, mais en raison de plus grandes différences de mesures selon les pays, après l'âge de 5 ans, il recommande une réflexion au niveau national pour décider du choix des références à utiliser [47]. Il est recommandé [11] d'utiliser les références nationales, particulièrement pour le suivi clinique des enfants, alors que, pour les comparaisons entre études et entre pays, plusieurs définitions internationales doivent être utilisées (International Obesity Task Force (IOTF); OMS, Centers for Disease Control and Prevention, CDC).

Les références de l'IOTF n'ont pas de courbes de poids et taille établies sur les mêmes données et celles de l'OMS n'ont pas de courbes de poids au-delà de l'âge de 10 ans.

Normes de croissance OMS

En 2006, l'OMS [48] a publié de nouvelles courbes de croissance fondées sur des mesures de poids et de taille pour les enfants de 0-5 ans, en prenant comme référence des enfants nourris au sein suite à une étude multicentrique, mise en œuvre dans plusieurs pays et portant sur plus de 8440 enfants nés entre 1997 et 2003 au Brésil, aux Etats-Unis d'Amérique, au Ghana, en Inde, en Norvège et à Oman. Ces nourrissons ont été choisis sur la base d'un environnement optimal pour une croissance saine:

allaitement maternel, alimentation appropriée, prévention et traitement des infections, soins de santé de qualité, mères non-fumeuses et autres facteurs assurant une bonne santé [48]. Les nouvelles normes (Fig. 1) montrent que, dans les différentes régions du monde, les nourrissons et les enfants ont des profils tout à fait comparables lorsque leurs besoins sanitaires sont satisfaits. Elles fournissent également un outil opportun et adapté à la diversité ethnique observée dans les pays et à l'évolution vers des sociétés de plus en plus multiraciales en Amérique et en Europe, comme ailleurs dans le monde [49]. Selon Ziegler et Nelson (2007), les nouvelles normes de croissance de l'OMS représentent la croissance telle qu'elle devrait être et de façon non surprenante, elles diffèrent des autres courbes de croissance de référence [50]. Il s'agit d'un outil fiable pour contribuer à répondre aux besoins sanitaires et nutritionnels de tous les enfants du monde» [51].

En 2007, ces courbes ont été complétées par l'OMS jusqu'à l'âge de 19 ans (Fig. 2), à partir des mesures d'enfants nord-américains nés dans les années 60-70, du *National Center for Health Statistics (NCHS)/WHO* de 1977 [52]. Les courbes de croissance OMS 2007 sont recommandées pour surveiller la croissance des enfants et des adolescents de 5 à 19 ans, parce qu'elles sont mises à jour pour tenir compte de l'épidémie d'obésité et, par conséquent, sont considérées correspondre le mieux aux normes de croissance. De nombreux pays qui utilisaient des références nationales, utilisent actuellement ou envisagent d'adopter les standards OMS 2006. C'est moins le cas pour les références OMS 2007.

Des études ont montré que les caractéristiques de la croissance en taille sont sous un contrôle génétique puissant [53].

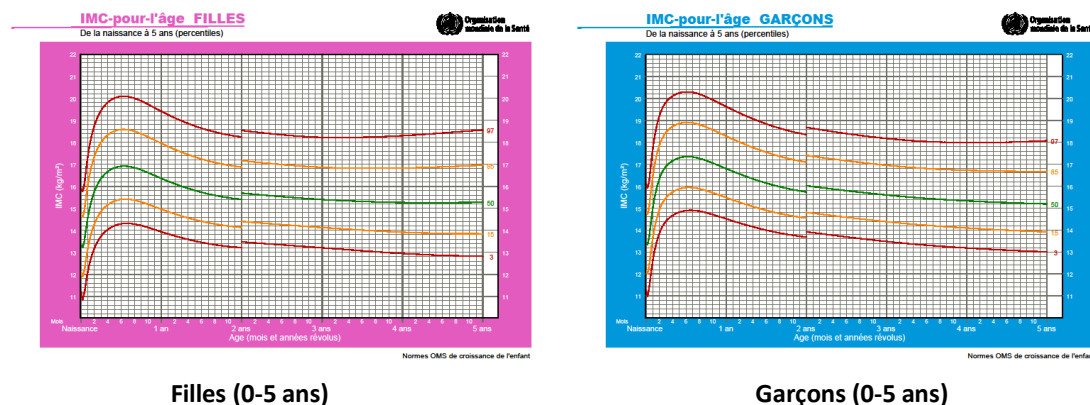


Fig. 1. Courbes de corpulence (IMC pour âge) des filles et des garçons – Normes OMS 2006 [48]

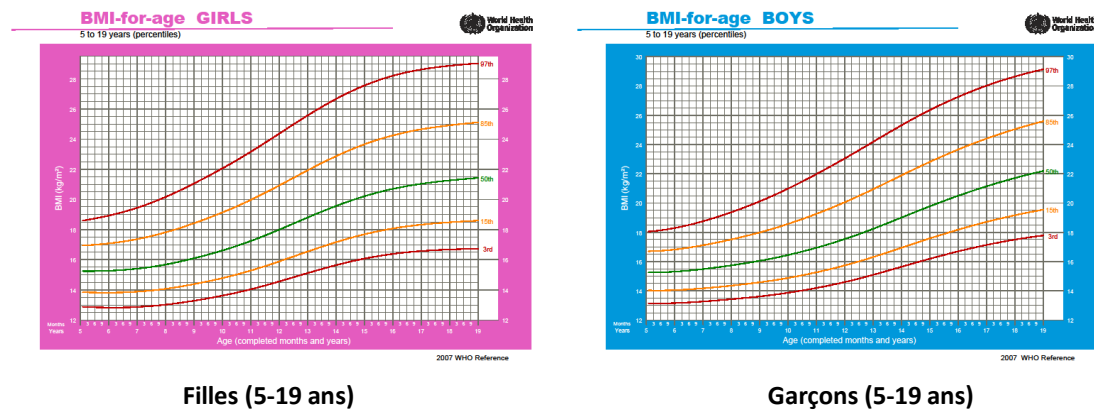


Fig. 2. Courbes de corpulence (IMC pour âge) des filles et des garçons – Normes OMS 2007 [52]

