

**PENGARUH AKTIVATOR TERHADAP PERUBAHAN
SKELETAL PADA ANAK DENGAN MALOKLUSI
KELAS II PADA PERIODE GIGI BERCAMPUR**
(Systematic Literature Review)

SKRIPSI



Oleh:

Rendi Berlin

04031281924035

BAGIAN KEDOKTERAN GIGI DAN MULUT

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

PALEMBANG

2023

**PENGARUH AKTIVATOR TERHADAP PERUBAHAN
SKELETAL PADA ANAK DENGAN MALOKLUSI
KELAS II PADA PERIODE GIGI BERCAMPUR
(*Systematic Literature Review*)**

**Diajukan sebagai persyaratan untuk memperoleh Gelar
Sarjana Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya**

**Oleh:
Rendi Berlin
04031281924035**

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI
BAGIAN KEDOKTERAN GIGI DAN MULUT
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
PALEMBANG
2023**

**HALAMAN PERSETUJUAN
DOSEN PEMBIMBING**

Skripsi yang berjudul:

**PENGARUH AKTIVATOR TERHADAP PERUBAHAN
SKELETAL PADA ANAK DENGAN MALOKLUSI
KELAS II PADA PERIODE GIGI BERCAMPUR
(*Systematic Literature Review*)**

**Diajukan sebagai persyaratan untuk memperoleh Gelar
Sarjana Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya**

Palembang, 20 Juni 2023

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



drg. Sekar Putri, Sp.Ort.

NIP. 198810192020122002

Dosen Pembimbing II



drg. Novita Idayani, Sp.KGA.

NIP. 196811291994032004

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**PENGARUH AKTIVATOR TERHADAP PERUBAHAN
SKELETAL PADA ANAK DENGAN MALOKLUSI
KELAS II PADA PERIODE GIGI BERCAMPUR
(*Systematic Literature Review*)**

**Disusun oleh:
Rendi Berlin
04031281924035**

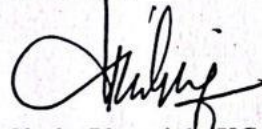
**Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan Tim Penguji
Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut
Tanggal 20 bulan Juni tahun 2023
Yang terdiri dari:**

Pembimbing I,



**drg. Sekar Putri, Sp.Ort.
NIP. 193810192020122002**

Pembimbing II,



**drg. Novita Idayani, Sp.KGA.
NIP. 196811291994032004**

Penguji I,



**drg. Arya Prasetya Beumaputra, Sp.Ort.
NIP. 197406022005011001**

Penguji II



**drg. Budi Asri Kawuryani, MM.
NIP. 196008101986122001**



**Mengetahui,
Ketua Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya**

**drg. Siti Rusdiana Puspa Dewi, M.Kes.
NIP. 198012022006042002**



PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan:

1. Karya tulis saya, skripsi ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (S.KG), baik di Universitas Sriwijaya maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing dan masukan Tim Penguji.
3. Isi pada karya tulis ini terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pelaksanaan prosedur penelitian yang dilakukan dalam proses pembuatan karya tulis ini adalah sesuai dengan prosedur penelitian yang tercantum.
5. Hasil penelitian yang dicantumkan pada karya tulis adalah benar hasil yang didapatkan pada saat penelitian, bukan hasil rekayasa.
6. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Palembang, 20 Juni 2023

Yang membuat pernyataan,



METERAI
TEMPEL
7C868AKX170105242

Rendi Berlin

NIM. 04031281924035

HALAMAN PERSEMBAHAN

“I can do all things through Christ who strengthens me.”

(Philippians 4:13)

Skripsi ini dipersembahkan untuk:

Papa, mama, koko, adik dan diriku sendiri

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya dapat diselesaikan laporan tugas akhir ini dengan hasil yang baik. Tugas akhir ini berjudul “Pengaruh Aktivator Terhadap Perubahan Skeletal Pada Anak Dengan Maloklusi Kelas II Pada Periode Gigi Bercampur” dan dibuat sebagai salah satu kelengkapan syarat kelulusan pada Jurusan Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang turut membantu penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi, khususnya kepada:

1. drg. Siti Rusdiana Puspa Dewi, M.Kes selaku Ketua Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya.
2. drg. Sekar Putri, Sp.Ort selaku dosen pembimbing pertama saya yang telah memberikan dan meluangkan waktunya untuk melakukan bimbingan serta memberikan motivasi, saran, masukan, dukungan penuh dan doa pada penulisan skripsi ini dan juga selama perkuliahan.
3. drg. Novita Idayani, Sp.KGA selaku dosen pembimbing kedua saya yang selalu meluangkan waktu untuk membimbing dan memberikan masukan, nasihat, motivasi dan doa dari awal penulisan hingga tersusunnya skripsi ini.
4. drg. Arya Prasetya Beumaputra, Sp.Ort selaku dosen penguji pertama atas kesediaannya untuk menguji, membimbing, memberikan ilmu, masukan, saran serta doa kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
5. drg. Budi Asri Kawuryani, MM selaku dosen penguji kedua atas kesediaannya untuk menguji, membimbing, memberikan ilmu, masukan, saran serta doa kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
6. Papa dan mama tersayang, Billy Berlin dan Lina Hartati Tanri yang sudah membesarkan, menuntun, mendukung dan mendoakan penulis dari lahir sampai saat ini.

7. Ko Opel, Ko Willy, Jerry Berlin, dan seluruh keluarga besar yang selalu memberikan motivasi, menyemangati, dan menghibur penulis selama perkuliahan.
8. KG Boyz (Abdul, Agyl, Arif, Ditok, Dimas, Naufal, Randa) yang telah menemani penulis dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
9. Cimung (Adel, Azel, Agyl, Arif, Cece, Diana, Dwi, Putri, Zaki) yang telah menemani penulis dan mendengarkan suka maupun duka selama penyusunan skripsi ini.
10. Seluruh dosen dan staf tata usaha PSKG FK Unsri yang telah membantu penulis selama menempuh pendidikan.
11. Teman satu angkatan yaitu “FASCODONTIA” yang telah berbagi suka dan duka dalam hari-hari menempuh pendidikan.
12. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah terlibat dalam proses penyusunan skripsi ini.

Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi yang membutuhkan.

Palembang, 20 Juni 2023



Rendi Berlin

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
Abstrak.....	xiv
Abstract.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	4
1.4.1. Manfaat Teoritis	4
1.4.2. Manfaat Praktis	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Tumbuh Kembang Kraniofasial.....	5
2.1.1. Pola Pertumbuhan Kraniofasial	5
2.1.2. Pola Pertumbuhan Maloklusi Skeletal Kelas II	7
2.2. Maloklusi	8
2.2.1. Etiologi.....	11
2.2.2. Klasifikasi	13
2.3. Piranti Fungsional	17
2.3.1. Definisi.....	17
2.3.2. Klasifikasi	17

2.4.	Aktivator	18
2.4.1.	Definisi	18
2.4.2.	Mekanisme Kerja	19
2.4.3.	Efek Penggunaan.....	20
2.4.4.	Keuntungan dan Kerugian.....	21
2.4.5.	Indikasi dan Kontraindikasi	22
2.4.6.	Jenis Modifikasi Aktivator	23
2.5.	Analisis Sefalometri.....	26
BAB 3 METODE PENELITIAN		30
3.1.	Jenis Penelitian.....	30
3.2.	Waktu Penelitian	30
3.3.	Variabel Penelitian	30
3.3.1.	Type Of Studies	30
3.3.2.	Population	30
3.3.3.	Intervention	30
3.3.4.	Outcome	30
3.3.5.	Setting	31
3.3.6.	Pertanyaan Penelitian	31
3.4.	Kerangka Analisis	31
3.5.	Domain Penelitian.....	31
3.6.	Definisi Operasional	31
3.7.	Strategi Pencarian Data.....	32
3.8.	Penilaian Bias.....	34
3.9.	Ekstraksi Data	36
3.10.	Sintesis Data.....	37
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		38
4.1.	Hasil Penelitian	38
4.2.	Pembahasan.....	44
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		49
5.1.	Kesimpulan	49
5.2.	Saran	49

DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN.....	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. <i>Molar Relationship</i> ²⁶	9
Gambar 2. <i>Crown Angulation</i> ²⁶	10
Gambar 3. <i>Crown Inclination</i> ²⁶	10
Gambar 4. <i>Rotations</i> ²⁶	10
Gambar 5. <i>Spacing</i> ²⁶	11
Gambar 6. <i>Occlusal Plane</i> ²⁶	11
Gambar 7. Foto profil yang menunjukkan pola skeletal (a) kelas I, (b) kelas II dan (c) kelas III ²⁸	13
Gambar 8. Oklusi Normal ³⁵	14
Gambar 9. Maloklusi Angle kelas I ³⁵	15
Gambar 10. Maloklusi Angle Kelas II ³⁵	15
Gambar 11. Maloklusi Angle Kelas III ³⁵	17
Gambar 12. <i>Herren Activator</i> ⁴⁹	24
Gambar 13. <i>LSU Activator</i> ⁴⁹	25
Gambar 14. <i>Bow Activator</i> ⁴⁹	25
Gambar 15. <i>Tseucher-Stockli Activator</i> ⁴⁹	26
Gambar 16. <i>Van Beek Activator</i> ⁴⁹	26
Gambar 17. Sudut SNA ⁵²	27
Gambar 18. Sudut SNB ⁵²	27
Gambar 19. Sudut ANB ⁵²	28
Gambar 20. Sudut MP-SN ⁵²	28
Gambar 21. Sudut OP-SN ⁵²	29

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Strategi Pencarian Data Kriteria Inklusi.....	32
Tabel 2. Strategi Pencarian Data Kriteria Eksklusi	33
Tabel 3. Strategi Pencarian Berdasarkan Pangkalan Data.....	34
Tabel 4. Penilaian Analisis Bias <i>Cochrane Collaboration Tool</i>	34
Tabel 5. Penilaian Analisis Bias <i>Critical Appraisal Skills Programme (CASP)</i> ..	35
Tabel 6. Ekstraksi Data.....	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Penilaian Bias dengan <i>Cochrane Collaboration Tool</i>	55
Lampiran 2. Hasil Penilaian Bias dengan <i>Critical Appraisal Skills Programme</i>	58
Lampiran 3. Lembar Bimbingan	59

**PENGARUH AKTIVATOR TERHADAP PERUBAHAN
SKELETAL PADA ANAK DENGAN MALOKLUSI
KELAS II PADA PERIODE GIGI BERCAMPUR
(*Systematic Literature Review*)**

**Rendi Berlin
Program Studi Kedokteran Gigi
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya**

Abstrak

Latar belakang: Maloklusi kelas II merupakan salah satu jenis maloklusi yang paling umum terjadi dan sebagian besar disebabkan oleh mandibula retrognasi yang relatif dibandingkan prognasi rahang atas. Maloklusi kelas II dapat diperbaiki menggunakan aktivator dimana aktivator dapat menstimulasi pertumbuhan mandibula ke depan. **Tujuan:** Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan aktivator terhadap perubahan skeletal pada anak-anak dengan maloklusi kelas II di periode gigi bercampur. **Bahan dan Metode:** Jenis penelitian yang akan dilakukan berupa tinjauan pustaka sistematis dengan analisis kualitatif terhadap 10 jurnal. **Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan 10 jurnal terdapat perubahan kondisi skeletal pada anak-anak yaitu aktivator menstimulasi pertumbuhan rahang bawah ke depan dan terdapat 9 jurnal yang menyatakan adanya penurunan sudut SNA dan pada 1 jurnal menyatakan adanya sedikit peningkatan sudut SNA. **Kesimpulan:** Aktivator berpengaruh terhadap perubahan skeletal pasien sehingga menampilkan profil wajah yang tampak lebih baik.

