

CARACTÉRISTIQUES PHOTOGRAMMÉTRIQUES VERTICALES DES TISSUS MOUS CHEZ DES SÉNÉGALAIS.

VERTICAL PHOTOGRAMMETRIC EVALUATION OF THE SOFT TISSUE PROFILE IN SENEGALESE.

DIOUF J S, DIOP-BÂ K, BADIANE A, NDIAYE M, NGOM P I, DIAGNE F.

Service d'Orthodontie, Département d'Odontologie,
Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odontologie,
Université Cheikh Anta DIOP Dakar, Sénégal

Correspondance : Dr Joseph Samba DIOUF

BP 25247 Dakar, Fann, Sénégal

Email: joediouf@hotmail.com

RESUME

Introduction : Les analyses des tissus mous du visage réalisées à partir d'enregistrements photographiques (analyses photogrammétriques des tissus mous) ont montré un dimorphisme inter ethnique; et les standards caucasiens issus de ces analyses ne sont pas applicables à des sujets d'origine géographique, raciale ou ethnique différente. L'objectif de cette étude était de déterminer les caractéristiques photogrammétriques verticales des tissus mous de sénégalais.

Matériels et méthodes : Il s'agit d'une étude transversale portant sur des étudiants sénégalais. Sur chaque sujet sélectionné, un cliché photographique de profil standardisé a été pris ; puis des mensurations photogrammétriques réalisées sur papier à l'aide d'une règle graduée et d'un rapporteur d'angles. Les données recueillies ont été analysées grâce au logiciel IBM SPSS 20.0. Les variables quantitatives ont été décrites par leurs moyennes et écarts-type. Un test t a été réalisé pour comparer les variables photogrammétriques selon le sexe. La signification est fixée à $p = 0,05$.

Résultats : Les sujets sénégalais présentaient des lèvres allongées, une ensellure nasale peu marquée et un angle naso-labial de $105,50 \pm 9,59^\circ$. Les paramètres (Sn-Me), (N-Sn), (Sn-Gn), (Sn-Sts), (Sti-Sm) et (Sm-Me), étaient significativement plus marqués chez les hommes ($p < 0,05$).

Conclusion : Les sénégalais avaient des dimensions verticales faciales, labiales et mentonnières plus importantes que les leucodermes européens. Ces mesures étaient significativement plus importantes chez les hommes. Des études complémentaires pourraient inclure des sujets de tranche d'âge différente ce qui permettraient d'avoir des données longitudinales selon la tranche d'âge.

MOTS CLÉS : PHOTOGRAMMÉTRIE, DIMENSION VERTICALE, TISSUS MOUS CUTANÉS

ABSTRACT

Introduction: Facial soft-tissue analyses made from photographic records (photogrammetric analysis of the soft tissues) showed interracial dimorphism. Standard of these facial analyses, originally obtained from Caucasian might not be appropriate for the diagnosis and treatment planning of other groups of orthodontic patients. The purpose of this study was to establish the photogrammetric soft-tissue characteristics in the vertical dimension for a sample of Senegalese adults.

Materials and methods: A cross-sectional study was performed in a group of Senegalese students. Standardized facial-profile photographs were taken with each student in natural head position and relaxed lip posture. Fourteen linear and ten angular parameters were measured on paper sheet using a graduated ruler and a protractor. For each variable mean and SD were calculated. In addition independent samples t-test was performed to detect sexual dimorphism. Results were regarded as significant at $p = 0.05$.

Results: Senegalese subjects had a nasolabial angle equal to $105.50 \pm 9.59^\circ$, a less pronounced nasal bridge and more anterior elongated lips than Caucasians. (Sn-Me), (N-Sn), (Sn-Gn), (Sn-Sts), (Sti-Sm) and (Sm-Me) parameters were significantly greater in men ($p < 0.05$).

Conclusion: The vertical dimensions of the face, lips and chin were greater in Senegalese subjects than Caucasian. In addition, these measures had a significantly greater difference in men than female. Further studies including different age groups subjects would allow having longitudinal data according to age.

KEY WORDS: PHOTOGRAMMETRIC ANALYSIS, VERTICAL DIMENSION, SOFT TISSUE PROFILE.

