

STUDI KASUS

Gambaran *bone graft* menyerupai odontoma compound pada regio anterior maksila

Sariyani Pancasari Audry Arifin^{*,**✉}, Menik Priaminiarti^{***}, Chairunnisa Amarta^{****}, Heru Suryonegoro^{***}

*Program Pendidikan Dokter Gigi Spesialis Radiologi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Indonesia, Jakarta, Indonesia

**Departemen Radiologi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia

***Departemen Radiologi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Indonesia, Jakarta, Indonesia

****Departemen Bedah Mulut, Klinik Gigi, Jakarta, Indonesia

*Jl Salemba Raya No 4, Jakarta Pusat, Indonesia; ✉ koresponden: audryarifin@gmail.com

ABSTRAK

Bone graft digunakan untuk rehabilitasi area maksilofasial akibat kehilangan gigi, trauma, tumor, dan kista yang menyebabkan kehilangan tulang luas. Kista radikular besar perlu diberikan *bone graft* untuk menghindari defek tulang. Ceraform® *granule* merupakan *graft* sintetik *biphasic ceramic*, secara radiografis tampak hyperdensity dentikel, menyerupai odontoma compound. Komplikasi yang sering menyebabkan kegagalan *bone graft* yaitu tidak tepatnya stabilisasi *graft* dan infeksi. Laporan kasus ini bertujuan untuk menampilkan dan membahas temuan bahan *bone graft* yang menyerupai odontoma compound pada hasil pemeriksaan CBCT. Pasien laki-laki 63 tahun mengeluh pus keluar dari bawah bibir atas. Fistula di apikal 23 dan 25, palpasi tidak sakit, perabaan keras. Pemeriksaan CBCT tampak massa hyperdensity hypodensity membulat, berbatas jelas dikelilingi pita radiolusen, terkortikasi, struktur internal hyperdensity menyerupai dentikel. Diagnosis kerja yaitu suspek odontoma compound. Dilakukan kuretase radikal dan ditemukan *bone graft* serta lapisan dinding kista. Pemeriksaan histopatologi lapisan dinding kista sesuai dengan kista radikular. Rekurensi kista radikular dapat menjadi penyebab utama infeksi sekunder sehingga *graft* tidak menyatu dengan jaringan sekitar, *granule* tetap utuh, dan pembentukan tulang baru tidak terjadi. *Bone graft* sintetik *biphasic ceramic* berbentuk *granule*, secara radiografis tampak hyperdensity dentikel menyerupai odontoma compound, tersusun rapih dan teratur. Rekurensi kista radikular dan infeksi sekunder dapat menghambat integrasi *graft* dengan tulang. Pemeriksaan CBCT dan histopatologi perlu untuk evaluasi lebih detail dan mendapatkan diagnosis lebih akurat.

Kata Kunci: *Bone graft*; CBCT; kista radicular; odontoma compound

Abstract: *Bone graft mimicking compound odontoma in the maxillary anterior region.* Bone grafts are used for rehabilitation due to tooth loss, trauma, tumors, and cysts that cause extensive bone loss. Large radicular cysts require bone grafting to avoid postoperative bone defects. Ceraform® granules are a synthetic biphasic ceramic graft that radiographically shows hyperdensity denticles resembling compound odontoma. Complications that often cause bone graft failure are improper graft stabilization and infection. The 63-year-old male patient complained of pus from the mucobuccal fold upper lip. Fistula at apical 23 25, no pain, palpation was hard. CBCT examination shows a round mass of hyperdensity hypodensity, clearly demarcated and surrounded by hypodensity bands, corticated, internal structure hyperdensity resembling denticles. The working diagnosis is compound odontoma. Radical curettage was performed, and bone grafts were found with a layer cyst wall. Histopathological examination showed characteristics radicular cyst. Recurrent radicular cysts can be a major factor of secondary infection and cause the graft to be unfused with surrounding tissue, granules remain intact, and new bone formation does not occur. Synthetic biphasic ceramic granules bone graft radiographically showed hyperdensity denticles, resembling compound odontoma and well-organized. Recurrent radicular cysts and secondary infection can disrupt the integration of grafts into the bone. CBCT and histopathological examination are needed for more detailed evaluation and accurate diagnosis.