Kata Kunci: aktivator, maloklusi kelas II, perubahan skeletal

***THE EFFECTS OF ACTIVATORS ON SKELETAL CHANGES
IN CHILDREN WITH CLASS II MALOCCLUSION
IN MIXED DENTITION
(Systematic Literature Review)***

Rendi Berlin
*Departemen of Dentistry
Faculty of Medicine of Sriwijaya University*

Abstract

Background: Class II malocclusion is one of the most common types of malocclusion and is mostly caused by mandibular retrognathism relative to maxillary prognathism. Class II malocclusion can be corrected with an activator where the activator can stimulate the growth of the mandible going forward. **Purpose:** This study aimed to examine the effects of activators on skeletal changes in children with malocclusion class II in mixed dentition. **Materials and Methods:** This research was a systematic literature review with qualitative analysis of 10 journals. **Results:** The results showed that 10 journals reported there was changes in skeletal conditions in children, that is the activator stimulated the growth of the lower jaw forward and there were 9 journals stated that there was a decrease in the SNA angle and 1 journal stated that there was a slight increase in the SNA angle. **Conclusion:** The activator affects the patient's skeletal changes, thus resulting in the profile more favorably.

Key words: activator, class II malocclusion, skeletal changes

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Maloklusi memiliki prevalensi yang cukup tinggi sebesar 56% sehingga menjadi masalah kesehatan mulut yang tertinggi ketiga di dunia setelah karies dan penyakit periodontal.^{1,2,3} Tingginya tingkat kejadian maloklusi menyebabkan kebutuhan masyarakat akan perawatan ortodontik meningkat di sebagian besar negara.⁴ Perawatan ortodontik bertujuan untuk memperbaiki susunan atau kedudukan gigi yang tidak normal sehingga kesehatan, fungsi mulut, penampilan, dan kesejahteraan sosial pasien dapat ditingkatkan.⁵ Perawatan ortodontik dapat mengatasi masalah kesehatan gigi dan mulut, seperti memperbaiki perkembangan maloklusi.⁶ Maloklusi didefinisikan sebagai oklusi abnormal dimana gigi tidak dalam posisi normal sehubungan dengan gigi yang berdekatan pada rahang yang sama ataupun berlawanan ketika rahang ditutup yang terjadi pada masa kanak-kanak dan remaja.^{7,8} Maloklusi merupakan gangguan tumbuh kembang multifaktorial yang diklasifikasikan menjadi faktor umum dan lokal. Faktor umum berupa herediter, kelainan kongenital, lingkungan, dan trauma sedangkan faktor lokal meliputi jumlah dan bentuk kelainan gigi dan karies.^{2,9}

Hubungan kompleks antara kelainan skeletal, gigi dan wajah di setiap maloklusi sangat penting dipahami dalam ortodontik untuk mencapai diagnosis yang akurat diikuti dengan rencana perawatan yang optimal.¹⁰ Maloklusi kelas II dianggap sebagai salah satu jenis maloklusi yang paling umum terjadi dan ditemui dalam praktik ortodontik. Maloklusi kelas II sebagian besar disebabkan oleh retrognatisme mandibular yang relatif dibandingkan prognatisme rahang atas.¹¹

Melakukan intervensi pada maloklusi kelas II pada masa kanak-kanak dapat membantu meminimalkan atau menghilangkan kebutuhan perawatan di masa mendatang serta mencegah terjadinya disfungsi perkembangan, menghindari trauma gigi insisivus atas akibat overjet, memperbaiki estetika, dan manfaat psikososial untuk anak-anak.^{7,11} Perawatan maloklusi kelas II ditentukan oleh tingkat keparahan dan usia dari pasien. Berdasarkan klasifikasi Angle, maloklusi kelas II dibagi menjadi dua divisi.¹² Maloklusi kelas II divisi 1 dianggap sebagai penyakit yang paling umum dan sering ditemui dalam praktik kedokteran gigi. Berdasarkan studi epidemiologi yang telah dilakukan di antara populasi yang berbeda, maloklusi jenis ini memiliki prevalensi berkisar antara 12 – 40% di seluruh dunia.¹⁰

Terdapat berbagai jenis perawatan yang dapat digunakan untuk memperbaiki maloklusi kelas II seperti penggunaan piranti fungsional.¹³ Piranti fungsional merupakan alat yang dirancang untuk menginduksi pertumbuhan mandibular (baik secara sagital maupun vertikal) dan mengubah posisi mandibula dengan merangsang pertumbuhan pada kartilago condylar.¹⁴ Selama bertahun-tahun, banyak peneliti yang telah mengevaluasi kemungkinan modifikasi pertumbuhan tulang menggunakan piranti fungsional.¹⁵ Dalam beberapa penelitian klinis menunjukkan bahwa terpai menggunakan piranti fungsional meningkatkan pertumbuhan mandibula secara signifikan.¹⁶ Piranti fungsional merupakan alat terapi ortodontik yang umum dilakukan pada anak-anak dalam masa pertumbuhan.¹⁷ Perawatan maloklusi kelas II menggunakan piranti fungsional menjadi umum sejak Andersen memperkenalkan aktivator.¹²