Références de l'International Obesity Task Force (IOTF)

En 2000, l'IOTF a proposé une définition internationale du surpoids et de l'obésité chez l'enfant et l'adolescent à partir de données recueillies dans 6 pays disposant d'échantillons représentatifs. Les seuils sont constitués par les percentiles d'IMC (Fig. 3), atteignant les valeurs 25 et 30 kg/m² à 18 ans [54]. A partir des mêmes données, des seuils d'IMC définissant trois degrés de minceur (18,5 ; 17 et 16 kg/m²) ont été proposés [55]. Cole *et al.* (2012) présentent les définitions du surpoids et de la maigreur ainsi que les valeurs Lambda-Mu-Sigma (LMS) permettant de calculer tous les centiles, déviations standard ainsi que les Z-scores selon ces courbes de corpulence [56].

Les recommandations de l'European Childhood Obesity Group (ECOG) [57] sont d'utiliser :

- plusieurs définitions IOTF (2000) et WHO (2006, 2007), car cela donne plus de possibilités de comparaisons entre études pour la prévalence de

l'obésité ;

- les références de Cole *et al.* (2007) et de l'OMS (2000, 2007) pour la prévalence de la minceur ;
- les standards OMS 2006 et les références 2007 pour les études cliniques.

Par ailleurs, les terminologies étant différentes selon les définitions, les auteurs recommandent de préciser si le surpoids inclue ou non l'obésité ; de compléter l'IMC par autres mesures (circonférence de la taille, plis cutanés, circonférence du bras, composition corporelle) et enfin de suivre les procédures standardisées OMS pour les mesures.

Expérience algérienne - courbes de référence locale ou nationale en Algérie ?

Actuellement, en Algérie, il n'y a pas de courbe (poids, taille,...) et de corpulence (IMC) de référence locale ou nationale, permettant d'évaluer la croissance des enfants et adolescents.

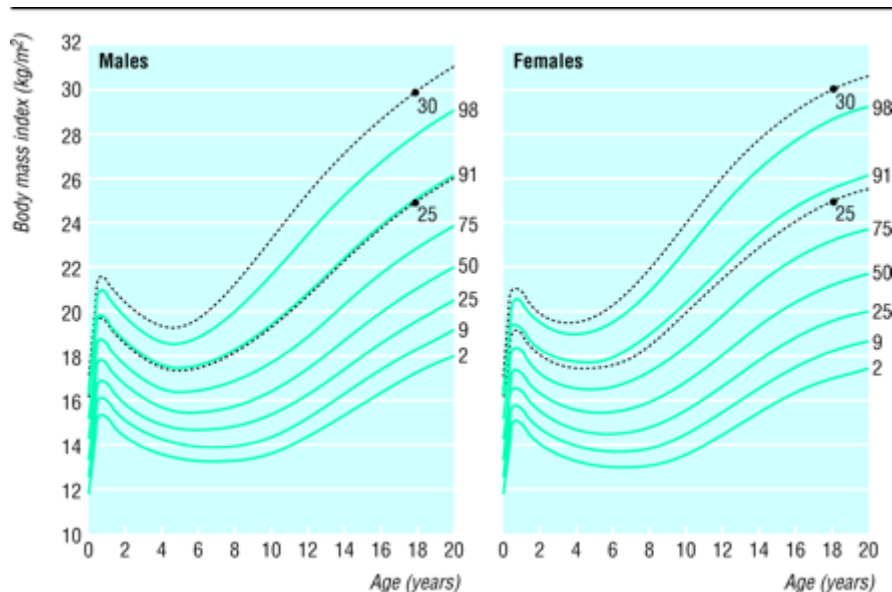


Fig. 3. Courbes IMC de références IOTF [54]

Les études connues sur la croissance sont celles des auteurs suivants. Sprynar et Sprynarova (1973) ont réalisé une étude dont l'objectif était d'établir des mesures (poids, taille, plis cutanés, périmètre crânien) de manière à classer le développement et les aptitudes physiques de l'élève algérien [58]. L'enquête nationale en 1969/1970 a concerné des enfants âgés de 11 à 14 ans. Selon Dekkar [59], les informations recueillies n'ont été que partiellement exploitées. Les courbes de croissance n'ont pas été réalisées. Pour Chamla & Demoulin (1976), il s'agit de la première étude à être publiée sur la croissance (poids, taille) d'enfants et d'adolescents algériens scolarisés d'une région rurale (Aurès), à niveau socio-économique défavorisé. Elle a été réalisée entre 1971 et 1974 sur 780 sujets (338 filles) âgés de 6 à 18 ans [60]. Entre 1979 et 1980, Graba (1984) a réalisé une enquête transversale au niveau de 31 wilayas, sur des enfants et des adolescents de la naissance à 19 ans. Cette enquête avait pour but la réalisation des courbes de référence (poids, taille, périmètres crânien et brachial, pli tricipital) pour la population algérienne [61]. Dekkar (1986) a réalisé une enquête au cours de l'année scolaire 1983/1984 dans dix communes tirées au sort et réparties dans cinq wilayas (Alger, Chlef, Tizi ouzou, Batna et Bechar). Il s'agit des communes de Hussein Dey, Chlef, Tizi Ouzou, Batna, Bechar (urbaines), Cheraga, Boukadir, Malouka, Kaïs et Beni Abbes (rurales). L'échantillon national était composé de 10 960 élèves (5-20 ans) dont 5 356 filles [59]. Les mesures réalisées concernaient le poids, la taille et les plis cutanés. Allas et Grangaud (2003) ont mené (octobre 1992-mai 1993) une enquête transversale à Constantine avec pour objectif de définir des valeurs standards du poids, de la taille et du périmètre crânien pour la population algérienne [62]. Les mesures anthropométriques ont été réalisées sur un échantillon de 2397 enfants (1175 filles) âgés de 0 à 5 ans. L'étude semi-longitudinale de Boudjada (2010) est menée de 1998 à 2003, sur 4659 enfants (2154 filles), âgés de 6 à 17 ans, scolarisés au niveau de 6 écoles primaires et 3 collèges d'un secteur urbain (El Kantara) de la commune de Constantine [63]. Les mesures du poids, taille, IMC, périmètre crânien et des courbes de croissance et de corpulence ont été réalisées. Parmi ces études de croissance, seule celle de Boudjada (2010) [63] proposait des courbes de corpulence (IMC). Ces données sont actuellement obsolètes, en raison des tendances séculaires. La méthodologie adoptée ne répond pas aux recommandations de l'OMS [64] pour leur construction.