Keywords: *Bone graft*; CBCT; radicular cyst; compound odontoma

PENDAHULUAN

Defek tulang yang cukup besar akibat tindakan bedah dapat menyebabkan perubahan kontur

tulang, terbentuknya rongga yang dapat menghambat proses penyembuhan dan infeksi pasca operasi. Tatalaksana defek tulang untuk

mengembalikan fungsi dan estetik dapat dilakukan dengan *bone graft* (cangkok tulang). Dalam kedokteran gigi, *bone graft* digunakan untuk rehabilitasi area maksilofasial akibat kehilangan gigi, trauma, tumor, dan kista pada rahang yang menyebabkan kehilangan tulang luas. Kista radikular merupakan keadaan patologis yang paling umum terjadi pada rahang.¹⁻³ Tatalaksana kista radikular dapat dilakukan dengan perawatan *non-surgical* seperti perawatan endodontik dan perawatan bedah seperti kuretase, enukleasi, atau marsupialisasi. Kista berukuran kecil dapat diberikan perawatan endodontik, namun bila ukuran kista sudah sangat besar akan dilakukan tindakan bedah seperti enukleasi atau kuretase.^{2,4,5} Pada kista radikular berukuran besar perlu diberikan *bone graft* untuk menghindari defek tulang setelah dilakukan tindakan bedah.⁵⁻⁷

Jenis bahan *graft* yang biasa digunakan yaitu bahan buatan atau sintetis dan bahan alami. Setelah *bone graft* diharapkan jaringan tulang memiliki kemampuan untuk beregenerasi. Saat tulang alami tumbuh, *graft* akan diresorpsi dan digantikan oleh tulang baru yang tumbuh.^{8,9} Bahan *graft* sintetis yang ideal harus memiliki sifat yang dapat merangsang pertumbuhan tulang secara cepat, biokompatibel, non-alergenik, non-immunogenik, non-mutagenik, non-karsinogenik, dan memiliki struktur serta komposisi mirip tulang alami.^{10,11} Biokompatibilitas bahan *graft* dipengaruhi oleh ukuran *granule* / butiran *bone graft*, sehingga perlu diperhatikan agar tetap dapat merangsang pertumbuhan tulang dan dapat diresorpsi oleh tubuh (*biodegradable*) dalam jangka waktu tertentu.¹²⁻¹⁴

Bahan *graft* sintetis saat ini penggunaannya sudah luas karena memiliki beberapa kelebihan seperti biokompatibilitas dan osteokonduktif yang baik, mudah diabsorpsi tubuh, non-alergenik dan non-immunogenik.¹⁵ Selain itu bahan *graft* sintetis juga memiliki kelebihan lain yaitu tidak memiliki potensi transmisi suatu penyakit, mudah didapatkan tanpa perlu melakukan pengambilan bahan *graft* pada pendonor, aplikasinya tidak serumit *autograft*, mengurangi resiko komplikasi pada penerima *graft*, memiliki kekuatan dan

modulus elastisitas yang mirip dengan tulang asli.^{11,16,17} Beberapa bahan *graft* juga sudah mengandung antibakteri, salah satunya yaitu Ceraform® yang merupakan bahan *graft* sintetik *biphasic ceramic* berbahan dasar *hydroxyapatite* (HA) dan *beta tricalcium phosphate* (β -TPC).^{18,19} Berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan, bahan *graft* dengan *calcium phosphate* juga memiliki sifat osteoinduktif.⁹

Tingkat keberhasilan proses penyembuhan tulang ditandai dengan terbentuknya matriks tulang baru yang disekresi oleh osteoblas yang kemudian akan terosifikasi.¹⁷ Keberhasilan perawatan pasca bedah menggunakan *bone graft* secara radiografis tampak berupa daerah radiolusen defek tulang yang akan memudar dan berangsur menjadi lebih radiopak.²⁰ Komplikasi yang sering menyebabkan kegagalan *bone graft ing* yaitu stabilisasi *graft* yang tidak tepat dan adanya infeksi. Faktor lain yang dapat meningkatkan risiko kegagalan *bone graft ing* yaitu kesalahan pada proses pembedahan, penyakit periodontal, osteoporosis, kondisi sistemik seperti diabetes yang tidak terkontrol dan defisiensi sistem imun.²¹ Kegagalan perawatan *bone graft* akibat ketidaktepatan tatalaksana perawatan khususnya pada kasus kista dapat menyebabkan rekurensi, terutama jika pengangkatan kista tidak utuh dan menyebabkan sel epitel kista tertinggal.