INTRODUCTION

La photogrammétrie des tissus mous du visage est une méthode de mesure qui permet de quantifier les caractéristiques du visage par l'intermédiaire de l'outil photographique. Des chercheurs l'ont utilisé pour évaluer les structures faciales [1,2]. Elle est peu onéreuse et ne nécessite aucune irradiation comme la céphalométrie téléradiographique [3-5]. En plus elle est fiable et reproductible [4].

Les mesures des tissus mous du visage réalisées à partir d'enregistrements photographiques (mesures photogrammétriques des tissus mous) ont concerné divers groupes ethniques, dont les afro-américains, nigériens, japonais, coréens, saoudiens, turques, thaïlandais, espagnols et islandais [1,2,6]. Les analyses photogrammétriques des tissus mous développées à partir de ces mensurations utilisent à cet effet des standards spécifiques à ces populations. L'existence d'un dimorphisme interracial a été montrée par plusieurs auteurs et les standards issus de ces analyses ne sont pas applicables chez des sujets d'origine géographique, raciale ou ethnique différente. A ce jour, aucune étude photogrammétrique portant sur les paramètres verticaux des tissus mous du visage de sénégalais n'a encore été réalisée. L'objectif de cette étude était de déterminer les caractéristiques photogrammétriques verticales des tissus mous dans une population sénégalaise.

I- MATÉRIELS ET MÉTHODES

Il s'agit d'une étude transversale portant sur un échantillon composé d'un groupe de sénégalais, tous étudiants à la Faculté de Médecine, Pharmacie et d'Odontologie de l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar.

Pour être inclus dans cette étude, les sujets devaient être originaires à 100% (père et mère) du Sénégal, être indemnes de pathologies des tissus mous oro-faciaux (tuméfaction, ulcérations...) et ne présenter aucune anomalie crânio-faciale sévère. Les sujets qui avaient des antécédents de traumatismes crânio-faciaux n'étaient pas inclus de l'étude. Il en est de même pour ceux qui ont bénéficié d'un traitement orthodontique ou prothétique, d'une chirurgie plastique, ou orthognathique. Les photos sur lesquelles on pouvait apercevoir une contracture du muscle de la houppe du menton (menton plissé ou aplati) étaient exclues de l'étude.

1-1 ENREGISTREMENTS PHOTOGRAPHIQUES

Sur chaque sujet sélectionné selon les critères ci-dessus, un cliché photographique de profil standardisé est réalisé. Toutes les photos ont été prises avec un même appareil numérique (type nikoncoolpix 5200, ayant une résolution de 5.1 mégapixels, un zoom optique×3 et une mise au point macro de 40 mm) monté sur un trépied dont la hauteur est ajustée de sorte que l'axe optique de l'objectif (la lentille) soit maintenu à l'horizontal et le plan du film à la verticale. La hauteur du trépied est adaptée à la taille de chaque sujet lors de la prise du cliché photographique (Fig.1).

Un miroir carré de dimension 25×25 cm fixé sur un dispositif métallique coulissant verticalement était placé à 20 cm en face du sujet à hauteur des yeux et latéralement par rapport à l'appareil photographique. Une échelle de mesure verticale graduée en millimètres est suspendue sur le même dispositif supportant le miroir et placée devant le patient à 18 cm. Cette échelle est formée par le ruban d'un décimètre muni d'un système d'enroulement manuel qui permet une position stable au sol du boîtier de sorte que le ruban fournisse une ligne de référence verticale (la verticale vraie) sur les photos (Fig.1). Cette échelle permet aussi de réaliser des mensurations linéaires à la taille réelle en éliminant l'agrandissement.



Figure 1 : enregistrement photographique

Lors de la prise du cliché, le sujet se tient debout, droit, pieds joints à cheval sur une ligne de marquage horizontale au sol tracée à 200 cm de l'appareil photographique et passant par le point de contact au sol du boîtier du décimètre (Fig.1). La méthode photographique décrite par Ferrario et al. a été utilisée : le sujet devait regarder droit la réflexion de ses pupilles à travers le miroir; en nivelant ses yeux à l'horizontal, et en ajustant la ligne

médiane de son visage de sorte qu'elle corresponde à la ligne de l'échelle verticale de mesure ^[7] (Fig. 1). Il devait aussi être détendu, les lèvres en position de repos et les deux mains pendant librement le long du tronc. Dans cette posture, les photos de profil droit pouvaient être faites la tête en position naturelle. Les images obtenues ont été numérisées sur un ordinateur à l'aide d'un logiciel photo (type photoshop éléments 7.0) avec une résolution de 300 DPI (dot per inch ou PPP point par pouce). Ces images numérisées ont été imprimées sur une feuille blanche à partir d'une seule imprimante type (HP Deskjet 3050) ; puis les points, lignes sont placés manuellement sur ces imprimés par un unique opérateur (JD). L'agrandissement des images obtenues a été calculé à partir de celui de l'image de l'échelle métrique prise comme référence. A partir de ce moment, les mesures linéaires réelles pouvaient être obtenues.

