

Management of bridge with non-rigid connectors in cases with pier abutments

Penatalaksanaan gigi tiruan jembatan dengan konektor non-rigid pada *pier abutment*

¹Ratna Sari Dewi, ²Arrad Rambey

¹Departemen Prostodonsia

²Peserta Program Pendidikan Dokter Gigi Spesialis Prostodonsia

Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Indonesia

Jakarta, Indonesia

Corresponding author: Ratna Sari Dewi, e-mail: ratnasaridewi.drg@gmail.com

ABSTRACT

The type of denture bridge with pier abutments where there are stand-alone abutment teeth between the abutment terminals, requires the dentist to pay special attention. One crown is attached to a natural tooth, and the other crown is attached to a dental implant or other type of abutment, known as the pier abutment that can become a class I fulcrum if restored using a 5-unit bridge with rigid connectors, which can cause excessive force to be received by the retainer at the abutment terminal, leading to debonding of the retainer or even damage to the periodontal tissues of the abutment teeth. In addition to these problems, long-span bridges have a poor prognosis due to the mobility difference between the anterior and posterior teeth, which may cause excessive stress on the connector. The use of a non-rigid connector can overcome this problem, as it can be a stress breaker by allowing micro-movements in the connector. The design of semi-rigid bridge with pier abutments must consider factors such as span length, anticipated occlusal load, and mastication factor. Proper consideration of these factors ensures the safety and longevity of the bridge.

Key words: fixed dental prosthesis, pier abutment, stress breaker, non-rigid

ABSTRAK

Gigi tiruan jembatan (GTJ) dengan *pier abutment* yang terdapat gigi penyangga berdiri sendiri di antara *terminal abutment*, mengharuskan dokter gigi memberikan perhatian khusus. Salah satu mahkota gigi dilekatkan pada gigi alami, dan mahkota gigi lainnya dilekatkan pada implan gigi atau jenis penyangga lainnya, yang dikenal sebagai *pier abutment*. Keberadaan pier abutment dapat menjadi tuas tumpu kelas I jika direstorasi menggunakan 5-unit bridge dengan konektor yang kaku, sehingga dapat menyebabkan gaya yang berlebih yang diterima oleh retainer pada terminal abutment, yang menyebabkan debonding pada retainer atau bahkan kerusakan pada jaringan periodontal gigi penyangga. Selain masalah-masalah tersebut, GTJ bentang panjang memiliki prognosis yang buruk karena terdapat perbedaan mobilitas antara gigi anterior dan posterior, yang dapat menyebabkan tekanan yang berlebih pada konektor. Penggunaan konektor non-rigid dapat mengatasi masalah ini, karena dapat menjadi pemutus tegangan dengan memungkinkan gerakan mikro pada konektor. Desain GTJ semi kaku dengan pier abutment harus menimbang faktor-faktor seperti panjang bentang, beban oklusal yang diantisipasi, dan faktor pengunyahan. Pertimbangan yang tepat dari faktor-faktor ini memastikan keamanan dan panjang usia GTJ.

