

Mandibula Yerleşimli Osteosarkomanın Tanısal Yaklaşımı: Olgu Sunumu

Diagnostic Approach to Osteosarcoma of the Mandible: Case Report

Arş. Gör. Alican KURAN

Kocaeli Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Ağız Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı, Kocaeli
Orcid ID: 0000-0001-9677-8690

Uzm. Dt. Aytaç ÜZEL

Kocaeli Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı, Kocaeli
Orcid ID: 0000-0001-7386-5660

Dr. Öğr. Üyesi Umut SEKİ

Kocaeli Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı, Kocaeli
Orcid ID: 0000-0002-0286-9792

Uzm. Dt. Abdüssamed GEYİK

Sakarya Ağız Diş Sağlığı Hastanesi, Sakarya
Orcid ID: 0000-0002-8386-8619

Uzm. Dr. Gözde ÇAKIRSOY ÇAKAR

Sakarya Eğitim Araştırma Hastanesi, Patoloji Kliniği,
Sakarya
Orcid ID: 0000-0001-6851-0945

Prof. Dr. Enver Alper SİNANOĞLU

Kocaeli Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Ağız Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı, Kocaeli
Orcid ID: 0000-0002-8349-3239

Geliş tarihi: 10.02.2023

Kabul tarihi: 02.01.2024

doi: 10.5505/yeditepe.2024.33154

Yazışma adresi:

Arş. Gör. Alican KURAN

Adres: Kocaeli Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Ağız Diş ve Çene Radyolojisi A.D., Kocaeli Paşadağ
Mah. Akçakeşme Sok. 41190,
Yuvacık Başiskele/Kocaeli

Tel: 0536 515 63 17

E-posta: alican.kuran@outlook.com

ÖZET

Osteosarkoma, kemiğin en sık rastlanan mezenkimal kökenli primer malign tümörü olup osteoid üretimi ile karakterizedir. Uzun ve yassı kemiklerde daha sık görülür. Çene kemiklerinde görülen tipi primer konvansiyonel osteosarkomanın bir varyantı olarak kabul edilmektedir. Çenelerde görülen tip için yapılan bu ayrımın sebebi klinik, tedavi yaklaşımı ve hastalık seyri açısından iki tutulum arasında farklılıklar olmasıdır. Çenelerde görülen osteosarkoma, tüm osteosarkoma olgularının %5-13'ünü oluşturur ve daha ileri yaşlarda görülmesi (3-4. dekatlar), daha az metastaz yapma eğilimi ve daha iyi 5 yıllık hayatta kalma oranı ile geleneksel osteosarkomadan ayrılır. Osteosarkoma, mandibulada en sık korpus bölgesinde, maksillada ise alveolar kemiğin posteriorunda ve maksiller sinüste rapor edilmiştir. Osteosarkomanın radyolojik görüntüsü kemikte yıkım yapan osteolitik, kemik yapımının arttığı osteojenik veya bu iki yapının karışımı şeklinde değişkendir. Olgumuzda 50 yaşında kadın hasta sol alt çenede ani gelişen ağrısız şişlik ve sol alt dudakta parestezi şikayetiyle kliniğimize başvurmuştur. Lezyonun kesin tanısı ve histopatolojik değerlendirmesi için ilgili bölgeden insizyonel biyopsi alınmıştır. Bu olgu sunumunda, mandibulada görülen osteoblastik tip osteosarkomanın tanı süreci sunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Osteosarkoma, tanısal yaklaşım, parestezi.

ABSTRACT

Osteosarcoma is the most common mesenchymal primary malignant tumor of bone and is characterized by osteoid production. It occurs more frequently in long and flat bones. The type seen in the jaw bones is accepted as a variant of primary conventional osteosarcoma. This distinction is made for the type that affects the jaws because the clinical characteristics, therapeutic strategy, and prognosis of the two involvements differ. In comparison to regular osteosarcoma, jaw osteosarcoma occurs at an older age (3-4 decades), has less of a tendency to spread, and has a better 5-year survival rate. It accounts for 5-13% of all instances of osteosarcoma. Osteosarcoma has been reported most frequently in the corpus region of the mandible, and posterior to the alveolar bone and maxillary sinus in the maxilla. Osteosarcoma can have a variety of radiological characteristics, including osteolytic bone destruction, enhanced bone growth, or a combination of these two structures. For the accurate diagnosis and histological analysis of the lesion, an incisional biopsy was performed on the relevant area. The diagnosis of osteoblastic type osteosarcoma in the mandible will be discussed in this case report.

