

PERUBAHAN POSISI JARINGAN LUNAK PROTRUSI BIMAKSILER MALOKLUSI KELAS I ANGLE DENGAN PENCABUTAN 4 PREMOLAR PERTAMA (Sefalometri)

Paulus Maulana S S

Departemen Ortodonsia, Fakultas Kedokteran Gigi, Univ. Prof. Dr. Moestopo (Beragama), Jakarta

*Korespondensi: maulanapaulus@gmail.com

ABSTRAK

Latar belakang: Protrusi bimaksiler dengan perubahan jaringan lunak wajah dengan pencabutan premolar pertama secara estetik lebih baik dengan perawatan ortodontik. **Tujuan:** Mengetahui efek pencabutan empat premolar pertama terhadap posisi jaringan lunak penderita protrusi bimaksiler maloklusi kelas I Angle. **Metode:** Jenis penelitian deskripsi perbandingan. Sampel penelitian adalah data pasien tahun 2010 – 2020 di Dents Smile Jakarta. Sampel dibagi kelompok maloklusi kelas I Angle protrusi bimaksiler sebelum perawatan ortodonti cekat (belum pencabutan empat premolar pertama) dan setelah perawatan ortodonti cekat (pencabutan empat premolar pertama). Data diuji tes *Kolmogorov Smirnov* untuk melihat distribusi data, dilanjutkan dengan uji beda (*Independent t* dan *Mann Whitney*) untuk melihat perbedaan antar kelompok. **Hasil:** Hasil uji *Kolmogorov Smirnov* pengukuran sefalometri kelompok sebelum dan sesudah mempunyai nilai $p > 0,05$. Ini menunjukkan semua kelompok berdistribusi data normal dan uji statistik *Independent t*. Hasil uji *t* perbedaan sudut NSnPg, Nasolabial dan Labiomental kelompok sebelum dan sesudah pencabutan 4 premolar pertama didapatkan nilai $p < 0,05$. Sudut NSnPg, nasolabial dan labiomental disimpulkan ada perbedaan bermakna antara kelompok sebelum dan sesudah pencabutan 4 premolar pertama. **Kesimpulan:** Perubahan jaringan lunak pada penderita protrusi bimaksiler dengan pencabutan 4 premolar pertama dikarenakan sudut NSnPg, nasolabial dan labiomental bertambah besar. Pertambahan menyebabkan bibir atas dan bibir bawah terjadi retrusi.

Kata kunci: Protrusi bimaksiler, sefalometri, pencabutan 4 premolar pertama.

ABSTRACT

Background: Bimaxillary protrusion with facial soft tissue changes with first premolar removal is aesthetically better with orthodontic treatment. **Objective:** To determine the effect of removing the first four premolars on the soft tissue position of sufferers of Angle class I malocclusion bimaxillary protrusion. **Method:** Comparative description research type. The research sample is patient data from 2010 – 2020 at Dents Smile Jakarta. The samples were divided into bimaxillary protrusion class I Angle malocclusion groups before fixed orthodontic treatment (not yet removed the first four premolars) and after fixed orthodontic treatment (removed the first four premolars). The data was tested by the *Kolmogorov Smirnov* test to see the distribution of the data, followed by different tests (*Independent t* and *Mann Whitney*) to see the differences between groups. **Results:** The results of the *Kolmogorov Smirnov* test of the cephalometric measurements of the group before and after had a p value > 0.05 . This shows that all groups have normal data distribution and the *Independent t* statistical test. The results of the *t* test for differences in NSnPg, Nasolabial and Labiomental angles between groups before and after removal of the first 4 premolars showed a p value of < 0.05 . It was concluded that the NSnPg, nasolabial and labiomental angles had significant differences between the groups before and after the removal of the first 4 premolars. **Conclusion:** Soft tissue changes in bimaxillary protrusion sufferers with removal of the first 4 premolars are due to increased NSnPg, nasolabial and labiomental angles. The increase causes the upper and lower lips to retrude.

Keywords: Bimaxillary protrusion, cephalometry, removal of the first 4 premolars.

