



LES TUMEURS BRUNES : UN DIAGNOSTIC A EVOQUER EN PATHOLOGIE OSSEUSE MAXILLO-FACIALE

SK. M'Fa*	Department of Stomatology and Maxillofacial Surgery, Mohammed V Military Hospital, Mohammed V University, Rabat, Morocco. *Corresponding Author
A. Bakhil	Department of Stomatology and Maxillofacial Surgery, Mohammed V Military Hospital, Mohammed V University, Rabat, Morocco.
H. Buckat Buckat	Department of Stomatology and Maxillofacial Surgery, Mohammed V Military Hospital, Mohammed V University, Rabat, Morocco.
N. El Hafidi	Department of Stomatology and Maxillofacial Surgery, Mohammed V Military Hospital, Mohammed V University, Rabat, Morocco.
A. Benbachir	Department of Stomatology and Maxillofacial Surgery, Mohammed V Military Hospital, Mohammed V University, Rabat, Morocco.
Y. Ribag	Department of Stomatology and Maxillofacial Surgery, Mohammed V Military Hospital, Mohammed V University, Rabat, Morocco.
H. Sabani	Department of Stomatology and Maxillofacial Surgery, Mohammed V Military Hospital, Mohammed V University, Rabat, Morocco.
L. Khalfi	Department of Stomatology and Maxillofacial Surgery, Mohammed V Military Hospital, Mohammed V University, Rabat, Morocco.
J. Hamama	Department of Stomatology and Maxillofacial Surgery, Mohammed V Military Hospital, Mohammed V University, Rabat, Morocco.
K. El Khatib	Department of Stomatology and Maxillofacial Surgery, Mohammed V Military Hospital, Mohammed V University, Rabat, Morocco.

ABSTRACT

Brown tumors are a rare non-neoplastic lesion of late onset, resulting from an abnormality of bone metabolism during hyperparathyroidism. Their localization in the facial skeleton is rare. The positive diagnosis is based on a beam of arguments and conditions the management; the treatment depends on the etiology. We report a unicentric retrospective descriptive study, including 4 patients, carried out in the department of oral and maxillofacial surgery of the Mohammed V armed forces hospital in Rabat, over a 15-year period, from January 2007 to January 2022. According to the inclusion criteria, 04 patients were recruited in our study, all female, aged between 19 and 41 years, with no family history. Mandibular location was found in one patient, maxillary location in two patients, and maxillo-mandibular location in one patient. Primary hyperparathyroidism on parathyroid adenoma was found in 2 cases, secondary hyperparathyroidism on chronic renal failure in 1 case and tertiary hyperparathyroidism in 1 case. The treatment of the tumor was surgical in 2 cases (one tumor removal and one conservative surgical management) and medical in 2 cases. Two patients benefited from a parathyroidectomy. A complete regression was observed in 75% of cases. This study shows the importance of evoking the diagnosis of a brown tumor in the facial skeleton when a patient presenting hyperparathyroidism with giant cells on histological examination shows the presence of bone call points, even if they are rare and/or late. Management is multidisciplinary. Surgical removal is indicated in case of failure of medical treatment, absence or delay of tumor regression after parathyroidectomy, and will depend on the volume of the localization and the impact of the tumor. It would therefore be judicious, in the case of a giant cell tumor of the facial skeleton, to establish algorithms allowing a rapid and precise diagnosis guaranteeing an adequate management.

KEYWORDS : Brown tumors, Maxillofacial, Histology, Hyperparathyroidia, Early diagnosis.

INTRODUCTION:

Les tumeurs brunes sont des lésions non néoplasiques rares (1,5 à 4,5 %) d'apparition tardive [1,2], résultant d'une anomalie du métabolisme osseux dans le cadre d'une hyperparathyroïdie primaire, secondaire et rarement tertiaire, pouvant affecter tout le squelette osseux, avec une atteinte mono ou polyostotique [3]. Leur localisation au niveau du massif facial est rare avec une prédilection pour la mandibule, et constitue exceptionnellement un mode de révélation des hyperparathyroïdies [4-7]. Elles représentent un véritable piège diagnostique en l'absence de signe d'appel significatif, exposant de ce fait à des prises en charge parfois tardives ou inadéquates.

