

Age à la ménarche et facteurs associés chez les adolescentes scolarisées de Kinshasa, République Démocratique du Congo

Age at menarche and associated factors in adolescents from Kinshasa, the Democratic Republic of Congo

Buhendwa AR¹, Thomis MA², Nkiama CE¹.

Correspondence

Augustin Buhendwa R

Courriel : augustin.buhendwa@unikin.ac.cd

Summary

Background. Despite being a good indicator of physiological maturation in a population, the age at menarche and associated factors are poorly addressed in sub-Saharan Africa. **Objectives.** Estimation of the current age at menarche and evaluation of relationship between mean age at menarche and Body Weight (PC), Height (T), Body Mass Index, and body fat (% Gr) in school area. **Methods.** Cross-sectional study of random samples of 774 adolescent girls (aged 12-18 years) from 22 schools between March 2010 and May 2013; using an interview questionnaire combining two methods (status quo and retrospective) about their age at menarche. PC, T, and skinfold thickness (Triceps and Subscapular) were measured. The % Gr was estimated by the equations of Slaughter *et al.* The relationship between age at menarche and PC, T, BMI and % Gr was established using The simple linear correlation. **Results.** Of the 774 subjects included, 648 (83.7%) experienced already their first menstruations or menarche. The median and mean age at menarche was 13.9 years \pm 0.0 (95% CI: 13.7-14.0) and 13.8 years \pm 0.6 (95% CI: 13.7-13.9), respectively. The limit values of age at menarche were of 11 years and 15 years. Except for Height (P = 0.208, R = 0.083), the age at menarche was significantly correlated with PC (p = 0.004, R = 0.192), BMI (p = 0.002; R = 0.182), and % Gr (p = 0.002; R = 0.178). **Conclusion.** More than 3/4 of study population had already experienced r menarche at the time of the survey. The mean age was inversely correlated with CP, BMI and% Gr.

Keywords: Age at menarche, anthropometric measurements, associated factors, schoolgirl adolescents, DR Congo

Article information

Received date: 24 June 2016

Accepted date: 4 September 2016

1 Laboratoire de Kinanthropométrie, Faculté de Médecin/UNIKIN

2 KU-Leuven, Faculty of Kinesiology and Rehabilitation Sciences, Departemnt of Kinesiology

Résumé

Contexte. Bien que l'âge de la ménarche soit considéré comme un indicateur important de la maturation physiologique d'une population, les données sur ses facteurs associés sont paradoxalement rares en Afrique sub-Saharienne.

Objectifs. Estimer l'âge d'apparition des 1ères règles (ménarche), et examiner la relation entre l'âge moyen à la ménarche et le poids corporel (PC), la taille (T), l'indice de masse corporelle, la masse grasse corporelle (% Gr) en milieu scolaire.

Méthodes. Par une approche épidémiologique transversale, 774 adolescentes scolarisées âgées de 12 à 18 ans, ont été recrutées aléatoirement dans 22 écoles sélectionnées au hasard entre mars 2010 et may 2013. Elles étaient interrogées sur leur âge à la ménarche à l'aide d'un questionnaire combinant deux méthodes : la méthode du status quo et la méthode rétrospective. PC, T, et épaisseur du pli cutané (Triceps et Sous scapulaire) étaient mesurés. Le % Gr était estimé par les équations de Slaughter *et al.* La corrélation linéaire simple était utilisée pour établir la relation entre l'âge à la ménarche et PC, T, IMC et % Gr.

Résultats. Sur les 774 adolescentes enquêtées, 648 (83,7%) ont affirmé avoir déjà eu leurs premières règles. L'âge médian et moyen était respectivement de 13,9 ans (IC95% : 13,7-14,0) et 13,8 ans \pm 0,6 (IC 95% : 13,7-13,9). L'âge précoce et tardif était respectivement de 11 ans et de 15 ans. A l'exception de la T (p= 0,208 ; R=0,083), l'âge à la ménarche était corrélé inversement de façon significative au PC (p= 0,004 ; R=0,192), à l'IMC (p= 0,002 ; R=0,182), et au % Gr (p= 0,002 ; R=0,178).

Conclusion. Plus de 3/4 d'enquêtées avaient déjà vu leurs 1ères règles. L'âge moyen était inversement corrélé au PC, à l'IMC et au %Gr.