PENDAHULUAN

Penderita dengan protrusi bimaksiler menginginkan perubahan jaringan lunak wajah yang lebih baik secara estetik dengan perawatan ortodontik. Ekstraksi premolar pertama lebih disarankan dalam kasus protrusi bimaksiler untuk mengurangi proklinasi

gigi anterior agar bibir menjadi kompeten dan memperbaiki profil jaringan lunak wajah. Setelah pencabutan empat gigi premolar pertama diikuti dengan retraksi enam gigi anterior rahang atas dan rahang bawah ke posterior atau bisa juga retraksi gigi kaninus kemudian retraksi empat gigi anterior rahang atas dan

rahang bawah. Sebaiknya perawatan kasus protrusi bimaksiler dilakukan dengan alat ortodonti cekat karena membutuhkan gerakan *bodily* dengan daya ringan dan *continues*.¹

Diagnosis yang tepat pada kasus ortodontik maloklusi Angle Kelas I yang memerlukan pencabutan gigi premolar pertama atau kedua tidak selalu mudah, terutama pada kelompok besar yang dikenal sebagai kasus *borderline*. Beberapa karakteristik, yang dianggap sebagai elemen penting dalam diagnosis, harus dinilai secara ketat selama perencanaan, termasuk pencabutan gigi premolar pertama dan kedua. Ciri-ciri tersebut adalah: ketidaksesuaian antara gigi dan tulang alveolar, hubungan maksilomandibular, profil wajah dan pola wajah, pematangan tulang, asimetri gigi, penyakit dan kerjasama pasien. Namun, dalam beberapa kasus, satu karakteristik saja dapat menentukan apakah gigi premolar pertama atau kedua harus diekstraksi.²

Sebagai bagian dari analisis ini, gigi berjejal, salah satu komponen yang paling sering terjadi pada maloklusi Angle Kelas I, dapat memburuk seiring dengan maturasi oklusal dan menjadi salah satu keluhan estetika utama pasien yang mencari perawatan ortodontik.²

Saat ini, pencabutan premolar diterima dengan baik dalam pengobatan kasus maloklusi yang mencakup *crowding* parah, agenesis unilateral, penonjolan *bimaxillary*, profil wajah cembung dan diskrepansi sefalometri yang besar, serta pada kasus-kasus *borderline*. Gigi premolar pertama biasanya merupakan gigi yang dipilih karena posisi dan ukurannya yang sesuai dengan sebagian besar jenis ketidaksesuaian dalam kasus yang memerlukan pencabutan gigi anterior. Biasanya, pencabutan gigi premolar kedua tidak diindikasikan untuk kasus dengan perbedaan yang besar.²

Dalam penelitian lain terdapat perbedaan bermakna secara statistik antara angulasi gigi pasca perawatan ortodonti dengan tindakan pencabutan dan tanpa pencabutan pada gigi premolar kedua kanan dan kaninus kiri rahang atas serta gigi kaninus kanan dan premolar kedua kiri rahang bawah, sedangkan pada gigi-gigi yang lain tidak terdapat perbedaan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pada kelompok tanpa pencabutan didapat nilai rata-rata angulasi gigi yang menyerupai nilai rata-rata angulasi gigi dengan oklusi normal, sehingga diharapkan mempunyai stabilitas yang lebih baik dalam arah sagital. Di pihak lain, kasus dengan pencabutan didapat perbedaan angulasi di daerah dekat tempat pencabutan yaitu pada gigi kaninus dan premolar kedua, sehingga perlu dilakukan tindakan antisipasi untuk lebih meningkatkan stabilitas pasca perawatan ortodonti.³

Pencabutan adalah pendekatan yang paling bijaksana untuk mengendalikan tonjolan bibir, terutama ketika gigi berjejal parah harus dikoreksi pada lengkung rahang bawah bawah. Gigi yang paling sering dicabut (80%) adalah gigi premolar pertama yang secara luas dianggap rasional terhadap masalah

tersebut. Keputusan untuk mengekstraksi untuk pasien tertentu didasarkan pada evaluasi kolektif terhadap profil, sudut bidang mandibula, inklinasi aksial gigi seri, gigi berjejal, dan gigi rusak atau hilang.⁴

Pada kasus *borderline* bisa dilakukan pencabutan dan tanpa pencabutan. Pada kelompok pencabutan, lebar interkaninus rahang atas dan mandibula meningkat, sedangkan lebar intermolar rahang atas tidak menunjukkan perubahan yang signifikan dan lebar intermolar mandibula menurun. Sedangkan pada kelompok tanpa pencabutan terjadi peningkatan yang signifikan dari seluruh pengukuran lebar lengkung, sementara dimensi perimeter rahang atas dan mandibula dipertahankan. Perawatan pencabutan menyebabkan penurunan intermolar pada rahang atas dan rahang bawah bila dibandingkan dengan tanpa pencabutan gigi rahang atas dan rahang bawah. Lebar interkaninus tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok pencabutan dan tanpa pencabutan.⁵