Les points suivants sont illustrés sur la figure 2:

- Trichion (Tri) : point du front bordant la racine des cheveux et situé sur le plan sagittal médian
- Glabellle (G) : point le plus antérieur du front sur le plan sagittal médian
- Nasion (N) : point de la ligne médiane située à la racine du nez
- Pronasal (Prn) : point le plus saillant de la pointe du nez
- Columelle (Cm) : point le plus inférieur et antérieur du nez
- Sous-nasal (Sn) : point où la lèvre supérieure se joint à la columelle
- Labial supérieur (Ls) : point qui indique la limite cutanéomuqueuse de la lèvre supérieure
- Stomion supérieur (Sts) : point le plus inférieur de la lèvre supérieure
- Stomion inférieur (Sti) : point le plus supérieur de la lèvre inférieure
- Labial inférieur (Li) : point qui indique la limite cutanéomuqueuse de la lèvre inférieure
- Supramental (Sm) : point le plus profond de la concavité inférieure sub-labiale
- Pogonion (Pog) : point le plus antérieur du menton
- Menton (Me) : point le plus inférieur du bord inférieur du menton
- Gnathion (Gn) : point équidistant entre le point Pog et le point Me

- Point cervical (C) : point situé à l'extrémité antéro-supérieure du cou
- Porion (Po) : point milieu du conduit auditif externe (CAE)
- Sous Orbitaire (Or) : point perceptible au doigt du rebord orbitaire externe

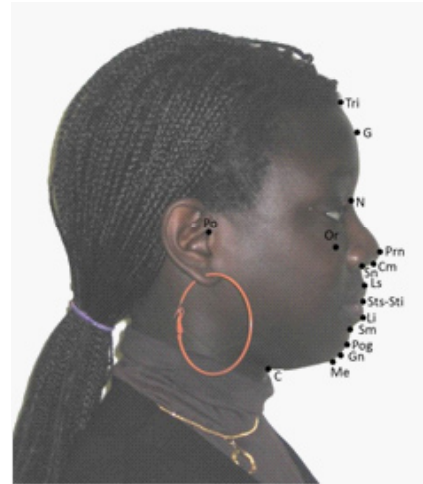


Figure 2 : points utilisés

Les mesures linéaires suivantes sont montrées sur la figure 3:

- Le tiers supérieur du visage, Tri-G
- Le tiers moyen du visage, G-Sn
- Le tiers inférieur du visage, Sn-Me
- Longueur du nez, N-Sn
- Longueur de la lèvre supérieure, Sn-Sts
- Longueur de la lèvre inférieure, Sti-Sm
- Le vermillon de la lèvre supérieure, Ls-Sts
- Le vermillon de la lèvre inférieure, Li-Sti
- Hauteur du menton, Sm-Me
- Hauteur de la pointe nasale, Sn-Prn
- Hauteur faciale antérieure inférieure, Sn-Gn;
- Hauteur faciale antérieure totale du visage, N-Gn

Certaines proportions ont été en outre calculées. Il s'agit de :

- La proportion de l'étage Moyen de la face : C'est le rapport de la distance entre le nasion et le point sub-nasal sur la distance nasion- Menton ($N-Sn/N-Me$)
- La proportion de l'étage inférieur de la face : c'est le rapport de la distance entre le point sub-nasal et le point menton sur la distance nasion-menton ($Sn-Me/N-Me$)