Keywords: Osteosarcoma, diagnostic approach, paresthesia.

GİRİŞ

Osteosarkoma, kemiğin en sık rastlanan mezenkimal kökenli primer malign tümörü olup osteoid üretimi ile karakterizedir.^{1,2}

Kemiğin medullasından gelişen primer konvansiyonel osteosarkoma en sık görülen tip olarak özellikle yaşamın ilk iki dekatında humerus, femur ve tibia gibi uzun kemiklerin metafizinde görülür.^{2,3,4,5} İlerleyen yaşlarda Paget hastalığı, radyoterapi, fibröz displazi, multipl osteokondromatozis ve kronik osteomyelit gibi altta yatan nedenlere bağlı gelişen tipi ise sekonder osteosarkoma olarak sınıflandırılır.^{5,6} Ayrıca Dünya Sağlık Örgütü, osteosarkomayı hücre morfolojisi ve matriks üretimine bağlı olarak osteoblastik, kondroblastik ve fibroblastik alt gruplarına ayırmıştır.^{3,5} Osteoblastik tip en hızlı büyüyen ve agresif özellikler gösteren tiptir.⁶ Histopatolojik olarak osteoid üretimi yapan atipik osteoblastlardan meydana gelen mezenkimal kökenli malign neoplazm olup, ileri derecede nekroz, atipik mitoz ve osteoid üretimi ile karakterizedir. Ancak kesin tanı için tümör hücreleri tarafından osteoid veya kemik üretiminin izlenmesi esastır.³ Osteosarkomaya bağlı ölümün en büyük nedeninin metastaz olduğu rapor edilmiştir.⁷ Kemik metastazı gelişen olguların 5 yıl içinde hayatta kalma oranı %13 olup, sadece akciğer metastazında ise bu oran %80'lere ulaşmaktadır.^{7,8,9}

Çenelerde görülen osteosarkoma, tüm osteosarkoma olgularının %5-13'ünü oluşturur ve daha ileri yaşlarda görülmesi (3-4. dekatlar), daha az metastaz yapma eğilimi ve daha iyi 5 yıllık hayatta kalma oranı ile geleneksel osteosarkomadan ayrılır.^{1,3,4} Çenelerde görülen osteosarkomanın daha iyi prognozlu olması, uzun kemiklerde görülenlerin osteoblastik tip iken çenelerde görülen osteosarkomaların daha çok oranda kondroblastik tip olmasına bağlıdır.⁴ Osteosarkoma, mandibulada en sık korpus bölgesinde, maksillada ise alveolar kemiğin posteriorunda ve maksiller sinüste rapor edilmiştir. Osteosarkomanın radyolojik görüntüsü kemikte yıkım yapan osteolitik, kemik yapımının arttığı osteojenik veya bu iki yapının karışımı şeklinde değişkendir.¹

OLGU

Bu olgu raporunda mandibula yerleşimli osteosarkoma olgusuna ait klinik, radyolojik ve histopatolojik bulgular güncel literatür eşliğinde incelenecektir.

Kliniğimize sol alt dudağında parestezi ve yüzünde asimetriye sebep olan şişlik nedeniyle başvuran 50 yaşında hastadan alınan anamnezde bu durumun ani bir şekilde geliştiğini belirtmiştir. Hastanın herhangi bir sistemik rahatsızlığı bulunmamaktadır. Ayrıca herhangi bir travma hikayesinin de olmadığı öğrenilmiştir. Yapılan intraoral muayenede sol alt alveolar kret bölgesinde palpasyonda sert ve ağrısız şişlik tespit edilmiştir. Bölgedeki dişlerde yer değiştirme ya da mobilite izlenmemiştir. Lezyon üzerindeki mukoza normal görünümündedir. Sol submandibular bölgede sert lenfadenopati palpe edilmiştir.

