

PERUBAHAN POSISI DAGU PADA PERAWATAN MALOKLUSI KLAS III SKELETAL DENGAN TEKNIK BEGG

Kajian Sefalogram Lateral pada Pasien Sebelum dan Sesudah Perawatan Aktif Ortodontik

Sri Hartati*, Heryumani**, Kuswahyuning**

*Program Studi Ortodonsia, Program Pendidikan Dokter Gigi Spesialis, Fakultas Kedokteran Gigi,
Universitas Gadjah Mada Yogyakarta

** Bagian Ortodonsia, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

ABSTRAK

Maloklusi kelas III skeletal memiliki hubungan rahang yang prognatik, yaitu mandibula terletak lebih anterior dari maksila. Prinsip perawatan teknik Begg adalah mekanisme gaya differensial menggunakan gaya yang ringan dan kontinyu. Penggunaan elastik intermaksiler kelas III menyebabkan ekstrusi gigi molar atas, retrusi gigi insisivus bawah, rotasi mandibula searah jarum jam dan perubahan posisi kondilus. Rotasi mandibula searah jarum jam menyebabkan perubahan sudut bidang mandibula dan posisi anteroposterior titik pogonion. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan posisi dagu pada perawatan maloklusi kelas III skeletal setelah dilakukan perawatan ortodontik dengan teknik Begg.

Penelitian dilakukan pada 22 pasang sefalogram lateral dari subjek laki-laki dan perempuan usia 18-25 tahun yang memenuhi kriteria penelitian dirawat dengan teknik Begg disertai pencabutan dua gigi premolar pertama bawah. Perubahan linear posisi dagu dengan perubahan vertikal dan horizontal titik Pg dan Pg', sedangkan perubahan anguler ditentukan dengan perubahan sudut SND dan Y-axis. Data yang diperoleh dianalisis dengan *paired t test*.

Hasil penelitian perubahan posisi dagu pada maloklusi skeletal kelas III setelah perawatan ortodontik dengan alat cekat teknik Begg menunjukkan perubahan yang bermakna ($p < 0,05$). Titik Pg mengalami perubahan ke *posterior* dan ke *inferior* dan demikian pula titik Pg' mengalami perubahan ke *posterior* dan ke *inferior*. Sudut SND mengalami penurunan, sedangkan sudut Y-axis mengalami peningkatan berarti terjadi rotasi mandibula searah jarum jam.

Kata kunci : maloklusi skeletal kelas III, perawatan ortodontik dengan teknik Begg, perubahan posisi dagu

ABSTRACT

Malocclusion of Class III Skeletal has prognatic jaw relations, where mandible lies over the anterior from the maxilla. Begg technique treatment principle is the mechanism of differential style using light and continuous force. The use of Class III elastic intermaxillary caused the extrusion of molars, retrusion of lower incisors, clockwise rotation of the mandible and condyle position change. Clockwise rotation of the mandible causes changes mandibular's plane angles and anteroposterior position of pogonion point. This study aimed to determine the change in position of the chin in the treatment of skeletal Class III malocclusion after orthodontic treatment with the Begg technique.

The study was conducted on 22 pairs of lateral cephalogram from male and female subjects and women aged 18-25 years who met the study criteria, treated with Begg technique with the extraction of two lower first premolars. Chin position changed linearly with changes in the vertical and horizontal point of Pg and Pg', while the angular changes were determined by changes in SND angle and Y-axis. Data obtained were analyzed with paired test.

The results of chin position changes in Class III skeletal malocclusion after orthodontic treatment with fixed appliance Begg technique showed a significant ($p < 0.05$). Pg point changed to the posterior and inferior, and so was Pg' point. SND angle decreased, while the Y-axis angle increased meaning clockwise rotation of the mandible occurred.

Keywords: Class III skeletal malocclusion, orthodontic treatment with Begg technique, chin position change

PENDAHULUAN

Motivasi pasien dalam menjalani perawatan ortodontik pada umumnya adalah karena ingin memperbaiki keserasian dentofasial, yaitu keserasian antara gigi-gigi dengan wajah¹. Ke-harmonisan wajah dikaitkan dengan hubungan morfologi dan proporsi hidung, bibir dan dagu. Keseimbangan antara struktur hidung, bibir dan dagu dipengaruhi oleh pertumbuhan dan perawatan ortodontik².

