

PENGARUH PERAWATAN AKTIVATOR PADA MALOKLUSI KLAS II DITINJAU DARI RADIOGRAFI SEFALOMETRI LATERAL

Hilda Fitria Lubis

Departemen Ortodonsia
Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Sumatera Utara

ABSTRAK

Maloklusi Klas II sering dijumpai pada masyarakat dan menjadi alasan penting untuk mencari perawatan. Maloklusi Klas II sangat efektif dirawat pada masa tumbuh kembang dengan berbagai tipe pesawat fungsional. Salah satunya dengan aktivator, yang memiliki efek *dentofasial orthopaedic*. Pengaruh perawatan aktivator secara radiografi sefalometri lateral, dijumpai adanya perubahan pada *skeletal* mandibula yang signifikan daripada *dental* dan juga berpengaruh pada pertumbuhan kondilus serta posisi dagu. Aktivator dapat mengoreksi anomali dalam arah sagital, transversal, dan vertikal. Dua laporan kasus mengenai hasil perawatan dengan aktivator secara sefalometri akan dibahas.

Kata kunci: Maloklusi Klas II, aktivator, radiografi sefalometri lateral, usia tumbuh kembang

ABSTRACT

Class II malocclusion often encountered in community and is an important reason to seek for an orthodontic treatment. The most effective period for the treatment of class II Malocclusion is during the period of growth and development with various type of functional appliances. One of the functional appliances with an activator, which has the effect of dentofacial orthopaedic. From the treatment with activator, there is a significant changes of dental at mandibular skeletal and also affect the growth of condyle and chin position via lateral cephalometric radiography. The activator can also correct the abnormalities of sagittal, transversal, and vertical direction. Two case reports about the treatment result using the activator via cephalometric will be discussed.

Key words: Clas II malocclusion, activator, lateral cephalometric radiography, growth period

PENDAHULUAN

Perawatan ortodonti maloklusi klas II pada masa tumbuh kembang dinilai tepat oleh karena beberapa alasan diantaranya: untuk mencegah trauma pada insisivus maksila, disfungsi psikososial dan memperbaiki prognosis hasil perawatan pada masa remaja.^{1,2}

Beberapa pilihan perawatan pesawat fungsional diantaranya aktivator, bionator, Frankel, *twin block*, dan lain-lain. Andresen menyatakan bahwa aktivator sering menjadi pilihan karena hasilnya yang dramatis pada perawatan maloklusi Klas II. Aktivator adalah pesawat ortodonti yang sangat efisien untuk memperbaiki hubungan rahang serta mudah dilepas dari dalam mulut. Aktivator dalam perawatannya melakukan perubahan dengan mengaitkan tiga komponen, yakni aksi otot, perubahan kedudukan rahang dan gigi dalam mencapai oklusi. Aktivator dapat dimodifikasi dengan menambahkan beberapa elemen aktif dan pesawat ortopedi ekstraoral.^{1,3,4}

Aktivator berpengaruh pada struktur *skeletal* wajah pada masa tumbuh kembang, retroklinasi insisivus maksila, proklinasi insisivus mandibula dan posisi lengkung mandibula. Banyak penelitian sebelumnya menyatakan bahwa aktivator dapat menghambat perkembangan maksila yang berlebihan.^{2,5} Opini lain menyatakan bahwa aktivator menstimulasi pertumbuhan kondilus dan berpengaruh pada glenoid fossa.^{2,6,7,8}

Aktivator secara radiologi sefalometri lateral mengakibatkan perubahan pada *skeletal* dan *dental*. Moss (1962) menganalisis hasil perawatan dengan aktivator secara sefalometri. Pada 30 kasus maloklusi Klas II divisi 1 ditemukan 76% kasus yang memiliki perbedaan pertumbuhan mandibula ke anterior dalam hubungannya dengan maksila, selain itu mandibula tumbuh ke anterior lebih cepat daripada maksila sebesar 1 mm per tahun. Aelbers dan Dermaut melaporkan mengenai pengurangan sudut ANB yang signifikan sebesar 86% selama perawatan.^{3,4}

Berdasarkan keterangan di atas akan dibahas tentang maloklusi dan etiologi maloklusi Klas II divisi 1, prinsip kerja dan mekanisme aktivator, modifikasi aktivator serta hasil perawatan aktivator secara sefalometri. Dua laporan kasus mengenai hasil perawatan dengan aktivator secara sefalometri akan diuraikan dalam sari pustaka ini.