Mots-clés : Age à la ménarche, mesures anthropométriques, facteurs associés, adolescentes scolarisées, RD Congo

Historique de l'article

Reçu le 24 juin 2016

Accepté le 4 septembre 2016

Introduction

Dans le domaine de l'anthropologie biologique, les données sur la croissance et la maturation physiologique des enfants en âge scolaire et des adolescents sont éparpillées en Afrique noire (1). Elles sont encore plus rares en République Démocratique du Congo (RDC), notre pays, et forcément à Kinshasa sa capitale alors que les enquêtes démographiques révèlent une forte proportion des enfants de moins de 15 ans (2). Ce fait justifie le développement des banques des données récentes sur cette frange de la population, capables de guider au choix des stratégies adéquates pour une meilleure surveillance du développement physique et de la croissance des individus (1).

Il est établi que l'âge de la survenue des premières menstruations ou ménarche est un important indicateur de la maturation sexuelle, du rythme de croissance, du statut de santé et du bien-être de la population, ainsi que de l'individu (3). Les déterminants de sa survenue sont principalement l'hérédité, l'état de santé et le statut nutritionnel (4).

La preuve de l'impact de l'hérédité sur la ménarche est la quasi-similitude de son âge d'apparition, d'une part, entre sœurs (5) et d'autre part, entre les filles et leurs mères (6).

D'autres facteurs environnementaux tels que l'urbanisation, le statut socio-économique, la position dans la fratrie, la saison, le niveau d'altitude, l'activité physique ont des effets reconnus sur l'âge de la ménarche.

Quelques enquêtes africaines ont établi le rôle des déficiences ou carences nutritionnelles sur le ralentissement de la croissance, entraînant une réduction des mensurations corporelles comme le poids corporel, le degré d'adiposité et une maturation physiologique tardive (1, 7).

Il existe une plasticité biologique au cours du développement physique vis-à-vis des facteurs de l'environnement tels que la nutrition et l'hygiène.

Alors que l'évaluation de l'âge à la ménarche de façon régulière est un miroir des conditions de

vie des adolescentes dans une population (8), à connaissance, la dernière étude publiée sur la ménarche dans la population de Kinshasa remonte aux années 1980 (9).

Depuis lors, une détérioration du tissu socio-économique, imputable notamment aux guerres récurrentes, à l'absence d'une sécurité sociale, à la destruction du tissu économique, tous facteurs influant sur la nutrition et sur le processus de développement physique, nécessite des enquêtes évaluatives régulières sur l'âge à la ménarche, indicateur plus accessible de la maturation physiologique féminine.

La présente étude va pallier ce manque d'informations après 3 décennies, dans un contexte post-conflit, de détérioration progressive et de précarité socio-économique, dans la capitale de la RD Congo, Kinshasa (2, 10).

Son objectif est d'estimer l'âge médian et /ou moyen à la ménarche chez les adolescentes scolarisées de Kinshasa, et d'examiner la relation entre l'âge moyen et quelques mesures anthropométriques telles que le poids (PC), la taille (T), l'indice de masse de graisse (IMC) et la masse grasse (% Gr). Son hypothèse considère qu'à cause de la précarité des conditions de vie à Kinshasa, l'âge à la ménarche chez les adolescentes de Kinshasa est tardif, et qu'il existe une relation négative entre l'âge la survenue des 1ères règles et les mesures anthropométriques.

Méthodes

Cette étude transversale analytique a été réalisée à Kinshasa entre mars 2010 et mai 2013.

Echantillonnage

Sur une liste exhaustive des écoles secondaires de Kinshasa, 22 écoles ont été sélectionnées de manière aléatoire. Deux semaines avant la collecte des données, chaque école a été visitée par deux enquêteurs, pour procéder au recrutement au hasard des filles âgées de 12 à 18 ans. Chaque élève ayant accepté de participer à l'étude a signé un formulaire de consentement

éclairé, après avoir reçu une explication claire sur les procédures méthodologiques utilisées. Comme la participation à l'étude requérait l'autorisation parentale ou tutorale, un formulaire de consentement éclairé, accompagnées des informations claires sur l'étude ont été transmises aux parents ou aux tuteurs des enquêtées sous forme de lettre d'information sur les objectifs, les méthodes et les modalités d'utilisation des données.