Kebanyakan penelitian yang dilakukan menilai perubahan profil fasial pada perawatan ortodonti dengan pencabutan dan tanpa pencabutan pada kasus-kasus kelas II. Persepsi senyum pada kelompok pencabutan kelompok lebih tinggi dibandingkan subjek kelompok non pencabutan. Indeks bentuk lengkung, tampilan gigi seri rahang atas, dan lengkung senyum lebih besar pada kelompok pencabutan. Kelompok non pencabutan berkorelasi negatif dengan skor estetika. Tampilan gigi seri rahang atas, tampilan jumlah gigi, dan rasio koridor bukal berkorelasi positif dengan skor estetika.⁶

Hipotesis yang menyatakan bahwa tingkat ekstraksi di Asia secara signifikan diterima. Pasien dengan tonjolan bibir dan/atau gigi berjejal parah dengan rencana perawatan untuk mengurangi jumlah gigi permanen. Profil jaringan lunak yang diinginkan dengan estetika bibir yang optimal merupakan faktor penting dalam keputusan ekstraksi. Selain itu, ekstraksi dan penanganan penutupan ruang dianggap sebagai pendekatan yang paling efisien untuk memperbaiki asimetri, serta untuk menghindarinya prostesis dan/atau implan. Terlepas dari pro dan kontra untuk pengobatan ekstraksi, harapan pasien dan preferensi pengobatan tetap menjadi faktor paling penting dalam penerapan rencana perawatan ekstraksi.³

Keputusan untuk mengekstraksi untuk pasien tertentu didasarkan pada evaluasi kolektif terhadap profil, sudut bidang mandibula, inklinasi aksial gigi seri, berjejal, dan membusuk atau hilang gigi. Data saat ini konsisten dengan pasien memiliki penerimaan yang terbentuk sebelumnya atau penolakan ekstraksi. Tidak ada indikasi seperti itu keputusan pasien untuk menolak pencabutan didasarkan pada hasil yang dirasakan. Pasien Asia mengkhawatirkan estetika wajah, khususnya tonjolan bibir relatif terhadap wajah profil. Standar kecantikan yang berlaku menyukai profil lurus dengan hidung menonjol dan bibir yang ditarik kembali. Ada juga penekanan pada area dagu dan bibir bawah dalam studi tentang preferensi profil wajah secara lisan ahli

bedah, ortodontis, dan masyarakat awam. Keseluruhan masyarakat Asia Timur lebih memilih profil lurus untuk keduanya laki-laki dan perempuan yang dianggap normal atau minimal retrusif menurut standar Barat.³ Dari latar belakang di atas timbul pertanyaan adakah pengaruh pencabutan empat premolar pertama terhadap posisi jaringan lunak terhadap penderita protrusi bimaksiler maloklusi kelas I Angle?

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek pencabutan empat premolar pertama terhadap posisi jaringan lunak terhadap penderita protrusi bimaksiler maloklusi kelas I Angle setelah dilakukan perawatan ortodonti cekat. Tujuan lebih khusus untuk mengetahui efek pencabutan empat premolar pertama pada sudut kecembungan fasial, sudut nasolabial terhadap penderita protrusi bimaksiler maloklusi kelas I Angle setelah dilakukan perawatan ortodonti cekat.

Penelitian ini diharapkan bermanfaat untuk memahami parameter-parameter yang berperan dalam perubahan posisi jaringan lunak sebagai pencabutan empat premolar pertama pada penderita protrusi bimaksiler maloklusi kelas I Angle setelah dilakukan perawatan ortodontik cekat. Manfaat kedua memberikan informasi (ilmiah terhadap perkembangan ilmu pengetahuan) terutama di bidang ortodonti tentang pengaruh perubahan posisi jaringan lunak sebagai pencabutan empat premolar pertama pada penderita protrusi bimaksiler maloklusi kelas I Angle setelah dilakukan perawatan ortodontik cekat. Dan manfaat terakhir menyusun rencana perawatan bagi para klinisi apabila ditemukan penderita dengan protrusi bimaksiler maloklusi kelas I Angle dengan pencabutan empat premolar pertama.