TINJAUAN PUSTAKA

Maloklusi Klas II Secara Sefalometri

Kategorisasi maloklusi klas II diperoleh dengan bantuan sefalometri. Dengan menggunakan sefalometri dikategorikan lima kelompok maloklusi Klas II:

1. Maloklusi Klas II tanpa ada kelainan *skeletal* dalam hubungan sagital. Sudut ANB dapat normal oleh karena basis maksila dan mandibula sama-sama retrognasi, kemungkinan ditandainya dengan *tipping* gigi insisivus maksila ke labial; gigi insisivus mandibula *tipping* ke lingual tergantung pada kompensasi neuromuskular di sekitar mulut yang mengakibatkan *overjet* besar. Gigi insisivus mandibula yang *tipping* ke labial akan memperkecil *overjet* namun menyebabkan perbaikan ortodonti menjadi lebih sulit bila tidak ada ruang.
2. Maloklusi Klas II yang terjadi secara fungsional, dengan retrusi mandibula yang dipaksakan dalam oklusi habitual, tetapi memiliki hubungan istirahat yang normal. Jalur penutupan yang abnormal, atau dipaksakan biasanya disertai dengan *overbite* yang besar dan infraoklusi gigi segmen bukal. Basis mandibula berukuran normal dan tidak ada defisiensi pertumbuhan. Pada kasus demikian terapi fungsional interseptif secara dini adalah metode pilihan.
3. Maloklusi Klas II dengan kesalahan pada maksila. Basal maksila prognasi (dengan sudut SNA yang besar), basal mandibula ortognasi, dentoalveolar (dengan sudut S-N-Pr yang meningkat), atau *dental* (dengan sudut gigi insisivus ke dataran SN yang meningkat, ditandai dengan *tipping* insisal insisivus ke labial). Mekanisme dan kemungkinan perawatannya tergantung pada inklinasi aksial gigi insisivus dan tipe prognasi maksila. Jika maksila prognasi disertai inklinasi gigi insisivus ke anterior dibutuhkan perawatan kombinasi aktivator-*headgear*.
4. Maloklusi Klas II dengan kesalahan pada mandibula. Dijumpai retrognasi mandibula (sudut SNB lebih kecil). Mandibula yang retrognasi dapat berukuran kecil atau normal, dan terletak di posterior pada tulang wajah. Jika ukurannya normal, sudut *saddle* (S-N-Ar) lebih besar dan lebih datar, dengan fossa kondilus dalam posisi yang relatif ke posterior. Kemungkinan

perawatannya tergantung pada masa dan arah pertumbuhan. Pada kasus dengan vektor pertumbuhan horizontal atau netral, perawatan aktivator konvensional kemungkinan akan berhasil. Dengan vektor pertumbuhan yang vertikal, penempatan mandibula ke anterior tidak dapat terjadi secara permanen, walaupun pada kasus-kasus tertentu dapat digunakan aktivator vertikal (aktivator-*headgear*).

5. Kombinasi dari empat pola sebelumnya mungkin dapat terjadi, terutama kombinasi 3 dan 4. Selain itu, juga ada kemungkinan maloklusi Klas II dengan maksila dan mandibula retrognasi. Pada kasus demikian perawatannya merupakan kombinasi pesawat fungsional dan cekat, dan keberhasilannya tergantung pada arah pertumbuhan selama pemakaian pesawat.

Etiologi Maloklusi Klas II

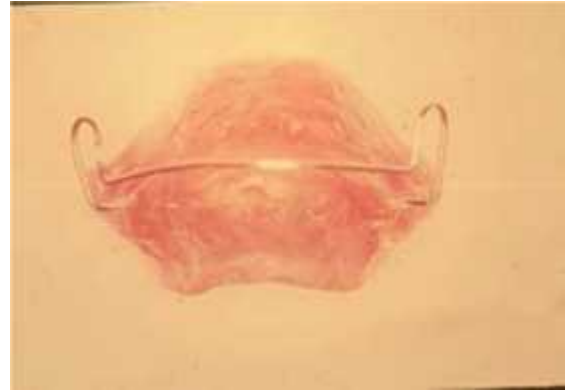
Menurut Mills dan Foster etiologi maloklusi Klas II adalah:

1. Pola dan hubungan *skeletal*
Pola *skeletal* yang sederhana pada maloklusi Klas II divisi 1 adalah individu yang memiliki maksila besar dan mandibula kecil menyebabkan diskrepansi anteroposterior antara kedua basis-basis giginya.
2. Jaringan lunak
Bentuk dan fungsi otot dapat menimbulkan variasi yang lebih kompleks terutama pada *skeletal* dan gigi. Pada maloklusi Klas II divisi 1 dijumpai bibir inkompeten ditandai dengan kesulitan menutup bibir sehingga penutupan bibir dihasilkan dengan membuat kontak antara bibir bawah dengan lidah mengakibatkan gigi insisivus maksila proklinasi dan gigi insisivus mandibula retroklinasi.
3. Bentuk dan ukuran gigi
Penyimpangan dalam ukuran gigi adalah penyebab paling umum dalam maloklusi dentofasial.

Aktivator

Pada tahun 1902 Robin pertama kali memperkenalkan bentuk umum pesawat monoblok, dan pada tahun 1963 Andresen juga memperkenalkan pesawat fungsional monoblok aktivator. Aktivator mengubah fungsi otot-otot wajah dan rahang dengan tujuan:⁴

- Memberikan lingkungan yang lebih menguntungkan untuk perkembangan gigi dan pertumbuhan tulang-tulang.
- Mengoptimalkan potensial pertumbuhan.
- Mengubah vektor pertumbuhan.
- Memandu perkembangan gigi ke posisi yang lebih baik.



Gambar 1. Aktivator⁴

Prinsip dan Mekanisme Kerja Aktivator

Aktivator bekerja dengan prinsip menyalurkan, mengubah atau mengarahkan daya-daya alami, seperti aktivitas otot dan jaringan sekitarnya untuk diteruskan ke rahang, kondilus, gigi dan jaringan pendukung gigi sewaktu aktivator berada dalam mulut atau sewaktu otot melaksanakan fungsinya, seperti berbicara, menelan, dan lain-lain.^{1,3,4,5}

Mekanisme perawatan aktivator pada maloklusi Klas II divisi 1 dalam tiga dataran secara menyeluruh:^{1,3,5}

1. Dalam arah transversal
Ekspansi maksila, dilakukan untuk melebarkan lengkung maksila yang sempit.
2. Dalam arah sagital
 - Menggerakkan gigi-gigi anterior maksila ke palatal.
 - Menggerakkan mandibula ke anterior dan gigi posterior maksila ke distal.
 - Menggerakkan gigi-gigi posterior mandibula bergerak ke mesial.
3. Dalam arah vertikal
Gigi posterior maksila dan mandibula diekstrusi.

Aktivator dapat mempengaruhi lingkungan gaya pada gigi sehingga menghasilkan migrasi adaptif. Aktivator memperoleh gaya dari mandibula, menghantarkan tekanan pada gigi.⁹

Aktivator tidak dipakai sebagian besar pada waktu siang hari supaya organ mastikasi berfungsi bebas dan sepenuhnya. Transmisi

gaya dari aktivator ke gigi dapat dicapai melalui elemen penuntun yang keras maupun elastis.⁹

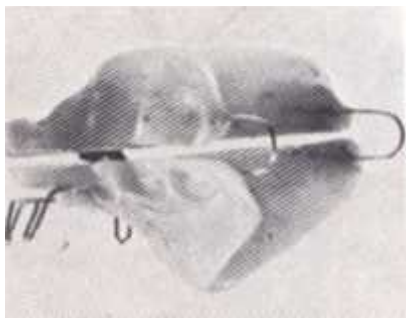
Modifikasi Aktivator

Dalam perkembangan pemakaian aktivator, para ahli telah merancang dengan membuat modifikasi pesawat aktivator sesuai dengan kasus yang dirawat. Modifikasi aktivator dari Herren dengan membuat *claps* ke gigi maksila untuk memperkuat kedudukan aktivator sewaktu dipakai pasien tidur sehingga tidak mengurangi keefektifannya (Gambar 2).^{1,7}