Perubahan yang disebabkan oleh perawatan ortodontik selain mempengaruhi jaringan keras juga dapat mempengaruhi profil jaringan lunak fasial khususnya di area bibir, sudut nasolabial, sudut labiomental, dan area disekeliling dagu. Hal ini disebabkan oleh komponen-komponen pada struktur jaringan keras di bawahnya, yang akan mengalami perubahan karena perawatan orthodontik³. Subtenly⁴, menyatakan bahwa pertumbuhan jaringan lunak dagu erat hubungannya dengan pertumbuhan jaringan keras dagu. Hasil pertumbuhan akan menyebabkan jaringan keras dagu dan jaringan lunak yang menutupinya cenderung bertambah maju dalam hubungannya dengan kranium, perubahan posisi mandibula tersebut akan menentukan profil muka.

Evaluasi profil muka dengan pendekatan sefalometri dibagi menjadi menjadi dua yaitu profil muka jaringan lunak dan jaringan keras. Analisis perubahan posisi mandibula terhadap profil jaringan keras wajah diukur berdasarkan hubungan maksilo-mandibular dan kedudukan dagu terhadap basis kranium⁵. Bibby⁶, mengatakan untuk membantu menentukan keseimbangan dan keserasian profil muka dalam diagnosa ortodontik, selain memperhitungkan kedudukan anteroposterior juga melihat kedudukan dagu terhadap kepala. Dagu terdiri atas jaringan keras (Pg) dan jaringan lunak (Pg'), analisis perubahan posisi dagu dapat dilihat secara linear dan anguler pada sefalogram lateral. Perubahan secara linear dilihat dengan referensi titik Pg untuk jaringan keras dagu dan Pg' untuk jaringan lunak dagu⁷. Perubahan anguler menggunakan sudut Y-axis, menentukan posisi dagu ke bawah, ke depan atau ke depan terhadap wajah atas. Penurunan Y-axis pada sefalogram lateral dapat diinterpretasikan lebih besarnya pola pertumbuhan horizontal daripada pola pertumbuhan vertikal. Peningkatan Y-axis menunjukkan pertumbuhan vertikal melebihi pertumbuhan horizontal mandibula⁵.

Metode pengukuran sefalometri harus memperhitungkan kedudukan dagu agar dapat mencerminkan gambaran profil jaringan keras yang sebenarnya⁸. Ramos dan Martenelli⁹, memperhitungkan kedudukan dagu terhadap kepala, yang dapat digunakan untuk menilai kedudukan mandibula yang berdampak pada perubahan kedudukan dagu. Reamer¹⁰ dan Phan dkk¹¹, menentukan perubahan posisi mandibula dengan melihat perubahan posisi pogonion (pog). Pengukuran linear horizontal atau sagital pogonion terhadap sumbu vertikal menunjukkan pergerakan mandibula ke muka atau ke belakang. Pengukuran linear vertikal pogonion terhadap sumbu horizontal menunjukkan pergerakan mandibula ke depan atau ke bawah.

Maloklusi kelas III merupakan maloklusi yang bersifat progresif pada rahang bawah yang bila tidak dirawat secara intensif dan sedini mungkin, maloklusi akan berkembang terus semakin memburuk dan mengakibatkan cacat muka¹⁰. Profil wajah yang cekung sangat mudah diidentifikasi, sehingga pasien dapat mengalami penderitaan psikososial sejak masa anak-anak. Profil wajah pasien dengan deformitas kelas III skeletal selalu menjadi alasan utama yang digunakan untuk mencari perawatan¹¹.

Karakteristik kelas III adalah menonjolnya dagu, sejumlah penulis menganggap bahwa prognatisme merupakan ekspresi pertumbuhan yang melewati batas normal, sedangkan penulis lain meyakini bahwa deformitas tersebut menggambarkan perubahan pola pertumbuhan¹⁰. Pola pertumbuhan mandibula ke bawah dan depan lebih cepat daripada wajah bagian tengah, pertumbuhan mandibula ke arah horisontal lebih dominan dan cenderung memperparah maloklusi kelas III. Pola pertumbuhan tersebut akan menyebabkan mandibula lebih maju daripada maksila¹².