Panoramik radyografi (Resim 1) değerlendirildiğinde sol korpus mandibulada, osteolitik bir sürece işaret eden, tra-

beküler kemikte radyolüsentliğin arttığı, sınırları belirsiz alan görülmüştür. İlgili bölgede bazis mandibulanın kortikal kemiği komşuluğunda ise güve yeniğini anımsatan yıkım alanları mevcuttur. Ayrıca sol alt üçüncü molar dişin kökleri çevresinde periodontal ligament aralığının genişlediği görülmüştür.

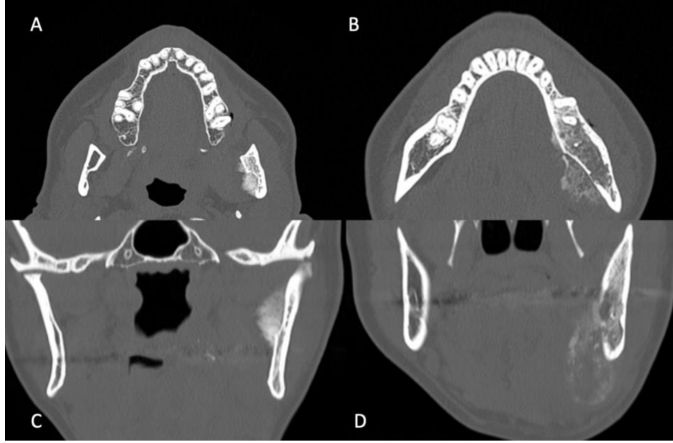


Resim 1. Panoramik radyografide sol korpus mandibulada osteolitik bir sürece işaret eden sınırları belirsiz yıkım alanları.

Hastadan kemik ve yumuşak doku pencereleri içeren 0,5 mm kesit aralıklarında multidedektör bilgisayarlı tomografi alınmıştır. Kemik penceresinde aksiyel kesitler incelendiğinde sol mandibula gövdesinde başlayan güve yeniği şeklinde yıkımın mandibular forameni de içine alacak şekilde ramusa kadar uzandığı görülmüştür (Resim 2). Mandibula ramusu ve gövdesinin lingual yüzeyinde ışınsal ve yama tarzı uzantılar veren periost reaksiyon alanları mevcuttur. Yumuşak doku penceresinde aksiyel kesitler incelendiğinde mandibular foramen bölgesinden başlayan ışınsal uzantıların lateral pterygoid kasına doğru invaze olduğu görülmüştür. Mandibula gövdesinin medialinden başlayan ışınsal uzantıların ise sublingual boşluğu doldurarak genioglossus kasını deplase ettiği görülmüştür (Resim 3).

İlk yapılan insizyonel biyopsi için sol mandibular dişlerin apikalinden ilgili kemik bölgesi açığa çıkarılmış ve kemik dokusu kürete edilerek histopatolojik inceleme için doku örnekleri alınmıştır. Elde edilen materyal kirli kahve ve beyaz renkli makroskobik bulgulara sahip dokunun histopatolojik değerlendirilmesinde atipik, mitoz göstermeyen iğsi hücrelerden oluşan selüler lezyonlara rastlanmıştır. Kesitlerde dallanma ve anastomoz yapan düzensiz kemik doku trabekülleri arasında fibröz stroma içinde sitolojik olarak belirgin dokularda fokal olarak osteoblastik rimming izlenmiştir (Resim 4). Fibröz displazi ve ossifiye fibrom histopatolojik olarak ayırıcı tanıda düşünülmüş, klinik ve radyolojik bulguların dikkate alındığında olgu osteosarkoma lehine değerlendirilmiştir. Hasta, Kulak Burun Boğaz (KBB) Kliniğine sevk edilmiş ve yapılan ikinci biyopsi sonucu osteoblastik tip osteosarkoma tanısı konulmuştur. Hastanın bir yıl sonraki kontrol randevusunda hastaya KBB'de hemimandibulektomi ile eş zamanlı rekonstrüksiyon uygulandığı öğrenilmiştir. Hastaya radyoterapi ya da kemoterapi uygulanmamıştır. Kontrol amaçlı alınan OPG (ortopantomografi) görüntüsünde operasyon