Gambar 2. Modifikasi aktivator dari Herren^{1,7}

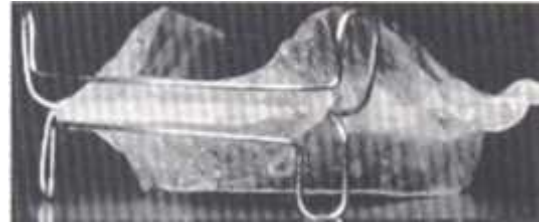
Ada juga *bow* aktivator dari Schwarz, aktivator secara horizontal dibagi dua dan dihubungkan dengan sekrup, bagian atas dan bawah *bow* aktivator dihubungkan dengan lengkung elastis. Pesawat ini digunakan untuk lengkung yang sempit. Namun, dari pengalaman penggunaan pesawat ini menunjukkan hasil yang diperoleh tidak sesuai harapan karena pesawat ini mudah mengalami penyimpangan dan lengkung tersebut mudah patah (Gambar 3).¹



Gambar 3. *Bow* aktivator dari Schwarz¹

Aktivator juga dapat dikombinasikan dengan pesawat cekat atau ekstraoral, seperti yang diperlihatkan oleh aktivator Schmuth (*reduced activator* atau *cybernator*). Pesawat ini memiliki pelat akrilik lebih kecil daripada

pelat akrilik monoblok dan biasanya ditambahkan lengkung labial. Ada 3 tipe di antaranya tipe pertama dengan dua lengkung labial tanpa *spring Coffin* dan tanpa pemisahan akrilik karena tidak dilakukan ekspansi (Gambar 4a).¹



Gambar 4a. Tipe pertama aktivator Schmuth¹

Tipe kedua dengan satu lengkung labial untuk maksila dan bentuk *spring Coffin* yang hampir sama dengan pesawat Frankel (Gambar 4b).¹



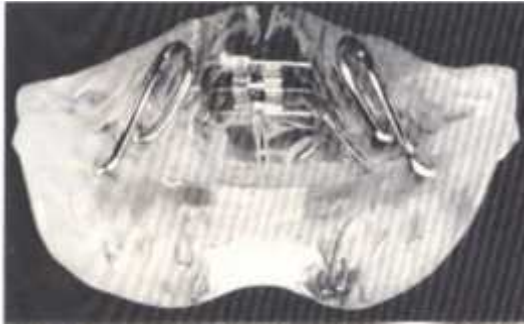
Gambar 4b. Tipe kedua aktivator Schmuth¹

Tipe ketiga dengan dua lengkung labial ditambah *spring Coffin* tanpa pemisahan akrilik. Penambahan *loops* atau *spring Coffin* untuk retensi dalam mencegah pergerakan gigi molar permanen ke anterior selama pergantian gigi molar desidui atau menahan gigi posterior setelah pencabutan (Gambar 4c).¹



Gambar 4c. Tipe ketiga aktivator Schmuth¹

Selain itu, ada bentuk modifikasi aktivator Karwetzky, yakni terdiri dari pelat aktif maksila dan mandibula yang dihubungkan oleh sebuah lengkung U pada regio molar pertama permanen serta pelat meliputi bagian lingual jaringan gingiva, gigi (Gambar 5).¹



Gambar 5. Aktivator Karwetzky¹

Aktivator Van Beek memiliki dua *bow* untuk dikaitkan dengan *high-pull headgear force* dan *bow* tertanam di dalam akrilik di bagian anterior dan lebih pendek. Titik tarikan berada pada kaninus maksila. Digunakan pada kasus dimensi vertikal tinggi dan menghambat pola pertumbuhan maksila dalam arah vertikal.⁷

Menurut Deguchi (1991) aktivator yang dimodifikasi dengan *high-pull facebow* diindikasikan untuk pasien dengan dimensi vertikal tinggi dan intrusi gigi insisivus maksila. Titik tarikan *headgear* berada di gigi molar. Selain itu, untuk memacu pertumbuhan *skeletal* yang lebih besar dibanding aktivator itu sendiri (Gambar 6).⁸