Hasil pemeriksaan CBCT memiliki peran yang penting dalam diagnosis dan menentukan karakteristik dari suatu keadaan patologis. CBCT menjadi lebih populer karena dapat memberikan gambaran tiga dimensi yang jelas untuk evaluasi karakteristik patologis pada rahang, kondisi gigi geligi, menentukan diagnosis dan rencana perawatan di area mulut dan maksilofasial.²² Laporan kasus ini bertujuan untuk menampilkan dan membahas temuan bahan *bone graft* yang menyerupai odontoma compound pada hasil pemeriksaan CBCT.

METODE

Studi kasus ini sudah mendapatkan persetujuan dari pihak pasien dan dokter yang merawat

dengan nomor persetujuan etik S-0782/UN2.F2.D/PDP.04.02/2022 dan lolos etik dengan nomor 004/UN2.F2.RSKGM/PPM.00/2023. Pasien laki-laki usia 63 tahun datang ke Klinik Gigi dengan keluhan terdapat cairan berbau keluar dari bawah bibir rahang atas. Pemeriksaan klinis terdapat fistula pada apikal gigi 23 dan 25 yang mengeluarkan pus. Tidak ada rasa sakit atau nyeri saat palpasi dan perabaan sekitar fistula terasa keras. Berdasarkan hasil pemeriksaan anamnesis, pasien pernah menerima perawatan saluran akar pada gigi anterior regio kiri. Diagnostik kerja yang ditetapkan saat itu yaitu suspek abses bukalis. Kondisi oral hygiene sedang, dengan kalkulus kelas 2 pada semua regio. Kondisi umum pasien dalam batasan normal. Pasien dirujuk untuk pemeriksaan CBCT yang dilakukan di Klinik Radiologi RSKGM FKG UI dengan pesawat radiografik CBCT Tipe CS New 9.300 3D Digital Imaging System dari Carestream Dental dengan *field of view* 17 x 13,5 dan voxel atau resolusi yang dipilih yaitu 300 µm x 300 µm x 300 µm, membutuhkan waktu rekonstruksi ± 2 menit setiap pengambilan radiografik 3D. *Exposure* 70KV; 8 mA; 11,26 s, *Slicing Type Panoramic and Cross section, slice thickness* 1 mm dan interval 400µm, *Slicing mode Parallel* dan *Spacing* 1mm. Region of Interest (ROI) yang dipilih regio maksila.

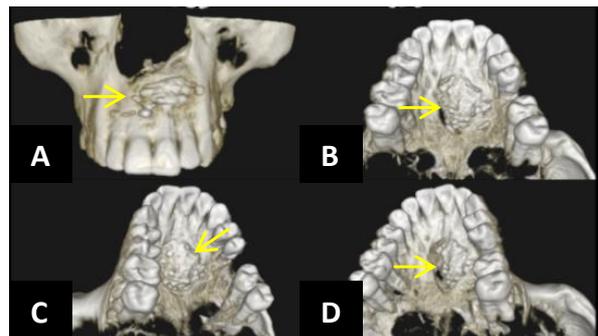
Pada *panoramic view reconstructed image* rahang atas (Gambar 1) tampak kehilangan gigi 18 dan 26, terdapat hyperdensity tumpatan pada mahkota sisi distal gigi 13, terdapat hyperdensity tumpatan pada mahkota dan hyperdensity bahan pengisi saluran akar pada saluran akar gigi 21, terdapat hyperdensity tumpatan pada servikal gigi 24 dan 25. Tampak massa campuran hyperdensity