Aucune d'entre elles n'a été validée pour être utilisée en tant que référence nationale.

Situation actuelle en Algérie

Les courbes de références qui figuraient sur le carnet de santé des enfants algériens et utilisées par les pédiatres sont dépassées. Il s'agit des normes conseillées par l'OMS en 1978 que l'Algérie avait adoptées [65]. En 2016, un nouveau calendrier national de vaccination [66], selon l'arrêté ministériel du 24/11/2014, a été adopté et mis en place avec un nouveau carnet de santé. Les courbes figurant sur le nouveau carnet de santé et utilisées actuellement concernent le poids et la taille des filles et garçons âgés de 0 à 22 ans. Il n'existe aucune référence sur la source de ces courbes dans ces carnets.

Courbes de croissance et corpulence - Enfants et adolescents (6–18 ans) algériens – Commune de Constantine – 2008/2009

Au niveau du laboratoire de recherche Alimentation, nutrition et Santé (ALNUTS), nous avons entrepris de réaliser des courbes de croissance et de corpulence pour les enfants et adolescents algériens. L'objectif était de construire des courbes (poids, taille, IMC) destinées à l'évaluation et au suivi de la corpulence des enfants et des adolescents algériens, âgés de 6 à 18 ans. Une enquête transversale, réalisée auprès de 23 établissements scolaires publics, tirés au sort dans la commune de Constantine en 2008/09, a concerné 7 772 élèves (54,9 % filles). Les recommandations pour l'établissement de courbes de références (OMS, 1995) [9] ont été appliquées. Elles concernaient les critères pour déterminer la taille de l'échantillon, recruter la population d'étude et suivre les méthodes de recueil des mesures anthropométriques. Les effectifs dans chaque classe d'âge (soit 13 années) et pour chaque sexe étaient supérieurs à 200 sujets (donc minimum de 2600 filles et autant de garçons). Les mesures du poids et de la taille ont été réalisées par deux enquêtrices, formées selon les recommandations de l'OMS.

Le matériel (balance et toise SECA) a été régulièrement contrôlé et étalonné. Les courbes de croissance poids, taille, IMC ont été tracées séparément pour les filles et les garçons, en utilisant la méthode Lambda-Mu-Sigma (LMS). C'est l'une des techniques statistiques les plus utilisées pour la construction de courbes de référence.

Elle permet le calcul des percentiles et la conversion des mesures en Z-scores avec les formules publiées par Cole & Green (1992) [53].

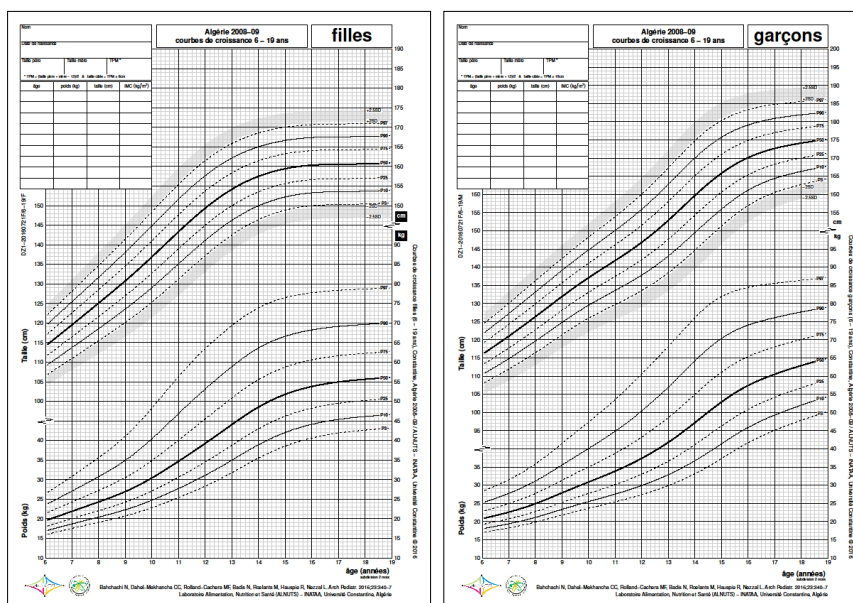
Cette étude a abouti à la réalisation de courbes de croissance (Poids-Taille) [53] et de corpulence (IMC) [67] pour les enfants et adolescents (filles et garçons) algériens âgés de 6 à 18 ans (Fig. 4).

L'originalité de notre étude est que, même si elle n'est pas représentative de l'Algérie, elle a été réalisée sur un grand effectif d'enfants et adolescents à Constantine et suivant des recommandations internationales (OMS, 1995) [9]. Cette étude donne des informations sur la croissance d'une population algérienne.