MATÉRIELS & MÉTHODES:

Nous rapportons ici une étude rétrospective unicentrique, réalisée au sein du service de chirurgie maxillo-faciale et stomatologie de l'Hôpital Militaire d'Instruction Mohammed V de Rabat sur une période de quinze ans allant de janvier 2007 à janvier 2022. Ont été inclus dans cette étude tous les patients présentant une tumeur du massif facial pour laquelle l'étude histologique est revenue en faveur d'une tumeur à cellules géantes et chez lesquels le bilan biologique a mis en évidence une hyperparathyroïdie primaire, secondaire ou tertiaire. Les données concernant le malade et la maladie ont été recueillies. Les patients ont bénéficié d'un traitement médical et/ou

chirurgical. Le suivi a été essentiellement clinique et biologique.

RÉSULTATS:

Selon les critères d'inclusion 4 patients ont été recrutés au sein de notre étude, tous de sexe féminin, avec une moyenne d'âge de 32 ans, ne présentant pas de cas similaire dans la famille. La valeur moyenne de la parathormone était de 1609 pg/ml. La localisation mandibulaire a été retrouvée chez une patiente, maxillaire chez 2 patientes, et maxillo-mandibulaire chez une patiente. Nous avons colligé une hyperparathyroïdie primaire (sur adénome parathyroïdien) dans 2 cas, une hyperparathyroïdie secondaire (sur insuffisance rénale chronique) dans un cas et une tertiaire dans un cas. Le traitement de la tumeur a été chirurgical dans 2 cas (une exérèse tumorale et un traitement conservateur) et médical dans 2 cas. Une parathyroïdectomie a été réalisée chez 2 patientes. Une régression complète a été objectivée dans 3 cas.

Observation n° 1 (Fig. 1-4)

Patiente de 41 ans édentée adressée pour une tuméfaction maxillaire gauche douloureuse, ayant comme antécédent : un diabète de type II sous traitement, une tuberculose pulmonaire traitée, une ostéite du radius gauche pour laquelle elle a été opérée. Aucun antécédent familial n'est noté.

La réalisation d'un orthopantomogramme et d'un scanner du massif facial ont permis de mettre en évidence une lésion ostéocondensante bien limitée du maxillaire gauche et un kyste prémaxillaire asymptomatique. Une exérèse chirurgicale de la tumeur maxillaire a été réalisée sous anesthésie générale ; l'étude anatomopathologique de la pièce opératoire était en faveur d'un fibrome ossifiant.

L'évolution a été marquée par l'apparition six mois plus tard d'une asthénie avec amaigrissement important et des douleurs osseuses et articulaires intenses. Cliniquement nous avons retrouvé des douleurs du rachis dorsal et lombaire, une tumeur de l'os frontal, ainsi qu'une masse cervicale au dépend du lobe droit de la glande thyroïde.

Des radiographies osseuses ont révélé : une déminéralisation générale avec de multiples lésions ostéolytiques des os longs de l'os frontal et des mains, des fractures pathologiques au niveau de l'humérus droit et de la fibula gauche du bassin et des côtes. Une tomодensitométrie et une échographie cervicales ont montré une masse d'environ 30 mm siégeant sur le lobe droit de la thyroïde. Un bilan biologique a révélé une hypercalcémie avec phosphatémie normale et une insuffisance rénale.

La patiente a donc été mise sous biphosphonates et hyperhydratation. La parathormone (PTH 1-84) est revenue très élevée (2366 pg/ml) en faveur d'une hyperparathyroïdie. Les marqueurs tumoraux étaient normaux et la tomодensitométrie thoraco-abdominopelvienne était sans particularité.

Le diagnostic de tumeurs brunes sur hyperparathyroïdie primaire est donc posé et la patiente a bénéficié d'une thyroïdectomie droite ; l'examen histologique a confirmé l'existence d'un adénome parathyroïdien. L'évolution a été favorable sur les plans clinique et biologique, notamment par : une disparition des douleurs osseuses et une normalisation de la calcémie et de la parathormone (27 pg/ml à 21 jours post opératoire).