Kata kunci: gigi tiruan cekat, pier abutment, stress breaker, non-rigid

Received: 10 April 2022

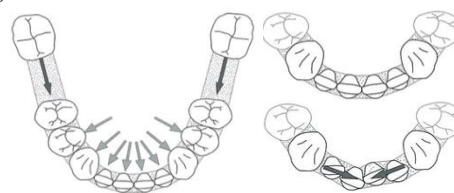
Accepted: 1 July 2023

Published: 1 August 2023

PENDAHULUAN

Kehilangan gigi disebabkan oleh berbagai faktor, seperti karies, radang jaringan periodonsium, neoplasma, trauma, maupun agenesis akibat kelainan kongenital.^{1,2} Keputusan untuk mengganti atau tidak gigi-geligi yang hilang membutuhkan analisis yang cermat dan pertimbangan yang tepat antara biaya dan keuntungan-kerugian dari tindakan yang akan dilakukan. Kehilangan gigi posterior sering menyebabkan hilangnya dukungan dari geligi posterior, dan menyebabkan geligi anterior menerima beban kunyah berlebih yang seringkali destruktif terhadap geligi anterior, serta menyebabkan berkurangnya efisiensi mastikasi.^{1,3} Namun, beberapa studi menyatakan bahwa mungkin didapatkan fungsi mastikasi yang adekuat meskipun terdapat kehilangan gigi posterior, meskipun juga menyatakan bahwa terdapat peningkatan kemampuan mastikasi secara objektif dan kepuasan pasien secara subjektif, bila dilakukan penggantian gigi molar kedua yang hilang dengan gigi tiruan dukungan implan.^{1,3}

Bila gigi yang hilang tidak digantikan, dapat mengakibatkan supraklusi dari gigi antagonis, tilting dari gigi tetangga, serta hilangnya titik kontak gigi tetangga dari gigi yang hilang.¹ Selain efek samping yang dapat terjadi sekitar gigi yang hilang; kehilangan gigi posterior secara tidak langsung juga dapat menyebabkan *crowding* pada gigi anterior karena pergeseran segmen lateral rahang ke anterior akibat penyusutan serat prakrestal pasca ekstraksi gigi posterior.⁴ Bila terjadi pergerakan signifikan dari gigi geligi, dapat terjadi disharmoni oklusi (Gbr. 1).¹



Gambar 1 Proses terjadinya *mesial drift* pasca ekstraksi gigi molar pertama. Seluruh gigi terikat dalam satu sistem serat suprakrestal, bila terjadi pencabutan gigi posterior, maka serat tersebut akan berkontraksi.⁴

TINJAUAN PUSTAKA

Gigi tiruan jembatan merupakan gigi tiruan cekat yang melekat pada gigi yang tersisa, atau pada implan, dan yang menggantikan satu atau lebih gigi yang hilang.² Elemen gigi tiruan pada GTC, yang menggantikan gigi yang hilang, disebut pontik.^{1,5} Gigi atau implan yang menjadi tempat melekatnya GTJ adalah *abutment*, sedangkan mahkota tiruan yang menutupi *abutment* disebut *retainer*.^{1,5} Retainer dan pontik terhubung oleh konektor, yang dapat bersifat rigid maupun non-rigid.² Penentuan desain gigi tiruan yang baik diperlukan untuk menunjang keberhasilan dari perawatan pasien, baik dari bentuk pontik, mahkota tiruan, maupun konektor yang akan digunakan.

Biomekanika gigi tiruan jembatan

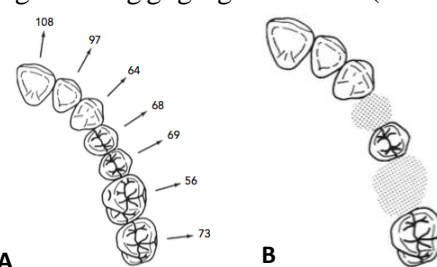
Berdasarkan *Glossary of Prosthodontic Terms*, biomekanika merupakan aplikasi prinsip ilmu teknik pada jaringan hidup, secara spesifik pada lokomotor (organ penggerak) tubuh.⁵ Mekanika sendiri merupakan bidang ilmu yang berfokus pada besar gaya, arah gaya, dan efek yang dihasilkan oleh suatu gaya terhadap sebuah objek.⁶ Dalam rongga mulut, gigi-geligi menerima gaya dengan besar dan arah yang berbeda-beda, sehingga diperlukan pembuatan desain yang baik untuk menyebarkan gaya yang diterima oleh gigi tiruan.