Ainsi, la sélection des élèves était fait selon les critères suivants : 1) être en bonne santé apparente, c'est-à-dire ne pas souffrir d'une maladie chronique connue qui affecte la croissance et le développement physique comme les maladies cardiaques, rénales, respiratoires, etc. ; 2) avoir une date de naissance enregistrée à l'école ; 3) Avoir reçu du parent ou du tuteur l'autorisation de participer à l'étude.

L'âge à la ménarche

L'âge à la ménarche a été estimé par la combinaison de deux méthodes : la méthode du status quo et la méthode rétrospective ou de rappel (11). La première méthode a permis de déterminer l'âge médian qui correspond à l'âge auquel 50% des filles avaient eu leur ménarche. Cette information avait été obtenue par autorapportage. Pour la deuxième méthode, toute élève ayant eu les premières règles était interrogée par une enquêtrice entraînée à cette méthode de rappel, selon une procédure standardisée (12). Cette méthode a permis de déterminer l'âge chronologique (en année) de chaque fille au moment de leurs premières règles.

Les mesures anthropométriques

La taille a été mesurée par une toise portable de marque Seca 214 (Seca, Hamburg, Allemagne) à 0,1cm près ; le poids corporel par une balance de type Omron Body Composition BF 511 (Omron Healthcare Europe B.V., the Netherlands) à 0,1 kg près. Les plis cutanés ont été appréciés sur deux sites ; le triceps, saisi verticalement entre le pouce et l'index était mesuré à 1 cm au-dessus

du repère situé à mi-chemin entre les pointes de l'acromion et de l'olécrane, à l'interligne articulaire, et le sous scapulaire au-dessus de l'angle inférieur de l'omoplate, selon une ligne dirigée vers le bas et vers l'extérieur à 45°. Chaque mesure de l'épaisseur du pli cutané a été réalisée à droite, deux fois non consécutives par une pince cutanée de type Harpenden Skinfold Caliper (ASSIST Creative Resources, UK). Une troisième mesure a été effectuée quand plus de 2 mm de différence était observée entre les deux premières. La moyenne de 2 ou de 3 mesures était enregistrée à 0,2 mm près. L'IMC a été obtenu par la division du poids sur la taille au carré [$P \text{ (kg)}/T^2 \text{ (m)}$] et le % de graisse a été estimé par les équations développées par Slaughter *et al.* (13). Toutes les mesures ont été recueillies par une personne entraînée selon les standards de la Société Internationale pour l'Avancement de la Kinanthropométrie (ISAK) (14).

Toutes les sujets avaient consenti verbalement à participé à l'étude. Le protocole de cette investigation a été approuvé par le Comité National d'Ethique de la Santé du Ministère de la Santé.

Analyse statistique

Les résultats ont été présentés sous forme de fréquences ou de moyennes \pm écart-type (ET) avec l'intervalle de confiance (IC) de 95%. L'âge médian à la ménarche a été obtenu par la méthode de Probit (15) qui a également déterminé selon l'âge, la fréquence des filles ayant déjà eu leurs premières règles. Le test de régression linéaire simple a été utilisé pour vérifier la corrélation entre l'âge moyen à la ménarche et le poids corporel, la taille, l'IMC et la masse grasse. Les coefficients de corrélation (R) ont été calculés pour évaluer la liaison entre l'âge à la ménarche et ces variables. L'analyse statistique a été effectuée à l'aide du logiciel Statistical Package for Social Sciences (SPSS) version 21. $P < 0,05$.

Résultats

Le Tableau I présente le nombre d'adolescentes à chaque âge chronologique, et la distribution des celles qui ont déclaré, à partir de la méthode du status quo avoir eu ou pas leurs premières règles.

