

AUTOTRANSPLANTASI GIGI-GIGI IMPAKSI INSISIVUS MAKSILA KANAN DISERTAI KISTA DENTIGEROUS DENGAN PENAMBAHAN GRAFT KOLAGEN KARBONAT APATIT

Indah Wulansari*, Maria Goreti Widiastuti**, Prihartiningsih**

Keywords:

*Autotransplantation,
Impacted Teeth,
Dentigerous Cyst,
Gamacha*

ABSTRACT

Background: Autotransplantation is a surgical movement to reposition teeth that have been erupted, partially erupted or not yet erupted from one place to another in the same individual, either on post-extraction sockets or artificial sockets made by surgery. Dental follicle from impacted teeth may develop dentigerous cysts that will result in destruction of the jaw bone. There are many factors that influence the success of autotransplantation, one of which is adequate bone support. The purpose of this poster is to present the successful autotransplantation treatment of impacted right maxillary incisor teeth associated with dentigerous cyst and bone support replacement after cyst enucleation using a carbonate apatite collagen graft, GAMACHA®, at RSUP Dr. Sardjito.

Case management: A 9-year-old girl, referred to the Oral and Maxillofacial Surgery Department of RSUP Dr. Sardjito with the complaint of right deciduous maxillary incisor persistence. Radiological examination showing persistent of 51 and 52 radices and impaction of teeth 11 and 12 in a horizontal position above radix 53. Also visible radiolucent image with a firm limit around the crown of 11 that supports the image of cyst. This patient performed cyst enucleation under general anesthesia, removal of impacted 11 and 21, followed by an artificial socket drilling at the alveolar bone that could support all aspects of the root wall although only on the apical part of the tooth root for teeth 11 and 12 placement. Autotransplantation of teeth 11 and 12 followed by the application of GAMACHA® and wire fixation, strengthen with acrylic splint.

Conclusion: Two years follow up after surgery, patient have no complaints either from aesthetic or functional and the result of clinical and radiological examination did not found existence of any pathological abnormalities around teeth 11 and 12.

PENDAHULUAN

Gigi impaksi adalah gigi yang tidak erupsi baik sebagian atau seluruhnya karena posisi yang terhalang oleh gigi lainnya, tulang atau jaringan lunak sehingga tidak dapat erupsi. Ada 4 pilihan terhadap kondisi gigi impaksi, yaitu : observasi, intervensi, relokasi dan ekstraksi^{1,2}. Observasi mengacu pada tidak dilakukannya tindakan selama periode waktu tertentu. Salah satu hal yang harus diwaspadai dalam observasi gigi impaksi yaitu terbentuknya kista dentigerous yang berasal

dari folikel atau disekitar mahkota gigi yang tidak erupsi. Kista dentigerous termasuk kista developmental odontogenik pada rahang yang paling sering ditemui, dengan prevalensi 24%, dan merupakan lesi odontogenik jinak yang terbentuk karena adanya akumulasi cairan antara email mahkota gigi dengan epitel email dan proliferasi kistik dari epitel email yang tereduksi setelah pembentukan mahkota gigi. Inflamasi periapikal pada gigi sulung juga dapat memicu terjadinya kista dentigerous pada gigi tetap yang belum erupsi^{1,3}.

*Residen Program Studi Bedah Mulut dan Maksilofasial FKG Universitas Gadjah Mada, Indonesia, **Staf pengajar Bagian Bedah Mulut dan Maksilofasial FKG Universitas Gadjah Mada dan Staf Medik Fungsional RSUP Dr. Sardjito Yogyakarta, Indonesia

Korespondensi : drg.indahwulansari@gmail.com

Kista dentigerous sering kali ditemukan secara tidak sengaja pada pemeriksaan radiologis dengan gambaran radiolusen unilokular dengan batas yang tegas. Ruang folikular harus lebih dari 5mm untuk dapat dibedakan antara kista dentigerous dengan ruang folikular normal. Gambaran radiologis kista dentigerous dapat menyerupai *odontogenic keratocyst*, *radicular cyst*, *calcifying odontogenic cyst* dan *ameloblastic fibroma* sehingga diperlukan pemeriksaan histopatologis untuk menegakkan diagnosa akhirnya^{1,3}. Ukuran, lokasi, keterlibatan gigi dan struktur disekitar kista menjadi pertimbangan dalam menentukan rencana perawatan. Pembedahan diperlukan pada kasus kista dentigerous karena kista ini menghalangi gigi untuk erupsi seiring dengan perkembangan ukuran kista⁴.