Pada GTJ, gaya yang diterima disebarkan secara merata pada seluruh permukaan oklusal gigi tiruan untuk menghasilkan stabilisasi bagi basis gigi tiruan, sedangkan pada GTSL dan GTC stabilisasi didapatkan dari abutment sehingga gaya yang diterima akan memberikan efek yang berbeda bagi masing-masing gigi tiruan; pada GTSL gaya yang diterima oleh prostesis dapat menyebabkan sedikit pergerakan pada prostesis, baik secara horisontal maupun vertikal, sedangkan pada GTC seluruh gaya akan diterima oleh abutment dan disalurkan langsung ke jaringan penyangga gigi.⁷

Beberapa kasus, diperlukan pembuatan GTJ *long span* karena ruang prostesis yang relatif lebar secara mesiodistal, sehingga terdapat beban tambahan baik pada jaringan periodontal maupun pada prostesis itu sendiri. Beban tambahan tersebut dapat menyebabkan defleksi dari GTJ, terutama bila pontik memiliki dimensi serviko-oklusal yang tipis.² Defleksi yang terjadi, selain mengancam jaringan periodontal gigi abutment, defleksi GTC juga dapat menyebabkan debonding prostesis sehingga berujung pada kegagalan perawatan.⁸

Semua GTJ, pada dasarnya akan mengalami defleksi, karena gaya yang diaplikasikan pada GTJ. Gaya tersebut dapat menyebabkan defleksi baik ke arah apikal, maupun bukolingual, atau bahkan dapat terpuntir karena perbedaan arah gaya dari abutment satu ke abutment yang lain,⁴ meskipun gaya yang diterima oleh GTJ cenderung lebih memiliki arah mesiodistal, bukan fasio-

lingual layaknya GTC tunggal.² Saat pontik GTJ menerima beban, akan terjadi defleksi ke arah apikal yang dapat menyebabkan *dislodging* pada retainer dari GTJ. Saat beban, gaya yang diterima oleh pontik akan ditransfer ke retainer melalui konektor, gaya yang relatif besar, sehingga konektor akan mengalami stres dan rentan mengalami kerusakan apabila terjadi *overloading*. Selain saat beban, stres pada konektor juga dapat terjadi pada GTJ karena perbedaan arah dan besar mobilitas fasio-lingual dari gigi-geligi abutment (Gbr.2).^{1,2}



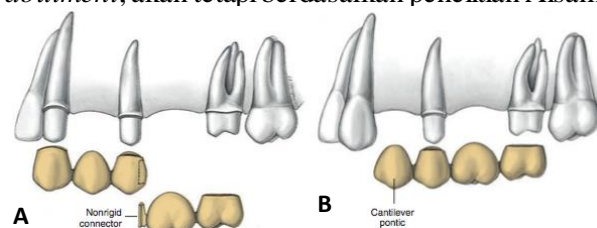
Gambar 2A Perbedaan mobilitas fasio-lingual gigi-geligi (mm)²; **B** pola kehilangan gigi dengan *pier abutment* pada gigi 5 maksila²

Pier abutment

Pada beberapa pasien, pola kehilangan gigi mungkin membutuhkan rehabilitasi dengan *pier abutment*/abutment intermedial, yaitu terdapat gigi alami yang diantara dua abutment terminal, yang berfungsi untuk mendukung prostesis cekat atau lepasan.^{5,9-12} Penggunaan konektor rigid pada *pier abutment* akan menyebabkan *pier abutment* menjadi fulkrum lever kelas I, dan menghasilkan gaya berlebihan pada abutment terminal, sehingga berujung pada kegoyangan salah satu abutment yang lebih lemah atau debonding dari prostesis.^{2,9} Permasalahan lain yang dapat terjadi yaitu stres berlebih pada konektor rigid dan gigi abutment yang disebabkan oleh perbedaan besar mobilitas dan arah pergerakan gigi antara abutment satu dan lainnya, sehingga dapat berujung pada kegagalan prostesis.²