Aktivator telah dianggap sebagai alat fungsional dasar yang paling umum dibandingkan dengan peralatan lain.¹⁸ Aktivator adalah alat pasif *tooth-borne* yang dukungannya berasal dari jaringan lunak dan aktivitas otot untuk mendapatkan efek teraupetik. Dilaporkan bahwa maloklusi kelas II dapat diperbaiki menggunakan aktivator dimana aktivator dapat menstimulasi pertumbuhan mandibula ke depan.¹⁵ Dalam penelitian lain disebutkan bahwa untuk mendapatkan hasil yang lebih baik, kombinasi aktivator dan *headgear* dapat digunakan untuk memberikan perubahan kerangka yang secara kumulatif lebih besar daripada yang dapat diberikan oleh salah satu alat saja. Kombinasi aktivator dan *headgear* bekerja dengan menghambat pertumbuhan rahang atas ke arah depan dan bawah serta menstimulasi pertumbuhan rahang bawah ke depan sehingga profil wajah tampak lebih baik.¹⁹

Berbagai studi telah meneliti bermacam-macam pengaruh dari aktivator dalam memperbaiki maloklusi terutama kelas II. Berdasarkan uraian diatas, maka penulis tertarik untuk mengkaji dan mengetahui mengenai apakah ada pengaruh aktivator baik yang dikombinasi ataupun tidak pada pasien dengan maloklusi kelas II.

1.2. Rumusan Masalah

Apakah ada pengaruh penggunaan aktivator terhadap perubahan skeletal pada anak-anak dengan maloklusi kelas II di periode gigi bercampur?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan aktivator terhadap perubahan skeletal pada anak-anak dengan maloklusi kelas II di periode gigi bercampur.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan menambah pengetahuan mengenai pengaruh dari aktivator sebagai perawatan maloklusi dan mampu dijadikan sebagai referensi pada penelitian-penelitian selanjutnya.

1.4.2. Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi masyarakat untuk mengetahui pengaruh aktivator dalam memperbaiki maloklusi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Salim NA, Al-Abdullah MM, AlHamdan AS, Satterthwaite JD. Prevalence of malocclusion and assessment of orthodontic treatment needs among Syrian refugee children and adolescents: a cross-sectional study. *BMC Oral Health*. 2021;21(1):1–10.
2. Ardani IGAW, Heswari DW, Alida A. The correlation between Class I, II, III dental and skeletal malocclusion in ethnic Javanese: A cross sectional study. *J Int Oral Heal*. 2020;12(3):248–52.
3. Stomatologic SI. Worldwide prevalence of malocclusion in the different stages of dentition: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Paediatr Dent*. 2020;21:115.
4. Abu-Fanas A, Hashim R, Al-Ali S. Orthodontic treatment needs among 9-12 years old children in the Emirate of Ajman, United Arab Emirates. *J Adv Oral Res*. 2015;6(3):39–42.
5. Sari CN, Jazaldi F, Ismah N. Association Between Psychosocial Status and Orthodontic Treatment Needs in Indonesian High School Students. *Pesqui Bras Odontopediatria Clin Integr*. 2020;20.
6. Silva DBH da, Gonzaga AS. Importance of orthodontic intervention of the Class III malocclusion in mixed dentition. *Dental Press J Orthod*. 2020;25:57–65.
7. Silveira MF, Freire RS, Nepomuceno MO, Martins AME de BL, Marcopito LF. Severity of malocclusion in adolescents: populational-based study in the north of Minas Gerais, Brazil. *Rev Saude Publica*. 2016;50:11.
8. Peláez AN, Mazza SM. Need for orthodontic treatment according to severity of malocclusion in adult patients. *Odontostomatologia*. 2015;17(26):12–23.
9. Zou J, Meng M, Law CS, Rao Y, Zhou X. Common dental diseases in children and malocclusion. *Int J Oral Sci*. 2018;10(1):1–7.
10. Al Ayoubi A, Dalla Torre D, Madléna M. Craniofacial characteristics of Syrian adolescents with Class II division 1 malocclusion: a retrospective study. *PeerJ*. 2020;8:e9545.
11. Al-Awdi M, Hafez A, Fouda M. Early Treatment of Class II Division 1 Malocclusion by Modified Teuscher Activator with Lip Bumper: A Case Series. *J homepage www nacd Indian J Dent Adv*. 2017;9(3):144–51.
12. Perović T. The influence of class II Division 2 malocclusions on the harmony of the human face profile. *Med Sci Monit Int Med J Exp Clin Res*. 2017;23:5589.
13. Tüfekçi E, Allen SB, Best AM, Lindauer SJ. Current trends in headgear use for the treatment of Class II malocclusions. *Angle Orthod*. 2016;86(4):584–9.
14. Vaid NR, Doshi VM, Vandekar MJ. Class II treatment with functional appliances: a meta-analysis of short-term treatment effects. In: *Seminars in Orthodontics*. Elsevier; 2014. p. 324–38.
15. Sujon MK, Alam MK. An Update of Activator in Class II Malocclusion. *Int Med J*. 2017;24(1):94–8.
16. Hirji SN, Qamruddin I, Mudassar MA, Khurshid Z, Alam MK. Treatment of