HASIL PENELITIAN

Tabel 1. Rerata pengukuran sefalometri

	Sefalometri	N	Rerata	Std. Deviation
NSnPg	Sebelum	23	151.5217	5.10677
	Sesudah	23	154.6522	3.13043
Nasolabial	Sebelum	23	90.0870	3.39670
	Sesudah	23	101.2609	5.27617
Labiomental	Sebelum	23	99.0000	5.32575
	Sesudah	23	106.9565	5.59609

Tabel 2. Hasil Uji Kolmogorov Smirnov

	Sefalometri	p
NSnPg	Sebelum	0,732
	Sesudah	0,588
Nasolabial	Sebelum	0,880
	Sesudah	0,171
Labiomental	Sebelum	0,888
	Sesudah	0,891

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian deskripsi perbandingan. Sampel penelitian adalah data pasien tahun 2010-2020 di Dents Smile Jakarta. Dalam penelitian ini dilakukan pada penderita yang memiliki diagnosa maloklusi kelas I Angle disertai protusi bimaksiler.

Di maloklusi klas I Angle dibedakan menjadi dua kriteria, pertama kelompok sebelum perawatan ortodonti cekat (belum dilakukan pencabutan 4 premolar pertama) dan kedua kelompok setelah perawatan ortodonti cekat (telah dilakukan pencabutan 4 premolar pertama). Dua kriteria ini akan dibandingkan dalam sisi posisi jaringan lunak dibandingkan secara studi sefalometri. Data diuji tes *Kolmogorov Smirnov* untuk melihat distribusi data, dilanjutkan dengan uji beda (*Independent t* dan Mann Whitney) untuk melihat perbedaan antar kelompok.

Sefalometri terdiri dari sudut kecembungan fasial, sudut nasolabial dan sudut labiomenta. Sudut kecembungan fasial memiliki parameter yaitu sudut NSnPg, sudut nasolabial memiliki parameter sudut dasar hidung SnLs dan sudut labiomenta memiliki parameter LiBPg.

Tabel 3. Hasil Uji *Independent T*

Sefalometri	P	TP atau P
NSnPg	0,032	P
Nasolabial	0,000	P
Labiomental	0,000	P

Keterangan:

TP = Tidak ada perbedaan

P = Ada perbedaan

Pada tabel 2 di atas dapat kita lihat hasil uji *Kolmogorov Smirnov* pengukuran sefalometri pada kelompok sebelum dan kelompok sesudah. Semua kelompok mempunyai nilai $p > 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa pada semua kelompok mempunyai distribusi data yang normal dan uji statistik yang dilakukan adalah uji *Independent t*.

Pada tabel 3 dapat diketahui hasil uji perbedaan sudut NSnPg, Nasolabial dan Labiomenta antara kelompok sebelum dan sesudah pencabutan 4 premolar pertama. Didapatkan nilai p pada sudut NSnPg, nasolabial dan labiomenta $< 0,05$. Sudut NSnPg, nasolabial dan labiomenta disimpulkan ada perbedaan bermakna antara kelompok sebelum dan sesudah pencabutan 4 premolar pertama.

PEMBAHASAN

Protrusi bimaksiler maloklusi kelas 1 Angle adalah suatu kelainan proklinasi dari gigi anterior rahang atas dan rahang bawah. Secara klinis penampilan profil wajah penderita terlihat cembung. Rencana perawatan yang dilakukan yaitu menyediakan ruangan dengan cara dilakukan pencabutan gigi 4 premolar pertama. Ruangan bekas pencabutan akan digunakan untuk mengkoreksi gigi anterior yang protrusi dengan dilakukan retraksi gigi anterior ke belakang.¹¹

Pada penelitian ini terkumpul 23 sefalogram yang memenuhi kriteria sampel. Setiap sefalogram di *tracing* diukur 2 kali oleh praktisi yang sama, lokasi yang sama dengan rentang waktu 2 minggu. Dari kedua hasil pengukuran kemudian rata-ratanya diambil dan

dianalisis. Hasil uji statistik *Kolmogorov Smirnov* semua data sefalogram mempunyai nilai p lebih dari 0,05 ($p > 0,05$). Nilai p lebih dari 0,05 memperlihatkan distribusi data normal dan dilakukan uji statistik *Independent t*.

Hasil uji beda pada sudut NSnPg, nasolabial dan labiomental menyatakan adanya perbedaan bermakna antara kelompok sebelum dan sesudah pencabutan 4 gigi premolar pertama. Sudut NSnPg kelompok sebelum pencabutan lebih kecil 5,739° daripada pada kelompok setelah pencabutan. Sudut nasolabial kelompok pencabutan lebih kecil 11,173° daripada kelompok setelah pencabutan. Sudut labiomental kelompok sebelum pencabutan lebih kecil 7,956° daripada kelompok setelah pencabutan.