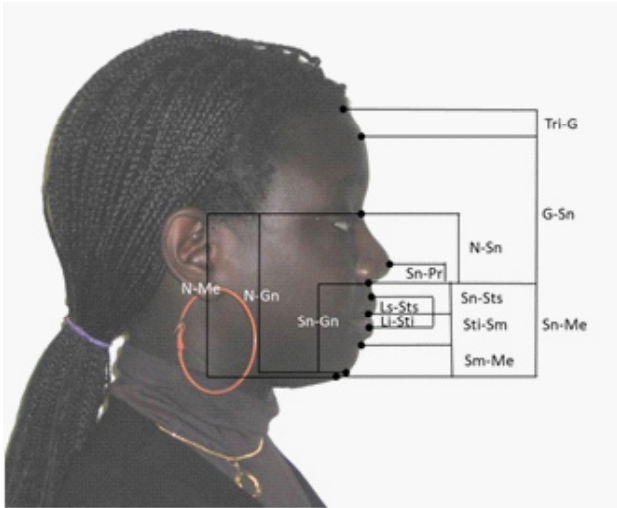


Figure 3 : mesures linéaires verticales

Les mesures angulaires ci-dessous sont montrées sur la figure 4 a :

1. Angle mentocervical (G-Pog/C-Me) : formé par une ligne verticale passant par la glabella et le pogonion et une ligne horizontale passant par les points Menton et cervical

2. Angle nasolabial (Prn-Sn-Ls): angle entre les points Pronasal, Subnasal et le point labial supérieur

3. Angle naso-labial' (Cm-Sn-Ls) : Il est l'angle entre les points Columelle, Subnasal et le point labial supérieur

4. Angle interlabial (Sn-Ls/Li-Sm) : formé par l'intersection d'une ligne tracée entre le point subnasal (Sn) et le point labial supérieur (Ls) et une ligne menée à partir du sillon inférieur et tangente à la lèvre inférieure (Li)

5. Angle mentolabial (Sm-Me/Li-Sm): formé par l'intersection d'une ligne tracée entre le sillon inférieur (Sm) et le tissu mou du menton (Me) et une ligne menée à partir du sillon inférieur et passant par le point (Li)

Les mesures angulaires ci-dessous sont montrées sur la figure 4 b

6. angle de profil des tissus mous (N-Sn-Pog): angle entre les points Pogonion, Subnasale et Nasion

7. angle global de profil des tissus mous (N-Prn-Pog): angle entre les points Pogonion, Pronasale et Nasion

8. angle de convexité faciale (N-Sn-Gn) : angle entre les points Gnathion, Subnasale et Nasion

9. angle nasofrontal (G-N-Prn): formé par l'angle entre la ligne tangente à la glabella passant par le point nasion et celle tangente au dos du nez

10. Angle Z qui est formée par l'intersection du plan de Francfort horizontal cutané (Por-Or) et une ligne tangente au menton cutané et la lèvre la plus proéminente

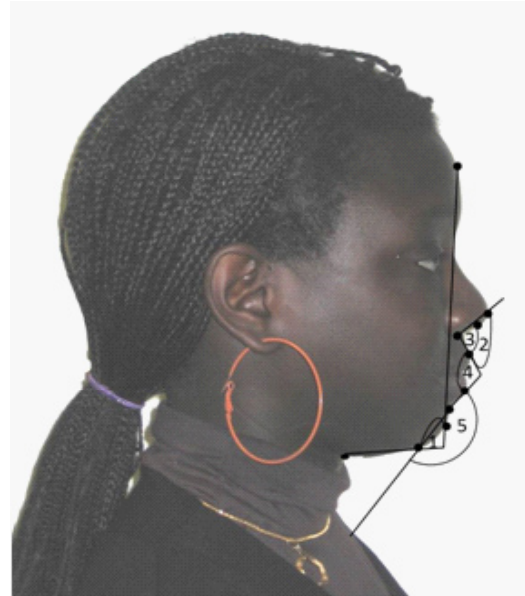


Figure 4 a : mesures angulaires

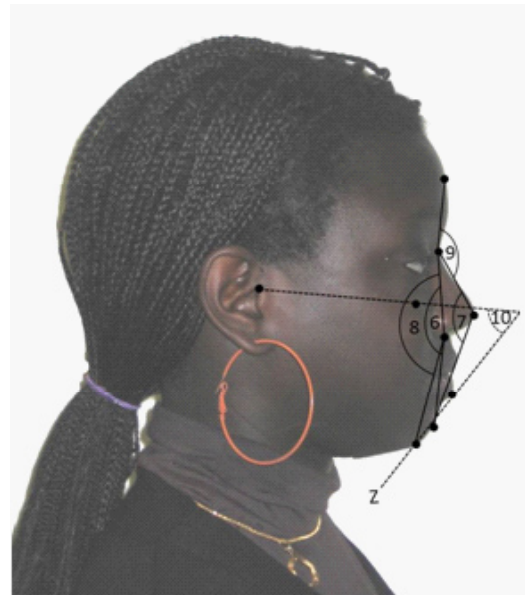


Figure 4 b : mesures angulaires (suite)