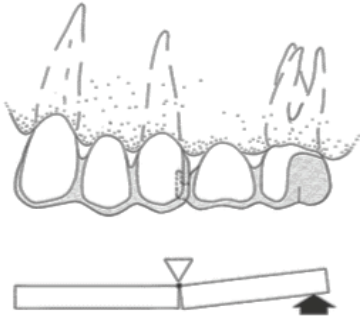
Penggunaan konektor rigid pada GTJ dengan *pier abutment* dapat menyebabkan stres berlebih pada konektor maupun abutment, sehingga diperlukan pertimbangan khusus dalam pembuatan desain GTJ. Alternatif yang dapat digunakan antara lain penggunaan desain kantilever pada pontik mesial dari *pier abutment*, atau konektor non-rigid pada *pier abutment*.¹

Kedua alternatif di atas dianggap dapat menangani permasalahan stres pada konektor GTJ dengan *pier abutment*, akan tetapi berdasarkan penelitian Alsam-



Gambar 3 GTJ dengan **A** konektor non-rigid, **B** pontik kantilever.¹

hari et al, dikatakan bahwa penggunaan pontik kantilever dapat menyebabkan beban berlebih pada abutment, terutama pada abutment mesial, sehingga penggunaan konektor non-rigid merupakan alternatif yang lebih baik dari pada pontik kantilever (Gbr.3).¹³ Konektor non-rigid dapat berfungsi sebagai *stress-breaker* yang dapat menetralsasi gaya antara retainer dan pontik yang memfasilitasi pergerakan mikro pada konektor tersebut.^{8-12,14-16}



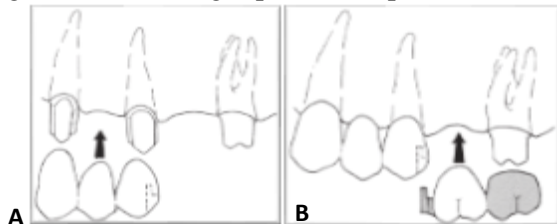
Gambar 3 Konektor non-rigid pada kasus *pier abutment*²

Terdapat beberapa pendapat yang berbeda mengenai posisi ideal konektor non-rigid, diantaranya Adams yaitu diperlukan dua konektor non-rigid, yaitu pada distal *pier abutment* dan distal retainer anterior.^{9,17} Sedangkan Gill menyatakan bahwa konektor non-rigid dapat terletak pada satu atau kedua sisi dari *pier abutment*.^{9,18} Namun, Shillingburg menyatakan bahwa posisi ideal konektor non-rigid adalah pada distal *pier abutment*, dengan *keyway* (matriks) berada pada distal retainer *pier abutment*, dan *key* (patriks) berada pada mesial pontik posterior.² Hal tersebut karena gigi posterior cenderung memiliki inklinasi ke arah mesial dan cenderung untuk bergeser ke arah mesial saat menerima tekanan oklusal (*anterior component force-ACF*).^{2,4,14}

Jenis konektor non-rigid

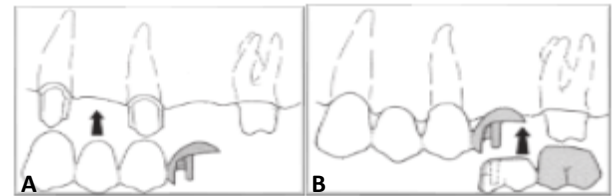
Terdapat beberapa jenis konektor non-rigid yang, yang manfaatnya untuk membebaskan stres berlebih pada konektor dan abutment, misalnya *dove tail*/*Tenon Mortise*¹ (*key-keyway*), *split pontic*² (konektor berada dalam pontik), dan *tapered pins/cross pin and wings*.²

Adanya konektor non-rigid memerlukan kesejajaran *path of insertion* dari *key* dan *keyway*-nya, sehingga memerlukan keterampilan lebih pada pembuatannya dibandingkan konektor rigid. Pembuatan konektor non-rigid dilakukan dengan pembuatan pola wax untuk re-