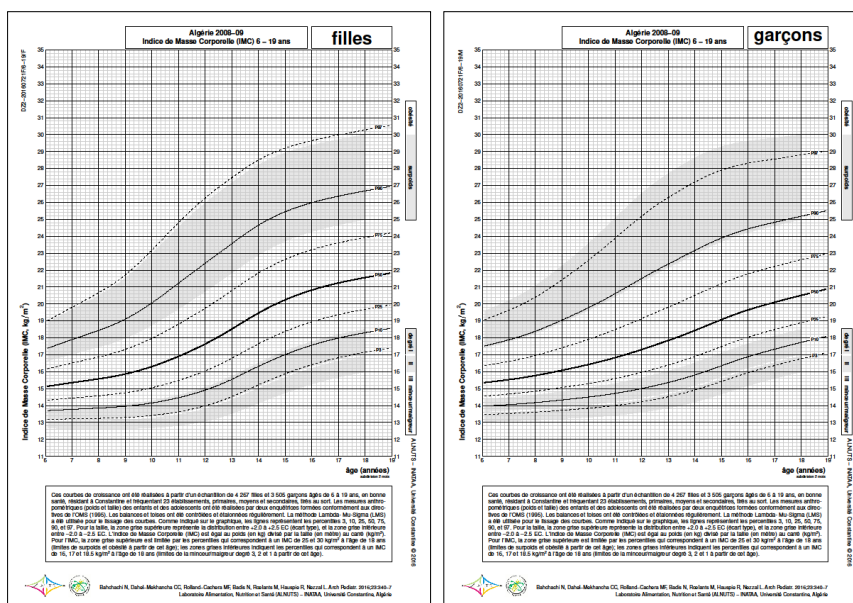
Les courbes des valeurs médianes du poids, taille des enfants et adolescents algériens sont proches des références internationales (OMS, 2007). Bien que les

études ne soient pas toujours comparables, l'examen des courbes de croissance des enfants algériens et d'autres pays arabes (Maroc, Qatar, Egypte), montre que les tailles et poids des sujets algériens se situent à un niveau intermédiaire entre ces différents pays [53].

Les valeurs médianes d'IMC des enfants et adolescents algériens sont généralement inférieures à celles des pays arabes, en particulier chez les filles. La comparaison entre les courbes médianes de corpulence de notre étude et les références OMS 2007, françaises et belges montre, qu'en général, les quatre courbes sont peu différentes les unes des autres [68].



Courbes du poids et de la taille



Courbes de corpulence (IMC)

Fig. 4. Courbes de croissance : Enfants et adolescents algériens (6-18 ans)- Constantine (Algérie) 2008/2009 [53, 68]

Les données algériennes (poids et taille) ne débutent qu'à partir de l'âge de 6 ans. Elles sont généralement inférieures aux valeurs de l'OMS 2007, mais les différences sont moindres à l'âge de 6 ans. Ceci permettrait une meilleure cohérence entre l'utilisation des standards de croissance de l'OMS 2006 établis de la naissance à 5 ans et des courbes algériennes de 6 à 18 ans [53].

Prévalences

La comparaison des courbes de corpulence de Constantine montre qu'il existe de faibles différences de prévalence de surpoids avec des pays européens comme la France et la Belgique.

Selon les références IOTF, la prévalence du surpoids au sein des enfants algériens de 13,7% (dont 3,0% d'obèses) est légèrement inférieure à la prévalence de 15,8% relevée en France (enfants 7-9ans) dans la même période. Les taux sont proches (surpoids 13,5% et obésité 3,0%) de ceux des enfants et adolescents belges (2-18 ans) [68].

Notre population présente des taux d'obésité inférieurs à ceux d'autres pays arabes (Tableau II) et du même ordre que ceux relevés dans les pays Européens.

Tableau II. Prévalence (%) de l'obésité (IOTF) chez les enfants et adolescents dans différents pays

Pays	Age (ans)	Obésité		Surpoids (obésité non incluse)	
		Filles	Garçons	Filles	Garçons
Belgique [69]	2-18	3,0	2,7	15,1	11,9
France [70]	6-17	3,8	4,1	14,1	11,8
Tunisie [71]	13-19	9,7	6	-	-
Lybie [72]	15-18	10	9,6	-	-
Koweït [73]	15-18	34,8	20,6	-	-
Emirats Arabes Unis [74]	15-18	19,1	6,6	-	-
Notre étude (Algérie)	6-18	3,3	2,7	11,8	9,2

Ces chiffres doivent être interprétés avec prudence, compte tenu de leur représentativité dans les pays cités, des différences dans les dates de recueil des données et des différences de tranche d'âge [68].

Des perspectives

Ces courbes peuvent donc être recommandées pour l'évaluation de la croissance des enfants et des adolescents en Algérie, alors que pour des comparaisons internationales, les références OMS 2007 et IOTF sont disponibles. Nos études ont montré que l'utilisation de différentes références étrangères (nationales ou internationales) donne des valeurs de prévalence différentes, difficiles à interpréter et qui ne décrivent pas la situation réelle qui prévaut en Algérie [4, 16].

Ces courbes seront proposées, en tant qu'outil aux professionnels de la santé (médecins dont les pédiatres, agents de la santé publique), nutritionnistes etc. Elles devront être accréditées par les autorités compétentes. La « jonction » entre les courbes de croissance de l'OMS 2006 établies de la naissance à 5 ans [48] et celles algériennes de 6 à 18 ans [53] est nécessaire pour le suivi des enfants dès la naissance.

L'évolution de la croissance et l'état nutritionnel des enfants et adolescents algériens pourrait être suivie, en exploitant les informations disponibles (données anthropométriques) des différentes sources d'information existantes telles que les structures de la santé publique (PMI, UDS, SEMEP). Les données anthropométriques des jeunes adultes, recueillies lors du service national sont aussi à exploiter. Il restera à adapter le système afin d'optimiser la qualité de ces informations pour constituer une base de données fiable pour une surveillance nutritionnelle efficace. L'information fournie serait un argument de plus pour la formulation des politiques et/ou la prise de décisions

Mais, existe-t-il un environnement adéquat ????