1-2 ANALYSES STATISTIQUES

Les données recueillies ont été analysées grâce au logiciel statistique IBM SPSS 20.0 pour windows. Les variables quantitatives ont une

distribution normale objectivée par un test de Kolmogorov-Smirnov. Elles ont été décrites par leurs moyennes et écarts-type. Un test t pour échantillon indépendant a été réalisé pour comparer les variables photogrammétriques selon le sexe. Le seuil de signification est fixé à $p=0,05$.

2- RÉSULTATS

Cent deux sénégalais comprenant 51 hommes et un nombre égal de femmes âgés entre 20 et 30 ans avec une moyenne d'âge de $25,91 \pm 2,45$ ans ont été inclus dans cette étude.

2.1. ETUDE DE L'ÂGE

Le test t, appliqué au paramètre âge ne montre aucune différence significative selon le sexe ($p = 0,49$) (Tableau I). Par suite, la comparaison des variables selon le sexe a été faite sans tenir compte du paramètre âge des sujets.

Tableau I : Tendances centrale et paramètres de dispersion de l'âge des sénégalais selon le sexe.

	Hommes N=51	Femmes N=51	
Paramètre (année)	Moyenne (ET)	Moyenne (ET)	P
Age	26,14 ($\pm 2,67$)	25,54 ($\pm 2,11$)	0,49

2.2. ETUDE DES VARIABLES PHOTOGRAMMÉTRIQUES LINÉAIRES DU SENS VERTICAL

Les distances Sn-Me, N-Sn, Sn-Sts, Sti-Sm, Sn-Gn, Sm-Me avec p respectivement égal à 0,01 ; 0,001 ; 0,01 ; 0,005 ; 0,04 et 0,003 étaient significativement plus marquées chez les hommes ($p<0,05$) (Tableau II).

Tableau II : Tendances centrale et paramètres de dispersion des variables photogrammétriques linéaires du sens vertical des sénégalais selon le sexe

	Hommes N=51	Femmes N=51	
Paramètre (mm, %)	Moyenne (ET)	Moyenne (ET)	p
Tri-G	33,71 ($\pm 5,58$)	35,62 ($\pm 5,20$)	0,32
G-Sn	99,51 ($\pm 7,11$)	98,54 ($\pm 7,45$)	0,70
Sn-Me	74,13 ($\pm 7,78$)	67,58 ($\pm 5,33$)	0,01
N-Sn	49,87 ($\pm 4,23$)	44,97 ($\pm 3,61$)	0,001
Sn-Sts	26,35 ($\pm 2,78$)	23,99 ($\pm 2,11$)	0,01
Sti-Sm	22,89 ($\pm 3,30$)	19,51 ($\pm 3,13$)	0,005
LS-Sts	14,34 ($\pm 2,03$)	13,56 ($\pm 2,90$)	0,35
Li-Sti	13,64 ($\pm 1,97$)	12,55 ($\pm 1,80$)	0,11
Sm-Me	30,84 ($\pm 5,14$)	26,77 ($\pm 2,36$)	0,003
Sn-Gn	69,73 ($\pm 8,46$)	64,01 ($\pm 5,52$)	0,04

N-Gn	111,58 ($\pm 25,96$)	105,49 ($\pm 5,22$)	0,41
Sn-Prn	18,22 ($\pm 2,27$)	16,94 ($\pm 2,23$)	0,12
N-Sn/N-Me	41,24 ($\pm 2,83$)	40,98 ($\pm 3,43$)	0,81
Sn-Me/N-Me	61,98 ($\pm 2,64$)	61,19 ($\pm 3,05$)	0,43

2.3. ETUDE DES VARIABLES PHOTOGRAMMÉTRIQUES ANGULAIRES DU SENS VERTICAL

Il n'existe aucune différence significative selon le sexe en ce qui concerne les paramètres angulaires du sens vertical (Tableau III)

Tableau III : Tendances centrale et paramètres de dispersion des variables photogrammétriques angulaires du sens vertical des sénégalais selon le sexe