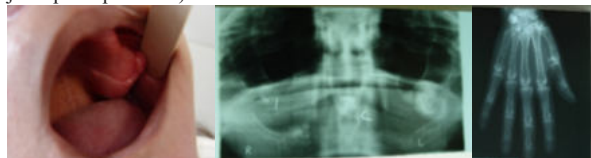


Figure 1 :
Aspect
Clinique

Figure 2 :
Orthopantomo
gramme

Figure 3 :
Radiographie
de la main

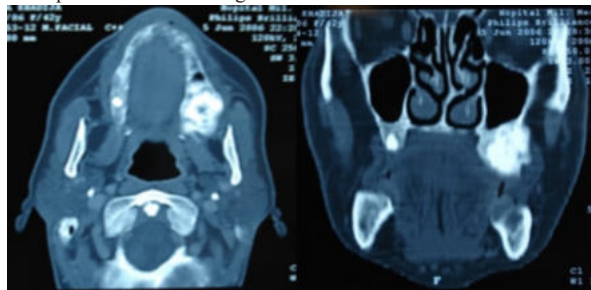


Figure 4 : Tomodensitométrie du massif facial - Lésion ostéocondensante bien délimitée de la tubérosité maxillaire associée à une lésion ostéolytique

Observation n° 2 (Fig. 5-7)

Patientes âgée de 32ans, hémodialysée chronique, suivie pour une hypertension artérielle, et une hyperparathyroïdie secondaire, opérée pour une fracture pathologique de l'extrémité supérieure du fémur gauche et pour un adénome parathyroïdien droit, mise sous supplémentation calcique et vitamine D, sans antécédents familiaux. Admise pour prise en charge d'une tumeur maxillo-mandibulaire, augmentant progressivement de taille.

L'examen clinique trouvait une patiente en mauvais état général, OMS 3, pâle, avec une dysmorphie faciale au dépend de l'étage moyen, une tuméfaction bilatérale du maxillaire, dure, indolore, fixe, sans déficit sensitivomoteur. Au niveau buccal, on a objectivé une ascension de la lèvre supérieure avec effacement des sillons nasogéniens et un signe de Vincent négatif ; en endobuccal, on avait un mauvais état buccodentaire, une tuméfaction dure, indolore avec protrusion du maxillaire au dépend du palais mou et dur ainsi que de l'os alvéolaire, avec comblement du vestibule et de la sphère orale responsable d'une

malocclusion. Une saillie au niveau de la racine du nez avec une dépression du dorsum étaient remarquables. Les aires ganglionnaires cervicales étaient libres. Par ailleurs, nous avions trouvé une boiterie associée à des douleurs diffuses accentuées au niveau de l'articulation coxofémorale gauche et de la cheville droite tuméfiée.

La patiente a bénéficié d'une biopsie osseuse maxillo-mandibulaire revenue en faveur d'une tumeur à cellule géante, d'un bilan morphologique comprenant une radiographie du massif facial, objectivant des opacités diffuses mal limitées à prédominance maxillaire avec des lésions condensantes et des lésions de densité mixte ainsi que des radiographies du bassin et des membres inférieurs en faveur de lésions ostéolytiques. Deux tomодensitométries ont été réalisées : l'une thoraco-abdomino-pelvienne revenue en faveur d'une atrophie rénale bilatérale, l'autre du massif facial montrant une hypertrophie osseuse en verre dépoli prédominant au niveau du maxillaire et de la mandibule avec un comblement des sinus maxillaires et un aspect de dent flottant. Le bilan biologique montrait une anémie sévère associée à une pancytopenie avec une calcémie normale et une hyperphosphatémie ; la parathormone était 37 fois supérieure à la normale ; la ferritine et la TSHus étaient très élevées.

Le diagnostic d'une tumeur brune sur une hyperparathyroïdie tertiaire a été retenu. Devant le stade évolué de la tumeur et son caractère polyostéotique, nous avons opté pour une prise en charge endocrinologique première avec complément par une parathyroïdectomie voire une thyroïdectomie totale ; une tumorectomie avec un potentiel traitement prothétique seront envisagés en cas de persistance tumorale entraînant un retentissement important.



