

## PNEUMATISATION DE L'EMINENCE ARTICULAIRE TEMPORALE : ETUDE RADIOGRAPHIQUE DANS UNE POPULATION SENEGALAISE.

### *Pneumatization of the temporal articular eminence: radiographic study in a Senegalese population.*

Mamadou Lamine NDIAYE<sup>1</sup>, Mamadou DIATTA<sup>2</sup>, Binetou Catherine GASSAMA<sup>2</sup>Mouhammad KANE<sup>2</sup>, Bouthayna BOUALI<sup>1</sup>, Babacar TAMBA<sup>2</sup>, Pape Abdou LECOR<sup>3</sup>, Babacar TOURE<sup>4</sup>.

1. Service de Radiologie Maxillo-Dento-Faciale, Institut d'Odonto-Stomatologie de la faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odontologie de l'UCAD de Dakar. (Sénégal) ; 2. Service de Chirurgie Buccale, Institut d'Odonto-Stomatologie de la faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odontologie de l'UCAD de Dakar. (Sénégal) ; 3. Service des Matières Fondamentales, Institut d'Odonto-Stomatologie de la faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odontologie de l'UCAD de Dakar. (Sénégal) ; 4. Service d'Odontologie Conservatrice – Endodontie, Institut d'Odonto-Stomatologie de la faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odontologie de l'UCAD de Dakar. (Sénégal).

**Auteur correspondant :** Dr Mamadou Lamine NDIAYE, Radiologie Maxillo-Dento-Faciale, IOS\_FMPO\_UCAD, BP 5005, Dakar, Sénégal, Phone: 00 221774404943, E-mail: mlndiaye04@gmail.com

### RESUME

**Introduction :** La pneumatisation de l'éminence zygomatique en anglais zygomatic air cell defect (ZACD) est une variation anatomique rare, de découverte fortuite mais pertinente dans la planification de la chirurgie de l'articulation temporo-mandibulaire. L'objectif de ce travail était d'étudier les aspects radiographiques de la pneumatisation du processus zygomatique de l'os temporal dans une population sénégalaise. **Matériel et méthodes :** L'étude était de type transversal descriptif portant sur 444 radiographies panoramiques de patients sénégalais d'une tranche d'âge comprise entre 5 et 86 ans. La présence des ZACD était confirmée par la présence d'une image radio claire nette au niveau de l'éminence articulaire de l'os temporal, ils étaient classés en types uniloculaire, multiloculaire et trabéculaire. **Résultats :** Une prévalence de 7,8% était notée. L'aspect multiloculaire était le plus rencontré avec 54,3% suivi de l'aspect uniloculaire avec 40%. Les ZACD étaient dans 54,3% bilatérales et 45,7% en localisation unilatérale. **Conclusion :** Ce travail a mis en exergue cette variation anatomique de découverte rare et fortuite lors d'un examen radiologique panoramique dans une population sénégalaise. D'autres études longitudinales sont nécessaires pour une meilleure connaissance de la pneumatisation de l'éminence articulaire dans le processus diagnostique et thérapeutique impliquant l'articulation temporo-mandibulaire. **Mot clés :** Radiographie panoramique, Pneumatisation de l'éminence articulaire, Articulation temporo-mandibulaire, Population sénégalaise.

### ABSTRACT

**Introduction:** Pneumatization of the zygomatic air cell defect (ZACD) is a rarely seen anatomical variation, a chance discovery but relevant in the planning of temporomandibular joint surgery. The objective of this work was to study the presence and radiographic aspects of pneumatization of the zygomatic process of the temporal bone in a Senegalese population. **Material and methods:** The study was a descriptive cross-sectional study of 444 panoramic radiographs of Senegalese patients in an age range from 5 to 86 years. The presence of ZACDs was confirmed by the presence of a clear radio image at the level of the eminence articulaire de l'os temporal, they were classified into unilocular, multilocular and trabecular types. **Results:** A prevalence of 7.8% was noted. The multilocular aspect was the most common with 54.3%, followed by the unilocular aspect with 40%. The ZACDs were in 54.3% bilateral and 45.7% in unilateral localization. **Conclusion:** This work highlighted this rare and fortuitous anatomical variation of discovery during a panoramic radiological examination in a Senegalese population. Further longitudinal studies are necessary for a better understanding of the pneumatization of the eminence of the joint in the diagnostic and therapeutic process involving the temporomandibular joint. **Keys word:** panoramic radiography; pneumatized articular eminence; temporomandibular joint, Senegalese population.