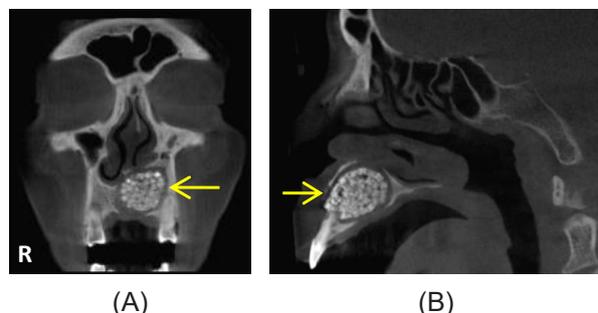
Gambar 1. Panoramic View Reconstructed Image. Terlihat massa campuran hyperdensity dan hypodensity membulat, meluas dari apical gigi 11 sampai apical gigi 25 dan mendesak dinding dasar fossa nasalis

dan hypodensity membulat, berukuran 40.1mm, berbatas jelas dikelilingi pita radiolusen dan terkortikasi, struktur internal berbentuk menyerupai dentikel dengan susunan yang teratur, meluas dari apical gigi 11 sampai apical gigi 25. Defek tulang yang luas pada palatum tampak jelas terlihat pada gambaran 3D volume rendering (Gambar 2).

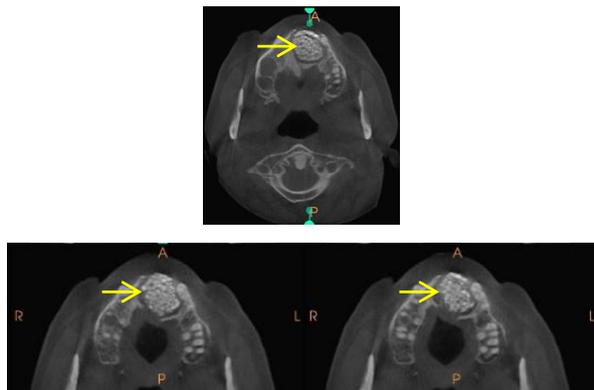
Pada potongan koronal dan sagittal rahang atas anterior tampak massa dengan struktur internal campuran hyperdensity dan hypodensity berbentuk bulat, berukuran 31,8 mm x 24,2 mm x 28,9 mm, berbatas jelas dikelilingi pita radiolusen dan terkortikasi. Struktur internal berbentuk butiran yang menyerupai dentikel, massa tampak mendesak dinding dasar fossa nasalis dan palatum. Tampak diskontinuitas sebagian dinding



Gambar 2. Gambar 3D Volume Rendering. (A) Gambaran dari arah bukal tampak massa yang mendesak ke arah bukal dengan permukaan yang tidak beraturan. (B) Tampak massa dari arah palatal dan (C dan D) dari arah palatal oblik tampak defek tulang yang luas pada palatum.



Gambar 3. Potongan Coronal (A) dan Sagittal (B). Tampak massa mendesak dinding dasar fossa nasalis sinistra dan menyebabkan diskontinuitas palatum. Terlihat massa radiopak menyebabkan diskontinuitas dinding dasar fossa nasalis, tulang kortikal palatal dan tulang kortikal bukal.



Gambar 4. Potongan Axial. Terlihat massa hyperdensity menyebabkan diskontinuitas dinding dasar fossa nasalis, tulang kortikal palatal dan tulang kortikal bukal



Gambar 5. Temuan massa berupa bahan *bone graft* pasca pembedahan

dasar fossa nasalis dan tulang kortikal palatum. Pada potongan sagittal, massa tampak medesak juga ke arah bukal (Gambar 3).

Pada potongan axial tampak perluasan massa dan desakan ke arah bukal. Tampak diskontinuitas lempeng kortikal bukal dan palatal. Struktur internal massa tampak butiran-butiran yang terpisah satu sama lain yang dibatasi oleh pita hypodensity berbatas jelas dan terkortikasi. Massa berbentuk membulat dengan ukuran 29.5 x 23.8mm, berbatas jelas dikelilingi pita hypodensity dan terkortikasi. Struktur internal hyperdense berbentuk dentikel, massa tampak mendesak palatum dan lempeng kortikal bukal. Terlihat adanya diskontinuitas dinding dasar fossa nasalis, tulang kortikal bukal

dan palatal. Berdasarkan karakteristik klinis dan gambaran radiografis, radiagnosis sementara yang selanjutnya digunakan sebagai diagnosis kerja dari massa tersebut adalah suspek odontoma compound (Gambar 4).