Figure 5 : Aspect clinique

Figure 6 : Radiographies du crâne et du bassin

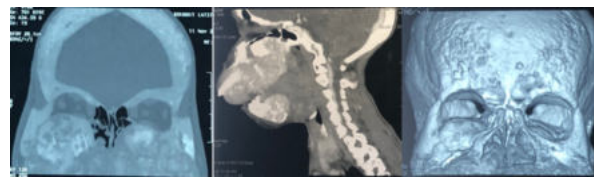


Figure 7 : Tomodensitométrie du massif facial avec reconstruction 3D Prolifération osseuse mixte hypertrophiante associant des lésions ostéocondensantes et ostéolytiques en verre dépoli maxillo-mandibulaire

Observation n° 3 (Fig. 8-10)

Mme F.H âgée de 37 ans, sans antécédents notables aussi bien personnels que familiaux, consulte pour une tuméfaction mandibulaire gauche endobuccale fixe par rapport au plan profond, en regard de la dent 36 absente, dure indolore, recouverte par une muqueuse gingivale érythémateuse par endroit, apparu depuis 3 mois et augmentant progressivement de taille ; le reste de l'examen clinique est sans particularité.

Un orthopantomogramme et une tomодensitométrie du massif facial montraient de multiples masses ostéolytiques de la symphyse et de la branche horizontale gauche de la mandibule. L'étude histologique de la masse réalisée sous anesthésie locale était en faveur d'un carcinome épidermoïde, motivant la réalisation d'un bilan d'extension tumorale revenu sans particularité. L'exploration biologique a mis en évidence une hypercalcémie importante avec hypophosphatémie, motivant ainsi le dosage de la parathormone revenu élevée (876 pg/ml), témoignant d'une hyperparathyroïdie sans hyperplasie des parathyroïdes. Devant cette donnée, une nouvelle biopsie a été réalisée concluant à une tumeur à cellules géantes confirmée après relecture des lames. Le diagnostic de tumeur brune mandibulaire sur hyperparathyroïdie primaire est donc posé et la patiente mise sous traitement médical : biphosphonates et calcimimétiques.

L'évolution a été marquée par la normalisation des troubles phosphocalciques et la régression quasi-totale de la tumeur brune mandibulaire.



Figure 8 :
Aspect clinique
initial

Figure 9 :
Orthopantomogramme

Figure 10 :
Evolution sous
traitement

Observation n°4 (Fig. 11-12)

Patiente de 19 ans, en insuffisance rénale chronique sur néphropathie hémodialysée, sans antécédents familiaux, qui a présenté une tuméfaction maxillaire droite d'environ 3cm de diamètre, dure, fixe par rapport au plan profond, légèrement douloureuse, bombant au niveau du palais dur homolatéral et comblant le vestibule supérieur jusqu'en rétro-molaire avec inflammation des muqueuses gingivale et palatine par endroit associée à une mobilité des dents sous-jacentes 16 et 17 cariées, apparue six semaines avant la consultation ; les aires ganglionnaires cervicales étaient libres. Par ailleurs, des douleurs ostéo-articulaires des extrémités sont rapportées.

Sur le plan radiologique, il a été noté au niveau maxillaire droit, une lésion ostéolytique de 3cm, excentrée, soufflant sa corticale ainsi que l'os palatin homolatéral et faisant saillie dans le sinus droit, sans envahissement des parties molles ; au niveau des membres ont été objectivées des lésions ostéolytiques multiples et éparées. L'imagerie a comporté un orthopantomogramme, des radiographies des membres ainsi qu'une tomодensitométrie du massif facial.

Une biopsie de la tumeur avec extraction de la dent 26 sous anesthésie générale a conclu à une tumeur à cellules géantes.

Vu le contexte d'insuffisance rénale chronique, des examens biologiques ont montré une augmentation notable de la parathormone à 789 pg/ml, une hypocalcémie et une hyperphosphatémie ; ce qui a contribué à poser le diagnostic de tumeur brune sur hyperparathyroïdie secondaire.