### INTRODUCTION

Le développement du crâne s'accompagne de multiples pneumatisations à différents endroits [1]. Certaines de ces pneumatisations sont des cavités remplies d'air, complètement entourées d'os. Les plus connues d'entre elles sont celles de la mastoïde dans l'os temporal. Tyndall et Matteson [1] avaient revu le phénomène de l'éminence articulaire pneumatisée, d'un point de vue radiologique. Ils l'avaient spécifié comme un «défaut» radio-clair et asymptomatique dans le processus zygomatique de l'os temporal, sur des radiographies panoramiques, montrant un aspect similaire à la pneumatisation de la mastoïde. Le «défaut» se rapproche éventuellement, selon leur énoncé, de la suture temporo-zygomatique, mais ne traverse jamais cette jonction. La pneumatisation de l'éminence zygomatique de l'os temporal est aussi dénommée en anglais

zygomatic air cell defect (ZACD). C'est une variante de l'anatomie humaine qui ne nécessite aucun traitement [2] mais constitue une découverte pertinente dans la planification de la chirurgie de l'articulation temporo-mandibulaire (ATM) [2, 3, 4].

Plusieurs études réalisées sur les ZACD présentaient des prévalences différentes suivant les populations étudiées [4-9]. A notre connaissance aucune étude n'était encore réalisée dans une population noire africaine. C'est dans ce contexte que cette présente étude était menée dont l'objectif était d'étudier les aspects radiographiques de la pneumatisation du processus zygomatique de l'os temporal dans une population sénégalaise.

## MATERIELS ET METHODE

Il s'agit d'une étude transversale descriptive portant sur 444 radiographies panoramiques de patients sénégalais, réalisées au service de radiologie dento-maxillo-faciale de l'institut d'odontologie et de stomatologie de la faculté de médecine, pharmacie et d'odontostomatologie de l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar.

Le choix du site se justifiait par, la qualité d'images de radiographies panoramiques numériques, le dossier complet; contenant le nom, prénom, âge et sexe de chaque patient, par la diversité des profils socio-économiques des sujets, mais aussi par le respect des normes de la radioprotection en prenant compte de la sécurité des sujets ainsi que les opérateurs radiographiques.

Les radiographies panoramiques incluses dans l'étude devaient être de bonne qualité et une bonne visibilité de l'arcade zygomatique, le condyle temporal et son environnement anatomique complet. La date de prise ainsi que la date de naissance et le sexe du patient devaient être renseignés. Toutes images présentant des artefacts de mouvements, de superpositions anatomiques et métalliques incompatibles avec la lecture des structures anatomiques n'étaient pas retenues.

Les variables étudiées étaient les données sociodémographiques (âge et sexe), la présence, la localisation ainsi que l'aspect des ZACD.

L'échantillon était subdivisé en intervalle d'âge :

- Groupe I : 5-15 ans
- Groupe II : 16-30 ans
- Groupe III : 31-45 ans
- Groupe IV : 46-60 ans
- Groupe V : 61-75 ans
- Groupe VI : 76 ans plus

Le diagnostic de ZACD a été fait par une radioclarité bien définie de l'arc zygomatique ou de l'éminence articulaire postérieure à la suture zygomatoco-temporale (**figure 1, 2, 3**)

Les ZACD ont été classés en fonction de l'aspect et de la localisation :