	Hommes N=51	Femmes N=51	
Paramètre (degré)	Moyenne (ET)	Moyenne (ET)	P
N-Sn-Gn	158,68 ($\pm 4,81$)	160,04 ($\pm 4,45$)	0,41
Prn-Sn-Ls	106,48 ($\pm 10,11$)	103,85 ($\pm 8,79$)	0,44
Cm-Sn-Ls	88,30 ($\pm 9,47$)	87,54 ($\pm 10,94$)	0,83
Sn-Ls/Li-Sm	96,61 ($\pm 12,47$)	99,23 ($\pm 11,45$)	0,54
Sm-Me/Li-Sm	142,84 ($\pm 10,63$)	147,62 ($\pm 16,18$)	0,30
N-Sn-Pog	161,03 ($\pm 5,73$)	163,89 ($\pm 4,84$)	0,14
N-Prn-Pog	133,64 ($\pm 3,92$)	132,12 ($\pm 4,32$)	0,29
G-Pog/C-Me	87,25 ($\pm 8,27$)	88,27 ($\pm 4,54$)	0,69
G-N-Prn	151,86 ($\pm 6,14$)	153,08 ($\pm 6,69$)	0,59
Angle Z	69,21 ($\pm 7,20$)	67,04 ($\pm 7,05$)	0,39

3- DISCUSSION

3.1 ETUDE DES VARIABLES PHOTOGRAMMÉTRIQUES LINÉAIRES DU SENS VERTICAL

La comparaison selon le sexe a montré que le tiers inférieur du visage (Sn-Me), la hauteur faciale antérieure supérieure (N-Sn), la longueur de la lèvre supérieure (Sn-Sts), la longueur de la lèvre inférieure (Sti-Sm), la hauteur faciale antérieure inférieure (Sn-Gn) et la hauteur du menton (Sm-Me), étaient significativement plus marqués chez les hommes ($p<0,05$).

Les hommes avaient ainsi une tendance plus marquée à l'augmentation de la hauteur des étages respiratoire et buccal; soit de la hauteur faciale antérieure totale.

Ces résultats vont dans le même sens que ceux rapportés par Fernandez-Riveiro et al. ^[1] qui ont observé chez les populations d'origine galicienne de race blanche une hauteur faciale antérieure supérieure (N-Sn) significativement plus grande

chez les hommes ($52,5 \pm 4$ mm contre $49,8 \pm 4$ mm chez les femmes). Ils ont également trouvé que la longueur des lèvres était significativement plus grande chez les hommes que les femmes ($Sn-Sts = 23 \pm 2,6$ mm chez les hommes contre $21,4 \pm 2$ mm chez les femmes; et $Sti-Sm = 19 \pm 2,5$ mm chez les hommes contre $17,5 \pm 2$ mm chez les femmes) avec un $p < 0,01$ [1]. La même observation a été faite aussi par Yuen et Hiranaka sur une population d'adolescents chinois où les garçons avaient une longueur labiale supérieure de 22 ± 2 mm tandis que celle des filles était de $20,7 \pm 2$ mm) [8].

Néanmoins en ce qui concerne la lèvre inférieure Yuen et Hiranaka [8] n'ont trouvé aucune différence significative entre les 2 sexes.

Concernant la région mentonnière, nos résultats sont aussi similaires à ceux de Fernandez-Riveiro et al. qui ont trouvé au niveau de la hauteur du menton ($Sm-Me$) une différence significativement plus grande chez les hommes avec une valeur moyenne de 29 ± 3 mm contre $26 \pm 2,5$ mm chez les femmes [1].

3.2 ETUDE DES VARIABLES PHOTOGAMMÉTRIQUES ANGULAIRES DU SENS VERTICAL

L'angle mento-cervical $G-Pog/C-Me$ était de $87,25 \pm 8,27^\circ$ chez les sénégalais contre $88,27 \pm 4,54^\circ$ chez les sénégalaises.

Au Nigéria, Oghenemavwe et al. [9] avaient trouvé à partir d'images photographiques de 200 Igbo dont 100 hommes et 100 femmes âgés entre 18 et 35 ans, un angle de $91,11 \pm 2,25^\circ$ chez les hommes. Ces résultats supérieurs à ceux trouvés chez les sénégalais indiquent que les hommes Igbo avaient un menton plus rétrusif et/ou une glabelle plus proéminente que ceux des hommes sénégalais. Les mêmes observations ont aussi été faites chez les femmes Igbo où la valeur de l'angle mento-cervical de $90,37 \pm 1,28^\circ$ était supérieure à celle des femmes sénégalaises.