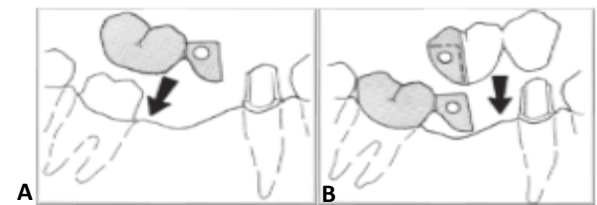
Gambar 4 Konektor non-rigid jenis *dovetail/Tenon-Mortise*; A pemasangan unit anterior dengan *key way* di distal *pier abutment* terlebih dahulu; B pemasangan *key* di mesial pontik unit posterior)²

tainer gigi abutment terlebih dahulu, lalu dibuat bentuk *box* pada distal retainer *pier abutment* untuk penempatan *keyway* bila menggunakan *prefabricated plastic pattern*, atau langsung dengan menggunakan bur 170L untuk membentuk *keyway* pada distal retainer *pier abutment*. Pembuatan *keys* selanjutnya dilakukan pada mesial dari pontik unit posterior, baik dengan *prefabricated plastic pattern* atau dengan resin akrilik. Dari proses itu, maka didapatkan konektor non-rigid jenis *dovetail/Tenon-Mortise* (Gbr.4).²

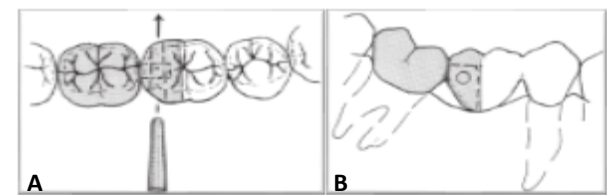


Gambar 5 Konektor non-rigid jenis *split pontic*; A pemasangan unit anterior dengan *key* pada distal *pier abutment*, B pemasangan unit posterior dengan *key way* pada mesial pontik.²

Pada beberapa kasus, tidak memungkinkan untuk dibuatkan *box* untuk *keyway* pada *pier abutment*, misalnya karena kemiringan gigi sehingga perlu dibuatkan *box* yang meluas, tetapi dapat mencederai pulpa. Bila pembuatan *keyway* pada *pier abutment* tidak memungkinkan, maka dapat dibuatkan konektor non-rigid dengan desain *split pontic*, yaitu *key* ditempatkan pada distal *pier abutment*, dan *keyway* justru terletak pada pontik unit posterior (Gbr.5).²



Gambar 6 Konektor non-rigid jenis *cross-pin and wing*; A pemasangan unit posterior dengan *key* (*wing*) pada mesial retainer, B pemasangan unit anterior dengan *key way* pada distal pontik)²



Gambar 7 Konektor non-rigid jenis *cross-pin and wing*; A pemasangan *tapered pin* melewati pontik dan *wing*, B GTJ dengan konektor *cross-pin and wing* yang telah terpasang.²

Apabila terdapat kemiringan yang parah pada salah satu gigi abutment sehingga sulit diperoleh kesejajaran dengan abutment yang lain; selain pembuatan *split pontic* dapat dibuat konektor non-rigid *cross-pin and wing*, yaitu konektor non-rigid yang kedua segmennya, *key* dan *keyway*, dilakukan fiksasi setelah kedua retainer disementasi pada abutment masing-masing. Sementasi diawali dari retainer dengan *wing* terlebih dahulu, yang kemudian diikuti oleh sementasi retainer dengan pon-

tik. Setelah kedua retainer tersementasi dengan baik, *ta-pered pin* dimasukkan ke dalam lubang yang ada pada wing dan pontik yang akan mengunci pontik dengan wing pada posisinya, lalu kelebihan pin yang ada, dipotong, baik dari fasial maupun lingual (Gbr.6,7).²