Ces perspectives supposent l'existence dans notre pays, de système d'information « qui a pour objectifs de rassembler, de traiter, de manipuler et de fournir les informations nécessaires à certaines activités » [73]. D'emblée, nous pouvons affirmer (sans risque d'être contredit) que les informations disponibles souffrent dans leur quasi majorité de fiabilité, de crédibilité et se contredisent d'une année à l'autre. A notre avis, cela est dû à l'hétérogénéité et au manque de standardisation de l'information générée au niveau des différentes structures de santé (CHU, EHS, Hôpitaux, Secteurs sanitaires, Secteur privé, etc.) d'une part, et au fait que les professionnels de la santé ne soient pas formés aux techniques de gestion de l'information (méthodes de recueil, de stockage,

d'analyse et de traitement des données, méthodes de restitution des résultats) d'autre part.

Il n'existe pas de politique de l'information, ni de stratégie définie, ni de système d'information adéquat et donc pas d'environnement adéquat. Les moyens mis en œuvre sont dépassés et archaïques, l'outil informatique peu utilisé et non maîtrisé et en plus les moyens financiers souvent dérisoires. A ce jour, la nécessité de recueillir et traiter des données fiables et crédibles, n'est pas ressentie comme il se doit par les décideurs au moment des prises de décision ou de programmations.

En effet, l'université n'est pas ou très peu sollicitée mais constitue-t-elle un environnement adéquat ? Nous constatons des carences dans le domaine de la recherche concernant, en particulier les sciences de la vie (médecine, vétérinaire, biologie, etc.) : de la conception et réalisation d'un « simple » mémoire, en passant par la thèse, à un projet de recherche ? Les questions du capital des connaissances, de la maîtrise des outils (méthodologie, statistiques, informatique) et des moyens matériels et financiers restent posées. C'est tout le problème de la connaissance et de la maîtrise des fondements et des étapes du processus de recherche qui est posé pour que les résultats soient fiables et crédibles.

En 2000, nous avons proposé des actions pratiques pour augmenter l'efficacité et la qualité des données collectées au niveau des UDS de la commune du Khroub, après un constat préoccupant de l'état nutritionnel et sanitaire des enfants et adolescents scolarisés ; en l'occurrence, définir régulièrement des objectifs précis et réalistes ; plus de moyens matériels et humains ; formation du personnel à la surveillance nutritionnelle et sanitaire ; revaloriser le carnet de santé scolaire [74].

Conclusion

Selon Grangaud & Kermani [75], "la santé des enfants algériens soulève un certain nombre d'interrogations sur sa véritable prise en charge par les systèmes de santé adoptés successivement par notre pays depuis 1962". Il est nécessaire et indispensable de mieux sensibiliser les professionnels de la santé à l'importance d'une surveillance systématique et précise de la croissance ainsi qu'à l'utilisation et à l'interprétation pertinente des courbes de croissance et de l'IMC pour les enfants.

L'état nutritionnel des enfants et des adolescents doit être une préoccupation permanente et, par conséquent, les données anthropométriques devront être relevées systématiquement. L'intérêt des

courbes de croissance doit être présenté au personnel médical et paramédical des structures concernées afin d'adopter des mesures efficaces, en réponse à un profil de croissance anormal. La surveillance de la croissance et la promotion d'une croissance optimale visent aussi à enseigner aux parents en quoi l'alimentation, l'activité physique, la génétique et la maladie peuvent influencer sur la croissance et, ce faisant, motiver et favoriser les initiatives personnelles et l'amélioration des méthodes de soins des enfants [76].

Les données relevées (poids, taille) pourront alors être améliorées (précision, exactitude, représentativité), entre autres, par la formation du personnel à la prise de ces mesures. Le personnel doit comprendre l'intérêt pratique de ces données pour que l'observation des tendances soit un résultat de la visite systématique des enfants (Protection Maternelle et Infantile) et des élèves (santé scolaire). Le système de recueil des données peut être amélioré (formation, matériel adapté, moyens humains) si l'on veut pouvoir être informé rapidement et régulièrement de la situation nutritionnelle.

Selon la FAO (2017) [1], les dernières estimations laissent présager que, parvenir à un monde libéré de la faim et de la malnutrition, à l'horizon 2030, constituera une gageure. Du point de vue économique, l'épidémie croissante d'excès pondéral et d'obésité, chez les enfants, engendre des coûts considérables, en raison tout autant de l'énorme fardeau financier qu'elle fait peser sur les systèmes de santé que de la perte de productivité qu'elle induit. Il faudra déployer des efforts colossaux pour parvenir à inverser la tendance, en misant principalement sur la prévention.

Il est urgent que nos instances scientifiques jouent leur rôle et exercent des pressions collectives (pédiatres des structures publiques et privées) en vue d'obtenir un système de surveillance de la nutrition afin de surveiller l'état nutritionnel et la croissance des enfants. Une stratégie multisectorielle nationale (promotion d'une alimentation saine et augmentation de l'activité physique pour tous les enfants d'âge scolaire et leur famille) doit être mise en place afin de traiter et prévenir l'obésité chez toute la population.

Remerciements

Les auteurs remercient particulièrement : Marie Françoise Rolland-Cachera, Université Paris 13, Equipe de Recherche en Epidémiologie Nutrition-

nelle, Centre de Recherche en Epidémiologie et Statistiques, Inserm (U1153), Inra (U1125), Cnam, COMUE Sorbonne Paris Cité, F-93017 Bobigny, France. Mathieu Roelants, Environment and Health, Department of Public Health and Primary Care, KU Leuven – University of Leuven, Belgique. †Roland Hauspie, Laboratory of Anthropogenetics, Vrije-Universiteit Brussel, Belgique. Bahchachi Nora et Badis Nadia, ainsi que tous ceux qui ont contribué à la réalisation de ces courbes (élèves, enseignants, administrations). Les membres du laboratoire ALNUTS.