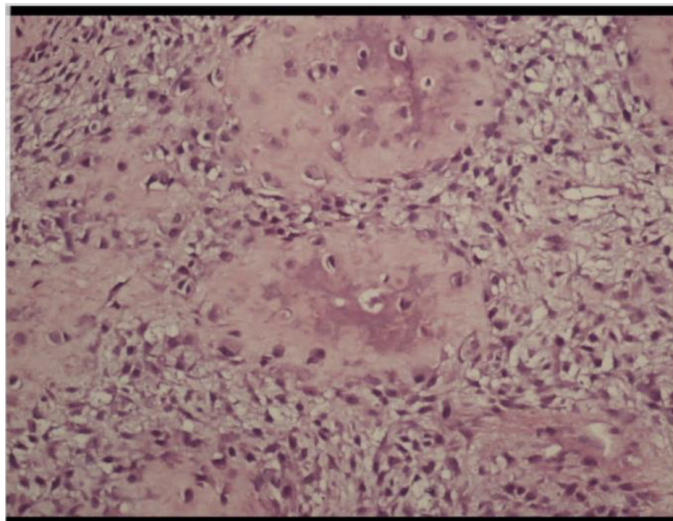
yapılan bölgede mandibulanın simfiz bölgesinden başlayıp kondil bölgesine kadar uzanan rekonstrüksiyon plağı izlenmiştir. Hastanın rutin takipleri yapılmaktadır (Resim 5).



Resim 2. Lezyonun kemik penceresindeki bilgisayarlı tomografi kesitleri A) Aksiyel kesitte gözlenen sol mandibular forameni içine alan ve mediale doğru ışınal uzantılar görülmektedir. B) Aksiyel kesitte gözlenen sol mandibula angulus bölgesinde kortikal kemikte litik yıkımla beraber periosttan mediale doğru yeni kemik formasyonu gösteren lezyon görülmektedir. C) Koronal kesitte gözlenen sol mandibula ramus bölgesinden mediale doğru ışınal uzantılar görülmektedir. D) Koronal kesitte gözlenen sol mandibula angulus bölgesinde kortikal kemikte litik yıkımla beraber periosttan mediale ve inferiora doğru yeni kemik formasyonu gösteren lezyon görülmektedir.



Resim 3. Lezyonun yumuşak doku penceresindeki bilgisayarlı tomografi kesitleri A) Aksiyel kesitte lezyonun lateral pterygoid kasına doğru ilerlediği görülmektedir. B) Aksiyel kesitte lezyonun kortikal kemik yıkımıyla beraber ağız tabanına doğru ilerlediği görülmektedir. C) Aksiyel kesitte lezyonun genioglossus kasını deplase edecek şekilde ağız tabanına doğru ilerlediği görülmektedir. D) Koronal kesitte kortikal kemikte litik yıkımla beraber mediale ve inferiora doğru ilerleyen lezyon görülmektedir.



Resim 4. Düzensiz kemik doku trabekülleri arasında fibröz stroma içinde sitolojik olarak belirgin dokularda fokal olarak osteoblastik rimming görüntüsü (Hematoxilen & Eozin x100).



Resim 5. Hastanın birinci yıl kontrol randevusunda alınan panoramik radyografisi.

TARTIŞMA

Osteosarkoma, uzun ve yassı kemiklerde daha sık görülür. Çene kemiklerinde görülen tipi primer konvansiyonel osteosarkomanın bir varyantı olarak kabul edilmektedir.^{3,5} Çenelerde görülen tip için yapılan bu ayırımın sebebi klinik, tedavi yaklaşımı ve hastalık seyri açısından iki tutulum arasında farklılıklar olmasıdır. Çenelerde görülen osteosarkoma olgularının daha ileri yaşlarda görülmeleri, daha az metastaz eğilimine ve daha iyi prognoza sahip olmaları, bu farklılıklar arasında sayılmaktadır.^{2,3,5,10-16} Tedavi yaklaşımı olarak ise çenelerdeki tipte genellikle radikal rezeksiyon yeterli görülürken, uzun kemiklerde görülen tipleri için ek olarak kemoterapi de cerrahi öncesi gerekebilmektedir.¹ Cerrahi yaklaşımda çıkarılan lezyona ait sınırların temiz olması sonucunda 5 yıllık hayatta kalma oranını %77'e kadar yükseldiği rapor edilmiştir.³ Bu bağlamda, lezyonun boyutunun ve konumunun rezeksiyon sınırlarını belirlediği dikkate alındığında, klinik ve radyolojik bulgularının özellikle başlangıç safhasında doğru yorumlanması, erken teşhis ve prognoz açısından hayati önem taşımaktadır.