PEMBAHASAN

Prosedur pembuatan GTJ non-rigid

Prosedur pembuatan GTJ dengan konektor non-rigid^{11,12,14} diawalidengan pencetakan kasus dengan bahan hidrokoloid ireversibel, foto ronsen, dan pencatatan relasi rahang menggunakan facebow pada oklusi sentris. Model studi ditanam di artikulator semi-adjustable, lalu dilakukan wax-up untuk persiapan restorasi provisional (Gbr.8A).¹⁴



Gambar 8A Kasus kehilangan gigi 24 dan 26, **B** wax pattern, **C** hasil pengecoran logam tuang pada model kerja.¹⁴

Kunjungan kedua, dilakukan preparasi gigi geligi abutment sebanyak kurang lebih 1,5 mm untuk mengakomodasi bahan metal-porselen, namun perlu tambahkan preparasi sebanyak 0,75-1 mm pada distal *pier abutment* untuk mengakomodasi matriks pada retainer. Preparasi harus tetap memperhatikan prinsip-prinsip preparasi yang meliputi aspek biologis, mekanis, dan estetis.¹ Setelah dilakukan preparasi, lakukan retraksi gingiva sementara menggunakan benang dan pasta retraksi terutama bila tepi preparasi terletak pada ekui- gingiva atau subgingiva, agar tepi preparasi dapat tercetak dengan baik. Pencetakan model kerja/pencetakan akhir dilakukan menggunakan *light* dan *heavy body* dari polyvinyl siloxane (PVS) dengan teknik *dual impression* dan sendok cetak perseorangan akrilik.¹⁴

Setelah preparasi dan pencetakan, segeradilakukan pembuatan GTJ provisional Bis-GMA. Pembuatannya dilakukan dengan bantuan *external surface form* (ESF) yang dibuat berdasarkan model wax-up, lalu langsung dibuat pada geligi pasien sebagai *tissue surface form* (TSF) dengan teknik direk.¹

Berikutnya, dilakukan pembuatan wax pattern untuk coping GTJ 3 unit anterior (Gbr.8B), yaitu pada gigi kaninus, premolar pertama sebagai pontik anterior, dan premolar kedua sebagai *pier abutment*, dengan matriks

pada distal retainer *pier abutment*. Pada kasus ini, digunakan *die pin sleeve* yang dipotong secara longitudinal dan dilekatkan pada aspek distal wax pattern retainer pada gigi yang akan menjadi *pier abutment*. Setelah itu dilakukan pengecoran wax pattern dengan logam tuang (Gbr.8C).

Setelah didapatkan coping dengan matriks, coping didudukkan kembali pada model kerja lalu dibuat wax pattern untuk GTJ 2-unit posterior beserta patriks pada aspek mesial dari pontik posterior, yang memanjang ke dalam matriks pada distal retainer *pier abutment*. Pengecoran dilakukan untuk coping unit posterior, lalu dilakukan pencobaan coping secara intraoral pada kunjungan ketiga (Gbr.9A), untuk mengecek ketepatan kedudukan patriks terhadap matriks, serta ketersediaan ruang prostesis bagi veneer porselen.

Setelah pencobaan coping, lakukan *veneering* porselen pada copingnya, dan kemudian dilakukan sementasi GTJ menggunakan semen luting *glass ionomer cement* tipe 1 (Gbr.9B). Evaluasi oklusi dan artikulasi dari GTJ, dan pasien diinstruksikan untuk kontrol secara berkala.



Gambar 9A Pencobaan coping unit anterior dan unit posterior, serta uji kesesuaian konektor non-rigid secara intraoral, **B** sementasi GTJ non-rigid 5 unit.