La patiente a été mise sous traitement médical à base de carbonate de calcium et de calcitriol avec une évolution favorable.

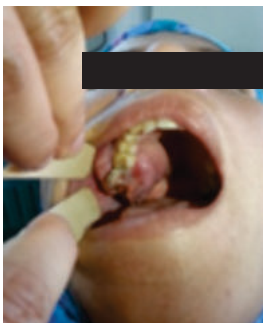


Figure 11 : Aspect clinique



Figure 12: Tomodensitométrie du massif facial : Coupes frontale et axiale Lésion ostéolytique du maxillaire droit

DISCUSSION:

La localisation maxillo-faciale des tumeurs brunes a été décrite pour la première fois en 1934 par Albright [8]. La tumeur brune est une tumeur bénigne qui touche les patients atteints d'hyperparathyroïdie soit primaire, due à un adénome parathyroïdien (80-90%), soit secondaire ou tertiaire, en rapport avec une insuffisance rénale chronique [3, 9]. Elle est la conséquence d'une résorption osseuse par excès d'activité

des ostéoclastes et d'un remplacement par du tissu fibrotique et des cellules géantes. Asymptomatique et de découverte fortuite le plus souvent, elle peut être révélée selon la taille, la localisation et le retentissement [2]. Néanmoins, il est à noter qu'une tumeur brune est exceptionnellement le premier et le seul témoin d'une l'hyperparathyroïdie [10].

L'incidence des tumeurs brunes était de 1,5 à 1,7 % dans l'hyperparathyroïdie secondaire et de 3 % dans l'hyperparathyroïdie primaire, il y a environ deux décennies [11-14]. Actuellement, cette incidence est estimée à 0,1 % [15]. Nos deux patients sont de sexe féminin avec un âge compris entre 30 et 45ans, ce qui rejoint les données de la littérature [13, 16-18], en dehors de deux études dans lesquelles les cas étaient de sexe masculin [6, 19].

Ces tumeurs se localisent majoritairement au niveau du squelette axial, au niveau du massif facial, l'atteinte mandibulaire est prépondérante contrairement au maxillaire qui est rarement atteint [5, 7, 14, 15].

Le diagnostic des tumeurs brunes constitue un vrai défi et repose sur un faisceau d'arguments : cliniques, radiologiques, histologiques et biologiques. Au niveau du massif facial, elles s'expriment classiquement par une tuméfaction osseuse avec ou sans douleur associée, et dans les cas extrêmes par la survenue de fractures pathologiques ; cependant, la plupart du temps, elles sont asymptomatiques [7]. Sur le plan radiologique, les clichés standards (de la face et des segments symptomatiques) et idéalement la tomодensitométrie du massif facial, montrent soit des lésions ostéolytiques monogéodiques ou multiloculaires, soit des lésions ostéocondensantes ; le diagnostic étiologique pouvant être posé par la mise en évidence d'un adénome parathyroïdien lors de la réalisation d'une échographie cervicale. L'examen de référence reste la scintigraphie au méthoxy-isobutylisonitrile (MIBI) marquée au technétium 99m couplée à une scintigraphie à l'iode 123 [2,17]. La découverte d'une atteinte polyostéotique est très en faveur des tumeurs brunes.

L'examen anatomopathologique d'une biopsie osseuse, constitue un élément clé du diagnostic, mettant en évidence une zone d'hyperrésorption ostéoclastique contenant un tissu conjonctif inflammatoire hypervasculaire, des cellules géantes, des dépôts d'hémossidérine responsable de la coloration brunâtre ainsi que des zones de tissu ostéoïde remplaçant l'os normal [20]. Un bilan biologique est de mise, à la recherche d'une altération de la fonction rénale, d'un trouble du métabolisme phosphocalcique et/ou d'un trouble hormonal traduit par l'élévation du taux de la parathormone. Les tumeurs brunes du massif facial appartiennent aux lésions à cellules géantes des maxillaires, dont la distinction sur le plan anatomopathologique n'est pas évidente, comprenant entre autre : la tumeur à cellules géantes vraie, le granulome réparateur central à cellules géantes (GRCCG), la dysplasie fibreuse et le kyste anévrysmal [21]. Contrairement aux tumeurs brunes qui sont des lésions non néoplasiques sans aucun potentiel malin, les tumeurs à cellules géantes vraies sont à fort risque de dégénérescence maligne et exposent à des métastases pulmonaires imposant de ce fait un traitement chirurgical radical [13].