- Class II Malocclusion With Removable Functional Appliances: A Narrative Review. *Eur J Gen Dent*. 2021;10(03):170–5.
17. Cortese M, Pigato G, Casiraghi G, Ferrari M, Bianco E, Maddalone M. Evaluation of the oropharyngeal airway space in class II malocclusion treated with mandibular activator: a retrospective study. *J Contemp Dent Pr*. 2020;21:666–72.
 18. Cacho A, Ono T, Kuboki T, Martin C. Changes in joint space dimension after the correction of Class II division 1 malocclusion. *Eur J Orthod*. 2015;37(5):467–73.
 19. Spalj S, Tranesen KM, Birkeland K, Katic V, Pavlic A, Vandevska-Radunovic V. Comparison of Activator-Headgear and Twin Block treatment approaches in Class II division 1 malocclusion. *Biomed Res Int*. 2017;2017.
 20. Littlewood SJ, Mitchell L. Craniofacial Growth, The Cellular Basis of Tooth Movement and Anchorage. In: *An introduction to orthodontics*. Oxford university press; 2019. p. 34.
 21. Karad A. *Clinical orthodontics: current concepts, goals and mechanics*. 2014;
 22. Premkumar S. *Textbook of craniofacial growth*. JP Medical Ltd; 2011.
 23. Baskaradoss JK, Geevarghese A, Alsaadi W, Alemam H, Alghaihab A, Almutairi AS, et al. The impact of malocclusion on the oral health related quality of life of 11–14-year-old children. *BMC Pediatr*. 2022;22(1):1–6.
 24. Alqahtan IM, Azizkhan RA, Alyawer LT, Alanazi SS, Ahmed R, Alzahrani LSA, et al. An Overview Of Diagnosis And Management Of Malocclusion: Literature Review. *Ann Dent Spec Vol*. 2020;8(4):62.
 25. Albakri FM, Ingle N, Assery MK. Prevalence of malocclusion among male school children in Riyadh city. *Open access Maced J Med Sci*. 2018;6(7):1296.
 26. Cenzato N, Nobili A, Maspero C. Prevalence of dental malocclusions in different geographical areas: Scoping review. *Dent J*. 2021;9(10):117.
 27. Sasaki Y, Otsugu M, Sasaki H, Fujikawa N, Okawa R, Kato T, et al. Relationship between Dental Occlusion and Maximum Tongue Pressure in Preschool Children Aged 4–6 Years. *Children*. 2022;9(2):141.
 28. Moimaz SAS, Gonçalves CS, Chiba FY, isper Garbin AJ, Saliba TA. Malocclusion indices and their applications in public health: a review study. *Arch Heal Investig*. 2021;10(7):1156–63.
 29. Cobourne MT, DiBiase AT. Occlusion and malocclusion. In: *Handbook of Orthodontics*. Elsevier Health Sciences; 2015. p. 1,3.
 30. Littlewood SJ, Mitchell L. The aetiology and classification of malocclusion. In: *An introduction to orthodontics*. 4th ed. Oxford university press; 2019. p. 10–12,16.
 31. Premkumar S. Etiology of Malocclusion: General Factors. In: *Textbook of orthodontics*. Elsevier Health Sciences; 2015. p. 175–7.
 32. Naini FB, Gill DS. Patient Assessment. In: *Orthodontics: Principles and practice*. John Wiley & Sons; 2012. p. 37–8.
 33. Alhazmi A, Alshehri M, Alrefai A, Alattas O, Arif F, Hakami S, et al. Assessment of Severity of Malocclusion and Orthodontic Treatment Need