Tableau I. Distribution d'adolescentes ayant déjà eu ou pas leur ménarche en fonction de l'âge chronologique

Age (année)		Absence ménarche		Présence ménarche	
		n	%	n	%
12	156	87	55,8	69	44,2
13	144	31	21,5	113	78,5
14	126	8	6,3	118	93,7
15	129	-	0	129	100
16	108	-	0	108	100
17	85	-	0	85	100
18	26	-	0	26	100
Total	774	126	16,3	648	83,7

Sur les 774 adolescentes, 648 soit 83,7% ont affirmé avoir déjà eu leurs 1ères règles. A 12 ans et à 13 ans 44,2% et 78 % des filles ont respectivement la ménarche. La proportion des adolescentes ayant eu leurs 1ères règles augmente avec l'âge. L'âge médian et moyen à la ménarche des adolescentes étudiées étaient respectivement de 13,9±0,0 ans (IC 95% : 13,7-14,0) et 13,8 ± 0,6 (IC 95% : 13,7-13,9 ans). La relation entre l'âge moyen à la ménarche, le PC, la T, l'IMC et le %Gr est donnée dans le Tableau II.

Tableau II. Relation entre l'âge moyen, le poids corporel, la taille, l'IMC et le % de masse grasse (X±ET)**

Age ménarche (ans)	n	Poids X ± ET	Taille X ± ET	IMC X ± ET	% de graisse X ± ET
11	113	56,5±1,3	159,4±3,7	22,2±1,2	25,5±6,3
12	189	53,4±9,8	160,2±6,5	20,7±3,2	23,1±6,1
13	224	53,4±9,2	161,1±6,1	20,5±3,1	22,3±5,7
14	99	49,2±8,1	158,2±6,9	20,0±2,9	22,3±4,8
15	23	49,6±7,5	157,4±7,6	19,6±2,6	21,0±5,7
R		0,192 (p=0,004)	0,083 (p=0,208)	0,182 (p=0,002)	0,178 (p=0,002)

* : Moyenne, **Ecart-type

Le tableau II montre que l'âge moyen précoce et tardif à la ménarche était respectivement à 11 ans et à 15 ans. 17,4% et 3,5% d'adolescentes avaient respectivement, une ménarche précoce et tardive.

Une corrélation significative inverse a été observée entre l'âge à la ménarche et le poids corporel (R=0,192 ; p=0,004), l'IMC (R=0,182 ; p=0,002) (figure 1) et la masse grasse (R=0,178 ; p=0,002). En revanche, aucune corrélation n'a été notée entre l'âge à la ménarche et la taille des adolescentes (R=0,083 ; p=0,208).

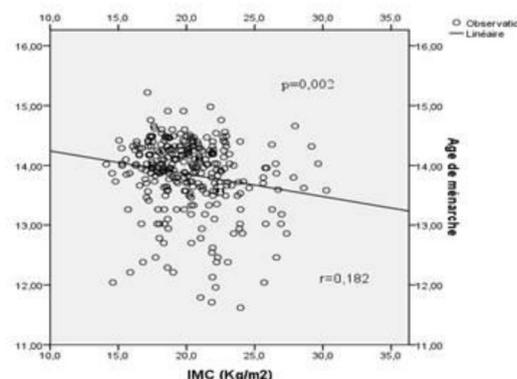


Figure 1. Corrélation entre l'IMC et l'âge moyen de la survenue de premières règles

Discussion

La présente étude ayant employé deux méthodes (status quo et rétrospective) a permis d'estimer l'âge médian et l'âge moyen à la ménarche chez les adolescentes scolarisées de Kinshasa, d'examiner le lien de l'âge moyen à la ménarche avec quelques mensurations anthropométriques. 84% d'adolescentes enquêtées ont affirmé avoir déjà eu leurs menstruations. 17,4% d'adolescentes les ont eu précocement tandis que 3,5% l'étaient tardives.

L'âge moyen à la ménarche dans la présente étude a été de 13,8 ans. Cette constatation ne rejoint pas celle de Pasquet *et al.* (16) au Cameroun publiée avant 2000, qui a rapporté en milieu urbain un âge moyen de 13,18 ans (avec des extrêmes entre 12,87 et 13,51 ans). En outre, l'analyse de travaux réalisés (ayant une similarité méthodologique avec la présente étude) après les années 2000 (17-23) indique un âge moyen de 12,1 (avec des extrêmes entre 11,9-15,2 ans).