Conflits d'intérêt

Aucun

Références

1. FAO, FIDA, OMS, PAM et UNICEF. 2017. L'État de la sécurité alimentaire et de la nutrition dans le monde 2017. Renforcer la résilience pour favoriser la paix et la sécurité alimentaire Rome, FAO. www.fao.org/3/a-l7695f.pdf
2. Mekhancha-Dahel CC. Unité de Dépistage et de Suivi - Cadre pour la surveillance nutritionnelle des enfants et adolescents - Cas du Khroub (Constantine, Algérie) – 1996/97 – 1999/00 – 2001/02. Thèse d'Etat, Université Mentouri Constantine, 2005 ;383p. <https://bu.umc.edu.dz/theses/agronomie/MEK4378.pdf>
3. Vercauteren M. Croissance, facteurs sociaux familiaux et évolution séculaire. *Bull Mém Société Anthropologie Paris* 1993;5: 85-92
4. Mekhancha-Dahel CC. Anthropométrie nutritionnelle et santé des sujets jeunes - Données actuelles dans le monde et en Algérie. Editions Dar el Gharb, 2008; 302p.
5. Chauliac M., Masse-Raimbault AM. Etat nutritionnel : interprétation des indicateurs. L'enfant en milieu tropical 1989 ;n°181/182. CIE, Paris, 81p.
6. De Onis M., Habicht JP. Anthropometric reference data for international use: recommendations from a World Health Organization Expert Committee. *Am J Clin Nutr* 1996;64:650-8.
7. Jelliffe EFP., Jelliffe DB. Arm Circumference as a Public Health Index of protein-calorie Malnutrition of early childhood. *Trop Pediatr* 1969;15: 177.
8. Waterlow JC., Buzina R., Keller W. Lane JM, Nichaman MZ, Tanner JM. The presentation and use of height and weight data for comparing the nutritional status of groups of children under the age of 10 years. *Bulletin of WHO* 1977;55,4 :489-98.
9. OMS. Utilisation et interprétation de l'anthropométrie, Rapport d'un comité OMS d'experts, Série de Rapports techniques, OMS Genève, 1995; n°854 :498 p.
10. Société Canadienne de Pédiatrie, Les Diététistes du Canada, Association canadienne des infirmières et infirmiers en santé communautaire et Le Collège des médecins de famille du Canada. L'utilisation des courbes de croissance pour évaluer et surveiller la croissance des nourrissons et des enfants canadiens. *Paediatr Child Health* 2004; 9(3) :171-80.
11. Garza C., de Onis M. Rationale for developing a new international growth reference. *Food Nutr Bulletin* 2004; 25(1suppl): S5-S14.
12. Rolland-Cachera MF. Which BMI standards to use in practice? ECOG – BASO – CEDE – EET-EXPERT - SBMN Forum Childhood obesity: a Belgium update, Bruxelles, Nov. 2010 https://ecitydoc.com/.../european-childhood-obesity-group_...
13. ONS 2015. Démographie algérienne 2015.N°740. <http://www.ons.dz/IMG/pdf/Demographie2015.pdf>.
14. RADP / MSPRH. Projection du développement du secteur de la santé- Perspective décennale. 2003 ; 61. http://www.nationalplanningcycles.org/sites/default/files/planning_cycle_repository/algeria/projection_du_developpement_du_secteur_de_la_santé.pdf.
15. Dahel-Mekhancha CC., Karoune R., Yagoubi Ly., Badaoui B., Mekhancha DE, Nezzal L. Statut pondéral et pratiques alimentaires des jeunes en Algérie. *Nutr Santé* 2016 ; 5(2):69-80.
16. Goldstein H., Tanner JM., Ecological considerations in the creation and use of child growth standards. *Lancet* 1980; 15 :582-5.
17. Rolland-Cachera MF. Childhood obesity: current definitions and recommendations for their use. *Int J Pediatr Obes* 2011; 6(5-6):325-31.
18. El-Mouzan MI., Al-Herbish AS., Al-Salloum AA., Qurachi MM., El Omar AA. Growth charts for Saudi children and adolescents. *Saudi Med J* 2007; 28:1555-68.
19. Al Herbish AS., El Mouzan MI., Al Salloum AA., Al Qureshi MM, Al Omar AA., Foster PJ., Kecojevic T. Body mass index in Saudi Arabian children and