- Using the Dental Esthetic Index and Angle's Classification: A Retrospective Study. *J Contemp Dent Pract.* 2022;22(10):1167–70.
34. Garbin AJÍ, Perin PCP, Garbin CAS, Lolli LF. Malocclusion prevalence and comparison between the Angle classification and the Dental Aesthetic Index in scholars in the interior of São Paulo state-Brazil. *Dental Press J Orthod.* 2010;15:94–102.
 35. Kharbanda OP. *Orthodontics: Diagnosis and Management of Malocclusion and Dentofacial Deformities, E-Book.* Elsevier Health Sciences; 2019.
 36. De Ridder L, Aleksieva A, Willems G, Declerck D, Cadenas de Llano-Péruła M. Prevalence of Orthodontic Malocclusions in Healthy Children and Adolescents: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health.* 2022;19(12):7446.
 37. Muhamad AH, Nezar W, Azzaldeen A. The curve of dental arch in normal occlusion. *Open Sci J Clin Med.* 2015;3(2):47–54.
 38. Hassan R, Rahimah AK. Occlusion, malocclusion and method of measurements-an overview. *Arch Orofac Sci.* 2007;2:3–9.
 39. Proffit WR, Fields HW, Larson B, Sarver DM. *Contemporary orthodontics-e-book.* Elsevier Health Sciences; 2018.
 40. Buschang PH. Class I malocclusions—The development and etiology of mandibular malalignments. In: *Seminars in Orthodontics.* Elsevier; 2014. p. 3–15.
 41. Kallunki J, Bondemark L, Paulsson-Björnsson L. Outcomes of Early Class II Malocclusion Treatment: A Systematic Review. *J Dent Oral Heal Care Cosmesis.* 2018;3.
 42. Bishara SE. Class II malocclusions: diagnostic and clinical considerations with and without treatment. In: *Seminars in Orthodontics.* Elsevier; 2006. p. 11–24.
 43. Laksmihadia TD, Siregar E. Class II division 1 malocclusion with deep curve of Spee and lower second premolar linguo version. *J PDGI.* 2015;64(1):17–24.
 44. Jaradat M. An overview of Class III malocclusion (prevalence, etiology and management). *development.* 2018;7:8.
 45. Premkumar S. Functional Appliances. In: *Textbook of orthodontics.* Elsevier Health Sciences; 2015. p. 510–2, 523–4, 531–3.
 46. Sofitha MD, Mohamed Iqbal J. *Functional Appliances: Origins, the Present & the Future.*
 47. Littlewood SJ, Mitchell L. *Functional Appliances.* In: *An introduction to orthodontics.* Oxford university press; 2019. p. 236.
 48. DiBiase AT, Cobourne MT, Lee RT. The use of functional appliances in contemporary orthodontic practice. *Br Dent J.* 2015;218(3):123–8.
 49. Kaur S, Soni S, Prashar A, Bansal N, Brar JS, Kaur M. Functional appliances. *Indian J Dent Sci.* 2017;9(4):276.
 50. Akhoun AB, Mushtaq M, Akhoun ZA. Myofunctional Appliances: An Overview. *Int J Contemp Med Res.* 2021;8(9):11–5.
 51. Lubis HF. Pengaruh Perawatan Aktivator Pada Maloklusi Klas II Ditinjau Dari Radiografi Sefalometri Lateral. *Cakradonya Dent J.* 2015;7(1):754–60.