Klinik bulgular açısından, başlangıç seviyesinde çenelerde görülen osteosarkoma olgularında ağrısız gelişen şişliğin lezyonun erken klinik bulgusu olduğunu öne süren pek çok araştırma mevcuttur.^{1,11,17-20} Uzun kemiklerde görülen osteosarkoma olgularında ise hastaların en çok bölgesel ağrı (%70), bölgesel ağrıyla birlikte palpe edilebilir kitle (%25) ve bölgesel ağrıyla birlikte parestezi (%1) şikayetleri nedeniyle doktora başvurduğu rapor edilmiştir. Parestezi ise nadir karşılaşılan bir bulgu olmakla beraber,^{10,21,22} nörovasküler tutulum söz konusu olduğunda ise hipoestezi geliştiği bildirilmiştir.²⁴ Olgumuzda literatürle uyumlu olacak şekilde 6 ay boyunca gelişen şişlik ağrısız olarak ilerlemiş ve alt dudak sol tarafta paresteziye sebep olmuştur. Hastanın Bilgisayarlı Tomografi (BT) görüntüleri incelendiğinde aksiyel kesitte lezyonun mandibular forameni içine alacak şekilde genişlediği izlenmiştir. Bu bölgede gelişen osteojenik süreç sonucunda oluşan periost reaksiyonunun inferior alveolar sinire basısı nedeniyle parestezi durumunun oluştuğu düşünülebilir. Çenelerde görülen osteosarkomaların diğer bir dikkat çekici özelliği de uzun kemiklerde görülen osteosarkoma olgularına göre 1-2 dekat daha geç yaşta ortaya çıkma-

sıdır. Olgu serilerinde ortalama yaşın 43 ± 18 olduğu belirtilmiştir.^{4,10,16,23} Ayrıca maksilla ve mandibulada görülen olgularda yaş dağılımında farklılık mevcuttur. Maksillada görülen olgularda 5. dekatta bir artış gözlenirken, mandibulada her yaşta birbirine yakın bir dağılım gözlenir.^{4,5} Garrington ve ark.⁵ bu durumu mandibuladaki büyüme merkezlerinin hayat boyu büyüme potansiyeli taşımasına bağlamıştır.

Garrington ve ark.¹¹ periodontal ligament aralığında simetrik genişlemenin diğer belirgin radyolojik bulgularından önce ortaya çıktığını belirtmiştir. Diğer yapılan çalışmalarda da periodontal ligament aralığında simetrik genişlemenin çenelerdeki osteosarkoma için erken radyolojik bulgu olduğunu desteklemiştir.^{2,10} Periodontal ligament aralığındaki bu genişleme tümör infiltrasyonuna bağlıdır. İnterradiküler alanda osteosarkoma geliştiğinde, tümör periodontal ligament aralığında daha az bir dirençle karşılaşacağı için bu bölgedeki genişlemenin en erken radyolojik bulgu olması doğaldır.¹⁰ Ayrıca Garrington ve ark.¹¹ olgu serilerinde şişlik bulgusu olmayan hastalarda en sık görülen bulgunun dişlerde mobilite olduğunu tespit etmiş ve bunun önemli bir erken teşhis bulgusu olduğunu yorumlamıştır. Öte yandan olgumuzda sadece sol alt üçüncü molar diş çevresinde periodontal ligament aralığında genişleme fark edilmiş, lezyon içerisindeki diğer dişlerde bir genişleme saptanmamıştır.