Pemeriksaan klinis pada pasien maloklusi kelas III skeletal menunjukkan profil muka cekung, area nasomaksila retrusif, sepertiga muka bagian bawah menonjol dan bibir bawah lebih protrusi daripada bibir atas¹³. Pemeriksaan intra oral menunjukkan hubungan molar klas III, disertai gigitan silang anterior dan transversal bilateral¹⁰. Pemeriksaan sefalometri pada pasien maloklusi kelas III skeletal menunjukkan basis kranium lebih pendek, letak sendi temporomandibular dan fossa glenoidea lebih ke anterior, sudut gonion, sudut bidang mandibula

serta tinggi muka anterior bawah lebih besar dari normal¹⁴.

Prinsip dasar perawatan maloklusi kelas III adalah memperbaiki relasi skeletal dalam arah anteroposterior³. Perawatan kelas III biasanya meliputi modifikasi pertumbuhan atau menggunakan *face mask* untuk protraksi maksila, kompensasi dento alveolar atau perawatan kamufase yang melibatkan pencabutan gigi dan bedah ortognatik¹⁹. Perawatan maloklusi kelas III pada pasien dewasa terbatas pada kombinasi perawatan ortodontik dan pembedahan atau perawatan ortodontik kamufase dengan pencabutan gigi, tergantung keparahan maloklusi¹⁶. Perawatan kamufase non pembedahan pada pasien dewasa dengan maloklusi kelas III memerlukan pencabutan dua gigi premolar mandibula atau empat gigi premolar untuk memberikan ruang retraksi gigi insisivus mandibula¹⁵.

Salah satu pilihan perawatan ortodontik untuk maloklusi kelas III adalah alat cekat teknik Begg. Prinsip perawatan teknik Begg adalah mekanisme gaya differensial dengan menggunakan gaya yang ringan dan kontinyu. Tahapan dalam perawatan maloklusi kelas III adalah *general alignment*, koreksi *reverse overjet* dan *overbite*¹⁷. *Overbite* normal diperoleh dengan menggunakan elastik intermaksiler kelas III, sedangkan *reverse overjet* dikoreksi melalui protraksi insisivus atas dan retraksi insisivus bawah¹⁸.

Penggunaan lastik intermaksiler kelas III menyebabkan rotasi maksila ke depan, ekstrusi gigi molar atas, retrusi gigi insisivus bawah, rotasi mandibula searah jarum jam dan perubahan posisi kondilus¹⁹. Perubahan posisi kondilus ditandai dengan pergerakan titik kondilion ke anterior sehingga secara tidak langsung menyebabkan posisi mandibula ke posterior yang akan berpengaruh terhadap posisi daggu²⁰. Posisi daggu tersebut dilihat dari anteroposterior titik pogonion²¹. Rotasi mandibula searah jarum jam menyebabkan perubahan sudut bidang mandibula dan posisi anteroposterior titik pogonion²².

Perawatan maloklusi kelas III dengan teknik Begg menggunakan elastik intermaksiler kelas III akan menghasilkan gaya vertikal yang menyebabkan terjadinya rotasi mandibula searah jarum jam seiring dengan perubahan titik kondilion ke anterior yang akan membawa ramus mandibula ke arah posterior dan inferior²³. Kondilus akan berotasi searah jarum jam, perubahan kondilus ini disebabkan oleh penyesuaian posisi gigi atau interdigitasi yang terjadi setelah perawa-

tan. Posisi gigi anterior yang *cross bite* menjadi normal menyebabkan perubahan posisi kondilus di akhir perawatan¹².

TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui perubahan posisi jaringan keras dan jaringan lunak daggu setelah perawatan maloklusi kelas III skeletal dengan alat cekat teknik Begg.