Perawatan yang dilakukan yaitu kuretase radikal dari bagian bukal rahang atas dengan diagnosis kerja odontoma compound disertai infeksi pada regio anterior rahang atas. Hasil pembedahan ditemukan massa menyerupai *granule graft* dan terdapat lapisan menyerupai dinding kista di bawah *bone graft* tersebut. Kemudian seluruh dinding kista dikuretase. Tidak ditemukan bentuk dentikel seperti pada odontoma compound yang menyerupai bentuk gigi abnormal dengan ukuran bervariasi. Setelah pasien diinformasikan bahwa temuan massa tersebut adalah *granule graft*, pasien baru mengkonfirmasi bahwa pernah dilakukan kuretase kista radikuler disertai pemberian *bone graft* (Ceraform®) berbentuk *granule* berukuran besar sekitar dua tahun yang lalu (Gambar 5).

Setelah tindakan kuretase, dilakukan pemeriksaan histopatologi untuk memastikan diagnosis yang lebih akurat dari lapisan dinding kista yang ditemukan. Hasil pemeriksaan histopatologi menunjukkan karakteristik yang sesuai dengan gambaran kista dan tidak ditemukan adanya tanda keganasan.

PEMBAHASAN

Tulang maksila memiliki kemampuan regeneratif yang tinggi, namun terkadang defek akibat kuretase kista yang besar dapat menyebabkan tulang pada maksila beregenerasi hanya sebagian atau tidak sama sekali. Pemberian *bone graft* pada area defek dapat menstimulasi osteoblast, yaitu sel pembentuk tulang yang bertanggung jawab terhadap proses mineralisasi matriks tulang dengan cara mensekresi kolagen tipe I dan melepaskan kalsium, magnesium, dan ion fosfat¹⁷ sehingga mempercepat proses regenerasi tulang. Tujuan utama *bone grafting* yaitu untuk mengembalikan fungsi dan estetika.²³ *Bone graft* yang ideal memiliki biokompatibilitas, osteokompatibilitas,

osteokonduksi, dan osteoinduksi yang baik serta dapat diresorpsi setelah jaringan tulang yang baru sudah terbentuk.^{15,24} Kolagen hidroksiapatit merupakan bahan *bone graft* sintetis yang sangat mirip dengan tulang alami. Ketika diaplikasikan ke dalam tubuh, kolagen hidroksiapatit akan menunjukkan sifat osteokonduktif yang lebih baik dibandingkan dengan hidroksiapatit monolitik dan dapat menghasilkan kalsifikasi matriks tulang yang sama dengan tulang asli.¹¹ Beberapa bahan *bone graft* juga sudah memiliki kandungan antibakteri untuk mencegah terjadinya infeksi yang dapat menyebabkan kegagalan *bone graft*.^{18,19}

Temuan massa pada laporan kasus ini memiliki karakteristik menyerupai odontoma compound. Odontoma compound terdiri dari struktur gigi kecil atau belum sempurna yang disebut *odontoids* atau dentikel dan lebih sering ditemukan pada regio anterior rahang atas.²⁵ Meskipun sebagian besar odontoma asimtomatik, pada beberapa kasus ditemukan dapat menyebabkan pembengkakan, nyeri, ekspansi tulang, dan pergeseran gigi.²⁶ Gambaran radiografis odontoma compound tampak sebagai gambaran radiopak dengan struktur menyerupai gigi kecil yang tidak beraturan, dikelilingi pita radiolusen dengan batas terkortikasi.²² Struktur internal massa pada laporan kasus ini menyerupai gambaran dentikel kecil dengan jumlah yang banyak dan memiliki susunan yang rapih.

Bone graft berbahan sintetis *bisphasic ceramic* dengan bentuk *granule*, secara radiografis memberikan gambaran radiopak menyerupai dentikel sehingga memiliki gambaran seperti odontoma compound. Pada gambaran radiografis, odontoma compound tampak sebagai gambaran radiopak menyerupai dentikel yang tersusun oleh material pembentuk gigi dengan bentuk menyerupai gigi kecil dan ukuran yang tidak beraturan.^{22,25} Bahan *graft* Ceraform® berbentuk *granule* memiliki *interconnected porosity* pada seluruh permukaan sehingga membuat *graft* lebih mudah menyatu dengan tulang.^{18,19} Bentuk *granule* membuat *graft* tampak seperti dentikel pada gambaran radiografis. Susunan dari *bone graft* yang diaplikasikan pada

defek tulang memiliki susunan yang rapih dan teratur, sehingga hal ini dapat menjadi salah satu karakteristik dari gambaran radiografis yang membedakan *bone graft* dari dentikel. Kondisi kista radikular yang rekuren dan adanya infeksi sekunder dapat menghambat proses penyembuhan dan integrasi *bone graft* dengan tulang.²⁷ Pada kasus ini bahan *bone graft* masih tampak utuh sehingga pada gambaran radiografis menyerupai gambaran dentikel.