Disimpulkan bahwa bentuk kasus GTJ dengan *pier abutment*, yaitu terdapat gigi abutment yang berdiri sendiri diantara abutment terminal, mengharuskan dokter gigi memberikan perhatian khusus dalam membuat desain GTJ. Keberadaan *pier abutment* dapat menjadi fulkrum lever kelas I bila restorasi menggunakan GTJ 5-unit dengan konektor rigid, sehingga dapat menyebabkan gaya berlebih yang diterima retainer pada abutment terminal, yang dapat berujung pada debonding retainer atau bahkan kerusakan jaringan periodontal gigi abutmen. Selain masalah tersebut, GTJ *long span* pada memiliki prognosis yang kurang baik karena terdapat perbedaan mobilitas antara gigi anterior dan posterior, sehingga dapat menyebabkan stres berlebih pada konektor yang berujung pada kegagalan restorasi. Konektor non-rigid pada GTJ dapat menangani masalah-masalah tersebut, karena dapat menjadi *stress breaker* yang memungkinkan pergerakan mikro pada konektor.

DAFTAR PUSTAKA

1. Rosenstiel SF, Land MF, Fujimoto J. Treatment planning. In: Contemporary fixed prosthodontics. 4th Ed. Missouri: Mosby Elsevier; 2006. p. 82–109.
2. Shillingburg HT. Treatment planning for replacement of missing teeth. In: Fundamentals of fixed prosthodontics. 4th Ed. Hanover Park: Quintessence; 2012. p. 81–98.
3. Sarita PTN, Witter DJ, Kreulen CM, Van Hof MA, Creugers NHJ. Chewing ability of subjects with shortened dental arches. Comm Dent Oral Epidemiol 2003;31:328–34.

4. Wiskott A. Forces and mastication. In: Fixed prosthodontics principles and clinics. New Maiden, UK: Quintessence Publishing; 2011. p. 69–95.
5. Driscoll CF, Freilich MA, Guckes AD, Knoernschild KL, McGarry TJ, Goldstein G, et al. The glossary of prosthodontic terms; 9th Ed. J Prosthet Dent 2017;117(5):e1–105.
6. McCaw S. Jumping into biomechanics. In: Biomechanics for dummies. New Jersey: John Wiley & Sons; 2014. p.7–14.
7. Phoenix R. Stewart's clinical removable partial prosthodontics; 4th. Quintessence publishing co.; 2008. p. 46–8, 200–10.
8. Savion I, Saucier CL, Rues S, Sadan A, Blatz M. The pier abutment: a review of the literature and a suggested mathematical model. Quintessence Int 2006;37(5):345–52.
9. Pandey P, Mantri SS, Deogade S, Gupta P, Galav A. Two part FPD: breaking stress around pier abutment. J Dent and Med Sci Jabalpur. 2015;14(4):2279–853.
10. Venkataraman K, Krishna R. The lone standing abutment: A case report. IJADS 2016;2(1):20–3.
11. Kumar P, Singh V, Singh H, Goel R. Non-rigid connector in fixed partial dentures with pier abutment: An enigma simplified. Int J Health Allied Sci 2012;1(3):190.
12. Kuruvila A, Joseph S, Namratha L, Jayalekshmi ML. The key to the management of pier abutment: an alternative approach. J Int Oral Health 2019;9(3):136–9.
13. Alsamhari MM, Abdelaziz MA, Younis JF, Morsi TS. Strain analysis of zirconium fdds with pier abutments using different designs. IJSRIT 2014;1(3):83–96.
14. Mishra A, Palaskar J, Madhav VNV, Chopade SR. Pier abutment: Break the stress. Ann Prosthodont Restor Dent 2016;2(4):126–8.
15. Hazari P, Somkuwar S, Yadav N, Mishra S. Different techniques for management of pier abutment: Reports of three cases with review of literature. Arch Med Health Sci 2016;4(1):89.
16. Oruc S, Eraslan O, Tukay HA, Atay A. Stress analysis of effects of nonrigid connectors on fixed partial dentures with pier abutments. J Prosthet Dent 2008;99(3):185–92.
17. Adams JD. Planning posterior bridges. J Am Dent Assoc 1956;53(6):647–54.
18. Gill JR. Treatment planning for mouth rehabilitation. J Prosthet Dent 1952;2(2):230–45.