BAHAN DAN CARA KERJA

Subjek penelitian adalah pasien yang telah selesai dirawat ortodontik di klinik Ortodonsia Program Pendidikan Dokter Gigi Spesialis Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta periode 2006-2012, dengan kriteria sebagai berikut 1) maloklusi Angle kelas III dengan hubungan skeletal kelas III yang dirawat dengan teknik Begg; 2) umur 18-25 tahun; 3) telah selesai perawatan.

Obyek penelitian adalah Sefalogram lateral sebelum dan setelah selesai perawatan ortodontik didapatkan dari pasien yang memenuhi kriteria pemilihan subjek penelitian.

Alat yang digunakan dalam penelitian: (a) kertas asetat, (b) pensil 4H, (3) illuminator, (4) Jangka sorong dan (5) protractor. Penapakan sefalogram dilakukan oleh operator yang sama. Bidang dan titik referensi yang digunakan adalah : a) S : *Sella*; b) N : *Nasion*; c) Or : *Orbital*; d); Me : *Menton*; e) Go : *Gonion*; f) Pg : *Pogonion*; g) Pg' : *Pogonion'*; h) FHP; i) SND; j) Y- axis; k) Garis X : bidang horizontal yang dibentuk 7 derajat ke arah superior dari *sella* melalui *nasion*; l) Garis Y : bidang vertikal yang dibentuk tegak lurus dengan sumbu X melalui *nasion*.

HASIL PENELITIAN

Hasil analisis perubahan linier jaringan keras daggu (titik Pg) sebelum dan sesudah perawatan dilihat dari pengukuran horizontal terhadap sumbu Y dan pengukuran vertikal terhadap sumbu X menunjukkan perubahan yang bermakna ($p < 0,05$). Hasil analisis perubahan linier jaringan lunak daggu (titik Pg') sebelum dan sesudah perawatan dengan pengukuran horizontal terhadap sumbu Y dan pengukuran vertikal terhadap sumbu X menunjukkan perubahan yang bermakna ($p < 0,05$).

Tabel 1. Rerata dan simpangan baku perubahan linier posisi dagu (mm)

Variabel		N	Rerata	Simpangan baku
Pg -Y	Sebelum perawatan	22	6,0155	2,5338
	Sesudah perawatan	22	3,1545	1,9541
Pg- X	Sebelum perawatan	22	117,2827	7,5394
	Sesudah perawatan	22	119,9986	7,4049
Pg'- Y	Sebelum perawatan	22	17,1923	3,8758
	Sesudah perawatan	22	14,1332	3,1971
Pg'-X	Sebelum perawatan	22	117,2264	7,5315
	Sesudah perawatan	22	119,9723	7,3975

Tabel 2. Rerata dan simpangan baku perubahan anguler posisi dagu (°)

Variabel		N	Rerata	Simpangan baku
SND	Sebelum perawatan	22	81,0909	2,3836
	Sesudah perawatan	22	79,6477	2,1250
Y-axis	Sebelum perawatan	22	64,5568	4,5158
	Sesudah perawatan	22	66,3523	4,5817

Tabel 3. Uji *Paired t test* perubahan linier dan anguler posisi dagu

Variabel		N	t	P
Pg - Y	Sebelum perawatan	22	9,416	0,000*
	Sesudah perawatan	22		
Pg- X	Sebelum perawatan	22	-6,438	0,000*
	Sesudah perawatan	22		
Pg'- Y	Sebelum perawatan	22	7,235	0,000*
	Sesudah perawatan	22		
Pg'-X	Sebelum perawatan	22	-4,953	0,000*
	Sesudah perawatan	22		
SND	Sebelum perawatan	22	7,946	0,000*
	Sesudah perawatan	22		
Y-axis	Sebelum perawatan	22	-4,953	0,000*
	Setelah perawatan	22		

Rerata perubahan SND adalah -1,4433, sudut SND mengalami penurunan sesudah perawatan. Perubahan Y-axis adalah sebesar 1,7955 . Sudut Y-axis mengalami peningkatan sesudah perawatan.

Tabel 3 memperlihatkan uji *paired t test* perubahan linier dan anguler jaringan keras dan jaringan lunak dagu yang menunjukkan hasil yang bermakna $p < 0,05$.