- Selon l'aspect :
  - o Uniloculaire (figure 1a, 3)
  - o Multiloculaire (figure 1b, 2)
  - o Trabéculaire (figure 1c)
- Selon la localisation.
  - o Unilatéral
  - o Bilatéral

Les radiographies sont enfin analysées par deux examinateurs : un chirurgien-dentiste spécialiste en radiologie dento-maxillo-faciale et un chirurgien-dentiste généraliste. La méthode d'évaluation est standardisée. Les images sont examinées sur un écran d'ordinateur, sous le format JPEG. Pour éviter toute variabilité de l'intra-examinateur et inter-examinateur, un calibrage était d'abord réalisé sur 30 radiographies au hasard. La reproductibilité était alors calculée par une réévaluation de 15 radiographies panoramiques choisies sur les 30 radiographies après 10 jours. Le kappa de Cohen était calculé pour le degré de concordance inter examinateur et intra examinateur.

**Analyse statistique :** La collecte et l'analyse statistique des données sont effectuées sur SSPS 20. Les résultats pour les variables qualitatives sont exprimés en pourcentage et les variables quantitatives en moyennes  $\pm$ écart type. Le test de Chi 2 est utilisé pour évaluer l'association entre les variables qualitatives. Le niveau de significativité fixé sera inférieur à 0,5.

## RESULTATS

Les concordances inter examinateur ( $\kappa = 0,85$ ) et intra examinateurs ( $\kappa = 0,89$  et  $\kappa = 0,91$ ) étaient élevées. Sur 444 radiographies panoramiques de sujets sénégalais 47,5 % (n=211) appartenait à des sujets masculins et 52,5 % (n= 233) sujets féminins. Les sujets âgés de 16-30 ans étaient plus représentés avec 25% (n=111) de l'échantillon total, suivi de la tranche d'âge 46-60 ans avec 23,3% (n= 99) (tableau 1). La prévalence de ZACD était de 7,9% (n=35) sur l'ensemble de l'échantillon (tableau 2). Les ZACD étaient dans 54,3% (n=21) bilatérale contre 45,7% (n=16) unilatérale. Selon l'apparence, les ZACD étaient dans 54,3% (n=19) multiloculaires, et 40% (n=14) uniloculaires, et 5,7% trabéculaires (tableau 3). Les ZACD étaient plus rencontrées dans la tranche d'âge 16- 30ans avec 10,8% de prévalence suivi de la tranche d'âge 31-45 ans et 46-60 ans avec des valeurs respectives de 7% et 6% (tableau 4). Selon le sexe, les ZACD étaient rencontrés chez 18 sujets féminins et 17 hommes. Aucune différence significative selon le sexe n'était notée,  $p = 0,89$  (tableau 5).

## DISCUSSION

La radiographie standard est la méthode d'imagerie la plus couramment utilisée pour étudier les structures osseuses. L'orthopantomogramme est l'examen radiographique de routine en pratique odontologique pour étudier les structures alvéolo-dentaires et les bases osseuses maxillo-mandibulaires et diagnostiquer la présence d'anomalies.

La connaissance du ZACD est importante parce que les espaces pneumatisés sont les voies potentielles de propagation des processus pathologiques, de la septicémie et des infections [5]. Les tumeurs du processus mastoïde et de l'oreille ainsi que l'otite ou la mastoïdite peuvent s'étendre au niveau de l'articulation temporo-mandibulaire et même entraîner une ankylose [10]. La présence des ZACD peut rendre la composante temporelle de l'ATM plus fragile et le toit de la fosse mandibulaire serait fortement affaibli par la pneumatisation. Par conséquent, une blessure traumatique grave peut provoquer un conflit de la tête du condyle sur la fosse crânienne moyenne. Le ZACD ne nécessite aucun traitement mais il peut être une contre-indication à la réalisation d'une éminectomie ou d'une éminoplastie [5]. Il est donc nécessaire pour les chirurgiens d'en être conscient lors de la chirurgie du condyle mandibulaire et de l'éminence articulaire, car une pénétration accidentelle à travers le défaut peut entraîner une déchirure durale et une fuite de liquide céphalo-rachidien [5]. Trois types de ZACD sont décrites dans la littérature : uniloculaire, multiloculaire et

trabéculaire. La forme uniloculaire fait référence à une radio-clarté ovale bien définie. Le type multiloculaire fait référence à de nombreuses petites cavités et la forme trabéculaire a été définie comme un multiloculaire, mais avec stries osseuses internes [1].