Pilihan tindakan lainnya untuk gigi impaksi adalah intervensi, yaitu tindakan perawatan ortodontik atau pengambilan gigi (desidui atau permanen) sebagai upaya perawatan agar gigi impaksi dapat erupsi secara fisiologis. Relokasi gigi untuk perawatan gigi impaksi dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu relokasi secara pembedahan (autotransplantasi) dan secara ortodontis yang terlebih dahulu dilakukan surgical exposure. Pilihan perawatan yang terakhir adalah ekstraksi gigi, yaitu tindakan pengambilan dan pembuangan gigi impaksi permanen. Dalam memilih tindakan perawatan untuk gigi impaksi, ada beberapa faktor yang harus diperhatikan, yaitu usia pasien, status dental dari gigi disebelahnya (termasuk periodontal, endodontik, status operatif, bentuk dan resorpsi), status dental gigi impaksi, relasi oklusal dan panjang lengkung rahang².

Autotransplantasi gigi adalah pengambilan gigi dari satu lokasi dan dilakukan replantasi

pada lokasi lainnya dalam individu yang sama. Lokasi tersebut dapat berupa soket dari gigi yang baru saja dicabut, atau soket artifisial yang diperoleh dari proses pengeboran tulang alveolar. Autotransplantasi merupakan cara biologis untuk menanggulangi hilangnya gigi pada pasien dalam usia pertumbuhan karena memiliki banyak keunggulan dibandingkan penggantian gigi secara konvensional⁵. Tindakan autotransplantasi berguna untuk mencegah terjadinya perubahan ukuran lengkung pada maksila dan mandibula yang masih dalam tahap perkembangan dan merupakan perawatan konservatif dengan peluang untuk perkembangan tulang alveolar pada area reseptor gigi. Managutti,dkk. (2016) menambahkan bahwa transplantasi gigi juga memberikan hasil estetik, mastikasi, berbicara, perkembangan dentofasial dan mencegah migrasi gigi sebelah dan lawannya serta mempertahankan morfologi alveolar ridge melalui stimulasi proprioseptif^{6,7,8}.

Kesuksesan autotransplantasi dipengaruhi oleh kondisi pasien, gigi donor dan lokasi resipien. Multifaktor tersebut antara lain meliputi tahap perkembangan akar gigi, jenis gigi, trauma pembedahan, waktu lamanya gigi berada diluar tulang alveolar, bentuk dan lokasi soket resipien, vaskularitas recipient bed, serta periodontal ligamen⁹. Faktor penyebab gagalnya transplantasi gigi yaitu inflamasi, resorpsi akar dan ankilosis. Ankilosis dan resorpsi akar dapat dicegah bila gigi dicabut dengan trauma minimal terhadap sementum dan jaringan periodontal¹⁰.

Kekurangan autotransplantasi yaitu tingkat keberhasilannya yang lebih rendah dibandingkan perawatan prostetik konvensional⁶. Berdasarkan penelitian Czochrowska (2002), tingkat kesuksesan tindakan autotransplantasi adalah 79%

dengan tingkat survival 90%. Tingkat kesuksesan adalah persentase gigi transplantasi yang memenuhi kriteria sukses, yaitu tidak adanya resorpsi akar progresif, jaringan periodontal, jaringan lunak dan keras yang melekat pada gigi transplantasi dalam kondisi normal, serta perbandingan mahkota-akar kurang dari satu. Sedangkan tingkat survival adalah persentase gigi transplantasi yang masih ada saat dilakukan pemeriksaan dibandingkan dengan jumlah total seluruh gigi yang ditransplantasikan¹¹.