Nos résultats montrent par ailleurs que l'âge à la ménarche est relativement tardif en comparaison aux données des filles en bon état nutritionnel rapportées au Cameroun (16), en Inde (24, 25) ou dans les populations européennes et d'Amérique du nord (11). Comme plusieurs travaux antérieurs (24, 26-29), la présente étude a montré en outre que l'âge moyen à la ménarche était inversement corrélé au poids corporel, à l'IMC et à la masse grasse.

Cependant, l'âge à la ménarche n'a pas été corrélé à la taille, contrairement aux enquêtes décrites en Inde (24), et en Ecosse (28). Ce résultat est paradoxal lorsqu'on sait que la croissance de la taille est rapide pendant la période de la croissance pubertaire. En effet, il a été constaté chez les adolescentes Taiwanoises (30) que la ménarche survient généralement une année après le pic de croissance de la taille. Ce qui suggère une prédominance de la masse corporelle et les paramètres qui lui sont associés à savoir l'IMC et la masse grasse. Les raisons de cette divergence ne sont très bien connues. Elles

pourraient cependant être liées aux différences ethniques (génétiques) et ou/environnementales entre les populations.

Depuis quelques décennies, de nombreux travaux s'intéressent à l'évolution, aussi bien des dimensions corporelles que des indicateurs de la maturation (Susanne *et al.*, 2001).

L'âge moyen à la ménarche de $13,8 \pm 0,6$ ans du présent travail est similaire à celui de $13,8 \pm 0,0$ rapporté par Tozin *et al.* (9), il y a 30 ans. Ce constat est en discordance avec des données récoltées ailleurs. En effet, des rapports divers dans les pays développés comme la Hollande (31-32) décrivent une tendance à la diminution de l'âge à la ménarche avec le temps. La même tendance est signalée dans les observations réalisées dans les pays d'Afrique durant les années 1950. Il s'agit notamment du Nigéria où une régression de 5 mois (0,52 ans ; entre 1949 et 1956) par décennie a été décrite chez les adolescentes en milieu urbain (33), contre 6 mois (0,53 ans, entre 1946-1955 et 1966-1976) au Ghana (34).

En Afrique du Sud, une étude couvrant la période de 1956 à 2004, a révélé quant à elle, une régression de l'âge médian des premières règles chez les noirs de 14,9 ans à 12,4 ans, un déclin moyen de 0,50 ans par décennie (19). Une enquête Gambienne a révélé une diminution de cet âge de 0,65 ans sur la période de 1989 à 2008, considérée comme le déclin le plus rapide par décennie sur tout le continent (35).

Ce déclin de l'âge à la ménarche résulterait de l'amélioration du cadre de vie, notamment par l'amélioration des conditions et de la qualité de l'alimentation, des conditions de logement, et d'accessibilité aux soins qui assurent des conditions optimales de croissance physique et de la maturation des organes (8).

La présente étude a inclus des adolescentes nées entre 1991 et 2008, période caractérisée en RD Congo par des conflits récurrents avec comme conséquences, le déplacement des populations ; la destruction du tissu économique, la paupérisation et la précarité de la population. A Kinshasa, cette situation est aggravée par la

succession de nombreux pillages des biens et des commerces, qui ont engendré un ralentissement des activités économiques, accentuant le chômage urbain, et entraînant la baisse du pouvoir d'achat qui a plongé la population dans la précarité socio-économique (2) qui ne favorise pas un meilleur développement physique des enfants et adolescents.

Notre étude a cependant, des limites dont il faut tenir compte dans l'interprétation des résultats. Il s'agit notamment du rappel ou autorapportage de l'âge à la ménarche par les enquêtées (pouvant occasionner un biais de mémorisation), la nature transversale (sans possibilité de rechercher les facteurs de risque de l'âge à la ménarche) et la limitation de la recherche en milieu scolaire (excluant toute extrapolation des résultats à la population générale). Toutefois, cette étude d'une taille relativement grande recrutée de manière aléatoire a pu déterminer l'âge à la ménarche après 3 décennies.

Conclusion

Cette étude révèle que 8 adolescents sur 10 au moment de l'enquête avaient déjà vu leurs premières règles. Ces dernières étaient survenues à l'âge de 13,8 ans. Cet âge moyen à la ménarche est inversement corrélé aux mensurations anthropométriques à l'exception de la taille.