Osteosarkomanın radyolojik görüntüsü normal kemiğin yıkımına ve yeni kemiğin mineralizasyon derecesine göre değişkenlik gösterir. Böylece radyolüsent, radyopak veya her ikisinin karışımı şeklinde değişken görüntüler verebilir. Lezyonun etkilediği periosttaki değişikliğe bağlı olarak gelişen güneş ışını paterni şeklinde reaksiyon, osteosarkoma için karakteristiktir.⁴ Birçok olguda karşımıza çıkan bu reaksiyona Paperella ve ark.⁴ değerlendirdikleri çenelerdeki osteosarkom olgularında %24 oranında, Fernandes ve ark.¹⁰ ise %55 oranında rastlamışlardır. Olgumuzda da ramusun medialinden bağlayan güneş ışını şeklindeki uzantıların lateral pterygoid kasına doğru invaze olduğu izlenmiştir.

Osteosarkoma histopatolojik olarak farklı şekillerde gözükme yeteneğine sahiptir ve patognomik osteoid birikiminin yanı sıra sıklıkla kondroid ve fibröz alanlar gösterebilir.³ Özellikle fibroblastik bölgelerde izlenebilen bu kollajen yoğunluğu, osteoid madde birikimin yeterli olmadığı durularda tanı koymayı güçleştirebilir. Bu gibi durumlarda osteosarkomun birçok hastalığı taklit edebilmesinden dolayı, özellikle insizyonel biyopside alınan küçük dokuların histopatolojik değerlendirilmesinde zorluklar yaşanabildiği rapor edilmiştir.²⁵ Bu makalede anlatılan olgu için ilk yapılan insizyonel biyopsi dokusunun histopatolojik değerlendirmede ayırıcı tanıda osteosarkomanın yanında fibröz displazi ve ossifying fibromun da değerlendirilmesi gerektiği önerilmiştir. Ancak özellikle

radyolojik ve klinik bulgular değerlendirildiğinde olgu osteosarkoma lehine değerlendirilmiş ve yapılan ikinci histopatolojik inceleme bunu desteklemiştir. Bu durumun sebebi olarak ilk biyopsiye göre ikinci biyopside daha büyük bir numune alınması ve incelenecek materyalin daha fazla olması düşünülebilir.

SONUÇ

Osteosarkoma kemiğin yapım ve yıkım süreçlerini içerebilen ve değişkenlik gösterebilen radyolojik özellikleri ile geniş bir ayırıcı tanı ailesine sahiptir. Benzer durum histopatolojik ayırıcı tanı yapılmasında mevcuttur. Bu açıdan, tümörün görülme sıklığının oldukça az ancak prognozunun da bir o kadar kötü olabileceği dikkate alındığında, osteosarkomanın klinik, histopatolojik ve radyolojik bulguları hakkında tam bilgi sahibi olunması ve beraber değerlendirilmeleri erken tanı sürecinde klinisyenin bu agresif lezyona yaklaşımında oldukça önem taşımaktadır.

KAYNAKLAR

1. Charmelo-Silva S, Buchanan A, Kalathingal S, Abdelsayed R. Osteosarcoma of the jaws: Report of 3 cases with emphasis on the early clinical and radiographic signs. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2022; 133(2): e57-e62.
2. Malik F, Gleysteen JP, Agarwal S. Osteosarcoma of the jaw: report of 3 cases (including the rare epithelioid variant) with review of literature. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2021; 131(3): e71-e80.
3. Bertin H, Gomez-Brouchet A, Rédini F. Osteosarcoma of the jaws: An overview of the pathophysiological mechanisms. *Crit Rev Oncol Hematol* 2020; 156: 103126.
4. Paparella ML, Olvi LG, Brandizzi D, Keszler A, Santini-Araujo E, et al. Osteosarcoma of the jaw: an analysis of a series of 74 cases. *Histopathology* 2013; 63(4): 551-557.
5. Bennett JH, Thomas G, Evans AW, Speight PM. Osteosarcoma of the jaws: a 30-year retrospective review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2000; 90(3): 323-332.
6. Lindsey BA, Markel JE, Kleiner ES. Osteosarcoma Overview. *Rheumatol Ther* 2016; 4(1): 25-43.
7. Bacci G, Longhi A, Bertoni F, Briccoli A, Versari M, et al. Bone metastases in osteosarcoma patients treated with neoadjuvant or adjuvant chemotherapy: the Rizzoli experience in 52 patients. *Acta Orthop* 2006; 77(6): 938-943.
8. PosthumaDeBoer J, Witlox MA, Kaspers GJL, van Royen BJ. Molecular alterations as target for therapy in metastatic osteosarcoma: a review of literature. *Clin Exp Metastasis* 2011; 28(5): 493-503.
9. Snyder CL, Saltzman DA, Ferrell KL, Thompson RC, Leonard AS. A new approach to the resection of pulmonary osteosarcoma metastases. Results of aggressive metastasectomy. *Clin Orthop Relat Res* 1991; (270): 247-253.