Angiogenesis, osteogenesis, dan penyembuhan luka kronis merupakan mekanisme penyembuhan alamiah yang dimiliki oleh tubuh manusia. Namun demikian, terdapat ukuran kritis suatu defek, dimana bila melebihi ukuran tersebut maka jaringan tidak dapat beregenerasi dengan sendirinya dan membutuhkan perbaikan secara klinis. Substitusi tulang (bone graft) memberi kemampuan mekanisme perbaikan tulang dengan menyediakan suatu kondisi pori-pori (scaffold) permanen atau sementara yang ideal sehingga ukuran defek menjadi lebih kecil¹².

Bahan bone graft yang ideal harus mempunyai sifat antara lain yaitu osteokonduktif, osteoinduktif dan osteogenesis. Osteokonduktif yaitu dapat berfungsi sebagai pemandu pertumbuhan tulang yang baru. Osteoinduktif yaitu mampu berikatan dengan protein-protein yang diperlukan untuk pertumbuhan jaringan baru sehingga dapat memicu (induksi) pertumbuhan sel yang sesuai ke arah jaringan yang diinginkan. Osteogenesis dapat memacu pertumbuhan tulang baru, mempercepat proses proliferasi dan diferensiasi osteoblast, untuk membentuk tulang yang sempurna, sekaligus dapat diresorpsi dengan baik oleh osteoklas¹³.

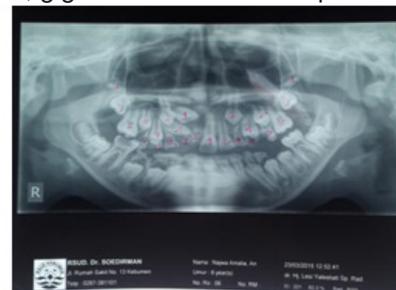
LAPORAN KASUS

Seorang anak perempuan berusia 9 tahun, dirujuk ke poli bedah mulut RSUP Dr. Sardjito dengan keluhan gigi sulung depan kanan atas belum tanggal. Pada pemeriksaan klinis didapatkan keadaan umum pasien baik dan kooperatif. Pemeriksaan ekstra oral wajah simetris dalam batas normal.

Pemeriksaan intra oral terdapat persistensi radiks 51 dan 52. Hasil pemeriksaan radiologis terlihat persistensi radiks 51 dan 52, impaksi gigi 11 dan 12 dalam posisi horizontal diatas radiks 53, serta gambaran radiolusen dengan batas tegas di sekitar mahkota gigi 11 yang mendukung gambaran kista.



Gambar : Intra oral, terlihat bulging dan radiks 51 dan 52, gigi 21 dan 22 telah erupsi sempurna



Gambar : Roentgen OPG, terlihat persistensi radiks 51 dan 52, impaksi 11 dan 12, suspek kista pada koronal 11

Pasien beserta orang tuanya diberi penjelasan mengenai rangkaian tindakan yang akan dilakukan dibawah anestesi umum, resiko dan komplikasi serta diminta menandatangani pernyataan informed consent.

Rangkaian perawatan pada pasien ini dimulai dengan tindakan enukleasi suspek

kista serta pengambilan gigi 11 dan 12. Jaringan hasil enukleasi disimpan dalam larutan formalin 10% untuk pemeriksaan patologi anatomi, sedangkan gigi 11 dan 12 disimpan dalam larutan NaCl 0,9%.



Gambar : Jaringan kista pasca enukleasi



Gambar : Gigi 11 dalam NaCl 0.9%

Setelah radiks 51 dan 52 dicabut, dilakukan pembuatan socket gigi dengan bor dan irigasi aquades steril secara kontinyu untuk mencegah cedera jaringan tulang akibat panas dari proses pengeboran tulang. Socket dibentuk sehingga masih dapat memberikan dukungan seluruh aspek dinding akar gigi meskipun hanya pada bagian apikal akar gigi.