Hasil penelitian menunjukkan pada kelompok kasus setelah perawatan ortodonti cekat dengan pencabutan 4 premolar pertama terjadi retraksi posisi bibir atas dan bibir bawah. Retraksi bibir atas diwakili dengan sudut NSnPg dan sudut nasolabial yang berubah semakin besar. Sudut NSnPg bertambah besar 3,130° dan sudut nasolabial bertambah 11,173° setelah dilakukan perawatan ortodonti dengan pencabutan 4 premolar. Sudut NSnPg bertambah tetapi tidak terlalu besar. Sudut nasolabial bertambah besar dikarenakan titik Ls yang mundur ke belakang setelah retraksi gigi anterior atas. Retraksi bibir bawah diwakili sudut labiomental yang berubah semakin besar. Sudut labiomental bertambah 7,965° setelah dilakukan perawatan ortodonti dengan pencabutan 4 premolar pertama. Sudut labiomental bertambah besar dikarenakan titik Li jaringan lunak yang mundur ke belakang setelah retraksi gigi anterior bawah.

Sudut NSnPg bertambah sedikit setelah dilakukan perawatan ortodonti dengan pencabutan 4 premolar pertama. Hal ini sesuai dengan penelitian dari Arkan Muslim dan Hayder A. Kadhim yang mengatakan bahwa sudut yang dibentuk dari nasion jaringan lunak titik Pn ujung hidung dan pogonion jaringan lunak tidak signifikan ada perbedaan setelah dilakukan perawatan ortodonti. Hal ini menunjukkan bahwa retraksi gigi anterior mungkin tidak berpengaruh terhadap tulang basal. Perubahan kecil pada Na'- Sudut Sn-Pog' (0,9°) dikaitkan dengan posisi mundur dari subnasale setelah dilakukan perawatan ortodonti. Perawatan protrusi bimaxiler dengan peralatan ortodontik cekat dan pencabutan empat gigi premolar meningkatkan estetika wajah pasien dengan mengurangi proyeksi bibir, meningkatkan sudut naso-labial dan sudut mento-labial.⁷

Perubahan nasolabial dan labiomental yang bertambah besar setelah perawatan ortodonti dengan pencabutan premolar ini sesuai dengan penelitian Alqahtani, dkk. Penelitian Alqahtani, dkk ini menyatakan bahwa pencabutan 4 premolar pertama pada kasus protrusi bimaxiler maloklusi kelas 1 Angle menyebabkan perubahan bibir atas dan bibir bawah yang mundur ke belakang, penurunan yang signifikan dalam

eksposur gigi seri atas, sudut fasial cembung, kedalaman sulkus mentolabial, dan bagian atas dan bibir bawah menonjol. Retraksi gigi insisivus atas dan bawah sebesar 1 mm akan menghasilkan retraksi 0,44 mm dari bibir atas dan bawah.⁸

Ekstraksi empat premolar pertama untuk retraksi bibir atas/bawah yang jauh lebih besar dari bidang E Rickett, serta meningkat sudut nasolabial dan konveksitas profil jaringan lunak tidak termasuk hidung dibandingkan dengan non-ekstraksi. Di sisi lain, pencabutan empat gigi premolar hanya menghasilkan peningkatan yang signifikan secara statistik dari sudut nasolabial. Namun, perlu diperhatikan bahwa jaringan lunaknya cukup heterogen respon diamati, yang berarti bahwa pencabutan gigi tidak dapat secara konsisten memprediksi retraksi bibir atas/bawah atau peningkatan sudut nasolabial dan konveksitas profil.⁹

Retraksi bibir bawah/atas akibat peningkatan sudut nasolabial ditemukan berhubungan secara signifikan dengan retraksi bagian atas gigi seri selama perawatan. Ini berarti bahwa sebagian besar perubahan jaringan lunak diamati pasien ekstraksi dibandingkan dengan pasien non-ekstraksi dapat dikaitkan dengan gigi seri atas. Efek retraksi gigi seri rahang atas pada sudut nasolabial. Ketebalan bibir dasar mungkin merupakan faktor pengubah penting lainnya untuk respons jaringan lunak untuk perawatan ekstraksi ortodontik. Retraksi gigi seri dan retraksi bibir terutama terjadi pada pasien dengan bibir tipis atau bibir tegang berat, namun tidak untuk pasien dengan bibir tipis atau bibir tegang pasien dengan bibir tebal atau ketegangan bibir rendah. Namun, bibir itu juga harus diperhatikan ketebalannya mungkin juga dipengaruhi oleh posisi gigi seri.⁹