- adolescents: a national reference and comparison with international standards. *Ann Saudi Med* 2009; 29: 342-7.
20. Roelants M., Hauspie R., Hoppenbriuwiers K. References for growth and pubertal development from birth to 21 years in Flanders Belgium. *Ann Hum Biol* 2009; 36: 680-94.
 21. Zong XN., Li H. Construction of a new growth references for China based on urban Chinese children: comparison with the WHO growth standards. *PLoS One* 2013; 8(3):e59569.
 22. Yamamah GA., Hassan NE., El-Masry SA., Salama EE., Shouman MC. South Sinai Growth Charts of Children and Adolescents. *J Am Sci* 2010;6:232-40.
 23. Abdulrazzaq YM., Nagelkerke N., Moussa MA. UAE population reference standard charts for body mass index and skin fold thickness, at ages 0–18 years. *IJNFS* 2011; 62: 692-702.
 24. Carrascosa Lezcano A., Fernández García JM., Fernández Ramosc C. et al. Spanish cross-sectional growth study 2008. Part II. Height, weight and body mass index values from birth to adulthood. *An Pediatr (Barc)*, 28, 2008: 552-69.
 25. Rolland-Cachera MF., Sempé M., Guilloud-Bataille M., Patois E., Pequignot-Guggenbuhl F., Fautrad V. Adiposity indices in children. *Am J Clin Nutr* 1982; 36: 178-84.
 26. Rolland-Cachera MF., Cole TJ., Sempé M., Tichet J., Rossignol C., Charraud A. Body mass index variations: centiles from birth to 87 years. *Eur J Clin Nutr* 45, 1991: 13-21.
 27. Freeman JV., Cole TJ., Chinn S., Preece MA. Cross sectional stature and weight reference curves for the UK, 1990. *Arch Dis Child* 1995; 73 : 17-24.
 28. Cole TJ., Freeman JV., Preece MA. Body mass index reference curves for the UK, 1990. *Arch Dis Child* 1995; 73 : 25-29.
 29. Cole TJ., Bellizzi MC., Flegal KM., Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ* 2000; 320: 1240-3.
 30. Wright CM., Booth IW., Buckler JM., Cameron N., Cole TJ., Healy MJ. Growth reference charts for use in the United Kingdom. *Arch Dis Child* 2002;86 (1):11-4.
 31. Chiotis D., Tsiftis G., Hatzisymeon M., Maniati-Christidi M, Dacou-Voutetakis C. Height and weight of children of Hellenic origin aged 0–18 years (2000–2001): comparison with data collected during the period 1978–1979. *Ann Clin Pediatr Univ Atheniensis* 2003;50: 136–55.
 32. Chiotis D., Krikos X., Tsiftis G. et al. Body mass index and prevalence of obesity in subjects of Hellenic origin aged 0-18 years, living in the Athens area. *Ann Clin Pediatr Univ Atheniensis* 2004, 51: 136-55.
 33. Leung SSF., Lau JTF., Tse LY., Oppenheimer SJ. Weight-for-age and weight-for-height references for Hong Kong children from birth to 18 years. *JPCH* 1996 ; 32(2) : 103-9.
 34. Leung SSF., Lau JTF., Xu YY., Tse L. Secular changes in standing height, sitting height and sexual maturation of Chinese - The Hong Kong growth study, 1993. *Ann Hum Biol* 1996;23 (4):297-306.
 35. Khadgawat R., Dabadghao P., Mehrotra RN., Bhatia V. Growth charts suitable for evaluation of Indian children. *Indian Pediatr* 1998;35(9): 859-65.
 36. Hosseini M., Carpenter RG., Mohammad K. Growth charts for Iran. *Ann Hum Biol* 1998; 25 (3): 237-47.
 37. Hosseini M., Carpenter RG., Mohammad K. Body Mass Index reference curves for Iran. *Ann Hum Biol* 1999; 26(6): 527-35.
 38. Amirhakimi GH. A Longitudinal Growth Study from Birth to Maturity for Weight, Height and Head Circumference of Normal Iranian Children Compared with Western Norms: A Standard for Growth of Iranian Children. *Iran J Med Sci* 2003; 28(1) : 9-16.
 39. Cacciari E., Milani S., Balsamo A., Dammacco F., De Luca F., Chiarelli F. et al Italian cross-sectional growth charts for height, weight and BMI (6 – 20 y). *Eur J Clin Nutr* 2002; 56: 171-80.
 40. Júlíusson PB., Roelants M., Nordal E., Furevik L., Eide GE., Moster D. et al. Growth references for 0-19 year-old Norwegian children for length/height, weight, body mass index and head circumference. *Ann Hum Biol* 2013; 40(3):220-7.
 41. Júlíusson PB., Hjelmæsæth J., Bjerknes R., Roelants M. New curves for body mass index among children and adolescents. *Tidsskrift for Den norske legeförening* 2017.
 42. Bener AB., Kamal AA. Growth patterns of Qatari school children and adolescents aged 6 – 18 years. *J Health Popul Nutr* 2005; 23: 250-8.
 43. Lindgren G., Strandell A., Cole T., Healy M., Tan-ner J. Swedish population reference standards for height, weight and body mass index attained at 6 to 16 years (girls) or 19 years (boys). *Acta Paediatr* 1995; 84(9):1019-28.