Remerciements

Nos remerciements s'adressent non seulement aux élèves qui ont participé à cette étude, mais aussi à leurs parents pour leurs collaborations.

Notre gratitude aux directeurs et préfets des écoles de Kinshasa qui ont chaleureusement accueilli notre équipe de recherche dans leurs écoles et, aux assistants et étudiant du département de Médecine Physique et de Réadaptation ayant participé à la campagne de collecte des données.

Déclaration d'intérêt

Les auteurs ne rapportent aucun conflit d'intérêt. Ils sont seuls responsables de la rédaction et du contenu de cet article.

Les contributions des auteurs

- ◆ La conception de l'étude : ABR, M Th et CNk E
- ◆ Collecte des données : ABR
- ◆ La rédaction du manuscrit : ABR
- ◆ La révision du manuscrit : MTh et CNkE

Références

1. Cameron N. Human growth, nutrition, and health status in Sub-saharan Africa. *Yearbook of Physical Anthropology* 1991; **34**: 211-250.
2. Nzuzi LF et Mbuyi TC. Pauvreté urbaine à Kinshasa. La Haye: Cordaid; 2004.
3. Hulanicka B, Lipowcz A, Koziel S, Kowalisko. Relationship between early puberty and the risk of hypertension/overweight at age 50: evidence for modified Barker hypothesis among Polish youth. *Economic & Human Biology* 2007; **5**: 48-60, doi: 10.1016/j.ehb.2006.12.001.
4. Gama A. Age at menarche in Portuguese rural women from Oleiros. *Ann Hum Biol* 2008; **35**(6): 639-655.
5. Loesch DZ, Huggins R, Rogucka E, Hoang NH, et Hopper JL. Genetic correlates of menarcheal age : a multivariate twin study. *Ann Hum Biol* 1995; **22**: 479-490.
6. Malina RM, Ryan RC, et Bonci CM. Age at menarche in athletes and their mothers and sisters. *Ann Hum Biol* 1994; **21**: 417-422.
7. Bénédicte E., Cames C and Simondon K. growth and maturation of seerer adolescent girls (Senegal) in relation to seasonal migration for labor. *Am J Hum Biol* 1999; **11**: 539-550.
8. Susanne C, Bodszar E, Bielicki T, Hauspie R, Hulanicka B, et al. Changements séculaires de la croissance et du développement en Europe. www.didac.ehu.es/anthropo, 2001.
9. Tozin RR, Mugeni I, Shongo L, et Omogon U. Age moyen du ménarche de la fille zaïroise à Kinshasa. *Ann Soc Belg Med Trop.* 1984; **64** : 69-74.
10. PNUD/RDC 2009. Province de Kinshasa, Profil résumé – Pauvreté et conditions de vie des ménages. Kinshasa : PNUD. http://www.cd.undp.org/Downloads/Profil_Kinshasa_Final.pdf.
11. Beunen GP, Rogol AD, Malina RM. Indicators of biological maturation and secular changes in biological maturation. *Food Nutr Bull* 2006; **27**(suppl): S295-S313.
12. Wellens R, Malina RM, Beunen G, Lefevre J. Age at menarche in Flemish girls: current status and secular change in the 20th century. *Ann Hum Biol* 1990; **17**(2): 145-52.
13. Slaghter MH, Lohman TG, Boileau RA, Horswill CA, Stillman RJ, Van Loan MD et al.

Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youths. *Human Biol* 1988; **60**: 709-723.

14. Marfell-Jones M, Olds T, Stewart A, & Carter L. International Standards for Anthropometric Assessment. International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK), Potchefstroom, South Africa, ISAK, 2006.

15. Finney DG. Probit analysis 1971 (Cambridge: Cambridge University Press).

16. Pasquet P, manguelle-Dicoum B, Rikong –Adie H, Befidi-Mengue M, Garba MT, et Froment A. Age at menarche and urbanization in Cameroon : current status and secular trends. *Ann Hum Biol.* 1999; **26** (1): 89-97.

17. Ali AAA, Rayis DA, Mamoun M, et Adam I. Age at menarche and menstrual cycle pattern among schoolgirls in Kassala in eastern Sudan. *Journal of Public Health and Epidemiology* 2011; **3**(3): 111-114.