Perubahan sudut nasolabial lebih besar daripada sudut labiomental setelah perawatan ortodonti dengan pencabutan premolar sesuai dengan penelitian yang dilakukan Benedito, dkk yang menyatakan retraksi pada bibir atas lebih kecil daripada retraksi bibir bawah, hal ini kemungkinan disebabkan pergerakan pada bibir atas lebih sulit diprediksi karena bibir atas dipengaruhi oleh posisi bibir bawah dan berhubungan dengan adanya perlekatan bibir atas terhadap hidung.¹⁰

Benedito, dkk juga berpendapat bahwa perawatan dengan pencabutan premolar dapat menyebabkan profil yang retraksi daripada perawatan tanpa pencabutan premolar, keadaan tersebut kemungkinan terjadi karena adanya gaya resiprokal dari gigi-gigi anterior dan gigi-gigi posterior pada saat penutupan ruang bekas pencabutan, sehingga terjadi retraksi pada gigi-gigi anterior yang memengaruhi profil jaringan lunak wajah.¹⁰

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian di atas dapat disimpulkan terjadi perubahan jaringan lunak pada penderita protrusi bimaxiler dengan pencabutan 4 premolar dikarenakan sudut NSnPg, nasolabial dan labiomental bertambah besar. Pertambahan besar ini menyebabkan jaringan

lunak terutama bibir atas dan bibir bawah terjadi retrusi akibat retrusi dari gigi anterior atas dan bawah.

SARAN

Saran pertama dilakukan penelitian dengan variabel yang lebih banyak agar perubahan jaringan lunak yang terjadi dapat dijelaskan secara detail. Saran kedua dilakukan penelitian dengan pencabutan gigi yang berbeda sehingga dapat diteliti perubahan jaringan lunak yang terjadi lebih retrusif atau tidak. Saran terakhir agar dapat dilakukan penelitian dengan kasus yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

1. Telma M.A, Luciana D. C, Tooth extractions in Orthodontics: first or second premolars? *Dental Press J Orthod.* 2019 May-June 24(3): 88-98.
2. Safra Mauna, Maria Purbianti, Krisnawati. Angulasi Gigi Paska Perawatan Ortodonti Dengan Pencabutan dan Tanpa Pencabutan (Kajian Foto Rontgen Panoramik di Klinik Ortodonti FKG UI). *Indonesian Journal of Dentistry* 2009: 16 (1):46-52.
3. Chi Huang, *et al.* Extraction vs. Non-Extraction Therapy: Statistics and Retrospective Study. *Int J Orthod Implantol* 2016 (44) :76-86.
4. Herzog Claudio, *et al.* Arch-width changes in extraction vs nonextraction treatments in matched Class I borderline malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* April 2017: 151 (4): 735-743.
5. Hsin C Cheng, Yi-Chun W. Effect of nonextraction and extraction orthodontic treatments on smile esthetics for different malocclusions. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* January 2018: 153 (1): 81-86.
6. Aslin Sanofer. A. Soft Tissue Profile Changes Following Treatment with All Four First Premolars in Bimaxillary Protrusion Cases – Research Article. *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences.* 2015; 14(10) : 70-72.
7. Arkan Muslim, Hayder A. Kadhim. The Soft Tissue Changes Following Orthodontic Treatment of Bimaxillary Protrusion (A Clinical and Photographical Study). *J Bagh College Dentistry.* 2016; 28(1) : 132-7
8. ND Alqahtani, *et al.* Post-Orthodontic Cephalometric Variations in Bimaxillary Protrusion Cases Managed by Premolar Extraction – A Retrospective Study. *Nigerian Journal of Clinical Practice.* 2019; 22(11) : 1530-8.
9. Dimitrios Konstantonis, *et al.* Soft tissue changes in extraction versus non-extraction treatment with fixed orthodontic appliances: a systematic review and meta-analysis. *European Journal of Oral Sciences.* 2018; 126(3):167-179.
10. Benedito V. Freitas, *et al.* Soft tissue facial profile changes after orthodontic treatment with or without tooth extractions in Class I malocclusion patients: A comparative study. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research* 2019; 9: 172–176.