52. Kaur S, Singh R, Garg V, Kaur M. Role of activator and bionator in class II malocclusion correction-a review. *Ann Geriatr Educ Med Sci.* 2017;4(2):41–4.
53. Hossain MZ. Technique training of Myofunctional appliance: Activators. *Bangladesh J Orthod Dentofac Orthop.* 2011;2(1):34–46.
54. Umale V, Parkar A, Vibhute P, Patil C, Balagangadhar. The activator and its modification - A review. *IP Indian J Orthod Dentofac Res.* 2019 Jul;5:41–6.
55. Kang Y, Franchi L, Manton DJ, Schneider PM. A cephalometric study of the skeletal and dento-alveolar effects of the modified Louisiana State University activator in Class II malocclusion. *Eur J Orthod.* 2018;40(2):164–75.
56. Premkumar S. Supplemental Diagnostic Aids: Cephalometric and Digital Radiography. In: *Textbook of orthodontics.* Elsevier Health Sciences; 2015. p. 274–5.
57. Singh G. Cephalometrics-Land marks and Analyse. In: *Textbook of orthodontics.* JP Medical Ltd; 2015. p. 114–5.
58. Kallunki J, Bondemark L, Paulsson L. Early headgear activator treatment of Class II malocclusion with excessive overjet: a randomized controlled trial. *Eur J Orthod.* 2021;43(6):639–47.
59. Idris G, Hajeer MY, Al-Jundi A. Soft-and hard-tissue changes following treatment of Class II division 1 malocclusion with Activator versus Trainer: a randomized controlled trial. *Eur J Orthod.* 2019;41(1):21–8.
60. de Lima KJRS, Henriques JFC, Janson G, da Costa Pereira SC, Neves LS, Cançado RH. Dentoskeletal changes induced by the Jasper jumper and the activator-headgear combination appliances followed by fixed orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2013;143(5):684–94.
61. Dalci O, Altug AT, Memikoglu UT. Treatment effects of a twin-force bite corrector versus an activator in comparison with an untreated Class II sample: a preliminary report. *Aust Orthod J.* 2014;30(1):45–53.
62. Novruzov Z, Behruzoglu M, Gurel HG. Evaluation of the effects of distal malocclusion activators on the craniofacial complex. *J Dent Res Rev.* 2022;9(2):111.
63. Kaygisiz E, Tortop T, Yuksel S, Varlik SK, Bozkaya E. Jasper Jumper and activator-headgear combination: A comparative cephalometric study. *J Orthod Res.* 2015;3(1):17.
64. Baccaglione G, Rota E, Ferrari M, Maddalone M. Second class functional treatment: Andreasen activator vs twin block. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2020;13(2):144.
65. Hourfar J, Kinzinger GSM, Euchner L, Lisson JA. Differential skeletal and dental effects after orthodontic treatment with bite jumping appliance or activator: a retrospective cephalometric study. *Clin Oral Investig.* 2020;24:2513–21.
66. Ulusoy C, Canigur Bavbek N, Tuncer BB, Tuncer C, Turkoz C, Gencturk Z. Evaluation of airway dimensions and changes in hyoid bone position following class II functional therapy with activator. *Acta Odontol Scand.* 2014;72(8):917–25.

67. Manlove AE, Romeo G, Venugopalan SR. Craniofacial growth: current theories and influence on management. *Oral Maxillofac Surg Clin.* 2020;32(2):167–75.
68. Lerstøl M, Torget Ø, Vandevska-Radunovic V. Long-term stability of dentoalveolar and skeletal changes after activator–headgear treatment. *Eur J Orthod.* 2010;32(1):28–35.
69. Kishnani R, Uppal S, Patel G, Acharya A, Metha P. Functional appliances: The activator and the functional regulator-A review. *Prog Heal Sci.* 2014;4(2):150–6.
70. Agrawal S, Gupta P, Kamat NV. A severe skeletal Class II correction by activator headgear combination. *J Indian Orthod Soc.* 2016;50(1):42–7.
71. George AM, Felicita AS, Tania SDM, Priyadharsini JV. Systematic review on the genetic factors associated with skeletal Class II malocclusion. *Indian J Dent Res.* 2021;32(3):399.