Dans la présente étude, la prévalence des ZACD était de 7,9 %. Cette prévalence était plus élevée que celle de plusieurs études précédentes. Arora et al. [7] sur une population indienne avait trouvé une prévalence de 1,9%. Kishore et al. [11] sur 2500 radiographies panoramiques de sujets nord indiens, avait trouvé une prévalence de 2,5%. Thriveni et al. [12], sur une population du sud-ouest de l'Inde avait trouvé une prévalence des ZACD de 4,8% sur 500 radiographies panoramiques. Les résultats des travaux de recherche différents entrepris sur la population de l'Inde du Sud avaient montré une prévalence respective de 2,5% [13]. Dans une étude menée dans la population du nord de l'Inde par Gupta et al. [14] a trouvé une prévalence globale de 5,7%. La prévalence des ZACD sur la population iranienne est moins importante que celle retrouvée dans cette étude. Elle se situe entre 2,1 et 3,6% [15, 16].

La zone géographique dans laquelle les recherches étaient réalisées pouvait être un facteur expliquant la différence de la prévalence. Par exemple en Inde, une différence de la prévalence des ZACD était observée suivant les régions. L'ethnie aussi est un facteur connu qui pouvait expliquer les variations anatomiques. Ce qui explique une grande variabilité de la prévalence suivant les résultats de cette présente étude et celles réalisées dans d'autres populations. Dans cette présente étude, il a été observé que le pourcentage du ZACD chez les femmes était de 51,43% et 48,57% chez les hommes. Par contre les études de Park et al. [17] et Patil et al. [18] dans lesquelles le pourcentage de ZACD était presque deux fois chez les hommes par rapport aux femmes. Le nombre de participantes était plus important par rapport aux hommes dans les travaux de recherche mentionnés, ce qui pourrait être la raison du rapport hommes / femmes.

Selon la présente étude, la prévalence du ZACD est plus élevée chez les sujets âgés entre 15 et 31 ans, et les sujets de plus de 76 ans contrairement à l'étude menée par Arora et al. [7] sur la population indienne la prévalence du ZACD était moins élevée sur les sujets âgés entre 4 et 15 ans et les sujets âgés plus de 76 ans. Dans cette étude, la moitié des sujets qui présentaient un ZACD avaient une localisation bilatérale. Ce qui est en parfait accord avec l'étude menée par Zamaninaser et al. [16], et s'oppose à l'étude menée par Arora et al. [7] sur la population indienne où les 1/3 présentaient une localisation bilatérale et les 2/3 unilatérale. Les ZACD étaient présents sur le côté droit et le côté gauche de façon égale ce qui est en accord avec la précédente étude de Zamaninaser et al. [16], ainsi que celle d'Arora et al. [7] où des présentations égales ont été notées des deux côtés. Cependant d'autres auteurs ont trouvé une fréquence plus élevée sur le côté droit [11,18]. L'aspect multiloculaire était observé avec un pourcentage de 54,3%, l'aspect uniloculaire 40% et dans 5,7% des cas l'aspect était trabéculaire ce qui est conforme aux résultats de plusieurs études [5, 8, 17, 19] et s'opposent à certaines études [14,20].

#### CONCLUSION

Cette étude renforce la nécessité d'une évaluation pré opératoire des ZACD dans les procédures diagnostiques et thérapeutiques impliquant l'articulation temporo mandibulaire telles que la

chirurgie de l'éminence articulaire, les luxations ainsi que les fractures. Il s'avère alors nécessaire pour les chirurgiens-dentistes, les chirurgiens maxillo-faciaux ainsi que les radiologues d'avoir une bonne connaissance des ZACD.