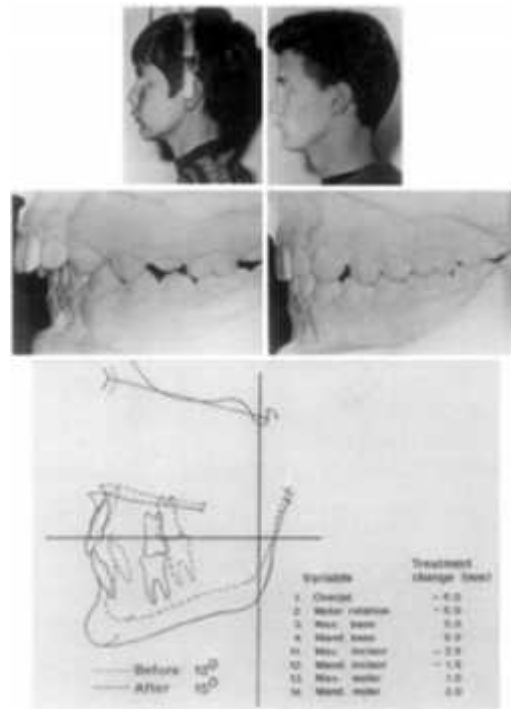
Gambar 6. Aktivator-headgear⁸

Laporan Kasus Perawatan Maloklusi Klas II Dengan Aktivator

Dilaporkan dua kasus anak laki-laki dengan maloklusi Klas II yang telah dirawat dengan aktivator dari penelitian Pancherz.¹²

Kasus 1

Pasien berusia 12 tahun dan telah dirawat dengan aktivator selama 3 tahun. Perbaikan Klas II terutama dicapai dalam perubahan *skeletal*. Pertumbuhan mandibula melebihi pertumbuhan maksila dalam arah sagital sebesar 4,0 mm. Perubahan *dental* berupa *overjet* 2,0 mm dan pergerakan gigi insisivus maksila dan mandibula ke posterior sebesar 3,5 mm dan 1,5 mm. Penegakan gigi insisivus mandibula kemungkinan disebabkan oleh reaksi kompensasi terhadap besarnya pertumbuhan mandibula yang dijumpai. Selain itu, perubahan *dental* juga meliputi perubahan hubungan molar mencapai 1,0 mm disertai pergerakan gigi molar maksila dan mandibula ke anterior sebesar 1,0 mm dan 2,0 mm.



Gambar 7. Foto ekstraoral dan model studi sebelum (kiri) dan setelah (kanan) perawatan aktivator. Superimposisi *Tracing* sefalometri pada NSL di sella. Garis panduan OL dan OLp¹²

Keterangan:

NSL : Garis nasion - sella

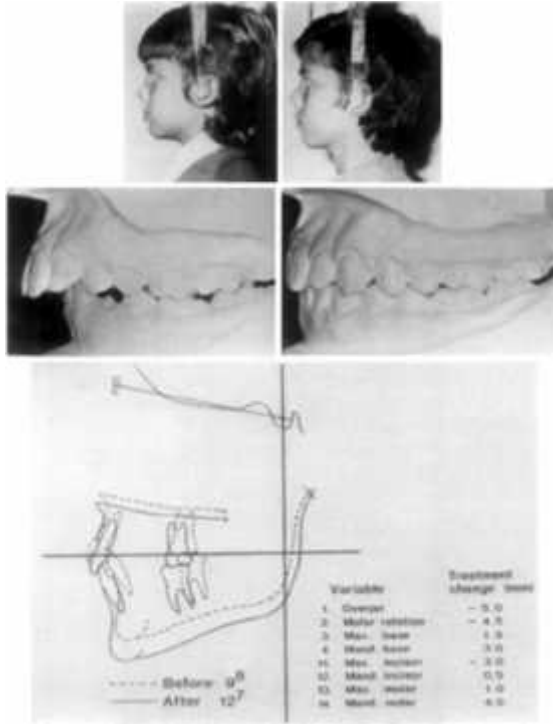
OL : Garis oklusal

OLp : Garis perpendikular oklusa

Kasus 2

Pasien berusia 9 tahun 8 bulan dan telah dirawat dengan aktivator selama 3 tahun. Perbaikan Klas II dicapai terutama perubahan *dental*. Pertumbuhan mandibula melebihi

pertumbuhan maksila dalam arah sagital sebesar 1,5 mm. Perubahan *dental* menghasilkan *overjet* 3,5 mm dan pergerakan gigi insisivus maksila ke posterior sebesar 3,0 mm, insisivus mandibula ke anterior sebesar 0,5 mm. Perubahan *dental* lainnya diantaranya perubahan hubungan molar mencapai 3,0 mm disertai pergerakan gigi molar maksila dan mandibula ke anterior sejauh 1,0 mm dan 4,0 mm.