PEMBAHASAN

Perawatan ortodontik pada maloklusi kelas III skeletal dengan teknik Begg akan menyebabkan *bite opening*, rotasi mandibula searah jarum jam yang dapat mengkamufleskan diskrepansi anteroposterior mandibula, karena elastik intermaksiler kelas III menyebabkan ekstrusi molar atas dan retrusi incisivus mandibula²⁵.

Posisi pogonion jaringan keras (jarak Pg-Y) sebelum dan sesudah perawatan menunjukkan perubahan yang bermakna ($p < 0,05$). Titik Pg mengalami penurunan jarak terhadap sumbu Y sebesar -2,0850 mm, berarti titik Pg berubah ke arah *posterior* sesudah perawatan sehingga profil lebih lurus, jarak titik Pg-X menunjukkan perubahan yang bermakna ($p < 0,05$). Titik Pg mengalami penambahan jarak terhadap sumbu X sebesar 2,7141 mm berarti titik Pg berubah makin ke *inferior* sesudah perawatan sehingga tinggi muka vertikal muka bagian bawah semakin panjang. Titik Pg mengalami perubahan ke *posterior* dan *inferior* karena perawatan ortodontik dengan teknik Begg menyebabkan *bite opening*, elastik intermaksilaris kelas III menyebabkan terjadinya ekstrusi molar atas, rotasi mandibula searah jarum jam yang akan membawa ramus mandibula berotasi ke belakang dan ke bawah sehingga terjadi perubahan anteroposterior titik Pg. Hal ini sesuai dengan pendapat Caputo dkk, bahwa penggunaan elastik intermaksiler kelas III pada teknik Begg menghasilkan gaya horisontal untuk meretraksi gigi-gigi anterior mandibula, mengurangi *overjet*, dan membawa gigi-gigi posterior maksila ke arah hubungan kelas I terhadap mandibula¹⁹. Elastik intermaksiler kelas III bekerjasama dengan *anchorage bend* dapat menyebabkan intrusi gigi-gigi anterior bawah, ekstrusi gigi molar rahang atas dan menyebabkan rotasi mandibula ke belakang¹⁹. Ekstrusi gigi molar maksila menyebabkan pembukaan mandibula dan terjadi rotasi searah jarum jam se-

hingga sudut bidang mandibula dan tinggi muka bawah bertambah^{26,27}. Rotasi mandibula searah jarum jam menyebabkan perubahan posisi titik pogonion bergerak ke posterior²⁸.

Posisi pogonion jaringan lunak sebelum dan sesudah perawatan menunjukkan perubahan yang bermakna ($p < 0,05$). Titik Pg' mengalami penurunan jarak terhadap sumbu Y sebesar -1,7327 mm, berarti titik Pg' berubah ke arah *posterior* sesudah perawatan sehingga profil lebih lurus. Perubahan titik Pg'-X menunjukkan perubahan yang bermakna ($p < 0,05$). Titik Pg' mengalami penambahan jarak terhadap sumbu X sebesar 2,7327 mm, berarti titik Pg' berubah makin ke *inferior* sesudah perawatan sehingga tinggi muka bagian bawah semakin panjang. Titik Pg' mengalami perubahan ke *posterior* dan *inferior* karena perubahan pada jaringan lunak akan mengikuti perubahan jaringan keras. Jaringan keras daggu mengalami perubahan ke *posterior* dan *inferior*. Hasil penelitian ini sesuai dengan pendapat Arman dkk, Jaringan lunak daggu mengalami pergeseran ke arah *posterior* dan *inferior* setelah perawatan ortodontik. Perubahan jaringan lunak vertikal merefleksikan perubahan vertikal skeletal dan pergeseran jaringan lunak ke arah bawah, serta peningkatan tinggi jaringan lunak yang berakibat terjadinya peningkatan tinggi wajah anterior²⁹. Hal ini didukung oleh pendapat Kusnoto, perawatan ortodontik dapat mempengaruhi relasi skeletal dan perubahan profil jaringan lunak daggu³.