#### REFERENCES

1. Tyndall DA, Matteson SR. Radiographic appearance and population distribution of the pneumatized articular eminence of the temporal bone. *J Oral Maxillofac Surg* 1985; 43(7): 493-497.
2. Piette E. La pneumatisation du tubercule zygomatique antérieur de l'os temporal. *Rev Stomatol Chir Maxillofac* 1986 ; 87 (4):223-226.
3. Da Costa R, Dos santos BJ, Provenzano N, de Freitas PH. Dautrey's procedure: an alternative for the treatment of recurrent mandibular dislocation in patients with pneumatization of the articular eminence. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2014 ; 43(4):465-469.
4. Tang K, Hsu Y, Hu J, Zhao Y, Wang Q, Li J. New horizontal v-shaped osteotomy for correction of protrusion of the zygoma and the zygomatic arch in east asians: indication and results. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2014; 52(7): 636-640.
5. Orhan K, Delilbasi C, Cebeci I, Paksoy C. Prevalence and variations in the pneumatized eminence of the joint: a study from Turkey oral surge. *Oral Med Oral Patol Oral Radiol Endod* 2005; 99: 349-354.
6. Miloglu O, Yilmaz AB, Yildirim E, Akgul HM. Pneumatization of the articular eminence on cone beam computed tomography: Prevalence, characteristics and a review of the literature. *Dentomaxillofac Radiol* 2011; 40: 110-114.
7. Arora KS, Kaur P, Kaur K. ZACD: a retrograde panoramic analysis among Indian population with new system of classification. *J Clin Diag Res* 2016; 10 (1): ZC71-ZC73.
8. Srikanth HS, Patil K, Mahima VG. Zygomatic air cell defect: A panoramic radiographic study of a South Indian. *Ind J Radiol Imag* 2010; 20(2):112-114.
9. Zadavec D, Badel T, Smoljan M, Ćimić S, Katavić N, SavićPavićin I. Zygomatic air cell defect magnetic resonance imaging of the temporomandibular joint compared with panoramic radiographs *Acta Clin Croat* 2018 ; 57 (2):227-234.
10. Dingle AF. Fistula between the external auditory canal and the temporomandibular joint: a rare complication of otitis externa. *J Laryngol Otol* 1992 ; 106 : 994-999.
11. Kishore M, Panat SR, Kishore A, Aggarwal A, Upadhyay N, Agarwal N. Prevalence of Zygomatic Air Cell Defect using Orthopantomogram. *J Clin Diagn Res*. 2015 ;9(9):ZC09-11.
12. Thriveni R, Shereen W, Ramesh D, Byatnal A, Kattimani S. Zygomatic Air Cell Defect - a retrospective panoramic radiographic study. *J App Dent Med Sci* 2017; 3(1) : 43-49.
13. Balla S, Rao N, Sankaran S, Pachagola R. Panoramic radiography study on prevalence of zygomatic air cell defect. *J Stomatol Occ Med* 2014 ; 7:46-49.
14. Gupta D, Rashmi NC, Sheikh S, Pallagatti S, Goyal G, Singh R, Parnami P, Singh G. The prevalence, radiographic appearance, and characteristics of zygomatic air cell defects (ZACDs) in symptomatic temporomandibular joint disorder patients in the north Indian population. *Maxillofac Surg* 2014 ; 18(4):453-460.
15. Khojastepour L, Mirbeigi S, Ezoddini F, Zeighami N. Pneumatized articular eminence and assessment of its prevalence and features on panoramic radiographs. *J Dent Teh Univ Med Sci* 2015; 12(4) : 235-242.