Concernant l'angle naso-frontal ($G-N-Prn$), les valeurs trouvées étaient de $151,86 \pm 6,14^\circ$ chez les sénégalais contre $153,08 \pm 6,69^\circ$ chez les sénégalaises. Anic-Milosevic et al. [10] avaient réalisé une étude photographique sur une population leuco-croate constituée de 110 étudiants dont 52 hommes et 58 femmes âgés entre 23 et 28 ans.

Les résultats de leur étude ont montré que les hommes avaient un angle naso-frontal de $136,38 \pm 6,7^\circ$ contre $139,1 \pm 6,35^\circ$ chez les femmes. Ces résultats inférieurs à ceux trouvés dans notre échantillon témoignent d'une ensellure nasale

plus marquée chez les sujets leuco-croates ; soit une protrusion nasale plus marquée et/ou un front plus proéminent chez ces leuco-croates. De la même manière, Fernandez-Riveiro et al. [1] avaient aussi trouvé chez les populations Galicienne un angle naso-frontal plus faible que celui des sénégalais ($138 \pm 57^\circ$ pour les Galiciens et $141 \pm 9,8^\circ$ pour les Galiciennes).

La comparaison selon le sexe n'a montré aucune différence significative. Ces résultats contredisent ceux d'Oghenemavwe et al. [9] qui ont trouvé une différence significative sur toutes les mesures de tissus mous. Spécifiquement, Dimaggio et al. [11] ont trouvé chez 181 enfants Milanais, un angle naso-labial ($Prn-Sn-Ls$) et inter-labial ($Sn-Ls/Li-Sm$) significativement plus importants chez les filles. De façon similaire, Anic-Milosevic et al. [10] avaient trouvé un dimorphisme sexuel significatif au niveau de cet angle chez un groupe de 110 croates âgés entre 23 et 28 ans.

CONCLUSION

Les valeurs moyennes trouvées dans cette étude peuvent être utilisées comme références dans l'évaluation diagnostique et thérapeutique des tissus mous faciaux de sujets sénégalais dans le sens vertical.

Des études complémentaires pourraient inclure des sujets de tranche d'âge différente ce qui permettrait d'avoir des données longitudinales selon la tranche d'âge.

RÉFÉRENCES

1. FERNANDEZ-RIVEIRO P, SMYTH-CHAMOSA E, SUAREZ-QUINTANILLA D, SUAREZ-CUNQUEIRO M. Angular photogrammetric analysis of the soft tissue facial profile. *Eur J Orthod* 2003; 25: 393-39
2. POWELL N, HUMPHREYS B. Proportions of the aesthetics face. *Thieme-Stratton, New York* 1984; p: 51-55.
3. GAVAN JA, WASHBURN SL, LEWIS PH. Photography : an anthropometric tool. *American Journal of Physical Anthropology* 1952; 10: 331-351
4. NEGER MA. A quantitative method for the evaluation of the soft tissue facial profile. *Am J Orthod* 1959, 45: 738-751
5. STONER MM. A photometric analysis of the facial profile. *Am J Orthod* 1955; 41: 453-469
6. REIS SAB, ABRAO J, CAPELLOZZA L, FILHO CLARO CA. Comparative analyses of facial profile among patterns of faces with passive lip sealment. *Rev Dent Pres Orthodon Orthop Facial* 2006; 11(4): 36-45.

7. FERRARIO VF, SFORZA C, MIANIA JR, TARTAGLIA G. Craniofacial morphometry by photographic evaluations. *Am J Orthod Dento-facial Orthop* 1993; 103:327-37.
8. YUEN SWH, HIRANAKA DK. A photographic study of the facial profiles of southern Chinese adolescents. *Quintessence International* 1989; 20: 665-676 .
9. OGHENEMAVWE, EL, OSUWOKE AE, ORDU KS, OMOVIGHO O. Photometric analysis of soft tissue facial profile of adult urhobos. *Asian J Med Sci* 2010, 2 (6): 248-524.
10. ANIC-MILOSEVIC S, LAPTER-VARGA M, SLAJ M. Analysis of soft tissue profile by means of angular measurements. *Eur. J. Orthod.* 2008; 30: 135-140.
11. DIMAGGIO FR, DELLAVIA C, FERRARIO VF. Two-versus three-dimensional non-invasive analysis of facial soft tissues in 6-year-old children. *Eur J Orthod* 2002; 24: 426