10. Fernandes R, Nikitakis NG, Pazoki A, Ord RA. Osteogenic sarcoma of the jaw: a 10-year experience. *J Oral Maxillofac Surg* 2007; 65(7): 1286-1291.
11. Garrington GE, Scofield HH, Cornyn J, Hooker SP. Osteosarcoma of the jaws. Analysis of 56 cases. *Cancer* 1967; 20(3): 377-391.
12. Lee RJ, Arshi A, Schwartz HC, Christensen RE. Characteristics and prognostic factors of osteosarcoma of the jaws: a retrospective cohort study. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg* 2015; 141(5): 470-477.
13. ElKordy MA, ElBaradie TS, ElSebai HI, KhairAlla SM, Amin AAE. Osteosarcoma of the jaw: Challenges in the diagnosis and treatment. *J Egypt Natl Canc Inst* 2018; 30(1): 7-11.
14. Demicco EG, Deshpande V, Nielsen GP, Kattapuram SV, Rosenberg AE. Well-differentiated osteosarcoma of the jaw bones: a clinicopathologic study of 15 cases. *Am J Surg Pathol* 2010; 34(11): 1647-1655.
15. Baumhoer D, Brunner P, Eppenberger-Castori S, Smida J, Nathrath M, et al. Osteosarcomas of the jaws differ from their peripheral counterparts and require a distinct treatment approach. Experiences from the DOESAK Registry. *Oral Oncol* 2014; 50(2): 147-153.
16. Granowski-LeCornu M, Chuang SK, Kaban LB, August M. Osteosarcoma of the jaws: factors influencing prognosis. *J Oral Maxillofac Surg* 2011; 69(9): 2368-2375.
17. Forteza G, Colmenero B, López-Barea F. Osteogenic sarcoma of the maxilla and mandible. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1986; 62(2): 179-184.
18. Ajagbe HA, Junaid TA, Daramola JO. Osteogenic sarcoma of the jaw in an African community: Report of twenty-one cases. *J Oral Maxillofac Surg* 1986; 44(2): 104-106.
19. Daramola JO, Aghadiuno PU, Ajagbe HA, Oluwasanmi JO, Obisesan AA, et al. Osteogenic sarcoma of the jaws in Ibadan, Nigeria. *Br J Oral Surg* 1976; 14(1): 23-30.
20. Doval DC, Kumar RV, Kannan V, Sabitha KS, Misra S, et al. Osteosarcoma of the jaw bones. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1997; 35(5): 357-362.
21. Nakayama E, Sugiura K, Ishibashi H, Oobu K, Kobayashi I, et al. The clinical and diagnostic imaging findings of osteosarcoma of the jaw. *Dentomaxillofac Radiol* 2005; 34(3): 182-188.
22. Mardinger O, Givol N, Talmi YP, Taicher S. Osteosarcoma of the jaw. The Chaim Sheba Medical Center experience. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2001; 91(4): 445-451.
23. Ogunlewe MO, Ajayi OF, Adeyemo WL, Ladeinde AL, James O. Osteogenic sarcoma of the jaw bones: a single institution experience over a 21-year period. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2006; 101(1): 76-81.
24. White SC, Pharoah MJ. *Oral Radiology (Seventh Edition)*. St. Louis (MO): Mosby; 2014.
25. Wadhwa N. Osteosarcoma: Diagnostic dilemmas in histopathology and prognostic factors. *Indian J Orthop* 2014; 48(3): 247-254.