Gambar : Pembentukan socket gigi 11 dan 12 menggunakan bor dan irigasi aquadest steril terus menerus

Gigi 11 dan 12 dimasukkan kedalam socket yang telah dibuat kemudian diberi GAMACHA® dan ditutup dengan selapis membran pericardium yang telah direndam dalam NaCl fisiologis.



Gambar : Aplikasi graft GAMACHA® setelah peletakan gigi 11 dan 12 dalam socket artifisial



Gambar : Pemasangan membran pericardium sebelum penutupan flap

Penjahitan menggunakan safil 3-0 dilanjutkan pemasangan wire untuk fiksasi dan splint akrilik.



Gambar : Fiksasi dengan splint akrilik, tidak terdapat kontak oklusi pada regio anterior

Selama di RS, pasien mendapat medikasi Amoxicillin, Paracetamol dan Dexametason

intra vena sampai H+2 pasca operasi, dan dilanjutkan dengan obat per oral setelah rawat jalan.

Pasien kontrol pada hari ke-7 pasca tindakan, terdapat pus dari dalam plat splint akrilik. Plat dilepas dan dilakukan *debridement* pada regio 11 dan 12 serta pelepasan jahitan.



Gambar: Pus keluar dari dalam plat splint akrilik



Gambar : Pasca pelepasan plat splint akrilik, terlihat adanya jaringan nekrotik pada gingiva regio 11 dan 12 serta gingivitis pada regio 13 sampai 23



Gambar : Pasca pelepasan plat splint akrilik, pelepasan jahitan dan debridement

Kondisi gingiva saat kontrol H+14 menunjukkan proses penyembuhan, tidak terdapat pus, nekrotik maupun tanda-tanda inflamasi. Namun pada gigi 11 dan 12

masih terdapat sedikit mobilitas sehingga dilakukan perbaikan terhadap fiksasi *wire* dan penambahan *light curing composite* pada 1/3 insisal mahkota untuk menambah stabilisasi.



Gambar : Kontrol H+14, gingiva dalam proses penyembuhan, penambahan fiksasi dengan light curing composite pada 1/3 insisal mahkota

Kontrol H+30, fiksasi *light curing composite* telah lepas sehingga dibuat fiksasi tambahan dengan *fiber reinforcement ribbon*.



Gambar : Kontrol H+30, terlihat gingiva dalam kondisi baik, tidak ditemukan adanya nekrotik maupun inflamasi



Gambar : Roentgen periapikal H+30, terlihat apikal gigi 11 belum menutup, defek pasca enukleasi kista sudah mulai terlihat radioopak, tidak terdapat tanda-tanda patologis maupun resorpsi akar

Kontrol bulan ke-3 pasca tindakan, pada pemeriksaan klinis tidak didapatkan tanda-tanda inflamasi maupun patologis lainnya. Gigi 11 dan 12 tidak ada mobility sehingga fiksasi wire dilepaskan.



Gambar : Kontrol bulan ke-3, tidak terdapat tanda patologis pada gigi dan jaringan sekitarnya

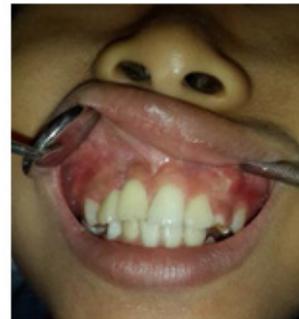


Gambar:Kontrol bulan ke-3, fiksasi wire dilepas

Kontrol bulan ke-5 pasca tindakan, tidak ada keluhan baik secara fungsional maupun estetik. Fiksasi *fiber reinforcement ribbon* pada 1/3 insisal mahkota sudah terlepas dengan sendirinya.