18. Aryeetey R, Ashinyo A et Adjuik M. Age of Menarche among Basic level school girls in Medina, Accra. *African of Journal of Reproductive Health.* 2011; **15**(3): 103-10.

19. Jones LL, Griffiths PL, Norris SA, Pettifor JM, Cameron M. Age at menarche and the evidence for a positive secular trend in urban South Africa. *Ann Hum Biol.* 2009; **21**: 130 – 132.

20. Onyiriuka AN, Abiodun PO, Onyiriuka RC, Ehirim FA, et Onyiriuka EPA. Menarcheal age of Nigerian urban secondary school girls in Benin City. *Reproductive System & Sexual Disorders* 2012; **1**: 106. doi: 10.4172/2161-038X.1000106.

21. Osemwenkha AP, Osaikhuwuomwan JA, et Chukwudi EO. Age at menarche among secondary school girls in an urban population of Nigeria. *Niger J of Exp Clin Biosci.* 2014; **2**: 95-9. doi: 10.4103/2348-0149.144844.

22. Zegeye DT, Megabiaw B, et Mulu A. Age at menarche and the menstrual pattern of secondary school adolescents in northwest Ethiopia. *BMC Women's Health.* 2009; **9**: 29 doi : 10.1186/1472-6874-9-29.

23. Thomas F, Renaud F, Bénéfice E, De Meeüs T, et Guegan JF. International variability of ages at menarche and menopause: patterns and main determinants. *Hum Biol* 2001; **73**(2): 271-90.

24. Bagga A, et Kulkarni S. Age at menarche and secular trend in Maharashtrian (Indian) girls. *Acta Biologica Szegediensis* 2000; **44**: 53-57.

25. Pathak PK, Tripathi N, Subramanian SV. Secular trends in menarcheal age in India-Evidence from the India Human Development Survey. 2014 *PloS ONE* **9**(11): e111027. doi : 10.1371/journal.pone.0111027.

26. Baali A, Lahman A, Cherkaoui M, Lamtali S, Amor H, Rovillé-Sausse F *et al.* Age à la ménarche : évolution séculaire (1982-2002) et relation avec la taille, le poids et l'indice de masse corporelle chez des adolescentes scolarisées de la ville de Marrakech (Maroc). *Biom Hum et Anthropol.* 2003; **21**, 1-2: 35-40.

27. Freedman DS, Khan LK, Serdula MK, Dietz WH, Srinivasan SR, et Berenson GS. Relation of age at menarche to race, time period, and anthropometric dimensions: The Bogalusa Heart Study. *Pediatrics.* 2002; **110**: e43

28. Okasha M, MacCarron, McEwen J, Davey SG. Age at menarche: secular trends and association with adult anthropometric measures. *Ann Hum Biol* 2001; **28**(1): 68-78.

29. Klaplowitz PB. Link between body fat and the timing of puberty. *Pediatrics* 2008; **121** suppl 3: S208-S217.

30. Shu-Hui-Chang, Shinn-Jia Tzeng, Jung-Yu Cheng, Wei-Chu Chie. Height and weight change across menarche of schoolgirls with early menarche. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2000; **154**: 880-884.

31. Fredriks M, van Buuren S, Oostdijk W, Verllove-Vanhorick SP, Wit JM. Pubertal development in the Netherlands, 1965 – 1997. *Pediatr Res* 2001; **50**: 479 – 486.

32. Talma H, Schönbeck Y, van Dommelen P, Bakker B, van Buuren S, *et al.* Trends in Menarcheal Age between 1955 and 2009 in the Netherlands. 2009, *PloS ONE* **8**(4): e60056. doi :10.1371/journal.pone.0060056.

33. Modebe, O. The effect of homozygous sickle cell disease on the age at menarche in Nigerian school girls. *Ann Hum Biol.* 1987; **14**:118-185.

34. Adadevoh SWK, Agbe TK, Hobbs C, et Elkin TE. Menarcheal age in Ghanaian school girls. *International Journal of Gynaecology and Obstetrics* 1989; **30**: 63-68.

35. Prentice S, Fulford AJ, Jarjou LMA, Golberg GR et, Prentice A. Evidence for a downward secular trend in age of menarche in a rural Gambian population. *Ann Hum Biol* 2010; **37**(5): 717-721.