16. Zamaninaser A, Rashidipoor R, Mosavat F, Ahmadi A. Prevalence of zygomatic air cell defect: Panoramic radiographic study of a selected Esfahanian population. Dent Res J (Isfahan) 2012; 9: S63-S68.
17. Park YH, Lee SK, Park BH, Son HS, Choi M, Choi KS. Radiographic evaluation of the zygomatic air cell defect. Oral and Maxillofac Radiol 2002; 32: 207-211.
18. Patil K, Mahima VG, Malleshi SN, Srikanth HS. Prevalence of zygomatic air cell defect in adults a retrospective panoramic radiographic analysis. Eur J Radiol 2012; 81: 957- 959.
19. Yavuz MS, Aras MH, Güngör H, Büyükkurt MC. Prevalence of the pneumatized articular eminence in the temporal bone. J Cranio Maxillofac Surg 2009 ; 37(3):137-139.
20. Nagaraj T, Nigam H, Balraj L, Santosh HN, Ghose N, Tagore S. A population-based retrospective study of zygomatic air cell defect in Bengaluru. J Med Radio Pathol and Surg 2016; 3(6): 5-8.

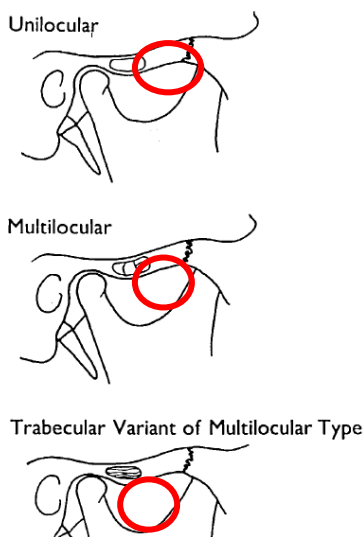


Figure 1 : classification des ZACD [38]



Figure 2 : Radiographie panoramique présentant une pneumatisation d'aspect multiloculaire, gauche de l'éminence articulaire de l'os temporal



Figure 3 : Radiographie panoramique présentant une pneumatisation d'aspect uniloculaire, bilatérale de l'éminence articulaire de l'os temporal

Tableau 1 : Répartition de l'échantillon selon des tranches d'âges.

Tranche d'âge (ans)	Effectifs	(%)
Groupe I (5-15)	<b>62</b>	<b>14,0</b>
Groupe II (16-30)	<b>111</b>	<b>25,0</b>
Groupe III (31-45)	<b>99</b>	<b>22,3</b>
Groupe IV (46-60)	<b>103</b>	<b>23,2</b>
Groupe V (61-75)	<b>58</b>	<b>13</b>
Groupe VI (76 et plus)	<b>11</b>	<b>2,5</b>
Total	<b>444</b>	<b>100</b>

Tableau 2 : Pourcentage des ZACD dans l'échantillon.

ZACD	Effectifs	%
Oui	35	7,9
Non	409	92,1
Total	<b>444</b>	<b>100</b>

Tableau 3 : Répartition de ZACD selon leur apparence.

Apparence	Effectifs	%
Uniloculaires	14	40,0
Multiloculaires	19	54,3
Trabéculaires	2	5,7
Total	<b>35</b>	<b>100</b>

Tableau 4: Répartition ZACD selon le sexe et les tranches d'âge.

Tranche d'âge	Nombre d'individus (n)	ZACD (a)	Prévalence (a/n) %
[4 ; 15[	62	4	6,45
[15 ; 31[	111	12	10,81
[31 ; 46[	99	7	7,07
[46 ; 61[	103	6	5,83
[61 ; 76[	58	5	8,62
≥ 76	11	1	9,09
Total	<b>444</b>	<b>35</b>	<b>7,28</b>

Chi 2 = 2,241 ; ddl = 5 ; P-value = 0,515

Tableau 5: Association ZACD et sexe.

		ZACD		Total
		Oui	Non	
Sexe	Féminin	18	215	233
	Masculin	17	194	211
Total		35	409	444

Chi 2 = 0,017 ; ddl = 1 ; P-value = 0,897