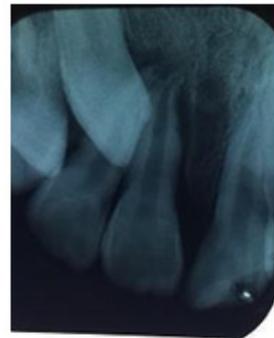


(a)



(b)

Gambar : Foto klinis bulan ke-5 terlihat gigi dalam kondisi baik, tidak terdapat diskolorasi maupun tanda-tanda patologis disekitarnya (a) Alignment dengan gigi-gigi sebelahnya;(b) Dalam hubungan oklusi



Gambar : Roentgen periapikal bulan ke-5, terlihat adanya penutupan apikal gigi 11, pelebaran membran periodontal dan pembentukan lamina dura, tidak terdapat gambaran patologis pada periapikal, tidak terlihat adanya resorpsi akar gigi.

Follow up 2 tahun pasca tindakan, pasien tidak ada keluhan baik dari estetik maupun fungsional.



Gambar : Klinis 2 tahun pasca tindakan secara klinis tidak ada keluhan secara estetik dan fungsional, terlihat gigi 13 erupsi dalam posisi ektopik

DISKUSI

Autotransplantasi merupakan pilihan untuk mempertahankan gigi aliamiah bila terdapat donor gigi. Pada kasus ini, dipilih tindakan autotransplantasi dengan pertimbangan pasien dalam usia pertumbuhan, dimana dibutuhkan pilihan perawatan yang memberi peluang untuk perkembangan lengkung rahang. Hal tersebut juga sesuai dengan pendapat Putra dkk.(2015) yang menyatakan bahwa autotransplantasi merupakan prosedur yang terbaik untuk periode gigi bercampur dengan morbiditas yang rendah¹⁴.

Kondisi impaksi pada kasus ini disebabkan oleh malposisi gigi-gigi insisivus tersebut dan folikelnya telah berkembang menjadi kista dentigerous, yang ditegakkan dengan pemeriksaan patologi anatomi. Adanya kista pada kasus ini menambah besar defek tulang sehingga mengurangi stabilitas tindakan autotransplantasi yang akan dilakukan. Untuk menambah menambah stabilitas dan mempercepat penyembuhan tulang, dilakukan penambahan material graft, yaitu GAMACHA®, suatu graft sintetik yang mengandung kolagen dan karbonat apatit. Kolagen merupakan komponen padat utama pada tulang manusia dan substitusi antara kolagen dan karbonat apatit memiliki kemampuan untuk meniru dan menggantikan tulang skeletal.

Ligamen periodontal merupakan faktor kritis untuk keberhasilan suatu tindakan autotransplantasi, sedangkan regenerasi pulpa hanya dapat terjadi pada gigi immatur. Kemampuan penyembuhan dari periodontal ligamen bergantung pada berapa banyak sel-sel hidup yang menempel pada permukaan akar gigi yang tidak menjadi rusak karena proses pencabutan gigi atau karena biokimiawi selama gigi berada diluar soket¹⁵. Untuk

mempertahankan kondisi sel-sel ligamen periodontal, setelah dilakukan pencabutan, gigi pada kasus ini disimpan dalam larutan NaCl fisiologis.

Penyembuhan yang optimal pada ligamen periodontal yaitu terjadi "*reattachment*" antara jaringan ikat ligamen periodontal dengan permukaan akar dan dinding soket, paling cepat dalam waktu 2 minggu. Hasil optimal tersebut didapatkan bila gigi donor langsung dimasukkan ke dalam soket gigi yang baru saja dilakukan pencabutan, sedangkan untuk soket artifisial membutuhkan waktu yang lebih lama¹⁵. Hal tersebut sesuai dengan kondisi pada kasus ini, dimana saat kontrol H+14 pasca operasi, masih didapatkan sedikit mobilitas pada gigi 11 dan 12.