44. Neyzi O., Furman A., Bundak R., Gunoz H, Daren-deliler F, Bas F. Growth references for Turkish children aged 6 to 18 years. *Acta Paediatr* 2006;95 (12):1635-41.
45. Günöz H., Bundak R., Furman A., Darendeliler F., Saka N., Baş F., Neyzi O. Z-Score Reference Values for Height in Turkish Children Aged 6 to 18 Years. *J Clin Res Pediatr Endocrinol* 2014 ; 6(1): 28-33.
46. Neyzi O., Bundak R., Gökçay G., Günöz H., Furman A., Darendeliler F., Baş F. Reference Values for Weight, Height, Head Circumference, and Body Mass Index in Turkish Children. *J Clin Res Pediatr Endocrinol* 2015; 7(4): 280-93.
47. Turck D., Michaelsen KF., Shamir R., Braegger C., Campoy C., Colomb V., Nutrition World Health Organization 2006 Child Growth Standards and 2007 Growth Reference Charts: A Discussion Paper by the Committee on Nutrition of the European Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2013;57:258-64.
48. de Onis M., Garza C., Onyango AW., Martorell R., editors. WHO Child Growth Standards. *Acta Paediatr (Suppl)* 2006;450:1-101.
49. de Onis M., Garza C., Onyango AW., Rolland-Cachera MF., le Comité de nutrition de la Société française de pédiatrie. WHO growth standards for infants and young children. *Arch Pediatr* 2009;16(1):47-53.
50. Ziegler EE., Nelson SE. Les nouvelles normes de croissance de l'OMS. *Annales Nestlé* (Ed française) 2007 ; 65(3):111-7.
51. Noirhomme-Renard F. Nouvelles courbes de croissance de l'OMS: l'allaitement maternel défini comme la norme. *Education Santé* 2006;N°218. <http://educationsante.be/article/nouvelles-cour-bes-de-croissance-de-loms-lallaitement-maternel-defini-comme-la-norme/>
52. de Onis M., Onyango AW., Borghi E., Siyam A., Nishida C., Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organization* 2007;85:660-7.
53. Bahchachi N., Dahel-Mekhancha CC., Rolland-Cachera MF., Badis N., Roelants M., Hauspie R., Nezzal L. Courbes de croissance du poids et de la taille d'enfants et adolescents algériens (6-18 ans). *Arch Pédiatrie* 2016; 23(4) :340-7.
54. Cole TJ., Bellizzi MC., Flegal KM., Dietz W., Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: International survey. *BMJ* 2000; 320:340-3.
55. Cole TJ., Flegal KM., Nicholls D., Jackson AA. Body mass index cut offs to define thinness in children and adolescents: international survey. *BMJ* 2007; 335(7612): 194.
56. Cole TJ., Lobstein T. Extended international (IOTF) body mass index cut-offs for thinness, overweight and obesity. *Pediatr Obes* 2012; 7(4):284-94.
57. Rolland-Cachera MF., Akrouit M., Péneau S. History and meaning of the Body Mass Index. Interest of other anthropometric measurements. In M.L. Frelut (Ed.), *The ECOG's eBook on Child and Adolescent Obesity*. 2015. <http://ebook.ecog-obesity.eu/chapter-growth-charts-body-composi-tion/history-meaning-body-mass-index-interest-anthropometric-measurements/>
58. Sprynar Z., Sprynarova S. Physical development of Algerian school-children. *Anthropologie* 1973; XI, 1(2):129-33.
59. Dekkar N. Croissance et développement de l'élève Algérien. Thèse de Doctorat en Sciences Médi-cales, Université d'Alger, 1986:300p+ annexes.
60. Chamla MC., Demoulin F. Croissance des - de l'enfance à l'âge adulte – Région de l'Aurès. Edit. CNRS, Paris, 1976 : 176p.
61. Graba MK. Données biométrique de la population algérienne âgée de 0 à 19 ans – Etude épidémiologique et définition des normes nationales. Thèse de Doctorat en Sciences Médicales, Université d'Oran, 1984:167p.+ Annexes 155.
62. Allas H., Grangaud JP. Croissance somatique de 0 à 60 mois des enfants algériens: résultats d'une enquête transversale à Constantine. *JAM* 2003 ; VII(2):73-78
63. Boudjada Z. La croissance des enfants de 6 à 17 ans au secteur d'El-Kantara Constantine. Thèse de Doctorat en Sciences Médicales, Université Mentouri de Constantine,2010: 205 p.+ annexes.
64. OMS 2007. Normes OMS de croissance de l'enfant. Longueur/taille pour l'âge, poids pour l'âge, poids pour la longueur, poids pour la taille et indice de Quételet pour l'âge. Méthodes et élaboration, Département Nutrition, santé et développement, Genève, OMS, 5p. http://www.who.int/childgrowth/standards/tr_summary_french.pdf
65. World Health Organization. (1978). A Growth chart for international use in maternal and child health care : guidelines for primary health care personnel. Geneva : World Health Organization. <http://www.who.int/iris/handle/10665/37294>

66. RADP/MSPRH. Direction Générale de la Promotion et de la Prévention de la Santé. Instruction n 10 du 24 mars 2016 relative à la mise en œuvre du nouveau calendrier national de vaccination. 24 avril 2016. http://www.sante.gov.dz/images/prevention/Instr_AppNxCalendVacc2016.pdf
67. Cole TJ., Green PJ., Smoothing reference centile curves: the LMS method and penalized likelihood. *Stat Med* 1992;11: 1305-19.
68. Bahchachi N., Dahel-Mekhancha CC., Rolland-Cachera MF., Roelants M., Hauspie R., Nezzal L. Courbes de l'indice de masse corporelle d'enfants et adolescents algériens (6-18 ans). *Arch Pédiatrie* 2017 ; 24(12) :1205-13.
69. Roelants M., Hauspie R., Hoppenbrouwers K., References for growth and pubertal development from birth to 21 years in Flanders Belgium. *Ann Hum Biol* 2009;36:680-94.
70. Verdot C., Torres M., Salanave B., Deschamps V. Corpulence des enfants et des adultes en France métropolitaine en 2015. Résultats de l'étude ESTEBAN et évolution depuis 2006. *BEH* 2017;13 :234-41.
71. Ghannema H., Dariolib R., Limam K., Harrabi I., Gaha R., Trabelsi L. Epidemiology of cardiovascular risk factors among schoolchildren in Sousse, Tunisia. *J Cardiovascular Risk* 2001;8:87-91.
72. Musaiger AO., Al-Mannai M., Tayyem R., Al-Lalla O., Ali EY., Kalam F. Prevalence of Overweight and obesity among Adolescents in Seven Arab Countries: A Cross-Cultural Study. *J Obes* 2012; 2012:981390.
73. Planche R. Maîtriser la modélisation conceptuelle. Paris : Masson, 1988, 256p.
74. Mekhancha-Dahel CC., Boukezoula F., Labiod D. Statut anthropométrique des élèves suivis par les Unités de Dépistage et de Suivi (UDS) du Khroub (Constantine 1996/97). *JAM* 2000 ; X(1) :19-25.
75. Grangaud JP., Kermani S. La santé des enfants algériens - Différences et inégalités. *JAM* 1996 ; VI(3) : 131-6.
76. Ashworth A., Shrimpton R., Jamil K. Growth monitoring and promotion: Review of evidence of impact. *Maternal Child Nutr* 2008; 4:86-117.