Perubahan anguler posisi daggu mengalami perubahan yang bermakna ($p < 0,05$). Sudut SND mengalami penurunan, sudut Y-axis mengalami peningkatan, berarti terjadi rotasi searah jarum jam, hal ini karena gaya vertikal dari elastik kelas III akan menyebabkan ekstrusi gigi molar maksila dan *anchorage bend* akan menyebabkan intrusi gigi anterior mandibula sehingga terjadi *bite opening* dan rotasi searah jarum jam. Hasil penelitian ini sesuai dengan pendapat Wick Alexander, yang menyatakan bahwa elastik kelas III dapat dipakai untuk mengoreksi pola skeletal kelas III dengan cara membuka gigitan dan rotasi mandibula searah jarum jam karena elastik kelas III akan meletakkan kondilus dalam posisi yang lebih ke distal dalam fossanya untuk mengatasi *cross bite*²³. Menurut Ruf dan Pancherz, menyatakan bahwa meskipun tulang kartilago kondilus sudah matang pada umur dewasa, tetapi masih mempunyai kapasitas untuk terjadi *remodeling* pada kondilus, ramus dan fossa glenoideus³⁰.

KESIMPULAN

Hasil penelitian mengenai perubahan posisi daggu pada perawatan maloklusi kelas III skeletal dengan teknik Begg, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Posisi jaringan keras daggu setelah perawatan maloklusi kelas III skeletal dengan alat cekat teknik Begg lebih ke *posterior*.
2. Posisi jaringan keras daggu setelah perawatan maloklusi kelas III skeletal dengan alat cekat teknik Begg lebih ke *inferior*.
3. Posisi jaringan lunak daggu setelah perawatan maloklusi kelas III skeletal dengan alat cekat teknik Begg lebih ke *posterior*.
4. Posisi jaringan lunak daggu setelah perawatan maloklusi kelas III skeletal dengan alat cekat teknik Begg lebih ke *inferior*.
5. Posisi daggu dilihat dari sudut SND berotasi searah jarum jam setelah perawatan maloklusi kelas III skeletal dengan alat cekat teknik Begg.
6. Posisi daggu dilihat dari sudut Y-axis berotasi searah jarum jam setelah perawatan maloklusi kelas III skeletal dengan alat cekat teknik Begg.

DAFTAR PUSTAKA

1. Waldman, B.H. Lip Countour with Maxillary Incisors Retraction, *Angle Orthod*; 1982; 52: 129-134.
2. Moseling, K.P. dan Woods, M.G. Lip Curve Change in Females with Premolar Extraction or Nonextraction Treatment, *Angle Orthod*; 2004; 74:51-62.
3. Kusnoto, H. Soft Tissue Profile Changes After Orthodontic Treatment in Class III Malocclusion. *Journal of the Indonesian Dental Association*; 1994; 43 (1): 72-81.
4. Subtelny, J.D. A Longitudinal Study of Soft Tissue Facial Structures and Their Profile Characteristic, Defined In Relation to Underlying Skeletal Structures, *Am. J. Orthod*; 1959; 45:481-507
5. Jacobson, A. *Radiographic Cephalometry : From Basics to Video imaging*. Quintessence Publishing Co. Chicago. 1995; 224, 241-2, 249.
6. Bibby, R.E., 1979. A Cephalometri Study of Sexual Dimorphism, *Am. J. Orthod.*, 5(6):256-59.
7. Linquist, J.T. The Lower Incisor Influence of Treatment and Estetica, *Am. J. Orthod*; 1978; 444:112-140.
8. Ramos, D.S.P., dan Martenelli, E. Longitudinal Evaluation of The Skeletal Profil of Treated and Untreated Skeletal Class II Individual, *Angle Orthod*; 2004; 75(1): 47-63.