L'étiologie des tumeurs brunes est l'indicateur principal du choix thérapeutique pouvant être soit un traitement médical à base d'une supplémentation en calcium et en vitamine D, de biphosphonates, d'antalgique et de séances d'hémodialyse, le plus souvent dans l'hyperparathyroïdie secondaire, soit en un traitement chirurgical consistant en l'exérèse chirurgicale d'un adénome parathyroïdien (traitement de référence) entraînant une diminution conséquente du taux de parathormone, une baisse rapide de la calcémie (équilibre phosphocalcique) et une régression spontanée partielle ou totale, lente ou notable des tumeurs brunes en cas d'hyperparathyroïdie primaire ou d'hyperparathyroïdie secondaire sévère, avec restauration de la morphologie normale de la face. Dans les cas rares d'hyperparathyroïdie tertiaire, une chirurgie complémentaire d'exérèse des parathyroïdes voir une thyroïdectomie totale peuvent être réalisées. La chirurgie des tumeurs brunes maxillo-faciales n'est réalisée qu'en cas de persistance avec un impact morphologique et fonctionnel (hyperparathyroïdie sévère et persistante), et seulement si elle est envisageable par la localisation, le volume, le retentissement [3, 6, 13, 22] ; d'où l'importance d'une bonne évaluation du rapport bénéfices/risques.

CONCLUSION :

De cette étude ressort l'importance d'évoquer le diagnostic de tumeur

brune au niveau du massif facial devant la survenue d'une symptomatologie osseuse, bien que rare et tardif, chez tout patient présentant un tableau en faveur d'une hyperparathyroïdie, associée à la mise en évidence de cellules géantes à l'examen histopathologique. La prise en charge est multidisciplinaire : endocrinologie, néphrologie, chirurgie cervico-faciale et chirurgie maxillo-faciale. L'exérèse chirurgicale de la tumeur brune osseuse est indiquée dans les cas suivants : après échec du traitement médical, si absence ou retard de régression tumoral après parathyroïdectomie. Il serait donc judicieux, devant une tumeur à cellules géantes du massif facial, d'établir des algorithmes permettant un diagnostic rapide et précis garant d'une prise en charge adéquate.

RÉFÉRENCES:

- [1] Panagopoulos et al. Osteolytic lesions (brown tumors) of primary hyperparathyroidism misdiagnosed as multifocal giant cell tumor of the distal ulna and radius: a case report. *Journal of Medical Case Reports* (2018) 12:176 <https://doi.org/10.1186/s13256-018-1723-y>
- [2] Bankole et al. Tumeurs brunes osseuses : un diagnostic à ne pas méconnaître. *La Revue de Médecine Interne*. 2020. <https://doi.org/10.1016/j.revmed.2020.10.268>
- [3] Hamdi W, Kaffel D, Ferjani H, Maatallah K, Riahi H, Kchir MM. Tumeurs brunes multiples révélant un adénome parathyroïdien : A propos de deux cas. *La tunisie médicale* – 2019 ; Vol 97(n°01)
- [4] Suheil A, Abdalla B, Mustafa Y, Zaher A. Maxillary and Frontal Bone Simultaneously Involved in Brown Tumor due to Secondary Hyperparathyroidism in a Hemodialysis Patient. *Case Rep Oncol Med* 2013; 2013:909150.
- [5] Pradhuman V, Kanika G, Dinesh V, Nitin. Craniofacial brown tumor as a result of secondary hyperparathyroidism in chronic renal disease patient: A rare entity. *J Oral Maxillofac Pathol* 2014; 18(2):267–270.
- [6] Farouk M, Haitami S, Ben Yahya I. La tumeur brune due à une hyperparathyroïdie secondaire : à propos d'un cas clinique et revue de la littérature. *Med Buccale Chir Buccale* 2017; 23:61–64. Les auteurs, 2017. DOI: 10.1051/mbcb/2016061.
- [7] El Abdi B, Berrkia I, Mohssine A, El Hassani MR, El Quessar A, Chakir N, et al. Tumeur maxillaire révélant une hyperparathyroïdie primitive : à propos d'un cas. *J Radiol* 2006; 87:1705–7.
- [8] Smith G, Ward P. Giant cell lesions of the facial skeleton. *Arch Otolaryngol* 1978; (104):186–90.
- [9] Griffiths HJ, Ennin JT, Baily G. Skeletal changes following renal transplantation. *Radiology* 1974; 113:621–6.
- [10] A. Cicconetti, C. Matteini, FR. Piro. Differential diagnosis in a case of brown tumor caused by primary hyperparathyroidism. *Minerva Stomatol*. 1999; 11: 553-558. PubMed| Google Scholar
- [11] A. Azria, J. Beaudreuil, JP. Juquel et al., Brown tumor of the spine revealing secondary hyperparathyroidism. Report of a case, *Joint Bone Spine*. 2000; 67: 230-233. PubMed| Google Scholar
- [12] T. Takeshita, H. Tanaka, A. Harasawa et al. Brown tumor of the sphenoid sinus in a patient with secondary hyperparathyroidism: CT and MR imaging findings. *Radiat Med*. 2004; 22: 265-268. PubMed| Google Scholar
- [13] Fassih M et al. Tumeur brune du maxillaire révélatrice d'hyperparathyroïdie primaire: à propos d'un cas et revue de la littérature. *Pan African Medical Journal*. 2013; 14:21. doi:10.11604/pamj.2013.14.21.1359
- [14] Altay C, Erdogan N, Eren E, Altay S, Karasu S, Uluç E. Computed Tomography Findings of an Unusual Maxillary Sinus Mass: Brown Tumor Due to Tertiary Hyperparathyroidism. *J Clin Imaging Sci* 2013; 3:55.
- [15] Chowdhury S, Aggarwal A, Mittal N, Shah A. Brown tumor of hyperparathyroidism involving craniomaxillofacial region: a rare case report and literature review. *Minerva Stomatol* 2013; 62(9):343-8.
- [16] CHKOURA A, EL ABDI B, EL WADY W, Tumeur brune maxillaire révélatrice d'une hyperparathyroïdie primitive : à propos d'un cas. *WJD*, Volume 4, 2009.
- [17] Benhammou A et al, Tumeurs brunes maxillomandibulaires révélant un adénome parathyroïdien. *Annales d'otolaryngologie et chirurgie cervico-faciale* 126 (2009) 216–220.
- [18] Houari H et al, Hyperparathyroïdie et tumeur brune : à propos de 4 cas. *Annales d'Endocrinologie*. Volume 79, Issue 4, 2018, <https://doi.org/10.1016/j.ando.2018.06.761>
- [19] Aljalil A, Bouaity B, Tumeur brune de la mandibule révélatrice d'une hyperparathyroïdie primaire: à propos d'un cas. *Pan African Medical Journal*. 2014; 18:200 doi:10.11604/pamj.2014.18.200.4844
- [20] Jouan A, Zabraniecki L, Vincent V, Poix E, Fournie' B. Un mode de découverte inhabituel d'hyperparathyroïdie primitive : hypercalcémie majeure et tumeurs brunes multiples. *Rev Rhum* 2008; 75:289–91.
- [21] Guney E, Yigitbasi O, Bayram F, Oser V, Canoz O. Brown tumor of the maxilla associated with primary hyperparathyroidism. *Auris Nasus Larynx*. 2001(28): 369-72. PubMed| Google Scholar.
- [22] Fernandez-Sanroman J, Anton-Badiola JM, Costas-Lopez A. Brown tumor of the mandible as first manifestation of primary hyperparathyroidism: diagnosis and treatment. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2005; 10: 169–72.