Faktor lain juga penting adalah proses penyembuhan mekanis pada permukaan akar oleh sementum dan ligamen periodontal baru. Reaksi awal dari setiap trauma adalah inflamasi akut. Jika tidak ada stimulus tambahan yang akan memperpanjang reaksi inflamasi, maka penyembuhan alamiah akan terjadi. Tipe penyembuhan pada permukaan akar yang mengalami kerusakan saat gigi ditransplantasikan bergantung pada luas permukaan akar yang mengalami kerusakan. Jika area tersebut kecil, maka sel-sel yang berpotensi membentuk sementum dan ligament periodontal baru akan menutupi area permukaan akar yang rusak tersebut. Penyembuhan jenis ini termasuk kedalam resorpsi permukaan atau penyembuhan semental. Sedangkan jika area yang mengalami kerusakan besar, maka sel akan memprogram untuk pembentukan tulang yang akan melekat pada permukaan akar. Akar akan teresorpsi dan digantikan oleh tulang baru. Proses ini disebut ankilosis, *replacement resorption* atau *osseous replacement*¹⁵.

Jika pulpa terinfeksi, bakteri didalam saluran akar gigi akan bertindak sebagai stimulus inflamasi konstan sehingga menghalangi terjadinya proses penyembuhan, disebut *inflammatory root resorption*. Resorpsi jenis ini dapat terlihat dalam waktu 2 bulan setelah tindakan transplantasi¹⁵. Hasil dari foto roentgen periapikal bulan ke-5 pada kasus ini tidak didapatkan resorpsi pada akar, dimana hal ini turut mendukung hasil pemeriksaan klinis yang tidak mengindikasikan adanya kelainan patologis pada pulpa dan periapikal gigi.

Ligamen periodontal dapat berdiferensiasi menjadi 3 macam sel, yaitu fibroblas, sementoblas dan osteoblas. Osteoblas berdiferensiasi menjadi tulang baru disekitarnya. Sifat induksi tulang akan terlihat dari regenerasi tulang yang cepat dan terbentuknya lamina dura disekitar akar gigi. Penambahan *bone graft* diantara dinding soket dan akar gigi tidak terlalu diperlukan, namun bila gigi donor tersebut berada pada lokasi dengan dukungan tulang bukal dan lingual yang minim sehingga akar gigi terekspose maka mutlak diperlukan *bone graft* pada bagian akar yang tidak tertutupi tulang sehingga dapat terbentuk ruang untuk regenerasi tulang¹⁵. Penggunaan *bone graft* pada kasus ini mutlak diperlukan karena besarnya defek tulang pasca enukleasi kista yang membuat sisi buccal dari permukaan akar terekspose seluruhnya. Kunci keberhasilan dalam tindakan ini, selain penggunaan *bone graft* untuk menambah dukungan tulang, soket juga dibentuk sehingga masih dapat memberikan dukungan seluruh aspek dinding akar gigi meskipun hanya pada bagian apikal akar gigi.

Setelah gigi 11 dan 12 dicabut, terlihat bahwa ujung apikal gigi-gigi tersebut masih terbuka sehingga dapat diharapkan terjadi regenerasi pulpa. Dengan mempertahankan

pulpa yang nekrosis tidak terinfeksi, maka kapiler darah dapat masuk kedalam saluran akar melalui foramen apikal yang masih terbuka lebar dan memberi suplai nutrisi untuk memacu penggantian sel-sel yang kemudian akan beregenerasi menjadi sel-sel pulpa yang dapat berfungsi. Gigi biasanya mulai memberikan respon positif terhadap tes sensitivitas dalam waktu 6 bulan¹⁵.

Kelanjutan pertumbuhan akar setelah transplantasi mungkin terjadi pada akar yang immatur dan masih terdapatnya *Hertwig's epithelial sheath*. Karena pertumbuhan akar pasca transplantasi tidak dapat diprediksi pada, maka sebaiknya donor gigi dipilih bila telah melebihi tahap ke-4 dari perkembangan gigi. Hal ini penting agar gigi masih memiliki akar yang cukup panjang apabila ternyata pertumbuhan akar tidak terjadi pasca transplantasi, namun masih tetap memungkinkan untuk regenerasi pulpa karena foramen akar gigi masih $\geq 1\text{mm}$ ¹⁵. Pemilihan waktu yang tepat pada kasus ini dimana foramen apikal yang masih terbuka menjadi suatu peluang untuk regenerasi pulpa sehingga tidak dilakukan perawatan endodontik.