Gambar 8. Foto ekstraoral dan model studi sebelum (kiri) dan setelah (kanan) perawatan aktivator. Superimposisi *Tracing* sefalometri pada NSL di sella. Garis panduan OL dan OLp¹²

Perawatan dengan aktivator tidak selamanya memberikan hasil perawatan yang diinginkan. Hal ini dipengaruhi oleh masa tumbuh kembang dan pola pertumbuhan. Pentingnya pola pertumbuhan dalam arah yang baik ditekankan sebagai faktor penting untuk mendapatkan hasil baik. Aktivator memiliki efek stimulasi pada pertumbuhan mandibula. Pesawat hanya dipakai di malam hari sehingga batas ambang untuk proses *remodeling* adaptif pada kondilus mungkin tidak tercapai pada kasus-kasus tertentu. Bila mandibula secara terus menerus dipertahankan pada posisi protrusi 24 jam sehari, seperti pada pesawat Herbst, pertumbuhan mandibula tampaknya akan meningkat.¹³

KESIMPULAN

Perubahan *skeletal* dan *dental* dapat dicapai dengan perawatan pesawat fungsional, yaitu aktivator. Aktivator dapat dikombinasi dengan sekrup dan pesawat ekstraoral, tergantung kasus dan hasil perawatan yang diinginkan. Aktivator dapat mempengaruhi pertumbuhan mandibula, yang terlihat jelas dalam perawatan maloklusi Klas II, diantaranya perubahan pada mandibula dengan bertambahnya kecepatan *endochondral ossification* di kondilus menghasilkan pertambahan panjang mandibula. Keberhasilan pesawat fungsional tergantung dalam hal: masa tumbuh kembang pasien, kelainan *skeletal*, dan kerja sama pasien.

SARAN

1. Operator harus mampu menciptakan hubungan yang baik dengan pasien dan mampu memotivasi pasien untuk dapat bekerja sama dalam melaksanakan perawatan sehingga dapat menghasilkan perawatan yang sesuai dengan harapan.
2. Operator harus dapat memanfaatkan masa tumbuh kembang pasien sehingga maloklusi dapat berhasil dirawat.
3. Operator harus memperhatikan desain pesawat dan dataran petunjuk sehingga aktivator dapat efektif selama perawatan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Graber TM, Rakosi T, Petrovic AG. *Dentofacial orthopedics with functional appliances*. St. Louis: Mosby Co. 1985: 150–155, 157–158, 206–208, 346–352.
2. Cozza P, Toffol LD, Lacopini L. An analysis of the corrective contribution in activator treatment. *Angle Orthod* 2004; **74**(6):741–748.
3. Foster TD. *Buku ajar ortodonsi*. Alih bahasa: Yuwono L. Edisi 3. Jakarta: EGC. 1999: 70–72, 253–270.
4. Adams CP. *Desain, konstruksi dan kegunaan pesawat ortodonti lepas*. Alih bahasa: Yuwono L. Jakarta: Widya Medika. 1991: 116–136.
5. Oeripto A, Susanto F. Aktivator sebagai alat fungsional ortopedi dalam perawatan ortodonti. Medan: Laboratorium Ortodonti Fakultas Kedokteran gigi Universitas Sumatera Utara. 1994: 1–10.
6. Cozza P, Toffol LD, Colagrossi S. Dentoskeletal effects and facial profile

- changes during activator therapy. *Euro J Orthop* 2004; **26(3)**:293–301.
7. Altenburger E, Ingervall B. The initial effect of treatment of Class II division 1 malocclusions with the van Beek activator compared with the effects of the Herren activator and an activator-headgear combination. *Euro J Orthop* 1998; **20**:389–397.
 8. Turkkahraman H, Sayin MO. Effects of activator and activator headgear treatment: comparison with untreated Class II subjects. *Euro J Orthop* 2006; **28**:27–34.
 9. Herren P. The activator's mode of action. *Am J Orthod* 1959; **45(7)**:512–527.
 10. Basciftci FA, Uysal T, Buyukerkmen A, Sari Z. The effects of activator treatment on craniofacial structures of Class II division 1 patients. *Euro J Orthop* 2003; **25**:87–93.
 11. Baltromejus S, Ruf S, Pancherz H. Effective temporomandibular joint growth and chin position changes: Activator versus Herbst treatment. A cephalometric roentgenographic study. *Euro J Orthop* 2002; **24**:627–637.
 12. Pancherz H. A cephalometric analysis of skeletal and dental changes contributing to Class II correction in activator treatment. *Am J Orthod* 1984; **125**:125–134.