Ceraform® merupakan bahan *bone graft* sintetis *bisphasic ceramic* dengan bentuk *granule* berukuran besar dan memiliki permukaan matriks berpori dengan *interconnected porosity* di seluruh permukaan sebagai jalur vaskularisasi, angiogenesis dan tempat pertumbuhan tulang baru sehingga membantu merangsang pertumbuhan tulang lebih cepat.^{9,20,28} Porus pada permukaan Ceraform® secara radiografis memberikan gambaran radiopak menyerupai dentikel.

Setelah dilakukan tatalaksana kuretase ternyata dentikel tersebut merupakan *bone graft* yang diaplikasikan 2 tahun yang lalu setelah pasien menerima perawatan kuretase kista radikular pada regio anterior maksila. Hasil pemeriksaan patologis memberikan informasi bahwa lapisan yang mengelilingi *bone graft* tersebut adalah lapisan dari kista radikular. Kista radikular yang rekuren pada area pemberian *bone graft* dapat menjadi penyebab utama terjadinya infeksi sekunder yang mengakibatkan *bone graft* tidak dapat menyatu dengan jaringan sekitar, bentuk *granule* masih tetap utuh, dan proses penyembuhan yang diharapkan yaitu bahan *graft* diresorpsi oleh pembentukan tulang baru tidak terjadi.

KESIMPULAN

Diagnosis massa yang menyerupai keadaan patologis tidak mudah dilakukan, sehingga penting bagi praktisi mengetahui karakteristik suatu massa. Pemeriksaan CBCT memiliki kelebihan dapat melihat struktur anatomi tanpa tumpang tindih dan dari berbagai potongan bidang pandang. Selain itu CBCT juga dapat menampilkan potongan 3D yang lebih jelas sehingga dapat membantu evaluasi

pasca *bone graft* ing. Pemeriksaan histopatologi juga dapat menunjang untuk mendapatkan diagnosis yang lebih tepat.