Selain faktor-faktor tersebut diatas, daya tahan tubuh, tingkat kooperatif pasien serta penggunaan antibiotik untuk mencegah terjadinya infeksi juga menjadi faktor pendukung keberhasilan tindakan autotransplantasi pada kasus ini.

KESIMPULAN

Autotransplantasi dapat dilakukan pada gigi impaksi yang disertai dengan kista dentigerous dengan pembuatan soket artifisial. Pemberian bahan graft yang mengandung kolagen dan karbonat apatit dapat dipilih untuk menambah dukungan tulang guna keberhasilan perawatan autotransplantasi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Balaji, S.M., 2013, Oral and Maxillofacial Surgery 2nd ed., Elsevier, New Delhi.
2. Frank, C.A., 2000, Treatment Options for Impacted Teeth, JADA, 131: 623-32.
3. Kara, M.I., Yanik, S., Altan, A., Oznalcin, O. and Sinan, A.Y., 2015, Large Dentigerous Cyst in The Maxillary Sinus Leading to Diplopia and Nasal Obstruction: Case Report, J Istanbul Univ Fac Den, 49(2): 46-50.
4. Vairagar, P., Jangam, A., Parashrami, N., Sangle, A., Oswal, R., Sheikh, S. and Pujari, A., 2015, A Rare Incidence of Dentigerous Cyst Associated With Impacted Mandibular Canine, IJSS, 1(12): 45-48.
5. Waldon, K., Barber, S.K., Spencer, R.J. and Duggal, M.S., 2012, Indication for The Use of Auto-transplantation of Teeth in The Child and Adolescent, European Archives of Paediatric Dentistry, 13(4): 210-16.
6. Yau, E.C.K., 2009, Tooth Autotransplantation as a Treatment Option, The Hongkong Medical Diary, 14(6): 21-24
7. Pacini, M.N., Nery, D.T.F., Carvalho, D.R., Junior, N.M., Miranda, A.F. and Macedo, S.B., 2011, Dental Autotransplant: Case Report, RSBO, 9(1): 108-13.
8. Managutti, A., Shah, D., Makadia, K., Patel, J., Prajapati, A. and Tandel, J., 2016, Tooth Autotransplantation in Central Odontogenic Fibroma Socket, JMSCR, 04(07): 11440-44.
9. Watted, N. and Abdulgani, A., 2017, Tooth Autotransplantation; Clinical Concepts, IOSR, Research Gate, p:1-17.
10. Khan, M., Khan, N. and Khan, S., 2002, A Prospective Study Carried Out on Replantation and Transplantation of Teeth at Afid, Rawalpindi, Pakistan Oral & Dent. Jr., 22(2): 141-144.
11. Cross, D., El-Angebawi, A., McLaughlin, P., Keightley, A., Brocklebank, L., Whitters, J., McKerlie, R., Cross, L. and Welbury, R., 2013, Developments in Autotransplantation of Teeth, The Surgeon II, p:49-55.
12. Wahl, D.T. and Czernuszka, J.T., 2006, Collagen-Hydroxyapatite Composites for Hard Tissue Repair, European Cells and Materials, 11:43-56.
13. Gama-CHA, Modul pengenalan singkat Gama-CHA: Your Bone Regeneration Scaffold, 2014, p:1-20
14. Putra, A.P., Goretti, M. and Rahajoe, P.S., 2015, Autotransplantasi Caninus Maxilla pada Soket Insisivus Lateral Maxilla Menggunakan Anestesi Lokal, MKGI, 1(2): 223-27.
15. Tsukiboshi, M., 2002, Autotransplantation of Teeth: Requirements for Predictable Success, Dental Traumatology, Blackwell Munksgaard, 18:157-180.