9. Phan.X.L.DDS.MS, Schneider B.J. DDS.MS., Swadosky.C. BDS.MS., BeGole.E.A.PhD. Effects of Orthodontic Treatment on Mandibular tion and Displacement in Angle Class II Division 1 Malocclusion. *Angle Orthod*; 2004;74: 174-183
10. Jacobson Evan, W.G., Preston, C.B., and Swadowsky, P.L. Mandibular Prognatism. *Am. J. Orthod*; 1974; 66 (2) 140-171.
11. Lin, J and Gu, Y. Preliminary Investigation of Nonsurgical Treatment of Severe Skeletal Class III Malocclusion in the Permanen Dentition, *Angle Orthod*; 2003; 73; 401-410.
12. Graber dan Swain, B.F. *Orthodontics Current Principles and Techniques.*, The C.V. Mosby Company, St. Louis, 1985:381-390
13. Ngan,P., Hagg,U., Yiu,C., Merwin,D., and Wie, S.H.Y., Soft Tissue and Dentoskeletal Profil Change Associated with Maxillary Expansion and Protraction Headgear Treatment, *Am J Orthod Dentofac Orthop.*, 1996; 109:38-49.
14. Moukeh, M., Cephalometri Evaluation of Craniofacial Patern of Syrian Children with Class III Malocclusion, *Am J Orthod Dentofac Orthop.*, 2001; 119:640-9.
15. Proffit dan Fields, H.W., *Contemporary Orthodontic*, 3 rd ed., Mosby, St Louis. 2000: 276-81.
16. Daher,W., Caron,J., and Wechler,M.H. Non Surgical Treatment of an Adult with a Class III Malocclusion, *Am J Orthod Dentofac Orthop*; 2007; 132: 243-51.
17. Fletcher, G.G.T. *The Begg Appliance and Technique*. John Wright & Sons Ltd. Briston, London.1981: 34-48.
18. Rosedano, A. Incisor Movement in Class III Malocclusion Treated With The Begg Light Wire Technique, *Am. J. Orthod*; 1971; 60(4): 355-67
19. Caputo, A.A., Levy, J.A.A, dan Chaconas, S.J. Ef-fecs of Orthodontic Intermaxillary Class III Mechanics on Craniofacial Struktures Part II-Computerized Cephalometrics, *Angle Orthod*; 1979; 49(1):29-36
20. Vardimon, A.D., Graber,T.M., Stutzman,J., Voss,L. and Petrovic,A.G. Reaction of Pterygomaxillary Fissure and the Condylar Cartilago to Intermaxillary Class III Mechanics, *Am J Orthod Dentofac Orthop*; 1994;105:401-13.
21. Lahaye, M.B., Buschang, P.H., Alexander., and Boley, J.C. Orthodontic Treatment Change of Position in Class II Division 1 Patiens, *Am J Orthod Dentofac Orthop*; 2006; 130:732-40.
22. Gianelly and Goldman, H. M., *Biologic Basic of Orthodontics*, Lean& Febiger, Philadelphia, 1971:116-38
23. Wick Alexander RG: *Teknik Alexander Konsep dan Filosof Kontemporer*, Penerjemah B. Susetyo, Ed L Yuwono, EGC, Jakarta, 1996, 138-40.
24. Chew, M.T., Soft and Hard Tissue Change after Bimaxillary Surgery in Chinese Class III Patient, *Angle Orthod.* 2005,75:959-963.
25. Janson, G., Sauza, J.E.P., Alves, F.A., Andrade.P., Nakamura, A., Fristas, M.R., dan Henricus, J.F.C., Extreme D of Class III Malocclusion Dentoalveolar Compensation in The Treatment, *Am. J. Orthod Dentofac Orthop.*, 2005, 128: 787-94.
26. Lew, K., , Profile Change Following Orthodontic Treatment of Bimaksilary Protusion in Adults with the Begg Appliance, *Eur J Orthod.*, 1989; 11:375-81.
27. Nanda,R., Correction of Deep Overbite in Adults, Dental Clinic of North America, 1997; 41(1): 67-87
28. Lulla ,P and Gianelly,A.A. The Mandibular Plane and Mandibular Rotation, *Am J Orthod Dentofac Orthop*; 1976; 70(5):567-71.
29. Arman A, Toygar TU, Abuhijeh E. Profil Change Associated with Different Orthopedic Approaches in Class III Malocclusions. *Angle Orthod*; 2004; 74:733-40.