DAFTAR PUSTAKA

1. Hahn HM, Lee YJ, Park DH. Huge radicular cyst of the maxilla treated with complete resection and immediate reconstruction by Rib Bone graft. *J Maxillofac Oral Surg*. 2019; 18(3): 378-381. doi: 10.1007/s12663-018-1125-0
2. Velasco I, Vahdani S, Nuñez N, Ramos H. Large recurrent radicular cyst in maxillary sinus: a case report gran quiste radicular recurrente en seno maxilar: reporte de caso. *Int J Odontostomat*. 2017; 11(1): 101-105.
3. Garcia IM, Arashiro FN, Jardim ECG, Silva JCL da. Enucleation of odontogenic cyst with bone graft . *Int J Odontosomat*. 2019; 13(4): 433-436.
4. Melia F. Management of a Radicular Cyst. *Cakradonya Dent J*. 2014; 6(1): 619-677.
5. Azad A, Chourasia HR, Singh D, Sharma I, Azad A, Pahlajani V. Management of a Large Periapical Cyst : A Case Report. *People's J Sci Res*. 2014; 7(1): 47-50.
6. Patomo RJ, Latief A, Latief B. Surgical approach to radicular cyst with relocation of the inferior alveolar nerve: a case report. *Clin Reports Dent*. 2020: 1-418.
7. Kadam NS, de Ataide I de N, Raghava P, Fernandes M, Hede R. Management of large radicular cyst by conservative surgical approach: A case report. *J Clin Diagnostic Res*. 2014; 8(2): 239-241. doi: 10.7860/JCDR/2014/5763.4069
8. Kumar P, Vinitha B, Fathima G. Bone graft s in dentistry. *J Pharm bioallied Sci*. 2013; 5(1): 125-127. doi: 10.4103/0975-7406.113312
9. Fairbairn P, Leventis M, Mangham C, Horowitz R. Alveolar ridge preservation using a novel synthetic grafting material: A case with two-year follow-up. *Case Rep Dent*. 2018; 2018. doi: 10.1155/2018/6412806
10. Titsinides S, Agrogiannis G, Karatzas T. Bone graft ing materials in dentoalveolar reconstruction: A comprehensive review. *Jpn Dent Sci Rev*. 2019; 55(1): 26-32. doi: 10.1016/j.jdsr.2018.09.003
11. Singh J, Takhar RK, Bhatia A, Goel A. Bone graft materials: dental aspects. *J Nov Res Healthc Nurs*. 2016; 3(1): 99-103.
12. Šponer P, Urban K, Kucˇera T, Kohout A, Brtkova J, Knizek J. The use of interconnected b -tricalcium phosphate as bone substitute after curettage of benign bone tumours. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2011; 21: 235-241. doi:10.1007/s00590-010-0701-x
13. Fujioka-kobayashi M. The impact of the size of bone substitute granules on macrophage and osteoblast behaviors in vitro. *Clin Oral Investig*. 2021; 25(8): 4949-4958. doi: 10.1007/s00784-021-03804-z
14. Giannoudis PV, Dinopoulos H, Tsiridis E. Bone substitutes: An update. *Injury*. 2005; 36(3): 20-27. doi: 10.1016/j.injury.2005.07.029
15. Beaman FD, Bancroft LW, Peterson JJ, Kransdorf MJ, Menke DM, DeOrio JK. Imaging characteristics of bone graft materials. *Radiographics*. 2006; 26(2): 373-389. doi: 10.1148/rg.262055039
16. Kao ST, Scott DD. A Review of bone substitutes. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 2007; 19(4): 513-521. doi: 10.1016/j.coms.2007.06.002
17. Kalfas IH. Principles of bone healing. *Neurosurg Focus*. 2001; 10(4): 4-7. doi: 10.3171/foc.2001.10.4.2
18. Turco G, Porrelli D, Marsich E, et al. Three-Dimensional bone substitutes for oral and maxillofacial surgery : biological and structural characterization. *J Funct Biomater*. 2018; 9(4): 62. doi: 10.3390/jfb9040062
19. Travan A, Pelillo C, Donati I, et al. Nanocomposites with Antimicrobial Activity. *Biomacromolecules*. 2009; 10(6): 1429-1435.
20. Šponer P, Urban K, Kucera T, Kohout A, Brtkova J, Knizek J. The use of interconnected β -tricalcium phosphate as bone substitute after curettage of benign bone tumours The use of interconnected b -tricalcium phosphate

- as bone substitute after curettage of benign bone tumours. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2011; 21(4): 235-241.
doi: 10.1007/s00590-010-0701-x
21. Elakkiya S, Ramesh AS, Prabhu K. Systematic analysis on the efficacy of bone enhancement methods used for success in dental implants. *J Indian Prosthodont Soc*. 2017; 2017(17): 219-225. doi: 10.4103/jips.jips
 22. Mallaya S, Lam E. *White and Pharoah's Oral Radiology Principles and Interpretation*. 8th ed. Elsevier Health Sciences; 2019.
 23. Lalabonova H, Daskalov H. Jaw cysts and guided bone regeneration (a late complication after enucleation). *J of IMAB*. 2013; 19(4): 401-403. doi: 10.5272/jimab.2013194.401
 24. Grottoli CF, Ferracini R, Compagno M, et al. A Radiological Approach to evaluate bone graft integration in reconstructive surgeries. *Applied Sciences*. 2019; 9(7): 1469. doi: 10.3390/app9071469
 25. Torul D, Keskin M, Gun S, Odabasi D. Complex-Compound odontoma: a rare clinical presentation odontoma. *Odovtos*. 2018; 22(1): 23-28. doi: 10.15517/ijds.v0i0.33920
 26. Lee HM, Kim CK, Jo DI, Shin DH, Choi HG, Kim SH. Compound type odontoma at maxilla. *Arch Craniofac Surg*. 2016; 17(2): 96-98.
 27. Wang J, Yao Q, Zhu H. Efficacy of bone grafts in jaw cystic lesions: a systematic review. *World J Clin Cases*. 2022; 10(9): 2801-2811. doi: 10.12998/wjcc.v10.i9.2801
 28. Miramond T, Borget P, Baroth S, Daculsi G. Comparative critical study of commercial calcium phosphate bone substitutes in terms of physico-chemical properties. *KEM*. 2014; 587: 63-68. doi: 10.4028/www.scientific.net/KEM.587.63